FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA

Die tertiären Floren des Mittelmeergebietes

Vegetationsgeschichte, Phytostratigraphie, Paläökologie, Paläoklimatologie, Paläogeographie

herausgegeben
von
Dr. Hans-Joachim Gregor

Vierter Band - Dritte Abteilung

München
Verlag Documenta naturae
2002

documenta naturae

Sonderband:

FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA

Band IV - Abteilung 3

Jahrgang 2002

ISBN 3-86544-823-2 **ISSN 1433-1705**

Herausgeber: Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching

Vertrieb: Dipl.-Ing Herbert Goslowsky, Valerystr. 55, D-85716 Unterschleißheim

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 der Autor bzw. die Autoren verantwortlich,
für die Gesamtgestaltung der Herausgeber.

Copyright: beim Verlag und dem Verlagsleiter, für die Kartenwerke liegrt das Copyright bei
A. TOSCANO del BANNER Kartendienst und Werbegrafik, München

Layout: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: Drei Salvinia-Blätter von Dauphin in Komposition

www.Palaeo-Bavarian-Geological-Survey.de

München 2002

FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA IV.3

Die fossile Megaflora von Dauphin, Haut Provence (Coll. HENROTAY)

von H.-J.GREGOR

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching

e-mail: H.-J.Gregor@t-online.de

Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-biostratigraphischen Arbeitsgruppe **PBA** im Museum Günzburg und im Naturmuseum Augsburg, Germany

Flora Tertiaria Mediterranea IV.3 S.1-21 5 Abb. 2 Tab. 4 Taf. München 2002

Die fossile Megaflora von Dauphin, Haut Provence (Coll.HENROTAY)

von H.-J. GREGOR

Zusammenfassung
Eine kleine oligozäne Flora von Dauphin (Haute Provence, Südfrankreich) hat das gleiche Gepräge wie die von Cereste und von anderen Fundstellen um Aix-en-Provence.
Sie enthält Formen wie *Cedrelospermum aquense, Salvinia reussii*, Zelkowien, Seerosen (*Nymphaea ameliana*) und Hechtkrautgewächsen *(Limnocarpus longepetiolatus)* sowie Blüten von *Statzia divaricata.*
Die Flora ähnelt denen von Rott, Sieblos und Randeck und stellt wohl einen Sonderstandort im jüngsten Paläogen (Übergang zm Neogen) dar.

Summary
A small Oligocene megaflora from Dauphin (Haut Provence, Southern France) yields aquatic plants like *Limnocarpus longepetiolatus, Salvinia reussii, Nymphaea ameliana* and *Brasenia*, wetland plants like *Zelkova zelkovaefolia, Cedrelospermum aquense* and flowers of *Statzia divaricata.*
The similarity with the flora from the nearby Cereste is striking, but also the German floras from Rott (Upper Oligocene), Sieblos (Lower Oligocene) and Randeck (Lower Miocene) are somewhat similar.

Schlüsselwörter: Dauphin, S-Frankreich, Oligozän, Megaflora, Paläoökologie, Paläoklima, Phytostratigraphie

Keywords: Dauphin, S-France, Oligocene, Megaflora, palaeoecology, palaeoclimate, phytostratigraphy

Adresse des Autors:
Dr. Hans-Joachim Gregor, Palaeo-Bavarian-Geological-Survey, Daxerstr. 21,
D-82140 Olching, e-mail: h.-j.gregor@t-online.de
Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und Naturmuseum Augsburg

Inhalt **Seite**

	Zusammenfassung - Summary	2
1.	Einleitung	2
2.	Die Fundstelle Dauphin	2
2.1	Geologie und Geographie	2
2.2	Altersstellung	6
2.3	Bisherige Fossilfunde	6
3.	Die Flora	6
3.1	Pteridophyta	6
3.2	Gymnospermae	6
3.3	Angiospermae	6
3.3.1	Dicotyledoneae	6
3.3.2	Monocotyledoneae	7
3.3.3	Incertae sedis	8
3.3.4	Blüten	8
4.	Paläofloristische Untersuchungen	8
4.1	Ökologische Auswertung	8
4.2	Stratigraphische Ergebnisse	9
Literatur		10
Tafeln		13

1. Einleitung

Durch Vermittlung des Kollegen LUTZ (Mainz. Naturhistor. Museum) konnte ich die Florula von Dauphin näher untersuchen und mit der Flora von Cereste (FTM IV.2 und 4) vergleichen. Ich bedanke mich herzlich bei Herrn HENROTAY (56 B/02 Bd. De la Sauveniere, B - 4000 Liege/Belgien) für die Bereitstellung der Flora und die freundliche Hilfe bei der Bearbeitung.

2. Die Fundstelle Dauphin

2.1 Geologie und Geographie

Näheres zur Fundsituation hat HENROTAY 1986 schon mitgeteilt, wobei er die reiche Insektenfauna kurz beschrieben hat. Es wird hier kurz zusammengefaßt:

Die Fundstelle Dauphin liegt in der Kommune Dauphin (Alpes de Haute Provence, S-Frankreich, vgl. Abb. 1-2), nicht weit von Forcalquier, bei Dauphin (Abb. 3-4), am Hang eines Hügels am Ufer der Largue, eines kleinen Flüßchens (HENROTAY 1986: 267), etwa 5 km von Ste Maime entfernt (Abb. 5, Taf. 2, Fig. 2, 3, Taf. 4). Einen Überblick zu den nahe benachbarten Fundstellen findet man in GREGOR & KNOBLOCH 2001, Tab. 1, Abb. 6).

Das Profil gliedert sich in einige gut unterscheidbare Horizonte (HENROTAY 1986, Abb. 1 und S. 270, 271 vgl. hier Abb. 5 und Taf. 2, Fig. 2,3 - Profil von oben nach unten nach Autor HENROTAY).

2.2 Altersstellung

Das Alter der Ablagerung wird nach HENROTAY (1986: 266) im Sinne der französischen Stratigraphie als Oligozän, genauer gesagt als „Stampien" eingestuft.

Da die Fundstelle Dauphin nur etwa 1 km von der berühmten Fundstelle Bois d'Asson entfernt ist (SAPORTA 1867), ist hier ein äquivalentes Alter wahrscheinlich, also wieder Oligozän. Zur Geologie ist ähnliches wie bei der Flora von Cereste zu erwähnen (GREGOR & STORCH 2002). Die Fundstelle liegt im Übergangsgebiet „Stampien - Burdigalien - Helvetien" (Gebiet NE St. Martin auf KARTE F-1, vgl. FTM IV.2) und zwar theoretisch im Grenzgebiet Sannois-Stamp zwischen dem „Niveau de Bois d'Asson" und dem „Calcaire de Montfuron". Eine the-

oretische Lage der Flora im „Ober-Oligozän" (fehlend zwischen Unter-Oligozän und Unter-Miozän!) ist für mich durchaus möglich, wobei hier eine neue Arbeit über den Lignit von Sagonce nahebei zu erwähnen ist. Bei DUCREUX et al. 1985 zeigt deren Fig.1 die Geologie der Umgebung, wobei die genannten Schichten und der Lignit von Sigonce nun in das Mittlere Oligozän eingereiht werden.
Der Fundort Dauphin läßt sich auch auf der KARTE F-2 gut einordnen. Hier streichen am Flüßchen Largue zwei geologische Schichten aus, mIIa; und mIIb, der Übergang Calcaire de Vacheres zu Marnes a lignite de Manosque, wobei Dauphin's Untergrund selbst als Burdigal zu gelten hat. Auch hier erscheint es mir durchaus möglich, den Übergang „unteres Oligozän" zum „oberen Oligozän" bzw. vom „Ober-Oligozän" zum „Miozän" floristisch zu fassen, wenn auch wieder das Mittel-Oligozän wie oben zu benennen ist (DUCREUX et al. 1985).
Auf KARTE 3 liegt im NW von Dauphin das Miozän (Vindobon), im SE das Oligozän mit den Schichtkomplexen g2a-2, g2a-3, g2b, (p.p. g2c), also dem „Oligocène inférieur et moyen" und nur ein kleiner Teil von g3 (Oligocène superieur). Am ehesten paß die Flora zur Formation von g2a - Calcaires en plaquettes superieurs bzw. g2-a2 und g2b, die Mergel von Bois d'Asson mit Smerdis-Resten. Leider sind die mehrfach erwähnten Lignite paläobotanisch bisher nicht näher untersucht worden (vgl. zu allem KARTE 3, Ausschnitt auf Taf, 4)
Die Einstufung wird im Gebiet offiziell aber eindeutig geologisch-säugetierpaläontologisch vorgenommen. Die klassische Interpretation von DESTOMBES (1962) war allerdings Ober-Oligozän für die Kalke und Lignite von Sigonce und für die Ablagerungen von Manosque. Zur stratigraphischen Problematik wurde GREGOR & STORCH 2002 und GREGOR & KNOBLOCH 2001 noch näher Stellung genommen.

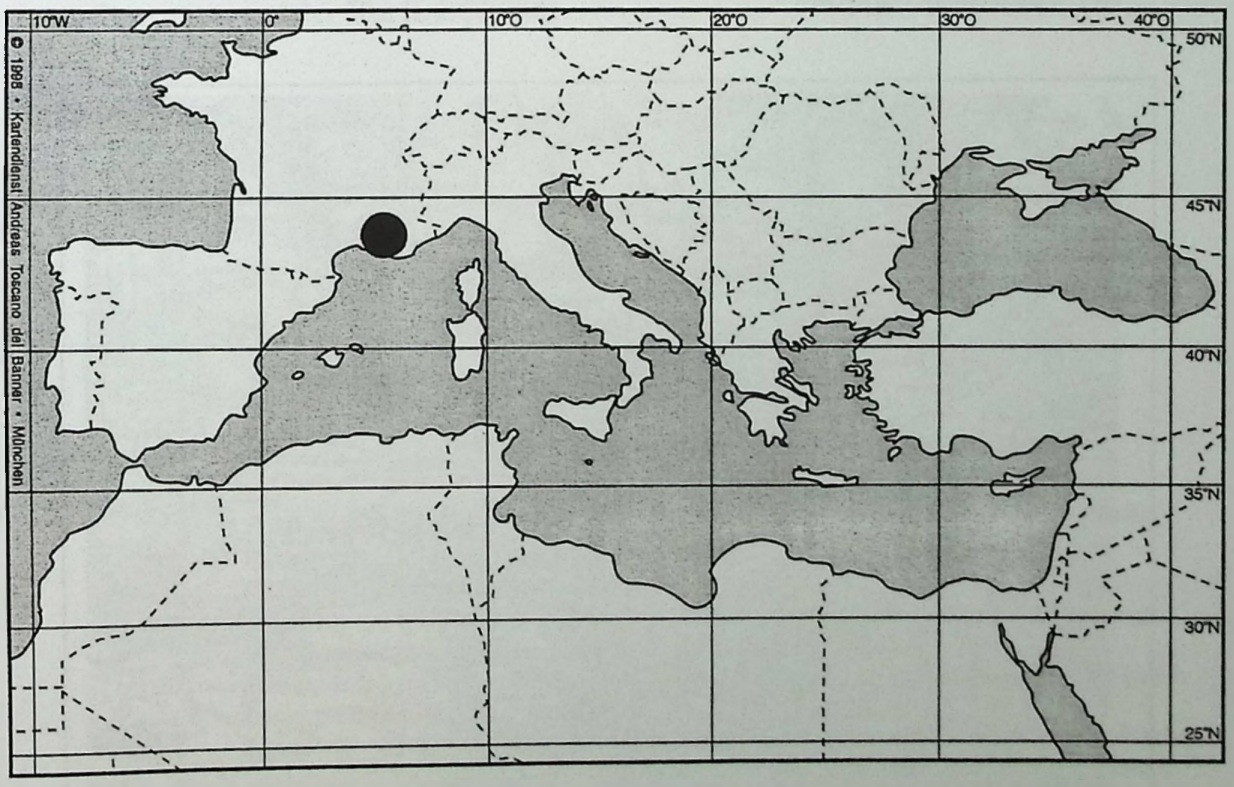


Abb.1: Das gesamte Mediterrangebiet mit großregionaler Angabe der Fundregion in Süd-Frankreich

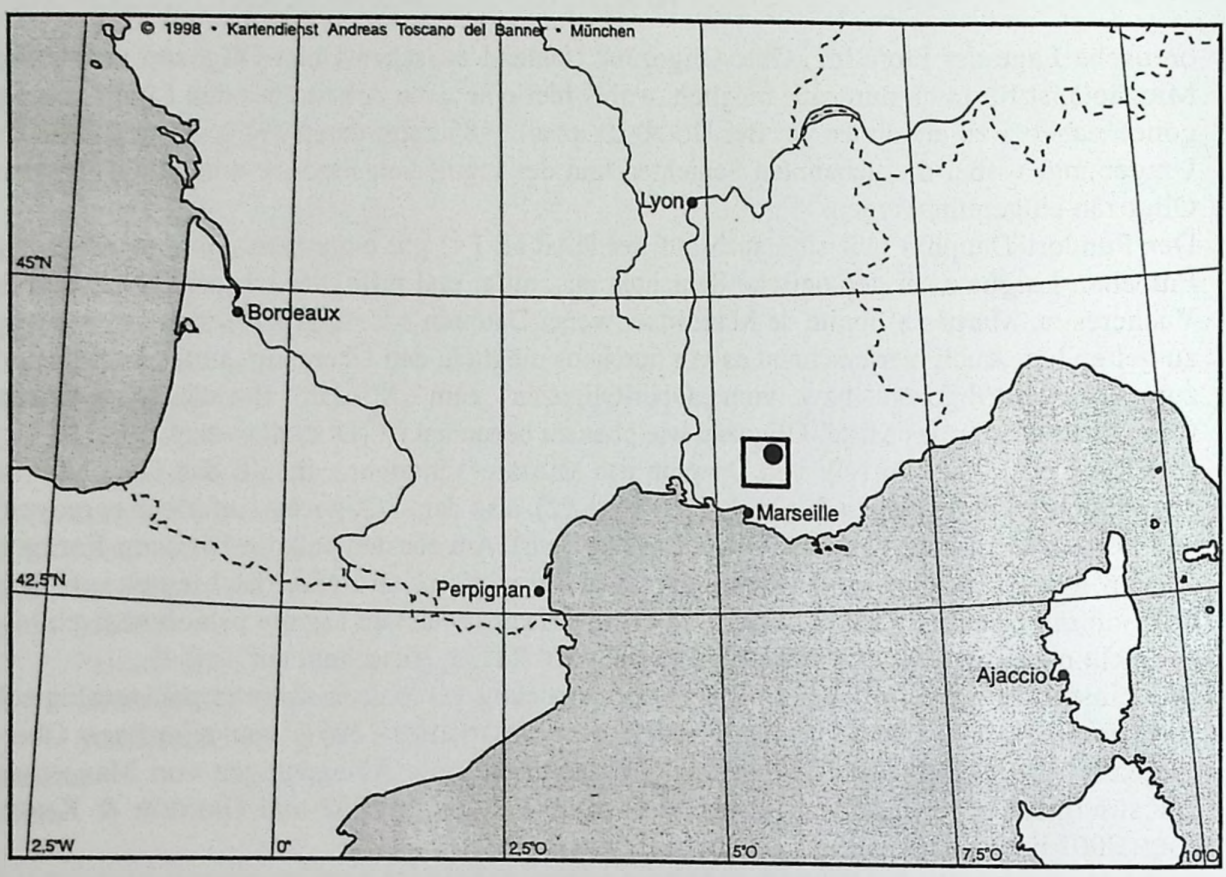


Abb.2: Ausschnitt Südfrankreich mit Angabe der Fundregion Aix - en - Provence und der Fundstelle Dauphin

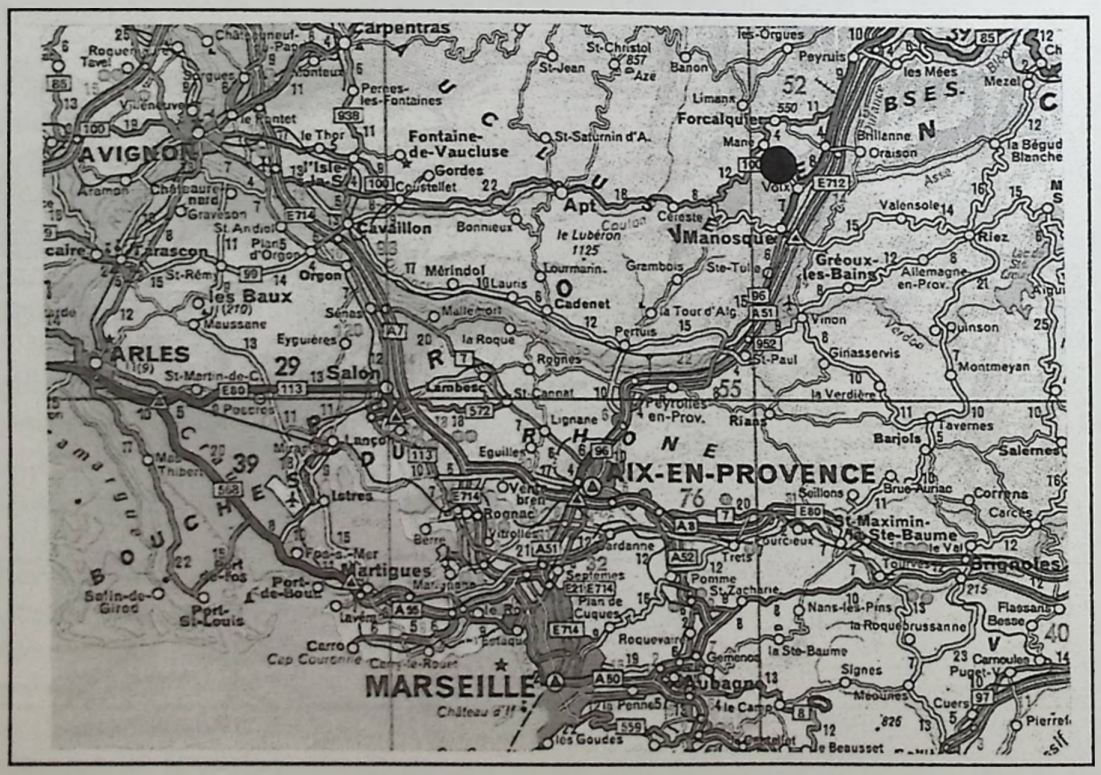


Abb.3: Geografische Karte der Region Forcalquier – Aix (Massstab 1 : 200 000) mit Angabe der Fundstelle Dauphin

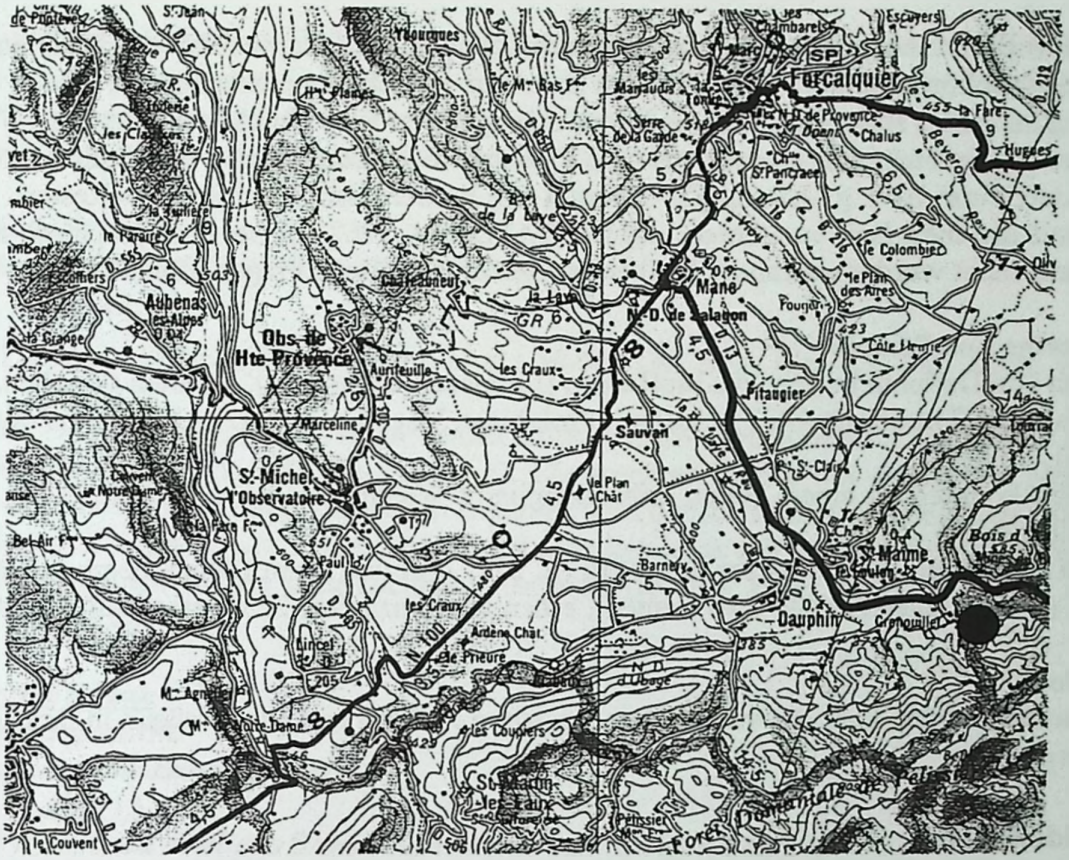


Abb.4: Die Fundstelle Dauphin an der Largue bei Dauphin südlich Forcalquier (NE Aix-en-Provence, auf der Karte 1:50 000)

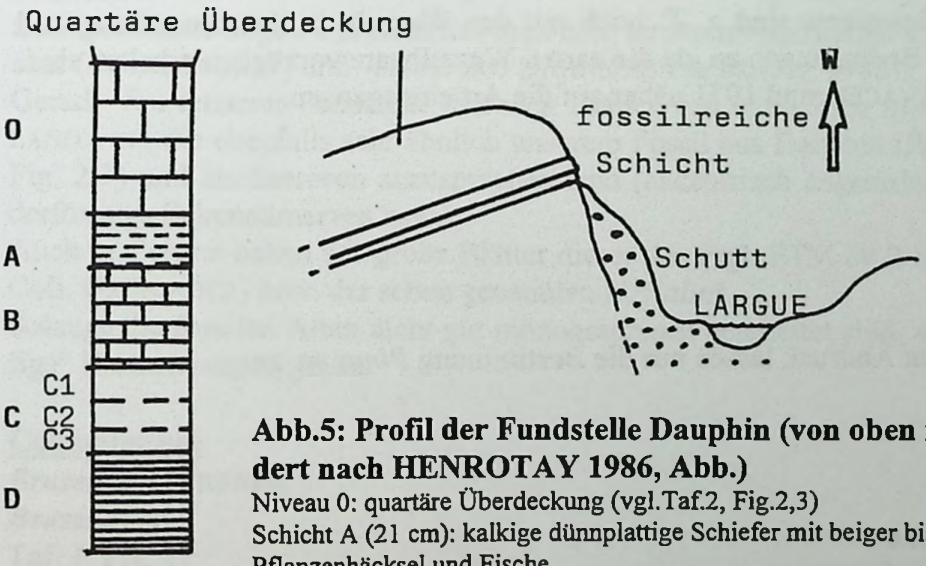


Abb.5: Profil der Fundstelle Dauphin (von oben nach unten, verändert nach HENROTAY 1986, Abb.)

Niveau 0: quartäre Überdeckung (vgl.Taf.2, Fig.2,3)
Schicht A (21 cm): kalkige dünnplattige Schiefer mit beiger bis brauner Farbgebung, Pflanzenhäcksel und Fische
Schicht B (40 cm): dickbankige Kalke mit Kristallisationserscheinungen (Kalzit), Farbe braun, Pflanzen, Insekten und Fische
Schicht C1 (14 cm): dünnplattige Kalke, Farbe braun, Pflanzenhäcksel, Insekten, Fische
Schicht C2 (12 cm): dickbankigere Kalke, Farbe braun, gut erhaltene Pflanzen, viele Insekten, Fische
Schicht C3 (7 cm): alternierende Kalkplatten mit hohem Tonanteil, Fische, Seerosen, Insekten, Libellenlarven, Spinnen, Gastropoden, Holz, Knochen
Schicht D: harte Kalkbankserie, Fische Insekten, Pflanzen (auch Moose)

KARTE F-4 liefert nun wieder ein etwas anderes Ergebnis: hier liegt im NW von Dauphin das Miozän (Vindobon), im SE das Oligozän mit den Schichtkomplexen g2a-2, g2a-3, g2b (p.p.g2c, g2a-2), das sog. „Oligocene inferieur et moyen" und nur ein kleiner Rest von g3 (Oligocene superieur). Am ehesten paßt die Flora zur Formation in g2a - „Calcaires en plaquettes superieurs" bzw. g2-a2 und g2b „Mergel von Bois d'Asson" mit Smerdis-Resten.
Leider sind die mehrfach erwähnten Lignite (SAPORTA 1862) bisher stratigraphisch nicht richtig untersucht worden und somit bleiben noch stratigraphische Fragen offen.

2.3 Bisherige Fossilfunde

Die Fauna von Dauphin besteht aus Mollusken (Limnaeen, Planorben), Insekten (Libellen, Käfer usw., vgl. THEOBALD 1937), Fischen (Prolebias), Vögeln (Federn) und Säugern (wenige Knochen).
Ostracoden konnten an einem Stück unbestimmbarer Wasserpflanzen (vgl. Taf. 1, Fig. 14) festgestellt werden.
HENROTAY hat 1986 die Flora kurz mitgeteilt (S. 271, 272) und nennt Blüten, Seerosenblätter, Samaren (wohl Flügel-Früchte oder Samen), einen Kiefernzapfen, 22 diverse Blätter und Samen.

3. Die Flora

Im Folgenden werden kurz die vorkommenden Arten erwähnt und anschließend in ihrer Aussage interpretiert.

3.1 Pteridophyta

Salviniaceae

***Salvinia* SÉGUIER**

***Salvinia reussii* ETTINGSH:**

Taf. 1, Fig. 11; Taf. 2, Fig. 1; Taf. 3, Fig.5,6
1978 *Salvinia* cf. *reussii* - MAI & WALTHER: 14, Taf. 12, Fig. 6-9
Die Blätter dieses Schwimmfarns sind z. T. noch mit den Wurzeln in Zusammenhang und zeigen stark autochthone Bedingungen an, da die zarten Wurzelhaare vorzüglich erhalten sind. BUZEK, KONZALOVA & KVACEK sind 1971 näher auf die Art eingegangen.

3.2 Gymnospermae

Pinaceae

***Pinus* LINNE**

***Pinus* spec.**

Taf. 1, Fig. 10
Einige Zapfenschuppen im Abdruck lassen nur die Bestimmung *Pinus* sp. zu.

3.3 Angiospermae

3.3.1 Dicotyledoneae

Ulmaceae

***Cedrelospermum* SAPORTA**

***Cedrelospermum aquense* SAPORTA**

Taf. 1, Fig. 1 - 9
1987 *Cedrelospermum aquense* - MANCHESTER, pl.I, fig.4
1989 *Cedrelospermum aquense* - MANCHESTER, figs.45-47
Die geflügelten Samaren sind in vielen Ablagerungen des europäischen Tertiärs häufig, so auch in Cereste (vgl. FTM IV.2) und im Randecker Maar (RÜFFLE 1963, GREGOR 1986).
Hervorragende Erhaltung zeichnet diese Fossilien von Dauphin aus (HENROTAY 1986: Pl. 4, Fig. 11).

MANCHESTER hat in zwei Publikationen diese ausgestorbene Gattung erschöpfend untersucht und für die europäischen Vorkommen die Art *C. leptospermum* (ETTINGSH.) 1987 neu kombiniert. Später hat er aber diese Artenals eozän bezeichnet (mit kleineren Früchten) *und C. aquense* SAP. für die oligozänen Vorkommen als Typusart benannt (ibid. 1989: 262).

Zelkova **SPACH**
Zelkova zelkovaefolia **(UNGER) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA**
Taf. 1, Fig. 12, 15, 16

1971 *Zelkova zelkovaefolia* - BUZEK et al.: 58-60, Taf. XXI, Fig. 8,9, Taf. XXII, Fig. 4-14, text-fig. 5

Blätter mit oval-elliptischer, leicht spitzer Form wurden von SAPORTA als *Ulmus discerpta* bestimmt (HENROTAY 1986: Pl. 1, Fig. 6). Die wenigen Blätter mit gegabelten Nerven und z.T. deutlichen groben Sägezähnen am Blattrand sind typisch für *Zelkova zelkovaefolia.*
Inwieweit *Z. ungeri* (ETT.) KOV. aus dem Randecker Maar mit unseren Fossilien zu vergleichen ist, müßten weitere Untersuchungen ergeben (RÜFFLE 1963: 183-185, Taf.V, Fig.1-12, Taf.XX, Fig.2).

Nymphaeaceae
Nymphaea **LINNE**
Nymphaea ameliana **SAPORTA**
Taf. 12, Fig. 13
1891 *Nymphaea ameliana* SAPORTA, S.11,12, Taf. II, Fig.1, non 2+3
SAPORTA hat in mehreren Publikationen Seerosenblätter und Rhizome beschrieben, die aber wohl alle zu einer Art - *Nymphaea ameliana* - gehören dürften (Variabilität). Wir beziehen uns hier auf diese Art *ameliana* von Manosque und Bois d'Asson, wobei aber seine Art *Nymphaea Nalini* (Taf. III, Fig. 4) von Cereste überaus ähnlich ist, ebenso die *N. gypsorum* (p.p.) von Aix.
Seerosenblätter liegen weiterhin aus mehreren tertiären Fundstellen vor, so aus der USM Bayerns (DOTZLER 1937) und von Sieblos (JÄHNICHEN & RÜFFLE 1988).
Gerade von letzterer Fundstelle kommen Blätter von *Nymphaea nymphaeoides* (ETT.) WEYLAND VOR, die ebenfalls sehr ähnlich unserem Fossil aus Dauphin (ibid: 73-74,Taf. 4, Taf. 7, Fig. 2-3) und als Seerosen anzusprechen sind (exzentrisch angeordneter Stielansatz und fiederförmige Sekundärnerven usw.).
Auch in Cereste haben wir große Blätter dieser Art (vgl. FTM IV.2 und IV.4 Coll. LUTZ und Coll. GRÜNINGER) bzw. der schon genannten *N. Nalini.*
Solange die fossilen Arten nicht gut monographisch bearbeitet sind, wird es hier nur „vorläufige" Bestimmungen geben.

Cabombaceae
Brasenia **SCHREBER**
Brasenia **sp.**
Taf. 1, Fig. 17
Ein verdrückter und partiell aufgelöster Samen läßt undeutlich ein apikales, pfropfartiges Ende sowie typische Zellstruktur erkennen (Palisadengewebe, Oberfläche mit S-förmig gewellten Zellen). Eine deutlich längsriefige Haut überdeckt partiell noch die Palisaden. Es dürfte sich um *Brasenia victoria* (CASP.) WEBERBAUER oder um eine ähnliche Art handeln.

3.3.2 Monocotyledoneae
Ruppiaceae
Limnocarpus **C. REID**

Limnocarpus longepetiolatus **KNOBLOCH**
Taf. 3, Fig. 1,2
1981 *Limnocarpus longepetiolatus* - BUZEK & HOLY: 164-177
1986 *Limnocarpus longepetiolatus* HENROTAY 1986, Pl. 4, Fig. 12).
Die kleinen Samen des Hechtkrautes (Ruppia und verwandte Gattungen) mit langem Stiel und zweischnäbliger Spitze sind seit langem von vielen Fossilfundstellen bekannt, so vom Ries (GREGOR 1982), vom Randecker Maar (RÜFFLE 1963, GREGOR 1986) und auch von Cereste (vgl. GREGOR & STORCH 2002).
Sie sind eindeutige Brackwasser- bzw. Salzanzeiger, wobei dies sowohl marine als auch limnische Bedingungen anzeigen kann (SZAFER 1961, KNOBLOCH 1984).
Die Exemplare von Dauphin sind sehr schön erhalten (

3.3.3 Incertae sedis
Wasserpflanzen indet.
Taf. 1, Fig. 14
Die kräftigen Stränge mit wirtelig stehenden Seitenästen können aufgrund der schlechten Erhaltung nur bedingt mit Characeen o. a. Formen in Verbindung gebracht werden. Auch *Salvinia* hat ähnliche Wurzeln mit feinen Haaren (BISWAS & CALDER 1954: 138, Pl. XXIX, Fig. 3) oder *Ceratophyllum* etc.

3.3.4 Blüten - *Antholithus* sp.
Euphorbiaceae (?) u.a.
Statzia **WEYLAND**
Statzia divaricata **(WESS. & WEB.)WLD.**
Taf. 3, Fig. 3-5
1937 *Statzia divaricata* - WEYLAND: 101-106, Taf. XII, Abb. 1-13, Textabb. 41-50 ? A,
Blütenreste gehören in Cereste (vgl. FTM IV.2) und im Randecker Maar fast zu den häufigsten Fossilien (GREGOR 1986). Sie können hier aber nicht weiter taxonomisch bestimmt werden, da auf der kalkigen Oberfläche nur Abdrücke zu erkennen sind. Die Art ist auch in Rott recht häufig und wurde von WEYLAND (1937: 106) objektiv und neutral beschrieben, wobei als mögliche Zuordnung zu einer Pflanzenfamilie vor allem die Euphorbiaceen und Palmen, aber auch andere (Rutaceen usw.) in Betracht gezogen wurden.

4. Paläofloristische Untersuchungen
Die im Folgenden genannten Fundstellen und die wichtigste Literatur dazu sind am besten für Vergleiche jeglicher Art geeignet:
Rott - KOENIGSWALD,v. 1996, MOSBRUGGER 1996
Sieblos - MARTINI (Koord.) 1988, MARTINI 1988, MARTINI & ROTHE 1988, SCHWARZ 1988, WILLMANN 1988, JÄHNICHEN & RÜFFLE1988
Randeck - GREGOR 1982, GREGOR 1986, SCHWEIGERT & KRAUTTER 1991
Cereste - GREGOR & STORCH 2002
Die fossilen Floren von Aix hat schon SAPORTA 1867 erschöpfend behandelt, allerdings müssen heute viele Taxa überprüft werden (in GREGOR & KNOBLOCH 2001).

4.1 Paläoökologische Auswertung
Ein Blick auf die Florenliste (Tab.1) zeigt den hohen aquatischen Anteil der Flora mit Schwimmfarn, Seerosen, Wasserpflanzen indet. und Hechtkraut.
Als unmittelbare Randbesiedler von Gewässern können Ulmengewächse und die ausgestorbene *Cedrelospermum aquense* gelten.

Interessant sind die „Salzanzeiger" *Limnocarpus* und die in Randeck und Rott vorkommende *Cedrelospermum*, die in den in beiden letzten Fundorten als „Anzeiger vulkanischer Aktivität" gelten (bzw. als Extremstandortanzeiger, Tab. 1).
Ein Vergleich mit den benachbarten Floren von Aix, Manosque, Cereste usw. wird weitere Gemeinsamkeiten und Unterschiede aufzeigen.

Tabelle 1: Artenspektrum von Dauphin mit ökologischen Daten

Fossile Art	Rezenter Vertreter	ökologischerFaziesbereich	Häufigk.
Salvinia reussii	Wasserfarn	Wasserfazies, Stillwasser	+
Pinus spec.	Kiefer	Strand, p.p.Extremstandort	--
Cedrelospermum aquense	ausgestorbenes Ulmengewächs	Extremstandort, vulkanisch geprägt	++
Zelkova zelkovaefolia	Wasser-Ulme	Hartholzaue, mesophyt, Wald	+
Nymphaea ameliana	Seerose	Stillwasserbereich	+
Brasenia spec.	Seerosenverwandte	Stillwasserbereich	--
Limnocarpus longepetiolatus	Hechtkrautvertreter	Wasserfazies, Extremstandort, Salzanzeiger	++
Statzia divaricata	unbekannt	unbekannt	+

Erklärung der Symbole: ++ = sehr häufig, + = häufig, -- = selten

4.2 Stratigraphische Ergebnisse

Die Problematik des Alters der Flora ist ähnlich wie bei der von Cereste (vgl. Kap.2.2) und ist bereits bei LUTZ (1984: 6 und GREGOR & STORCH 2002) kurz erwähnt.
Das „Stampien" gehört ins Unter-Oligozän und hat ein absolutes Alter von 35 Mio Jahren.
Gehört Cereste nun ins Unter-Oligozän, so ist auch die vergleichbare Flora von Dauphin als solche zu bezeichnen.
Ein unteroligozänes Alter (vgl. auch Cereste, Kap. 2.2) ist im Vergleich mit der Flora von Sieblos (JÄHNICHEN & RÜFFLE 1988) nicht ganz auszuschließen, aber auch nicht sehr wahrscheinlich (Tab.2). Auch die Floren des Ober-Oligozäns und auch des Unteren Miozäns erscheinen recht ähnlich (vgl. Randeck, GREGOR 1986; Rott, WEYLAND 1937, MOSBRUGGER 1996, Stratigraphie usw.; GÜNTHER & GREGOR 1989, 1990,1992, 1993,1997 und hier Tab. 2).
Wir haben natürlich spaltbare Sedimente von einem Sonderstandort vorliegen, was eine eigene Problematik darstellt.
Eine ausführliche Würdigung aller stratigraphischen Besonderheiten, Probleme und der neuen Zonierung wird in der FTM XI vorgelegt werden. Die Flora von Häring, die von BUTZMANN & GREGOR (2001) soeben publiziert wurde, konnte hier nicht mehr eingebaut werden.
Tabelle 2 zeigt einen Vergleich der Flora mit denen von Cereste, Randeck, Rott und Sieblos, um einen vorläufigen Eindruck von der Kompositionsverteilung zu bekommen.

Natürlich ist zu erwarten, daß die benachbarte Flora von Cereste am ähnlichsten ist, eindeutig gefolgt von der oberoligozänen Rotter Flora.
Fast allen Fundstellen ist *Cedrelospermum aquense* gemeinsam, aber auch Seerosenreste und mit einem geringeren Anteil der Salzanzeiger *Limnocarpus*. Leider stellen alle Arten keine sog. Leitfossilien dar, sondern sind nur typische paläogene und neogene Arten mit großer stratigraphischen Reichweiten.
Es soll später versucht werden, nur mit dem Florengepräge eine Altersabfolge für alle mediterranen Floren aufzustellen (vgl. FTM IX).

Tabelle 2: Die Flora von Dauphin im Vergleich mit etwa gleichalten Floren.
Stratigraphische Einstufungen nach herkömmlicher Bezeichnung (siehe Literatur)

Art von Dauphin Mittel-Oligozän	Randeck Unter-Miozän	Rott Ober-Oligozän	Sieblos Unter-Oligozän	Cereste Ober-Oligozän
Salvinia reussii	---	---	---	+++
Pinus spec.	---	---	---	---
Cedrelospermum aquense	+++	+++	---	+++
Zelkova zelkovaefolia	---	(+)	---	---
Nymphaea ameliana	---	(+)	(+)	+++
Brasenia spec.	---	(+)	---	---
Limnocarpus longepetiolatus	(+)	---	---	+++
Statzia divaricata	---	+++	---	---
Vergleichsanzahl	1 (2)	2 (5)	(1)	4

Erklärung der Symbole: +++ = sehr häufig, (+) = häufig, aber andere Art, --- = selten bzw. fehlend

Literatur

BISWAS, K. & CALDER, C.C. (1954): Hand-Book of Common Water and Marsh Plants of India and Burma, 1936. - Health Bull., 24 (Molasse Bureau No. 11): 216 S., 32 Taf., Calcutta

BUTZMANN, R. & GREGOR, H.-J. (2002): Die oligozäne Flora von Bad Häring (Tirol) – Pflanzen aus den Bitumenmergeln und deren phytostratigraphisch-paläoökologisch-paläoklimatische Interpretation (Coll. Inst. Geol. Paläont. Innsbruck).- Documenta naturae, 140, Teil 1: 1-117, 6 Abb., 12 Tab., 25 Taf., München

BUZEK, C., KONZALOVA, M. & KVACEK, Z. (1971): The Genus *Salvinia* from the Tertiary of the North Bohemian Basin. - Sborn. geol. VED, P, 13 : 179-222, 8 Taf., 1 Fig., 5 Tab., Praha

DESTOMBES, J.-P. (1962): Description Geologique du Bassin Oligocene de Manosque-Forcalquier (Luberon oriental). - Bull. Serv. Carte Geol. France, 266, LVIII: 461-561; Paris

DOTZLER, A. (1937): Zur Kenntnis der Oligozänflora des bayerischen Alpenvorlandes. - Palaeontographica, Abt.B, 83, 1-3: 1-66, 1 Textabb., 8 Taf., Stuttgart

DUCREUX, J.-L., HUGUENEY, M. & TRUC, G. (1985) La Formation des Calcaires et Lignites de Sigonce (Oligocene moyen, bassin de Forcalquier, Alpes-de-haute-Provence): datation a l'aide des mammiferes; reconstitution des milieux de depots.- Geobios, 18,1: 109-114, 1 fig., 1 tabl., Lyon

GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands - Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anh., F. ENKE Verl. Stuttgart

GREGOR, H.-J. (1986): Zur Flora des Randecker Maares (Miozän, Baden-Württemberg). -- Stuttg. Beitr. Naturk., B, 122, 17 S., 6 Taf.; Stuttgart

GREGOR, H.-J. & STORCH, D. H. (2002): Die Megaflora von Cereste in der Provence I (Coll.LUTZ).- Flora Tertiaria Mediterranea, IV,2,

GREGOR, H.-J. & STORCH, D.H. (in Vorb.): Die Megaflora von Cereste in der Provence, II (Coll. GRÜNINGER).- Flora Tertiaria Mediterranea, IV.4: München

GREGOR, H.-J. & KNOBLOCH, E. (2001): Kritische Bemerkungen zu SAPORTA's fossilen Floren in Süd-Frankreich, spezielle in der Provence.- Flora Tertiaria Mediterranea, IV.5, S.1-57, 14 Abb., 18 Tab., 3 Taf., München

GÜNTHER, TH & GREGOR, H.-J. (1989): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 1: Fundorte und deren Florenlisten. -- Documenta naturae, 50/1, 180 S., 5 Tab., 3 Abb.; München

GÜNTHER, TH & GREGOR, H.-J. (1990): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 2: Florenmerkmale und ihre stratigraphisch-geographischen Abhängigkeiten. -- Documenta naturae, 50/2, 159 S., 23 Tab., 50 Abb.; München

GÜNTHER, TH & GREGOR, H.-J. (1992): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 3: Übereinstimmungen von Florenlisten und ihre stratigraphisch-geographischen Beziehungen. -- Documenta naturae, 50/3, 244 S., 224 Tab., 4 Abb.; München

GÜNTHER, TH & GREGOR, H.-J. (1993): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 4: Carpofloren, Carpofloren-Komplexe und Carpofloren-Phasen. -- Documenta naturae, 50/4, 190 S., 20 Abb., 221 Tab.; München

GÜNTHER & GREGOR, H.-J. (1997): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 5: Artennachweise und stratigraphische Problematik. -- Documenta naturae, 50/5, 150 S., 2 Abb., 11 Tab.; München

GÜNTHER & GREGOR, H.-J. (1998): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 6: Temporale, regionale und ökofazielle Bewertung von Arten. -- Documenta naturae, **50**/6, 154 S., 1 Fig., 13 Tab.; München.

GÜNTHER & GREGOR, H.-J. (1999): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 7: Berichtigung der Datenbasis und neue Fundorte -- Documenta naturae, **50**/7, 175 S., 6 Tab.; München.

GÜNTHER & GREGOR, H.-J. (2000): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 8: Revision und Update von Florenmerkmals-Werten, Abfolge-Werten, Carpofloren und Carpofloren-Komplexen.- Documenta naturae, **50**/8, 208 S.,126 Tab. 38 Abb., München.

GÜNTHER & GREGOR, H.-J. (2001): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 9: Revision und Update der Übereinstimmungs-Tabellen von Fundort-Florenlisten.- Documenta naturae, **50**/9, 266 S., 503 Tab., München.

GÜNTHER & GREGOR, H.-J. (2002): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 10: Revision und Updates des Artennachweises.- Documenta naturae, **50**/10, 181 S., 2 Tab., München.

HENROTAY, M. (1986): Decouverte d'un nouveau gisement de lepidoteres, d'autres insectes et d'Araignees fossiles à Dauphin (Hte Provence, France). - Linneana Belgica, X,6: 266-279, 4 Pl., 1 Fig.; Bruxelles

JÄHNICHEN, H. & RÜFFLE, L. (1988): Die alttertiäre Blätterflora aus dem Dysodil von Sieblos an der Wasserkuppe/ Rhön.- Beitr. Naturkde. Osthessen, 24, 3-4: 67-92, 8 Taf., Fulda

KARTE F-1: Carte Geologique - 1 : 50 000, F XXXII-42 (968) Reillane (B.R.G., Orleans)

KARTE F-2: Carte Geologique - 1 : 80 000, B.R.G.M. XXXII-42 Reillane

KARTE F-3: Carte Geologique - 1 : 50 000, XXXIII-40 (943) Forcalquier (B.R.G., Orleans)

KARTE F-4: Carte Geologique - 1 : 50 000, F XXXIII-42 (969) Manosque (B.R.G., Orleans)

KNOBLOCH, E. (1984): Die halophile Gattung Limnocarpus C. REID im Neogen von Mähren. - Vèst. Ústr. úst. geol. , 59, 4: 227-234, 1 Abb., 2 Taf., Praha

KOENIGSWALD; W.v. (1996): Fossillagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge.- 109 S., viele Abb., 2. Auflage, Rheinlandia-Verl., Siegburg

LUTZ, H., (1984): Beitrag zur Kenntnis der Unteroligozänen Insektenfauna von Cereste (Süd-Frankreich). - Documenta naturae, 21, 1-26, 9 Taf., München

MAI, D.H. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 28: 200 S., 50 Taf., 6 Tab., 1 Abb.; Dresden

MANCHESTER, ST.R. (1987): Extinct Ulmaceous fruits from the Tertiary of Europe and Western north America.- Rev.Palaeobot. Palyn., 52: 119-129, 1 fig., 3 pls., Amsterdam

MANCHESTER, ST.R. (1989): Attached reproductive and vegetative remains of the extinct American-European genus Cedrelospermum (Ulmaceae) from the early Tertiary of Utah and Colorado.- Amer. J. Bot., 76 (2): 256-276, 48 figs., 2 tabs.,

MARTINI, E. & ROTHE, P. (1988): Die unteroligozäne „Braunkohlen" - Lagerstätte Sieblos an der Wasserkuppe/ Rhön (Geologie, Paläontologie, Paläoökologie, Paläogeographie).- Beitr. Naturkde. Osthessen, 24, 3-4: 7-25, 7 Abb., 1 Tab., Fulda

MARTINI, E. (Koord.) (1988): Geologie und Paläontologie der oligozänen Ablagerungen von Sieblos an der Wasserkuppe/ Rhön.- H.SCHUBERT-Festband zum 75.Geb., Beitr. Naturkde. Osthessen, 24: 3-4: 3-203, viele Abb., Taf. u.Tab., Fulda

MARTINI; E. (1988): Isopoden und ?Spinnen aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/Rhön.- Beitr. Naturkde. Osthessen, 24, 3-4: 7-25, 7 Abb., Fulda

MOSBRUGGER, V. (1996): Die Pflanzenwelt des Ober-Oligozäns von Rott., in: KOENIGSWALD; W.v.: Fossillagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge.- 27-40, 16 Abb., Rheinlandia Verl., Siegburg

RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. - Paläont. Abh., I,3 : 139-238, Taf. XXXIV, 45 Abb., Berlin

SAPORTA, G. de (1862):Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. III.Flore des lignites inferieurs, ou etage a lignite proprement dit: 189-202;. - Ann. Sci. Nat. 4e serie, Bot., XVII:189-311, Taf.1-14, Paris

SAPORTA, G. de (1867): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire, 3e partie, **I**, Objet et division de la troisieme partie: 5-7; **II** Flore des lits a poissons de Bonnieux: 7-24; **III** Flore du bassin a lignites de Manosque (Basses Alpes) -- Schistes bitumineux du Bois d'Asson, dans la vallee du Largue -- Couches de la vallee de la Mort-d'Imbert - Bastide-des-Jourdans -- environs de Forcalquier: 24-136, Taf.1-15. - Ann. Sci. Nat. 5e serie, Bot., VIII: 5-136, Taf.1-15, Paris (1867b)

SAPORTA, G. de (1889): Der Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire.-Dernières adjonctions à la flora d'Aix-en-Provence.I.- Ann Sci. Nat. (7), Bot., 10: 1-192, Taf. 1-20, Paris

SAPORTA, G. de (1891): Recherches sur la vegetation du niveau aquitanien de Manosque: **I.** Nympheinees: 3-22, **II.** Palmiers: 23-34, **III.** Amentacees, Salicinees et Urticinees: 35-83.- Mem. Soc. Geol. France, Paleont., 9, II, 1-2 (1891); III, 1-2 (1892) Paris???

SCHWARZ, J. (1988): Charophyten aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/Rhön.- Beitr. Naturkde. Osthessen, 24, 3-4: 61-66, 10 Abb., Fulda

SCHWEIGERT, G. & KRAUTTER, M. (1991): Bemerkungen zur Sedimentation, Flora und dem Paläoklima des Randecker Maares (Unter-/Mittel-Miozän, Schwäbische Alb).- N.Jb.Geol.Paläont., Mh., 8: 505-514, 2 Abb., Stuttgart

SZAFER, W. (1961): Miocene Flora from Stare Gliwice in Upper Silesia. - Prace geol. Inst. Warszawa, 33, 205 S., 26 Taf., 7 Tab., 9 Fig., Warszawa

THEOBALD, N. (1937): Les Insectes fossiles des terraines oligocenes de France.- Unveröff. Diss., Nancy

WEYLAND, H. (1937): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora, II. Erste Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. - Palaeontographica, B, 83, 1-3 : 67-122, 6 Taf., 55 Textabb., Stuttgart

WILLMANN, R. (1988): Der oligozäne Lebensraum von Sieblos/ Rhön im Spiegel seiner Insekten.- Beitr. Naturkde. Osthessen, 24, 3-4: 143-148, 5 Abb., Fulda

6. Tafeln

Fossile Pflanzenreste von Dauphin bei Forcalquier, Oligozän der Provence (Coll. HENROTAY). Alle erwähnten Reste liegen in der Sammlung HENROTAY (war bei LUTZ, siehe FTM IV.2)

Tafel 1

Fig.1: Besterhaltene Flügelfrucht von *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara, DV 22; x 4

Fig.2: *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara,DV 8a, x 3

Fig.3: *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara, DV 10a, x 3

Fig.4: *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara, DV 10b, x 3

Fig.5: *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara, DV 18, x 4

Fig.6: *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara, DV 21, x 4

Fig.7: *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara, DV 19, x 3

Fig.8: *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara, DV 16, x 4

Fig.9: *Cedrelospermum aquense* SAP, Samara, DV 20, x 3

Fig.10: *Pinus* sp., Abdruck d. Zapfenschuppen, DV 11, x 15

Fig.11: *Salvinia reussii* ETTINGSH., Blättchen im Zusammenhang, DV 3, x 1,5

Fig.12: *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA, schlecht erhaltenes Blatt, DV 9, x 1,5

Fig.13: *Nymphaea* ameliana (ETT.) WEYLAND., Blatt, DV 4, x 1

Fig.14: Wasserpflanzen indet., wirteliger Sproß, DV 5, x 1

Fig.15: *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA, Blattrest mit deutlichen Zähnen, DV 15a, x 1,5

Fig.16: *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA, Blattrest, DV15b, x 1,5; Gegendruck zu Exemplar von Fig.15

Fig.17: *Brasenia* sp., Same, DV 17, x 7

Tafel 1

1

2

3

4

5

6

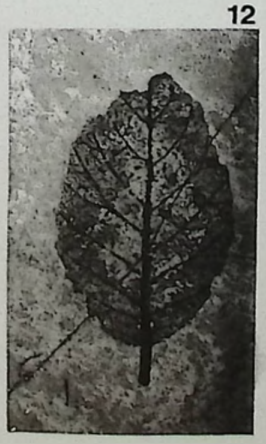
7

8

9

10

11


12

13

14

15

16

17

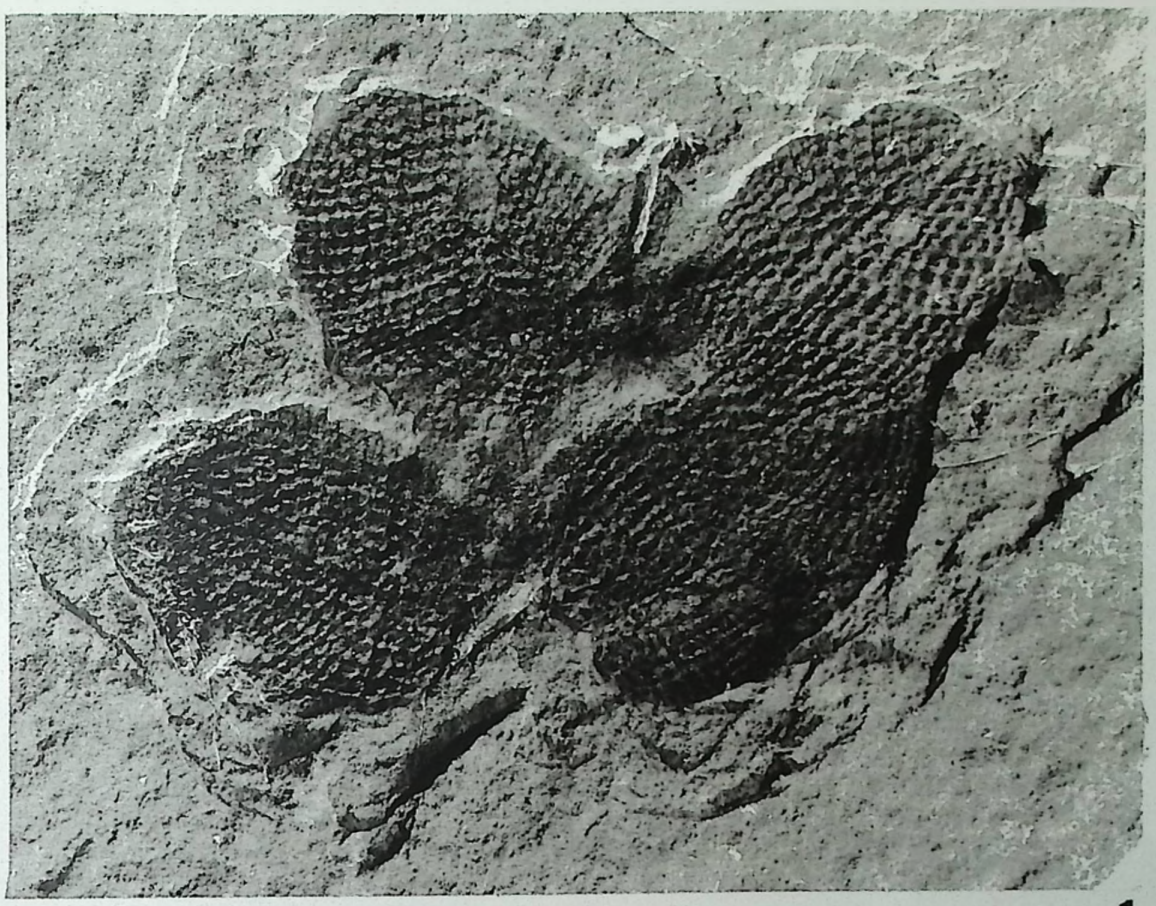
Tafel 2

Fig.1: *Salvinia reussii* ETTINGSH. - einige Blättchen im Zusammenhang; Vergrößerung von Tafel 2, Fig. 11; DV 3, x 5; Dauphin bei Forcalquier, Oligozän

Fig. 2: Aufschlußbild der Fundstelle Dauphin (Haute Provence) mit fossilreichem Block (Insekten, Spinnen) und Meßstab (entspricht etwa Schicht C2).

Fig. 3: Andere Ansicht der Fundstelle Dauphin im Hangenden (entspricht etwa Schicht O).

Tafel 2



1

2

3

Tafel 3

Fossile Pflanzenreste von der Fundstelle Dauphin (Oligozän); Coll. HENROTAY.

Fig.1: Ansammlung von *Limnocarpus longepetiolatus* KNOBLOCH, DV 14; x 3

Fig.2: Haufwerk von *Limnocarpus longepetiolatus* KNOBLOCH, DV 7; x 3

Fig.3: *Statzia divaricata* (WESS. & WEB.) WLD, Blüte, DV 1a; x 10

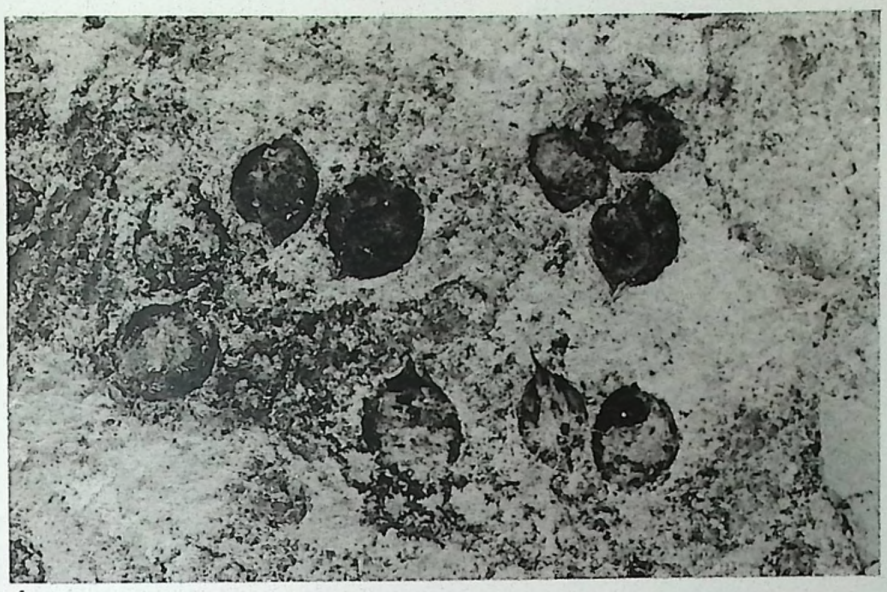
Fig.4: *Statzia divaricata* (WESS. & WEB.) WLD., Blüte, DV 1b x 10

Fig.5: *Statzia divaricata* (WESS. & WEB.) WLD, Blüte, DV 2b; x 10

Fig.6: *Salvinia sp.,* Wurzelrest, DV 12b; x 2

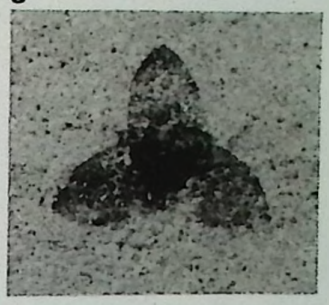
Fig.7: *Salvinia reussii* ETTINGSH., schwimmende Pflanze mit Blatt und Wurzeln, DV 6; x 1

Tafel 3



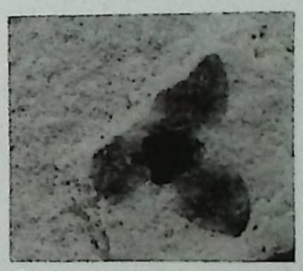
1

3



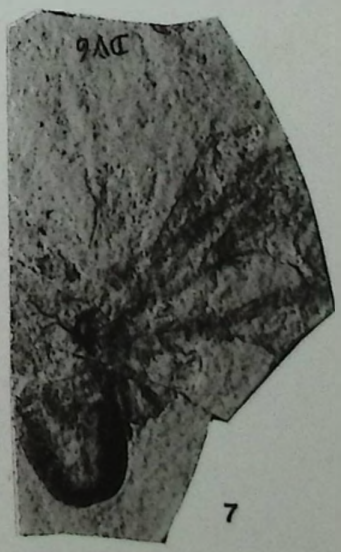
4

2



5

6

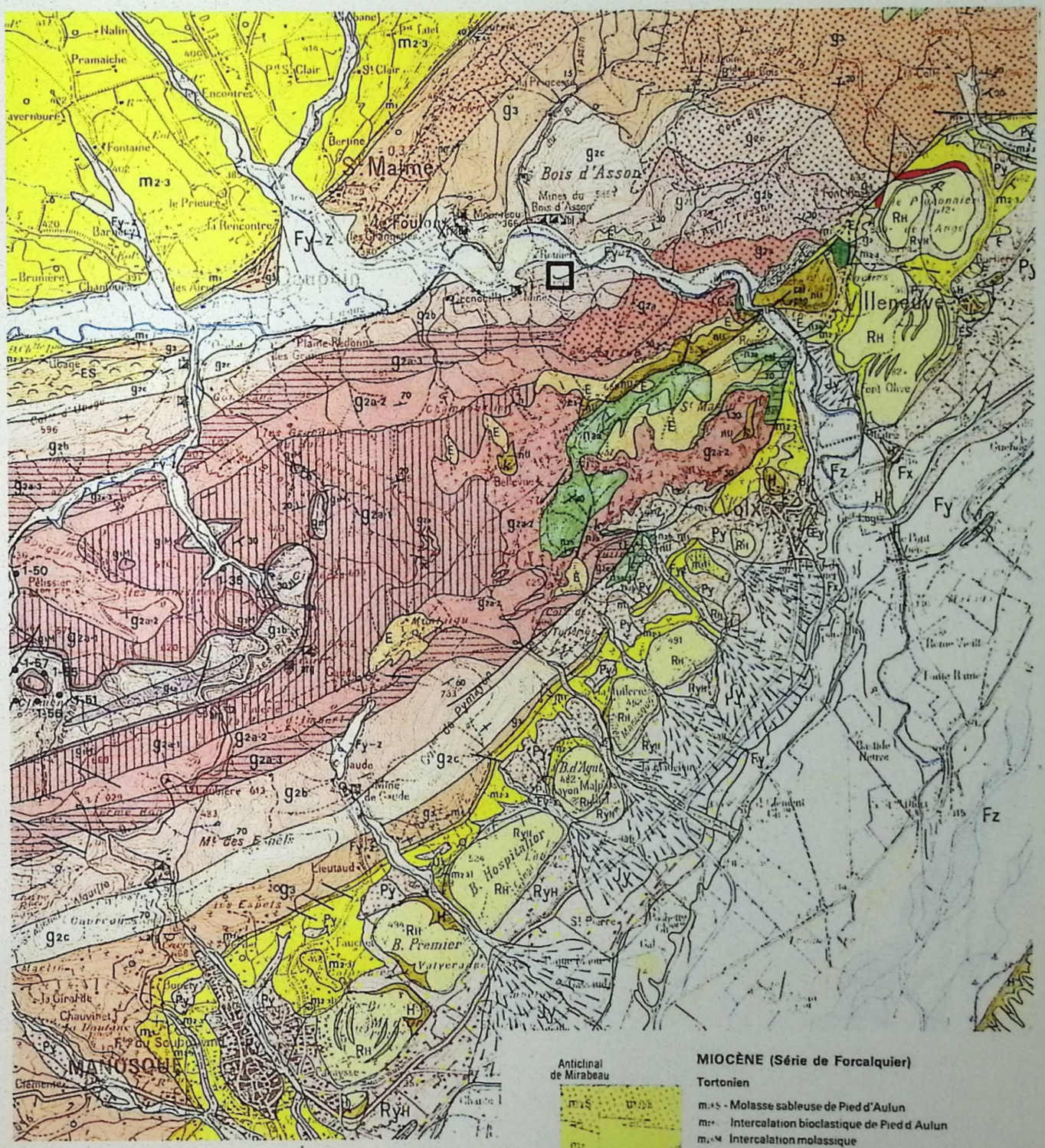


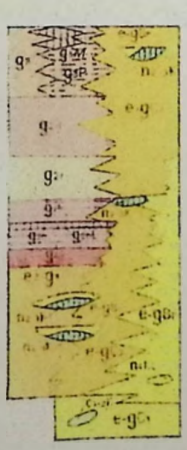
7

Tafel 4

Die Geologische Karte der Umgebung von Dauphin mit Angabe des südöstlich liegenden Fundpunktes im Schichtkomplex g2b - g2a-3 (KARTE F-4: 1 : 50 000 Manosque)

Tafel 4





EOCÈNE-OLIGOCÈNE

Série de Forcalquier :

Oligocène supérieur

- g Calcaires de Reillanne
- g Calcaires des Mourres
- g Marnes et calcaires palustres

Stampien supérieur

- g Calcaires et lignites de Sigonce
- g Calcaires de Vachères
- g Marnes de Cazeneuve
- g Intercalation de calcaires lacustres
- g Calcaires de Campagne Calavon

Ludien supérieur-Stampien inférieur

- e-g Formation detritique inferieure

Faciès duranciens

- e-g Marnes rouges et conglomerats
- e-g Megabreches
- e-g Marnes et conglomerats remaniant du Cretace superieur
- Klippes sedimentaires cretaceus

Anticlinal de Mirabeau

MIOCÈNE (Série de Forcalquier)

Tortonien

- m - Molasse sableuse de Pied d'Aulun
- m Intercalation bioclastique de Pied d'Aulun
- m Intercalation molassique
- m Marnes à *Ostrea crassissima*
- m Marnes jaunes et grès
- m Marnes grises et grès

Helvétien

- m Calcirudite sableuse des Seignes
- m Calcirudite sableuse de Berne
- m Calcaire lacustre des Chambons
- m Formation bioclastique de la Fare
- m Formation bioclastique des Tourettes
- m Intercalations molassiques
- m Marnes sableuses

Burdigalien

- m Calcaire à *Celleporidae* de Forcalquier
- m Calcaire fin du Piboutet
- m Argiles calcaires
- m Calcaires à Lithothamnioes
- m Calcaires sableux de Ganagobie
- Conglomerats de base