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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 147 (1996)

Heft: 12

Artikel: Ein Informationssystem für Waldbrände auf der schweizerischen Alpensüdseite

Autor: Jud, Beat A. / Frank, Carmen

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767072

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: 16.07.2025

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

Ein Informationssystem für Waldbrände auf der schweizerischen Alpensüdseite

Von *Beat A. Jud* und *Carmen Frank*

Keywords: Forest fires; Geographical Information Systems; Southern Switzerland; canton of Tessin (Switzerland); canton of Grisons (Switzerland).

FDK 43: (494.26): (494.5): UDK 910.1*1*3

In der Schweiz treten jährlich öfters kleinere und grössere Waldbrände auf. Die meisten davon ereignen sich auf der Alpensüdseite im Kanton Tessin, in den Bündner Südtälern und den beiden Walliser Gemeinden südlich des Simplons. Diese Region umfasst eine Fläche von rund 3970 km^2, die zu 44 % bewaldet ist.

Bereits seit 1879 existieren schriftliche Aufzeichnungen über Waldbrände in der Südschweiz. Seit 1930 werden im Kanton Tessin die Waldbrände durch die einzelnen Forstdienste systematisch nach bestimmten Kriterien erfasst und ab 1969 wird deren räumliche Ausdehnung auch auf Kartenblättern aufgezeichnet (*Conedera et al.,* 1993). Diese Informationen wurden im Rahmen eines Projekts des Nationalen Forschungsprogramms Nr. 31 «Klimaänderungen und Naturkatastrophen» zusammengetragen und aufbereitet. Damit konnte die Entwicklung des Phänomens Waldbrand auf der Alpensüdseite in diesem Jahrhundert erstmals dargestellt werden (*Conedera et al.,* 1995).

Basis des Projekts ist eine relationale Datenbank, die Sachinformationen über jedes Ereignis enthält (entwickelt im Datenbanksystem ORACLE™). Sie kann mit den räumlichen Informationen über die Waldbrände, welche im Geographischen Informationssystem (GIS-System ArcInfo™) erfasst worden sind, verknüpft werden. Dies ermöglicht, aufgrund von Datenbankabfragen Angaben über Verteilung und Ausdehnung der einzelnen Waldbrände zu machen. Die ORACLE-Datenbank enthält heute mehr als 5300 Ereignisse (seit 1879); im GIS sind rund 2000 Waldbrandflächen seit 1969 erfasst.

Im vorliegenden Aufsatz wird näher auf den Aufbau der ORACLE- und GIS-Datenbanken eingegangen und die Möglichkeiten der Kombination dieser beiden Systeme zu Analysezwecken erläutert.

1. Design der Datenbank und des GIS

Die ORACLE-Datenbank besteht aus sechs Tabellen (*Abbildung 1*). Die drei wichtigsten enthalten die Informationen über die Gemeinden der Region (Tabelle COMUNE), die von den Forstdiensten erhobenen Daten der Waldbrände (Tabelle SERVIZIO FORESTALE) sowie die Daten der Feuerwehren (Tabelle DIPARTIMENTO DELLE FINANZE). Von den drei weiteren Tabellen weist die eine meteorologische Daten (Tabelle METEO) auf; die anderen beiden dienen als Hilfstabellen für bestimmte Restriktionen in der zentralen Tabelle SERVIZIO FORESTALE (Tabellen FESTIVO und ORA LEGALE). Jedes Ereignis ist eindeutig durch ein Schlüsselfeld identifiziert (*Jud,* 1995).

Bei der Erfassung und Nachführung der Waldbrandflächen im GIS erwies sich die Verwaltung von sich überlappenden Flächen als problematisch. Diese existieren dort, wo es im Laufe der Jahre mehrmals gebrannt hat. Für die eindeutige Zuordnung der Waldbrandflächen zu den einzelnen Ereignissen wurden deshalb sogenannte «Keyfiles» aufgebaut. Nur so konnten diese 1:N-Beziehungen eindeutig definiert werden. Mit neuen ArcInfo-Releases (ab

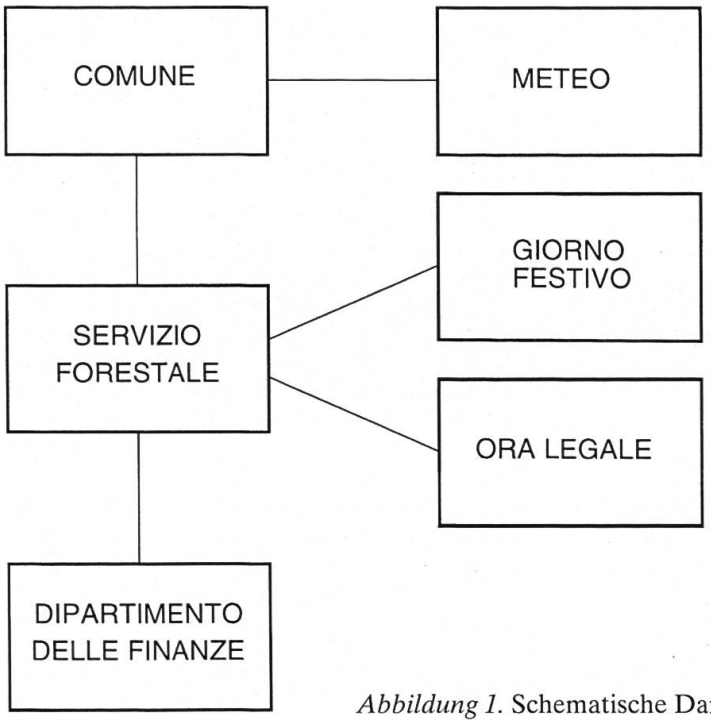


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Waldbranddatenbank.

7.03) ist der aufwendige Umweg über die Keyfiles nicht mehr notwendig, da durch den neu eingeführten Datentyp «Region» sich überlappende Polygone auf einfachere Weise verwaltet werden können (*Frank,* 1993).

2. Herkunft und Erfassung der Daten

Die Daten des Forstdienstes werden von den Förstern bei jedem Ereignis auf einem speziellen Formular erhoben (*Corti,* 1995). Die Formulare werden gesammelt und Ende Jahr von der FNP Sottostazione Sud delle Alpi über eine Bildschirmmaske in die ORACLE-Datenbank eingegeben. Parallel dazu erfolgt ein Auszug aus den Daten des Dipartimento delle Finanze, wodurch die Angaben der Feuerwehren ebenfalls in die Datenbank einfliessen. Durch die relationale Struktur und die in die Datenbank eingebauten Integritäts- und Konsistenzbedingungen ist sichergestellt, dass die Daten vollständig und logisch richtig sind.

Die Grenzen der Ereignisse seit 1969 sind auf Blättern der Landeskarte 1:25 000 eingezeichnet. Diese Grenzen wurden digitalisiert und als Polygone im GIS abgelegt. Anschliessend wurde die Topologie bereinigt und den einzelnen Flächen das der ORACLE-Datenbank entsprechende Schlüsselfeld zugeordnet. Über dieses gemeinsame Schlüsselfeld ist deshalb jederzeit eine eindeutige Zuordnung zwischen den Daten in der ORACLE-Datenbank und den entsprechenden Flächen im GIS möglich.

3. Praktische Anwendungen des Waldbrand-Informationssystems

Alle Sachdaten und räumlichen Informationen sind gespeichert und somit jederzeit verfügbar. Resultate aus Abfragen der ORACLE-Datenbank können mit Standardsoftware weiter ausgewertet werden. Die Verknüpfung mit dem GIS erlaubt, räumliche Zusammenhänge in Kartenform zu visualisieren. Eine Auswahl von Prozeduren und Makroprogrammen bietet Unterstützung beim Bereitstellen und Aufbauen der gewünschten Abfragen. So ist es möglich, komplexe Zusammenhänge numerischer oder räumlicher Natur einfach und übersichtlich darzustellen. Die Beantwortung folgender Fragen ist mit Hilfe des Waldbrand-Informationssystems möglich (Auswahl unter einer grossen Zahl von Beispielen): Vergleich von Waldbränden in Sommer- und Winterperiode (*Abbildungen 2* und *3*; die Sommerperiode ist definiert von Mai bis November, die Winterperiode von Dezember bis April) oder spezifischen Zeitperioden, Übersicht über hauptsächlich betroffene Baumarten oder Waldtypen, Kategorisierung nach Ausdehnung (Fläche) des Ereignisses, Kategorisierung nach beliebigen in der Datenbank erfassten Parametern (z. B. Ursache) und vieles mehr (*Conedera,* 1995).

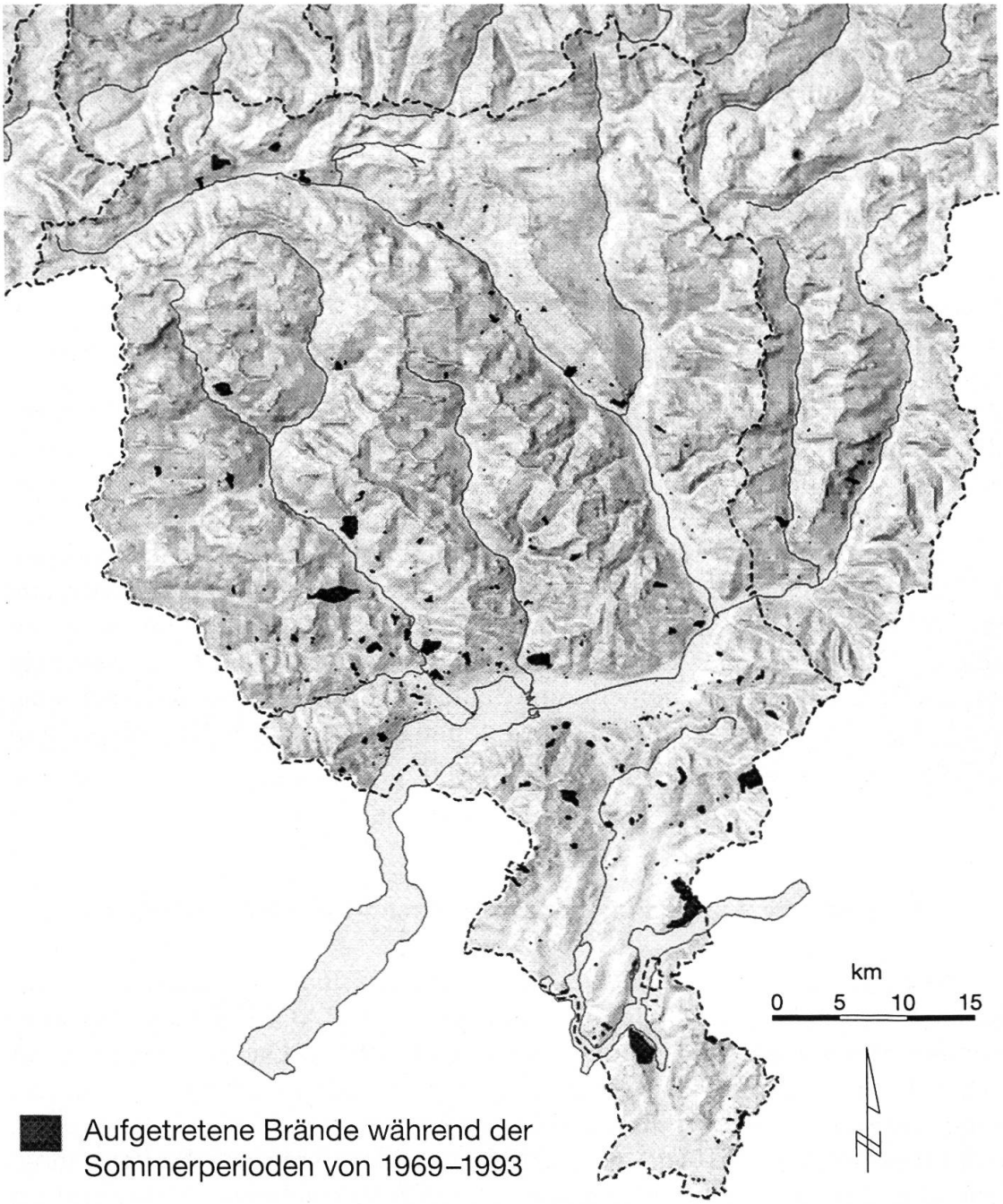


Abbildung 2. Geographische Verteilung der Waldbrände in der Sommerperiode.

Die erwähnten Fragen können sowohl für das ganze Untersuchungsgebiet bearbeitet oder regional eingeschränkt werden. Für die vorliegende Arbeit wählten wir die Region von Morcote für eine eingehendere Untersuchung. Dieses Gebiet wurde von 1969 bis 1993 von 26 Waldbränden betroffen. *Abbildung 4* gibt Auskunft über die Ursachen dieser Brände: Demnach sind je 10 Ereignisse auf Brandstiftung und Fahrlässigkeit zurückzuführen, bei 4 Ereignissen liess sich

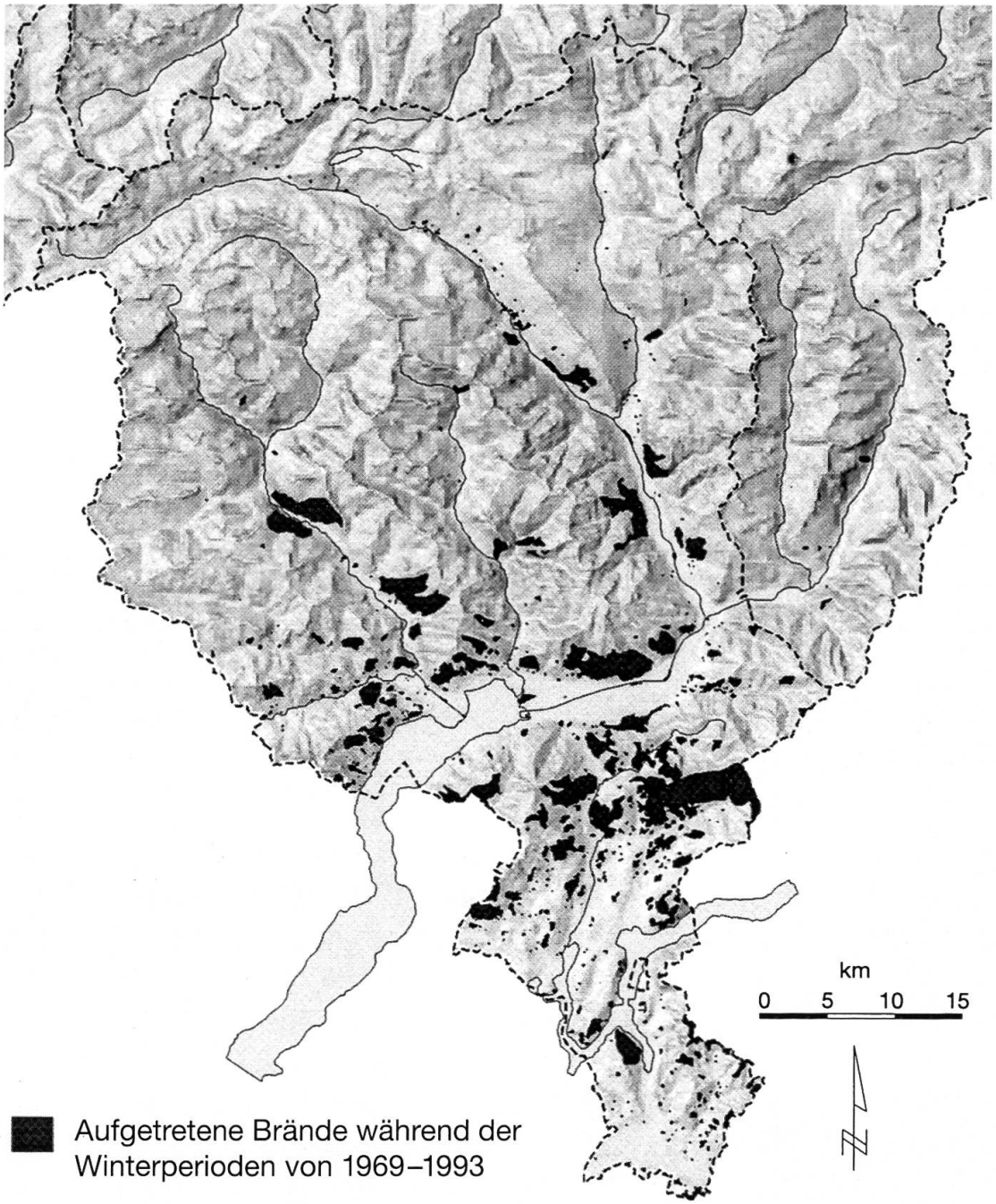


Abbildung 3. Geographische Verteilung der Waldbrände in der Winterperiode.

die Ursache nicht genau ermitteln (unbekannt), und von 2 Ereignissen fehlen die Angaben. Aus forstlicher Sicht interessiert die flächenhafte Darstellung der in den betroffenen Gebieten vorherrschenden Baumarten, wie sie in *Abbildung 5* gezeigt ist. Wenn man die Daten aus der Datenbanktabelle DIPARTIMENTO DELLE FINANZE beizieht, erhält man eine Übersicht über die Kosten der Brandbekämpfung in der Region (*Abbildung 6*).

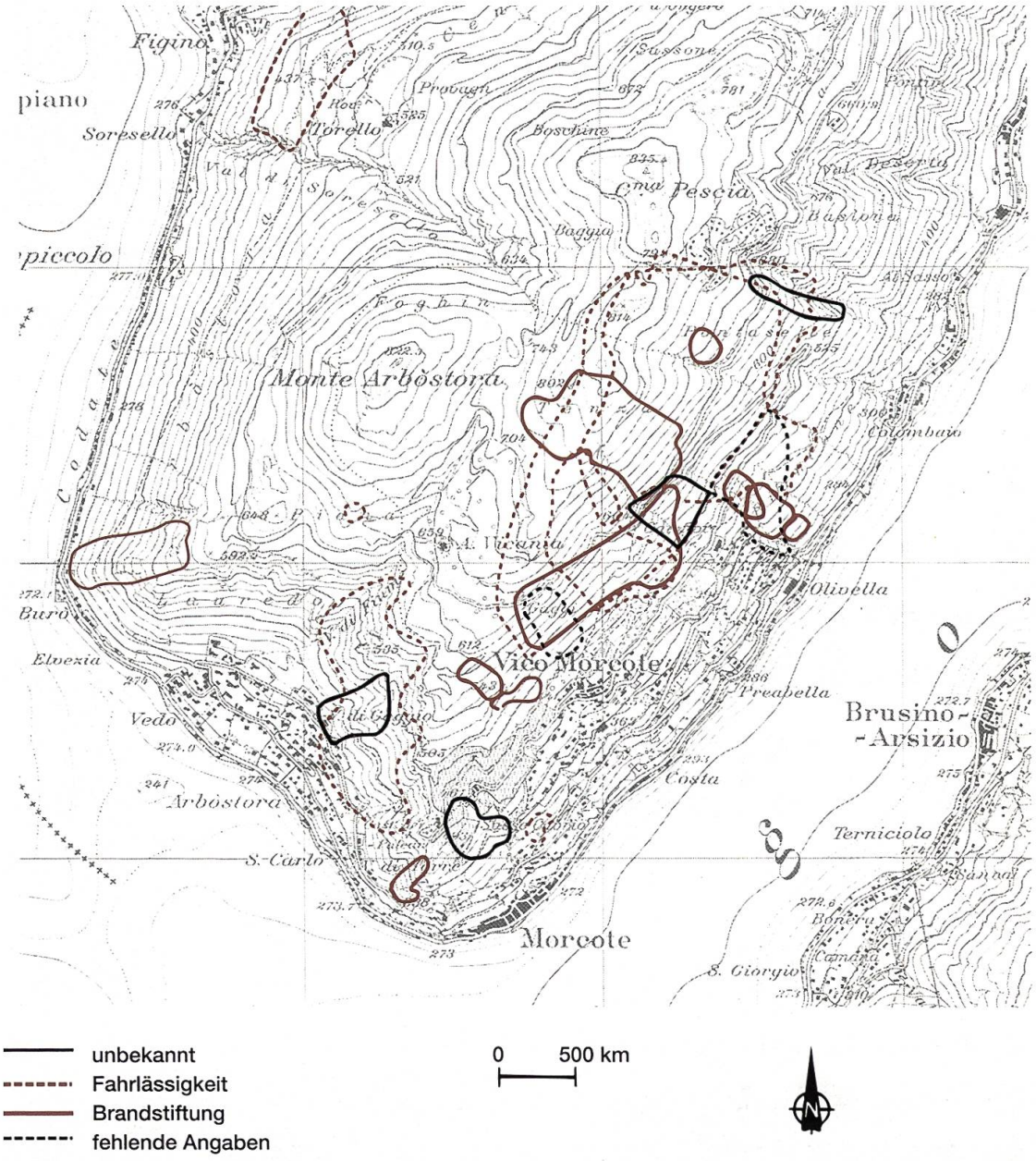
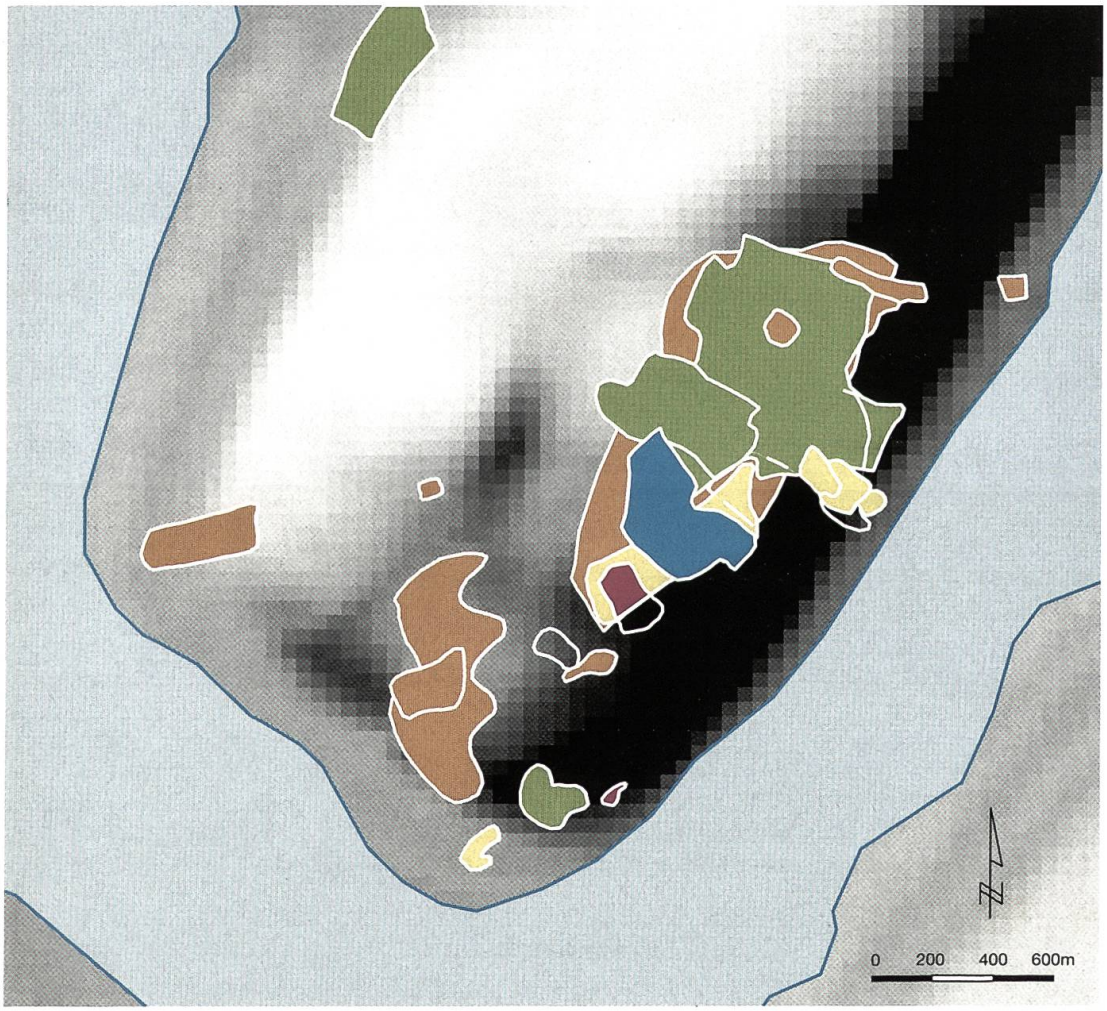


Abbildung 4. Waldbrände in der Region Morcote 1969 bis 1993: Flächenweise Abbildung der Ursachen, dargestellt auf der Grundlage der Pixelkarte des Bundesamtes für Landestopographie. (Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 7. Juni 1996).

Wir sind überzeugt, mit dem vorliegenden Waldbrand-Informationssystem ein flexibles Analyseinstrument zu besitzen, das bereits als Grundlage für mehrere weiterführende Arbeiten in der Waldbrandforschung dient. Dank der guten Zusammenarbeit zwischen den Forstdiensten und den verantwortlichen Stellen an der WSL (Sottostazione Sud delle Alpi) ist die jährliche Nachführung gewährleistet.



Region Morcote, Waldbrände 1969–1993

Betroffene Baumarten

- Kastanie
- Eiche
- Laubholz
- Nadel-/Laubholz gemischt
- Übergangszone zu anderen Baumarten
- Fehlende Daten

Abbildung 5. Waldbrände in der Region Morcote 1969 bis 1993: Flächenweise Übersicht über die in den betroffenen Gebieten hauptsächlich vorhandenen Baumarten, dargestellt auf der Grundlage des digitalen Geländemodells (50-m-Auflösung).

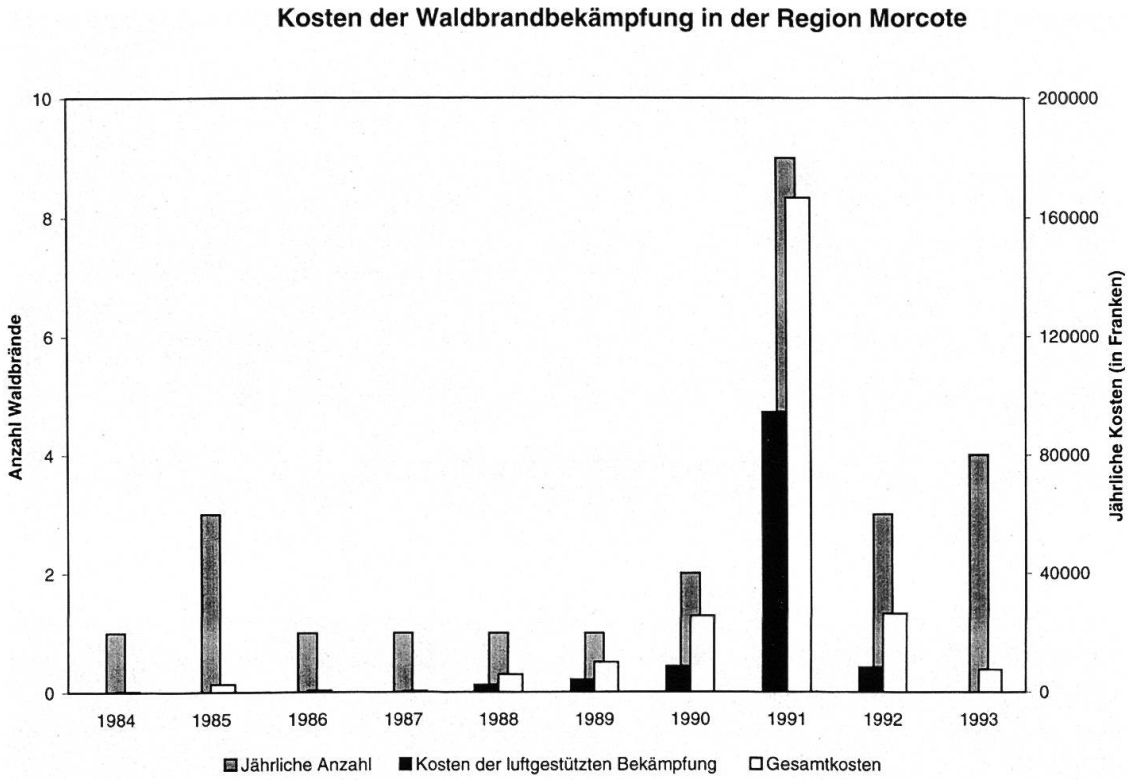


Abbildung 6. Waldbrände in der Region Morcote 1969 bis 1993: Übersicht über die jährlichen Kosten der Waldbrandbekämpfung.

Zusammenfassung

Die Daten der auf der Alpensüdseite aufgetretenen Waldbrände wurden in einem Datenbanksystem sowie in einem Geographischen Informationssystem aufgezeichnet. Durch die Verknüpfung der beiden Systeme wird es möglich, komplexe Zusammenhänge auf einfache Weise darzustellen und mittels Karten zu visualisieren. Am Beispiel der Region Morcote werden die räumliche Verteilung der Brände und ihre Ursachen bzw. die in den betroffenen Gebieten vorherrschenden Baumarten näher untersucht.

Résumé

Un système d'information sur les incendies de forêts au Sud des Alpes suisses

Les données concernant les feux de forêts qui se sont produits sur le versant sud des Alpes ont été enregistrées dans une banque de données ainsi que dans un système d'information géographique. Grâce à cette combinaison, il a été possible de représenter, sous une forme claire, un jeu d'interactions complexes et de les visualiser à l'aide d'une carte. Comme cela a été fait pour la région de Morcote entre autres, nous avons analysé de plus près la répartition spatiale des feux, et leurs causes, ainsi que la prédominance des espèces ligneuses peuplant les régions touchés. Traduction: *Monique Dousse*

Riassunto

Un sistema informativo sugli incendi forestali al Sud delle Alpi della Svizzera

Le informazioni sugli incendi boschivi occorsi al Sud delle Alpi della Svizzera sono stati organizzati in una banca dati ed introdotti in un sistema di informazione geografica. Grazie alla connessione dei due sistemi è possibile analizzare e visualizzare sotto forma cartografica interrelazioni anche complesse. All'esempio della regione di Morcote viene proposta un'analisi della distribuzione geografica degli incendi e delle loro cause, nonché delle principali specie colpite. Traduzione: *Marco Conedera*

Summary

An information system for forest fires in southern Switzerland

Data on forest fires on the southern side of the Alps were recorded both in a databank system and a Geographical Information System. Through combining the two systems it is possible to display complex relationships in simple form and visualize them as maps. Using the region of Morcote as an example, the spatial distribution and origins of fires, as well as the dominant tree species in the areas affected were studied in detail. Translation: *Margaret Sieber*

Literatur

Conedera, M., Marcozzi, M., Jud, B. (1993): Banque de données sur les incendies de forêt au sud des Alpes suisses. Contribution of European Engineers to Reduction of Natural Disasters, Lausanne. 165–171.

Conedera, M., Marcozzi, M., Jud, B., Mandallaz, D., Chatelain, F., Frank, C., Kienast, F., Ambrosetti, P., Corti, G. (1995): PNR31: Incendi boschivi al Sud delle Alpi: passato, presente e possibili sviluppi futuri (Schlussbericht NFP31), Bellinzona. 140 S.

Corti, G., 1995: Rilevamento dei dati sugli incendi boschivi. Schweiz. Feuerwehr-Zeitung, 121. Jhg., Nr. 1, 75–77.

Frank, C. (1993): Konzept zur Erfassung und Nachführung der WSL-Waldbrand-Datenbank der Sottostazione FNP mit GIS ArcInfo. Interner Bericht, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.

Jud, B. (1995): Eine Waldbrand-Datenbank für die Südschweiz. Schweiz. Feuerwehr-Zeitung, 121. Jhg., Nr. 8, 560–565.

Abbildungen gedruckt mit Unterstützung der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.

Verfasser:
Beat A. Jud, dipl. Forst-Ing. ETH, und Carmen Frank, dipl. Phil. I, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.