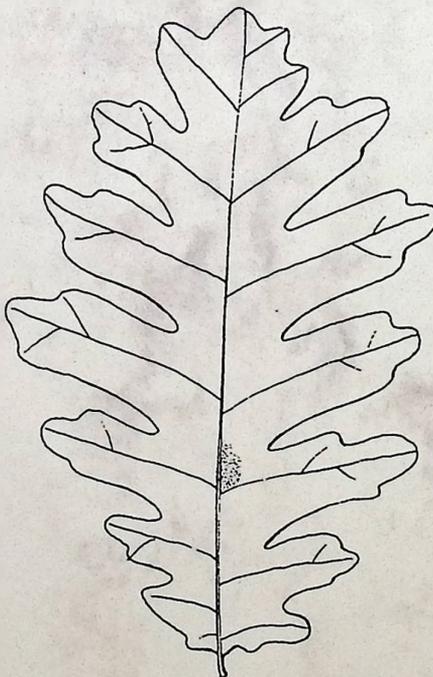


FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA

Die tertiären Floren des Mittelmeergebietes

Vegetationsgeschichte, Phytostratigraphie, Paläökologie,
Paläoklimatologie, Paläogeographie

bearbeitet
von
Dr. Hans-Joachim Gregor



Fünfter Band - Zweite Abteilung

München
Verlag Documenta naturae

1997

documenta naturae

Sonderband:

FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA

Band V - Abteilung 2

Jahrgang 1997

ISSN 1433-1705

Herausgeber für diesen Sonderband:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Palsweiserstr. 5m, D-82140 Olching

Der Sonderband aus dem Verlag Documenta naturae erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Paläophytologie, Botanik, Stratigraphie, Paläökologie, Taphonomie, Paläoklimatologie usw., nur das Mediterrangebiet betreffend

Der Sonderband ist Mitteilungsorgan der
Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA)
im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich,
für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

Überweisung des Heftpreises erbeten auf das Konto 1093236 bei der Sparkasse FFB
(BLZ 700 530 70) - Inh. H.-J. Gregor.

Bestellungen: bei Buchhandlungen und den Herausgebern.

Copyright: beim Verlag und den Verlagsleitern

Layout: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: Tertiäres Florenelement aus Italien, ein Blatt einer roburoiden Eiche

FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA V.2

**Bemerkungen zu den
jungtertiären und quartären
Blätterfloren Italiens**

von E. KNOBLOCH und H.-J. GREGOR



Anschriften der Verfasser:

Dr. Erwin Knobloch, Czech Geological Survey, Klárov 131/3, CZ-11 821 Praha 1,
Tschechische Republik.

Dr. Hans-Joachim Gregor, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg, Deutschland

Beide Autoren sind Mitglieder der Paläobotanisch-biostratigraphischen Arbeitsgruppe PBA im
Museum Günzburg und im Naturmuseum Augsburg

Bemerkungen zu den jungtertiären und quartären Blätterfloren Italiens

von E. KNOBLOCH und H.-J. GREGOR

Zusammenfassung: In der Arbeit wird eine Übersicht über italienischen Neogen- und Quartärfloren gegeben. Die Vorlagen waren Studien der Floren in diversen alten Sammlungen italienischer Museen im Jahr 1988.

Die italienischen Floren aus dem Obermiozän s.l. (Tortonium, Messinium) haben ein relativ einheitliches Gepräge, obwohl beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Fundstellen bestehen. Diese beziehen sich hauptsächlich auf die unterschiedliche Verbreitung der Arten der Gattungen *Quercus*, *Acer*, *Platanus* und z.T. *Fagus* und der unterschiedlichen laurophyllen Elemente. Diese sind gegenüber den obermiozänen Floren aus Mitteleuropa beträchtlich deutlicher (Gattungen *Laurophyllum*, *Oreodaphne*, *Daphnogene*, *Castanopsis*, *Sabal*). In den gipsführenden Ablagerungen wurde wie in Mähren (Tschechische Republik) eine feuchtigkeitsliebende Flora festgestellt. Nache Beziehungen zu den griechischen Floren sind gegeben. Die pliozänen Floren zeichnen sich durch eine Verringerung der laurophyllen Arten und der Anzahl der Arten aus, die sog. pleistozänen haben z.T. noch pliozänes Gepräge, was zu stratigraphischen Revisionen anregen sollte.

Summary: 1988 a survey of several floras from the Neogen and Quaternary of Italy was started on behalf of the older collections in several Italian museums.

The Italian floras from the Upper Miocene s.l. (Tortonian, Messinian) are of homogenous character, although there are some differences between the local floras. These differences are done mostly by different extention of species of the genera *Quercus*, *Platanus*, *Acer*, and partly *Fagus* and by various laurophyllous leaf components. The presence of the paleotropic geoflora (genera *Laurophyllum*, *Oreodaphne*, *Daphnogene*, *Castanopsis*, *Sabal*) is larger than in Central Europe. The gypsum bearing strata are containing, similarly as in Moravia (Czech Republic) a moist flora. Close similarities and relations to the floras of Greece are seen. For the Pliocene and Quaternary a reduction of the number of laurophyllous components and the number of species is stated.

Riassunto: Nel 1988 è stato avviato un esame di numerose flore italiane del Neogene e del Quaternario, grazie a collezioni paleobotaniche di vecchia data conservate nei musei italiani. Le flore del Miocene superiore s. l. (Tortoniano, Messiniano) mostrano caratteristiche omogenee, benché vi siano alcune differenze fra le flore locali, quali la diversa distribuzione delle specie dei generi *Quercus*, *Platanus*, *Acer*, *Fagus* (in parte) e di vari elementi con foglie di tipo "laurifillico". L'importanza della Geoflora Paleotropica (generi *Laurophyllum*, *Oreodaphne*, *Daphnogene*, *Castanopsis*, *Sabal*) è maggiore rispetto alle flore coeve dell'Europa centrale. Gli strati gessiferi contengono, come in Moravia (Repubblica Ceca), una flora di tipo umido. Emergono inoltre strette somiglianze e relazioni con le flore della Grecia. Nel Pliocene e Quaternario si registra una riduzione degli elementi di tipo "laurifillico" e del numero di specie.

Inhalt:

Zusammenfassung - Summary

1. Einleitung
 - 1.1. Allgemeines und Danksagung
 - 1.2. Paläophytologische Untersuchungen in Italien
 - 1.3. Methodische Bemerkungen
2. Neogene Blattfloren Oberitaliens
 - 2.1. Floren aus dem Obermiozän s.l. (Tortonium, Messinium)
 - 2.2. Floren aus dem unteren Teil des Pliozäns
 - 2.3. Floren aus dem oberen Pliozän (Villafranchium)
 - 2.4. Floren aus dem problematischen Grenzbereich Altquartär und Pliozän
3. Schlußfolgerungen
4. Schriftennachweis
5. Tafelerklärungen

1. Einleitung

Im Rahmen verschiedener Fragen zu einer angestrebten Gesamtpublikation zur Vegetation des mediterranen Raumes, italienische Fossilfloren betreffend, fanden sich die Autoren KNOBLOCH und GREGOR zusammen, um eine Exkursion durch Italien zu machen. Das Ziel war speziell, fossile Blatt-Floren des Gebietes Ober- bis Mittelitalien zu studieren (vgl. GREGOR, 1997, 1998, im Folgenden kurz FTM genannt und hier Abb.1).

Im Vordergrund standen Probleme der „kleinblättrigen“ Floren (Savannen sensu BERGER 1954, 1955), die Messinfloren (aride Phase?) sowie die Plio-Pleistozän-Floren (Übergang ?), aber auch allgemeine Fragestellungen, die phytologischen Hintergründe der Noogenfloren zu studieren.

So wurde vom 16. bis 28. Juni 1988 von den Autoren eine Reise durch eine Reihe von Museen gemacht und zusätzlich konnten im Gelände weitere ergänzende Beobachtungen unternommen werden (vgl. Taf.4 und Exkursion E 492 im Tagebuch von Autor GREGOR).

Es ist noch ganz speziell darauf hinzuweisen, daß das Manuskript schon einige Zeit fertig war und neueste Daten somit noch nicht eingebaut wurden. So können z.B. zur Fundstelle Stura di Lanzo einige neue Literaturangaben von E. MARTINETTO genannt werden, die aber erst bei der Besprechung der einzelnen Fundorte zum tragen kommen - hier geht es primär um das Gepräge der italienischen Blattfloren.

Leider waren in dem neuen Band von MAI (1995) keinerlei für uns hier brauchbare Daten zu finden - eine kritische Würdigung der genannten Arbeit wird gesondert von Autor GREGOR vorgelegt werden.

1.1. Allgemeines und Danksagung

Weitere Exkursionsnummern von Reisen in den folgenden Jahren wurden mit in diese Bearbeitung eingebaut, vor allem im Tafelteil, wenn sie zur Information wichtig waren (E 480, 510, 536, 587).

Folgende Museen (vgl. Näheres in FTM-Bd. I) und ihre untersuchten Sammlungen sollen hier kurz erwähnt werden:

- | | |
|----------|----------------------------------|
| Alba: | Roddi, Guarene, Scaparoni |
| Asti: | Arboschio (Cantarana) |
| Bologna: | Senigallia, Mongardino, Valdarno |
| Bra: | Dintorni |
| Faenza: | Tossignano, Oriolo |

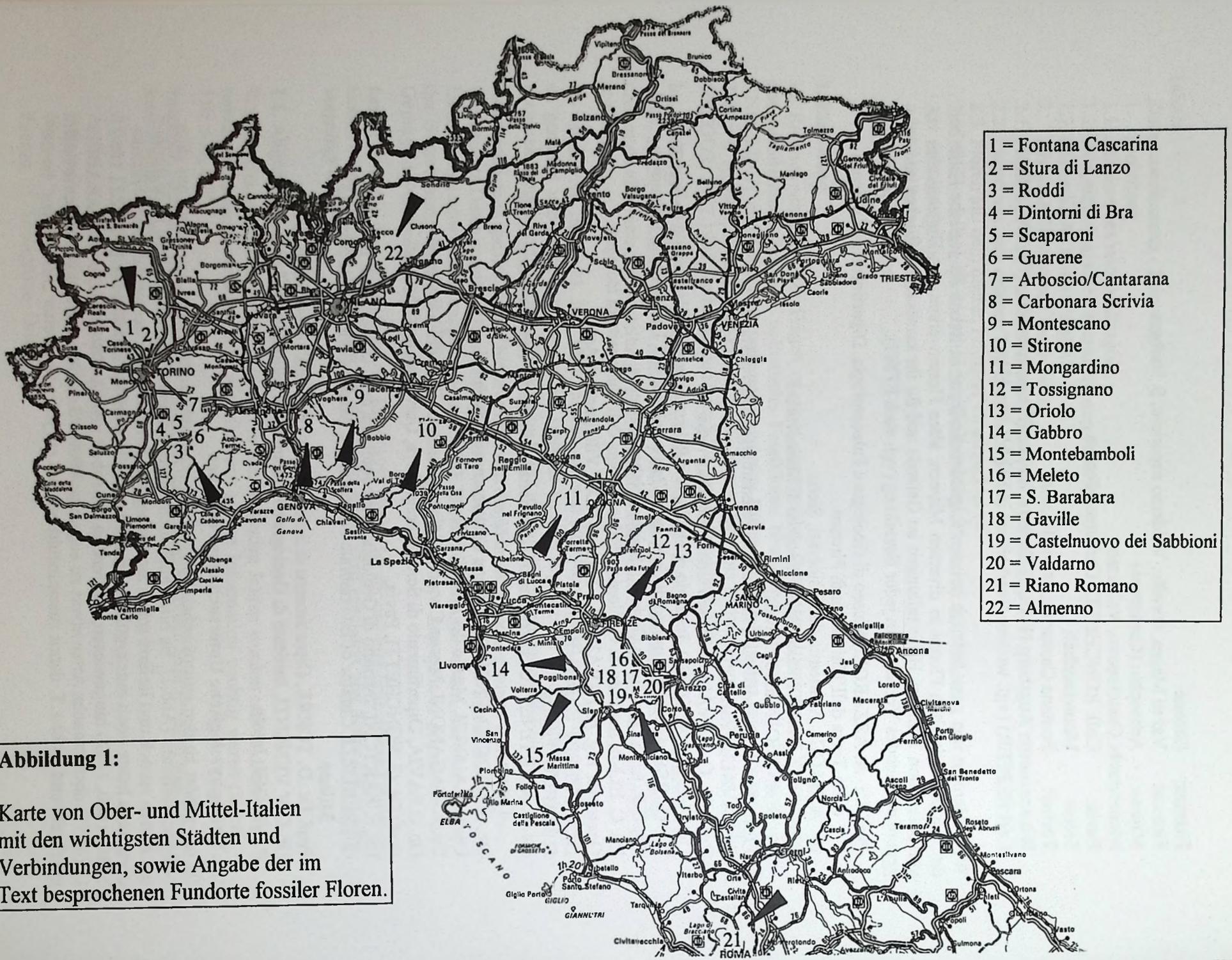
Fidenza: Stirone
 Firenze: Val di Magra, Gaville, Valdarno superiore, S. Barbara
 Milano: Arboschio (Cantarana)
 Montevarchi: Castelnuovo, Valdarno
 Pavia: Coll. RONCHETTI: Carbonara Scrivia
 Siena: Montebamboli
 Torino: Fontana Cascarina, Stura di Lanzo
 Naturmuseum Augsburg NMA: S. Barbara, Meleto (Eingangsnr. 491, 576, 820, 1085,
 Coll. HEPFER) (vgl. weitere Bearbeitung in FTM V.1 und V.4)

Wir bedanken uns ganz herzlich bei den folgenden Kollegen in Italien für jegliche Hilfe bei der Suche nach alten Floren in diversen Museen, alten Florenwerken, bei Diskussionen zu verschiedenen Themen, Hilfestellungen im Gelände und für ihr kameradschaftliches und entgegenkommendes Verhalten in jeder Beziehung (vgl. auch FTM I):

Prof. Dr. A. AZZAROLI, Museo di Geologia e Paleontologia, Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università di Firenze
 Dr. A. BACCI, Academia dei Fisiocrati, Siena
 Prof. Dr. G. BILLI, Museo Paleontologico di Montevarchi
 Dr. D. BRIZIO, Museo Craveri, Bra
 Prof. Dr. G. BRAMBILLA, Istituto di Paleontologia, Università di Pavia
 C. CAVALLI, Parma
 Prof. Dr. O. CAVALLO, Museo Civico Eusebio, Alba
 Dr. M.L. COLALONGO, Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna
 Dr. CORSELLI, Dipartimento di Geologia e Paleontologia dell'Università di Milano
 Dr. G.P. COSTA, Museo Civico di Scienze Naturali, Faenza
 Dr. C. ELMI, Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna
 Geometer Ing. A. FARAVELLI, Fornace RDB, Villafranca d'Asti
 Dr. F. FRESIA, Guarene d'Alba
 S. MARCO, Faenza
 Dr. E. MARTINETTO, Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli studi di Torino
 Dr. G. MIOTTO, ENEL, S. Barbara, Castelnuovo dei Sabbioni
 Dr. Ing. A. ORZI, Museo dei Fossili, Fidenza
 Dr. A. PAGANONI, Museo Civico di Scienze Naturali „E.CAFFI“, Bergamo
 Dr. G.PAVIA, Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino
 Prof. Dr. G. RONCHETTI, Pavia
 Dr. S. SARTONI, Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna
 G.TERRUZZI, Curator of Invertebrate Paleontology, Museo Civico Storia Naturale di Milano
 Prof. Dr. D. TORRE, Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università di Firenze
 Dr. G.V. VENENTI, Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna
 P. VIAGGI, Imola

1.2. Paläophytologische Untersuchungen in Italien

Italien gehört zu den europäischen Ländern, die sehr viele Tertiärfloren, vor allem aus dem Neogen, lieferten (Abb.1). Es blieb auch nicht hinter den europäischen Ländern in bestimmten Zeiten zurück und lieferte schon am Anfang der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts auch heute noch mustergültige Arbeiten (vor allem sei auf GAUDIN & STROZZI 1858, 1859, 1860, 1862) hingewiesen, während in der Arbeit von MASSALONGO & SCARABELLI (1859) doch manche Arten etwas zu eng aufgefaßt wurden, was allerdings auch heute noch geschieht und wohl z.T. damit zusammenhängt, daß ein jeder Bearbeiter „seine Flora“ beson-



- 1 = Fontana Cascarina
- 2 = Stura di Lanzo
- 3 = Roddi
- 4 = Dintorni di Bra
- 5 = Scaparoni
- 6 = Guarene
- 7 = Arboscio/Cantarana
- 8 = Carbonara Scrivia
- 9 = Montescano
- 10 = Stirone
- 11 = Mongardino
- 12 = Tossignano
- 13 = Oriolo
- 14 = Gabbro
- 15 = Montebamboli
- 16 = Meleto
- 17 = S. Barbara
- 18 = Gaville
- 19 = Castelnuovo dei Sabbioni
- 20 = Valdarno
- 21 = Riano Romano
- 22 = Almenno

Abbildung 1:
 Karte von Ober- und Mittel-Italien
 mit den wichtigsten Städten und
 Verbindungen, sowie Angabe der im
 Text besprochenen Fundorte fossiler Floren.

ders reich sehen möchte und zuviel Unterschiede gegenüber anderen Arten sieht, die in Wirklichkeit nicht vorhanden sein müssen. Auch die systematische Einstufung der ganzrandigen Blätter mit schön klingenden Namen verlief durchaus im Geiste der damaligen Zeit und ist heute, soweit keine kutikularanalytischen Aussagen vorliegen, meistens gegenstandslos. Solche Untersuchungen konnten in der jungen Vergangenheit in Italien noch nicht durchgeführt werden.

1.3. Methodische Bemerkungen

Während unseres nur sehr kurzfristigen Studienaufenthaltes haben wir ein Maximales an Floren gesehen - diese betrafen jedoch nur die meisten Sammlungen zwischen Bergamo und Siena und weiter konnten diese Sammlungen nur „im Laufschrift“ examiniert werden (vgl. Abb. 1). Insbesondere waren keine direkten Vergleichsstudien zwischen den einzelnen gleichbenannten Stücken und Vergleichsstudien der Literatur mit den Sammlungsobjekten möglich. Die am Ort gemachten Bemerkungen konnten sich nur auf einige wesentliche Merkmale beziehen, die mit den bisherigen Kenntnissen und Erfahrungen der Verfasser konfrontiert wurden. Diese sehr lückenhafte Arbeitsweise wurde nachher durch Studien der italienischen Originalliteratur ergänzt (vor allem dann, wenn Abbildungen vorlagen). Arten, die sich in Artenlisten ohne Abbildungen vorfinden, gestatten mitunter eine nur zweifelhafte Aussage. Zum Beispiel hat es sich gezeigt, daß manche als *Quercus arguta/serrata* HEER bezeichneten Blätter zur Gattung *Carya* gehören. Die Blätter von *Fagus deucalonis* UNGER waren schon ursprünglich schlecht von UNGER (1841-1847) beschrieben, so daß dann im Laufe der Zeit zu dieser Art sehr unterschiedliche Blätter gestellt wurden. Bei der neueren Literatur (z.B. BRAMBILLA et al. 1982) trat wieder das Problem auf, ob es richtig ist, neogene Pflanzenreste mit Namen rezenter Arten zu bezeichnen (z.B. *Taxus baccata*, *Thuja occidentalis*). Bei einer Konfrontation der verschiedenen Bestimmungsmöglichkeiten gingen die Ansichten über die systematische Zugehörigkeit soweit auseinander, daß nach Ansicht der Verfasser ein Betulaceen-Blatt von Herrn Prof. BRAMBILLA (Pavia) in BRAMBILLA et al. (1982: 38) als *Populus balsamoides* bestimmt wurde. Da sich die Verfasser kein Recht auf richtige Bestimmungen anmaßen, können auch diese Bestimmungen nur durch genügend gute Abbildungen diskutiert und entschieden werden.

Während unserer Studienreise ging es uns vor allem darum, das Hauptgepräge der einzelnen Floren zu erfassen und den Versuch zu unternehmen, eine Florenabfolge zu erarbeiten. Dabei wurden natürlich wesentliche stratigraphische und faunistische Daten berücksichtigt, jedoch nicht als unumstößlich dargestellt (z.B. Gips für das Messinium).

Da die meiste ältere italienische Literatur in Mitteleuropa überhaupt nicht oder nur schwer zu beschaffen ist, muß an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß die meisten der Bestimmungen heute nicht mehr brauchbar sind und sie es eigentlich nie waren. Wenn z.B. CAVARRA (1886, Taf. II, Fig. 17) ein Fragment eines unteren Blatteiles mit 5 kleinen einfachen Zähnen als *Fagus Feroniae* UNGER bezeichnet und dieses Fragment mit der heutigen *Fagus ferruginea*? AIT. vergleicht, so war dies auch damals weder ein Beweis für die Gattung *Fagus* noch heute ein Beweis für die Gattung *Alnus*, zu der viele Blätter von *Fagus feroniae* (= *Alnus julianaeformis*) gestellt werden. Zahlreiche abschreckende Beispiele liefern die Arbeiten von SISMONDA (1859, 1865), in denen unglaubliche Bruchstücke als Arten bestimmt wurden (z.B. 1865, Taf. XVI, Fig. 3 - *Populus balsamoides*), oder es sind Bruchstücke ohne Rand, Spitze und Basis vollständig ergänzt und natürlich artlich bestimmt worden (z.B. 1865, Taf. XIII, Fig. 5: *Rhamnus Eridani*; Taf. XI, Fig. 2: *Alnus nostratum*; Taf. XI, Fig. 6: *Diosporus brachysepala*). Dies ist um so wichtiger, weil gerade die mit Abbildungen versehenen Arbeiten von SISMONDA zu den häufig zitierten Arbeiten in der späteren Literatur gehören und wahrscheinlich als Ausgangsbasis benützt wurden (z.B. in den Arbeiten von PEOLA). Es

fragt sich, wie glaubwürdig dann diese Arbeiten sein können, in denen nur Verzeichnisse von Arten vorkommen.

Demgegenüber können die Darstellungen von GAUDIN & STROZZI aus den Jahren 1858-1862 auch für die heutige Zeit als vorbildlich gelten.

Trotz der negativen Seiten von zahlreichen Untersuchungen, die jedoch in allen Zeiten zu beklagen sind, die heutige nicht auszuschließen, müssen wir den paläobotanisch arbeitenden Wissenschaftlern in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts doch vielmals für ihren immensen Fleiß danken, denn es wurde damals viel wertvolles Material zusammengetragen. Wenn auch in der heutigen Zeit viele der „alten“ Arten zusammengezogen wurden, so sprechen doch die 430 Arten, die PEOLA (1901) aus dem italienischen Tertiär nur von Piemont nennt, eine Sprache für sich. Ähnlich reiche Floren waren auch aus der Lombardei und der Toskana bekannt, so daß Italien mit jedem anderen europäischen Land mit seinen reichen Tertiärfloren konkurrieren kann.

2. Neogene Blattfloren Oberitaliens

Die im Folgenden besprochenen Blattfloren diverser Fundorte wurden natürlich auch auf ihren karpologischen Inhalt hin untersucht - was aber an anderer Stelle mit näherer Beschreibung vorgenommen wird.

Querverweise erklären die Blattfloren mit Fundort, Profil, Fossilinhalt (vgl. dazu FTM Band V) und verschiedenen Interpretationen (vgl. *ibid.* Bände X-XII). Zur Problematik der stratigrafischen Zuordnungen vergleiche man FTM Band II und XI.

2.1. Floren aus dem Obermiozän s.l. (Tortonium-Messinium)

Wohl eine der reichhaltigsten Neogenfloren von Italien, diejenige von Senegallia (vgl. Band V.1) (MASSALONGO & SQUINABOL 1858-1859) liegt in den paläontologischen Sammlungen von Bologna und war uns wegen den damals laufenden Malerarbeiten nur geringfügig zugänglich. Für mich war besonders der Charakter der Platanenblätter vom Typ des mitteleuropäischen *Platanus leucophylla* (UNGER) KNOBLOCH (= *P. aceroides* HEER), die in der Literatur auch als *Acer Heerii* MASS. erwähnt werden, interessant. Das Problem des ahornartigen Gepräges der italienischen Platanenblätter war schon früher bei der Sichtung des Materials aus der Grube S. Barbara im Arnotal aufgefallen (Sammlungen im Naturkundemuseum Augsburg 1990). Im wesentlichen handelt es sich um den gleichen Floren-Typus wie er in den Sammlungen der Fundstellen Roddi, Guarene oder Scaparoni bekannt ist (vgl. weiter unten).

In der Flora kommen sowohl *Ginkgo*, *Taxodium*, *Sequoia* und *Pinus* vor, gleichwie die verschiedensten Eichen-Typen, *Fagus*, *Zelkova*, *Sassafras* sowie *Daphnogene* neben den verschiedensten laurophyllen Blättern, von denen besonders *Laurus oreodaphnifolius* MASS. in die Augen springt. Auch *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT. ist vertreten, neben zahlreichen Blättern vom sog. Leguminosen-Blatt-Typus im Sinne von BERGER (1954).

Während nach den alten Angaben Senegallia in das Messiniano gestellt wurde, wurden die Blätter aus den grauen bis grünlichen Kalken von Sogliana in das Tortoniano gestellt. Das Gepräge dieser Flora ist jedoch ziemlich eintönig und weist keinen besonderen Charakter auf. *Platanus*, *Oreodaphne*, *Acer tricuspidatum*, „*Diosporos*“ *incerta* MASS., *Daphnogene polymorpha* und *D. lanceolata*, ovale *Fagus*-Blätter mit 10 Sekundärnervenpaaren, *Populus*, cf. *Ulmus* und zahlreiche laurophyll Blätter vom Typus *Laurophyllum princeps* sind zu nennen.

Von der sarmatischen Flora von Gabbro (Monti Livornesi) (vgl. FTM Bd. V.1) liegen sehr gut bearbeitete Blätterfossilien von BERGER (1957) vor. An der Zusammensetzung überraschen die sehr unterschiedlichen Elemente in der Gesamtflora aus verschiedenen Sammlungen. Während in Pisa die sommergrünen *Quercus*-Blätter mit 181 Exemplaren vertreten sind,

kommen in Bologna nur 15 Blätter vor. Ähnlich unterschiedliche Verhältnisse finden sich auch bei der Gattung *Pinus* (120 und 52) und den Lauraceen-Blättern (23 und 106).

Nach den Abbildungen und dem scheinbaren prozentualen Anteil an der Zusammensetzung der Flora scheinen sich die gelappten Eichen und verschiedenartige Lauraceen an der Zusammensetzung der Flora dominant beteiligt zu haben. BERGER (1957: 73) faßt vier der in Gabbro vorkommenden Eichen als Glieder der Savanne (vgl. Bd. II) und des trockenen Buschwaldes auf. Vielleicht hängt diese etwas extreme Ansicht mit seiner Vorstellung der trockenen Wälder des Sarmats im Wiener Becken zusammen (dazu vgl. man auch die unterschiedlichen Ansichten von GREGOR 1980, GREGOR & HANTKE 1980 und GIVULESCU 1989). Von diesen Eichenblättern, deren Blätter auch sehr derb und teilweise starr sein konnten (z.B. *Quercus mediterranea* UNG.), erreichten wahrscheinlich die meisten nur die Konsistenz unserer normalen *Quercus robur*. Während für Willershausen die große Diversität bezeichnend ist, kommt als gleiche Art *Acer integerrima* und *Zelkova* vor, während die Betulaceen eher nur durch *Alnus hoernesii* vertreten sind, wogegen andere Vertreter der Betulaceen eigentlich nicht vorkommen (wenn wir die in Willershausen ebenfalls häufig anwesenden Involucren von *Carpinus* nicht vergessen wollen).

Ebenfalls die Kollektionen aus **Guarene** im Museum in Alba enthält eine sehr typische jungneogene italienische Flora mit *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Pinus* (5nadelig), *Fagus* (vom Typ „*attenuata*“ vielmehr *gussonii* MASS.), *Populus*, *Oreodaphne heerii*, den roburoiden Eichenblättern, *Acer pontianum*, aber auch mit *Ginkgo* und *Tetraclinis* (= *Libocedrus*).

Für **Roddi**, das dem marinen Messiniano entsprechen soll, sind auf der einen Seite sehr große Buchenblätter bezeichnend (mit 16 Sekundärnervenpaaren bei einer großen Breite), aber auch überdimensionale Palmwedel von *Sabal major*. Neben diesen zwei sich klimatisch gegenüberstehenden Blättern kommen auch *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT., *Oreodaphne heerii* GAUDIN, schmalblättrige gezähnte *Quercus*-Blätter vor, aber auch Eichen vom Typus *Quercus cf. ilex*.

Die Flora von **Scaparoni**, die im Museum Civico Eusebio sehr gut vertreten ist, zeigt eine Flora mit einer absoluten Dominanz von Buchenblättern, die zusammen mit dem Vorkommen von *Alnus ducalis* (GAUDIN) KNOBL. an Likudi in Griechenland erinnern (vgl. KNOBLOCH & VELITZELOS 1986, 1987). *Oreodaphne* und *Laurophyllum*-Blätter vergegenwärtigen den wärmeliebenden Charakter dieser Mischflora, da natürlich außen den Buchen auch Pappelblätter anwesend sind. Blätter vom Typ *Castanea atavia* UNG. sollten eingehender studiert werden und zu einem Vergleich mit anderen jungtertiären Floren herangezogen werden.

Ein ideales Profil nebst einer Karte von der geographischen Lage der Fundstellen bei Alba findet sich in GREGOR et al. (1993: 7)

Die Flora aus **Guarene** gehört mit zu den ältesten bekannten Floren Europas (BRONGNIART 1822, SISMONDA 1859). Eine zusammenfassende Darstellung besteht aus der Feder von PEOLA (1899). Obwohl diese Arbeit keine Abbildungen enthält und auch nur sehr wenig Material uns direkt aus Guarene zur Verfügung stand, wohl aber aus den wohl gleichalten Schichten von Roddi und Scaparoni im Museo Civico „Eusebio“ in Alba, läßt sich eine gute Vorstellung von der gesamten Flora darlegen. Die von PEOLA (1899) angegebenen 107 Arten dürften zwar um mehr als die Hälfte überschätzt sein - dennoch bleiben genügend Arten übrig, um zu demonstrieren, daß die Flora doch nicht zu den ärmsten gehörte. Einleitend sei unterstrichen, daß zum Unterschied von den gipsführenden fossilführenden Schichten z.B. Tossignano oder Carbonara Scriva der Anteil der ganzrandigen Formen sehr gering ist. Außer den leicht erkennbaren Vertretern der Gattungen *Daphnogene* und *Oreodaphne* dürften in Roddi insbesondere Vertreter der Gattung *Litsea* oder *Actinodaphne* anwesend gewesen sein, weiter Blätter von *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER (die sich unter

solchen Namen wie *Terminalia radobojensis* UNG., *Laurus princeps* HEER, *L. primigenia* UNG., *L. tristaniaefolia* WEB. oder *Persea braunii* HEER versteckt halten könnten, genauso wie *Castanopsis toscana* (BANDULSKA) KR. & WEYL. zu suchen ist (vor allem unter *Rhamnus dechenii* WEB. oder *R. acuminatifolius* WEB.) unter mancher der 5 *Rhamnus*-Arten. Nach dem gesichteten Material aus Roddi und Scaparoni ist dort die Gattung *Fagus* absolut dominant mit sehr großen und breiten Blättern, die bis zu 18 Sekundärnerven beiderseits des Mittelners haben können. Aus Guarene werden *Fagus*-Blätter unter *Fagus ambigua* MASS., *F. deucalionis* UNG., *F. sylvatica* L. und *F. dentata* UNG. angegeben. *F. dentata* UNG. dürfte eine *Quercus*-Art sein, *F. deucalionis* ist nicht gut definiert. Der Verfasser bezeichnete diese Blätter als *Fagus gussonii* MASS. (KNOBLOCH & VELITZELOS 1986) - nun zeigte sich allerdings, daß der älteste Name für die italienischen Buchenblätter *Fagus ambigua* MASSALONGO sein dürfte.

Auch die Koniferen haben auf allen Fundstellen ein ziemlich einheitliches Gepräge. Häufig sind *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER, *Sequoia*, *Thuja* und *Pinus* vertreten. *Pinus* mit 5nadeligen Brachyblasten. Bemerkenswert ist eine Konifere mit einem „altertümlichen Eindruck“ („*Sequoia sternbergii* (GOEPP.) HEER“). Von PEOLA (1899) wurden 12 *Quercus*-Arten aus Guarene angegeben, von denen nur gesagt werden kann, daß sie roburoide Formen beinhalten, deren artliche Bezeichnung sehr schwierig ist (vgl. die ähnliche Situation bei Valdarno und Gabbro). Außer der Gattung *Quercus* war jedoch auch der Blatt-Typ anwesend, der in der Literatur unter *Castanea atavia* UNG. bekannt ist, wobei die Blätter aus Italien zum größten Teil nicht zu *Quercus kubinyi* (KOV.) CZECHOTT zu stellen sind. Ein großer Teil von sommergrünen Laubbäumen wird angegeben, von denen von uns Vertreter der Gattungen *Zelkova*, *Ulmus*, *Pterocarya*, *Populus*, *Salix* und *Alnus* gesichtet wurden. Wesentlich erscheint das Vorkommen von *Alnus ducalis*. In Guarene fehlen auch *Ginkgo* und *Hedera* nicht. Ahornblätter scheinen ziemlich selten gewesen zu sein, da PEOLA (1899) nur *Acer sismondiae* GAUD. und *Acer trilobatum* AL. BR. nennt, während von uns in Scaparoni *Acer integririmum* (VIV.) MASS. festgestellt wurde. Aus Castagnito (ebenfalls im Becken von Alba) liegen Blätter sowie Früchte von *Corylus* vor. (CAVALLO et al. 1986, Abb. 77, 96). Platanenblätter werden von PEOLA (1899, S. 25 als *Platanus depertita* SORD.) erwähnt. Die kleinblättrigen Formen (Leguminosen-Blatt-Typus im Sinne der morphologischen Einteilung durch BERGER 1954) machen nach PEOLA (1899) ungefähr 10 % aus und sind durch solche „Gattungen“, vielmehr Blattformen, wie *Eugenia*, *Pimelia*, *Colutea*, *Dalbergia*, *Gleditschia*, *Caesalpinia*, *Cassia*, *Podogonium* oder *Vaccinium* vertreten. Der überdimensionale große und hervorragend erhaltene Fund eines Palmenblattes in Roddi (CAVALLO et al. 1986) scheint ein ziemlich vereinzelter Fund für dieses Gebiet zu sein.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß es sich bei der Flora aus Guarene um eine mesophile Flora handelt mit wenigen laurophyllen Einschlügen. In ihrer allgemeinen Physiognomie entspricht sie etwa der Flora von Gabbro (Monti Livornesi), wo die gelappten Eichen in den Vordergrund treten (was nicht im gleichen Maße von Guarene gesagt werden kann), zum Unterschied von Senigallia (in Bezug auf Gabbro), in dem auch Ahorne und Platanen häufig sind, wie dies in Guarene weniger der Fall war. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß nicht alle der 12 *Quercus*-Arten bei PEOLA (1899) wirklich zu den Eichen gehören und von ihnen nur ein Teil gehört wahrscheinlich zu den roburoiden Eichen. Während *Quercus arguta-serrata* HEER im Sinne von HEER (1856) wahrscheinlich zu *Carya* gehört, ist das gleichnamige Blatt aus Guarene bei SISMONDA (1865, Taf. 22, Fig. 3) anhand der Abbildung nicht bestimmbar. Unbestimmbar ist auch *Quercus myrtilloides* UNG. aus Guarene bei SISMONDA (1865, Taf. 9, Fig. 4). Bei SISMONDA (1865) findet sich aus Guarene *Quercus pseudo-castanea* GOEPP. abgebildet, die von PEOLA (1899) noch durch *Quercus scillana* GAUD. ergänzt wird. Wesentlich erscheint, daß Guarene mit Likudi in Griechenland die variablen und verschieden großen Buchenblätter und wahrscheinlich auch *Quercus drymeja* UNG. (vgl. die wenig aussagefähige Abbildung in SISMONDA 1865, Taf. 17, Fig. 1) gemein haben.

Die Kollektion von **Montescano**, die gleichalt mit der Flora von Gabbro sein soll, enthielt Platanenblätter, die als *P. deperdita* bestimmt waren, *Daphnogene bilinica* UNG., *Fagus antipofii* HEER in ABICH, *Laurophyllum* sp. und *Daphnogene spectabile* HEER.

Aus **Gaville** (10 km SW von Montevarchi, vgl. Taf.1, Fig.1-4) ist eine Flora mit vielen Blühenblättern, *Potamogeton valdarnensis* RISTORI, *Quercus drymeja* UNG., *Sassafras ferretianum* MASS. und *Acer ponzianum* GAUDIN bekannt.

Die von CAPELLINI gesammelte Flora von **Val di Magra** enthält sehr häufig Platanenblätter, die wiederum von *Oreodaphne heerii* GAUDIN und *Populus balsamoides* GOEPP. begleitet werden. Es kommen weiter im hellgrauen Mergel, der in das „Pontico“ gestellt wurde (wohl dem heutigen Messinium entsprechend), vor:

Glyptostrobus

Liquidambar

Betula sp.

Carpinus sp.

Acer ponzianum GAUDIN

In **Tossignano** (vgl. Taf.2, Fig.3,4 überraschen die gleichen Buchenblätter wie im griechischen Neogen, mit Zentraleuropa gemeinsam sind *Platanus leucophylla* (UNG.) KNOBL. und *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER, mit italienischen Floren *Oreodaphne heerii* GAUDIN und die große Anzahl von ganzrandigen Blättern.

Die in das Messinium gestellte Flora von **Carbonaria Scriva** hatte etwa folgende Zusammensetzung:

cf. *Pteris* sp.

Pinus mit sehr langen Nadeln

Pinus sp. 5nadelig

Sequoia vel *Taxodium* sp.

?*Cephalotaxus* sp.

Pterocarya sp.

Betulaceae div. sp.

Ulmus vom Typus *carpinoides* GOEPP. vel *plurinervis* UNG.

Fagus cf. *antipofii* HEER (größer als alle mitteleuropäischen *Fagus*-Blätter), eine echte roburoide Eiche

Liquidambar europaea AL. BR.

Daphnogene polymorpha (AL. BR.) ETT.

Daphnogene aff. *rossmässleri* HEER

Laurophyllum cf. *princeps* (HEER) KR. et WEYL.

Oreodaphne heerii GAUDIN; große laurophyllle Blätter

Cedrela sarmatica É. KOV.

Acer integerrimum (VIV.) MASS.

Acer cf. *ponzianum* GAUD.

Acer cf. *tricuspidatum* BRONN.

Lithologisch-sedimentologisch handelt es sich um Kalkmergel, die den evaporitischen Zyklus z.T. unter-, z.T. überlagern.

Der Gips wird seit jeher als Verdunstungsphänomen betrachtet und mit ariden Klimabedingungen in Verbindung gebracht. Dem widersprechen jedoch die paläophytologischen Befunde, vor allem in Italien. Seit jeher werden im Profil von **Stradella** mehrere Gipsschichten unterschieden (vgl. VIVIANI 1833, Taf. VIII). Obwohl die paläophytologische Dokumentation von VIVIANI (1833) den heutigen Ansprüchen nicht standhalten kann, ebenso auch die Arbeit von PRINCIPI (1914) etwas zu wünschen übrig läßt, sprechen die dokumentierten

Pflanzen eine recht eindeutige Sprache. Die vorgestellte Flora ist in beiden Fällen eine feuchtigkeitsliebende Flora ohne jegliche Andeutungen von Aridität. Die Sprache geht sehr eindeutig aus dem Vorhandensein solcher Gattungen hervor wie *Glyptostrobus*, *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus* (sowohl vom Typ *kubinyi* und auch andersartig gezähnten Blatträndern), *Populus*, *Zelkova*, *Acer*, *Liquidambar* und *Platanus* sowie auch von feuchtigkeitsliebenden laurophyllen Gattungen, die als *Ficus*, *Laurus*, *Cinnamomum*, *Oreodaphne* oder *Diospyros* angeführt werden, was gerade dem Lauraceen-Blatt-Typus im Sinne von BERGER mit seiner ökologischen und klimatologischen Charakteristik entspricht.

Die Flora aus **Mongardino**, die schon 1886 und 1887 von CAVARA bearbeitet wurde (die Originale liegen in Bologna) ist sehr wärmeliebend.

Von arktotertiären Sippen können genannt werden:

Platanus leucophylla (UNG.) KNOBL. - einige Blätter

Fagus gussoni MASS., kleine und große Blätter wie in Likudi in Griechenland (vgl. KNOBLOCH & VELITZELOS 1986). Eine Basis eines größeren Blattes wird von CAVARA (1886, Taf. II, Fig. 13) wahrscheinlich auch unter *Castanea ungeri* HEER abgebildet.

Populus div. sp. Eine *Populus*-Art (vgl. CAVARA 1886, Taf. III, Fig. 2,5 als *Populus leucophylla* UNG. beschrieben) läßt nur die Gattung mit Fragezeichen erkennen.

Acer cf. *integrilobum* WEB. und eine 5nervige Ahornbasis beweisen auch die geringe Anwesenheit von Ahornen.

Auch die Bestimmung von *Crataegus oxyacanthoides* L. var. *pliocenica* CAR. dürfte zu treffen.

Quercus. Es waren zwei Typen von roburoiden Eichen mit kleinen Lappen vertreten und Blätter, die in der Literatur gewöhnlich unter *Castanea atavia* UNG. abgehandelt werden.

Quercus drymeja UNG., zu der wahrscheinlich auch die unter *Quercus lonchitis* UNG. abgehandelten Eichen zu stellen sind, gehören eher zu Hartlaubeichen und scheinen eher ein Bestandteil der immergrünen Lorbeerwälder gewesen zu sein als wie ein Bestandteil der wenig verbreiteten sommergrünen Wälder.

Die immergrünen Wälder sind durch scheinbar echte *Litsea*-Blätter vertreten. Von den anderen Lauraceen sind sehr häufig *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT., *Oreodaphne heerii* GAUDIN und eine Anzahl von Blättern vertreten, die von CAVARA (1886, 1887) als *Laurus canariensis* WEBB., *L. nobilis* L., *L. pliocenica* CAV., *Apollonias canariensis* NEES, *Persea radobojana* ETT., *P. speciosa* HEER, *Diospyros brachysepala* AL. BR., *D. protolotus* SAP. & MAR., *Andromeda protogaea* UNG., *Sapindus falcifolius* AL. BR., *Juglans acuminata* AL. BR., *Terminalia radoboensis* UNG., *Rhamnus decheni* WEB. genannt werden, die wahrscheinlich z.T. dem *Castanopsis decheni* und anderen mehr subtropischen Sippen entsprechen dürften.

Wir haben vor uns einen typischen Lorbeerwald mit einem sehr geringen sommergrünen Anteil.

Klimatisch entspricht diese Flora einer Warmphase, wie wir sie in Mitteleuropa aus dem jüngeren Miozän nicht kennen. Auch in Italien dürfte es sich um eine der prägnantesten Warmphasen im Obermiozän handeln, obwohl die Flora als pliozän angegeben wird. Inwieweit heute am pliozänen Alter festgehalten wird, ist dem Verfasser nicht bekannt.

Aber auch die Kollektion, die als **Dintorni di Bra/Sabbie gialle** (vgl. Taf.2, Fig.5) beschriftet war und die nach unüberprüften Angaben in das Plioizän gehören soll, enthält *Platanus leucophylla* (UNG.) KNOBL., *Acer heerii* MASS., neben *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT. auch cf. *Oreodaphne heerii* GAUDIN. Seinerzeit wurde im Arnotal nur Eozän und Plioizän

(Argille turchine e Sabbie gialle) unterschieden (vgl. die geologische Karte in GAUDIN & STROZZI 1859).

Wenn wir nur sehr grobe Entwicklungszüge verfolgen, stellen wir in Mitteleuropa eine weitgehende Übereinstimmung der Blätterfloren für den Zeitabschnitt des Obermiozäns fest (d.h. Sarmat, Pannon, Pont - den Zeitabschnitt zwischen etwa 11 und 5 Millionen Jahren - vgl. KNOBLOCH 1992, Tab. 7). Der botanische Charakter mit seiner ökologischen und klimatologischen Charakteristik ist etwa der gleiche - unterscheidet sich jedoch durch zahlreiche ökologisch und klimatisch bedingte Elemente von einer Stelle zu der anderen (zu einer ähnlichen Schlußfolgerung gelangte auch BERGER 1957, S. 76-77).

Dieser Florenkomplex entspricht ebenfalls den meisten Floren in Italien, die sich natürlich noch mehr differenzieren, da sie auf einer riesengroßen Fläche und unter verschiedenen paläogeographischen Bedingungen zur Entstehung gelangten.

Sie beinhalten also die Floren, die in das Obermiozän im weitesten Sinne des Wortes gestellt werden, d.h. vor allem das italienische Tortonium und vor allem Messinium, beinhaltend die gipsführenden Ablagerungen. In diesen Zeitabschnitt fallen die sehr reichen Floren von Senigallia, Guarene, Tossignano, von Gabbro (Monte Livornesi) und der anderen Fundstellen. Alle diese Floren können sehr reich an Arten sein und unterscheiden sich voneinander in der quercoiden Komponente, wobei zu bemerken ist, daß die gelappten Eichenblätter mit sehr vielen Arten in Italien stratigraphisch früher auftreten als in Mitteleuropa. Der zweite Unterschied gegenüber von Mitteleuropa besteht in der häufigen Anwesenheit von wärmeliebenden laurophyllen Elementen, die teilweise erkennbar sind, teilweise halten sie sich unter größeren ganzrandigen Blättern versteckt, die als verschiedene tropische und subtropische Gattungen beschrieben und abgebildet wurden (hauptsächlich als *Ficus*, *Laurus*, *Persea*, *Magnolia*, *Eucalyptus*, *Diospyros*, *Terminalia*, *Elaeagnus*, *Bombax* und andere). Anhand der Anatomie ergaben sich vor allem: *Quercus rhenana* (KRÄUSEL & WEYLAND) KNOBL. & KVACEK (incl. *Quercus lusatica* JÄHN.), *Castanopsis toscana* (BAND.) KR. & WEYL., *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT., *Oreodaphne heerii* GAUDIN.

So dominieren auffallend in den als Valdarno oder Valdarno superiore bezeichneten Kollektionen (vgl. Kap. 2.2.) die laurophyllen Blätter vom Typus *Laurophyllum princeps* und die weiteren laurophyllen Blätter, die zu *Castanopsis dechenii* und *C. toscana* von KRÄUSEL & WEYLAND (1954) gestellt wurden, die später von FERGUSON (1971) zu einer Art zusammengezogen wurden. Natürlich kann dieser Blatt-Typ ohne anatomische Untersuchungen nicht bestimmt werden und es handelt sich nur um Vermutungen, die anhand der häufigen Anwesenheit in den mitteleuropäischen Mastixioideenfloren ausgesprochen wurden (näheres vgl. KNOBLOCH & KVACEK 1976: 39-40).

Obwohl die Gattung *Sassafras* eine sommergrüne Lauraceengattung ist, die zwar auch in Mitteleuropa vorkommt, ist das häufigere Auftreten in den italienischen Neogenfloren bemerkenswert.

Weiter ist das Auftreten von sehr großen Palmenwedeln auffallend, und dies noch im Obermiozän (z.B. Wedel, die als *Sabal major* STGB. von GAUDIN & STROZZI (1859, Taf. I, Fig. 14) aus Montebamboli angegeben, genauso der 1.6 m große Palmenwedel aus Roddi (CAVALLO & MACAGNO & PAVIA 1986, Abb. 69). In Siena liegen größere Teile dieser als Palmen angesprochenen Familien, zusammen mit einigen wenigen weiteren Resten, darunter auch *Taxodium*.

Außer den sehr wärmeliebenden Taxa kommen jedoch in Valdarno zahlreiche Arten vor, die Beziehungen zu dem griechischen Neogen signalisieren. Solche lassen sich problemlos aus der Zusammenstellung von KNOBLOCH & VELITZELOS (1987, S. 162) herauslesen. Unterstrichen sei an dieser Stelle das Vorkommen der gleichen Arten der Gattungen *Fagus*, *Platanus* und *Quercus*.

2.2. Floren aus dem unteren Teil des Pliozäns

Die Floren aus dem Tale des Arno (Val d'Arno bzw. Valdarno, vgl. Taf.1, Fig.1-4)), die schon Gegenstand der Ausführungen von GAUDIN & STROZZI (1858, 1859, 1862) und RISTORI (1885) waren, weisen in der Wirklichkeit keinen so hohen Artenreichtum auf, wie er aus den Veröffentlichungen ersichtlich zu sein scheint. Obwohl die wohl am besten erhaltenen Originale nicht studiert werden konnten, lagen uns eine große Menge Blätter von Lokaltäten im Arnotal vor. In Florenz waren die meisten unter Valdarno superiore und im Museum in Montevarchi unter Castelnovo zusammengefaßt. Ganz kurzfristige Aufsammlungen wurden in den jüngsten Schichten in der Grube Santa Barbara (1 m unter dem Quartär) durchgeführt (vgl. Fundstelle Meleto, in Bearbeitung GREGOR 1997,1998). Gerade letztere enthielten eine relativ größere Menge von ganzrandigen Blättern, die jedoch auch schubladenweise im Museum an der Universität Florenz vertreten waren. Wie Aufsammlungen von Kollegen GREGOR in sehr tiefen Lagen im gleichen Tagebau beweisen, kommt es dort auch zu beträchtlichen Unterschieden, da in diesen unteren Lagen Platanen dominant sind. Im wesentlichen zeichnen jedoch die einzelnen Lokalfloren ein recht ähnliches Gepräge, das durch das Festhalten der paläofloristischen Unterschiede in den einzelnen Schichten präzisiert werden sollte.

Von den Koniferen ist *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER als besonders häufig zu nennen, wogegen *Glyptostrobus* selten ist. *Sequoia* scheint auch vorhanden zu sein (siehe auch GAUDIN & STROZZI 1859, Taf. II, Fig. 7-8).

Die Gattung *Populus* ist sehr variable und erinnert teilweise an manche Funde aus Willershausen, manche Blätter sind sehr groß, rundlich, bis 8 cm breit, wogegen andere Blätter einen Rand mit rundlichen Läppchen oder auch Zähnen haben mit mitunter steilen grundständigen Nerven oder auch sehr steilen Sekundärnerven, die als *Populus leucophylla* UNG. bestimmt wurden (GAUDIN & STROZZI 1859, Taf. IV, Fig. 1-5), aber mit der ursprünglichen UNGERSchen Abbildung nichts zu tun haben.

Kollektionen aus dem Arno-Tal (Valdarno) wurden sowohl in Bologna sowie in Montvarchi studiert. Die Kollektionen waren als **Valdarno inferiore**, **Castelnovo** oder **Valdarno superiore** bezeichnet, was den einzelnen Lokaltäten entspricht. Die einzelnen Kollektionen unterschieden sich voneinander mehr qualitativ als quantitativ. So wurde z.B. in der Kollektion Valdarno superiore *Oreodaphne heerii* GAUDIN und *Liriodendron procacini* MASS. festgestellt, was in den anderen Kollektionen nicht so der Fall war. *Fagus*-Blätter fanden sich unter verschiedenen Bezeichnungen (z.B. auch als *Fagus palaeosylvatica* GAUDIN, oftmals wiesen sie gemeinsame Merkmale zu den Blättern aus Likudi in Griechenland auf).

Sassafras kam in dreilappigen sowie einfachen Blättern vor. Platanenblätter wurden teilweise erkannt. *Platanus academiae* GAUDIN wurde nicht erkannt, andere wurden wiederum als *Acer integrilobum* WEB. bestimmt.

In allen Kollektionen waren gewöhnlich sehr häufig ganzrandige Blätter vertreten, die entweder zu *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER oder *Castanopsis toscana* (BANDULSKA) KRÄUSEL & WEYLAND gestellt werden, was jedoch von Fall zu Fall kutikularanalytisch nachgewiesen werden müßte (soweit möglich). Meistens wurden solche Blätter als *Terminalia radobojensis*, *Ficus lanceolata*, *Laurus canariensis*, *Apocynophyllum helveticum* oder *Rhamnus decheni* bestimmt.

Ob die als *Juglans acuminata* AL. BR. bestimmten Blätter wirklich zu *Juglans* oder zu *Castanopsis* gehören, muß von Fall zu Fall entschieden werden.

Buchenblätter entsprechen im Durchschnitt den Buchenblättern der Fundstelle Likudi in Griechenland, gleichwohl die älteste artliche Bezeichnung wahrscheinlich zwischen den italienischen Arten zu suchen ist, vor allem, wenn die häufigste europäische Buche, *Fagus at-*

tenuata GOEPP. zur Gattung *Alnus* zu stellen ist. Manche mesophile sommergrüne Gattungen können sehr unterschiedlich verbreitet sein, so *Populus latior* AL. BR., *Liquidambar europaea* AL. BR., *Salix longa* AL. BR., *Ulmus longifolia* GOEPP.

Blätter von *Smilax weberi* WESSEL & WEBER wurden als *Cinnamomum polymorphum* bestimmt.

Unter den Ahornblättern ist der häufige *Acer tricuspidatum* BRONN verbreitet, wobei jedoch Ahornblätter auch zu anderen Arten gehören können, genauso wie bei manchen Platanen-Ähnlichkeit auffällt.

Von den Koniferen kommen *Pinus saturni* UNG., *Taxodium*- und *Sequoia*-Kurztriebe häufig vor.

Obwohl uns die Originale zur Arbeit von GAUDIN & STROZZI (1859) nicht zur Verfügung standen, beweist die Arbeit doch die Anwesenheit von zahlreichen Arten, die sowohl im europäischen Jungtertiär von verschiedenen Stellen bekannt sind. Gedacht sei an verschiedene Arten der Gattungen *Ulmus*, *Zelkova*, *Betula*, *Alnus*, *Craigia*, *Quercus*, *Pterocarya* und andere. Unterstrichen soll besonders werden, daß in diesen Floren sowohl gezähnte, mehr oder weniger hartlaubige Eichenarten vorkommen (vom Typus *Quercus drymeja* UNG.) sowie auch roburoide Arten vom Typus *Quercus roburoides* GAUDIN.

Dieser Florentyp blieb in den alten (z.B. Castelnovo aus dem Jahre 1886) sowie neuen Aufsammlungen (Coll. AZZAROLI oder GIOVANNI von S. Barbara aus dem Jahre 1977) erhalten. Auch die neue reiche Flora von Meleto nahe bei S. Barbara zeigt eine „*Laurophyllum*-Dominanz“, die die gesamte Valdarnoabfolge im Gebiet nach oben abschließt. Eine eigene kleine Bearbeitung wird dies deutlich zeigen (sieheFTM, Band V, in Vorb.).

Die Kollektion in Montevarchi aus Valdarno lieferte folgendes Verzeichnis (vgl. auch BILLI 1980):

- Quercus* Typ *atavia* und *kubinyi*
- cf. *Corylus* sp.
- cf. *Platanus leucophylla* (UNG.) KNOBL.
- dominant: ganzrandige Blätter vom Typus:
- Castanopsis toscana* (BAND.) KR. & WEYL. und
- Laurophyllum* cf. *princeps* (HEER) KR. & WEYL.
- Sassafras ferretianum* - dreilappige sowie einfache Blätter
- Acer tricuspidatum* BRONN - z.T. als *A. sismondiae* bestimmt
- Platanus academiae* GAUDIN - als *Acer integrilobum* bestimmt
- Betula* sp.
- Sequoia abietina* (BRGT.) KNOBL.
- Salix longa* AL. BR.
- cf. *Juglans acuminata* AL. BR.
- Laurophyllum princeps* (HEER) KR. & WEYL. - früher meistens wahrscheinlich als *Terminalia radoboensis*, *Ficus lanceolata* HEER, *Laurus canariensis*, *Apocynophyllum helveticum* HEER bestimmt
- Liquidambar europaea* AL. BR.
- Populus latior* AL. BR.
- Fagus* entsprechend den Blättern aus Likudi bestimmt als *Fagus palaeosylvatica* GAUDIN
- Castanopsis decheni* (WEB.) KR. & WEYL. als *Rhamnus decheni* bestimmt
- Smilax weberi* WESSEL - als *Cinnamomum polymorphum* bestimmt
- Pinus saturni* UNG.

2.3. Floren aus dem oberen Pliozän (Villafranchium)

Sehr wichtig sind die Floren von **Arboschio** und **Cantarana**, weil sie aus dem Gebiet mit dem Stratotypus des Villafranchiano stammen, von Villafranca d'Asti. Die Flora von Arboschio wurde recht gut abgebildet und bearbeitet (PAVIA 1970), wird von *Anancus arvernensis* (CR. & JOB.), einer reichen Mollusken- und verarmten Mikrofauna begleitet. Ihr Alter wird von PAVIA als Unter-Villafranchiano aufgefaßt. Uns stand die Kollektion zur Arbeit von PAVIA (1970) und die ausgestellte Kollektion von Arboschio und das in der Vitrine des Museo Archeologico d'Asti von Arboschio und eine Kollektion von Cantarano (= Arboschio) aus dem Naturhistorischen Museum in Milano zur Verfügung.

An der Zusammensetzung dieser Floren beteiligen sich folgende Arten:

- Taxodium dubium* (STERNB.) HEER
- Pteris* cf. *ruppensis* HEER
- Pinus* sp.
- Fagus* „*attenuata*“ GOEPP.
- Quercus* cf. *hispanica* RÉROLLE
- Ostrya* (?) *kvacekii* KNOBL. vel *Carpinus* sp.
- Carpinus grandis* UNG. - Involucrum
- cf. *Alnus* vel cf. *Corylus* sp.
- Oreodaphne heerii* GAUDIN
- Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT.
- Parrotia pristina* (ETT.) STUR
- Liquidambar europaea* AL. BR.
- Acer integerrima* (VIV.) MASS.
- Acer* aff. *ponzianum* GAUDIN vel *A.* cf. *tricuspidatum* BRONN vel *Populus* sp.
- Platanus leucophylla* (UNG.) KNOBL.
- Cercis* sp.
- aff. *Cornus* sp.
- Ulmus* cf. *cocchii* GAUDIN vel *Ulmus* cf. *plurinervia* vel *Ulmus carpinoides* GOEPP.
- Zelkova zelkovaefolia* (UNG.) BUZEK & KVACEK
- Salix* cf. *varians*
- ?? *Ilex* - *Mahonia* sp.
- Ulmus* sp.
- Carya* sp.
- Alnus* aff. *cercopiaefolia* (STUR) BERGER
- Quercus* sp. - stachelspitzig, mit kleinen Grannen
- Phragmites* sp.
- „*Corylus heerii*“

Die Flora aus **Arboschio** - **Cantarana** weist auf der einen Seite besonders nahe Beziehungen zu Pichegu (ROIRON 1979) in Südfrankreich auf, auf der anderen Seite auch zu Willershhausen (vgl. KNOBLOCH 1998, in Vorb.). Mit Pichegu hat die Flora die meisten Arten gemein.

Es lassen sich hier bestimmte typische Elemente ausgliedern, die für bestimmte geographische Räume zum Unterschied zu anderen Räumen charakteristisch sein können. Für den italienischen Raum: *Oreodaphne heerii* GAUDIN, für den südeuropäischen Raum: *Quercus hispanica* RÉROLLE (auch unter anderen Namen geführt). In dieser Zeit kommt auch noch *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT. vor, die in Mitteleuropa schon fehlt.

Die grannenführenden *Quercus*-Blätter werden in Pichegu als *Quercus* cf. *libani* OLIV. bezeichnet (ROIRON 1979, Taf. XXVII, Fig. 4), während sie in Mitteleuropa als *Castanea atavica* UNG. angeführt werden und vom Verfasser als *Quercus* cf. *kubinyi* KOV. ex ETT. be-

zeichnet wurden. Die meisten *Fagus*-Blätter entsprechen denen von Willershausen, da sie gezähnt sind (vgl. PAVIA 1970, Taf. II, Fig. 6; Taf. III, Fig. 1, 2) während sie in Pichegu vorwiegend ganzrandig sein sollen und als *Fagus pliocenica* SAP. bezeichnet werden. Ein gut gezähntes Blatt wird demgegenüber als *Fagus ferruginea* AIT. bezeichnet.

2.3. Floren aus dem problematischen Grenzbereich Altquartär und Pliozän

Die Bezeichnung dieses Kapitels wäre vor kurzem noch als übertrieben zu bezeichnen gewesen, da aus Italien sehr viele Floren aus sicherem Quartär und aus der Grenzzone zwischen Tertiär und Quartär bekannt waren. Andererseits hat sich seit der AIQUA-Tagung in Peveragno 1994 der Begriff des Villafranchiano geändert, bzw. er ist stratigraphisch als eliminiert zu betrachten und nur noch lithologisch als Faziesbegriff gut. Dabei sind die Altpleistozän-Floren ins Pliozän gekommen, was speziell für die Typlokalität Villafranca d'Asti von Bedeutung ist. Hier liegen im unteren Bereich sogar Valdarno-Floren vor.

Die Flora aus **Oriolo** (7 km SE von Faenza, vgl. Taf. 3, Fig. 1-5) enthält zwar noch *Zelkova*-Blätter, was wohl kein eindeutiges tertiäres Alter (gegenüber einem altquartären) bedingt. Der Charakter der kleinen roburoiden Blätter ist gegenüber den tertiären roburoiden Blättern unterschiedlich gestaltet. Neuere Funde von 1993 (Exkursion E 723/22 b, e, 23 des Autors GREGOR mit Kollegen) ergaben folgende Taxa: *Tsuga* sp. - Zapfen, *Corylus* sp., *Quercus* sp., *Pinus strobus*-Typ, *Liquidambar* sp., *Corylopsis* vel *Parrotia* - Kapseln, *Acer laetum*, *Zelkova bergeri*, *Populus* sp., Lauraceae.

Neuerdings liegen magnetostratigraphische Daten vor (vgl. VIGLIOTTI et al. 1994, S. 33), die die Section in die Zeitspanne Brunhes/Matuyama legen, was weder mit den Säugerfunden (vgl. TORRE, mündl. Mitt.) noch mit der Flora harmoniert.

Fontana Cascarina beim Dorfe Ceretti di Front: Am Bachrand standen hellgraue, weißlichgelbe Siltsteine mit einer armen Flora, die gleiche Pappelblätter wie Arboschio aufweist, *Salix*-Blätter, eine kleingelappte roburoide Eiche vom gleichen Typus wie die Blätter aus Oriolo kommen vor. Die Fundstelle wird weiter von E. MARTINETTO (Torino) bearbeitet werden.

Stura di Lanzo: Aus dem Flußbett am Stura die Lanzo (siehe auch GREGOR et al. 1993, S. 4-5) sind sehr zahlreiche *Glyptostrobus*-Kurztriebe und -Zapfen bekannt, neben Erlenblättern, die sich jedoch kaum eindeutig artlich bestimmen lassen. Die Gesamtabfolge wurde von MARTINETTO (1990-91) bearbeitet und als Pliozän erkannt.

Stirone: Im Museo dei Fossili in Fidenza wurde eine Kollektion gesichtet, die seinerzeit von Barbara MELLER und den Mitgliedern des Museum gesammelt wurde. Es fanden sich in den tonig-schluffigen Sedimenten der Schicht 7/8 (vgl. GREGOR 1986) folgende Taxa:

- Carpinus* cf. *kisseri* BERGER
- Carya* sp.
- Populus* sp.
- Smilax* cf. *sagittifera* HEER
- Ulmaceae indet.
- Hamamelidaceae (?*Corylopsis* sp.)
- cf. *Daphnogene* sp.
- Eucommia* sp.
- cf. *Acer* sp.

Die Anwesenheit eines möglichen *Daphnogene*-Blattes scheint das Pliozän (im Rahmen des Plio/Pleistozäns) nicht auszuschließen, da auch das Involucrum eines *Carpinus* cf. *kisseri* in diese Richtung weist. Inwieweit sich diese relativen und nicht eindeutigen Reste als echte Tertiärrelikte auffassen lassen, muß weiteren zukünftigen Funden überlassen werden. Die

nähere Bearbeitung dieser Reste (inFTM-Bd. V.) zeigt diese Flora als Endglied anderer exotischer Floren eines riesigen Flußprofils, das paläozoologisch Alt-Pleistozän darstellt, paläobotanisch Oberst-Pliozän.

Das Alter der jungpliozänen bis altquartären artenarmen Floren dürfte besonders mit dem Alter der etwas artenreicheren Floren aus den Travertinen der Toskana zusammenhängen, die seinerzeit von GAUDIN & STROZZI (1860) in das Diluvium gestellt wurden. In diesen Floren kommen kleine *Carpinus*-Blättchen vor, die als *Carpinus orientalis* bestimmt wurden, wogegen die *Zelkova*-Blätter als *Planera ungeri* ETT. bezeichnet werden. Während aus Perolla auf der gleichen Tafel Ahornblätter unter den rezenten Namen *Acer campestre* L. var. *Perolla* neben der ausgestorbenen Ahornart *Acer sisondae* GAUDIN abgebildet wurden, kommt auf der gleichen Fundstelle auch *Quercus sessiflora* MARTYN. vor. Auf anderen Fundstellen wurde jedoch auch der typische miozäne *Liquidambar europaeum* AL. BR. festgestellt. Es ist wahrscheinlich, daß die sog. *Thuia saviana* GAUDIN auch der tertiären *Tetraclinis*, vielmehr *Libocedrus* entspricht.

Sehr beachtenswert ist die Flora aus quartären Diatomiten in **Riano Romano**, die als ein kolchischer Wald interpretiert wird (FOLLIERI 1958). Sie hat daraus ein rezentes Gepräge, was auch durch den guten Erhaltungszustand unterstrichen wird. Mit dieser Flora werden wir mit der Frage konfrontiert - ähnlich wie bei einige Arten aus Willershausen - ob man schon von rezenten Arten sprechen darf oder ob es sich um Arten handelt, die sich im Quartär aus den tertiären Arten entwickelt haben, aber vor dem Ende des Quartärs zumindest aus Italien verschwunden sind. So kommen die *Zelkova*-Blätter in der abgebildeten Form heute weder in Italien noch im Mittelmeer-Raum vor. Eine Ahornart, *Acer integerrimum* (VIV.) MASS. wird mit diesem für fossile Pflanzen gedachten Namen bezeichnet, obwohl weitere Blätter als *Acer lobelii* TEN. bezeichnet wurden, die in zahlreichen Schriften als eine Vergleichsart von *Acer integerrimum* genannt wird (letztgenannte Art ist mindestens seit dem Untermiozän bekannt). Da beginnen also die Probleme, die aber immer noch auf einen tertiären Ursprung der Art hinweisen, genauso wie *Fagus*, der im Tertiär in einer großen Formgestaltung entwickelt war. *Quercus cerris* L. ist sehr vielgestaltig (vgl. z.B. die Abbildungen bei FOLLIERI auf Taf. XI, Fig. 12-14 mit der durchaus unterschiedlichen Abbildung in anderen Schriften). *Tilia platyphyllos* SCOP. und *T. cordata* MILL. können kaum die Existenz einer bestimmten rezenten Linde beweisen, da die sehr polymorphen Linden nur schwer anhand der Blätter bestimmbar sind. Zu *Acer opalus* MILLER und *Acer platanoides* L. werden ähnliche Blätter schon aus dem mitteleuropäischen Miozän und Pliozän angegeben und auch diese Funde dürften aus den tertiären Arten hervorgegangen sein, jedoch nichts mit der heutigen italienischen Flora gemein haben. Alle die genannten Arten werden als Rest der Flora angesehen, die heute in der Kolchis wächst. Die rezenten Arten wachsen dort in der Tat und weisen auch bestimmte mehr oder weniger enge Beziehungen zu der quartären Flora Italiens auf (z.B. auch *Pterocarya*, die in Italien als auch in Mitteleuropa primär nicht mehr anwesend ist).

3. Schlußfolgerungen

Die italienischen Obermiozän- und Pliozänfloren haben doch ihr eigenes, von Mitteleuropa unterschiedliches Gepräge, wobei jedoch eine Menge von Gemeinsamkeiten vorhanden sind, gleichwie Unterschiede zwischen den einzelnen Lokalfloren vorhanden sind, deren Erkennen und Abwägen immer schwierig bleiben wird.

Zu besonders charakteristischen Formen gehören in Italien für die Zeitspanne Sarmatium - Messinium - Zancleanium (Unterplioizän) folgende kennzeichnende Formen, von denen manche bis in das Oberplioizän (?) verbreitet sind und viele von ihnen auch in Frankreich, Spanien oder Griechenland verbreitet sind oder zu finden wären. Eine unterschiedliche Benennung in den einzelnen Ländern erschwert die Vergleiche.

Zu diesen Arten gehören:

Oreodaphne heerii GAUDIN

die großen *Fagus*-Blätter mit oftmals vielen Nerven: *Fagus gussonii* MASS. (MASSALONGO & SCARABELLI 1856, KNOBLOCH & VELITZELOS 1986)

Fagus pliocenica SAPORTA

Fagus ceretana RÉR. (RÉROLLE 1884).

Unterschiedlich sind auch zahlreiche Platanenblätter, die gegenüber den mitteleuropäischen Formen eher einen Ahorncharakter aufweisen und auch als *Acer* angehörig abgebildet wurden (vgl. z.B. CAVALLE & MACAGNO & PAVIA 1986, Abb. 84; vor allem jedoch in MASSALONGO & SCARABELLI 1859).

In Italien kommen jedoch auch typische Blätter von *Platanus leucophylla* (UNG.) KNOBL. (= *P. aceroides* GOEPP.) vor, die nicht mit denen ahornähnlichen Aussehens verwechselt werden sollten.

Relativ häufig scheinen auch *Hedera*-Funde vorzukommen (vgl. auch GAUDIN & STROZZI 1858, Taf. 12, Fig. 1-3: *Hedera strozzii* GAUDIN).

Ein besonderes und noch dazu schwieriges Kapitel von den eindeutig zuzuordnenden Blättern sind die fossilen Eichen, die zum Teil als neue Arten, z.T. mit Namen rezenter Eichen belegt wurden. Der Phantasie und dem taxonomischen Spielraum sind hier kaum feste Grenzen gesetzt. Es läßt sich wirklich schwer beweisen oder widerlegen, insofern nicht sehr viel Material von einer Lokalität zur Verfügung steht, ob *Quercus pseudocastanea* GOEPPERT (1852) mit den unter weniger spitzen Winkeln abzweigenden Sekundärnerven und teilweise mehr zugespitzten Lappen des Blattrandes mit *Quercus parlatorii* GAUDIN (1858) mit steileren Sekundärnerven zu vereinigen ist und diese letztgenannte Art wiederum mit *Quercus lucomonum* GAUDIN (1859) mit etwas mehr abgerundeten Lappen zu vereinigen wäre. Von hier wäre es nur ein kleiner Schritt, diese Blätter mit dem rezenten Namen *Quercus cerris* L. im Sinne von ROIRON (1983, Taf. 1, Fig. 5) zu belegen. Außer dieser Formengruppe gibt es natürlich noch zahlreiche andere: außer der typischen *Quercus drymeja* UNGER (1847) mit zahlreichen scharf zugespitzten Zähnen und schlanken Blättern (vgl. insbesondere GAUDIN & STROZZI 1859, Taf. 4, Fig. 1-10) sind vor allem die Eichenblätter aus dem ausgehenden Neogen (oder schon ältesten Quartär?) zu nennen mit kleinen abgerundeten Lappen, die hinsichtlich der abgerundeten Lappen zwar der miozänen *Quercus cardanii* MASS. ähneln, aber durch die durchweg kleineren Blätter wohl einer anderen Art angehören werden.

Weiter sind für manche sarmatischen Floren und Floren des Messinium die häufigen *Daphnogene*-Funde bemerkenswert, die jedoch meistens von *Oreodaphne* vertreten werden. Auf das über 1.5 m lange Palmenblatt von Roddi (*Sabal major* UNGER - vgl. CAVALLO & MACAGNO & PAVIA 1986, Abb. 69) sei besonders hingewiesen.

4. Schriftennachweis

BERGER, W. (1954): Flora und Klima im Jungtertiär des Wiener Beckens. – Z. deutsch. geol. Ges., 105 (2): 228-233; Hannover.

BERGER, W. (1955): Neue Ergebnisse zur Klima- und Vegetationsgeschichte des europäischen Jungtertiärs. – Ber. Geobot. Forsch.-Inst. Rübel Zürich (1954): 12-29, Zürich.

BERGER, W. (1957): Untersuchungen an der obermiozänen (sarmatischen) Flora von Gabbro (Monti Livornesi) in der Toskana. – Palaeontogr. italica, 51 (n. ser. 21): 1-96; Pisa.

BILLI, G. (1980): Conoscere il Valdarno. - 125 pp., many figs. and tabs., Comune di Cavriglia

- BRAMBILLA, G. & ROCHETTI, G. & VITTADINI ZORZOLO, M. (1982): Semi e filliti delle argille messiniane (Miocene superiore) di Carbonaria Scrivia (AL). -- Atti Inst. Bot. Lab. Critt. Pavia 1 (7): 31-40; Pavia.
- BRONGNIART, A. (1822): Sur la classification et la distribution des végétation fossil en général, et ceux des terrains de sédiment supérieur particulier. -- Mém. Mus. d'hist. nat., 8: 203-240; Paris.
- CAVALLO, O. & MACAGNO, M. & PAVIA, G. (1986): Fossili dell'Albeses. Aspetti geologici e paleontologici dell Langhe e del Roero. -- Famija Albieisa.
- CAVARRA, F. (1886, 1887): Sulla flora fossile di Mongardino studi stratigrafici e paleontologici. -- Memorie Reale Ac. Sc. Inst. Bologna, Ser. IV., Tomo VII: 701/6-752/56, Tav. I-III, Ser. IV, Tomo VII: 145/3-159/17, Tav. IV-VI; Bologna.
- FERGUSON, D. K. (1971): The Miocene flora of Kreuzau, Western Germany. I. The leaf remains. -- Verh. kon. nederl. Akad. Wet., Afd. Natuurk., Tweede Reeks, 60 (1): 5-274; Amsterdam, London.
- FOLIERI, M. (1958): La foresta colchica fossile di Riano Romano I. Studio dei fossili vegetali macroscopici. -- Annali di Botana, 26 (1): 120-142.
- GAUDIN, Ch. Th. & STROZZI, C. (1858): Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane. -- Neue Denkschr. allg. Schweiz. Ges. ges. Naturw., 16: 1-47, Taf. I-XIII.; Zürich.
- GAUDIN, Ch. Th. & STROZZI, C. (1859): Contributions à la flore fossile italienne. II. Val d'Arno. -- Neue Denkschr. Allg. Ges. Naturw., 17: 1-59, Taf. I-X.; Zürich.
- GAUDIN, Ch. Th. & STROZZI, C. (1862): Contribution à la flore fossile italienne. VI. -- Mém. Soc. helv. Sci. nat., 20: 1-32, 4 Taf.; Zürich.
- GIVULESCU, R. (1989): Some considerations on the Late Miocene flora from Vienna-Türkenschanze (Austria). -- Feddes Repert., 100: 271-275; Berlin.
- GOEPPERT, H. R. (1852): Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens. -- Palaeontographica, 2: 260-282, Taf. 33-38; Cassel.
- GREGOR, H.-J. (1980): Ein neues Klima- und Vegetations-Modell für das untere Sarmat (Mittelmiozän) Mitteleuropas unter spezieller Berücksichtigung floristischer Gegebenheiten. -- Verh. Geol. Bundesanst., 1979 (3): 337-353; Wien.
- GREGOR, H.-J. (1986): Preliminary results of the Plio-Pleistocene flora from Stirone river (Parma, Fidenza). -- Mem. Soc. Geol. It., 31 (1986): 219-227, 7 figs. (Internat. Meeting in memory of Giovanni Merla, Firenze, March 1986) Proceed.
- GREGOR, H.-J. & HANTKE, R. (1980): Revision der fossilen Leguminosengattung *Podogonium* HEER (= *Gleditsia* LINNÉ) im europäischen Jungtertiär. -- Feddes Rep., 91, 3: 151-182, Taf. 8-12, 7 Tab., 12. Abb.; Berlin.
- GREGOR, H.-J. & RICHTER, A. E. & VELITZELOS, E. (mit Beiträgen von E. MARTINETTO, G. KAOURAS und R. WAGNER) (1993): Fossiliensammeln im Mittelmeerraum Teil 1. Erdgeschichtliche Aufschlüsse in Italien, Frankreich, Griechenland, Spanien und Portugal. -- Fossilien, Sonderheft 6, 64 S.; Korb.
- GREGOR, H.-J. (Hrsg.) (1997, 1998): FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA I-XVI, in Bearb. und partiell gedruckt
- KNOBLOCH, E. (1992): Charakteristik und gegenseitige Beziehungen einiger Floren aus dem Obermiozän und Pliozän von Europa. -- Documenta naturae, 70: 6-29, 7 Tab.; München.
- KNOBLOCH, E. (1998): Der pliozäne Laubwald von Willershäusen im Harz (Mitteleuropa).- Documenta naturae, in Vorb.
- KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. (1976): Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmisches Masse. -- Rozpr. Ústr. Úst. geol., 42: 1-130, 52 Abb., 40 Taf.; Praha.
- KNOBLOCH, E. & VELITZELOS, E. (1986): Die obermiozäne Flora von Likudi bei Ellassona (Thessalien, Griechenland). -- Documenta naturae, 29: 5-20, Taf. 1-9; München.
- KNOBLOCH, E. & VELITZELOS, E. (1987): New leaf floras in the Neogene of Greece. -- Vest. Ústr. Úst. geol., 62 (3): 157-164; Praha.

- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. (1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter II. -- *Palaeontographica*, B, 96: 106-163, Taf. 17-35; Stuttgart.
- MAI, D. H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. -691 S., 257 Abb., 14 Taf., 23 Tab., G. Fischer Verlag, Jena.
- MARTINETTO, E. (1990-1991): Studi paleocarpologici sui depositi pliocenici continentali della Stura di Lanzo. -- Tesi di Laurea in Scienze naturali Univ. degli Studi di Torino, Fac. di Scienze. 215 S., 26 Fotos, 12 Taf.; Torino.
- MASSALONGO, A. & SCARABELLI, G. (1858): Studii sulla fossile e geologia stratigrafica del Senigalliese. -- 504 S., 45 Taf.; Imola.
- PAVIA, G. (1970): Resti di *Anancus arvensis* e flora ad affinità plioceniche nel Villafranchiano inferiore della cava Arboschio (Villafranca d'Asti).
- PEOLA, P. (1899): Flora messiniana di Guarene e dintorni. -- *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 18 (3): 225-255; Roma.
- PEOLA, P. (1901): La vegetazione in Piemonte durante l'era terziaria. -- *Rivista Fis. Mat. Sc. Nat.*, 1901; Pavia.
- PRINCIPI, P. (1914): Contributio alla flora messiniana di Stradella. -- *Rivista Ital. Palaeont.*, 20 (3-4): 5-20; Parma.
- RÉROLLE, L. (1884-5): Études sur les végétaux fossiles de Cerdagne. -- *Rev. Sci. Nat.*, 3^e ser., 4: 1-92; Montpellier.
- RISTORI, G. (1885): Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore studi. -- Pisa.
- ROIRON, P. (1979): Recherches sur les flores plio-quaternaires Méditerranéennes: La macroflora de Pichegu près de Saint-Gilles (Gard). -- Thèse Acad. Montpellier, Université Sc. Tech. Languedoc.
- ROIRON, P. (1983): Nouvelle étude de la macroflora plio-pléistocène de Crespià (Catalogne, Espagne). -- *Geobios*, 16 (6), No. 17, fasc. 6: 687-715; Lyon.
- SISMONDA, E. (1859): Prodrome d'une flore tertiaire du Piémont. -- *Mém. Acad. Sc. Turin*, Sér. II, 18: 1-31, 14 Taf.; Turin.
- SISMONDA, E. (1865): Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiaire du Piémont. -- *Mém. Acad. Sc. Turin*, Sér. II, 22: 1-83, 32 Taf.; Turin.
- UNGER, F. (1841-7): *Chloris protagaea*. -- Leipzig
- VIGLIOTTI, L. & MARABINI, S. & VAI, G. B. (1994): Magnetostratigraphy of the Salita di Oriolo Quarry Section („Sabbie gialle“ FM, Faenza, Romagna Apenninos). -- In: AIQUA: Riassunti delle comunicazioni sul „Villafranchiano“ di altre aree Italiane, Europee ed Asiatiche, p. 33; Peveragno.
- VIVIANI, V. (1833): Sur les restes de plantes fossiles trouvés dans les gypses tertiaires de Stradella près de Pavie. -- *Mém. Soc. Géol. France*, 1 (1): 129-134, Taf. IX-XI; Paris.

5. Tafelerklärungen

Die folgenden Aufnahmen stammen von der gemeinsamen Exkursion E 492 der Autoren, den zusätzlichen Exkursion E 480, 510, 536 und 587 von Autor GREGOR und beinhalten einige Aufschlüsse und Sammlungen (Fotos GREGOR) zum Überblick. Alle genannten Fundorte werden auch nochmals gesondert bei der Bearbeitung von Fruktifikationen aufgeführt (vgl. FTM V)

Tafel 1

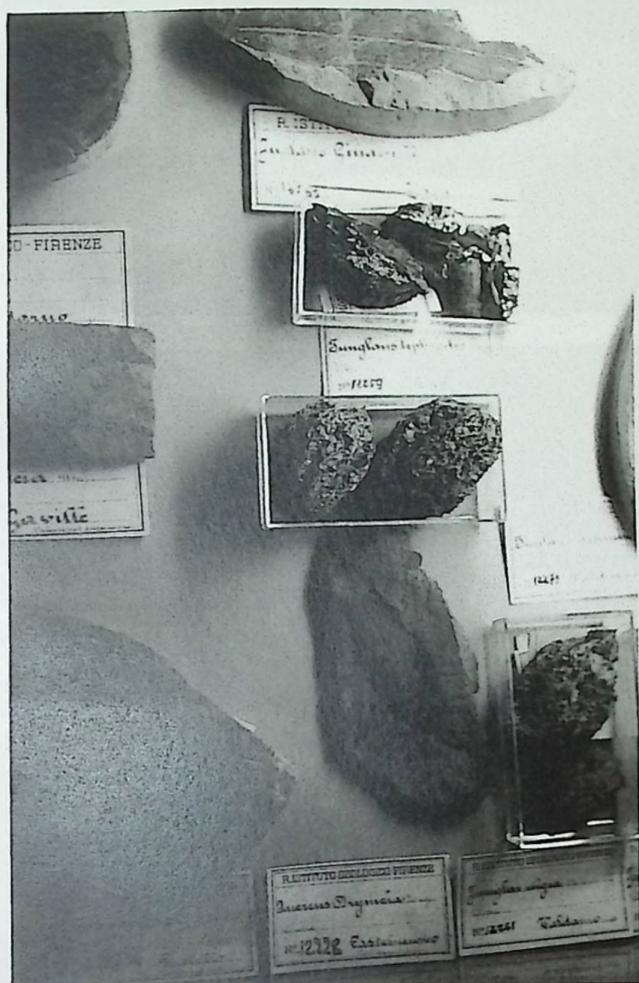
Fig.1-3: Fossiles Blätter- und Fruchtmaterial in der Sammlung Firenze, alles aus dem Valdarno-Gebiet, z.T angegeben: Gaville, Pratello (alles E 492)

Fig.1: Blätter und *Juglans*-Nüsse, Valdarno

Fig.2: *Cinnamomum*-Blatt und Treibholz (als *Annona* bezeichnet), ebenda

Fig.3: Vitrine mit Belegstücken

Fig.4: Original-Mergelplatte mit fossilen Blättern aus S.Barbara, Valdarno, Eigenfund (E 510/5)



1



2

3



4



Tafel 2

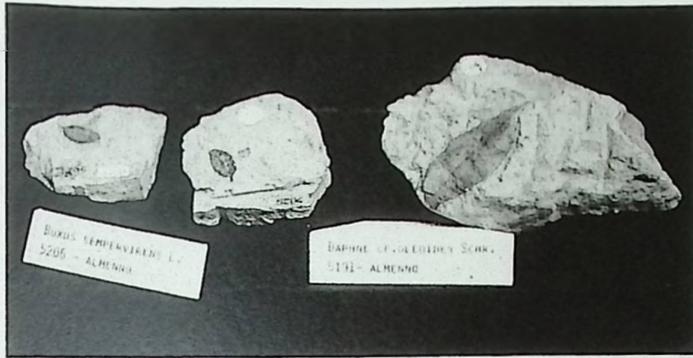
Fig.1: Blätter von „*Buxus sempervirens*“ und „*Daphne cf. oleoides*“ aus dem Pliozän von Almenno, Museum „Caffi“ (E 480), Bergamo

Fig.2: Fruchtstand als „*Sequoia sempervirens*“ bezeichnet, in Wirklichkeit einer von *Liquidambar magniloculata*, Museum „Caffi“ (E 480)

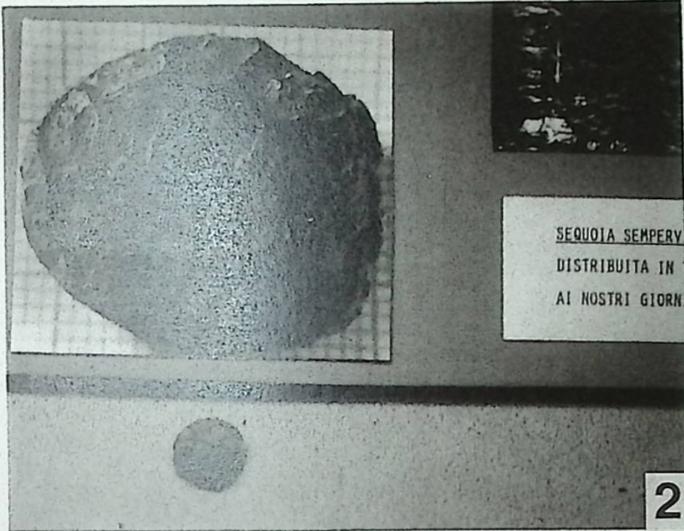
Fig.3: *Potamogeton*-Blatt von Tossignano im Museum Faenza, Messiniano (E 541/13)

Fig.4: *Laurophyllum*-Blatt von Tossignano, wie Fig.3

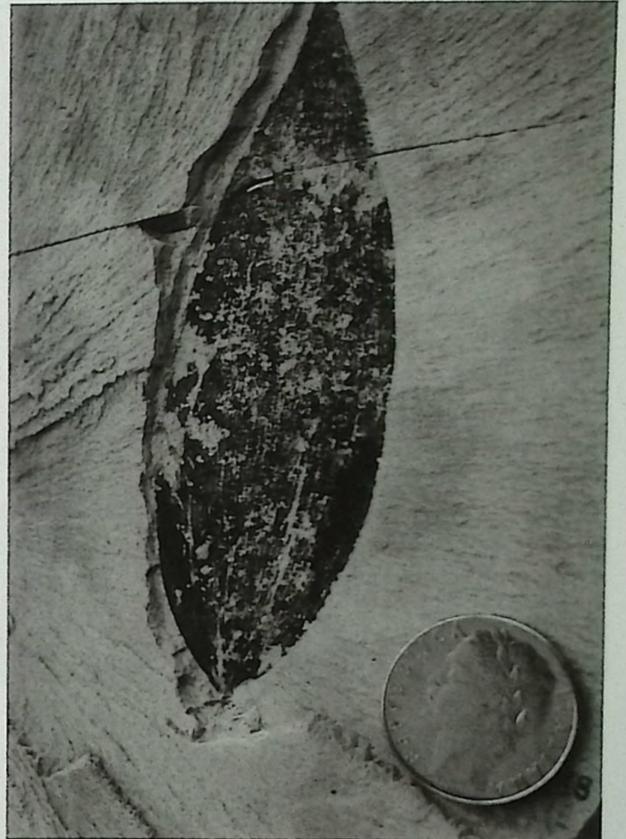
Fig.5: Blattkollektion an der Wand des Museum „Craveri“ in Bra, mit *Quercus pseudocastanea*, *Juglans*, *Acer*- und *Laurus*-blättern, Umgebung von Bra, Pliozän (E 587)



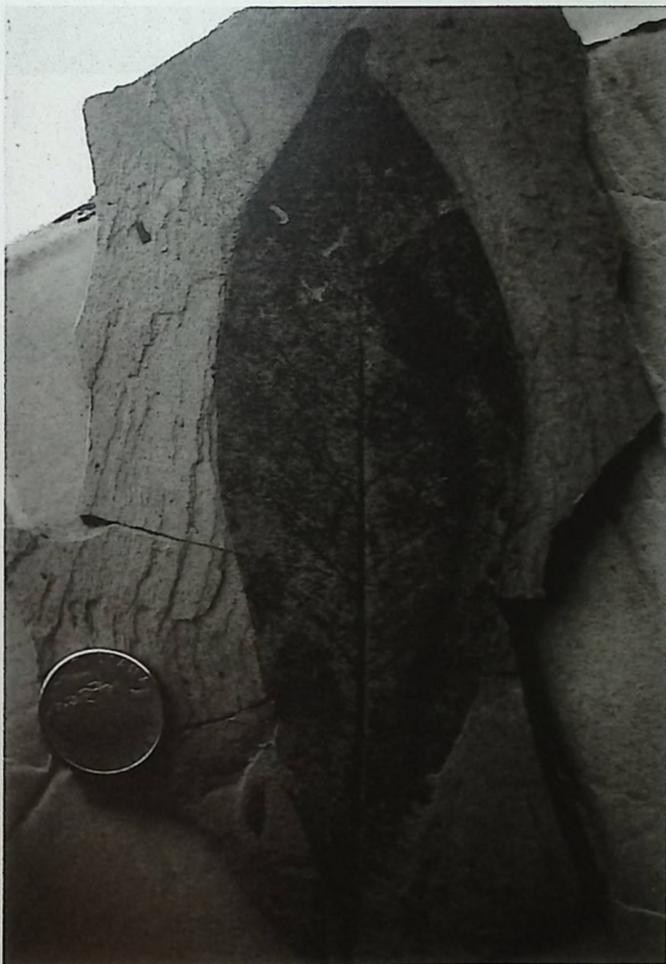
1



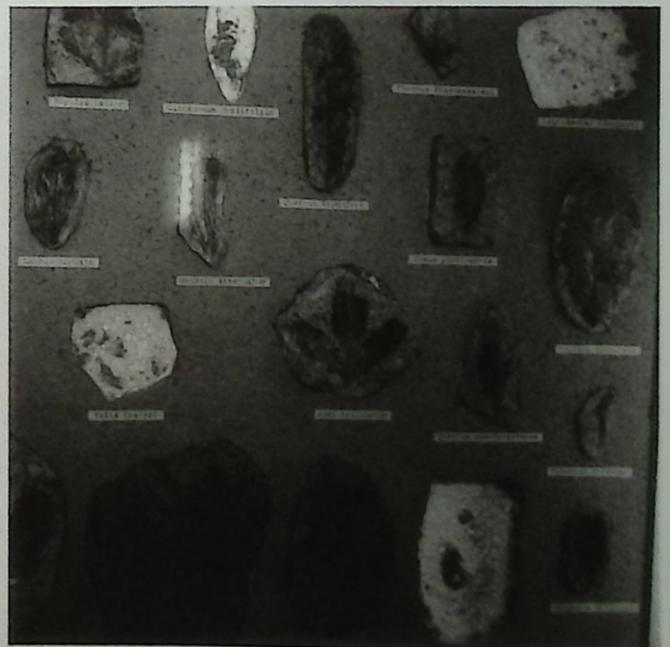
2



3



4



5

Tafel 3

Fig.1-5: Fossile rostrot oxidierte Blätter aus dem auslaufenden Pliozän oder Pleistozän von Oriolo nahe Faenza (E 536/8)

Fig.1: Mergelplatte mit drei gebuchteten Eichenblättern, *Quercus roburoides*

Fig.2: Blattkomposition

Fig.3: links Ahorn-, rechts Zimt- und Platanenblatt (*Acer, Cinnamomum und Platanus*)

Fig.4: schmale stark gebuchtete Eichenform

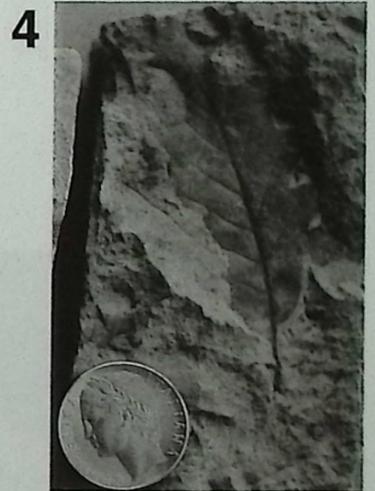
Fig.5: breites Eichenblatt



1



2



4

3



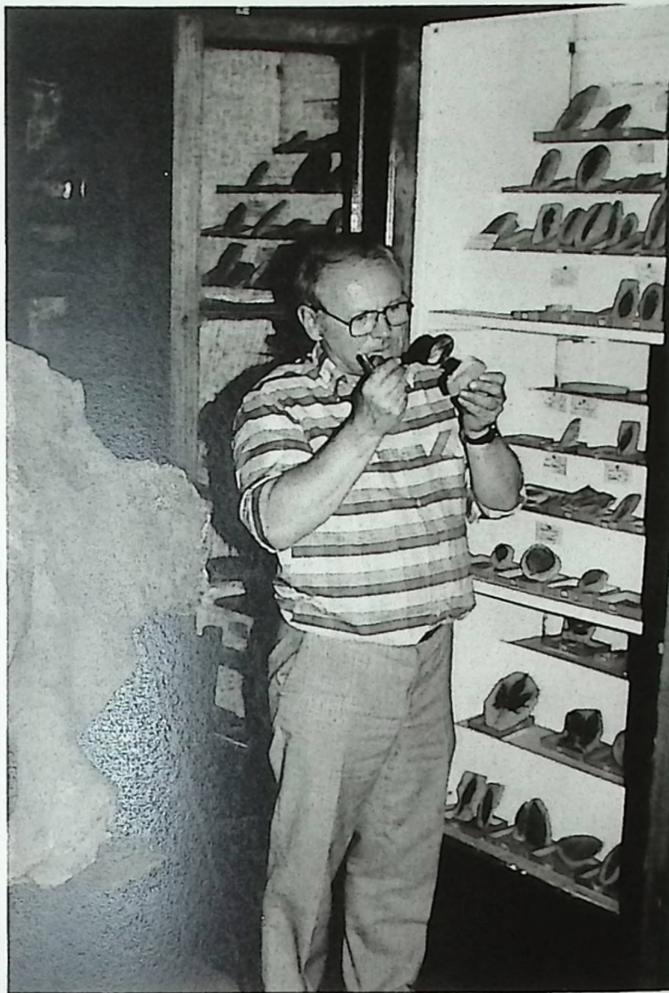
5

Tafel 4

Fig.1: Kollege E. KNOBLOCH beim Studium eines Blattabdruckes im Museum Montevarchi (freundliche Erlaubnis Prof. BILLI).

Fig.2: Von links nach rechts: Dr.E KNOBLOCH, Prof.Dr. RONCHETTI und zuletzt Prof.Dr. BRAMBILLA, bei der Diskussion um die Flora von Carbonara Scivia.

Tafel 4



1

2

