

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 155 (2004)
Heft: 6

Artikel: Jahrringe und Landschaftsentwicklung auf der Alpensüdseite
Autor: Conedera, Marco / Fonti, Patrick / Krebs, Patrik / Rigling, Andreas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098111>

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: 11.04.2026

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

Jahrringe und Landschaftsentwicklung auf der Alpensüdseite

MARCO CONEDERA, PATRICK FONTI, PATRIK KREBS und ANDREAS RIGLING

Keywords: Dendroecology; wood anatomy; forest dynamics; neophytes; chestnut-tree; Southern Switzerland. FDK 111.83 : 561.24 : 907 : (494.5)

1. Landschaftsentwicklung auf der Alpensüdseite

Über tausende von Jahren hat der Mensch auf der Alpensüdseite auf die Landschaft eingewirkt und sie geprägt. Aufgrund von Pollen und Holzkohlepartikeln, die in den Seesedimenten des Origliosees gefunden wurden, konnten Brandrodungen zur Gewinnung von Weide- und Ackerland im südlichen Tessin vor allem während der Bronze- und Eisenzeit nachgewiesen werden (TINNER *et al.* 1999; CONEDERA & TINNER 2001). Mit der Einführung der Kastanie während der Römerzeit hat der Mensch konsequent die natürliche Waldvegetation zugunsten von Kastanienkulturen (*Castanea sativa* Miller) verdrängt (TINNER *et al.* 1999). Dieses Vorgehen wurde im Spätmittelalter bis in die abgelegendsten Täler übernommen, mit der gleichzeitigen Gründung von neuen Maiensässen und Alpwirtschaften (RASCHÈR *et al.* 1979). Um die entstehende Industrie der Lombardei mit Kohle und Holz beliefern zu können, wurde die Holznutzung im 18. und 19. Jahrhundert intensiviert (CESCHI 1986); der Nutzungsdruck des Menschen auf Wald und Landschaft wurde stark gesteigert. Diese landschaftsprägenden Prozesse hielten mit unterschiedlicher Intensität an und wurden erst durch tief greifende Veränderungen der Wirtschafts- und Sozialstrukturen Mitte des letzten Jahrhunderts gestoppt – eine Abwanderung der Bevölkerung aus den Randgebieten und eine verstärkte Konzentration der menschlichen Aktivitäten in den Talsohlen sowie in den Siedlungsgebieten waren die Folge (SURBER *et al.* 1973). Die Spuren dieser grossflächigen Extensivierung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung und Verbrachung sind auf der Alpensüdseite besonders eindrücklich sichtbar, weil hier einerseits der Nutzungsdruck sehr stark war und weil andererseits die Vegetation aufgrund der günstigen Klimaverhältnisse, vor allem in der kollinen und unteren montanen Stufe, besonders schnell reagieren konnte (SURBER *et al.* 1973; EWALD 1978). Landschaftsveränderungen, welche in anderen Gebieten eher schleichend ablaufen, sind daher auf der Alpensüdseite vergleichsweise schnell und grossflächig zu beobachten:

- Die aufgelassenen landwirtschaftlichen Flächen verbrauchen und wandeln sich in Waldflächen um. Die Waldfläche nimmt zu (SURBER *et al.* 1973; EWALD 1978; WALTHER 1980; WALTHER & JULÉN 1986; BRASSEL & BRÄNDLI 1999);
- Die nicht mehr bewirtschafteten Kastanienwälder, ein prägendes Landschaftselement, verwildern und werden von anderen Baumarten wieder besiedelt (CONEDERA *et al.* 2000; 2001). In anderen Fällen werden Wälder und aufgelassene Flächen durch invasive Neophyten kolonisiert wie z.B. durch die spät blühende Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh., z.B. CESCHI 1992), die Robinie (*Robinia pseudoacacia* L., z.B. BERNETTI 1995), den Götterbaum (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, z.B. ARNABOLDI *et al.* 2002) und zunehmend auch durch verschiedene immergrüne Arten (WALTHER 2000; KÜTTEL 2001; WALTHER *et al.* 2002);
- Die Bewaldung und die Akkumulation von totem Pflanzenmaterial (Streu und Reisig) und das stetige Näherrücken

des Waldes hin zu den Siedlungsgebieten erhöht die Brandgefahr. In den 1960er Jahren nahm daher die Anzahl der Waldbrände stark zu (CONEDERA *et al.* 1996);

- Der Wechsel in der Baumartenzusammensetzung hat noch einen weiteren, für die Bevölkerung zunehmend wichtigen Nebeneffekt: die erhöhte Fracht von Baumpollen ist auf der Alpensüdseite zu einem wichtigen Allergieerreger des Menschen geworden (GILARDI *et al.* 1994).

Laut Landesforstinventar (BRASSEL & BRÄNDLI 1999) ist die Alpensüdseite die waldreichste Region der Schweiz. Hier stocken rund 170 000 ha Wald, was 48% der Gesamtfläche entspricht. Das Bewaldungsprozent in der Höhenlage von 600 bis 1400 m ü.M. beträgt rund 80% (der Durchschnitt in der Schweiz beträgt 50%). Die Kastanie ist mit 21% Stammzahlanteil die häufigste Baumart der Region. Diese Zahlen sollen verdeutlichen, dass grossflächige Waldveränderungen, wie sie zur Zeit beobachtet werden, einen dominanten Einfluss auf die Landschaft und den Lebensraum auf der Alpensüdseite haben. Detaillierte Kenntnisse der räumlich-zeitlichen Dynamik dieser Landschaftsentwicklungsprozesse sind absolut notwendig für eine effiziente Raumplanungspolitik und eine gezielte Landschaftspflege.

2. Jahrringe und Landschaftsentwicklung

Bis anhin wurden die Prozesse der Landschaftsveränderung mit verschiedenen methodischen Ansätzen untersucht, wie z.B. die Integration von Feld- und Archivforschung (MORENO 1990) oder diachronische Luftbildvergleiche (EWALD 1978). Diese Untersuchungsansätze sollen nun vermehrt durch dendrochronologische und -ökologische Ansätze ergänzt werden. Mittels Jahrringanalysen sollen wichtige zusätzliche Informationen zur historischen Landnutzung, Bestandesgeschichte und -entwicklung, Standortsökologie sowie Klima-Wachstumsbeziehungen erschlossen werden (z.B. SCHWEINGRUBER 1988, 1996, 2001) und in die Landschaftsplanung einfließen.

Die dendrochronologische Forschung ist auf der Alpensüdseite noch relativ jung. Marco PELLEGRINI war der erste, der Ende der 1960er Jahre in seiner umfangreichen Untersuchung zur Rekonstruktion des Klimas der Südalpen ein ganzes Kapitel der Dendrochronologie widmete. Wenn auch auf einer sehr beschränkten Anzahl von Probestämmen basierend, konnte der Autor eine gute Übereinstimmung der datierten Jahrringbreiten mit Gletscherstandsmessungen feststellen (PELLEGRINI 1973). Knapp zehn Jahre später, dank der Pionierarbeit von Pierangelo Donati, ehemaliger Chef des Ufficio cantonale dei monumenti storici, startete der Kanton Tessin 1982 in Zusammenarbeit mit dem Laboratoire Romand de Dendrochronologie von Moudon ein umfangreiches Projekt zur Datierung von alten Kulturgebäuden. Dieses Vorhaben, das 1983 auch im Rahmen vom NFP16 mitfinanziert wurde, er-

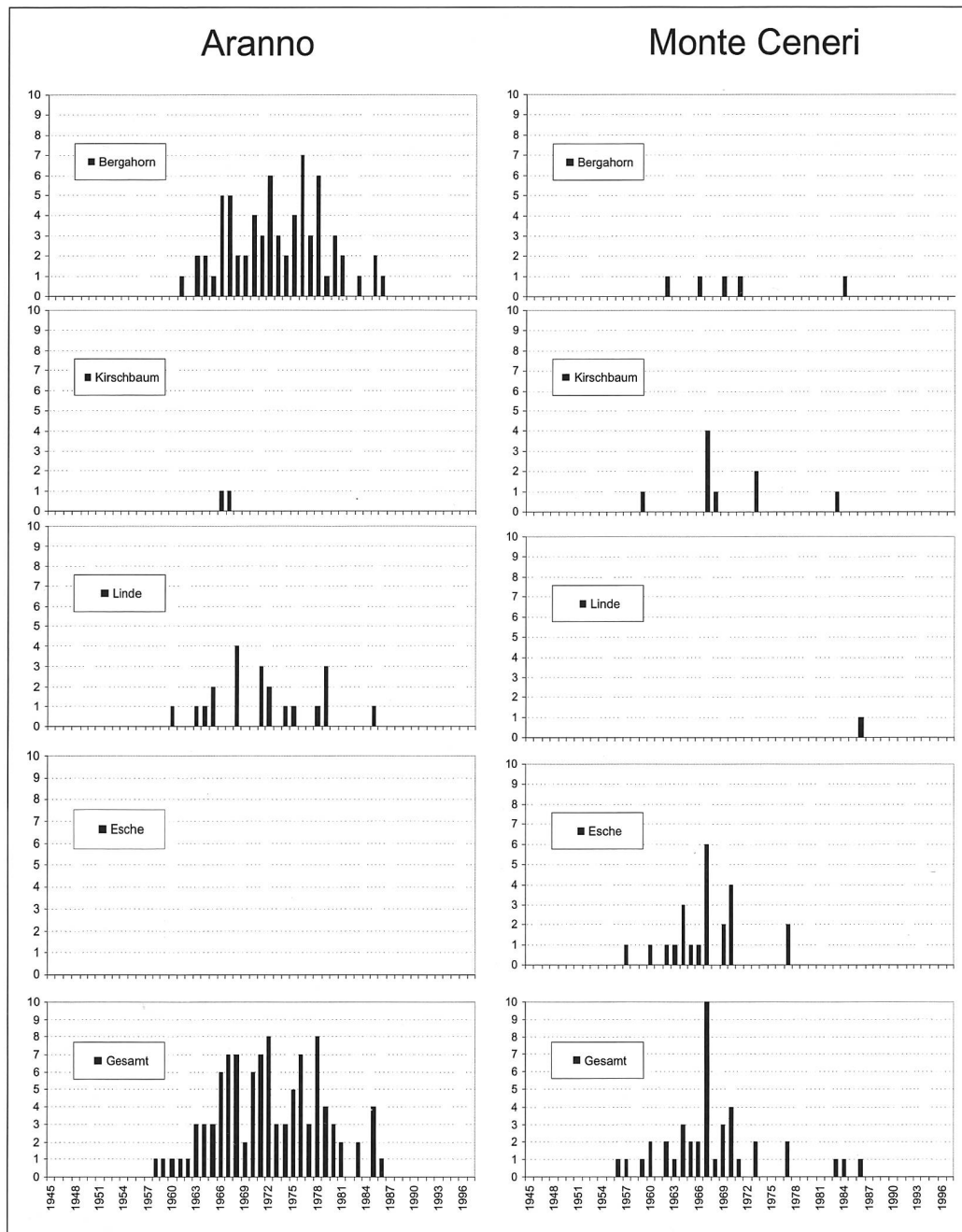


Abbildung 1: Jährliche Anzahl keimender Individuen von ausgewählten eingewanderten Baumarten, die 1997 mehr als 2 m hoch waren (Stichprobenfläche 400 m²).

Aranno: 700 m ü.M., N/NW, Deckungsgrad 100, N = 3.00 (Zeigerwert für Nährstoffgehalt im Boden nach LANDOLT 1977); Monte Ceneri: 570 m ü.M., N, Deckungsgrad 95, N = 3.12 (Zeigerwert für Nährstoffgehalt im Boden nach LANDOLT 1977).

Baumarten: Bergahorn (*Acer pseudoplatanus* L.), Kirschbaum (*Prunus avium* L.), Linde (*Tilia spp.*), Esche (*Fraxinus excelsior* L.) und Total der Baumarten. Quelle: LISCHER (1998).

möglichte es eine mehr als tausend Jahre zurückgreifende lokale Lärchen-Referenzchronologie (*Larix decidua* Mill.) aufzubauen (DONATI *et al.* 1989a; 1989b). Gute Resultate wurden auch mit der Fichte (*Picea abies* (L.) Karst. erreicht, deren Referenzkurve mittlerweile mehr als 1000 Jahre umfasst. Wesentlich schwieriger gestaltete sich der Aufbau einer Kastanien-Referenzchronologie (DONATI *et al.* 1990; FOLETTI 1999).

Ende der 1980er Jahre wurden unter der Leitung von F.H. Schweingruber auf der Alpensüdseite verschiedene dendroökologische Studien, meist Diplomarbeiten, durchgeführt. Folgende Themen wurden bearbeitet:

- die Prozesse der Wiederbewaldung von brachgelegten landwirtschaftlichen Flächen (ISELI & SCHWEINGRUBER 1990; GHIGGI 2000; SCHWEINGRUBER *et al.* eingereicht),
- die Verwilderung von nicht mehr genutzten Kastanienselven (LISCHER 1998),
- das Vorrücken von exotischen, immergrünen Pflanzenarten (SITTIG 1998),
- der Einfluss von Schwammspinner-Massenvermehrungen (*Lymantria dispar* L.) auf die Jahrringbildung der Kastanie (ASSHOFF *et al.* 1998–1999),

- die Datierung von Waldbränden und deren ökologische Folgen (BERLI & SCHWEINGRUBER 1992; BERLI 1996).

Auf Jahrringen basierende Datierungsmethoden gehören mittlerweile zum Standard bei Untersuchungen zur Feuerökologie (HOFMANN *et al.* 1998; GRUND 2001; ISELI & SCHWEINGRUBER 1989).

3. Jahrringforschung an der Sottostazione der WSL

An der Sottostazione in Bellinzona, einer Aussenstelle der WSL, werden gesellschaftsrelevante, ökologische Fragestellungen der Alpensüdseite bearbeitet. Entsprechend der regionalen Landschaftsgeschichte fokussiert ein Teil der Forschungsaktivitäten auf Landschaftsveränderungen, ihren Ursprung und die zukünftige Entwicklung sowie die daraus resultierenden Folgen für die Gesellschaft. Die Sottostazione hat das Potenzial der Jahrringanalyse erkannt und will diese Methode vermehrt in den meist interdisziplinären Forschungsansätzen als

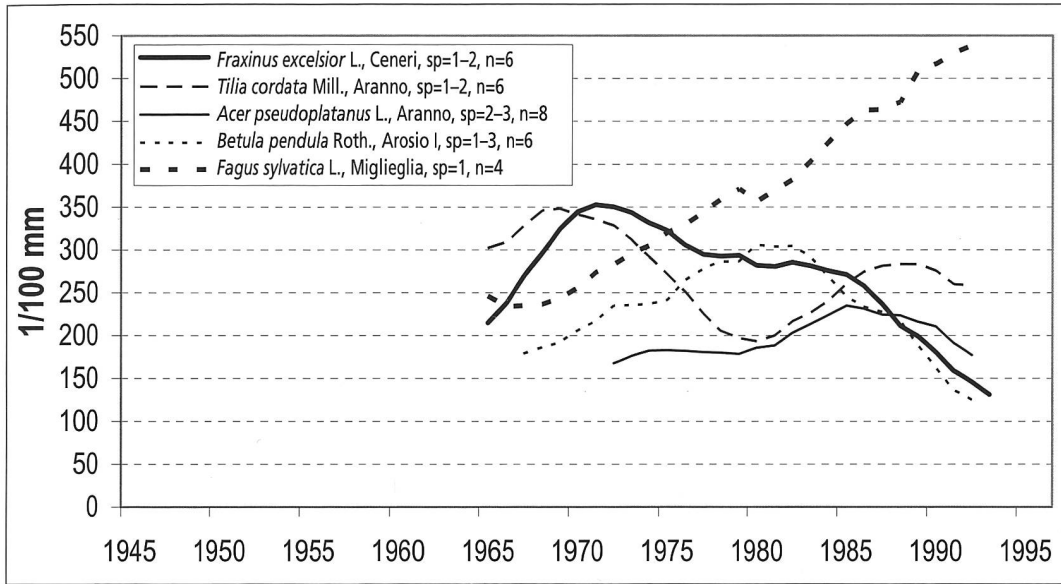


Abbildung 2: Durchschnittlicher jährlicher Durchmesserzuwachs (laufendes Mittel über neun Jahre) von ausgewählten eingewanderten Baumarten, die 1997 die Oberschicht erreichten.

Ceneri, Aranno, Arosio, Miglieglia = Plot-Standort; n = Anzahl Individuen; sp = Soziale Stellung: 1 = herrschend; 2 = mitherrschend; 3 = beherrscht. Quelle: CONEDERA et al. (2000).

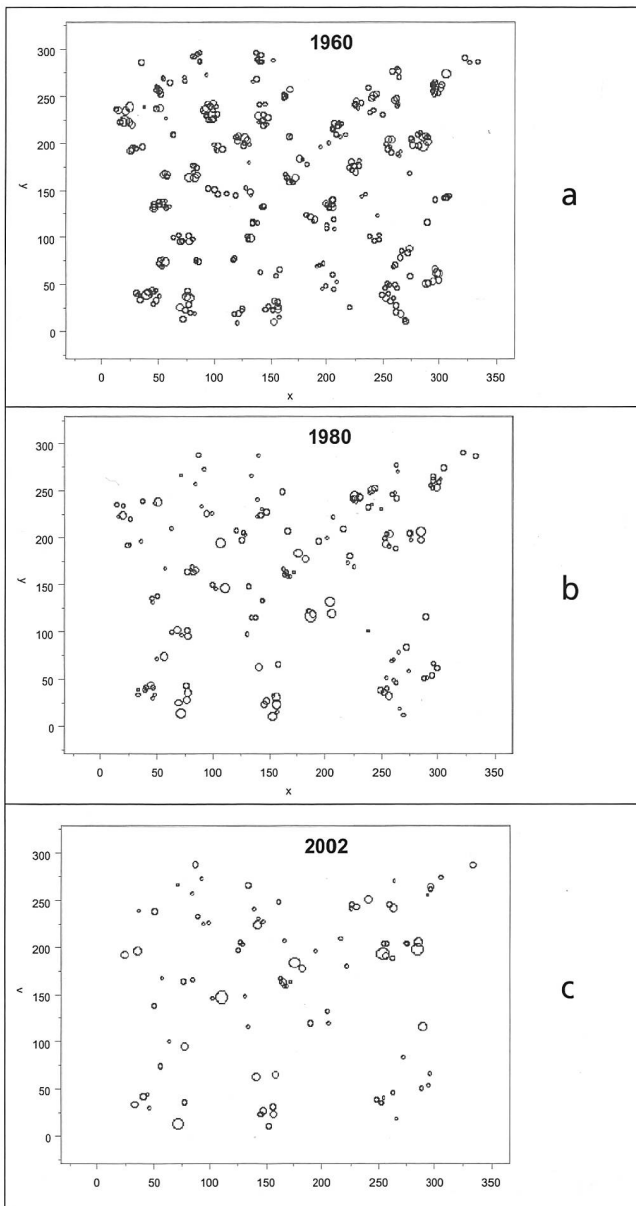


Abbildung 3: Entwicklung eines verlassenen Kastanien-Niederwaldes.

SW-exponierter Plot (900 m²) auf 550 m ü.M. in Pura:
 a) Situation 1960 (15 Jahre nach dem Niederwaldschlag);
 b) Situation 1980 (35 Jahre nach dem Schlag);
 c) Situation 2002 (52 Jahre nach dem Schlag). Jeder Kreis entspricht einem im Referenzjahr noch lebenden Stockausschlag. Die Kreisdimension entspricht dem laufenden Grundfläche-Zuwachs des Stockausschlages im Referenzjahr.

Zeitskala für die zu untersuchenden Prozesse einsetzen. Generell sollen die Informationen in den Jahrringen dazu beitragen, die Landschaftsentwicklung der Vergangenheit zu rekonstruieren, die laufenden Prozesse zu analysieren und die möglichen künftigen Entwicklungen abzuschätzen.

Anhand von vier Beispielen laufender Forschungsaktivitäten an der Sottostazione soll der Einsatz der Jahrringanalyse aufgezeigt werden.

3.1 Verwilderung ehemaliger Kastanienselven

Im Rahmen der Diplomarbeit von LISCHER (1998) wurden in verlassenen Kastanienselven verschiedener Standorte die Ver-

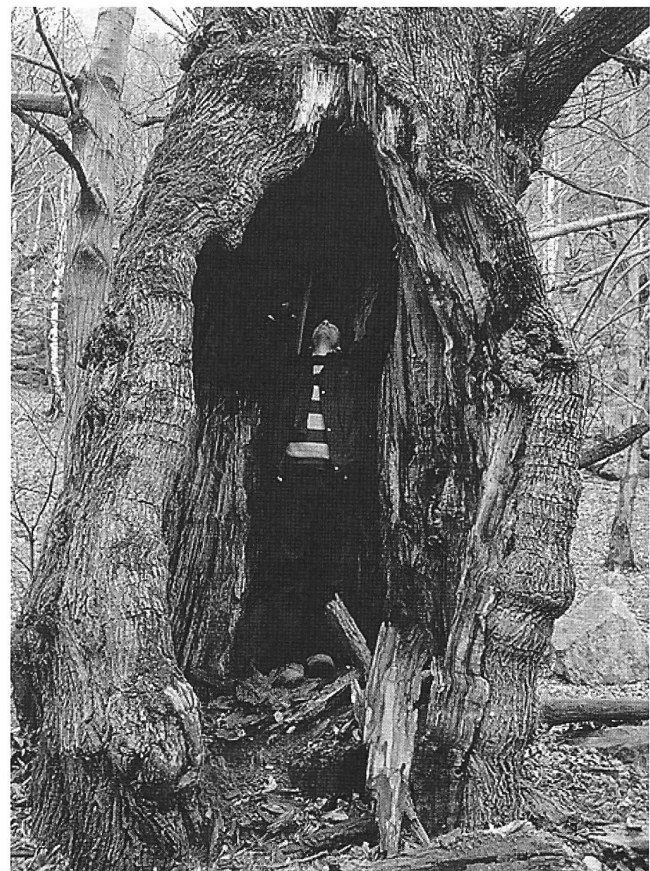


Abbildung 4: Hohle Riesenkastanie.

Dieser Baum stockt auf 663 m ü.M. in Pian di Vent (Gemeinde Cresciano), weist einen Umfang auf Brusthöhe von 7,35 m auf und wurde vor kurzem vom Feuer irreversibel geschädigt (Foto: Patrik Krebs).



Abbildung 5: Probenahme in der Höhe.

Baum auf 680 m ü.M. in Malmera (Gemeinde Bellinzona), 9,2 m Umfang auf Brusthöhe; 5,90 m Umfang auf 5 m Höhe. Die Probe-nahme erfolgte beim abgestorbenen Hauptast auf etwa 6 m Höhe. Die mit der Motorsäge gewonnene Stammscheibe umfasst 496 aneinanderfolgende Jahrringe vom Mark bis zum letzten Vegetationsjahr vor dem Absterben. Zur Gewinnung einer noch leben-den Stelle für die Kreuzdatierung wurde rechts davon gebohrt (Foto: Patrik Krebs).

jüngungsökologie und die Konkurrenzverhältnisse unter-sucht. *Abbildung 1* zeigt, wie die Kolonisierung der verlassenen Selven seit Mitte der 1950er Jahre zeitsynchron stattge-funden hat, jedoch mit unterschiedlicher Intensität sowie mit

verschiedenen Baumarten: je nach Wuchsort, Lichtverhältnis-sen und den vorhandenen Samenbäumen. Nach der ersten Kolonisierungswelle, geraten auch die einwandernden Baum-arten zunehmend in gegenseitige Konkurrenz (*Abbildung 2*). Die lichtbedürftigen Birken (*Betula spp.*) zeigten eine deut-liche Wachstumsreduktion, während das Jahrringwachstum der Buchen (*Fagus sylvatica* L.) am wenigsten reagierte. Für die forstliche Planung können solche Wachstumsanalysen wichtige Entscheidungshilfen für die zukünftige Waldbewirt-schaftung darstellen.

3.2 Inter- und intraspezifische Konkurrenz in einem überalterten Kastanien-Niederwald

Reine Kastanienwälder existieren in der Natur nicht. Kasta-nien-Monokulturen wurden angelegt, um das Produktionspo-tenzial dieser Baumart optimal zu nutzen. Im traditionellen Niederwaldbetrieb mit kurzen Umtriebzeiten (12 bis 18 Jahre) wurden in der Regel hauptsächlich Kastanienpfähle produ-ziert, die dank des hohen Tanningehaltes des Holzes für Aussenverwendungen besonders geeignet sind. Im Zuge der sozioökonomischen Veränderungen seit dem letzten Welt-krieg brach die Nachfrage nach Produkten aus Kastanienholz zusammen. Die Kastanien-Niederwälder wurden entspre-chend nicht mehr genutzt und ihrer natürlichen Entwicklung überlassen. Mit fortschreitendem Wachstum erhöhte sich die Konkurrenz zwischen den Kastanienstockausschlägen unter-einander und zusehends auch mit anderen Baumarten. Über die Konkurrenzkraft der Kastanie in wenig gepflegten oder gar ungepflegten Mischbeständen ist leider nur wenig be-kannt. Die zukünftige Entwicklung der ehemaligen Kasta-nien-Niederwälder ist daher weitgehend unklar. Erste Resul-tate deuten darauf hin, dass die Kastanie aufgrund ihrer schwä-cheren Konkurrenzkraft mittelfristig, ohne steuernde wald-bauliche Eingriffe, den Wettbewerb gegen z.B. Buche (*Fagus sylvatica* L.) und Eiche (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) verlie-ren wird. Anhand von dendrochronologischen Fallstudien soll nun retrospektiv die Bestandesentwicklung von seit 60 Jahren nicht mehr bewirtschafteten Niederwäldern untersucht (*Abbil-dung 3*), und ihre zukünftige Entwicklung abgeschätzt wer-den. Diese Erkenntnisse werden das Waldmanagement ent-scheidend beeinflussen.

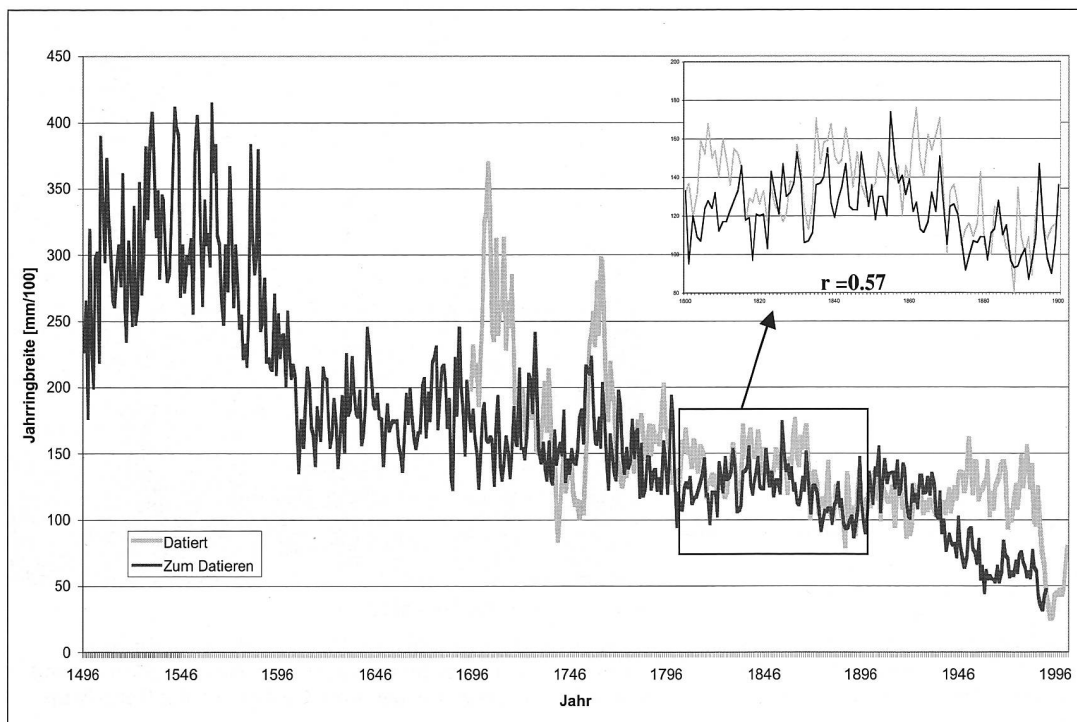


Abbildung 6: Kreuz-datierung zwischen Jahrringen des Bohrkerns aus dem lebenden Stammteil (datiert) und der abgestorbenen Baumscheibe (zum Datieren).

Dank der Kreuzdatie-rung konnte das Absterbejahr vom Hauptstamm auf 1992 absolut datiert werden.

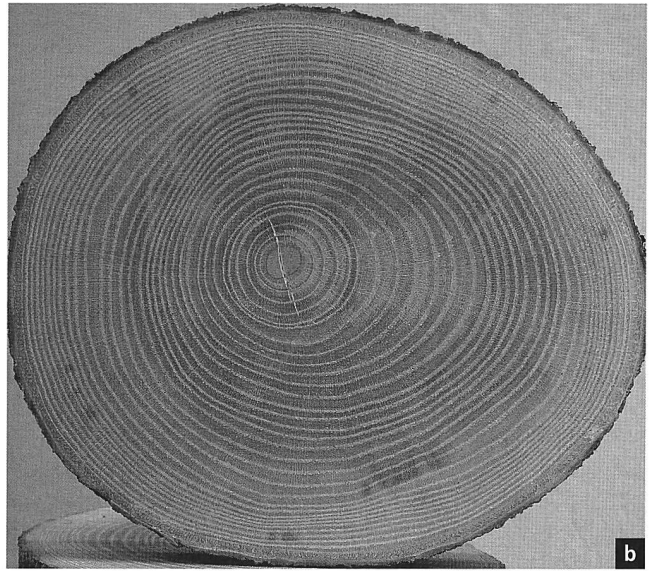
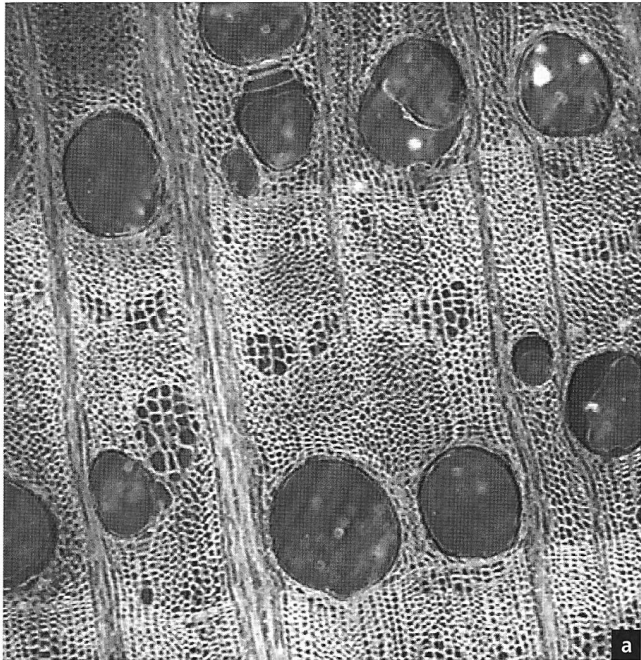


Abbildung 7: Holzanatomische Eigenschaften von *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

a) Querschnitt mit der typischen ringporigen Struktur mit sehr grossen Poren. Die Bildbreite entspricht etwa 1,7 mm (Foto: Patrick Fonti).

b) Stammscheibe eines 38-jährigen Götterbaumes mit noch zwölf aktiven Jahrringen im Splintholz (Foto: Patrik Krebs).

3.3 Riesenkastanien als Kulturrelikte

Im Rahmen einer Inventur von Riesenkastanien wurden auf der Alpensüdseite mehr als 280 Individuen mit einem Brusthöhenumfang > 7 m erfasst. Diese Bäume sind geografisch nicht zufällig verteilt: Sie sind vor allem auf Maiensässen in engem Kontakt mit den dort existierenden Siedlungen zu finden. Zudem weisen diese Baumriesen innerhalb des gleichen Weilers oft ähnliche Entwicklungsstadien auf. Dies führt zur Hypothese einer engen Beziehung zwischen Kastanienindividuen und Siedlungsgeschichte. Eine dendrochronologische Studie über diese Riesenkastanien könnte deshalb wichtige Angaben über die Landschaftsentwicklung und die Siedlungsgeschichte ganzer Talschaften liefern.

Die Untersuchung dieser Baumriesen ist leider nicht nur wegen der ausserordentlichen Dimensionen schwierig, sondern auch, weil die Kastanie ab einem gewissen Alter zu Kernfäule neigt und dementsprechend hohl wird (Abbildung 4). Da die Kernfäule auf den Stammfuss konzentriert ist und mit zunehmender Baumhöhe abnimmt, ist eine Bohrkernentnah-

me für jahringanalytische Untersuchungen in höher gelegen Stammpartien erfolgversprechend, wohlwissend, dass dadurch das Maximalalter des Baumes unterschätzt wird (Abbildung 5). Auf diese Weise konnte eine 500-jährige Kastanien-einzelkurve von einer abgestorbenen Baumpartie (mit noch sichtbaren Jahrringen) erfasst und mit Hilfe einer Kreuzdatierung mit lebenden Bäumen aus der Umgebung genau datiert werden (Abbildung 6) (KREBS & FONTI 2004). Das genaue Alter solcher Baumriesen hatte man bis jetzt nur in Ausnahmefällen belegen können. Der Nachweis dieses mehrhundertjährigen Maximalalters der Kastanie hilft bei der Rekonstruktion der Siedlungsgeschichte gewisser Seitentäler der Alpensüdseite sowie zur Abschätzung des Wachstumspotenziales der Kastanien.

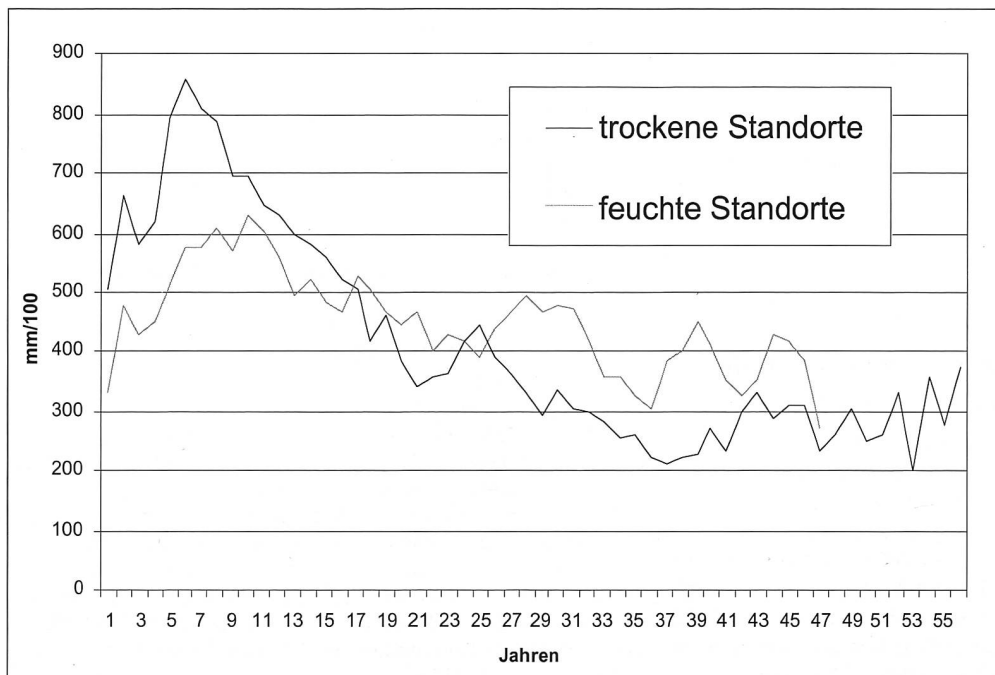


Abbildung 8: Laufender Durchmesserzuwachs von *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

Bäume auf ungünstigen Standorten wachsen allgemein schneller und kulminieren im Dickenwachstum früher (trockene Standorte = 21 Probebäume, feuchte Standorte = 25 Probebäume; alle Probebäume haben eine herrschende oder mitherrschende soziale Stellung).

3.4 Holzanatomie des Götterbaumes

Der Götterbaum gilt südlich der Alpen zusammen mit der Robinie und der spät blühenden Traubenkirsche als eine der häufigen invasiven neophytischen Baumarten (BERNETTI 1995; WALTHER *et al.* 2002). ARNABOLDI *et al.* (2002) konnten nachweisen, dass dieses invasive Potenzial vor allem auf flachgründigen und trockenen Standorten zum Ausdruck kommt, wo die Konkurrenz durch andere Baumarten reduziert ist. Holzanatomische Untersuchungen zeigen das Potenzial dieser Baumart: Die ringporige Holzstruktur (*Abbildung 7a*) und die grosse Anzahl aktiver, wasserführender Splintringe (*Abbildung 7b*) ermöglichen dem Götterbaum einen effizienten Wassertransport (ARNABOLDI *et al.* 2003). Ein überdurchschnittlich entwickeltes Wurzelwerk (ARNABOLDI *et al.* 2002) gewährleistet die Wasseraufnahme und ermöglicht auch auf trockeneren Standorten grosse Wuchsleistungen (*Abbildung 8*), was den Götterbaum gegenüber anderen Baumarten konkurrenzfähig macht. Dendroökologische und holzanatomische Studien sind sehr geeignet, um das Wachstums- und Überlebenspotenzial von «neuen» invasiven Baumarten auf der Alpensüdseite abzuschätzen, mit der einheimischen Flora zu vergleichen um schliesslich waldbauliche Strategien zu entwickeln.

4. Schlussbemerkung

An der Sottostazione der WSL ist die Anwendung dendrochronologischer Methoden noch im Aufbau begriffen. Die wenigen schon existierenden Anwendungsbeispiele zeigen das grosse Potenzial dieser Methode zur Analyse von Landschaftsentwicklungen in Raum und Zeit klar auf. In Zukunft will die Sottostazione deshalb vermehrt auch mit dieser Technik arbeiten, damit die landschaftsrelevanten Probleme effizient und multidisziplinär untersucht werden können.

Zusammenfassung

Die Jahrringanalyse ist eine der geeignetsten Methoden um Landschaftsentwicklungsprozesse zu untersuchen. Auf der schweizerischen Alpensüdseite ist die Landschaftsdynamik besonders vielseitig und von schnellen Veränderungen betroffen und entsprechend interessant ist die Anwendung dendrochronologischer und -ökologischer Untersuchungsmethoden. Die WSL Sottostazione Sud delle Alpi hat seit 2003 entschieden, die Jahrringanalyse als eine ihrer Kernkompetenzen zu entwickeln und entsprechende Studien eingeleitet. In diesem Aufsatz werden die möglichen Anwendungen an Beispielen dargestellt.

Summary

Tree-rings and landscape development on the southern side of the Alps

Tree-ring analysis is one of the most suitable methods for studying processes in landscape dynamics. In southern Switzerland these dynamics are extremely varied and rapid, which makes the use of dendrochronological and dendroecological methods particularly interesting. In 2003 the Sottostazione Sud delle Alpi of the WSL decided to enlarge its field of activities, making dendrochronology one of their core method of research. First studies are underway and possible applications are presented as case studies in this contribution.

Résumé

Cernes et évolution du paysage au sud des Alpes

L'analyse des cernes est l'une des méthodes les plus appropriées pour étudier les processus de l'évolution du paysage. Au sud des Alpes suisses, la dynamique paysagère est particulièrement variée et rapide: l'utilisation de méthodes dendrochronologiques et dendroécologiques est par conséquent très intéressante. En 2003, l'antenne tessinoise du WSL (Sottostazione Sud delle Alpi) a décidé de développer l'analyse des cernes comme l'une de ses compétences-clés et a lancé pour ce faire différentes études. Le présent article illustre les applications possibles à l'aide d'exemples.

Traduction: CLAUDE GASSMANN

Riassunto

Anelli di accrescimento e dinamiche evolutive del paesaggio al Sud delle Alpi

L'analisi degli anelli di accrescimento è uno dei metodi più idonei per l'analisi delle dinamiche evolutive del paesaggio. Al Sud delle Alpi della Svizzera questi processi sono particolarmente diversificati e rapidi. L'uso delle tecniche di dendrochronologia e dendroecologia è quindi da questo punto di vista molto interessante. La Sottostazione Sud delle Alpi del WSL ha per questo deciso a partire dal 2003 di allargare le proprie competenze scientifiche a questa disciplina e di promuovere l'utilizzo di queste tecniche nelle proprie ricerche. In questo contributo sono riportati alcuni esempi che illustrano le possibili applicazioni.

Literatur

- ARNABOLDI, F.; CONEDERA, M.; FONTI, P. 2003: Caratteristiche anatomiche e auxometriche di *Ailanthus altissima*: una specie arborea a carattere invasivo, *Sherwood*, 91: 19–24.
- ARNABOLDI, F.; CONEDERA, M.; MASPOLI, G. 2002: Distribuzione e potenziale invasivo di *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle nel Ticino centrale. *Boll. soc. tic. sci. nat.* 90, 1–2: 93–101.
- ASSHOFF, R.; SCHWEINGRUBER, F.H.; WERMELINGER, B. 1998–1999: Influence of a gipsy moth (*Lymantria dispar* L.) outbreak on radial growth and wood-anatomy of spanish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Ticino (Switzerland). *Dendrochronologia* 16–17: 133–145.
- BERLI, S. 1996: Brandspuren in den Wäldern der Alpensüdseite. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf, 123 S.
- BERLI, S.; SCHWEINGRUBER, F.H. 1992: Auswirkungen des Waldbrandes vom 10. bis 14. Mai 1965 am Monte San Giorgio, Tessin, Schweiz: eine dendroökologische Untersuchung. *Schweiz. Z. Forstwes.* 143, 12: 967–982.
- BERNETTI, G. 1995: *Selvicoltura speciale*. UTET, Turin, 407 S.
- BRASSEL, P.; BRÄNDLI, U.-B. (Red.) 1999: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Hrsg. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL, Birmensdorf, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Buwal, Bern, Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 442 S.
- CESCHI, I. 1992: La diffusione del prugnolo tardivo (*Prunus serotina* Ehrhart 1787/97) nel Ticino. *Boll. soc. tic. sci. nat.* 80, 2: 97–105.
- CESCHI, R. 1986: *Ottocento ticinese*. Armando Dadò Editore, Locarno, 2a ed., 183 p.

- CONEDERA, M.; MARCOZZI, M.; JUD, B.; MANDALLAZ, D.; CHATELAIN, F.; FRANK, C.; KIENAST, F.; AMBROSETTI, P.; CORTI, G. 1996: Incendi boschivi al Sud delle Alpi: passato, presente e possibili sviluppi futuri. In: Rapporto di lavoro del Programma Nazionale di Ricerca «Mutamenti climatici e catastrofi naturali» PNR 3. Zürich, vdf Hochschulverlag. 143 S.
- CONEDERA, M.; STANGA, P.; LISCHER, C.; STÖCKLI, V. 2000: Competition and dynamics in abandoned chestnut orchards in southern Switzerland. *Ecol. Mediterr.* 26, 1/2: 101–112.
- CONEDERA, M.; STANGA, P.; OESTER, B.; BACHMANN, P. 2001: Different post-culture dynamics in abandoned chestnut orchards. *For. Snow Landsc. Res.* 76, 3: 487–492.
- CONEDERA, M.; TINNER, W. 2000: Ferro e fuoco: una ricostruzione paleoecologica dell'approccio territoriale nella Regione Insubrica in età preistorica. In: Biaggio-Simona, S.; de Marinis, R.C. (eds.) *I Leponti tra mito e realtà*. Armando Dadò Editore, Locarno: 63–70.
- DONATI, P.; ORCEL, A.; ORCEL, C. 1989a: Definizione delle curve dendrocronologiche nell'area ticinese. In: Schweizer, F.; Villiger, V. (Hrsg.): *Methoden zur Erhaltung von Kulturgütern*. Haupt, Bern u.a.: 127–132.
- DONATI, P.; ORCEL, A.; ORCEL, C. 1989b: Dendrocronologia e monumenti nell'area ticinese. *Zeitschrift für Archäologie und Kunstgeschichte* 4: 277–294.
- DONATI, P.; ORCEL, A.; ORCEL, C. 1990: Analisi dendrocronologiche a Castel Seprio e Torba. *Atti del convegno internazionale Castel Seprio 1287, prima e dopo*. Castel Seprio, 24–26 settembre 1987. Consorzio del Seprio, 139–152.
- EWALD, K. 1978: Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert. *Berichte Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen* 191, 308 S.
- FOLETTI, G. (a cura di) 1999: Pierangelo Donati. Venticinque anni alla direzione dell'Ufficio cantonale dei monumenti storici. Edizioni dello Stato del Canton Ticino, Bellinzona, 474 S.
- GHIGGI, D. 2000: Waldentwicklung in Val Colla nach der Aufgabe der Landwirtschaft. Diplomarbeit am Botanischen Institut der Universität Basel.
- GILARDI, S.; TORRICELLI, R.; PEETERS, A.G.; WÜTHRICH, B. 1994. Pollinose im Kanton Tessin. *Schw. Med. Wochenschr.* 124, 42: 1841–1847.
- GRUND, K. 2001: Untersuchungen zur Feuertoleranz immergrüner Arten im südlichen Tessin. Diplomarbeit, Institut für Geographie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, 117 S.
- HOFMANN, C.; CONEDERA, M.; DELARZE, R.; CARRARO, G.; GIORGETTI, P. 1998: Effets des incendies de forêt sur la végétation au Sud des Alpes suisses. *Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch.* 73, 1: 1–90.
- ISELI, M.; SCHWEINGRUBER, F.H. 1989: Sichtbarmachen von Jahrringen für dendrochronologische Untersuchungen. *Dendrochronologia*, 7, 145–147.
- ISELI, M.; SCHWEINGRUBER, F.H. 1990: Baumalter als Ausdruck der Bestandesdynamik in Brachlandflächen. *Schweiz. Z. Forstwes.* 141, 7: 581–593.
- KREBS, P.; FONTI, P. 2004: Ma quanto sono vecchi... *Forestaviva* 32, 18–19.
- KÜTTEL, K.Y. 2001: Vegetationskundliche Untersuchungen zur Ausbreitung immergrüner exotischer Gehölze im Luganese. Diplomarbeit am Geografischen Institut der Universität Zürich, 74 S.
- LANDOLT, E. 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Technischen Hochschule Zürich, Stiftung Rübel in Zürich, Heft 64, 208 S.
- LISCHER, C. 1998: Dynamik der Wiederbewaldung in nicht mehr bewirtschafteten Kastanienselven. Diplomarbeit am Botanischen Institut der Universität Basel, 116 S.
- MORENO, D. 1990: Dal documento al terreno. Storia e archeologia dei sistemi agro-selvo-pastorali. Il Mulino, Bologna, 276 S.
- PELLEGRINI, M. 1973: Materiali per una storia del clima nelle Alpi lombarde durante gli ultimi cinque secoli. *Archivio Storico Ticinese* 14, 55/56: 135–278.
- RASCHÈR, V.; DEPLAZES, L.; CHIESI, G.; JOHNER-PAGANINI, C. 1979: Materiali e Documenti Ticinesi. Serie I: Regesti di Leventina 17, Casagrande, Bellinzona.
- SCHWEINGRUBER, F.H. 1988: *Tree rings. Basics and Applications of Dendrochronology*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London, 276 S.
- SCHWEINGRUBER, F.H. 1996: *Tree rings and Environment Dendroecology*. Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 609 S.
- SCHWEINGRUBER, F.H. 2001: *Dendroökologische Holzanatomie*. Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 472 S.
- SCHWEINGRUBER, F.H.; GHIGGI, D.; ISELI, M.; LICHER, C.; SCHÖNE, B.R.; SIEBER, P.; SITTIG, E. eingereicht: Dendrochronologische Rekonstruktion der Wiederbewaldung und der Waldveränderung in den schweizerischen Südalpen.
- SITTIG, E. 1998: Dendroökologische Rekonstruktion der Einwanderungsdynamik laurophyller Neophyten in Rebbrachen des südlichen Tessins. Diplomarbeit am Fachbereich Geographie der Philipps-Universität Marburg, Lahn. 138 S.
- SURBER, E.; AMIET, R.; KOBERT, H. 1973: Das Brachlandproblem in der Schweiz. *Berichte Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen* 112, 198 S.
- TINNER, W.; HUBSCHMID, P.; WEHRLI, M.; AMMANN, B.; CONEDERA, M. 1999: Long-term forest fire ecology and dynamics in southern Switzerland. *J. Ecol.* 87: 273–289.
- WALTHER, G.R. 2000: *Laurophyllisation in Switzerland*. Diss. Nr. 13561, ETH Zürich, Zürich, 140 S.
- WALTHER, G.R.; POST, E.; CONVEY, P.; MENZEL, A.; PARMESAN, C.; BEEBEE T.J.C.; FROMENTIN, J.-M.; HOEGH-GULDBERG, O.; BAIRLEIN, F. 2002: Ecological response to recent climate change. *Nature* 416: 389–395.
- WALTHER, P.; 1980. Zur Brachlegung der Monti und Alpen im Verascatal. *Geographica Helvetica* 1: 25–30.
- WALTHER, P.; JULEN, S. 1986: Unkontrollierte Waldflächenvermehrung im Schweizer Alpenraum. *Berichte Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen* 282, 83 S.

Dank

Wir danken Otto Ueli Bräker für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Autoren

MARCO CONEDERA*, DR. PATRICK FONTI, PATRIK KREBS, WSL Sottostazione Sud delle Alpi, via Belsoggiorno 22, CH-6504 Bellinzona.
 *Korrespondenzautor, E-Mail: marco.conedera@wsl.ch.
 DR. ANDREAS RIGLING, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf.