Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich

Band: - (1940)

Artikel: Die Kastanienwälder von Tesserte : Beitrag zur Soziologie der Kastanienwälder am Südhang der Alpen

Autor: Lüdi, Werner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377478

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: 09.12.2025

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

DIE KASTANIENWÄLDER VON TESSERETE.
BEITRAG ZUR SOZIOLOGIE DER KASTANIENWÄLDER AM SÜDHANG DER ALPEN

Von *Werner Lüdi*, Zollikon/Zürich.

Die Wälder der Edelkastanie (Castanea sativa) nehmen am Südhang unserer Alpen eine außerordentliche Ausdehnung ein, sind aber soziologisch noch recht unvollständig bekannt. Im Zusammenhang mit Waldstudien im Appennin benutzte ich die Gelegenheit eines Aufenthaltes in Tesserete während des Herbstes 1936, um die dortigen Kastanienwälder näher zu untersuchen. Im Juli 1937 und Ende April 1941 wurden ergänzende Nachuntersuchungen vorgenommen.

Tesserete liegt im Talgebiete des Cassarate nördlich von Lugano (Kt. Tessin), am Übergange vom Hügelland (Talsohle ca. 500 m) zu den Tessiner Urgesteins-Voralpen, die auf den Bergen nördlich vom Cassaratetal Höhen von 1170–1635–2119 m erreichen (M. Bigorio–Caval Drossa–M. Garzirola). Die Bodenunterlage besteht in einheitlicher Weise aus Silikatgestein (Gneiß). Verwitterungsschutt und Moränenmaterial, ebenfalls aus Silikatgestein, lagert in meist dünner Schicht dieser Felsunterlage auf. Dem Cassaratetal bis nach Tesserete und dem nach Norden gegen Odogno hin anschließenden Tälchen sind sehr schöne Akkumulationsterrassen der Diluvialzeit angelagert, in die sich der Fluß wieder tief eingeschnitten hat. Sie tragen Kulturland und fallen für unsere Untersuchung nicht in Betracht. Ebenso reicht der Einfluß der Dolomitzone der Denti della Vecchia nicht in das Untersuchungsgebiet hinein.

Die Wälder des Gebietes werden bis auf etwa 1000 m hinauf größtenteils von *Castanea sativa* gebildet, die Bergrücken und -hänge, soweit sie nicht eigentliches Kulturland sind, in allen Expositionen überzieht. Da und dort findet man Buchenbestände eingeschaltet, meist mehr oder weniger mit Kastanien gemischt; ganz vereinzelt treten Eichenwäldchen auf (*Quercus pubescens* und *Q. sessiliflora*). Die Kastanienwälder werden einer intensiven Nutzung unterworfen: als Hochwälder sind sie Fruchthaine (Selven), und als Niederwälder

(Palina) werden sie mit einer Umtriebszeit von etwa 10 (–15) Jahren geschlagen. Das Gelände zeigt einen bunten Wechsel von Hochwald und Niederwald, wobei die Hochwälder, entsprechend der Bedeutung der Frucht als Nahrungsmittel, vorwiegen. Während die Niederwälder beinahe immer dichten Schluß zeigen, sind die Hochwälder oft aufgelockert und können im extremen Falle ein parkähnliches Aussehen annehmen. Als Unterwuchs breiten sich in diesen offenen Wäldern entweder magere Weiderasen aus (vor allem *Luzula nivea*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca ovina* ssp. *capillata*, *Sieglingia decumbens*, *Cynosurus cristatus*), oder *Molinia coerulea*-Bestände, *Pteridium aquilinum*-Fluren, *Sarothamnus scoparius*-Gesträuch, Zwerggesträuch von *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus*. Die Lichtung des Waldes ist aber nicht natürlich, sondern eine Folge der menschlichen Einwirkung, und die Vielgestaltigkeit der Vegetationsform ist in diesen Wäldern teils dem Grade der Beschattung und der Art des Bodens, teils der Bewirtschaftungsweise (Holzschlag, Wegräumen von Gesträuch, Beweidung, Düngung) zuzuschreiben.

Der natürliche Wald des Gebietes ist sicher überall, wo die Bodenunterlage seine normale Entwicklung gestattet, dicht geschlossen. Wir haben deshalb, um die natürliche Zusammensetzung der Kastanienwälder kennen zu lernen, nur gut erhaltene Einzelbestände sowohl Hochwälder als Niederwälder, mit annähernd geschlossenem Oberwuchse berücksichtigt und die deutlichen Degradationsstadien weggelassen. Wie die Zusammenstellung auf Seite 57 zeigt, sind unsere Aufnahmen über das ganze Einzugsgebiet des Cassarate von S. Bernardo nach Bigorio und Odogno, ins Val Colla und nach Sonvico hin verteilt.

Die Kontrolle im Frühling 1941 ergab gegenüber den Jahren 1936/37 bei mehreren Beständen eine merkliche Veränderung in der Häufigkeit einzelner Arten, die nur teilweise auf die verschiedenen jahreszeitlichen Aspekte zurückzuführen ist. Doch wurde dadurch der Vegetationscharakter nicht beeinflußt, und der Artenbestand erlitt nur belanglose Verschiebungen. Am stärksten zeigten sich diese Veränderungen beim Niederwald Nr. 9, im Zusammenhang mit dem starken Hochwachsen der Stockausschläge. Wir geben in Tabelle 1 den Zustand vom Frühling 1941 wieder. Der Bestand Nr. 11 wurde im Frühling 1941 nicht kontrolliert.

Tabelle 1. Floristische Analyse der Bestandesaufnahmen 1–16 von Wäldern in der Umgebung von Tesserete (mit dominierender Castanea sativa (Nr. 1–11, 16), Quercus pubescens (Nr. 12), Fagus silvatica (Nr. 13–15). Für die Erklärung der Örtlichkeiten siehe S. 57. Die Arten geringster Häufigkeit, die nur in einem oder zweien der Lokalbestände gefunden wurden, siehe im Anhang S. 57.

	Nummer des Bestandes															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Baumschicht, Deckung . . . . . %	85	80	80	80	90	80	90	80	80	80	80	70	85	90	90	80
Populus tremula					+				1							
Betula pendula			3	1	+	+	(+)	+	1					+	1	
Alnus glutinosa	1				+			+								
Fagus silvatica		+			+	1					+		5!	5!	5!	
Castanea sativa	5!	5!	5	5!	5	5	5!	5!	5	5!	5!	(+)		2	+	5!
Quercus pubescens			1	1	+				+			5		(+)		
Quercus sessiliflora . . .		+										1		(+)		
Sorbus aucuparia					+											
Robinia pseudacacia . .								+								
Fraxinus excelsior					+											
Strauchschicht, Deckung . . . . . %	40	20	60	40	40–	30	20	50	25	15	40	40	5	35	5	10
Pteridium aquilinum . .	2	1–2	3–4	3	3	3	1	3	3	+	(+)	3	1–	1	1	2
Juniperus communis . . .	1	+	+	+	+				+			+				
Populus tremula	+	+	+			+		+						+		
Corylus avellana	+	2	1–	2	+	+	1	+	1	+	3	+		1		+
Betula pendula	1	+	1	+	+		+	+	1		+			+	+	
Alnus glutinosa	+	+			+		+	+		2				+		
Alnus incana											2					
Castanea sativa	2	1–	1	2	3	1	2	3	2	+	1	+	+	1	1	2
Fagus silvatica	+	+			1	1		+	+	+	2		1	3	1	
Quercus pubescens	+	1	1			+	+	+	1			2				
Quercus sessiliflora . . .	+	+			+		+	+	+	+	+	1–		(+)	+	
Sorbus aria			+	+	+	+										
Sorbus aucuparia	+		+	+	1	+	+						+			+
Crataegus monogyna . . .			2	+												
Mespilus germanica . . .	+	+	+	+	+	+		+	+	(+)		2		(+)		
Prunus avium	+	+	1	+		+		+	+	+				(+)	+	
Sarothamnus scoparia . .	1	3	2	2	+	1	+	3	1–	2	3–4	1	+	1	1	+
Robinia pseudacacia . . .								2	+							2
Frangula alnus	2	+	1	+	2	1	+	1	+	+				1–		
Tilia cordata			1–2	+	+											+
Tilia platyphyllos										+						1
Hedera helix	+	+	+	+												
Fraxinus excelsior	+	+				+		+	+			(+)			1	

	Nummer des Bestandes															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Feldschicht, Deckung . . . . . %	80	100	85	70	20	80	90	95	100	95	90	80	60	50	15	80
Athyrium filix femina . .		+	+		+	+	(+)			+	1				2	1
Dryopteris oreopteris . . .	1–2		+							+	1			+		+
Dryopteris phegopteris . .	+	+				+								(+)		+
Asplenium adiant. nigr. .			1	1						+		+				
Polypodium vulgare . . .	+			1		+.					+		1	(+)		1
Anthoxanthum odoratum .	2	2	1	2	+	1	1–2	1	1	2–3	1	2		+		
Agrostis capillaris	+	3–4	2	2	+	–2	+	2	2	1–2	2	1		+		
Calamagrostis arundinacea				+							2					
Deschampsia flexuosa . .	2	1–2	1	1	1–2	2–3	1	+	+	+	2	1–	2–3	2	+	
Sieglingia decumbens . . .	+	1	2	2		+		+	1		1	+		+		
Molinia coerula	2	1–2	+	+	1–2	2	3–4	2–	5!	4	(+)	4	1	1	3	1
Dactylis glomerata		+						+			+					
Festuca ovina ssp. *capill.* .	2	3	2	2–3	+	1	+	2–	2	–2	2	1		1–2		1
Festuca heterophylla . . .	+	1	2	+	+		2	2–3	+	2	1		+	+		1
Brachypodium pinnatum .			+						+	+						
Brachypodium silvaticum .		+	1	+	(+)					+						
Carex brizoides																1–2
Carex umbrosa	+		+						+							
Carex Fritschii		+	+	+	+		+							+		
Carex pilulifera	+	1	1	–2	1	+	+	+	+	+	1	2	+	+	+	
Luzula campestris	+	+					+	+		+						
Luzula nivea	4	4	2	2–3	1–2	2–3	3–4	4	1–	2–3	3	1	3	–3		4
Luzula pilosa	+	1	1–2	1	+	+		1	+	1				(+)		1
Anthericum liliago										+	+	+				
Majanthemum bifolium . .	+						+							(+)		(+)
Polygonatum multiflorum .	+			+	1	+	+									+
Tamus communis			1					+								
Rumex acetosa		(+)	+					+	+	+						
Silene nutans		+	+					1	+	+	+			+		
Silene rupestris				1			+	+	+	+		1–			+	
Dianthus Seguieri		+	+	+				+	1	–1	(+)					
Anemone nemorosa . . .	+	+	+		+	+–	(+)							+		
Ranunculus breyninus . .		+	+–			+										
Aruncus silvester					+		1									2
Rubus sp.	1	+	1	1	1	+	+	+	+	(+)		1	+	+		
Fragaria vesca	+	+	1				+			+	+					
Potentilla erecta	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	+	+				
Genista tinctoria										1–						
Lathyrus montanus . . .	+					+	(+)	+		1	–1					
Oxalis acetosella	+	–1			1	+	(+)		(+)							1
Polygala chamaebuxus . .	+							+				+			+	1
Hypericum montanum . .		+	+						+		–1					
Viola Riviniana	+	+	1–	1–2	1	+	1	+		+				+		1
Viola silvatica	+	+						+								
Hedera helix	+		+	+	1	(+)	1			+					+	+

	Nummer des Bestandes															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Chaerophyllum Villarsii .		+									1					
Vaccinium myrtillus . . .	3–4	1	1	1	–2	4	2	1	1		3	1	4	2–		2
Calluna vulgaris	1	1	1	1		1	1	1	2	+	1	3		+	1	
Primula vulgaris			+				(+)			+						+
Fraxinus cf. *excelsior* . .	+	+														2
Gentiana asclepiadea . . .	1						2–3	2–3	2		+			1		
Ajuga reptans		+	+		+											+
Teucrium scorodonia . . .	1–2	1–	2	2–3	1	+	+	+	1	+	1	1–		+	+	
Galeopsis pubescens . . .		+	1	+			+	1								
Stachys officinalis		1–	–1					1	+	1–2		+				
Salvia glutinosa		(+)	2	+				+		+						
Satureia vulgaris		1	–1	+					+	+						
Thymus serp. ssp. *ovatum* .		–1	+								+					
Veronica latifolia	+	+												+		
Melampyrum pratense . .	1	1	1	1	–1	2	1	+	1–	2–3	+	1		1		1
Euphrasia cisalpina . . .		1				+			1	1	1					
Galium vernum	+	1	1	1	+	+	+	1	+	1	+			+		1
Jasione montana		+						+	1	–1						
Phyteuma betonicifolium .	+	1	1	1		+	+	1	1	1	+	+		+	1	1
Solidago virga aurea . . .	1	3	1–	2	1	1	2	2–	1	1–	2	+		+	+	1
Senecio Fuchsii							+				+					+
Hieracium murorum bes. ssp. *tenuiflorum*	1	1–2	1	1–2	–1	–2	2	2	2	1	2	+	2	1	+	1
Hieracium umbellatum . .		+				+			+	1–2		1			1	
Moosschicht, Deckung . . . . . %	25	<5	<5	<5	<5	60	70	20	<5	15		<5	40	35	5	20
Dicranum undulatum . .							1							1		
Dicranum scoparium . . .											1		1			
Leucobryum glaucum . . .	1					1	1		1					1		
Rhodobryum roseum . . .		1						1			1					
Mnium undulatum . . .		1														1
Catharinea angustata . . .		1	1	1			3		1			1		1		
Catharinea undulata . . .										1	1	1			1	1
Polytrichum commune . .	3–		1	1	1	4	1 } 4	1				1	2–	1 } 3	1	
Polytrichum formosum . .		1			1		1	2	1	1	1	1		1		1
Thuidium delicatulum . .	1	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1	2	1		1
Scleropodium purum . . .						1						1				
Hypnum cupressiforme . .												1	1			
Hylocomium splendens .	1												1	1		
Hylocomium brevirostre . .	1					1	1									
Pleurozium Schreberi . .	2				1	2	2				1	1	3	2		
Rhytidiadelphus triquetrus	1					2							2–	2		1
Plagiochila asplenioides .						1										1
Cladonia fimbriata	1												1			

Anhang zur Tabelle 1. Arten, die nur ein- oder zweimal (Moose einmal) und mit dem kleinsten Häufigkeitsgrad auftreten:

cf. *Carpinus betulus* (Nr. 3, 4), *Quercus cerris* (6), *Clematis vitalba* (2), *Pirus malus* ssp. *silvestris* (6), *Rubus idaeus* (3), *Laburnum vulgare* (9, 16), *Acer campestre* (16), *Acer pseudoplatanus* (5, 8), *Viburnum opulus* (5), *Dryopteris filix mas* (1, 16), *Dryopteris lobata* (10), *Asplenium trichomanes* (4, 11), *Pinus strobus*-Keimling (6), *Holcus lanatus* (2, 10), *Poa nemoralis* (11), *Nardus stricta* (14), *Carex verna* (2, 8), *Carex digitata* (16), *Orchis maculatus* (6, 9), *Spiranthes autumnalis* (10), *Asarum europaeum* (16), *Melandrium rubrum* (8), *Stellaria media* (2, 4), *Cerastium caespitosum* (2), *Helleborus niger* (16), *Saxifraga cuneifolia* (14), *Potentilla micrantha* (2, 3), *Rosa* sp. (4), *Astragalus glycyphyllus* (10), *Euphorbia dulcis* (16), *Euphorbia amygdaloides* (16), *Hypericum perforatum* (11), *Viola hirta* (1), *Epilobium collinum* (2), *Astrantia maior* (16), *Carum carvi* (10), *Pimpinella saxifraga* (2), *Peucedanum austriacum* (16), *Peucedanum oreoselinum* (9, 10), *Rhododendron ferrugineum* (11), *Ajuga reptans* (4, 10), *Satureia calamintha* (3), *Veronica officinalis* (1), *Lathraea squammaria* (9), *Vincetoxicum officinale* (4, 10), *Galium mollugo* (2), *Succisa pratensis* (10), *Campanula rotundifolia* (1, 8), *Gnaphalium silvaticum* (2), *Chrysanthemum leucanthemum* (3, 10), *Senecio nemorensis* (2), *Carlina acaulis* var. *caulescens* (10), *Serratula tinctoria* (16), *Leontodon hispidus* (2), *Prenanthes purpurea* (14), *Hieracium* sp. (8), *Fissidens decipiens* (2), *Mnium affine* (12), *Mnium Seligeri* (8), *Mnium punctatum* (9), *Diphyscium foliosum* (11), *Eurhynchium striatum* (16), *Ctenidium molluscum* (10), *Rhytidium rugosum* (11), *Scapania nemorosa* (10), *Cladonia furcata* (13), *Lepraria* (1).

Verzeichnis der Bestandesaufnahmen von Tabelle 1.

1. Zwischen Campestro und Bettagno, 620–640 m, 25–30° WSW, alter, dichter Kastanienwald, 400 m². Der Boden besteht aus einer dicken Schicht brauner Feinerde, mit mehr oder weniger deutlich ausgeprägter oberflächlicher Humusschicht. Da und dort finden sich flache Stellen, die sichtlich durch Abgrabung entstanden sind. Diese tragen besonders reichliche Moosdecken. Im Frühling 1941 stark ausgelichtet.

2. Odogno, 600 m, ca. 25° E, mit Absätzen. Hochwald aus großen Bäumen. Wenig Unterholz. Feldschicht vorwiegend rasig. Boden steinig (Gneiß), aber stellenweise mit beträchtlichen Feinerdehäufungen, auch an den steilen Stellen. 400 m². Im Frühling 1941 zum Teil geschlagen.

3. Westlich des Klosters Bigorio, ca. 730 m, 15–20° SW. Sehr schöner, unterholzreicher, gewissermaßen üppiger Castanea-Hochwald. Boden aus mehr oder weniger humoser Braunerde bis an die Oberfläche, keine Humusschicht. Keine Streue. 400 m².

4. Ebenda, ca. 25° NE. 300 m².

5. Bergrücken des S. Bernardo oberhalb Lugaggia, ca. 600 m, flach. Dichter Castanea-Niederwald (Bäume 5–7 m hoch, 5–10 cm Durchm.), einzelne Jungbäume fruchtend, wie auch eine eingestreute Eiche. Ein riesiger, ausgefaulter Castanea-Strunk von mehr als 2 m Durchmesser. Boden ziemlich kahl. Oberflächliche Humusschicht. Reichlich Streue. Viel Gesträuch. 400 m². Einerseits übergehend in noch jüngeren Niederwald mit viel Gras und Pteridium, anderseits in alte Castanea-Selve mit viel Vaccinium und Polytrichum und am etwas feuchteren Hang in einen Bestand mit herrschender *Alnus glutinosa*, in dem die azidiphilen Arten zurücktreten.

6. Bergrücken des S. Bernardo südlich Vaglio, 630 m, ca. 10° W,

offener Castanea-Hochwald, etwas degradiert, ca. 400 m². Ringsum Niederwald aus Castanea und Fagus.

7. Am linken Talhang des Cassarate bei Cagiallo, ca. 480 m, 25° WNW. Castanea-Niederwald (Bäume ca. 6 m hoch, 5–10 cm Durchm.). 200 m². Boden dunkle Braunerde, mit wenig Steinen, bis auf etwa 35 cm Tiefe. Ausgedehnte, gleichmäßige Bestände, doch Molinia-Dominanz stark wechselnd.

8. Unterhalb Roveredo, 690 m, 20° SSE, alter Castanea-Hochwald mit jüngeren Stockausschlägen. Betula in schönen Bäumen, Alnus nur Gesträuch und kleine Bäume, Robinia in zahlreichen Exemplaren vom Keimling bis zum über 4 m hohen Bäumchen. Hang ziemlich ausgeglichen. Viel Feinerde. 400 m². Im Frühling 1941 stark durchforstet. Weggenommen wurden alte, überständige Castanea-Bäume und junge Robinien.

9. Ebenda, Castanea-Niederwald, ziemlich locker, Stockausschläge ± 4 m hoch. 200 m². In offene Fluren mit dominierenden Calluna vulgaris und Pteridium aquilinum übergehend.

10. Sonvico, 630 m, 30° S, Castanea-Hochwald. Lockerer, aber deckender Bestand von großen Bäumen. Strauchschicht stark zurücktretend, Feldschicht grasig, deckend. Hang ziemlich gleichmäßig fallend. Boden ohne oberflächliche Humusschicht, nur Anflüge, ca. 400 m².

11. Zwischen Signora und Scareglia, ca. 1000 m, 30° S, Castanea-Hochwald, Hang stellenweise etwas felsig, ca. 200 m².

12. Oberhalb Campestro, 660 m, 15° SSE, Quercus-Niederwäldchen (Bäume 6–7 m hoch, 5–10 cm dick, Stockausschläge). Boden humos, locker, mit wenig Steinen bis in 25 cm Tiefe. Ca. 100 m². Ringsum offener Castanea-Wald. Die Eichen gehören vorwiegend zu Quercus pubescens oder Hybriden mit Q. sessiliflora. Im Frühling 1941 war das Wäldchen völlig abgeholzt und Calluna hatte sich sehr stark ausgebreitet.

13. Wie 6, 15° W, Fagus-Hochwald im Castanea-Wald (Bäume über 15 m hoch, ca. 20 cm Durchm.), wenig Gesträuch, aber reichlich Moose. Oberflächliche Bodenschicht (2–3 cm) verfestigt, darunter sehr lockerer, stark durchwurzelter Humus bis ca. 30 cm, dann heller, steinreicher Unterboden. Im Aufschluß eines Grabens tritt der Fels in 105 cm Tiefe auf (5 cm unter der Bodenprobe Nr. 36). 300 m².

14. Oberhalb Sonvico, 700 m, 10° WNW (bei Curolgia), Buchenwald: Rasiger Niederwald mit vielen aufstrebenden Jungstämmen und etwas Castanea. 400 m². Geht in den randlichen Teilen in Castanea-Selve mit Buchen und reichlichem Gebüschunterwuchs über (Mittelwaldcharakter). Hier kommen noch einige Arten hinzu, die in Klammer aufgeführt sind. Boden sehr tiefgründig. Der dunkelbraune, humose A_1-Horizont geht bis in 30–80 und mehr Zentimeter Tiefe und enthält mit Ausnahme der obersten Schicht in der feinmehligen Erde reichlich Steine, meist glimmerige Gneiße. Darunter erscheint der rostfarbene, ebenfalls mächtige B-Horizont. So aufgeschlossen am erodierten Waldweg. Doch wurde das untere Ende des B-Horizontes nirgends entblößt beobachtet. Die Bodenproben Nr. 37–39 wurden im Hochwaldteile entnommen.

15. Wie Nr. 8, reiner Fagus-Hochwald, ein Streifen von etwa 20 m Breite (exkl. Rand) und 70 m Höhe (hangaufwärts), Bäume über 10 m hoch, 10–15 cm Durchmesser, reichlich fruchtend, Unterwuchs spärlich und mit stark herabgesetzter Vitalität. Moosanflüge reichlich, aber wenig entwickelt, besonders an den Rändern der anerodierten Bodenstellen. Viele alte Castanea-Strünke und Löcher von ausgegrabenen Strünken. Obere Bodenschicht besteht aus mächtigen Massen von dunklem, mehligem Humus mit wenig Steinen, 35–55 und

mehr Zentimeter mächtig. Darunter steinige Mineralerde. Wenig Streue. Analysiert wurden die mittleren Teile des Bestandes.

16. Monte Caslano, 320 m, flach bis 26° N, Castanea-Hochwald. Boden zum Teil terrassiert. Unterlage Gneiß. Boden steinig, oberflächlich etwas dunkler. Bodenproben wurden dem nicht terrassierten Teile entnommen. Ca. 300 m².

Die Ergebnisse der floristischen Analyse sind in der Tabelle 1 vereinigt (Nr. 1–11). Arten geringster Häufigkeit, die nur in einem oder zweien der Bestände gefunden wurden, sind in der Liste weggelassen, aber im Anhange Seite 57 zusammengestellt.

Die einzelnen Vegetationsschichten sind getrennt aufgeführt: Baumschicht (höher 4 m), Strauchschicht (Assimilationsorgane ca. 80 cm bis 4 m), Krautschicht, Moosschicht. In die Strauchschicht ist auch *Pteridium aquilinum* eingegliedert, ebenso Zwergpflanzen der Bäume und Sträucher, wenn sie nur vereinzelt auftreten. Zur Krautschicht zählen wir die Zwergsträucher und zur Moosschicht die Flechten.

Die Tabellen enthalten vorerst für jede Schicht die gesamte Deckung in Prozent der Bodenfläche. Ferner ist von jeder Art kombiniert Deckungsgrad und Individuenhäufigkeit angegeben nach der Skala: + = vereinzelt, 1 = ziemlich reichlich ohne Deckungswert, 2 = reichlich, doch Deckung kleiner als $^1/_8$, 3 = Deckung $^1/_8$ bis $^1/_4$, 4 = Deckung $^1/_4$ bis $^1/_2$, 5 = Deckung größer als $^1/_2$ (3–5 ohne Bezugnahme auf die Individuenhäufigkeit). In einzelnen Fällen (Oberwuchs) betrug der Deckungsgrad mehr als 75%, was durch 5! angedeutet wurde.

Für Moose und Flechten wurde stets die Gesamtdeckung geschätzt. Die Artenlisten der Moose sind vielleicht nicht immer vollständig. Da die Häufigkeit einzelner Moose nicht sicher festgestellt werden konnte, haben wir es vorgezogen, in der Liste nur die Präsenz mit dem Zeichen 1 anzugeben. Nur die Dominanten wurden in gleicher Weise wie die Gefäßpflanzen behandelt. Doch gibt unser Verzeichnis einen richtigen Überblick über die Moosflora der untersuchten Wälder als Ganzes. Die Herren B. Stüssi, Dr. Ch. Meylan und Dr. Ed. Frey hatten die Freundlichkeit, die Moose und Flechten zu bestimmen, was ihnen bestens verdankt sei.

Die einzelne Untersuchungsfläche wurde ziemlich groß gewählt, was bei der meist sehr homogenen Zusammensetzung gut möglich war. Sie betrug in der Regel etwa 400 m². Einzelne in den anstoßenden, floristisch übereinstimmend ausgebildeten Teilen des Bestandes neu aufgefundene Arten wurden eingeklammert in die Liste eingegliedert.

Der Vergleich der verschiedenen Einzelbestände ergibt in der Baumschicht eine Deckung von 80–90%. Dominant ist stets *Castanea*. Alle anderen Arten sind unwesentlich; keine einzige von ihnen ist in der Baumschicht konstant. Die Niederwälder (Bestände Nr. 5, 7, 9) verhalten sich gleich wie die Hochwälder. Am häufigsten tritt *Betula verrucosa* auf; dann folgen *Fagus silvatica*, *Quercus pubescens*, *Alnus glutinosa*.

In der Strauchschicht ist die Deckung sehr ungleich; sie schwankt von 15–60%. Doch sind die natürlichen Verhältnisse durch den Menschen oft sehr verändert worden, vor allem indem die Sträucher weggehauen wurden, um die Rasenbildung zu begünstigen. Reichlich, zum Teil vorherrschend, tritt die *Kastanie* auf, was als Nachwuchsbildung natürlich erscheint. In bedeutenden Mengen finden sich *Sarothamnus scoparius* und *Pteridium aquilinum*, ferner regelmäßig *Corylus avellana* und in der Regel *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Fagus silvatica* sowie in spärlicher Individuenzahl *Mespilus germanica* und *Prunus avium*. Dazu kommt eine bedeutende Zahl weiterer Sträucher und Jungpflanzen von Bäumen.

Die Feldschicht zeigt meist eine hohe Deckung (70–100%); nur einmal, in einem Niederwald, wird sie klein (20%). Stets herrschen die rasenbildenden Arten vor, am gleichmäßigsten *Luzula nivea*, meist reichlich *Agrostis capillaris*, *Festuca ovina* ssp. *capillata*[1], *Festuca heterophylla*, *Sieglingia decumbens*, *Anthoxanthum odoratum*. *Molinia coerulea* findet sich in einigen Beständen spärlich, in anderen aber so reichlich, daß sie absolut vorherrscht und bis über drei Viertel der Bodenfläche decken kann. Die Dominanzwechsel von Molinia treten gelegentlich auch auf kleinem Raume innerhalb eines Bestandes auf und dürften teilweise mit den Feuchtigkeitsverhältnissen des Bodens im Zusammenhange stehen. Neben den Gräsern sind in dieser Vegetationsschicht vor allem zwei Zwergsträucher hervorzuheben, *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus*. Calluna ist beinahe stets vorhanden, ohne stark hervorzutreten; Vaccinium erlangt in mehreren Beständen eine große Deckung. Beide können in stärkeren Degradationsstadien des Waldes, namentlich bei weitgehender Lichtung, dominant werden.

Die Kräuter im engeren Sinne treten weniger auffallend hervor als die grasartigen Pflanzen. Besonders regelmäßig und teilweise reichlich sind *Teucrium scorodonia*, *Melampyrum pratense*, *Solidago virga aurea*, *Hieracium murorum* ssp. *tenuiflorum*, *Phyteuma betonicifolium*, *Potentilla erecta*, *Rubus* der *fruticosus*-Gruppe und in einzelnen Beständen *Gentiana asclepiadea* und *Stachys officinalis*. Die übrigen zahlreichen Arten von Krautpflanzen sind physiognomisch unbedeutend. In der Krautschicht wurden auch 8 Arten von Farnen fest-

[1] *Festuca ovina* ssp. *vulgaris*, die gelegentlich vorkam, wurde zur ssp. *capillata* gerechnet. Vielleicht ist bei *Agrostis capillaris* auch vereinzelt *Agrostis alba* enthalten.

gestellt, aber alle spärlich und in wenigen Beständen; nur *Athyrium filix femina* fand sich siebenmal, *Dryopteris oreopteris* und *Polypodium vulgare* je viermal.

Gelegentlich kann in den Kastanienwäldern auch *Carex brizoides* auftreten und den Boden mit einer geschlossenen, dichten Grasnarbe überziehen. Einen solchen Carex brizoides-Reinbestand fanden wir auf einem kleinen Plateau bei Cagiallo am Rande der Cassarate-Schlucht in 500 m Meereshöhe. Der Oberwuchs wurde von alten Castaneabäumen gebildet. Dem Rasen waren eingestreut *Narcissus angustifolium*, *Anemone nemorosa*, *Lathyrus montanus* und spärlich *Ajuga reptans*, *Galium vernum*, *Hieracium murorum* ssp. *tenuiflorum* (Frühlingsaspekt). Die soziologische Wertung dieser von mir nur fragmentartig gefundenen Carex brizoides-Bestände ist etwas unklar; doch war eine reichliche Carex brizoides-Beimischung auch in der Castanea-Selve am Monte Caslano (Aufnahme Nr. 16) vorhanden.

In der Moosschicht ist der Deckungsgrad als Ganzes sehr schwankend, in einem Teil der Bestände gering, in andern sehr bedeutend am höchsten da, wo auch *Vaccinium myrtillus* stark entwickelt ist. Regelmäßig, wenn auch gelegentlich spärlich, fand sich *Thuidium delicatulum*. Auch *Polytrichum commune* und *formosum* dürften stets vorhanden sein und bilden oft Massenvegetation, konnten aber nicht immer beide nachgewiesen werden, da sie nur mikroskopisch sicher zu unterscheiden sind. Außerdem traten stellenweise reichlich auf: *Catharinea angustata*, *Pleurozia Schreberi*, *Leucobryum glaucum*, *Hylocomium brevirostre*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Überblicken wir alle 11 Bestände, so finden wir bei ihnen einen einheitlichen floristischen Aufbau. Dieser kommt besonders in den Konstanzverhältnissen zum Ausdruck. Wenn wir die Moose weglassen, so sind als konstant zu bezeichnen (in mehr als 80% der Aufnahmen vorhanden):

In der Baumschicht (einschließlich Baumarten der Strauchschicht):

Castanea sativa	*Quercus pubescens*[1]
Betula verrucosa	

In der Strauchschicht:

Pteridium aquilinum	*Sarothamnus scoparia*
Corylus avellana	*Frangula alnus*
Mespilus germanica	

[1] Häufig sind auch Hybriden mit Quercus sessiliflora.

In der Feldschicht:

Anthoxanthum odoratum	*Potentilla erecta*
Agrostis capillaris	*Viola Riviniana*[1]
Deschampsia flexuosa	*Calluna vulgaris*
Molinia coerulea	*Vaccinium myrtillus*
Festuca capillata	*Teucrium scorodonia*
Festuca heterophylla	*Melampyrum pratense*
Carex pilulifera	*Galium vernum*
Luzula nivea	*Phyteuma betonicifolium*
Luzula pilosa	*Solidago virga aurea*
Rubus sp.	*Hieracium murorum* ssp. *tenuiflorum*

Das macht von insgesamt 134 Arten der Gefäßpflanzen, die in diesen Wäldern verzeichnet wurden, rund 20%. In der Gruppe der Konstanten sind zugleich diejenigen Arten eingeschlossen, die eine größere Häufigkeit oder einen größeren Deckungsgrad im Einzelbestande aufweisen. Unter den nicht konstanten Arten kommt nur wenigen eine wesentliche Häufigkeit zu (*Sieglingia decumbens*, *Stachys officinalis*, *Gentiana asclepiadea*); die meisten treten nur vereinzelt auf und sind für das Bestehen der ganzen Vergesellschaftung ohne Bedeutung. In der Abbildung 1 sind die Konstanzverhältnisse übersichtlich dargestellt. Die Kurve fällt von der obersten Klasse zuerst auf einen Minimalwert ab, ist in den mittleren Klassen etwas unregelmäßig und steigt dann in den untersten Klassen sehr stark an. Sie hat also die normale Form der Konstanzkurve einer gut individualisierten, artenreichen Pflanzengesellschaft, mit einem geschlossenen Kern konstanter, die Gesellschaft beherrschender Arten, um den sich eine bedeutende Zahl von wenig häufigen bis seltenen Arten gruppieren, die aber ihrerseits für die Gesellschaft mehr oder weniger charakteristisch sein können.

Diese konstanten Arten liefern auch den größten Anteil an der Bildung der Vegetationsdecke, und zwar in jedem Stockwerk.

Zählen wir nun in der Tabelle die Häufigkeitswerte der einzelnen Arten von 1 an aufwärts zusammen (also mit Auslassung der sporadisch vorkommenden = +) und berechnen den Anteil der konstanten

[1] Einschließlich der zahlreichen, oft vorherrschenden Zwischenformen gegen *Viola silvatica*.

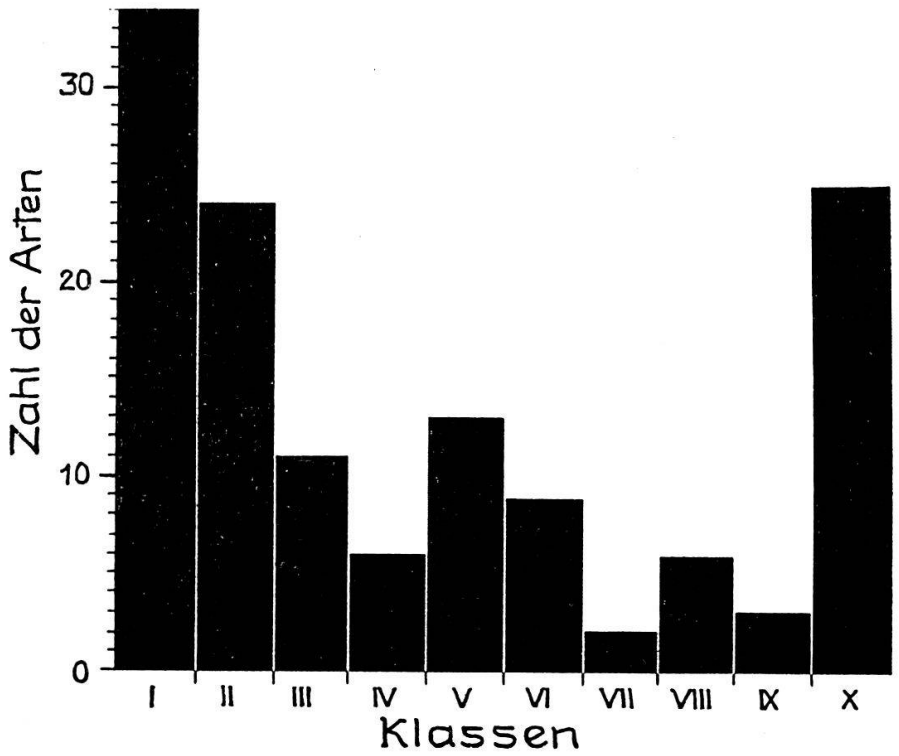

Abb. 1

Verteilung der Gefäßpflanzen-Arten in den Castanea-Wäldern von Tesserete (Tab. 1, Nr. 1–11) auf die verschiedenen Konstanzklassen (Kl. X = Arten die in 91–100 % der Bestände gefunden wurden, Kl. IX = in 81–90 %, . . . Kl. I = in 1–10 %).

Arten nach Punktzahl und Prozent der Gesamtpunktzahl, so ergibt sich folgendes Bild:

	Gesamtpunktzahl	Konstante Arten		Dominante Arten	
		Punktzahl	% der Gesamtpunktzahl	Punktzahl	% der Gesamtpunktzahl
Baumschicht	65	62	95	55	85
Strauchschicht	97	83	86	60	62
Feldschicht	303	245	81	180	59
Zusammen	465	390	84	295	63

Eine statistische Auswertung der Punktzahlen zur Bildung von Mittelwerten ist leider nicht angängig, da sie, je nach der Skalenklasse und innerhalb der Skalenklasse, sehr verschiedene Größen repräsentieren (siehe S. 59).

Immerhin wollen wir hervorheben, daß die Konstanten zusammen im Mittel etwas über 84% der Punktzahlen erhalten, während der Deckungswert der von ihnen überwachsenen Bodenfläche noch wesentlich höher ist.

Heben wir aus der Zahl der Konstanten noch diejenigen heraus, die im Bestand eine Massenverbreitung besitzen, so ergibt sich bei

der Beschränkung auf die Arten mit einer Gesamtpunktzahl größer 11 folgende Liste:

Baumschicht:
Castanea sativa

Strauchschicht:
Castanea sativa
Sarothamnus scoparius
Pteridium aquilinum

Krautschicht:
Anthoxanthum odoratum
Agrostis capillaris
Deschampsia flexuosa
Molinia coerulea
Festuca capillata
Luzula nivea
Vaccinium myrtillus
Melampyrum pratense
Solidago virga aurea
Hieracium murorum ssp. *tenuifolium*

Die Dominanz ist zwar, wie bereits erwähnt wurde, mit Ausnahme der Baumschicht recht wechselnd, so daß im Unterwuchs keine Art vorherrscht. Trotzdem ist der Deckungswert dieser 13 Arten sehr bedeutend. Er erreicht 63% der gesamten Punktzahl.

Die konstanten Arten sind Magerkeitszeiger und azidiphil, einzelne in bezug auf ihre Ansprüche an den Bodenzustand indifferent. Auch die übrigen Arten sind in allen Vegetationsschichten vorwiegend azidiphiler Art. Daneben finden sich indifferente Arten und einzelne, die als neutrophil gelten, aber keine basiphilen. Auf den azidiphilen Charakter der Kastanienwälder des Tessingebietes habe ich bereits 1937 (S. 17) hingewiesen.

Dieser geschlossen und ausgeprägt azidiphilen Pflanzengesellschaft entsprechen die Bodenverhältnisse. Die Bodenproben wurden, soweit es möglich war, ganzen Bodenprofilen entnommen, sonst gewöhnlich eine in der oberflächlichen Bodenschicht (± 5 cm) und eine in 10–20 cm Tiefe.

Wir untersuchten die lufttrockenen Bodenproben auf Wasserstoffionenkonzentration (pH mit Chinhydronelektrode), Glühverlust, Färbung des Glührückstandes, Karbonatgehalt, kolloidalen Humus. Letztere Prüfung erfolgte durch Aufschütteln von 2 g getrockneten Bodens mit 10 cm^3 2% Ammoniaklösung und Filtrieren. Die Schätzung des Gehaltes an adsorptiv nicht gesättigtem Humus wurde mit 6zähliger Skala vorgenommen: 0 = Filtrat wasserklar, 1 = hellbraun, 2 = kräftig braun, 3 = dunkelbraun, 4 = schwärzlichbraun, aber doch im hellen Lichte durchscheinend, 5 = schwarz, im Lichte nicht durchscheinend (im Reagensgläschen).

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der Tabelle 2 zusammengestellt. Angaben über den jeweiligen Bodenzustand finden sich in der Beschreibung der Standorte der einzelnen untersuchten Wälder (S. 57).

Der unverletzte Boden zeigt in der Regel oben einen dunkelhumosen, feinerdigen Horizont A_1 von $\pm$ 20 cm Mächtigkeit, darunter braune Erde A_2, die gegen unten hin steinig wird. Meist folgt in geringer Tiefe der gewachsene Fels, der noch Spuren der abschleifenden Bearbeitung durch den Gletscher aufweisen kann. Korngrößenbestimmungen wurden nicht vorgenommen. Doch sind die Böden verhältnismäßig grobkörnig. Sie fühlen sich leicht sandig an und werden beim Eintrocknen nicht hart wie die Lehmböden, sondern bleiben lose.

Vielerorts ist die oberflächliche Humusschicht auch in alten Waldböden nicht mehr oder nur stellenweise vorhanden. Sie wurde nach den Kahlschlägen oder starken Auslichtungen, die mit Weidgang oder Bodenbearbeitung verbunden waren, abgespült.

Alle Böden sind karbonatfrei und stark sauer. Das pH der oberflächlichen Schicht schwankt zwischen 4,3 und 5,1. Gegen unten hin nimmt die Azidität ab, in der braunen Feinerdeschicht auf etwa 5–5,5, in den tiefsten untersuchten Schichten des Unterbodens auf 5,9 (Steingrube oberhalb Lopagno, ebenso Breno) und 6,3 (Bodenanriß im Buchenwald von S. Bernardo). Der Glühverlust der oberflächlichen Schichten schwankt in den Kastanienwäldern von 10–15 (–18) %. Der Humusgehalt ist also mäßig. Trotzdem ist der Gehalt an kolloidalem Humus außergewöhnlich hoch; die obersten Bodenschichten ergaben mit einer Ausnahme, die aber nicht der ursprünglichen Oberflächenschicht angehört, die höchsten Skalenwerte, und meist halten die hohen Gehalte an adsorptiv ungesättigtem Humus bis in beträchtliche Bodentiefen an. Die Färbung des Glührückstandes war meist ziegelrot, was uns zeigt, daß die Umlagerung des Eisens noch nicht weit fortgeschritten ist. Nur einige Proben aus dem obersten, humosen Bodenhorizont zeigten durch hellrote Färbung stärkere Auswaschung des Eisenhydroxyds an.

Die Böden des Untersuchungsgebietes sind also degradierte Braunerden podsoliger Natur. Oft ist aber ein B-Horizont deutlich ausgebildet und treten richtige Podsole auf. So in der Steingrube von Bigorio (750 m; Bodenproben Nr. 11–13). Hier war von oben nach unten zu unterscheiden:

	0 – 30 cm	dunkelbraune Feinerde = Horizont A
	30 – 70 cm	rotbraun, steinig; stellenweise verfestigte Sande = Horizont B
	70 – 80 cm	braun, steinig (Moräne) = Übergang B–C, nur stellenweise ausgebildet
unterh.	70 – 80 cm	Gneißfels = Horizont C.

Tabelle 2. Ergebnisse der Untersuchung von

Nr.	Ort der Probeentnahme	Frischer Boden	pH	Glühverlust %	Färbung des Glührückstandes	kolloid. Humus	$CaCo_3$ %
1.	Campestro, Castanea-Selve 1, ± 5 cm	kräftig braun, wenig Steine	4,34	17	hell ziegelrot	5	—
2.	25–30 cm	hellbraun, wenig St.	4,79	10	kräftig „	5	—
3.	± 5 cm	braun, wenig Steine	4,65	14	ziegelrot	5	—
4.	Odogno, Castanea-Selve 2, ± 5 cm	dunkelbraun, wenig Steine	4,74	12	„	5	—
5.	15 cm	hellbraun, reichlich Splitter	4,63	8	„	4	—
6.	25–30 cm	hellbraun	5,03	7	kräftig ziegelrot	4	—
7.	ib., Waldrand, 60-65 cm	hellbraun, reichl. St.	5,29	6	„ „	5	—
8.	Bigorio, Castanea-Selve 3, ± 5 cm	dunkelbraun, wenig Steine	5,13	11	hell „	5	—
9.	30 cm	braun, wenig Steine	5,65	8	kräftig „	5	—
10.	Bigorio, Castanea-Selve 4, ± 5 cm	braun, wenig Steine	4,75	10	ziegelrot	5	—
11.	ib., Steingrube, B-Horizont, 55–60 cm	braun, sehr steinig	4,82	8	hellziegelrot	3	—
12.	ib., Ortsteinschicht, 40–50 cm	rotbraun, sandig-verfestigt	5,43	8	dunkelziegelrot	1	—
13.	ib., BC-Horizont, 70–75 cm	hellbraun, steinig	5,03	9	ziegelrot gegen karmin	2	—
14.	S. Bernardo, Castanea-Selve 6, ± 5 cm	dunkelbraun	4,75	15	kräftig ziegelrot	5	—
15.	Cagiallo, Castanea-Palina 7, ± 5 cm	dunkelbraun, wenig St.	4,65	14	„ „	5	—
16.	± 5 cm	„ „ „	4,55	18	„ „	5	—
17.	30–35 cm	„ „ „	4,98	13	„ „	5	—
18.	Roveredo, Castanea-Selve 8, ± 5 cm	„ „ „	4,72	15	hell ziegelrot	5	—
19.	Lopagno, Steingrube 640 m, 25 cm	braun, reichl. Steine	5,03	11	kräftig „	5	—
20.	75 cm	hellbraun, reichl. St.	5,43	6	„ „	5	—
21.	140 cm	hellbraun, steinig	5,92	2	„ „	0–1	—
22.	Campestro, 620 m, Castanea-Selve a. Hang, A-Horiz., 10 cm	schwärzliche, braune Feinerde	4,80	10	hell „	5	—
23.	25 cm	dunkelbraun, wen. St.	4,98	9	kräftig „	5	—
24.	B-Horiz., 50 cm	rötlichbraun, wen. St.	5,00	9	hell „	4–5	—
25.	80 cm	rötlichbraun, wen. St.	5,43	9	ziegelrot	4	—
26.	110 cm	rötlichbraun, viel Steine, etwas verhärtet	5,47	7	kräftig ziegelrot	–3	—
27.	Sonvico, Castanea-Selve 10, ± 5 cm	braun, reichl. Steine	4,81	12	„ „	4	—
28.	Signora, Castanea-Selve 11, ± 5 cm	hellbraun, reichl. St.	5,25	12	„ „	5	—
29.	± 5 cm	braun, reichl. Steine	4,79	13	„ „	5	—

Böden aus den Wäldern von Tesserete.

Nr.	Ort der Probeentnahme	Frischer Boden	pH	Glühverlust %	Färbung des Glührückstandes	kolloid. Humus	Ca Co_3 %
30.	Campestro, Quercus pubescens-Bestand 12, ± 5 cm	dunkelbraun, wenig Steine	4,31	18	hell ziegelrot	5	—
31.	25 cm	braun, etwas Steine	4,96	16	kräftig „	5	—
32.	S. Bernardo, Fagus-Wald 13, ± 5 cm	dunkelbraun, humos, ohne Steine	4,75	22	„ „	5	—
33.	0–4 cm	dunkelbraun, humos, ohne Steine	4,60	23	„ „	5	—
34.	± 15 cm	braun, ohne Steine	5,43	10	„ „	5	—
35.	30–35 cm	ziemlich hellbraun	5,23	9	„ „	5	—
36.	100 cm (Bodenanriß)	hellbraun, viel Steine	6,29	3	„ „	0–1	—
37.	Sonvico, Faguswald 14, ± 5 cm	dunkelbraun, pulverig, reichlich Steine	4,24	21	hell „	5	—
38.	± 20 cm	braun, reichlich Steine	5,02	14	kräftig „	5	—
39.	35–40 cm	„ „ „	4,96	13	„ „	5	—
40.	Bodenanriß, ± 5 cm	dunkelbraun, humos	4,58	22	„ „	5	—
41.	90–100 cm	rötlichbraun	5,31	5	„ „	2	—
42.	Roveredo, Fagus-Wald 15 0–5 cm	dunkelbraun, humos, ohne Steine	4,34	37	hell „	5	—
43.	30 cm	braun, wenig Steine	4,69	16	kräftig „	5	—
44.	60 cm	hellbraun, reichl. St.	4,96	11	„ „	5	—
45.	Mte Caslano, Castanea-Selve 16, ± 5 cm	hellbraun, reichl. St.	4,81	12	„ „	4–5	—
46.	25–30 cm	„	4,86	10	„ „	4	—
47.	Mte Caslano, Castanea-Palina 17, ± 5 cm	braun, wenig Steine	6,53	14	„ „	1	—
48.	± 5 cm	„ „ „	6,20	9	„ „	3	—
49.	Breno, 750 m, Steingrube in Castanea-Selve, Horiz. A, 10 cm	schwärzlich-braune Feinerde	5,29	10	hell „	5	—
50.	30 cm	„ „	5,43	10	„ „	5	—
51.	Horiz. B, 65 cm	rostrote Feinerde	5,53	7	ziegelrot	2–3	—
52.	100 cm	rostrote Feinerde, etwas verhärtet	5,92	5	„	0–1	—
53.	Horiz. C, 160 cm	grauliche, sandige, steinreiche Erde	5,87	3	graulich mit roter Beimischg.	0	—
54.	Denti della Vecchia, Buchenwald 18, 0–5 cm	hellbraun, steinig, ziemlich hart	6,70	11	ziegelrot gegen karmin	0–1	—
55.	and. Stelle, ± 5 cm	dunkelbraun, weniger Steine	5,75	14	ziegelrot gegen karmin	1	—
56.	± 25 cm	hellbraun, steinig, ziemlich hart	5,55	5	ziegelrot gegen karmin	1	—
57.	Denti della Vecchia, Buchenw. 19, ± 5 cm	dunkelbraun, wenig Steine, humos	7,57	31	kräftig ziegelrot	0	6
58.	± 5 cm	dunkelbr., ohne St., humos	6,81	29	„ „	0	—

Ein neues Bodenprofil mit B-Horizont ist an einem Fußweg im Castanea-Wald oberhalb Campestro (620 m) aufgeschlossen (Bodenproben Nr. 22–26):

0 – 15 cm	Erde schwärzlichbraun
15 – 40 cm	Erde bräunlich
40 –110 cm	Erde braunrot, stark steinig, unten etwas verfestigt.

Ein anderer Bodenaufschluß in der Nähe zeigte gegen unten hin stark rostrote Färbung und Gleibildungen bis auf den Felsuntergrad (70 cm Tiefe). Dieser Boden war offensichtlich wasserzügig.

H. Geßner (1931) hat in den Alluvialböden der Magadinoebene zwischen Bellinzona und dem Lago Maggiore (200–220 m Meereshöhe) als Endprodukt der Bodenbildung eine Braunerde festgestellt, die sich durch starke Auswaschung der Kieselsäure den Böden wärmerer Breiten nähert (insubrische Braunerde). Die Böden der Wälder von Tesserete weisen wohl im allgemeinen ungünstigere Verhältnisse auf. Die Tessinebene ist noch sehr jung, und der Ausgangspunkt für die Bodenbildung dürfte nach Qualität und Quantität des Materials meist besser gewesen sein, als an den Hängen bei Tesserete. Aber auch die höhere Lage unseres Gebietes wirkt sich infolge der Wärmeabnahme ungünstig aus. Die hohen Niederschläge fördern im ganzen Tessin Bodenauswaschung und Podsolierung, und diese Vorgänge nehmen mit steigender Höhenlage stark zu. Im höheren Silikatgebirge des Tessin sind denn auch Podsole als Endzustand der Bodenbildung die Regel.

Die in unsern Wäldern auch in verhältnismäßig geringer Meereshöhe beobachtete Podsolierung findet sich an Stellen, wo die bodenbildenden Umstände besonders ungünstig waren. Auch die unzweckmäßige Bewirtschaftung des Waldes durch den Menschen hat die Neigung zur Bodenverschlechterung bedeutend verstärkt.

Zwischen Boden und Vegetation der Kastanienwälder von Tesserete herrscht also eine weitgehende Harmonie: dem sauren, podsoligen oder podsolierten nährstoffarmen Boden entspricht eine ausgesprochen azidiphile Vegetation.

Die Kastanienwälder des Tes in und der anstoßenden Gebiete sind botanisch wiederholt dargestellt worden. In erster Linie wurden die Bodenansprüche der Kastanie untersucht und immer wieder betont, sie meide den eigentlichen Kalkboden. A. Bettelini gibt 1904 für das Sottoceneri an, die Edelkastanie finde sich auf Silikat-

boden oder Moräne, die im Tessin immer vorwiegend aus Silikatgestein besteht. Sie gehe auch auf Keuperkalke (= eugeogene Kalke), fehle aber dem Dolomit (dysgeogenes Gestein aus Magnesium- und Kalziumkarbonat) völlig. Nach H. und M. Brockmann-Jerosch 1910 sind die Kastanienwälder auf Silikatboden autochthon, während die natürlichen Wälder über Kalkboden von den Eichen und der Hopfenbuche gebildet werden. Auch G. Geilinger (1908) findet in der Grignagruppe am Comersee Castanea nur auf Silikatboden oder Moränenschutt, ebenso M. Jäggli (1928) am Monte Caslano. Arnold Engler (1901) führt die Vorliebe der Kastanie für kieselsäurereiche Böden auf ihren großen Kalibedarf zurück, der dem Boden beinahe ausschließlich durch Silikate zugeführt werde. Deshalb gedeihe sie auf tonerdereichen (eugeogenen) Kalken des Neocom und des Flysch in der Zentralschweiz sehr gut. Solange aber eingehende Kulturversuche fehlen, kann man es dahingestellt sein lassen, ob wirklich der Kaligehalt und nicht eher die physikalische Beschaffenheit des Bodens für das ungleiche Gedeihen der Kastanie auf den verschiedenen Bodenarten ausschlaggebend sei.

Auch dem Castaneetum als Pflanzengesellschaft ist von den Pflanzensoziologen Beachtung geschenkt worden. Adolf Engler (1901, S. 67) findet, die physiognomisch so hervorragende Formation der Edelkastanie sei botanisch nicht von Bedeutung. Er hat aber den von uns geschilderten Waldtyp nicht erkannt; denn die Arten, die er als charakteristisch angibt, fehlen zum größten Teil unseren Beständen. Geilinger unterscheidet verschiedene Typen, je nachdem der Bestand als Hochwald oder als Buschwald (= Niederwald), dicht oder locker, über trockenem oder frischem Boden ausgebildet ist. Er hebt hervor, daß in der Begleitflora zwischen Hochwald und Buschwald kein durchgreifender Unterschied bestehe. M. Jäggli (1908), der die Vegetation des Camoghè-Gebietes untersuchte, findet den Castanea-Wald botanisch nur wenig charakterisiert und floristisch unselbständig, keine biologische Einheit. In der gesamten Begleitflora von 172 Arten unterscheidet er eine nordische Gruppe (24%), eine mitteleuropäische (44%) und eine südeuropäische (31%). Die letztere setzt sich größtenteils aus Arten zusammen, die über die Alpen hinüber, teilweise bis nach Skandinavien reichen. Reichlich seien Buchenwaldpflanzen beigemischt, ein Zeichen dafür, daß an manchen Orten der Kastanienwald, vom Menschen begünstigt, sich

an Stellen angesiedelt habe, wo vorher Buchenwald war. Dieses enge Verhältnis zum Buchenwald wurde bereits von Arnold Engler betont, während Bettelini die Ansicht vertrat, wenn *Castanea* verschwinden sollte, so würde an ihre Stelle nicht *Fagus*, sondern *Quercus* (*pubescens* und *sessiliflora*) sowie *Ostrya* und andere Laubgehölze mit ähnlichen Standortansprüchen treten. Im Jahre 1928 nimmt Jäggli bei der Schilderung der Vegetation des Monte Caslano am Luganersee das Problem wieder auf. Er findet, das Castagneto sei nicht als Assoziation zu betrachten, da ihm gesellschaftstreue Arten fehlen. Die Verbreitung der meisten Begleitpflanzen habe ihren Schwerpunkt in nördlichen Gebieten wo die Kastanie fehle, und beinahe alle Arten fänden sich auch in den Buchenwäldern des Tessin. J. Bär (1914) gibt für das Onsernone einen Überblick über die verschiedenen Formen der Begleitflora der Kastanienbestände. Diese variiert außerordentlich stark vom Frischwiesenrasen bis zum azidiphilen Zwerggesträuch, und er führt diese Vielgestaltigkeit vor allem auf die wechselnde Düngungsart und Düngungsintensität zurück, teilweise auch auf die verschiedene Bestandesdichte. Wenn wir aber aus seinen Bestandesaufnahmen die Extreme ausscheiden, die genau genommen nicht mehr als Wald zu bezeichnen sind, so bleibt ein Kern von Castanea-Wäldern übrig, die offensichtlich große Übereinstimmung mit unsern Wäldern von Tesserete und Umgebung aufweisen.

Das gilt auch für die Kastanienwälder der Grignagruppe (Geilinger) und des Monte Caslano, so weit sie auf Silikatboden stocken. Ich habe am Caslano den Bestand einer alten Selve aufgenommen und dabei wohl an die Umgrenzung einen etwas strengeren Maßstab angelegt, als dies durch Jäggli geschah. Er ist in unserer Tabelle als Nr. 16 dargestellt. Auch hier herrschen die azidiphilen Arten in ihrer charakteristischen Verbindung bei weitem vor, und eigentliche Buchenwaldarten fehlen beinahe. Allerdings finden wir einige als neutrophil betrachtete Arten, die meisten sehr sparsam, doch *Aruncus silvester* und Jungpflanzen von *Fraxinus* reichlich. Bei der Beurteilung ist aber nicht außer acht zu lassen, daß dieser Bestand viel mehr vom Menschen beeinflußt erscheint, als die in der Umgebung von Tesserete aufgenommenen Wälder. Dies geht vor allem aus der teilweisen Terrassierung des Hanges hervor und auch aus der reichlichen Beimischung von *Robinia pseudacacia*. Die Bodenverhältnisse (Tabelle 2, Nr. 45–46) stimmen mit denen der Tesserete-Wälder überein.

Tabelle 3. Castanea-Niederwald auf dem Monte Caslano, Plateaurand, 500 m, 5° N. Dolomitfels mit Moränenüberdeckung. Boden Braunerde mit wenig Steinen, ca. 100 m².

Baumschicht, Deckung ca. 95%
Höhe der Stämmchen 5–7 m

2	*Corylus avellana*
1	*Ostrya carpinifolia*
5!	*Castanea sativa*
1	*Quercus pubescens*
+	*Quercus sessiliflora*
1	*Sorbus aria*
1	*Acer campestre*
1	*Cornus mas*
+	*Fraxinus ornus*

Strauchschicht, Deckung ca. 80%

1	*Pteridium aquilinum*
+	*Juniperus communis*
2	*Ruscus aculeatus*
4–	*Corylus avellana*
1	*Ostrya carpinifolia*
1	*Castanea sativa*
+	*Quercus pubescens*
+	*Quercus sessiliflora*
+	*Quercus* cf. *robur*
1	*Sorbus aria*
1	*Crataegus monogyna*
+	*Rosa* sp.
1	*Acer campestre*
+	*Rhamnus carthartica*
+	*Ilex aquifolium*
3	*Cornus mas*
+	*Fraxinus ornus*
1	*Ligustrum vulgare*

Feldschicht, Deckung ca. 40%

+	*Polypodium vulgare*
1	*Molinia coerulea*
+	*Brachypodium pinnatum*
1	*Brachypodium silvaticum*
2	*Carex digitata*
1	*Carex pilulifera*
1–	*Luzula nivea*
1	*Luzula pilosa*
+	*Polygonatum multiflorum*
+	*Tamus communis*
+	*Helleborine latifolia*
2	*Helleborus niger*
1	*Anemone hepatica*
1	*Rubus* sp.
+	*Fragaria vesca*
+	*Potentilla micrantha*
+	*Vicia* cf. *sepium*
1	*Oxalis acetosella*
+	*Mercurialis perenne*
+	*Euphorbia amygdaloides*
1	*Viola Riviniana*
1	*Hedera helix*
1–	*Vaccinium myrtillus*
1	*Primula vulgaris*
1–	*Cyclamen europaeum*
1	*Vinca minor*
1	*Pulmonaria officinalis*
+	*Salvia glutinosa*
1	*Galium aristatum*
1–2	*Asperula odorata*
+	*Campanula trachelium*
1	*Solidago virga aurea*

Anders verhält es sich mit dem Castanea-Niederwald, der auf dem Plateau des Monte Caslano aufgenommen wurde (Tabelle 3). Die geologische Unterlage ist dort Dolomit, der von einer mehr oder weniger mächtigen Schicht von Moräne überlagert wird. Der Boden (Tabelle 2, Nr. 47–48) ist nur ganz schwach sauer, mit verhältnismäßig geringem Gehalt an kolloidalem Humus. Hier treten die azidiphilen Arten zurück, und in der Strauchschicht und Feldschicht herrschen indifferente oder neutrophile Arten, die uns im Laubmischwald (vor allem Quercus, Ostrya, Fraxinus ornus), einzelne auch im Fagetum silvaticae

wieder begegnen. Dieser Castanea-Niederwald macht ganz den Eindruck des künstlichen; er stößt auch ringsum an Ostrya-, Fraxinus ornus-Bestände an. Doch ist eine leichte Vermagerung nicht zu verkennen.

Weitere Untersuchungen haben gezeigt, daß unser Castaneawaldtyp auf Silikatböden im Sottoceneri und ebenso am Nordhange des Monte Ceneri und bei Ascona mit geringen Modifikationen ganz allgemein vertreten ist. Gelegentlich findet sich eine ganz besonders magere Ausbildung, an andern Stellen auch eine wesentlich üppigere. So der in Tab. 4 wiedergegebene Wald von Muzzano.

Die Aufnahme wurde im Frühling gemacht und ist infolgedessen kaum ganz vollständig. Verschiedene Arten, wie *Melampyrum silvaticum* und *Teucrium socorodonia*, waren noch nicht erschienen. Es läßt sich aber doch eine charakteristische Stellung des Bestandes zwischen dem sauren Kastanienwald und einem neutrophilen Laubmischwalde erkennen.

In bezug auf Bodenzustand herrschen in diesen Gebieten die gleichen Verhältnisse wie bei Tesserete. Neben degradierten, podsoligen Braunerden erscheinen häufig auch Podsole. Ein schönes Profil dieser Art findet sich bei Breno im Malcantone (750 m), wo in ebenem Gelände eine Steingrube den Boden einer Castanea-Selve anschnitt und dabei eine mächtige diluviale Aufschüttung freilegte. Es folgten sich von oben nach unten:

0– 40 cm Tiefe:	schwärzlicher Humus mit wenig Steinen = A-Horizont
40–140 cm Tiefe:	rostrote Feinerde, gegen unten stellenweise verhärtet mit eckigen großen und kleinen Steinen (Gneißen) = B-Horizont
unterh. 140 cm Tiefe:	graulicher, sandiger Boden, sehr steinig = C-Horizont.

Die einzelnen Horizonte sind gut getrennt und unterscheiden sich auch in der chemischen Untersuchung gut voneinander (vgl. Tabelle 2, Nr. 49–53). Auffallend ist der geringe Humusgehalt der schwärzlichen Oberflächenschichten (ca. 8%), bei sehr hohem Gehalte an kolloidalem Humus. Doch ist diese Erscheinung auch für die Böden der Castaneawälder von Tesserete bereits erwähnt worden.

Wenn wir nun auf weitem Raume den Anschluß unserer Edelkastanienwälder an die floristisch verwandte Vegetation suchen, so finden wir ihn ohne Zweifel in den bodensauren Eichenwäldern des atlantischen Europa. E. Schmid hat im besondern darauf hingewiesen (1940, S. 83). Diese Eichenwälder sind im letzten

Tabelle 4. Castanea-Selve, auf dem Bergrücken nördlich vom Dörfchen Muzzano (westlich Lugano), 490 m, 25° E, Si-Unterlage, viel Laubstreu, 100 m².

Baumschicht, Deckung 75%

5 *Castanea sativa*
2 *Robinia pseudacacia*

Strauchschicht, Deckung 40%

2 *Ruscus aculeatus*
3 *Castanea sativa*
3 *Quercus sessiliflora*
+ *Quercus cerris*
1 *Corylus avellana*
+ *Mespilus germanica*
+ *Rosa* sp.
1 *Prunus spinosa*
1 *Prunus avium*
+ *Robinia pseudacacia*
+ *Sorbus aucuparia*
+ *Hedera helix*
–1 *Evonymus europaeus*
1 *Ligustrum vulgare*
1 *Pteridium aquilinum*

Feldschicht, Deckung 70%

+ *Deschampsia flexuosa*
1– *Festuca ovina* ssp. *capillata*
2 *Festuca heterophylla*
+ cf. *Brachypodium silvaticum*
2 *Carex digitata*
+ *Carex pilulifera*
3 *Luzula nivea*
1– *Luzula pilosa*
(+) *Majanthemum bifolium*
1– *Polygonatum multiflorum*
1 *Tamus communis*
3 *Anemone nemorosa*
1 *Rubus* sp.
1 *Fragaria vesca*
2 *Euphorbia dulcis*
+ *Oxalis acetosella*
1 *Viola Riviniana* × *silvatica*
1 *Hedera helix*
–1 *Vaccinium myrtillus*
+ *Primula vulgaris*
+ *Ajuga reptans*
(+) *Vinca minor*
+ *Galium vernum*
+ *Phyteuma* cf. *spicatum*
+ *Phyteuma* cf. *betonicifolium*
1 *Solidago virga aurea*
1 *Hieracium murorum* ssp. *tenuiflorum*

Moosschicht, sehr wenig entwickelt

+ *Polytrichum commune*
+ *Hylocomium brevirostre*

Jahrzehnt wiederholt eingehend nach soziologischen Gesichtspunkten beschrieben worden, so von R. Gaume im mittleren Frankreich (1924/25), P. Allorge in Westfrankreich (1926), R. Tüxen in Nordwestdeutschland (1930, 1931, 1937). Die Ausläufer gegen Zentraleuropa hin wurden untersucht von G. Malcuit in den südwestlichen Vogesen (1929), A. Quantin im südwestlichen Jura (1935), J. Braun-Blanquet in der Nordschweiz (1932), A. Faber in Württemberg (1933), E. Oberdorfer (1936) und J. und M. Bartsch (1940) im Schwarzwald.

Malcuit, Tüxen, Braun und ebenso die späteren Autoren unterscheiden einen besonderen Assoziationsverband, das Quercion roboris oder Quercion roboris-sessiliflorae, der in mehrere nahe verwandte und bisher kaum scharf abgegrenzte Assoziationen aufgeteilt wird. Insbesondere figurieren die gleichen Arten bald als Assoziations-,

bald als Verbands-Charakterarten, bald auch als Begleiter, und die Abgrenzung ist wohl eher auf Differentialarten begründet. Zu diesen Gesellschaften des Quercion roboris ist die floristische Verwandtschaft unserer Tessiner Kastanienwälder sehr eng. Von 49 Arten, die Tüxen als Charakterarten des Verbandes und der beiden von ihm unterschiedenen Assoziationen aufführt, finden sich 25 in unseren Beständen. Noch besser ist die Übereinstimmung mit den Aufnahmen aus Süddeutschland und der Nordschweiz. Braun gibt für die Nordschweiz, wo die Gesellschaft nur fragmentarisch entwickelt ist und von ihm als Assoziation Quercetum medioeuropaeum benannt wird, als Verbandscharakterarten an: *Festuca ovina* ssp. *vulgaris*, *Genista germanica*, *Lathyrus montanus*, *Stachys officinalis*, *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*, *Melampyrum pratense*, *Hieracium boreale*, *Hieracium umbellatum*. Die Übereinstimmung ist also weitgehend, besonders wenn wir an Stelle von *Festuca vulgaris* die südliche *Festuca capillata* setzen. *Genista germanica* ist im Tessin weit verbreitet, und in der Bestandesliste der Kastanienwälder aus der Grigna von Geilinger findet sie sich angegeben. Immerhin bevorzugt diese Art, soweit ich sie beurteilen kann, offene Bestände und dürfte für den geschlossenen Castaneawald nicht charakteristisch sein. *Hypericum pulchrum* fehlt dem Gebiet. Des weitern sind unter den Begleitarten der Assoziation von Braun eine Anzahl Arten verzeichnet, die in unseren Aufnahmen bedeutenden Konstanz- oder Dominanzwert besitzen und teilweise von andern Autoren auch als Charakterarten des Quercion roboris aufgefaßt werden. Es sind dies: *Pteridium aquilinum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca heterophylla*, *Carex pilulifera*, *Potentilla erecta*, *Viola Riviniana*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, und von Moosen *Polytrichum formosum*. *Luzula nemorosa* ersetzt unsere *Luzula nivea* und *Thuidium Philiberti* unser *Thuidium delicatulum*. Dazu kommen allerdings auch Arten, die entweder in unseren Aufnahmen oder in den nordschweizerischen fehlen, so daß die Bestände nach floristischer Zusammensetzung und Dominanzverhältnissen immerhin merklich verschieden sind. Ähnlich wie in der Nordschweiz verhalten sich die sauren Eichenwälder in Württemberg und im Schwarzwald. Faber gibt für Württemberg als Charakterarten seines nach Tüxen Betuleto-Quercetum benannten Bestandes noch an *Deschampsia flexuosa*, *Holcus mollis*, *Luzula memorosa*, *Majanthemum bifolium*, *Galium saxatile*, *Hieracium sabaudum*. Bei Ober-

dorfer steht für den nördlichen Schwarzwald nur eine gemeinsame Liste der Charakter- und Differentialarten seines Quercetum medioeuropaeum, der wir als wesentlich für uns noch entnehmen *Calamagrostis arundinacea* und *Sarothamnus scoparius*. J. und M. Bartsch nennen in ihrer Vegetationskunde des Schwarzwaldes die entsprechende Assoziation Querceto sessiliflorae-Betuletum, indem sie den Namen von einer Subassoziation des Querceto-Betuletum, die Tüxen aus Nordwestdeutschland beschrieben hat, übernehmen. Als weitere Verbandscharakterart tritt bei ihnen *Lonicera periclymenum* auf und als unterscheidend gegenüber den andern Wäldern des Gebietes *Genista pilosa* und *Cytisus sagittalis*. Von besonderem Interesse ist das gelegentliche Auftreten von *Castanea sativa* (in 5 von 12 Lokalbeständen). Die ebenfalls vorkommenden Castanea-Bestände werden von Bartsch soziologisch dem Querceto-Betuletum angeschlossen. Von ähnlicher Ausbildung ist das Quercetum sessiliflorae, das Malcuit beschreibt. 14 Charakterarten werden angegeben, die sich im wesentlichen auch bei den genannten Autoren finden. Neu sind *Veronica officinalis*, *Pteridium*, *Polypodium vulgare* und die sicher nicht hierher gehörenden *Senecio Fuchsii* und *Cephalanthera longifolia*.

Besonders wichtig sind für unsere Vergleichszwecke die Untersuchungen von Quantin, da sie in den äußersten Ketten des Alpenbogens westlich der Linie Genf–Annecy–Chambéry ausgeführt wurden, einem Gebiete, das klimatisch bedeutende Ähnlichkeit mit dem südlichen Tessin besitzt. Die Böden sind etwas weniger sauer als in unserem Untersuchungsgebiet (in der Oberflächenschicht pH 5,1–5,6); sie sind meist aus mergeligen oder sandigen Kalken hervorgegangen und tiefgründig. In der Baumschicht ist den herrschenden Eichen (*Quercus sessiliflora* und *Q. robur*) stets *Castanea sativa* beigemischt, in der Strauchschicht *Corylus* und mehr oder weniger häufig *Carpinus*, *Betula*, *Fagus*, *Ilex*, *Sorbus aucuparia*, *Mespilus germanica*, *Hedera*. Als Charakterarten der Assoziation gibt Quantin an: *Deschampsia flexuosa*, *Genista germanica*, *Hypericum pulchrum*, *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum*, und als Charakterarten des Quercion roborissessiliflorae-Verbandes *Stachys officinalis*, *Lathyrus montanus*, *Melampyrum pratense*, *Hieracium umbellatum*. Mit Ausnahme von *Deschampsia* und in einigen Beständen von *Genista germanica* sind alle Charakterarten aber nur sporadisch vorhanden, wie überhaupt die Feldschicht sehr schwach entwickelt ist. Unter den Begleitern finden

sich regelmäßig *Pteridium* und *Anthoxanthum odoratum*, und ferner von den Arten unserer Aufnahmen noch in mehreren der aufgeführten Einzelbestände: *Agrostis capillaris*, *Festuca heterophylla*, *Luzula nivea*, *Luzula campestris*, *Potentilla erecta*, *Fragaria vesca*, *Calluna vulgaris*. Vereinzelt wurden auch gefunden: *Sarothamnus scoparius*, *Molinia coerulea*, *Sieglingia decumbens* neben einer Anzahl anderer Arten.

Alle diese bodensauren Eichenwälder stehen also floristisch unseren Tessiner Kastanienwäldern sehr nahe, und es ist kein Zweifel, daß sie soziologisch in den gleichen Assoziationsverband gestellt werden müssen.

Es stellt sich die Frage, ob im Tessin nicht auch bodensaure Eichenwälder vorhanden seien. In der Tat sind Reste von solchen zu finden, aber im allgemeinen spärlich und von geringer Ausdehnung. Wir haben bei Tesserete ein solches Eichenwäldchen ausfindig gemacht und bringen seine floristische Analyse als Nr. 12 in unserer Tabelle 1. Wie man sieht, weicht sie in keiner Weise von den Kastanienwäldern ab. Das gilt auch für die Beschaffenheit des Bodens (Tab. 2, Nr. 30–31). Das pH der Oberflächenschicht zeigte sogar den höchsten von mir im Gebiete gemessenen Säurewert.

Das natürliche Verhältnis von bodensaurem Eichenwald und Kastanienwald im Tessin ist nicht leicht festzulegen. Es ist eng verknüpft mit dem Problem der Spontaneität der Edelkastanie in diesen Gebieten, und darüber sind die Autoren keineswegs einig. Arnold Engler (1901) zum Beispiel nimmt an, die Edelkastanie sei vom Menschen eingeführt worden, ebenso Jäggli (1908, 1928), während Bettelini (1904) Castanea als autochthon betrachtet. Dieser Ansicht ist auch Bär (1914), der die Kastanien-Palina als spontane Formation bezeichnet. Nun hat Paul Keller (1930, 1931) durch pollenstatistische Untersuchungen nachgewiesen, daß Castanea in das Sottoceneri kurze Zeit nach der Buche einwanderte, wahrscheinlich im Neolithikum. Im Neolithikum von Coldrerio und in der Bronzezeit von Varese war sie bereits vorhanden. Die Mitwirkung des Menschen bei der Einwanderung der Kastanie ist trotz ihres frühen Auftretens nicht auszuschließen, wie übrigens auch nicht bei der Verbreitung der viel früher eingewanderten Hasel und Eiche, deren Früchte dem primitiven Menschen ebenfalls als Nahrungsmittel dienen konnten. Aber die Kastanie erweist sich doch als Altbesitz des Gebietes und hat dort wahrscheinlich bereits wesentliche klima-

tische Veränderungen miterlebt. Ihre Ausbreitung, die vom Menschen in höchstem Grade künstlich gefördert und auch im Niederwald durch die Art der Waldbewirtschaftung sehr begünstigt wurde, erfolgte in erster Linie auf Kosten der Eichenwälder, die in der Folge bis auf kleine Reste verschwunden sind. In jüngster Zeit ist das Areal der Eichen noch durch die aus Nordamerika eingeführte und sich spontan leicht erneuernde *Robinia pseudacacia* eingeengt worden.

Ob und in welchem Umfange die Verbreitung von Castanea bei dem Aussetzen der menschlichen Nutzung gegenüber der Eiche (im Tessin kommen wohl in erster Linie *Quercus sessiliflora* und *Q. pubescens*, dann auch *Q. robur* und *Q. cerris* in Betracht) wieder zurückgehen würde, wage ich nicht abzuschätzen, und eine richtige Abklärung dieser Frage ist wohl nur im langfristigen Experiment durch Errichtung von kleinen Reservationen möglich. Für unsere Problemstellung ist dies auch nicht wichtig, sondern festzuhalten, daß sich Castanea in Verbreitung und Erneuerung auch ohne Nachhilfe des Menschen erhält, und daß ihre Bestände floristisch mit Eichenbeständen auf bodensauren Böden völlig übereinstimmen.

Die Verbreitung der Edelkastanie ist übrigens nicht an saure Böden gebunden. In der Appenninenhalbinsel zum Beispiel findet sie sich unter ähnlichen Bedingungen wie im Tessin vielerorts in der Toscana und im nördlichen Appennin; im ganzen mittleren und südlichen Teil der Halbinsel dagegen wächst sie auf annähernd neutralen Böden, sobald sie tiefgründig sind (Sandsteine, Mergel, Tonschiefer, kristalline Verwitterungsböden, vulkanische Böden, Alluvialböden, und meidet nur dysgeogene Karbonatgesteine. Hier ist die floristische Begleitschaft ganz anders beschaffen und gehört zum Quercion pubescentis oder zum Laubmischwaldgürtel im Sinne von E. Schmid. Es ist nun wahrscheinlich, daß im Tessin solche Wälder mit Eichen- oder Kastanien-Dominanz auch existiert haben; doch sind die guten Böden alle in Kulturland verwandelt worden oder im Laufe der Zeiten durch die starke Auslaugung in Verbindung mit der intensiven, oft unzweckmäßigen Bewirtschaftung versauert. Übergangsglieder von neutrophilen zu azidiphilen Kastanienwäldern sind da und dort noch zu finden, und wir haben ein solches Beispiel vom Muzzaner-Berg gegeben (S. 73).

Schließlich bleibt noch die Frage des Verhältnisses der bodensauren Kastanienwälder zu den Buchenwäldern zu bespre-

chen. Im allgemeinen reichen die Kastanienwälder als mehr oder weniger geschlossener Gürtel im südlichen Tessin bis in eine Meereshöhe von rund 1000 m. Darüber setzt ein Buchenwaldgürtel ein. Es finden sich aber auch in tieferen Lagen, mitten im Kastaniengürtel, reine Buchenwälder, und auf diese ist wohl die von einzelnen Autoren, namentlich von Jäggli geäußerte Ansicht von der nahen floristischen Verwandtschaft zwischen Kastanienwald und Buchenwald zurückzuführen. Nur solche Buchenwälder können gemeint sein, wenn die Meinung ausgesprochen wird, die Kastanienwälder hätten sich auf Kosten der Buchenwälder ausgedehnt.

Ich habe in der Umgebung von Tesserete 3 Fagus-Bestände im Kastaniengürtel floristisch aufgenommen (Tabelle 1, Nr. 13, 14, 15). Sie liegen zwischen 630–700 m Meereshöhe. Die Begleitflora ist nach Arten- und Individuenzahl ärmer als bei den meisten Kastanienwäldern, was namentlich für den Bestand Nr. 15 gilt. Qualitativ dagegen sind diese Bestände von den Kastanienwäldern nicht verschieden; herrschend sind azidiphile Arten (*Deschampsia flexuosa*, *Luzula nivea*, *Molinia coerulea*, *Vaccinium myrtillus*). Auch die Böden (Tabelle 2, Nr. 32–44) gehören dem gleichen Typus an und sind stark sauer. Auffallend sind sie durch die Mächtigkeit der humosen Oberflächenschicht und ihren starken Humusgehalt. Dieser erreicht mit 21–37% wesentlich höhere Werte als in den untersuchten Kastanienwäldern. Das läßt annehmen, daß hier verhältnismäßig ursprüngliche vom Menschen nicht stark veränderte Zustände vorliegen. Doch kann ich nicht entscheiden, ob diese Buchenwälder primärer Entstehung sind als letzte Reste ausgedehnterer Bestände oder ob sie ältere Pflanzungen im Kastanien-Eichenwald bilden. Der Bestand Nr. 15, in scharf rechteckiger Form und mit vielen alten Castanea-Strünken mitten in den Castaneawäldern gelegen, ist eine Pflanzung. Auch der Bestand Nr. 13, so wie er vorliegt, ist wohl ein Kunstprodukt; aber Fagus-Castanea-Mischwälder sind auf dem S. Bernardo-Hügel verschiedentlich anzutreffen. Nr. 14 mit seinem Castanea-Anteil gemahnt eher an natürliche Verhältnisse.

In der weitern Umgebung steigen Fagus-Niederwälder in schattiger Lage da und dort bis in den Castanea-Gürtel hinab. So bei Agra an der Westseite des Collina d'Oro (NW und N Exp. ca. 500–550 m) und zwischen Curio und Pura im Malcantone (E Exp. ca. 500 m). Ihr Unterwuchs ist meist spärlich und besteht aus Arten, die für die

bodensauren Eichenwälder charakteristisch sind, vor allem *Vaccinium myrtillus* und *Luzula nivea* (bei Agra auch *Luzula silvatica*). Aus unserer Bestandsliste (Tabelle 1) geht fener hervor, daß die Buche in Baumform oder Strauchform in den Castaneawäldern von Tesserete nicht selten ist.

Eine große regionale Ausbreitung können aber die tiefgelegenen Buchenwälder nie gehabt haben. In keinem einzigen der Pollendiagramme, die Paul Keller (1930) aus dem südlichen Tessin veröffentlicht hat, ist eine Buchenzeit angegeben. Überall folgt auf die Föhrenzeit die Eichenmischwaldzeit, in der die Castanea-Kurve ansteigt, während die Buche immer zurücktritt und nie 20% des Pollens erreicht. Aller Wahrscheinlichkeit nach würde im natürlichen Wald dieser Gegenden die Buche den Castanea- und Quercusbeständen eingesprengt sein und da und dort lokal zur Dominanz gelangen, besonders an feuchteren Schattenhängen und im obern Teil der Castanea-Quercus-Stufe, nicht aber im größeren Raume beherrschend auftreten.

Auf jeden Fall haben aber diese Buchenwälder soziologisch nichts mit dem Fagetum silvaticae zu tun, sondern gehören auch in die Quercion roboris-Gesellschaft, vom Castanea-Wald im wesentlichen nur durch die Dominanz von Fagus unterschieden. Nur spärlich finden sich Fagionpflanzen in diesen Wäldern (z. B. *Polygonatum multiflorum*, *Anemone nemorosa*).

Das normale Fagetum ist im Gebiete auch vertreten, doch, soweit meine Beobachtungen reichen, erst in größerer Höhenlage. Wir bringen umstehend zwei Beispiele.

Die Liste dürfte nicht ganz vollständig sein, da einige charakteristische Arten dieser Gesellschaft, die im Frühling blühen und fruchten, im Laufe des Sommers vollständig verschwinden (*Dentaria*, *Anemone nemorosa*, *Scilla bifolia*, *Corydalis*). Einige Angaben über die Böden enthalten die Nr. 54–58 der Tabelle 2. Der Boden des Bestandes a ist schwach bis mäßig sauer und sehr arm an kolloidalem Humus, der des Bestandes b ist neutral bis leicht alkalisch und reich an kolloidal völlig abgesättigtem Humus. Auch ohne nähere Bestimmung der soziologischen Stellung dieser beiden Bestände ergibt sich ganz klar, daß sie von den bodensauren Castaneeten und den ihnen nahestehenden Eichen- und Buchenwäldern völlig verschieden sind und zum Fagetum gehören.

Unsere Castanea sativa-Bestände, zusammen mit flori-

Tabelle 5. Fagion-Buchenwälder der Umgebung von Tesserete.

a = Am Westhang der Denti della Vecchia oberhalb Villa, 870 m, mittelalter Hochwald, stellenweise von Lichtungen und Niederwald unterbrochen. Bodenunterlage Gneiß-Schutt. Ca. 200 m².

b = Grat der Denti della Vecchia, östlich Sasso Grande, 1475 m, 25° NE, Dolomit-Felsschutt, mit schwacher Humusschicht. Ca. 200 m².

	a	b
Baumschicht,		
Deckung . . . . . %	85	90
Fagus silvatica	5!	5!
Strauchschicht,		
Deckung . . . . . %	20	20
Fagus silvatica	3	3
Rosa pendulina		+
Lonicera alpigena		+
Feldschicht,		
Deckung . . . . . %	25	35
Athyrium filix femina . .		+
Dryopteris filix mas . . .	+	
Dryopteris lobata	+	
Asplenium trichomanes . .	+	
Asplenium adiantum nigrum	+	
Pteridium aquilinum . . .	+	
Poa nemoralis	+	
Brachypodium silvaticum .	+	
Carex digitata	2	1
Luzula pilosa	1	+–
Luzula nemorosa		+
Majanthemum bifolium . .		+
Polygonatum verticillatum .		1
Paris quadrifolius		+
Orchis maculatus		1
Ostrya carpinifolia		+
Helleborus niger	1	2
Clematis (vitalba)		+
Anemone hepatica	+–	
Ranunculus thora		+
Ranunculus lanuginosus .		–1
Rubus saxatilis		1
Fragaria vesca	1	
Lathyrus vernus		–1
Mercurialis perennis . . .		1–2
Euphorbia amygdaloides .		+
Oxalis acetosella	2	
Astrantia maior		1
Chaerophyllum Villarsii . .		1–2
Laserpitium Gaudini . . .		1
Erica carnea		+
Primula vulgaris	+	2
Primula elatior		2
Cyclamen europaeum . . .	2	2
Fraxinus-Keimlinge . . .	+	
Pulmonaria officinalis . .		1
Prunella vulgaris	+	
Lamium galeobdolon . . .	1	1
Horminum pyrenaicum . .		–1
Veronica latifolia		1
Asperula odorata	1	1
Adenostyles glabra		1
Solidago virga aurea . . .		1
Homogyne alpina		+
Aposeris foetida		2
Lactuca muralis	1	
Hieracium cf. *murorum* . .	1	1

stisch übereinstimmenden Wäldern, in denen Quercus oder Fagus dominieren, bilden also eine wohl abgegrenzte Einheit von weiter Verbreitung auf den gereiften Böden des insubrischen Berglandes am Südabfall der Alpen. Sie sind jedenfalls als Klimax-Vegetation des Gebietes zu betrachten. Soziologisch sind sie zum Assoziationsverband des Quercion roboris-sessiliflorae zu stellen, in naher Verwandtschaft zum Quercetum medioeuropaeum. Von dem letzteren müssen sie aber doch getrennt werden auf Grund einer ganzen Anzahl von Differential-

arten, die in unseren Kastanienwäldern mit einiger Regelmäßigkeit und teilweise auch reichlich auftreten. Als solche sind zu nennen:

Castanea sativa	*Carex umbrosa*
Quercus pubescens	*Carex Fritschii*
Mespilus germanica	*Luzula nivea*
Dryopteris oreopteris	*Silene rupestris*
Festuca capillata	*Dianthus Seguieri*
Galeopsis pubescens	*Jasione montana*
Euphrasia cisalpina	*Phyteuma betonicifolium*
Galium vernum	*Hieracium murorum* ssp. *tenuiflorum*
	Thuidium delicatulum

Von diesen Arten finden sich *Luzula nivea* und *Mespilus germanica* auch in den Beständen von Quantin, ferner *Castanea sativa* bei Quantin und Bartsch. Ein gewisser Differentialwert kommt auch *Sarothamnus scoparius* und *Carex pilulifera* zu, die in unseren Beständen viel regelmäßiger und reichlicher auftreten. Anderseits fehlen einzelne charakteristische Arten des Quercetum medioeuropaeum in unseren Aufnahmen, so namentlich *Hypericum pulchrum*, *Genista germanica* (vielleicht zufällig), *Cytisus sagittalis*, *Galium saxatile*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula nemorosa*, *Hieracium levigatum* und *sabaudum*, ferner aus den Listen von Quantin *Genista pilosa*, aus denen von Oberdorfer *Luzula Forsteri*. Diese letztere Art (vgl. Oberdorfer 1936, 1938) ist übrigens keineswegs als charakteristisch für saure Böden zu werten, sondern ist zum Beispiel auf der Appenninenhalbinsel in neutrophilen Kastanien- und Eichenwäldern allgemein verbreitet.

Unsere insubrischen Kastanienwälder weisen somit floristisch gegenüber dem Quercetum medioeuropaeum eine bedeutende Selbständigkeit auf, was uns berechtigt, sie als besondere Assoziation zu betrachten, die wir Querceto-Castaneetum insubricum nennen wollen. Man könnte die Bezeichnung auch umkehren und von Castaneeto-Quercetum insubricum sprechen, unter der Voraussetzung, daß der natürliche Wald ein Eichenwald mit mehr oder weniger Kastanie gewesen sei. Da aber heute jedenfalls die Eichen gegenüber den Kastanien an Bedeutung ganz zurücktreten, so scheint es gegeben, die erstere Fassung zu verwenden.

Die charakteristische Artenkombination werden wir aus den dominanten Arten, den konstanten Arten und den gesellschafts-

treuen Arten zusammensetzen. Konstanz und Dominanz ist aus den Bestandeslisten bereits festgestellt worden (S. 61, 64). Schwer ist dagegen die Bestandestreue anzugeben, und die Vegetation des Gebietes ist mir nicht genügend bekannt, um alle Arten soziologisch sicher einschätzen zu können. Jedenfalls ist die Bestandestreue im Castaneetum insubricum klein, wie überhaupt im Quercion roboris sessiliflorae-Verband. In Betracht kommen nur azidiphile Arten der Bestandesliste. Deren Verbreitung ist aber in horizontaler oder vertikaler Richtung meist recht groß, wobei sich die Assoziationsbeständigkeit als gering erweist. Wenn wir den so vielartig gebrauchten Begriff der Gesellschaftstreue weit fassen im Sinne einer deutlichen Vorliebe für das Querceto-Castaneetum innerhalb Insubriens, so können wir etwa die unten stehende Liste aufstellen.

Charakteristische Artenkombination des Querceto-Castaneetum insubricum:

Dominante Arten: siehe S. 64.

Konstante Arten: siehe S. 61–62.

Gesellschaftstreue Arten verschiedenen Grades:

Festuca capillata	*Frangula alnus*
Carex Fritschii	*Teucrium scorodonia*
Castanea sativa	*Galeopsis pubescens*
Lathyrus montanus	*Euphrasia cisalpina*
Viola Riviniana	*Hieracium murorum* ssp. *tenuiflorum.*

Von diesen Arten scheint *Carex Fritschii* wesentlich auf das Castaneetum beschränkt zu sein, vielleicht auch *Hieracium murorum* ssp. *tenuiflorum.*

Differentialarten gegen das Quercetum medioeuropaeum siehe S. 81.

Eine weitere Gliederung der Assoziation in Nebentypen erscheint vorderhand nicht möglich. Doch lassen sich verschiedene Fazies unterscheiden, entsprechend den Dominanzverhältnissen im Oberwuchs *(Castanea, Quercus, Fagus silvatica)* oder im Unterwuchs *(Pteridium aquilinum, Sarothamnus scoparius, Agrostis capillaris, Deschampsia flexuosa, Molinia coerulea, Festuca capillata, Luzula nivea, Vaccinium myrtillus, Polytrichum).*

Das Querceto-Castaneetum insubricum dürfte am Südhange der Alpen weit verbreitet sein und findet sich in ganz entsprechender Zusammensetzung auch im nördlichen Appennin und in den apua-

nischen Alpen (Lüdi 1936). Als verarmten Ausläufer können wir wohl die Castanea-Bestände mit *Luzula nivea* und *Vaccinium myrtillus*-Unterwuchs bei Murg am Wallensee hier anschließen (Lüdi 1937).

Zusammenfassung.

Die Wälder der Edelkastanie (Castanea sativa) bei Tesserete im Kanton Tessin werden soziologisch beschrieben. Sie stocken auf einem nährstoffarmen, stark sauren, podsoligen oder podsolierten Boden und weisen eine ausgesprochen azidiphile floristische Zusammensetzung auf. Sie sind von den Wäldern des Fagion-Verbandes, des Quercion pubescentis-Verbandes und den mesophilen Quercus-Tilia-Acer-Mischwäldern sehr verschieden. Ihren natürlichen Anschluß finden diese Castaneeten in den bodensauren Eichenwäldern des atlantischen Europa und deren Ausläufern in Zentraleuropa. Immerhin sind sie durch eine bedeutende Zahl von guten Differentialarten von ihnen unterschieden, so daß ein neuer Typus aufgestellt wird, das Querceto-Castaneetum insubricum, dessen charakteristische Artenkombination auf Seite 82 zusammengestellt ist. Neben der Edelkastanie können auch laubwechselnde Eichen (Quercus pubescens, Q. sessiliflora, vielleicht auch Q. robur und Q. cerris) sowie Fagus silvatica im Bestande dominieren, ohne daß der Unterwuchs sich wesentlich verändert, und vermutlich waren ein Großteil dieser Kastanienwälder ursprünglich Mischwälder mit der Eiche oder reine Eichenwälder, einzelne vielleicht auch Buchenwälder, die durch den menschlichen Einfluß umgewandelt wurden. Dabei traten allgemein Degradationserscheinungen auf, welche die Vermagerung beschleunigten und verstärkten und oft zum Übergang des Waldes in Gebüschformationen (Sarothamnus, Corylus), Zwerggesträuch (Calluna, Vaccinium) oder zur Rasenbildung führten. Castanea-Wälder dieses von Tesserete geschilderten Typus sind im insubrischen Gebiete weit verbreitet und finden sich auch im nördlichen Appennin.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

Bär, Johannes: Die Flora des Val Onsernone. Floristische und pflanzengeographische Studie. I = Vierteljahrschrift Naturf. Ges. Zürich **59** 1914 (223–563); II = Boll. Soc. Tic. Sc. Nat. **1914** 1915 (413 S.).

Bartsch, Johannes und Margarete: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Pflanzensoziologie **4**. Jena (G. Fischer) 1940 (229 S.).

Bettelini, Arnoldo: La Flora legnosa del Sottoceneri. Diss. Univ. Zürich 1904 (213 S., 6 Taf., 1 Profiltaf., 1 farb. Veget.-Karte).

Braun-Blanquet, Josias: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beih. Bot. Centralblatt **49** Erg. Band 1932 (42 S.).

Brockmann-Jerosch, Heinrich und Marie: Die natürlichen Wälder der Schweiz. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **19** 1910 (171–225, 1 farb. Profiltaf.).

Engler, Adolf: Die Pflanzen-Formationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. Notizblatt des königl. Bot. Gartens 1901. Appendix VII (96 S.).

Engler, Arnold: Über Verbreitung, Standortsansprüche und Geschichte der Castanea vesca Gärtner, mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **11** 1901 (23–62, 1 Verbr.-Karte).

Faber, Albrecht: Pflanzensoziologische Untersuchungen in Süddeutschland. Über Waldgesellschaften in Württemberg. Bibl. Bot. **108** 1933 (68 S., 7 Taf.).

Geilinger, Gottlieb: Die Grignagruppe am Comersee. Eine pflanzengeographische Studie. Beih. Bot. Centralblatt **24** Abt. II 1908 (304 S., 1 Karte).

Geßner, Hermann: Der Boden des untersten Tessintales. Schweiz. Landw. Monatshefte **1931** Heft 9 (28 S.).

Jäggli, Mario: Monografia Floristica del Monte Camoghè (presso Bellinzona). Boll. Soc. Tic. Sc. Nat. **4** 1908 (247 S., 5 Taf., Karte).

Jäggli, Mario: La vegetatione del Monte di Caslano. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich **73** 1928, Beiblatt **15** (Festschrift Hans Schinz) (252–285, 1 Taf.).

Keller, Paul: Die postglaziale Waldgeschichte des südlichen Tessin. Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich **75** 1930 (34 S.).

Keller, Paul: Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich **9** 1931 (187 S.).

Lüdi, Werner: Beitrag zur regionalen Vegetationsgliederung der Appenninenhalbinsel. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich **12** 1935 (212–239).

Lüdi, Werner: Bericht über den Kurs in Alpenbotanik, veranstaltet in Davos vom 20.–29. Juni 1936. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel in Zürich **1936** 1937 (14–35).

Malcuit, G.: Contribution à l'étude phytosociologique des Vosges méridionales saônoises. Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. Arch. Bot. **2**, 6, 1929 (211 p., 8 pl.).

Oberdorfer, Erich: Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Oberrheingebietes bei Bruchsal. Beitr. z. Naturdenkmalpflege herausgeg. von W. Schoenichen **16** 1936 (41–126, 1 farb. Veget.-Karte).

Oberdorfer, Erich: Pflanzensoziologische Beobachtungen und floristische Neufunde im Oberrheingebiet. 1938 (183–201).

Quantin, A.: L'évolution de la végétation à l'étage de la Chênaie dans le Jura méridional. Lyon 1935 (382 p., 8 pl., 1 carte).

Schmid, Emil: Die Vegetationskartierung der Schweiz im Maßstab 1:200000. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel in Zürich **1939** 1940 (76–85).

Tüxen, Reinhold: Über einige nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung. Jahrb. Geogr. Ges. Hannover **1929** 1930 (64 S.).

Tüxen, Reinhold: Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch. Aus: W. Barner, Unsere Heimat. Hildesheim 1931 (55–131, Taf., 1 Karte).

Tüxen, Reinhold: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. florist.-soziolog. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen **3** 1937 (1–170).