

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg  
**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 92 (2003)

**Artikel:** Zur Einnistung von exotischen Wärmezeigern in Südtessiner (insubrischen) Wäldern : einige Thesen zur "Laurophyllierung"  
**Autor:** Klötzli, Frank  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308836>

### **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:** 01.07.2025

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

# Zur Einnistung von exotischen Wärmezeigern in Südtessiner (insubrischen) Wäldern

## Einige Thesen zur "Laurophyllierung"<sup>1</sup>

FRANK KLÖTZLI

Prof. em. Geobotanisches Institut der ETH Zürich  
Gartenstrasse 13, 8304 Wallisellen

### 1. Der lange Weg bei der Einbringung der exotischen immergrünen Holzpflanzen ufer aus

Seit dem 17. Jh. wurden in zunehmendem Masse immergrüne, meist laurophyll<sup>2</sup> Arten in Oberitalien und der Südschweiz eingeführt. Diese oft ostasiatischen, später auch nordamerikanischen und pazifischen ziemlich frostresistenten Arten fanden ihren Platz in Gärten, Parks und Alleen (Überblick s. z.B. in SCHRÖTER / SCHMID / DÄNIKER, 1956). Ihre subspontane Verjüngung in den umliegenden Wäldern fand gelegentlich statt. Besser bekannt war nur die Verwilderung von *Laurus nobilis* (z.B. bei Gandria, TI), aber auch vom sklerophyllen *Quercus ilex* (Steineiche am Monte Caslano)<sup>3</sup>.

Erst seit ca. 1970 erfolgte eine merkliche Verwilderung auch anderer, namentlich ostasiatischer Arten (z.B. *Cinnamomum glanduliferum*, Zimtbaum, und *Elaeagnus pungens* sowie der solche Arten begleitenden Hanfpalme *Trachycarpus fortunei*). Schliesslich bildeten sich nahezu immergrüne Bestände an den wärmsten Lagen entlang des Lago Maggiore und des Lago di Lugano (Solduno, Morcote, Gandria) mit Eichen-Überständern aus (Abb. 1, 7). Sie treten besonders im Winter sehr auffällig in

---

<sup>1</sup> Über die Befunde unserer Arbeitsgruppe zur Ausbreitung immergrüner Holzpflanzen wurde bereits mehrfach publiziert. Es liegt auch eine Dissertation (WALTHER, 2000) sowie ein Bericht zum NFP 31 (Nationales Forschungsprogramm) über Klimaänderungen (CARRARO et al. 1999) und ein Symposiumsband (KLÖTZLI & WALTHER 1999) vor. Deshalb ziehe ich es vor, eine Übersicht zu geben in Form von thesenartigen Abschnitten, die die vorliegenden Ergebnisse widerspiegeln.

<sup>2</sup> Lorbeerblättrige, hydrolabile Arten im Gegensatz zu hydrostabilen, hartlaubigen, sklerophyllen Arten.

<sup>3</sup> Vermutlich mitgebracht durch die Römer, ab ca. 300 v.Chr. in Insubrien, ab 136 v.Chr. in Como, Beispiele für Verwilderung: 1. Jahreszahl: erste Anzeichen der Ausbreitung auf azonalen Standorten (Tobel, Garten). 2. Jahreszahl: eindeutige Verwilderungen): *Lonicera japonica* 1888, 1896; *Laurus nobilis* 1904, 1964; *Trachycarpus fortunei* 1920, 1961; *Cinnamomum glanduliferum* 1936, 1950; *Elaeagnus pungens* 1956, 1975 (aus WALTHER, 2000).

Erscheinung, dies zunächst wegen der oft einheimischen immergrünen Arten in der Krautschicht, dann wegen Ausbreitung immergrüner Ranken und Lianen (wie *Rubus div. spec.*, *Lonicera japonica*, *Hedera helix*) sowie den Holzpflanzen, Sträuchern und Bäumen in allen Stockwerken bis zu den Baumkronen.

In den Gärten dieser Lage wurden mehr und mehr Exoten eingebracht, so z.B. *Eucalyptus globulus*, und die "Mimosa" *Acacia dealbata* (auch se-australisch) wurde gefördert.

Mittlerweile ist die besagte Palme und die Mimose bis in Höhen von 600 m verwildert, die Palme ausserdem in allen Lagen von der Au (Bolle di Magadino) bis zum Fels (Stammhöhe ohne Fächer bis 3 m) (ausführlich in WALTHER, 2000) (Abb. 2, 7).

## **2. Die Krautschicht hat sich an neue Umweltbedingungen deutlich angepasst**

Parallel zu dieser Entwicklung, der schleichenden Invasion der Laurophyllen, erfolgten deutliche Verschiebungen in der Krautschicht, dies auch in der N-Schweiz. Eine Wiederholung von Vegetationsaufnahmen aus den vierziger bis sechziger Jahren auf einem N-S-Transekt von SH bis TI auf 30 km Breite und in Höhen bis 800 m (N) und 1000 m (S) mit je ca. 100 - 150 Aufnahmen, ergab eine deutliche Zunahme von Wärmezeigern (Figur 3). Dabei erwies sich durchschnittlich eine Veränderung von 50 % der Arten in der Krautschicht als Normalfall. 50 % der "verschwundenen" Arten werden durch 35 % andere ersetzt. 15 % ergibt sich als Verlust. Im S wird 50 – 60 % beibehalten und etwa 15 % (oft durch Immergrüne) ersetzt, während 35 % "verloren" gehen. Die Biodiversität auf den Aufnahmeflächen nimmt somit ab, was nicht bedeutet, dass die fehlenden Arten im Gesamtgebiet der Waldfläche bzw. in der Umgebung nicht mehr auftreten (Figur 1, 2).

Eine Prüfung der Verhältnisse bezüglich der Zeigeraussagen der einzelnen Aufnahmen erfolgte mit der Hauptkoordinaten-Analyse. Diese ergab Hinweise auf eine Zunahme des Wärme-Genusses, sowie der Nährstoff-Verfügbarkeit und eine Abnahme des Lichteinfalls, im S stärker als im N (Figur 7; ausführlich in KLÖTZLI et al. 1996, CARRARO et al. 1999).

### **3. Veränderungen in den klimatischen Bedingungen leiten deutliche Reaktionen der Vegetation ein**

Ein Vergleich von Jahresdurchschnitts-Temperatur und Jahres-Niederschlag bis in die sechziger Jahre mit späteren Dekaden-Jahresdurchschnittswerten bis zum Jahre 2000 ergaben etwas höhere Durchschnittswerte (Figur 4, 5). Deutlicher ist die Abnahme traumatisch wirkender Winter-Minimum-Temperaturen und die Zunahme der Tropentage, namentlich ab 1990, vor allem im S mit merklicher Vegetationsveränderung. Deutliche Parallelen ergeben sich in der Verbreitung von Laurophyllen und feldmässig gemessenen Winter-tiefstwerten. Nur die milderen Lagen werden stärker von Exoten besiedelt (Table 1; Einzelheiten in WALTHER 2000, WALTHER und GRUNDMANN, 2001, WALTHER et al. (Eds.), 2001).

Eine Gumbel-Analyse (bezüglich der Rückkehr-Periode für winterliche Tiefstwerte in Anzahl Jahren) zeigt eine deutliche Abnahme der Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Tiefst-Temperaturen, vor allem für die letzten Jahre (vgl. Klimadaten in Figur 4, 5). Dies bedeutet, dass Tiefstwerte der sechziger Jahre heute kaum mehr zu erwarten sind. Auch die Länge der Vegetationsperiode hat sich von 1900 (anfangs April bis Mitte November) auf das Jahr 2000 verlängert (Mitte März bis anfangs Dezember) (Figur 6). Einzelheiten finden sich in CARRARO et al. (1990).

### **4. Im Tessin zeichnet sich bereits eine Verschiebung des Bioms vom sommergrünen Laubwald zum Lorbeerwald ab**

Die Position der insubrischen Wälder (Figur 8) in einem Diagramm von Jahres-Niederschlag und Jahres-Durchschnittstemperatur (Figur 7) lag zwar bis in die sechziger Jahre noch im Bereich der Laubwälder mit einigen Berührungspunkten zu den Lorbeerwäldern (Vergleich mit Klima-Werten aus den entsprechenden Gebieten von z.B. Makaronesien, Georgien, China, Japan, Florida, Neuseeland, Australien, S-Chile, S-Argentinien; Abb. 2-6, Figur 12). Viele einheimische Laurophyllie haben sich auf dem Festland in Europa während der Eiszeit nicht halten können und fanden ihr Rückzugsgebiet auf den makaronesischen Inseln. Nimmt man die heutigen Klima-Werte, so ist der wärmste Teil des Tessins bereits seit den neunziger Jahren in den Bereich der Lorbeerwälder gerutscht, also in einen neuen Umweltzustand (s. KLÖTZLI et al., 1994).

## 5. Trend-Betrachtungen über die Laurophyllierung lassen Veränderungen bis ins nordwestliche Mitteleuropa voraussehen

Bei anhaltendem Trend in der klimatischen Entwicklung ist mit einer Verstärkung der Laurophyllierung auch nördlich der Alpen zu rechnen. Denn die meisten der  $\pm$  winterbeständigen Immergrünen erreichen bei den aktuellen höheren Wintertemperaturen höchstens noch als Jungpflanzen ihre Letal-Temperaturen (Experimentelle Untersuchungen). Ältere Pflanzen der meisten Arten, bei denen die kritischen Minimal-Temperaturen unter  $-10^{\circ}\text{C}$  liegen, dürften überdauern, also noch bei Temperaturen, die nach der Gumbel-Analyse im S kaum mehr erreicht werden können und schon heute nördlich der Alpen recht selten unterschritten werden (vgl. Table 1, Figur 10).

Auch in der N-Schweiz ist z.B. die Hanfpalme (Letal-Temperaturen ab ca.  $-12^{\circ}\text{C}$ , Table 1) und immergrüne Prunus-, Cotoneaster-, Lonicera-, Berberis-, Rhododendron-, Liguster-Arten immer häufiger in unseren Gärten, seit mehr als 10 Jahren meist auch in unseren Mittelland-Wäldern anzutreffen (vgl. KLÖTZLI & WALTHER 1999) (Figur 10). Aufschlussreich sind in diesem Zusammenhang gute Kenntnisse über die frühere natürliche Verbreitung der wichtigsten Arten verbunden mit ihren noch erträglichen Letal- (Tiefst-) Temperaturen (CARRARO et al. 1999).

Biome verschieben sich somit schon heute dauerhaft<sup>4</sup> (Einzelheiten s. auch KLÖTZLI et al. 1996).

---

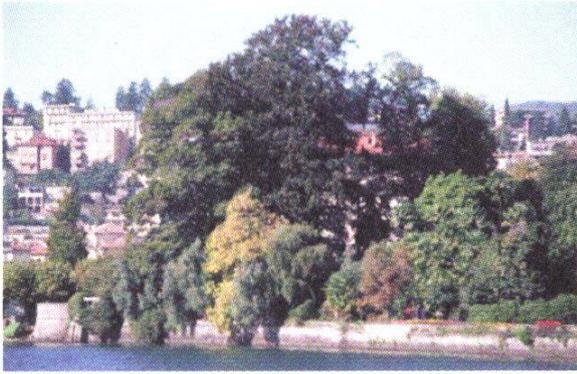
<sup>4</sup> An den Verschiebungen in der Artengarnitur sind auch viele verbreitete Arten beteiligt. So haben die Immergrünen Hedera (baumlang!), Ilex, Taxus zugelegt, ebenso der Wärmezeiger Tamus. Bergwaldarten ziehen sich auffällig aus den tieferen Lagen bergwärts zurück. z.B. *Abies alba*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina*, *Galium rotundifolium*, *Veronica latifolia*, *Knautia silvatica*, *Aruncus silvester*, *Polystichum lobatum* (ausführlich in CARRARO et al. 1999, KLÖTZLI & WALTHER 1999).

## Literatur

- [1] CARRARO, G., KLÖTZLI, F., WALTHER, G.-R., GIANONI, P., MOSSI, R. 1999: Observed changes in vegetation in relation to climate warming. Nat. Res. Programme 31 (Climate Change). v/d/f, Hochschulverlag, ETH Zürich, 87 pp. + Annex.
- [2] KLÖTZLI, F., WALTHER, G.-R. (Eds.), 1999: Conference on recent shifts in vegetation boundaries of deciduous forests, especially due to general global warming. Proc. Mte. Verità, Ascona/CH. Birkhäuser-Verlag, Basel, Boston, Berlin, 342 pp.
- [3] KLÖTZLI, F., WALTHER, G.-R., CARRARO, G., GRUNDMANN, A., 1996: Anlaufender Biomwandel in Insubrien. Verh. Ges. Oekol. 26, 537-550.
- [4] SCHRÖTER, C., 1956: Flora des Südens. Die Pflanzenwelt Insubriens (Täler zwischen Ortasee und Comersee). 2. Aufl., neu bearb. v. E. SCHMID, Beitrag von A. U. DÄNIKER. Rascher-Verlag, Zürich und Stuttgart, 167 pp. + 104 Tafeln.
- [5] WALTHER, G.-R., 2000: Laurophyllisation in Switzerland. Diss. ETH 13561, 140 pp. + Annex.
- [6] WALTHER, G.-R. & GRUNDMANN, A. 2001: Trends of vegetation change in colline and submontane climax forests in Switzerland. Bull. Geobot. Inst. ETH 67, 3-12.
- [7] WALTHER, G.-R., BURGA, C.A. & EDWARDS, R.J (Eds.), 2001: "Fingerprints" of Climate Change – Adapted behaviour and shifting species ranges. Kluwer Acad/Plenum Publ., New York.

**Table 1:** Sensitivity of laurophyllous species to low temperatures (in °C) (s) seedling (a) adult plant (aus WALTHER, 2000; dort Lit.).

| Species name                    | Sakai & Larcher 1987<br>(origin area of 5 species) | Larcher 1964<br>(Lake Garda) | Walder 1985<br>(Lake Major) |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------------|
| <i>Eucalyptus globulus</i>      | -5   | -6                           |                             |
| <i>Acacia dea/bata</i>          | -5   | -10                          | -9 — -11                    |
| <i>Phoenix canariensis</i>      | -7.5 <sub>(s)</sub> — -10.5 <sub>(a)</sub>         | -9                           | -9                          |
| <i>Nerium oleander</i>          | -6 — -8  | -11                          | -9 — -11                    |
| <i>Eucalyptus viminalis</i>     | -8   | ---                          | ---                         |
| <i>Cinnamomum camphora</i>      | -10  | ---                          | -8                          |
| <i>Chamaerops humifis</i>       | -11.5 <sub>(a)</sub>                               | -12                          | -11                         |
| <i>Cinnamomum glanduliferum</i> | ---  | -13                          | -10                         |
| <i>Laurus nobilis</i>           | -10 — -14  | -12                          | -11 — -14                   |
| <i>Olea europaea</i>            | -10 — -14  | -13                          | < -10                       |
| <i>Viburnum tinus</i>           | -10 — -14  | -13                          | < -10                       |
| <i>Osmanthus fragrans</i>       | -13  | ---                          | < -10                       |
| <i>Trachycarpus fortunei</i>    | -12 <sub>(s)</sub> — -14 <sub>(a)</sub>            | -14                          | < -11 — -14                 |
| <i>Eriobotrya japonica</i>      | ---  | -14                          | < -10                       |
| <i>Pittosporum tobira</i>       | ---  | ---                          | < -10                       |
| <i>Ligustrum japonicum</i>      | -15  | ---                          | ---                         |
| <i>Aucuba japonica</i>          | -15  | ---                          | < -10                       |
| <i>Camellia japonica</i>        | -15 — -20  | ---                          | -11                         |
| <i>Magnolia grandiflora</i>     | -20  | -16                          | < -10                       |
| <i>Prunus laurocerasus</i>      | ---  | -11 — -17                    | ---                         |
| <i>Ilex aquifolium</i>          | < -15  | ---                          | ---                         |
| <i>Hedera helix</i>             | < -15  | ---                          | ---                         |



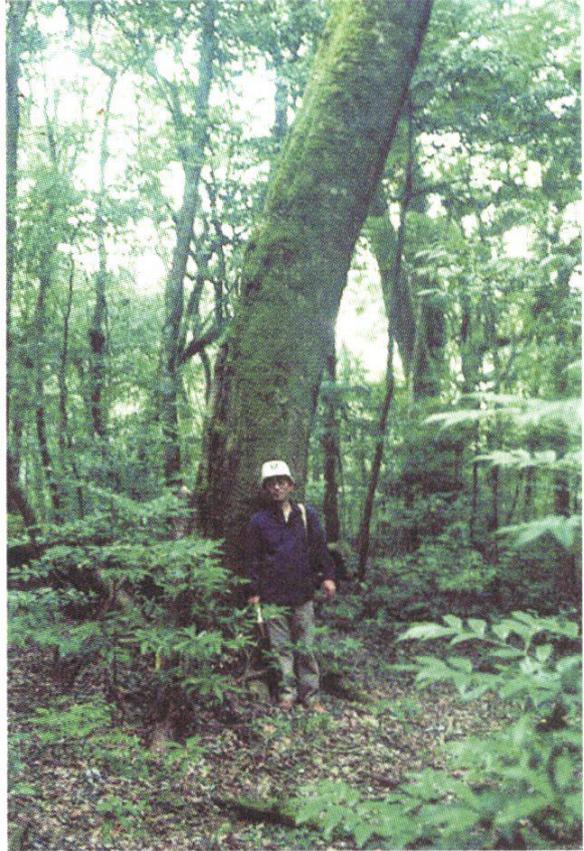
**Abb. 1:** Stadtpark Lugano mit vorwiegend Immergrünen.



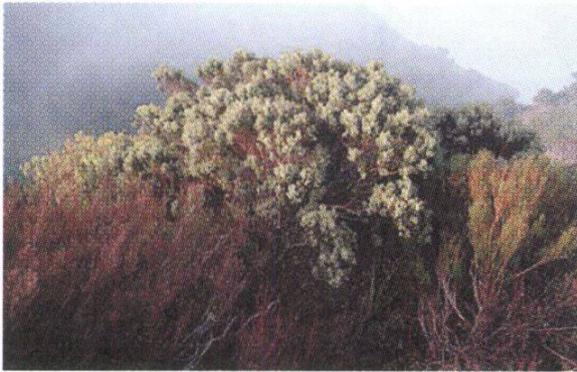
**Abb. 2:** Pico/Azoren, Lorbeergebüsch an Baumgrenze (1300m).



**Abb. 3:** Madeira (Encumeada), Lorbeerwald (800 m).



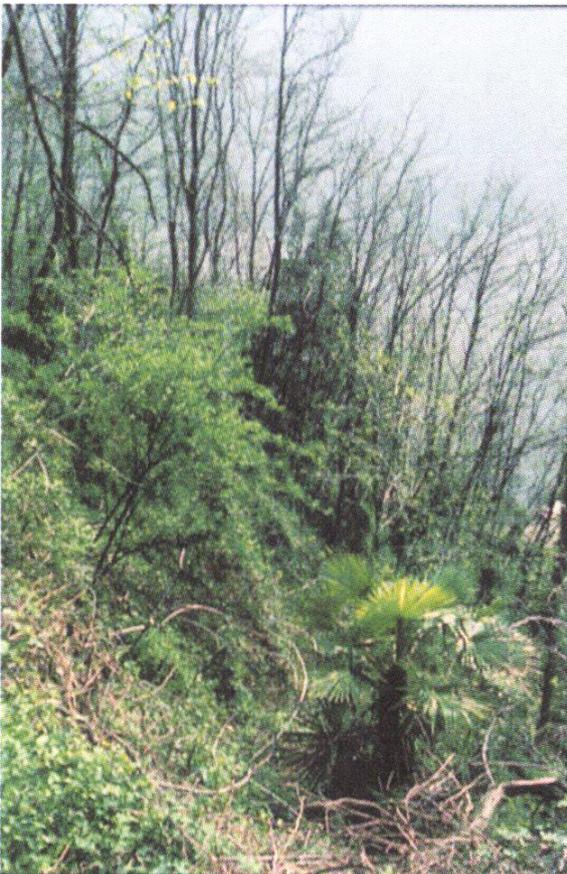
**Abb. 5:** Kyushu, S-Japan, typ. Lorbeerwald.



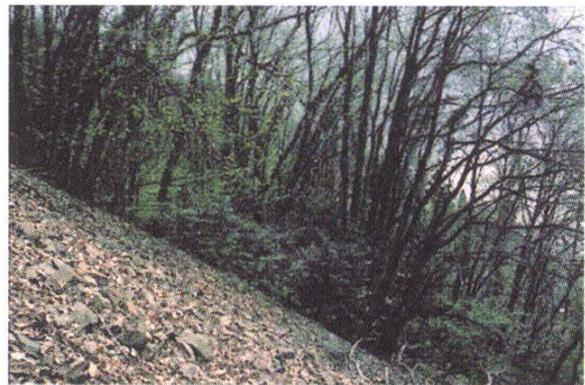
**Abb. 4:** Madeira (Encumeada), Heidebusch m. Immergrünen (1600 m).



**Abb. 6:** Conguillo/C-Chile, Übergang: sommergrün/immergrün.



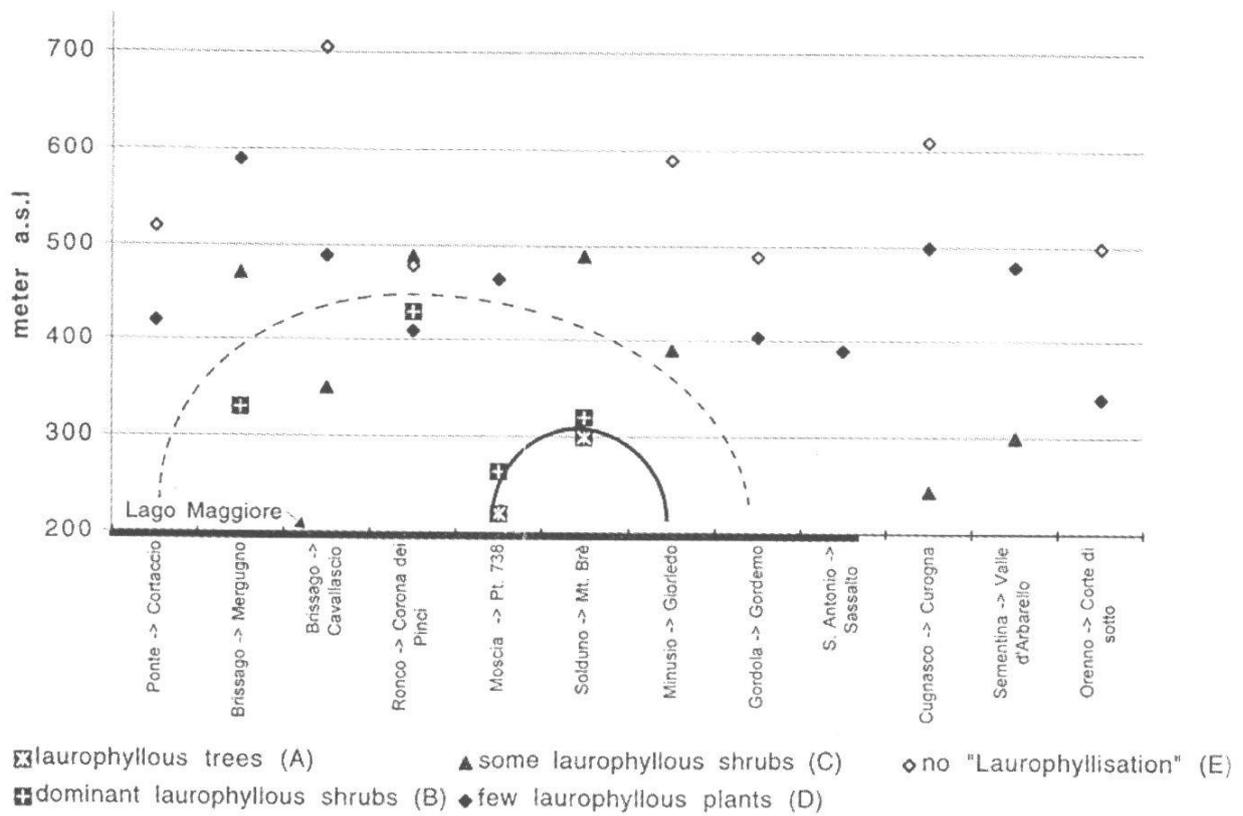
**Abb. 7:** Ticino, bei Melide/Morcote, immergrüne Bäume, Palmen.



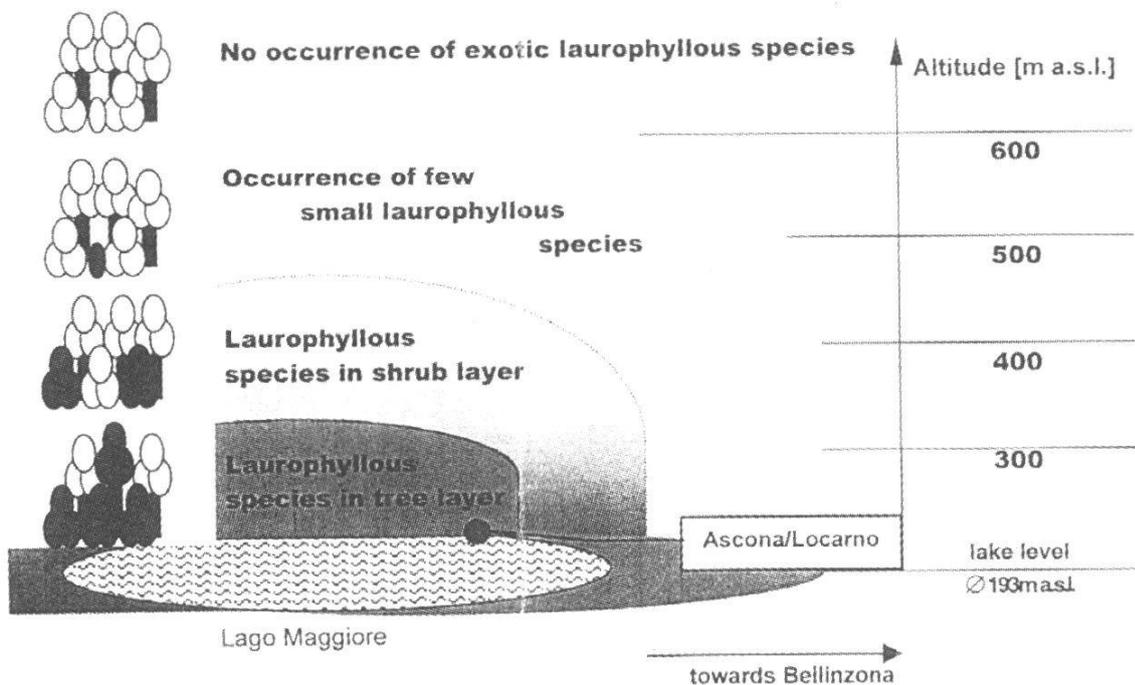
**Abb. 8:** Ticino, bei Melide, *Elaeagnus pungens*-Unterwuchs.



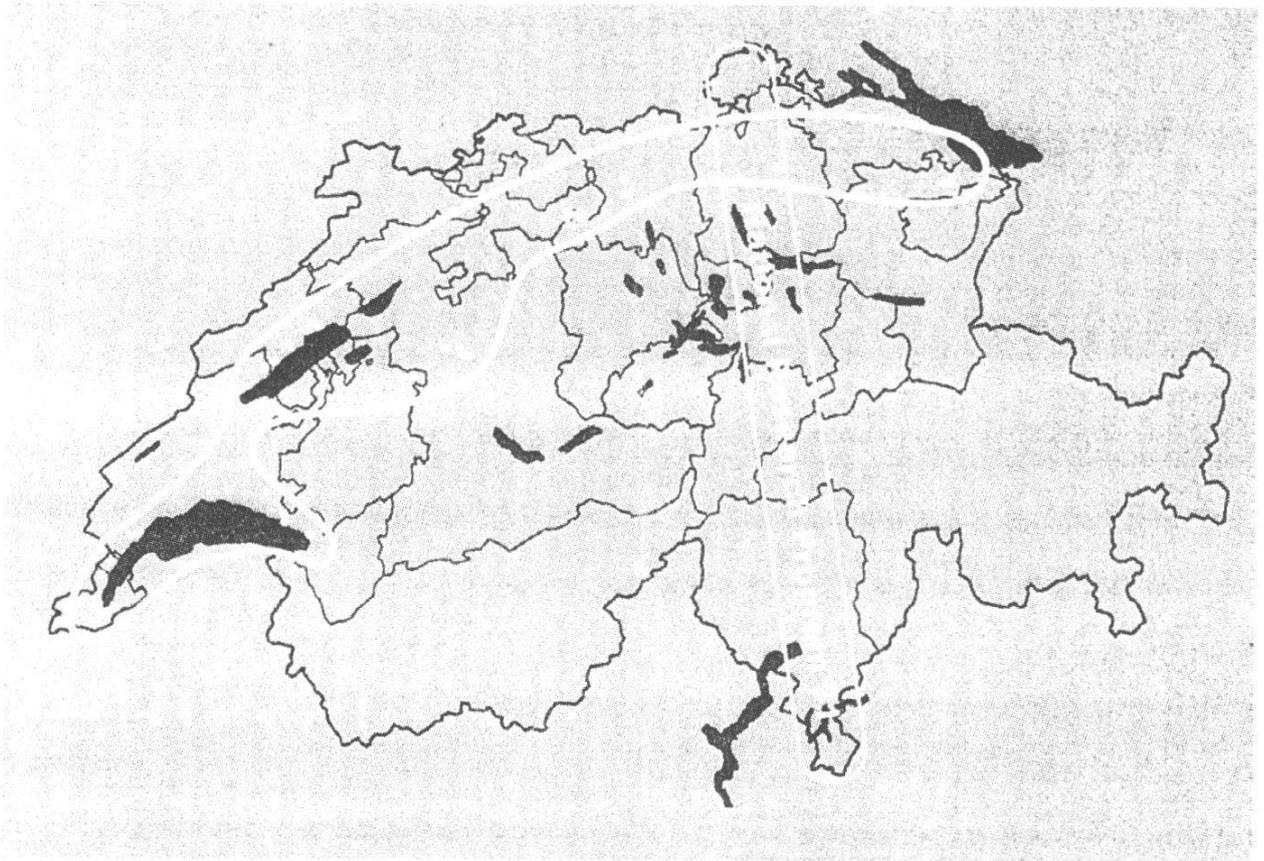
**Abb. 9:** Ticino, Bolle di Magadino S, Verjüngung von Hanfpalmen.



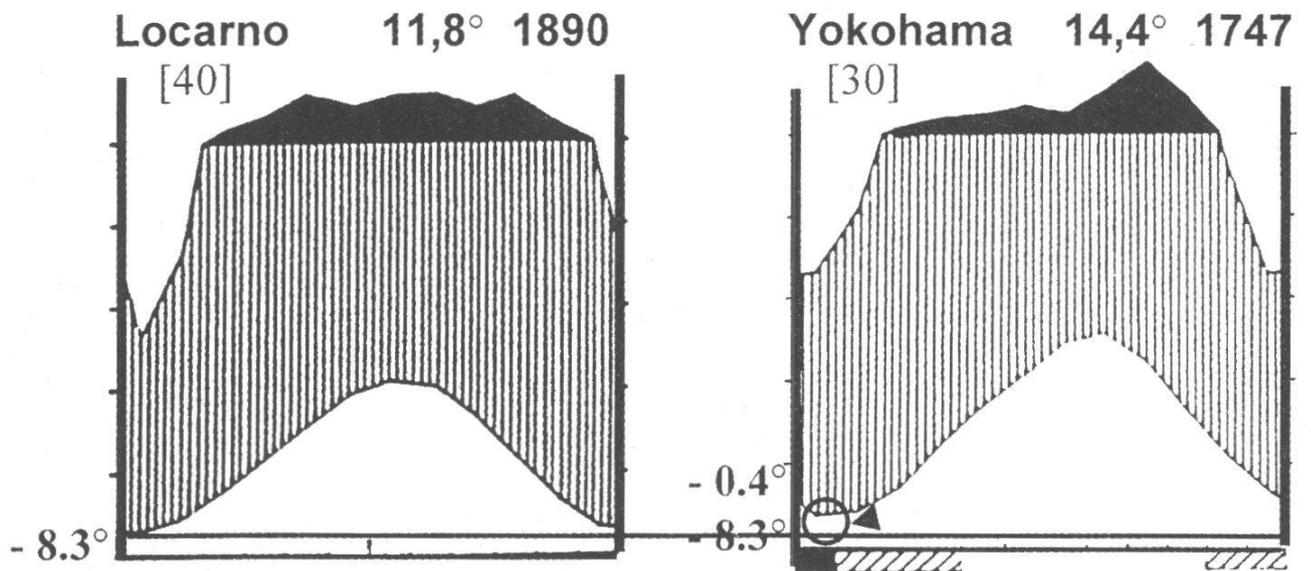
**Figur 1:** Occurrence of laurophyllisation on the south-facing slope above Lake Major (aus KLÖTZLI & WALTHER, 1999).



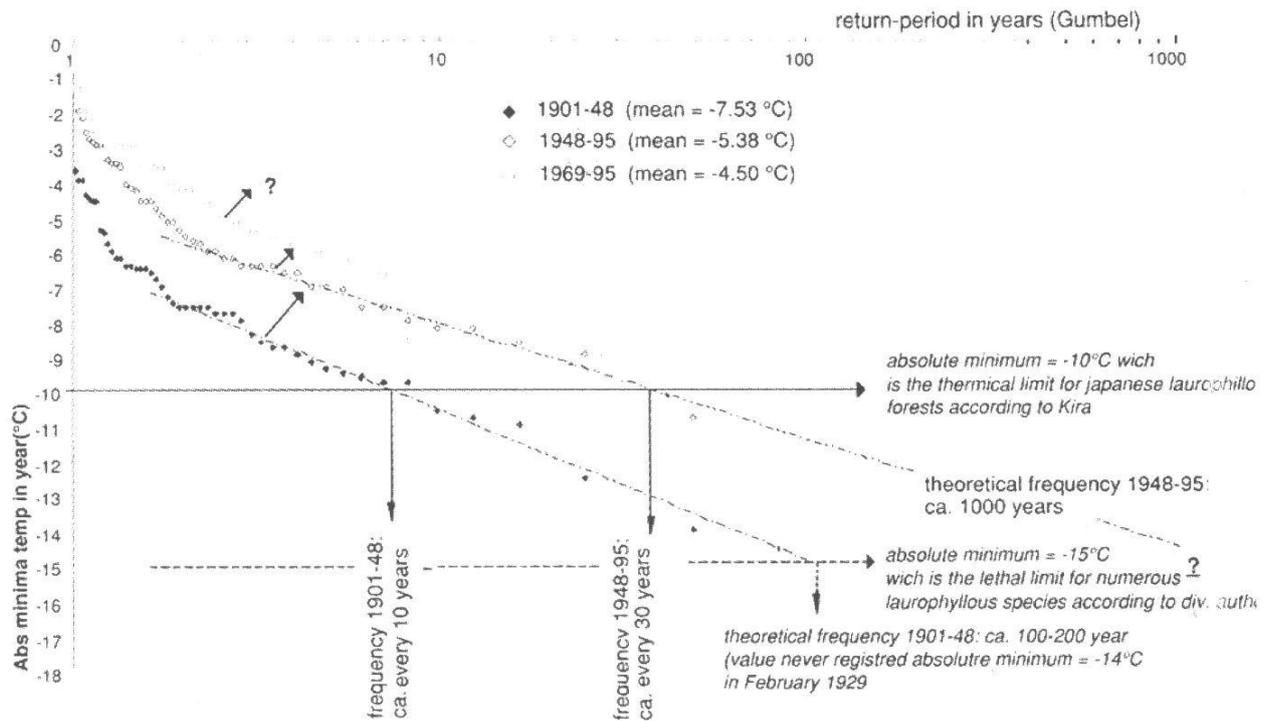
**Figur 2:** Scheme of the occurrence of laurophyllous species (aus WALTHER, 2000).



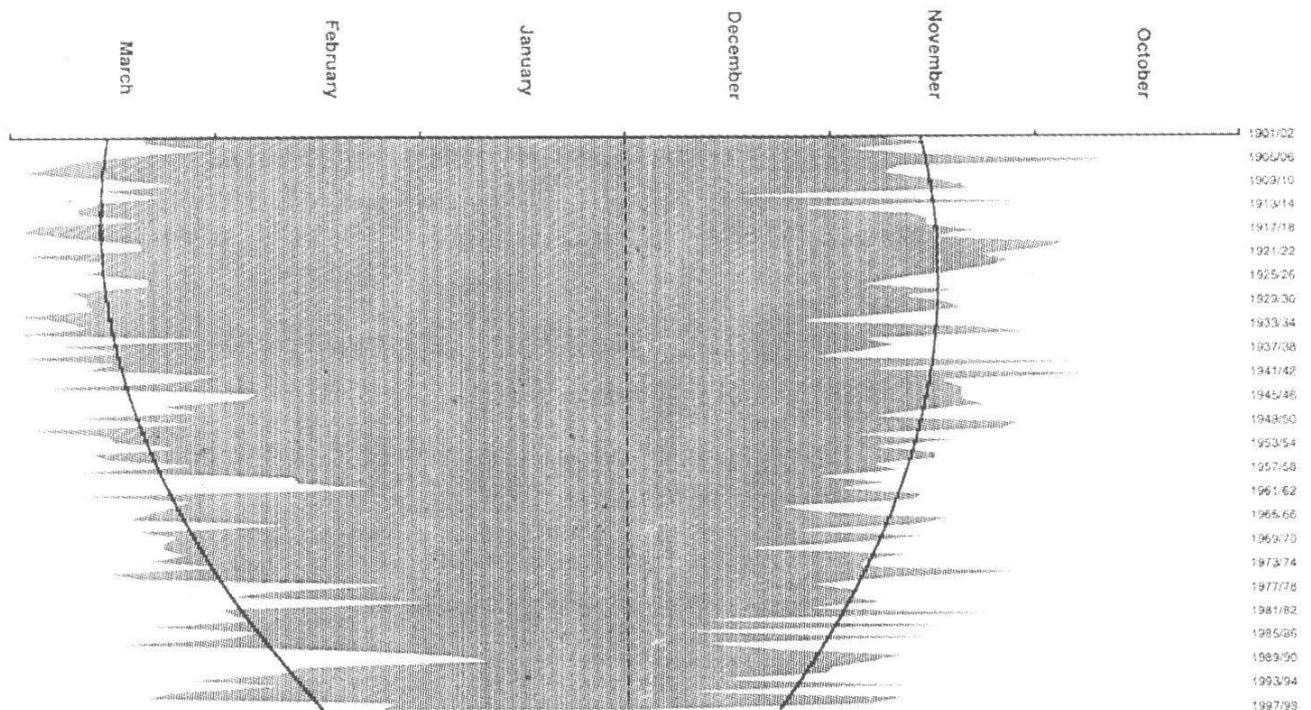
**Figur 3:** Spatial distribution of resurveyed plots on the East-West transect across Switzerland (aus WALTHER, 2000).



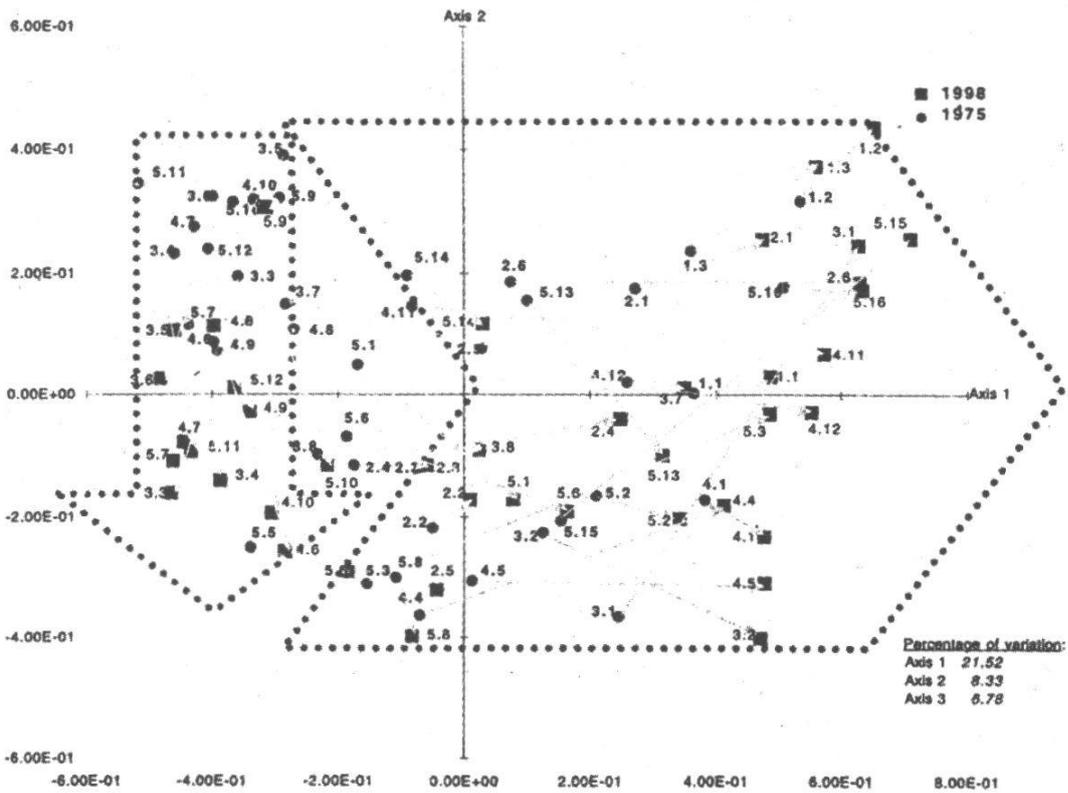
**Figur 4:** Comparison of the climate diagrams of areas with deciduous broadleaved vegetation and with evergreen broad-leaved vegetation (aus WALTHER, 2000).



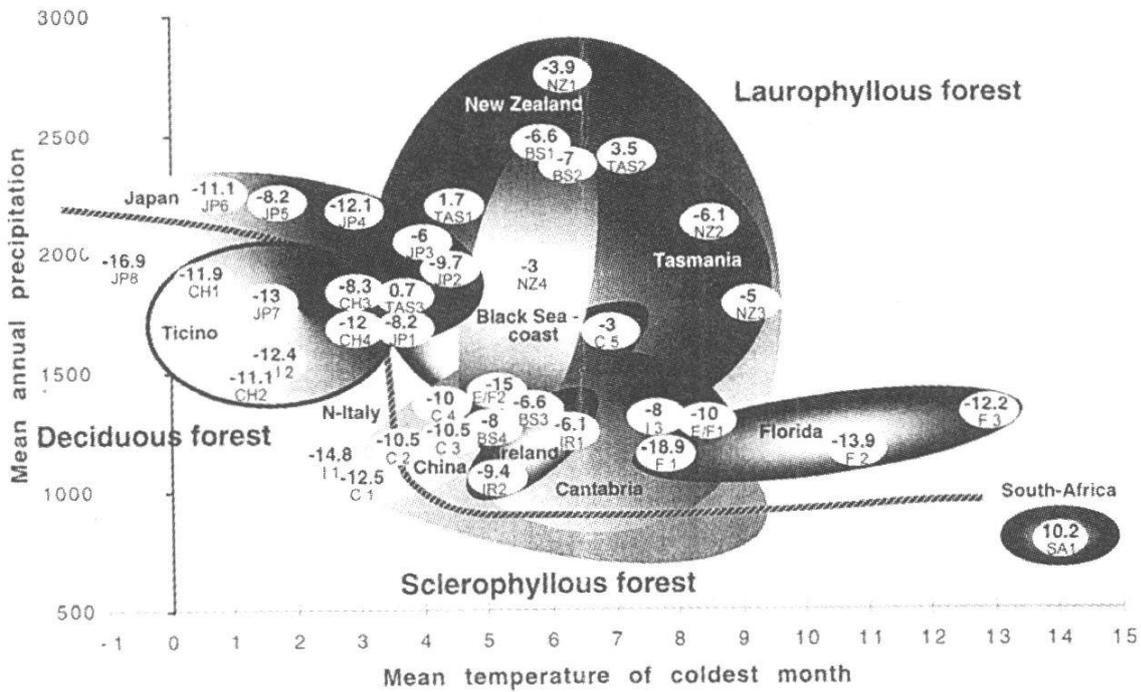
**Figur 5:** Variation of the return-period of the year absolute minima temperature (aus KLÖTZLI & WALTHER, 1999; s. auch WALTHER, 2000, CARRARO et al. 2000).



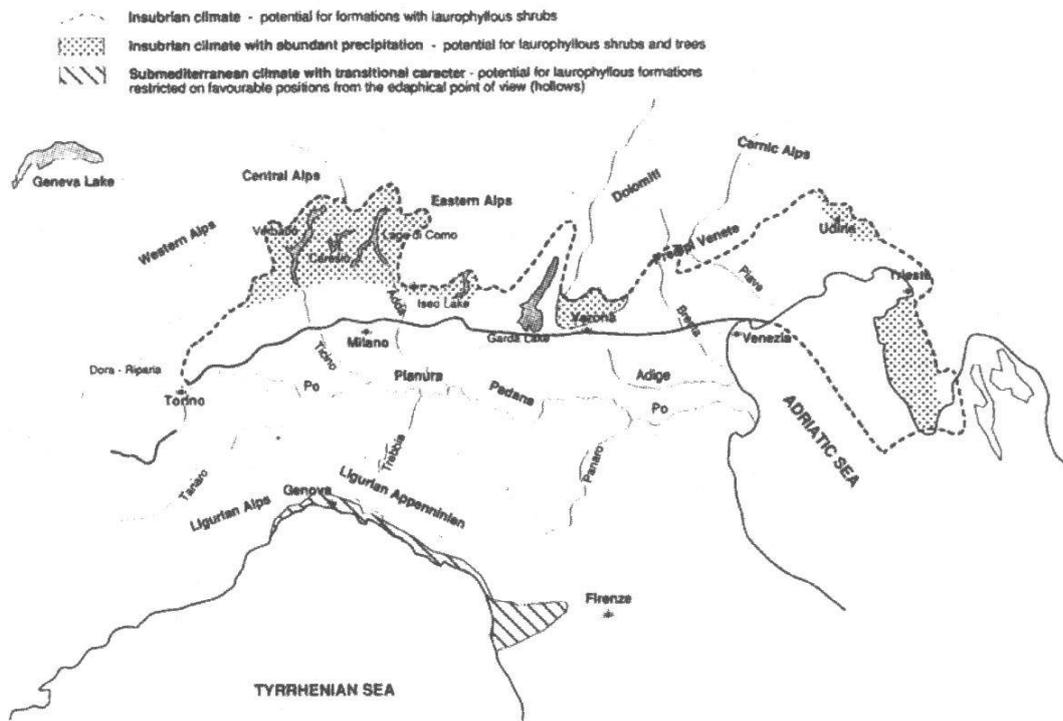
**Figur 6:** Change in the length of the growing season displayed by the doublesided decreasing trend of the winter season (binomial trend-lines) (Data from the meteorological station Lugano, SMI Meteo Swiss; aus WALTHER, 2000).



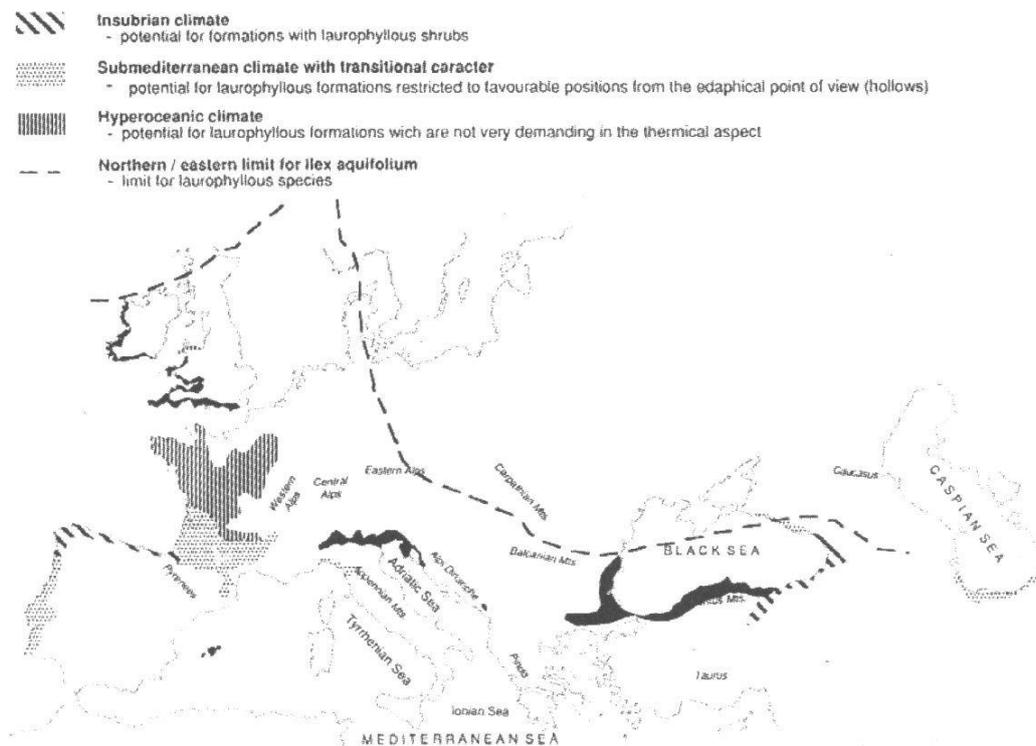
Figur 7: Principle-Coordinate-Analysis displaying two shifting clusters (aus WALTHER, 2000).



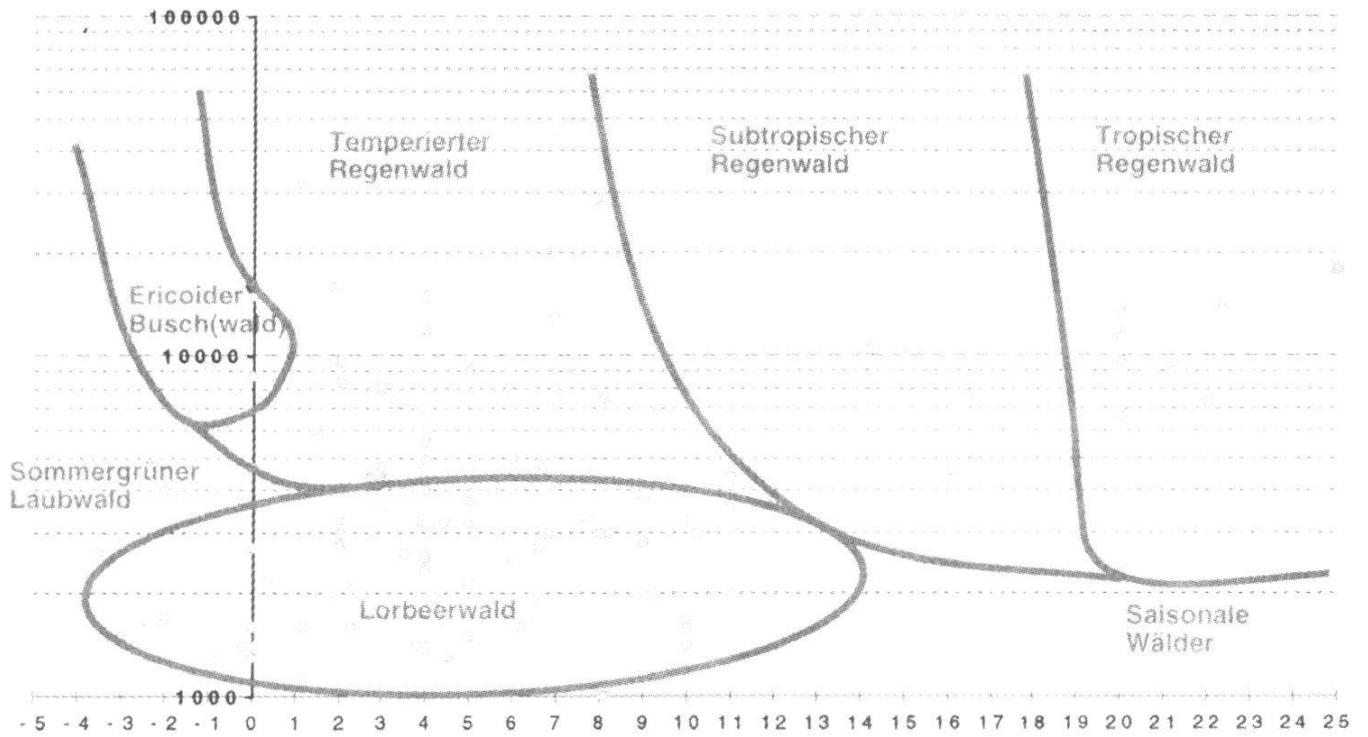
Figur 8: The position of the Ticino in a global context in a diagram with mean annual precipitation and mean temperature of the coldest month (aus WALTHER, 2000; vgl. auch Darstellungen in KLÖTZLI & WALTHER, 1999).



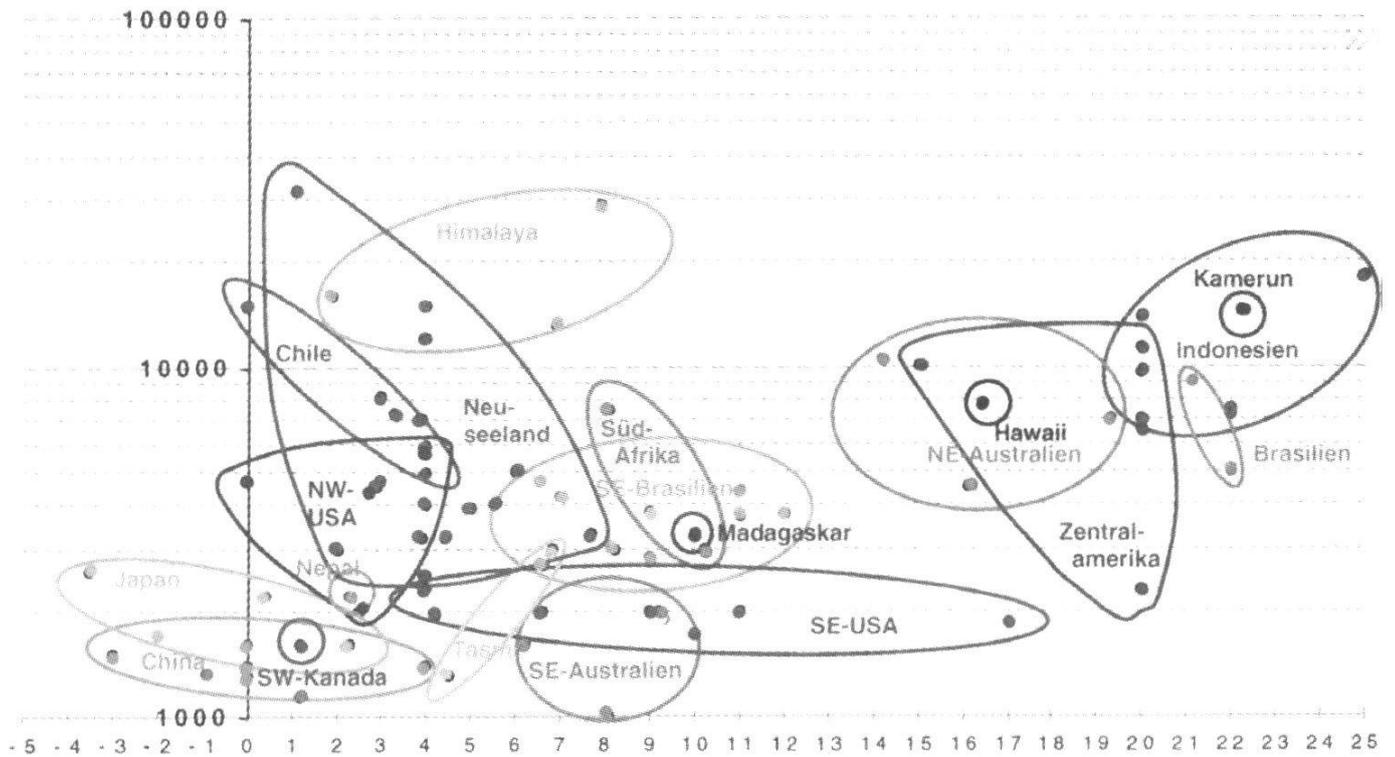
**Figur 9:** Areas with potential Laurophyllisation (not considering the orosystems of Central Europe and in the Mediterranean area with extra-azonale relict vegetation) (aus CARRARO et al. 2000).



**Figur 10:** Areas with potential Laurophyllisation (not considering the orosystem of Central Europe and in the Mediterranean area with extra-azonale relict vegetation) (aus CARRARO et al. 2000).



**Figur 11:** Schema der klimatischen Bereiche von Lorbeerwald und Regenwald-Typen (○ ausgewertete Klima-Stationen). Ordinate: Einberger-Quotient E; Abszisse: mittleres Minimum des kältesten Monats.



**Figur 12:** Geographische Lage der Klima-Stationen wie in Figur 11.