

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 135 (1984)

Heft: 7

Artikel: Die forstlichen Verbauungsprojekte : die Tätigkeit der Spezialabteilung für Berglandsanierung

Autor: Nardin, Donato / Tomasetti, Remo

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766781>

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: 17.07.2025

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

Die forstlichen Verbauungsprojekte: Die Tätigkeit der Spezialabteilung für Berglandsanierung

Von *Donato Nardin* und *Remo Tomasetti*, Trento

Oxf.: 384:(450)

1. Einleitung

In einer alpinen Region wie dem Trentino ist jede menschliche Aktivität durch den Landschaftsfaktor begrenzt. Die Bedeutung dieses Umstandes ist auch auf gesellschaftlicher Ebene allgemein anerkannt.

Das Entwicklungsprogramm der Provinz für die Jahre 1983 bis 1985 bestätigt die Notwendigkeit eines vernünftigen Umganges mit der Landschaft.

Bekanntlich ist die Landschaftsnutzung für eine moderne Planung eines der wichtigsten Elemente bei der Planungsausführung und stellt einen eindeutigen Entwicklungsfaktor dar.

Die Auswirkungen der zwei grossen Überschwemmungen, die 1882 und 1966 über das Land hereingebrochen sind, bilden einen überzeugenden Beweis für die Beziehung zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung des Trentino und der Erhaltung seiner Landschaft.

2. Die Hochwasser von 1882 und 1966 und die forstlichen Verbauungen

Das Hochwasser von 1882 verursachte längs des Flusslaufes des Adige (die Etsch) im Abschnitt zwischen Bozen und San Michele zehn Dammbrüche und von Verona bis ans Meer zahlreiche weitere. Über 100 000 ha Land wurden überschwemmt; die Flutwelle tötete zahlreiche Menschen und zerstörte 300 Häuser.

Diese Katastrophe verschlimmerte die soziale und wirtschaftliche Lage, die ohnehin durch den ständigen Niedergang der Seidenindustrie und durch den von der Ausbreitung von *Peronospora* betroffenen Weinbau misslich war.

Die Überschwemmung von 1966 zwang die ganze Region erneut in die Knie. Die am schlimmsten betroffene Zone war der östliche Teil des mittle-

ren Trentino: Auch Trient wurde, mit leicht vorstellbaren Folgen, überflutet.

Wie 1882 begann man auch 1966 sofort mit den Wiederherstellungsarbeiten. Eine gewaltige Anstrengung im Verbau der grossen und kleinen Wasserläufe erstreckte sich über das ganze Land, begleitet von einem erneuten Einsatz im forstlichen Bereich. Die Planungsrichtlinien wurden an der von der Region Trentino – Alto Adige einberufenen und am 7. und 8. April 1967 in Trient abgehaltenen «Adige-Konferenz» festgelegt.

Kurz danach, mit Gesetz Nr. 632 vom 27. Juli 1967, hat man eine interministerielle Kommission zum Studium der Wasserverbauungen und der Erosionsbekämpfung eingesetzt, die nach ihrem Leiter «de Marchi» benannt worden ist. Es wurde ein Arbeitsplan für 30 Jahre geschaffen, welcher die ersten Anfänge einer genügenden Absicherung erlaubte, was die Stabilität der Gegend betrifft. Das Trentino vermochte übrigens den Richtlinien der Kommission de Marchi unschwer und sozusagen natürlicherweise Folge zu leisten, da es ja im Bereich der forstlichen Verbauungen eine echte, eigenständige Trentiner Schule gibt.

Sofort nach dem Hochwasser von 1882 wurden in den Provinzen Trient und Bozen zur Sanierung der Einzugsgebiete besonders geeignete Teilgebiete ausgeschieden. Dies war der Anfang einer engmaschig sich ausdehnenden Projektierung und einer einheitlichen Ausführung der Arbeiten, die – was das Trentino angeht – von einer «Aussenstelle für Wildbachverbau» geleitet wurden. Hier arbeiteten 1912 14 Forstingenieure in Einklang mit den übrigen Forstämtern, denen Schutz und Erhaltung des Waldbestandes anvertraut waren.

Das Konzept des Zusammenwirkens zwischen Werken intensiven Charakters mit Eingriffen extensiver Art auf den Berghängen – die forstlichen Arbeiten in umfassendem Sinne inbegriffen – ist heute noch tief verwurzelt. Es stellt einen unverzichtbaren Ausgangspunkt für die Wiederherstellung und Bewirtschaftung der verschiedenen Einzugsgebiete dar.

3. Die Spezialabteilung für Berglandsanierung

Zum jetzigen Zeitpunkt sind die Arbeiten im forstlichen Verbauwesen der Spezialabteilung für Berglandsanierung anvertraut.

Laut Artikel 1 des zugrundeliegenden Gesetzes, erlassen von der Region Trentino – Alto Adige, ist die Abteilung zur Bereitstellung von Verbauwerken in den Einzugsgebieten berufen. Artikel 2 bestimmt sodann, was die Verbauwerke gesamthaft umfassen:

a) Werke zur Erlangung einer dauerhaften Korrektur der Wasserläufe in der Absicht, den Geschiebetransport zu vermindern: Werke für die Befestigung der Ufer und für Bachbettregulierungen,

b) Hangsanierungen mit dem Ziel, den Geschiebetransport in den Bächen zu unterbinden oder zu reduzieren,

c) die oben aufgeführten Arbeiten ergänzende Werke wie Lawinverbauungen, Aufforstungen und Neubegründungen, um den Wasserhaushalt zu verbessern; ausserdem Unterhaltsstrassen,

d) die normalen Unterhaltsarbeiten an Werken und Bachbetten zur Erhaltung der Wirksamkeit der bestehenden Bauwerke sowie einer genügenden Abflussektion.

Die Leitung der Abteilung ist einem Verwalter anvertraut, ausgewählt aus dem Kreise jener Beamten, welche ihr Berufsrichtung im forstlichen Ingenieurwesen haben. Mit ihnen arbeiten die Kreisförster zusammen, welche die Sanierungsarbeiten leiten und über genaue Kenntnisse der hydrogeologischen Gegebenheiten in der ihnen zugeteilten Zone verfügen.

Die Spezialabteilung macht sich die besonderen Kenntnisse der Ingenieure des geologischen Dienstes der Provinz für die topografischen und katastralen Vermessungsarbeiten und, bei der Projektierung der armierten Sperren, das Datenverarbeitungszentrum der autonomen Provinz zunutze.

Die Sanierungsarbeiten im hydraulischen und hydraulisch-forstlichen Bereich sowie die wasserpolizeiliche Aufsicht über alle Wildbäche und mittelgrossen Wasserläufe obliegen bis ins Einzelne der Spezialabteilung für Berglandsanierung. Für die Hauptflussläufe ist, analog der Spezialabteilung, die öffentliche Wasserversorgung zuständig. Der Arm der Adige ist der Aufsicht der staatlichen Verwaltung unterstellt.

Im Süden von Trient verfügt die Abteilung über einen grossen Komplex, der Magazin, Werkstatt und Laboratorium umfasst. Er bildet die Stütze der 35 im Provinzgebiet bestehenden Baustellen und garantiert der Abteilung selbst eine sehr weitgehende technische Unabhängigkeit, was Reparaturen, Revisionen und Parkdienst an den zur Verfügung stehenden Fahr- und Werkzeugen betrifft.

4. Verwirklichte Werke und Eingriffskriterien

Über den Einsatz auf dem Gebiet der forstlichen Verbauung gibt *Tabelle I* Auskunft. Daraus gehen die von 1967 bis 1983 realisierten Werke und die entsprechenden Kosten hervor. Die hier aufgezählten Werke, obwohl nicht stark vom Grundprinzip der Wildbachverbauung abweichend, bezeugen eine deutliche Entwicklung, besonders im Hinblick auf die Konstruktions-technik. Von den Trockensteinmauern ist man zu vermörtelten Werken übergegangen, von der einfachen Betonbauweise zu Bauwerken aus armiertem Beton. Die regelmässige Prüfung des Betons, die Anwendung der modernen Maschinen auf den Baustellen, sei es bei der Herstellung der Mischungen

Tabelle 1. Ausgeführte Werke und Kosten 1967 bis 1983.

<i>Werkstyp</i>	<i>Anzahl</i>		<i>Betrag Lire</i>	
Sperren	Stk.	2 708	m ³ 751 511	38 244 904 105
Randmauern	m'	98 189	m ³ 340 332	17 881 013 567
Querrinnen	m'	41 072	m ³ 120 813	7 015 892 423
Stützmauern	m'	11 802	m ³ 52 049	2 311 897 853
Uferschutz	m'	6 051	m ³ 27 348	135 415 000
Terrassenverbau (Law)	Stk.	205		37 700 000
	m'	495		13 977 060
Gitterkörbe	m'	3 302	m ³ 3 302	70 306 000
Rutschungssanierungen	m ³	14 657		78 041 300
Felssprengungen	m ³	16 972		62 812 305
Aushub, Erdarbeiten und Planierungen	m ³	4 932 395		5 531 284 265
Strassen und Wege	m'	124 598		284 921 350
Begrünungen	m ²	238 516		139 929 000
Buhnen	Stk.	7		106 648 660
andere Eingriffe, Reparaturen bestehender Werke, Hochwasserschäden, usw.				879 255 583
<i>Gesamtarbeitskosten</i>				72 793 998 471
Kauf und Unterhalt der Maschinen				3 456 402 864
<i>Gesamttotal</i>				<u>76 250 401 335</u>

oder bei deren Einbringung, und die Sorgfalt beim Verlegen der Armierungen und Verschalungen haben die Arbeitsausführung ein hohes Niveau erreichen lassen.

Neben dem ständigen technologischen Vorschub ist es immer notwendig, sich mit wissenschaftlichen Apparaturen zu versehen, die zur Kenntnis der Phänomene, denen man sich von Zeit zu Zeit gegenüber sieht, sichere Hilfe bieten können.

5. Die wissenschaftliche Unterstützung

Mit der Universität Padua, im besonderen mit dem Institut für forstliches Verbauwesen, wurde eine intensive Zusammenarbeit begründet.

Sowohl bei der Projektierung als auch bei der Erstellung spezieller Werktypen hat diese Beziehung zwischen Wissenschaft und praktischer Anwendung bemerkenswerte Früchte getragen.

In den 70er Jahren wurde das Kataster der forstlichen Verbauwerke im ganzen Provinzgebiet fertiggestellt, was eine detaillierte Kenntnis der bestehenden Sanierungen vermittelt. Die vertiefte und vervollständigende Analyse hat auch die wichtigsten Aspekte des Verbaugebietes erfasst. Mit der erdrückenden Datenmasse der Untersuchung hat man Nachforschungen zur

Berechnung des Grenzgefälles begonnen. Vor allem war es möglich, zwischen Grenzgefälle und natürlicher Neigung des Flussbettes eine lineare Gleichung aufzustellen und Werkabstände, Kubatur und Fallhöhe festzusetzen.

Die Wahrscheinlichkeitsuntersuchung über die kurzfristigen Starkniederschläge – in Zusammenarbeit mit der Universität Padua im Jahre 1976 ausgeführt – ist Teil eines ausgedehnten Forschungsprogrammes, welches die Spezialabteilung für forstliche Verbauungen in Trient in Angriff genommen hat. Dieses Programm dient dazu, zu einer genaueren Kenntnis der maximalen Abflussmenge in den Einzugsgebieten der autonomen Provinz zu gelangen.

Neben diesen generellen Untersuchungen hat man Analysen lokaler Gegebenheiten begonnen und zum Teil abgeschlossen. Diese beziehen sich vor allem auf die Erforschung des Einflusses der Verstädterung auf den Wasserhaushalt der Einzugsgebiete.

Allgemein bezeichnend ist das Beispiel des Talkessels von Madonna di Campiglio, wo man aufgrund eines beträchtlichen und anwachsenden Wintertourismus einer beachtlichen Ausdehnung des alten Stadtkernes und entlang der Berghänge einer ebenso bedeutsamen Ausweitung der Skipisten und Transportanlagen zum Nachteil des Waldes begegnet.

Die Untersuchung wurde anhand eines komplexen hydrologischen Modelles (HSP, Hydrocamp Simulation Programm) durchgeführt, welches alle hydrologischen Prozesse des Einzugsgebietes simulieren und mögliche zeitliche Veränderungen darstellen kann. Unter anderem zeigt die Studie, dass einer zusätzlichen Ausdehnung der Stadtzone von Madonna di Campiglio um 20 Prozent einem Anwachsen der maximalen Abflussmenge im Einzugsgebiet des Wildbaches Sarca di Campiglio, in dessen Mitte die Siedlung gelegen ist, um rund 60 Prozent entsprechen würde.

6. Schlussfolgerungen

Zum jetzigen Zeitpunkt lässt sich sagen, dass im Trentino ein Grossteil der Einzugsgebiete saniert werden konnte, sowohl längs des Hauptlaufes als auch auf den Hängen. Die Arbeiten müssen jedoch dessen ungeachtet im selben Rhythmus für wenigstens weitere 15 Jahre fortgesetzt werden, um jene Basis genügender Absicherung gegenüber den hydrogeologischen Problemen zu erreichen, wie sie in den Direktiven der Kommission de Marchi festgesetzt ist.

In den letzten Jahren wurde das Bedürfnis einer interdisziplinären Koordination bei der Vorbereitung der Pläne der Einzugsgebiete und bei der stän-

digen Nachführung der bereits erarbeiteten Unterlagen immer deutlicher spürbar.

Gegenüber den spezifischen Untersuchungen und lokalen Eingriffen, deren Notwendigkeit nach wie vor besteht, zeigt sich jedoch immer mehr die Unerlässlichkeit einer sehr engen Koordinierung aller mit der Landschaft beschäftigten Sektoren.

Übersetzung: *Jann Lübbe*

Riassunto

Le sistemazioni idraulico-forestali: L'attività dell'Azienda Speciale di Sistemazione Montana

Le sistemazioni idraulico-forestali costituiscono fondamentale strumento per la salvaguardia del territorio. In Provincia di Trento questo settore è affidato al Servizio Speciale Sistemazione Montana, che si avvale di una tradizione ed un'esperienza ormai centenarie. L'intensa attività sistematoria si basa su un costante aggiornamento tecnico e scientifico, che va dall'aspetto veramente organizzativo del lavoro all'indagine scientificamente corretta dei particolari fenomeni idrologici.

Résumé

Les projets forestiers d'ouvrage de défense: l'activité de la section des améliorations des régions de montagne

Les ouvrages de défense forestiers sont un instrument fondamental pour la protection du paysage. Dans le Trentin, ce secteur est confié à la section des améliorations des régions de montagne, qui possède une tradition et une expérience presque centenaire. L'intense activité de l'amélioration est soumise à une adaptation technique et scientifique continue. Celle-ci s'étend de l'organisation des travaux jusqu'aux recherches scientifiques de phénomènes hydrologiques particuliers.

Traduction: *Urs Zehnder*