

**Thermophile, an laurophyllen Pflanzenarten
reiche Waldgesellschaften im
hyperinsubrischen Seengebiet des Tessins :
Thermophilous forested vegetation types rich
in laurophyllous species in Insubria
(peroceanic foothills of the southern Swiss
Alps)**

Autor(en): Gianoni, Giuseppe / Carraro, Gabriele / Klötzli, Frank

Objekttyp: Article

Zeitschrift: **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn.
Hochschule, Stiftung Rübli**

Band (Jahr): **54 (1988)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377745>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ber.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, Zürich 54 (1988), 164-180

**Thermophile, an laurophyllen Pflanzenarten reiche
Waldgesellschaften im hyperinsubrischen Seebereich
des Tessins**

Thermophilous forested vegetation types rich in
laurophyllous species in Insubria
(peroceanic foothills of the southern Swiss Alps)

Von

Giuseppe GIANONI, Gabriele CARRARO und Frank KLÖTZLI

INHALT

1. Einleitung	165
2. Natürliche und kulturhistorische Gegebenheiten	165
3. Die Vegetationsstruktur auf den Untersuchungsflächen	166
4. Hypothesen zur ökologischen Stellung	172
5. Soziologische Stellung	174
6. Schlussfolgerungen	177
Zusammenfassung - Riassunto - Summary	178
Literaturverzeichnis	179

1. EINLEITUNG

Bei der Bearbeitung der Diplomarbeit der beiden ersten Autoren wurden etwa 90 eichenreiche Bestände des Tessins bezüglich pflanzensoziologischer Stellung, Introgressionserscheinungen bei den einheimischen Eichenarten (*Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. pubescens*, *Q. cerris*) und ihren waldbaulichen Eigenschaften untersucht (CARRARO und GIANONI 1987).

Bei näherer Beobachtung mussten wir feststellen, dass die soziologische Gliederung der Artengruppen nach ANTONIETTI (1968), die für die Urgesteinsstandorte der kollinen und submontanen Stufe gültig ist, zu einigen Aufnahmen nicht passte und sich gleichzeitig andere ungewöhnliche Artengruppierungen bildeten. Solche abweichenden Ausbildungen wurden, wegen ihres von immergrünen Arten beherrschten Aspektes, vorläufig unter dem Namen "*Lauro-Quercetum castanosum* (prov.)" gefasst.

Weitere Aufnahmen und Beobachtungen von Ende Sommer 1987 und im Frühling 1988 erlaubten uns, das Wesen dieser Vegetationserscheinungen besser zu erklären.

Unser Dank geht an Dr. A. Antonietti, Forst. Ing., I. Ceschi, Frau Dr. C. Guenat, Dr. P. Kissling und Prof. Dr. J.-Ph. Schütz für ihre Anregungen.

2. NATÜRLICHE UND KULTURHISTORISCHE GEGEBENHEITEN

Die untersuchten Bestände befinden sich auf Urgestein (Ortho- und Paragneisse, Kinzigitgneisse, Porphyre); die sich darauf entwickelnden Kryptopodsolböden sind deswegen schwach bis stark sauer, humos, tonarm und mit geringer Wasserkapazität. In einigen Fällen stammen sie noch aus früher landwirtschaftlich genutzten Terrassen ("Ronchi"), so dass sich ein fruchtbares Substrat halten konnte. Die Beschreibung und die Benennung der Kryptosolböden bezieht sich auf die Untersuchungen von BLASER (1973). Bodenanalysen wurden in unserem Untersuchungsgebiet nicht durchgeführt: Interessanterweise vermutete schon SCHMID (1949), dass eigentliche Podsolböden in solchen Gebieten fehlen; im Gegenteil sollten bereits erste Anklänge an die Laterisierung als Folge der höheren Temperaturen und der reicheren Niederschläge vorhanden sein.

Die klimatische Lage ist weitgehend der wichtigste Faktor und kann als hyperinsubrisch definiert werden: Die warmen Tieflagen der sonnenreichen, wintermilden Seeufer sind die potentiellen Biotope dieses Vegetationstyps.

Die Niederschläge fallen während des Sommers reichlich und heftig (>1800 mm/Jahr); lange Trockenperioden wie im Mediterrangebiet fehlen; die mittlere Temperatur (SCHREIBER et al. 1969-1973) liegt in den Monaten April-Oktober bei 16-17.5°C, während des ganzen Jahres bei 11-12.5°C; Frosttage sind sehr selten. Wir befinden uns auf den wärmsten Standorten der Schweiz.

Es ist begreiflich, dass in den vorigen Jahrhunderten der Mensch seine besten Weinbaugebiete an solchen z.T. sehr steilen Hängen einrichtete, was das Auftreten von "Ronchi" im Wald selbst erklärt. Doch seit Anfang dieses Jahrhunderts und in verstärktem Masse nach den Weltkriegsjahren sind diese Gebiete die beliebtesten Ecken der sogenannten "Sonnenstube der Schweiz" geworden. In der Folge blieben die intensiv genutzten, kastanienreichen Selven und Niederwälder unbewirtschaftet. Teile der mit grossem Aufwand gewonnenen Rebberge verwilderten oder wurden überbaut.

Während dieses komplexen Kulturwandels breiteten sich einheimische Arten und viele Gartenpflanzen aus. Die heutigen, sichtbaren Folgen dieses Prozesses in naturnahen Vegetationen sind im folgenden beschrieben.

3. DIE VEGETATIONSSTRUKTUR AUF DEN UNTERSUCHUNGSFLÄCHEN

3.1. VEGETATIONSTABELLE

Diese tabellarische Aufstellung erfolgte grundsätzlich nach den soziologischen Gruppen von ANTONIETTI (1968) (siehe auch CARRARO und GIANONI 1987). Die mit * bezeichneten Arten gehören, nach SCHRÖTER und SCHMID (1956), zum "Laurocerasus-Standardgürtel", welcher unter optimalen Verhältnissen und langen Zeiträumen ungestörter Entwicklung, das Klimaxstadium dieser Standorte charakterisieren dürfte.

Die Eichen zeigen besondere Kombinationen in ihren Introgressionsformen und wurden deswegen als *Quercus* sp. taxiert. KISSLING (1983 und mdl.) vermutete, dass verschiedene Introgressionsformen in einem ökologischen Kontinuum eine

Vegetationstabelle (Forts.)

EINHEIT	A		B			C					D					E			F					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Aufnahme-Nr.																								
ARTEN DER THERMOPHYLEN AUSBILDUNGEN																								
B	CISTUS SALVIIFOLIUS	1	1																					
	Andropogon gryllus	+	+		+																			
	Galium lucidum	+	+	+	+																			
	Thymus serpyllum s.l.	+	+																					
	Lilium croceum	+	+																					
	Helianthemum apenninum	r	1																					
Qp	Asplenium forensense		1																					
Q-F	FUSCUS ACULEATUS		1	1		2	1	1	+	1			2	3		2	+	3	2	2				
	Coronilla emerus		+	+						2	1			1	+	1	1		+		1			
Q-F	Muscari comosum				+		+	+			1	1	1					+			r			
	Ulmus carpinifolia	v						+											+			+		
Q-F	Ilex aquifolium	Yv				1							1			1		2		1	1			
	Lunaria rediviva				+	1							2		+									
	Taxus baccata	Yv					+						+								+	+		
B	LAURUS NOBILIS *	Yv				1	3	+	2	4	1	3	1	2	2	2	+	1	1	1	1	1		
	Elaeagnus pungens *	v				1		1	+			1	2	1		+	4	1	1	+	2	1		
	Prunus laurocerasus *	v				+	+		1				1	1			+	+	1	+	1	+		
	Trachycarpus fortunei *					+	1		2		+	1	1	1	1	1	1	+	1	+	2	2		
	Lonicera japonica *			r		1	1	+	2				1	2			+			2	4	+		
	Ficus sp. *																					+		
	Juglans regia *	Y									1		+								+			
	Cinnamomum Camphora *	v																				+		
	Arundinaria japonica *	v																				+		
	Phytolacca americana *																			+		+		
	B	Cotoneaster horizontalis *														1						+	+	
		Vitis vinifera *																				1		
Trif	Q-F	CLEMATIS RECTA		r	1									+					+	+	+			
Qp	Cyclamen europaeus																			1	1			
Qp	Melittis melissophyllum																		1		+			
	Laburnum anagyroides																				+			
Aln	OSMUNDA REGALIS																				r	3	2	
	Hoplismenus undulatifolius																					+	1	+

Andere vorkommende Arten

Carex fritschii +/1; *Pinus strobus* 2/6, +/8; *Robinia pseudacacia* * 2/8 +/12, +/11, 2/13, +/13, +/18, 2/20, +/21; *Stellaria media* +/12, +/18; *Cardamine impatiens* +/12, r/18; *Rubus* sp. 3/21, 1/22; *Mespilus germanica* +/18; *Berberis vulgaris* 1/12; *Orobanche rapum-genistae* +/9, 1/17; *Allium* sp 1/11; *Chelidonium majus* +/13; *Phyteuma scheuchzeri* 1/7; *Parietaria erecta* +/7, 1/9; *Dactylis glomerata* 1/9; *Bromus erectus* 1/12; *Holcus lanatus* +/13; *Vicia cracca* +/18; *Celtis australis* +/16; *Cornus mas* +/17, +/21; *Impatiens balfourii** 1/19; *Prunus serotina** +/20; *Glechoma hederaceum* r/20; *Carex umbrosa* 1/21; *Thuja* sp. +/22; *Acer platanoides* +/22, +/21; *Polystichum braunii* x *setiferum* 1/21; *Geum urbanum* +/22; *Urtica dioeca* +/22; *Carex brizoides* 1/22.

Legende

Y = Baumschicht ; v = Strauchschicht ; s = Krautschicht ; m = Moosschicht.

C = Gneis ; P = Porphy ; A = Alluvium.

r, +, 1, 2, 3, 4, 5 = Artmächtigkeit nach der Methode von Braun-Blanquet

Soziologische Gruppen nach ELLENBERG und KLÖTZLI (1972):

Quercio-Fagetea (Q-F); *Fagetalia* (Fag); *Carpinion* (C); *Quercion pubescenti-petraeae*

(Qp); *Prunetalia* (P); *Berberidion* (B); *Quercetaea*, *Quercetalia*, *Quercion robori-petraeae*; *Alnetea*, *Alnetalia*, *Alnion glutinosae* (Aln); *Nardo-Callunetea* (N-C); *Trifolio-Geranietea* (Trif); Felspflanzen (Fels); Stickstoffzeiger (Sti-z).

* Synanthrop verbreitete Arten.

Artennomenklatur nach HESS et al. 1968-1972.

Die Moose wurden nicht detailliert aufgenommen (starkes Gemisch mit epiphytischen Moosen).

Geographische Angaben zu den Aufnahmen:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Ascona, M.te Verità | 12. Ascona, V. D. Moscia |
| 2. Brissago, Piodina | 13. Locarno, Verbanella |
| 3. Ronco sopra Ascona | 14. Ronco sopra Ascona |
| 4. Ronco sopra Ascona | 15. Ascona, V. d. Moscia |
| 5. Brissago | 16. Ronco sopra Ascona |
| 6. Ronco sopra Ascona | 17. Ronco sopra Ascona |
| 7. Ascona, V. d. Moscia | 18. Morcote in der Nähe von Melide |
| 8. Rovio, oberhalb Melano | 19. Locarno, Verbanella |
| 9. Cavigliano am Melezza-Unterhang | 20. Locarno, ai Monti |
| 10. Cavigliano am Melezza-Unterhang | 21. Locarno, P.te Brolla |
| 11. Locarno, ai Monti | 22. Ascona, M.te Verità |



Fig. 1. Eindrückliche Ausbildung eines an laurophyllen Arten reichen Waldes bei Morcote TI; Juni 1987, Aufnahme Nr.18.

A forest rich in laurophyllous species near Morcote (TI)

weitere Differenzierung der floristischen Zusammensetzung anzeigen könnten. Tatsächlich weichen die untersuchten Populationen der thermophilen Standorte, mit einer Anhäufung an *Q. pubescens*-Eigenschaften von den üblichen Typen anderer Standorte signifikant ab (CARRARO und GIANONI 1987).

Im folgenden erscheinen die provisorischen Artengruppierungen, die nach unseren Aufnahmen und Beobachtungen im Silikatgebiet ähnliche Ansprüche bezüglich Wärmebedürfnissen zeigen.

- a) Ausgeprägt xerothermophile, im Mediterrangebiet allgemein verbreitete Arten (auf Silikat hauptsächlich mit *Quercus pubescens* und Heidenformationen, siehe ANTONIETTI 1970).

Andropogon gryllus

Cistus salviifolius

Thymus serpyllum s.l.

Galium lucidum

Lilium croceum

seltener begleitet von

Helianthemum apenninum

Asplenium foresiense

- b) Wärmeliebende Arten der trockenen bis frischen Standorte mit Hauptverbreitung unter ozeanisch getönten Klima.

Ruscus aculeatus *

Coronilla emerus

Muscari comosum

Ulmus carpinifolia

Taxus baccata *

Lunaria rediviva

Ilex aquifolium *

seltener begleitet von

Hypericum androsaemum *

Buxus sempervirens *

Ailanthus altissima (synanthrop; Heimat: China, Japan)

- c) Wärmeliebende und basenzeigende Arten mit Hauptverbreitung im *Carpino betuli-Ostryetum* und *Fraxino orni-Ostryetum*

(nach ELLENBERG und KLÖTZLI 1972, Einheiten Nr. 36 und 37)

Clematis recta

Cyclamen europaeum
Melittis melissophyllum
Laburnum anagyroides

- d) Wärmeliebende, die trockenen, nährstoffarmen Standorte meidende Arten; alle sind synanthrop verbreitet, die meisten sind laurophyll.

Laurus nobilis * (mediterran)
Prunus laurocerasus * (pontisch, oft synanthrop)
Elaeagnus pungens (Japan)
Trachycarpus fortunei * (China, Japan)
Lonicera japonica * (China, Japan)
Arundinaria japonica * (China, Japan)
seltener begleitet von
Ficus carica * (Ost-Mediterran)
Juglans regia * (Ost-Mediterran)
Vitis vinifera (Ost-Mediterran)
Camellia sp. * (China, Japan)
Rhododendron sp. * (Ost-Asien)
Cotoneaster horizontalis * (China)
Phytolacca americana * (Südamerika)
Ligustrum lucidum * (China, Japan)
Cinnamomum camphora * (Ost-Asien)
Pueraria hirsuta * (China, Japan)
Parthenocissus inserta (N-Amerika)

- e) Thermophile, frische bis feuchte und luftfeuchte Standorte besiedelnde Arten.

Osmunda regalis *
Hoplismenus undulatifolius *
seltener begleitet von
Adiantum capillus-veneris *
Pteris cretica *
Polystichum setiferum

4. HYPOTHESEN ZUR ÖKOLOGISCHEN STELLUNG

Der erste Eindruck von diesen an immergrünen Arten reichen Ausbildungen ist die Ueppigkeit und der Artenreichtum der Unterschicht, womit die Struktur besonders beeinflusst wird.

Einige dieser Arten tragen ein lederiges, kahles, oberseits glänzendes Laub mit mehr oder weniger dicker Cuticula (sog. "laurophylls Blatt"), andere, vor allem einheimische Arten, sind physiologisch "nicht so weit entwickelt" und zeigen deshalb bei einigen Arten ein unvollständiges Abwerfen der Assimilationsorgane (z.B. *Ligustrum*, *Vinca*, *Ruscus*, *Cyclamen*, *Polypodium*, *Osmunda*, *Dryopteris* und andere Gattungen).

Als typische einheimische sommergrünen Arten können wir erwähnen: *Taxus baccata*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *A. trichomanes*, *Cyclamen europaeus*, *Cytisus scoparius*, *Juniperus communis*, *Genista tinctoria*, *G. germanica*, *Polypodium vulgare*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Vinca minor*, *Ligustrum vulgare*, *Ruscus aculeatus*, *Rubus* sp., *Dryopteris filix-mas*, *Osmunda regalis*, *Buxus sempervirens*, *Helianthemum appeninum*, *Saxifraga cotyledon*, *Sedum maximum*, *Rhododendron ferrugineum*.

Bei den verwilderten Arten finden wir: *Laurus nobilis*, *Elaeagnus pungens*, *Trachycarpus fortunei*, *Prunus laurocerasus*, *Lonicera japonica*, *Arundinaria japonica*, *Camellia* sp., *Rhododendron* sp., *Cotoneaster horizontalis*, *Ligustrum lucidum*, *Cinnamomum camphora*, *Thuja* sp., *Pinus strobus*.

Das Verhalten solcher Arten lässt vermuten, dass die Assimilation der Unterschicht während milden Wintertagen noch erfolgen kann, was die Vielfalt und die Konkurrenzkraft der Immergrünen in dieser ökologischen Nische erklären könnte.

Die meisten vorhandenen Gattungen haben sich phylogenetisch seit sehr langer Zeit differenziert (SCHMID 1949), einige (z.B. *Pteris*, *Osmunda*, *Phytolacca*, *Cinnamomum* haben ihre Hauptverbreitungsgebiete in den Subtropen und Tropen: Viele im Pleozän noch vorhandene Arten sind nach den Vergletscherungen nicht mehr zurückgewandert oder sogar verschwunden.

In diesem Sinne ist das Wesen und die geographische Stellung der anderen an laurophyllen Arten reichen Bestände Europas und Vorderasiens verständlich: Die heutigen disjunkten Relikte (im Pontus, in der Kolchis, im Libanon, in Albanien, auf der Iberischen Halbinsel: Nach SCHMID 1949 und MAYER 1984) sind verarmte

Vegetationskomplexe, die sich während des Atlantikums nur fragmentarisch wieder ansiedelten, und zwar dort, wo die klimatischen Verhältnisse subtropische Züge zeigen. Dies trifft eigentlich für unseren Fall auch zu.

Dagegen sind mediterrane Arten wegen der besser überwindbaren Distanz zu den Ueberdauerungsorten viel leichter zurückgewandert, wie der heutige Zustand der Vegetation im Gardaseegebiet und allgemein auf den kalkreichen Muttergesteinen zeigt (ANTONIETTI 1968).

Damit wird auch die rasche und differenzierte Kolonisierung thermophiler Biotope durch die oben erwähnten Fremdarten verständlich: Das deutliche Vorhandensein einer ökologischen Lücke in den Nischen des hyperinsubrischen Seengebires ist nach unserer Meinung die Hauptursache. In Gegenden Japans und Chinas, wo ähnliche klimatische Verhältnisse wie im Untersuchungsgebiet herrschen, bilden heute noch an laurophyllen Arten reiche Wälder das Klimaxstadium und die meisten eingeschleppten Arten stammen eben aus diesen *Laurisilvae* (Näheres in KLÖTZLI 1988).

5. SOZIOLOGISCHE STELLUNG

5.1. DIE BISHERIGEN UNTERSUCHUNGEN

Bei den pflanzensoziologischen Untersuchungen, die bisher in Insubrien gemacht wurden, sind SCHMID (1949) und SCHRÖTER und SCHMID (1956) die ersten Verteidiger der These, dass laurophyll Einheiten im Kanton Tessin existieren können.

OBERDORFER (1964) beschreibt eine Subassoziation "*taxetosum*" seines ökologisch breiten *Salvio-Fraxinetum* (*Carpinion*): "...wohl ausschliesslich in Seennähe, befindet sich das *Salvio-Fraxinetum taxetosum*, das in seinem Unterbau mit *Taxus*, *Ilex*, *Ruscus*, und subspontan *Laurus nobilis* oder *Buxus sempervirens* soviel Immergrünes enthält, dass man sich des Eindrucks eines "Lorbeer-Sommerwaldes", wie wir ihn aus dem ozeanischen Westeuropa kennen, nicht erwehren kann" (Seite 160).

OBERDORFER hatte in der Tat schon die wesentlichsten Eigenheiten unseres Untersuchungsobjektes vermutet, doch stützte er sich nur auf wenige Aufnahmen (z.T. aus KNAPP 1953) und eine einzige Differentialart (*Taxus baccata*), so dass in den folgenden Arbeiten von ANTONIETTI (1968) und ELLENBERG und

KLÖTZLI (1972) diese Subassoziation nicht beachtet wurde.

Auch die Fremdarten dürften zu dieser Vernachlässigung beigetragen haben. Indessen sieht auch KLÖTZLI (1988) die insubrischen Wälder, global betrachtet, im Randbereich der Lorbeerwälder.

Auch ZUBER (1979) hat bei seiner Untersuchung im Locarnese bereits eine lokale thermophile differenzierende Untergruppe für das *Quercus-Fraxinetum* (nach ANTONIETTI 1968) abgetrennt: *Taxus baccata*, *Alnus glutinosa*, *Osmunda regalis*, *Hoplismenus undulatifolius*, *Luzula silvatica*, *Stachys silvatica*, *Chamaerops humilis* (wahrscheinlich mit *Trachycarpus fortunei* verwechselt), *Eleagnus pungens*, *Laurus nobilis*, *Lonicera japonica*, *Prunus laurocerasus*.

Wegen der niederen Stetigkeiten dieser anspruchsvollen Arten vermittelt ZUBER keine genauere Erklärung der systematischen Einteilung, und das ökologische Phänomen blieb unbeachtet; STÄMPFLI (1985) schliesslich erkennt in seinem Lindenwaldkomplex des Onsernonetals eine bemerkenswerte Ausbildung mit immergrünen, bzw. thermophilen Elementen wie *Taxus baccata*, *Ruscus aculeatus*, *Ilex aquifolium*, *Polystichum setiferum*.

5.2. ENGPÄSSE ZWISCHEN EINTEILUNG UND VEGETATIONSDYNAMIK

Für eine einwandfreie, soziologische Gliederung solcher Vegetationsausbildungen befindet sich der Pflanzensoziologe in einem Engpass. Die Vegetationsdynamik, die vor allem durch die verwilderten Exoten geprägt wird, zwingt, gegenüber den traditionellen Methoden kritisch zu sein:

- 1) Die heutige Einteilung der Gesellschaften erfolgt meistens durch die Zusammenstellung von Charakterarten und die Gegenüberstellung von Differentialarten; bei den einheimischen Arten sind Elemente der *Quercus-Fagetum*, in erster Linie *Fagetalia (Carpinion)*, weniger der *Quercetalia pubescenti-petraeae*, vorhanden. In den stärker oligotrophen Ausbildungen sind die *Quercetalia robori-petraeae* Elemente deutlicher ausgeprägt. Somit würde eine Einteilung auf der Grundlage nur einheimischer Arten zu den schon bekannten Gesellschaften führen, und damit das Bild verfälschen, da die stark verbreiteten Exoten synökologisch eine grosse Rolle spielen.
- 2) Auf eine starke Berücksichtigung der exotischen Elemente wurde verzichtet, obwohl sie meistens dominieren und eine bestimmte ökologische Nische einnehmen (ausserhalb der hyperinsubrischen Lagen kommen diese Arten mei-

stens nur in den Gärten vor). Sie gelten in der Literatur als "anthropogene Störungszeiger" und haben keine Bedeutung im heutigen Synsystem; überdies könnte auch die künftige Vegetationsdynamik zu weiteren Veränderungen in der Artengarnitur führen.

- 3) Das untersuchte Gebiet ist relativ klein; Standorte mit gleichen klimatischen Bedingungen auf Kalk wurden nicht untersucht.
- 4) Nur eine breitere Basis an Vegetationsaufnahmen, bodenkundlichen Untersuchungen und weiteren ökologischen Forschungen in den noch vorhandenen an laurophyllen Arten reichen Beständen Europas wird eine definitive Einteilung möglich machen.

Als provisorische Lösung wenden wir das Referenzsystem der Waldgesellschaften der Schweiz von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) an und schlagen die folgenden Subassoziationen vor:

Verband: *Quercion robori-petraeae*

Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum (Nr. 42)

- Einheit A: *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum*

Subassoziation "*cistetosum salviifolii*" (prov.)

Die Einheit enthält keine laurophyllen Arten, ist mediterran getönt und leitet zu den Heiden über (ANTONIETTI 1970, HOFER 1967). Deswegen wurde *Cistus salviifolius* als xerothermophile Art in der Benennung verwendet.

- Einheit B: *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum*, Subassoziation "*ruscetosum aculeati*", Variante mit *Coronilla emerus* (prov.).

Die Immergrünen sind wenig entwickelt und nicht aspektbestimmend; *Ruscus aculeatus* ist hier schon vital und begleitet die weiteren feuchten Ausbildungen des ökologischen Spektrums.

- Einheit C: *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum*, Subassoziation "*ruscetosum aculeati*", Variante mit *Tamus communis* (prov.).

Die Immergrünen und die Lianen sind z.T. schon aspektbestimmend. Exotische Elemente sind in den Einheiten C, D, E und F immer vorhanden.

Verband: *Carpinion*

Cruciato glabrae-Quercetum castanosum (Nr.34 ELLENBERG und KLÖTZLI)

- Einheit D: *Cruciato glabrae - Quercetum castanosum*, Subassoziation "*ruscetosum aculeati*", typische Variante (prov.).

Diese Einheit ist teilweise von Immergrünen und Lianen beherrscht.

- Einheit E: *Cruciato glabrae-Quercetum castanosum*, Subassoziation "*ruscetosum aculeati*", Variante mit *Clematis recta* (prov.).

Von Immergrünen und oft von Lianen z.T. beherrscht leitet die Einheit E zu den kalkreicheren Einheiten Insubriens über (Nr. 36 und 37). Deshalb wurde *Clematis recta* als Verbandscharakterart des *Fraxino orni-Ostryon* zur Benennung verwendet.

Verband: *Carpinion*

Arunco - Fraxinetum castanosum (Nr. 33 ELLENBERG und KLÖTZLI)

- Einheit F: *Arunco-Fraxinetum castanosum*, Subassoziation "*osmundetosum regalis*" (prov.).

Die Einheit ist teilweise von Immergrünen und besonders von Lianen beherrscht: *Osmunda regalis* ist als Vertreter sonst subtropisch verbreiteter Farne aspektbestimmend; die letzten Aufnahmen (Nr. 21, 22) leiten zu den insubrischen Erlenbruchwäldern über (*Osmunda-Alnetum*, CESCHI mdl.).

6. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die beschriebenen Erscheinungen (z.B. starkes Eindringen fremdbürtiger laurophyller Arten) sind nach unserer Auffassung die Folge der Besiedlung einer bestimmten ökologischen Lücke, also einer unbesetzten ökologischen Nische. Es ist anzunehmen, dass nach einer ersten Ausscheidungsphase, die meisten Elemente sich halten werden und dass dieser Prozess noch nicht beendet ist. Leider sind Vegetationsdynamik und anthropogene Einflüsse in unseren Gebieten noch zu wenig bekannt, um eine abschliessende Beurteilung zu erlauben.

Auch in dieser Hinsicht möchten wir für einen aktiven Schutz dieser Biotope plädieren, besonders, da sie mehrere geschützte Arten (z.B. *Ruscus*, *Ilex*, *Osmunda*, *Pteris*, *Cyclamen*) und einen daraus folgenden, z.T. noch unbekanntem Reichtum an anderen Lebewesen (Reptilien, vermutlich Insekten) aufweisen. Bis jetzt wurden Bestände solcher Wälder fragmentarisch in einem 300 m breiten Streifen entlang den südexponierten Hängen der Gebiete Brissago-Locarno, Morcote-Melide, und in Italien, bei Pallanza-Lago di Mergozzo gefunden (oberhalb Porto Ronco ist ein besonders bemerkenswerter Bestand).

Ihre besondere Lage im Gelände fördert aber auch andere Benützungstypen: Wintermilde Seeufer werden auch vom Menschen bevorzugt, und die heutige Lage der Restbestände zeigt, wie die Bauspekulationen der letzten Jahrzehnte zu einer ungeordneten Bodennutzung auch in Waldparzellen geführt haben. Somit

sind Landschaft und Biotope solcher Gebiete stark gefährdet und die nötigen Schutzvorkehrungen sollten baldmöglichst eingeleitet werden.

Abschliessend verlangt auch das Problem der Einführung von Exoten in Insubrien ein paar spezielle Bemerkungen: Anhand unseres Beispiels wurde unter anderem gezeigt, dass viele eingeführte fremde Arten, namentlich solche mit relativ weiten Ansprüchen, sich in naturnahen Gesellschaften ausbreiten können. Infolge der durch die Eiszeiten hervorgerufenen ökologischen Lücken kann dieser Zustand zu einer raschen und gleichzeitigen Verbreitung auch mehrerer Arten führen, wie dies für die Laurophyllen der Fall gewesen ist.

Synökologisch gesehen sind solche Folgen in einem breiteren Kontext kaum voraussehbar: Sie könnten zu einer tragbaren Anreicherung, aber auch unter Umständen zu Störungen des vorhandenen Gleichgewichtes oder aber zu unersetzlichen Verlusten autochthoner Rassen, ja sogar Arten führen. Angesichts dieser unvorhersehbaren Dynamik ist der Ausbreitung von Fremdarten eine noch grössere Beachtung zu schenken, sei es in der Waldwirtschaft Insubriens oder in anderen Bereichen, die für die Einführung von Exoten verantwortlich sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden einige an immergrünen Arten reiche, thermophile Vegetationsausbildungen in Insubrien beschrieben. Die besondere klimatische Lage und die historischen und kulturellen Vorgänge sind die Ursache für die Anreicherung der autochthonen Biozönosen durch verschleppte Arten aus meist fernen Gebieten ausserhalb Europas, wo *Laurisilvae* das natürliche Klimaxstadium bilden.

Soziologisch ist es nicht möglich, das Bild dieser Bestände im heutigen Synsystem zu gliedern, weshalb ein provisorischer Bezug zu den schon beschriebenen Waldgesellschaften gegeben wird.

In den Schlussfolgerungen werden weitere Forschungsbemühungen, sowie ein aktiver Schutz der Biotope empfohlen; weiter wird vor den ökologischen Folgen der Einfuhr weiterer Exoten in Insubrien gewarnt.

RIASSUNTO

Gli autori descrivono alcune formazioni termofile e ricche di sempreverdi nella zona insubrica. Le condizioni climatiche particolari ed il contesto storico-culturale sono alla base del mutamento floristico avvenuto grazie a specie esotiche provenienti principalmente da regioni extra-europee dove esistono laurisilve come climax vegetazionale.

Un loro inserimento nella sistematica fitosociologica attuale non è perciò possibile, quindi la denominazione viene formulata in rapporto alle associazioni già descritte.

Nelle conclusioni si raccomandano ulteriori sforzi nel campo della ricerca e della protezione attiva di questi biotopi, inoltre si mette in guardia di fronte alle conseguenze ecologiche dell'introduzione di specie esotiche nell'Insubria.

SUMMARY

Some thermophilous forested vegetation types, rich in laurophyllous species are described from Insubria (perioceanic foothills of the southern Swiss Alps). The unusual climatic situation and some historical and cultural influences are the cause of this enrichment of the autochthonous ecosystems by predominately eastern Asian evergreen broad-leaved species, i.e. from areas where laurineous (laurophyllous) forests are considered as climax vegetation.

Synsystematically spoken it is not possible to join these special vegetation units on the association level to the existing hierarchy of plant communities, because characteristic indigenous species are lacking. Therefore, a provisional division is suggested to rank them as subassociations and variants to the main forest associations of Insubria.

To conclude, further efforts in research and their protection as rare sites are recommended. However, the ecological effects and implications of such exotics should be avoided and any import prevented.

LITERATUR

- ANTONIETTI A., 1968: Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Canton Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. *Mitt. EAFV* 4, 88-221.
- ANTONIETTI A., 1970: Su un'associazione di brughiera del piede Sud delle Alpi. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 40, 9-27.
- BLASER P., 1973: Die Bodenbildung auf Silikatgestein im südlichen Tessin, *Mitt. EAFV* 49, 251-340.
- CARRARO G., GIANONI G., GIANOLA G., 1987: Studio sulla presenza delle diverse specie di quercia nostrana in Ticino e della loro importanza per la selvicoltura a dipendenza della stazione e tenendo conto del fenomeno d'ibridazione, Lavoro di diploma presentato alla cattedra di Selvicoltura, ETHZ. 198 S. (Polykopia)
- CARRARO G., GIANONI G., GRISA E., 1987: Analisi fitosociologica dell'area compreso nel progetto di risanamento montano sopra Minusio (Canton Ticino, Circ. for. VI). 31 S. (Polykopia)
- ELLENBERG H., KLÖTZLI F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mitt. EAFV* 48, 587-930.
- HESS H., LANDOLT E., HIRZEL R., 1968-1972: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Birkhäuser, Basel. 3 Vol., 2680 S.
- KISSLING P., 1983: Les chênaies du Jura central Suisse, *Mitt. EAFV* 59, 436 S.
- KLÖTZLI F., 1988: On the global position of the evergreen broad-leaved (non-ombrophilous) forest in the subtropical and temperate zones. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 98, 169-196.
- KNAPP R., 1953: Studien zur vegetations- und pflanzengeographischen Gliederung Nordwestitaliens und der Südschweiz. *Köln. Geograph. Arb.* 1-59.
- MAYER H., 1984: Wälder Europas. Fischer, Stuttgart. 513 S.
- OBERDORFER E., 1964: Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz; *Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland, Karlsruhe*, 23 (2), 141-87.
- SCHMID E., 1949: Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mediterrangebietes. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 59, 169-200.
- SCHMID E., 1961: Erläuterungen zur Vegetationskarte der Schweiz. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz.* 39, 52 S.
- SCHREIBER K.F., KUHN N., HÄBERLI R. 1977: Les niveaux thermiques de la Suisse. Bases pour l'aménagement du territoire. *Dép. féd. de Justice et Police, Berne.* 169 S.

- SCHRÖTER C., Schmid E., 1956: Flora des Südens. Die Pflanzenwelt Insubriens. (2. Aufl.). Rascher, Zürich /Stuttgart. 167 S.
- STÄMPFLI A., 1985: Die Lindenwälder der Onserneschlucht (TI).Liz.Syst.Geobot.Inst. Bern. 61 S.
- ZUBER R., 1979: Untersuchung über die Vegetation und Wiederbewaldung einer Brandfläche bei Locarno (TI). Diss.ETHZ Nr.6355.100 S.

Adresse der Autoren: Carraro Gabriele, Dipl. Forst. Ing.ETH
Gianoni Giuseppe
c/o DIONEA S.A.
Studio di consulenza ambientale
e ingegneria forestale
Via Gallinazza 5, Piazza Grande
CH-6600 Locarno TI

Prof. Dr. Frank Klötzli
Geobotanisches Institut ETH
Stiftung Rübel
Zürichbergstrasse 38
CH-8044 Zürich