



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

**CLAMP Analyse und Leaf Marging Analysis einer
sarmatischen Blattflora aus dem Lavanttal (Teil 2)**

verfasst von

Judith Dörrer

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 190 445 333

Studienrichtung lt. Studienblatt: Lehramtsstudium UF Biologie und
Umweltkunde und UF Deutsch

Betreut von: ao. Univ.-Prof. Dipl.-Geol. Dr. Christa-Ch. Hofmann

Inhaltsverzeichnis

1 Abstract	5
1.1 Deutsche Fassung	5
1.2 Englische Fassung	6
2 Einleitung	7
3 Material	8
3.1 Regionaler Überblick	8
3.2 Die Entstehung von Fossilien	11
3.3 Paläobotanische Klimarekonstruktion.....	12
3.4 Zusammenhänge zwischen Klima und Blattmerkmalen	15
4 Methoden	22
4.1 Inventarisierung	22
4.2 Vermessung des Materials	23
4.2.1 Vermessung von Länge und Breite der Lamina.....	23
4.2.2 Bestimmung der Merkmalsausprägungen	24
4.3 Leaf Marging Analysis	30
4.4 CLAMP Analyse	32
5 Ergebnisse	38
5.1 Ergebnisse der Vermessung	38
5.1.1 Ergebnisse der ganzrandigen Blätter	39
5.1.2 Ergebnisse der gezähnten Blätter	64
5.2 Ergebnisse der Leaf Marging Analysis	95
5.3 Ergebnisse der CLAMP Analyse	97
6 Diskussion	99
7 Danksagung	108
8 Literaturverzeichnis	109
Anhang	114

1 Abstract

1.1 Deutsche Fassung

Den Schwerpunkt dieser Arbeit bildet eine klimatische Rekonstruktion einer miozänen Blattvergesellschaftung aus Österreich. Die Fossilien stammen aus Kärnten, genauer aus Schäßbach, im inneralpinen Lavanttalbecken.

Die miozäne Blattflora wurde mit Hilfe zweier Methoden, der Leaf Margin Analysis (LMA) und dem Climate Leaf Analysis Multivariate Program (CLAMP), untersucht. Aufgrund dessen konnten die damaligen klimatischen Bedingungen im Lavanttal festgemacht werden.

Die von Wolfe 1979 vorgestellte Methode der LMA, wird benötigt, um die durchschnittliche Jahrestemperatur (MAT) der Blattvergesellschaftung zu ermitteln. Da jedoch weitere Parameter gebraucht werden, um gewissenhafte Aussagen über das frühere Klima in Schäßbach zu treffen, wurde als Weiterführung, auf die von Wolfe 1993 entwickelte CLAMP Analyse, zurückgegriffen. Mit Hilfe der multivariaten Methode CLAMP konnten neben der durchschnittlichen Jahrestemperatur, zehn ergänzende klimatische Daten, wie Niederschlagsmengen, Vegetationsperiode, wärmste/kälteste Tage, Luftfeuchtigkeit u.a. erhoben werden.

Auf diese Weise ergaben sich für den Ort Schäßbach, mittels CLAMP Analyse, eine durchschnittliche Jahrestemperatur (MAT) von 18.33°C, im Gegensatz dazu repräsentierte die Leaf Marging Analysis eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 20,72°C. Weitere Klimaparameter ergaben eine durchschnittliche Niederschlagsmenge (GSP) von 15.33mm (pro Monat), während der 7.07 Monate andauernden Vegetationsperiode.

Die Zusammensetzung der Fossilien, von der Fundstelle in Kärnten, war relativ artenreich und variabel. Floristisch gesehen, wies das Lavanttal einige dominante Vertreter, wie Aceraceae, Platanaceae, Magnoliaceae sowie Myricaceae oder *Zelkova*, aus. Der Forschung lag daher ein großes Repertoire an verschiedensten Blattgrößen zu Grunde. Fundstücke der Größe Leptophyll II, bis zur Größe Mesophyll II waren

vertreten. Prinzipiell waren die Blattfossilien mittelmäßig gut erhalten, organische Substanzen konnten jedoch keine verzeichnet werden.

1.2 Englische Fassung

This thesis concentrates on the climatic reconstruction of Miocene leaf assemblage. The fossils originate from Carinthia in Austria, to be more precise from Schäßbach which is located in the inneralpine Lavanttal basin.

Two different methods were applied to analyse the Miocene leaf assemblage namely the Leaf Margin Analysis (LMA) and the Climate Leaf Analysis Multivariate Program (CLAMP). On the basis of this data, the reconstruction of former climatic conditions was made possible.

The method of LMA, introduced by Wolfe in 1979, is used to elicit data on the annual average temperature of the leaf assemblage. Due to the fact that other parameters are indispensable for a valid analysis of the former climate in Schäßbach, another of Wolfe's methods was used. The CLAMP-analysis allows, apart from the elicitation of the annual average temperature, the additional ascertainment of data in ten other related fields, such as the amount of precipitation, periods of growth, coolest and hottest days, air humidity, etc.

Evaluation of the collected data demonstrated an mean annual temperature of 18,3°C. This was determined by CLAMP while the Leaf Margin Analysis showed different results and established a mean annual temperature (MAT) of 20,72°C. CLAMP showed furthermore the average rate of precipitation of 15,33 mm during the 7,07 month-long period of growth.

The composition of fossils at the place in question in Carinthia proved to be abundant in number and species. From a floristic point of view the Lavant-valley displayed a great number of dominant plant genera, such as Aceraceae, Platanaceae, Magnoliaceae, Myricaceae and *Zelkova*.

Thus, a large number of different leaf sizes was available for research; all in all the leaves varied in size between Leptophyll II until Mesophyll II. The preservation status of the leaves was generally to a medium-well and organic compounds could not be tracked.

2 Einleitung

In dieser Arbeit wird eine miozäne Blattvergesellschaft aus Kärnten in Österreich untersucht. Genauer gesagt, stammt die analysierte Blattflora aus dem Kleinort Schaßbach, welcher im inneralpiner Lavanttalbecken liegt. Die Sammlung des Materials war im Institut für Paläontologie der Universität Wien archiviert und wurde für die Bearbeitung und Forschung zur Verfügung gestellt.

Der Schwerpunkt dieser Forschungsarbeit besteht darin, die klimatischen Bedingungen des Fundorts zu rekonstruieren. Aus der Fülle von bereits entwickelten Methoden, wurden zwei ausgewählt, welche für die Forschung am geeignetsten sind. Diese haben sich bereits in der Vergangenheit, im Bereich paläobotanische Klimarekonstruktionen, mehr oder weniger gut bewährt.

Angewendet werden die Leaf Marging Analysis (LMA), die auf der Untersuchung der Blattränder basiert und die durchschnittliche Temperatur ermittelt. Weiters die CLAMP (Climate Leaf Analysis Multivariate Programm) Analyse, wobei 31 Merkmalsausprägungen betrachtet werden müssen, um schlussendlich elf klimatische Daten, wie Temperatur, Niederschlag, Vegetationsperiode, Feuchtigkeit u.v.m. zu bekommen.

Bevor diese beiden Methoden angewendet werden können, müssen im Vorfeld alle Fossilien in Familien/Gattungen/Arten bzw. ähnliche Morphotaxa eingeteilt und inventarisiert werden. In weiterer Folge werden die Blätter genauestens vermessen. Dabei werden bei jedem Blatt Blattrand, Länge und Breite, Größenklassen, die Ausprägungen des Apex und der Basis, die Lappung der Lamina und eventuelle Blattzähne, ermittelt. Diese Vermessungsdaten werden dann mit Hilfe einer Rechnungsformel (LMA) und eines Computerprogramms aus England (CLAMP) ausgewertet.

Ein weiterer zentraler Abschnitt dieser Arbeit soll die Darstellung der Klimarekonstruktion sein, und die im Anschluss paläoklimatische Diskussion. Im Folgenden wird auch eine übersichtliche Darstellung des Fundorts gegeben. Die Region Schaßbach und die Entwicklung des Lavanttaler Tertiärbeckens sollen erläutert werden.

3 Material

Das Material dieser Forschungsarbeit stammt aus Schäßbach in Kärnten. Der Fundort Schäßbach (46°48' nördliche Breite, 14°48' östliche Länge) befindet sich etwa im unteren Drittel des Lavanttals, welches im ostalpinen Kristallin liegt (siehe Abb. 1). Die Fundstelle im Lavanttal ist jedoch seit Mitte des Jahres 2014, aus finanziellen Gründen zugeschüttet worden.

Die Fossilien stammen aus dem Zeitalter des Miozäns. Stratigraphisch kann man diese dem Oberen Serravallium, also in das Sarmatium einstufen. Ordnet man das Material in die Entwicklung der Erde ein, sind die Fundstücke zwischen 11,6 und 12,7 Millionen Jahre alt. In dieser Zeit herrschte ein ähnliches Klima und Landschaftsbild, wie es heute auftritt. Aufgrund der Tatsache, dass damals boreale Wälder in Gebieten angesiedelt waren, an denen man heute nur mehr Tundrenlandschaften und Polarwüsten antrifft, muss angenommen werden, dass es im Miozän, in Bereichen der Nordhemisphäre, etwas wärmer und humider gewesen sein muss, als heute (vgl. MOSBRUGGER, 2005, 2007).

Die Flora von Schäßbach beinhaltet monocotyle und dicotyle Angiospermen, Gymnospermen und Farne. Von Angio- und Gymnospermen sind sowohl Blätter, Früchte, als auch Samen erhalten. In der Forschung wurden jedoch nur die Blätter der Angiospermen bearbeitet, welche allesamt nur als Abdrücke, ohne organisches Material, erhalten sind.

3.1 Regionaler Überblick

Die Fundstelle in Schäßbach liegt im unteren Drittel des Lavanttals und grenzt an den vorbeilaufenden Fluss Lavant, welcher eine Länge von 64km aufweist und südlich in die Drau mündet. Das Lavanttal gliedert sich in das obere Tal, welches im Norden von der Packalpe und der Seetaler Alpe begrenzt ist, sowie in das untere Tal, welches östlich von der Koralm begrenzt ist und im Westen die Saualm angrenzt. In ost-westlicher Richtung grenzen die St. Pauler Berge an das Lavanttal. Generell ist der untere Teil des Lavanttals weitläufiger und gliedert sich daher abermals in vier Teilbecken. Das

Lavanttal ist eines der inneralpinen Tertiärbecken Kärntens, umfasst etwa 1000 km² und ist durch seinen typischen Nord-Süd-Verlauf entlang des Lavant-Störungssystems bekannt (vgl. KRAINER, 1988; vgl. BECK-MANNAGETTA, 1966; vgl. MARTON, 2000). Der geologische Aufbau des Lavanttals ist durch junge erdgeschichtliche Prozesse geprägt. Die Entstehung setzte vor etwa 195 Millionen Jahren (Jura) ein, und dauerte bis ins Jungteritär. Dabei waren bruchtektonische Ereignisse bei der Bildung der Alpen ausschlaggebend. Durch diese tektonischen Begebenheiten entstanden im Lavanttal eine Beckenlandschaft, welche eine rasche Absenkung des unteren Tals bewirkte und eine schnelle Verlandung der Beckenränder. Natürlich charakterisierte das damalige Klima das Landschaftsbild des Lavanttals, da ein Wechsel von trockenen, kalten und glazialen Hochphasen mit feuchten, wärmeren Perioden stattfand. Heute ist das Tal mit viel Pflanzenmaterial bedeckt, was einen völligen Aufschluss des Untergrunds sehr schwer ermöglichen (vgl. BÄK, 1991. vgl. MARTON, 2000).

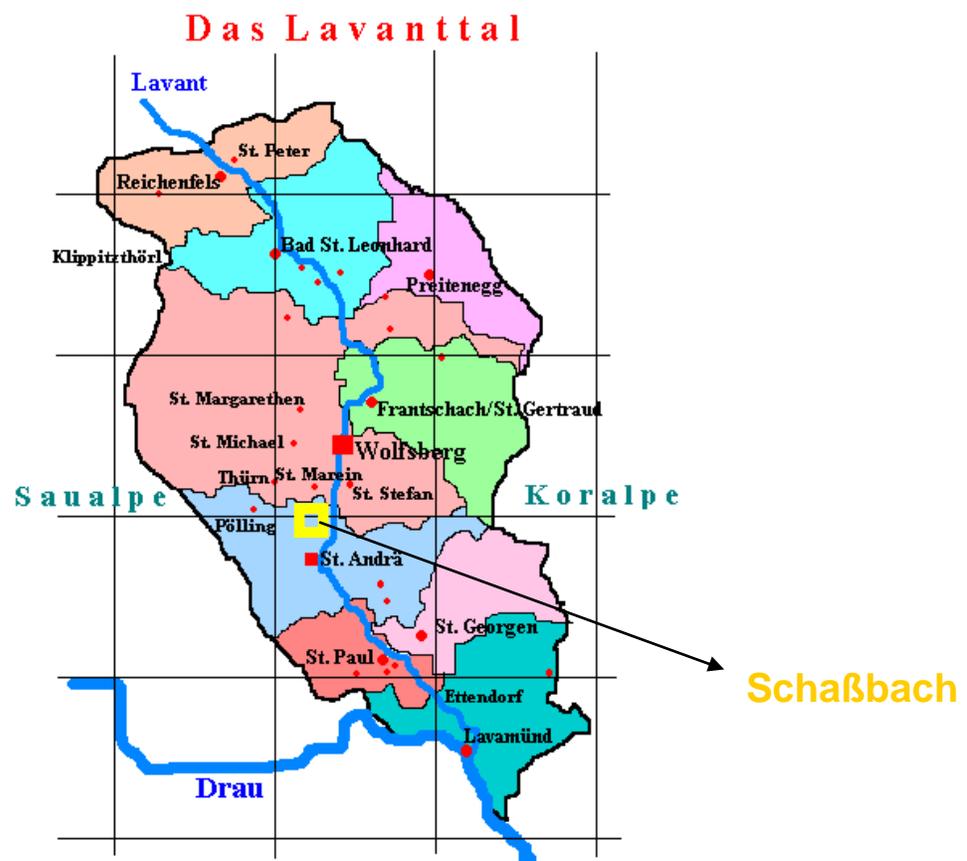


Abbildung 1 geologische Übersichtskarte des Lavanttals. Die gelb markierte Stelle zeigt die Fundstelle in Schafbach. (siehe <http://www.lavanttaler-online.at/lavanttal.htm>)

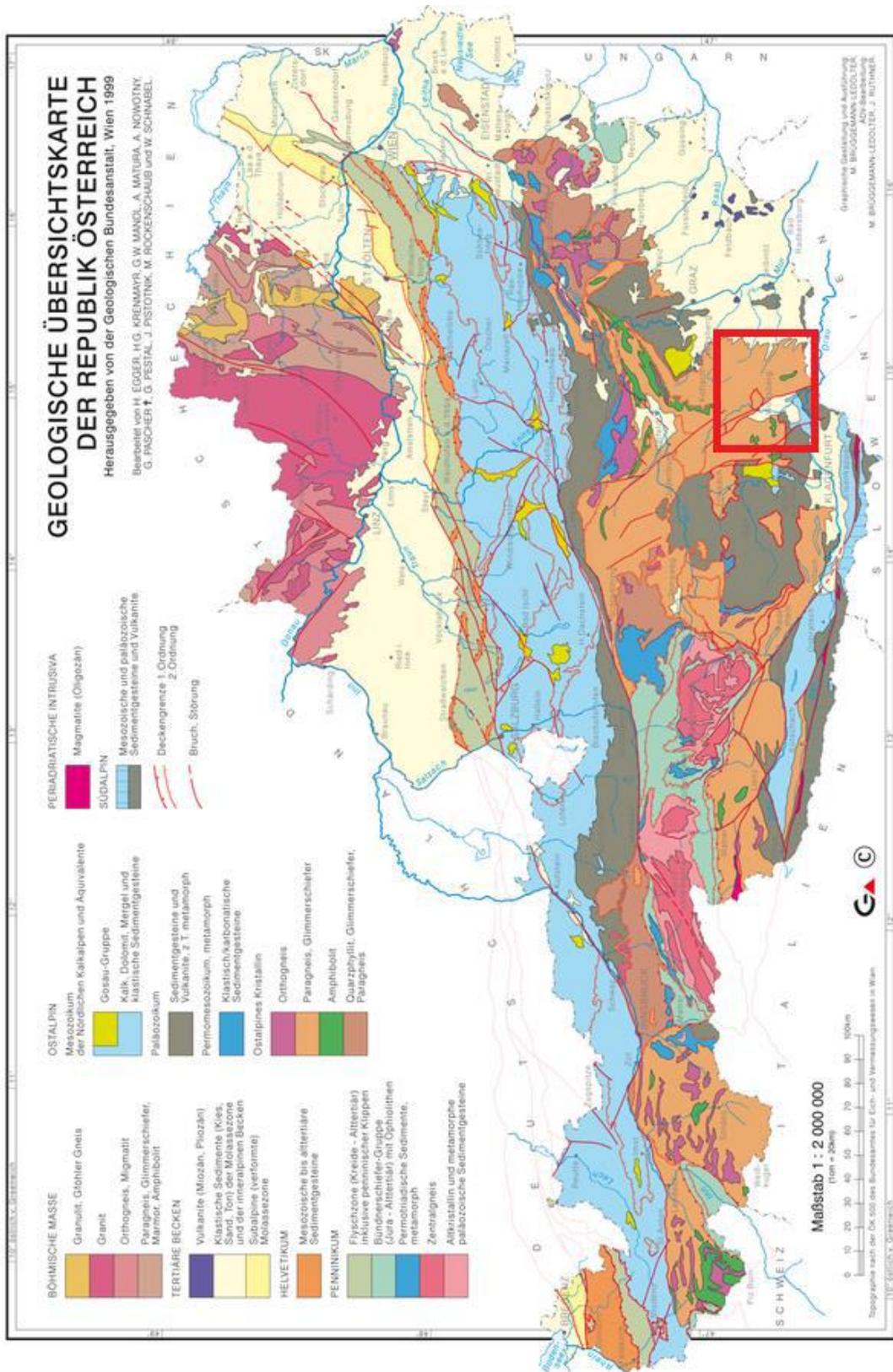


Abbildung 2 geologische Übersichtskarte der Republik Österreich. Die rot markierte Stelle zeigt das Lavanttal. (siehe: Geologische Bundesanstalt: <http://www.geologie.ac.at/forschung-entwicklung/kartierung-landesaufnahme/geologie/geologische-karte-1200000/>)

3.2 Die Entstehung von Fossilien

Blattabdrücke, eine Art von Fossilien, entstehen auf eine besondere Art und Weise. Ein wichtiger Prozess dabei ist der Transport der Pflanzenteile zum späteren Fundort. Hierzu sind Wind und Wasser, als Transportmittel, nicht wegzudenken. Werden Blätter mittels Wind transportiert, ist vor allem das Gewicht, die Form, die Größe des Blattes, als auch die Dichte des Blattgewebes ausschlaggebend. Dies bedeutet, schwere, große Blätter fallen nach kurzer Transportstrecke vertikal zu Boden. Im Gegensatz dazu werden kleine, leichte Blätter horizontal weiter verbreitet (vgl. FERGUSON, 1985).

Die Transportmöglichkeit im Wasser hängt von mehreren Faktoren ab, wie zum Beispiel Wassersättigungsrate des Blattes, Wasserturbulenzen oder hydrodynamischen Eigenschaften der Blätter (vgl. GREENWOOD, 1991).

Der zweite Schritt, welche für die Entstehung von Blattfossilien wesentlich ist, ist die Einbettung in ein geeignetes Sediment, wie Sand oder Ton. Je nachdem, an welchem Ort die Sedimentation stattfindet, wird von verschiedenen Blattvergesellschaftungen gesprochen. Wenn die Sedimentation am Ort stattfindet, wo die Pflanze ursprünglich angesiedelt ist, spricht man von einer autochthonen Blattvergesellschaftung. Haben die Pflanzenteile einen weiteren Transportweg hinter sich und werden dort akkumuliert, spricht man von einer allochthonen Blattvergesellschaftung. Die Vergesellschaftung repräsentiert das gesamte zusammengetragene Pflanzenmaterial, was ursprünglich von verschiedenen Standorten stammt (vgl. GREENWOOD, 1991).

Der dritte Schritt der Entstehung von Fossilien knüpft direkt an die Einbettung ins Sediment an. Hierbei ist wesentlich, dass die Zufuhr von Sauerstoff (O_2) verhindert wird und somit Verwitterungsprozesse aufgehalten werden. Auf diese beeindruckende Weise entstehen nach Millionen von Jahren Fossilien. Diese dienen als Antwortquelle auf Fragen der Erdgeschichte und des früheren Lebens (vgl. KOVAR-EDER, 2007).

3.3 Paläobotanische Klimarekonstruktion

Um paläobotanische Klimarekonstruktion der vergangenen Zeiten zu entwickeln, liegen nach modernsten Forschungen mehrere Methoden zur Verfügung. Eine sehr ursprüngliche Methode, ist die NLR (nearest-living-relative method). Diese bezieht sich, wie der Name schon sagt, auf die nächsten heute noch lebenden Verwandten. Bei dieser Methode wird davon ausgegangen, dass die fossilen Verwandten ähnlich bis identische klimatische Ansprüche hatten, wie sie die rezenten Vertreter haben. Voraussetzung für die Anwendung dieser Methode ist, dass im Vorfeld eine korrekte Bestimmung aller Fossilien in Familie, Gattung und Art gegeben hat, da man nur so exakte Verwandtschaftsgrade analysieren kann. Ein weiteres Problem dieser Methode ist, dass die rezenten Verwandten oftmals nicht in ihrem klimatischen Optimum leben, sondern ihre klimatische Toleranz ausnutzen und auch in anderen Verbreitungsgebieten. Dieses Phänomen tritt vor allem wegen des starken Konkurrenzdrucks oder Krankheiten auf (vgl. MOSBRUGGER, 1999; vgl. KRASSILOV, 2003). Deshalb meint WOLFE (1993), dass diese Methode heutzutage kaum aussagekräftige Ergebnisse liefert. Aufgrund der geringen Präzision wurde in dieser Arbeit die Methode der NLR nicht weiter beachtet.

Aus diesen Gründen sind Methoden, welche auf blattphysiognomischen Ansätzen beruhen und viel genauere Ergebnisse liefern, für Klimarekonstruktionen unumgänglich. Denn die Ausprägungen der Blattmerkmale sind eindeutig von Klima beeinflusst (vgl. WOLFE, 1993). Diese Zusammenhänge zwischen Ausformungen der Blätter und dem Klima wurden schon früh erkannt. Im Mittelpunkt stehen dabei die Beziehung zwischen dem Blattrand der Blätter und der durchschnittlichen Jahrestemperatur des Fundorts und die Beziehung zwischen den Größenklassen der Blätter und der durchschnittlichen Niederschlagsmenge am Fundort (vgl. WILF et al., 1998).

So wurden für die Klimarekonstruktion dieser Forschung zwei Methoden gewählt, welche die genannten Beziehungen analysieren sollen.

Als Erstes sei die Blattrandrandanalyse LMA (Leaf Marging Analysis) genannt. Diese Methode stellt die erst genannte Beziehung zwischen Blattrand und der durchschnittlichen Jahrestemperatur her (vgl. WOLFE, 1990).

Vorteilhaft bei dieser Methode ist, dass die Fossilien nicht exakt in Arten bestimmt werden müssen. Es wird die gesamte Blattflora betrachtet und daher nicht notwendig jedes Individuum auf die Art genau zu bestimmen. Dies ist für die Forschungsarbeit günstig, da eine Klassifikation aufgrund von Fragmenten oder schlechtem Erhalt nicht immer möglich ist. Um trotzdem einen Überblick über die gesamte Flora zu bekommen, reicht es aber die Fossilien in Morphotaxa einzuteilen. Diese Einordnung basiert auf blattarchitektonischen Merkmalen, z.B. Blattrand, Nervatur, Größen uvm. (vgl. WOLFE, 1971, 1999).

Laut MAI (1995) müssen jedoch weitere Faktoren, wie Variabilität der Blätter, Polymorphismus, Heterophyllie und Konvergenzerscheinungen beachtet werden, um die Fossilien in gemeinsame Morphotaxone einteilen zu dürfen.

Variabilität der Blätter beschreibt, dass es Veränderungen in den Blattmerkmalen innerhalb einer Art oder sogar schon bei einem einzigen Individuum auftreten können, sodass oft mehr Morphotaxa erstellt werden, als es in Wirklichkeit gibt (vgl. MAI, 1995).

Unter Polymorphismus wird verstanden, dass es innerhalb einer Art zu verschiedenen Ausformungen der Blätter kommen kann, ohne dass ein offenkundiger Einfluss von außen erkennbar ist (vgl. MAI, 1995).

Weiteres beschreibt MAI (1995) den Zustand der Heterophyllie. Dieses Phänomen zeigt, dass ein Individuum im Laufe seiner Entwicklung verschiedene Blätter ausformen kann.

Ein weiterer wichtiger Faktor, für die Erstellung von Morphotaxonen ist die Berücksichtigung von möglichen Konvergenzerscheinungen. Arten können demnach ähnliche Blätter ausbilden, obwohl die Arten nicht miteinander verwandt sind. Dieser Prozess kann auftreten, wenn die Individuen unter gleichen klimatischen und ökologischen Bedingungen wachsen (vgl. MAI, 1995).

Aus all diesen Gründen kann es oft zu Fehleinschätzungen kommen, und zur falschen Bildung von Morphotaxonen. Nach KVACEK & WALTHER (1978) wird oft die tatsächliche Anzahl der Morphotaxa aufgrund von Fehlinterpretationen deutlich unterschätzt. Auch RICHARDS (1952) erwähnt die Probleme der Fehleinschätzungen

bei der Bildung und Klassifizierung von Morphotaxonen. Er weist auch darauf hin, dass Forscher beachten müssen, dass juvenile und adulte Blätter meistens sehr verschieden aussehen können.

Obwohl es zu einigen Fehleinschätzungen innerhalb der Leaf Marging Analysis kommen kann, wird diese Methode häufig angewendet, da diese eine leichte Durchführbarkeit anbietet, selbst bei schlecht erhaltenen Fossilien oder Blattfragmenten, geboten wird (vgl. WILF, 1997). Auch wird die hohe Reproduzierbarkeit von WOLFE (1970) als großen Vorteil genannt. Der Nachteil der Methode ist, dass nur eine Klimavariabel ermittelt werden kann (vgl. WILF, 1998).

WOLFE (1993) widmete sich diesem Nachteil der LMA. Er entwickelte die CLAMP Analyse, um aussagekräftigere Ergebnisse über damalige Klimate zu schaffen. Mit der Methode können genauere Untersuchungen der jeweiligen Fundorte angestrebt werden, da mehr Merkmalsäußerungen betrachtet werden. Die CLAMP Analyse ist aufgrund der wiederholbaren Vorgehensweise eine Methode, welche aussagekräftige Ergebnisse bezüglich Temperatur und Niederschlagsmengen liefert (vgl. WOLFE, 1993).

Die CLAMP Methode basiert auf den Theorien, die für die blattphysiognomischen Ansätze beschrieben werden sind. Diese deklarieren, dass die Ausbildung der Blätter mit der Photosynthesekapazität und des minimalsten Wasserverlustes einhergehen. Aufgrund dessen haben die Pflanzen unter bestimmten Umwelteinflüssen nur eingeschränkte Möglichkeiten zur Merkmalsausprägung (vgl. WOLFE, 1993).

Um eventuelle Abweichungen der Vermessung von schlecht erhaltenen Merkmalausprägungen zu kompensieren, werden bei der CLAMP Analyse 31 Merkmalsausprägungen beachtet und untersucht. Diese beziehen sich auf die Lappung des Blattes, den Blattrand, die Größenklassen und die Ausformungen der Lamina, Apex und Basis. Unter Betrachtung all jener, liefert die Analyse elf eindeutige Klimaparameter, welche (1) die durchschnittliche Jahrestemperatur, (2) die durchschnittliche Temperatur des wärmsten Monats, (3) die durchschnittliche Temperatur des kältesten Monats, (4) die Länge der Vegetationsperiode, (5) die Niederschlagsmenge während der Wachstumsperiode, (6) die durchschnittliche Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode, (7) die Niederschlagsmenge während der drei feuchtesten Monate,

(8) die Niederschlagsmenge während der drei trockensten Monate, (9) die relative Feuchtigkeit, (10) die spezifische Feuchtigkeit, und (11) die Enthalpie sind (vgl. SPICER et al., 2005).

Der Vorteil der CLAMP Analyse ist, dass diese Methode viele Klimaparameter liefert und man sichere Aussagen über das Klima machen kann (vgl. WOLFE & SPICER, 1999). Der Nachteil ist ähnlich der LMA, dass die Einteilung in jeweilige Morphotaxone auf den Einschätzungen der Betrachter liegen und oft Fehleinschätzungen gemacht werden (vgl. WOLFE, 1993).

Die drei Methoden –NLR, LMA und CLAMP zeigen alle gewisse Vor- und Nachteile. Um präzise Untersuchung von Blattfloren durchzuführen, bietet es sich daher an, die Leaf Marging Analysis und die CLAMP Analyse parallel anzuwenden und die Ergebnisse zu vergleichen.

3.4 Zusammenhänge zwischen Klima und Blattmerkmalen

Im Folgenden sollen die Zusammenhänge zwischen den Ausformungen der einzelnen Blattmerkmale und den jeweiligen klimatischen Bedingungen erläutert werden.

Dazu soll im Vorfeld auf WOLFES (1995) Temperaturkategorien eingegangen werden, welche sich anhand der durchschnittlichen Jahrestemperatur (MAT) ermitteln lassen. Die erste und kühlsste Kategorie ist mikrothermal mit $<13^{\circ}\text{C}$ MAT, mesothermal mit $13\text{-}20^{\circ}\text{C}$ MAT stellt die zweite Gruppe dar und megathermal mit $>20^{\circ}\text{C}$ bildet die dritte Temperaturkategorie.

Ausbildung der Lappung

Einen Schutz vor Überhitzung besitzen gelappte Blätter, da sich die einzelnen Lappen langsamer erhitzen, als die Gesamtoberfläche eines ungelappten Blattes. Dies liegt daran, dass die Lappen eine Verkleinerung der Gesamtoberfläche bewirken, obwohl die eigentliche Blattfläche erhalten bleibt. Aus diesem Grund sind gelappte Blätter vor allem bei megathermalen Verhältnissen häufig anzutreffen. In den beiden anderen Temperaturkategorien sind diese eher selten vertreten (vgl. WOLFE, 1993).

Ausformung des Blattrandes

Die physiologischen Grundlagen der Blätter und die darauf basierenden Ausformungstypen des Blattrandes noch nicht einwandfrei geklärt. Die Funktion der Blättzähne konnten im Hinblick auf die klimatischen Bedingungen ebenfalls nicht gänzlich aufgeschlüsselt werden (vgl. WILF, 1997; vgl. ROYER & WILF, 2006).

Nach WOLFE (1993) spielt jedoch die Existenz von Wasser eine wesentliche Rolle, ob Blättzähne entwickelt werden oder nicht. Er erläutert in diesem Zusammenhang, dass die Zähne eine Art Pumpe darstellen, welche Wasser und Nährstoffe sehr schnell transportieren können. Ein zweiter Vorteil der Blättzähne ist, dass diese Luftturbulenzen erzeugen, was wiederum die Evaporation steigert. Dies bedeutet eine Abgabe von Wasser und eine gleichzeitige Abkühlung der Blattoberfläche (vgl. WOLFE, 1993).

Es gibt viele weitere Forschungen, welche sich mit dem Vorhandensein von Wasser und Blättzähnen beschäftigen. BAILEY & SINNOT (1916) fanden schon sehr früh heraus, dass Bäume mit gezähnten Blättern vorwiegend in feuchten Gebieten angesiedelt sind. Dieser Ausgang der Forschung wirft jedoch die Frage auf, warum in Lebensräumen der innertropischen Konvergenzzonen die ganzrandigen Arten dominant sind, obwohl es dort genug Feuchtigkeit gäbe. Der Grund dafür ist, dass in den tropischen Gebieten vor allem großblättrige Arten angesiedelt sind, dass bei ganzrandigen Blättern weniger Wasser durch Transpiration verloren geht, als bei Gezähnten, was aufgrund der hohen Lichtintensität in den Tropen unumgänglich ist (vgl. ROYER, 2012).

Schlussendlich zeigt WOLFE (1993), dass auch Dürrezeiten einen Einfluss auf die Ausformung des Blattrandes haben. Vor allem in mikrothermalen und trockenen Gebieten werden häufig ganzrandige Vertreter gefunden, da ganzrandige Blätter weniger Wasser verlieren. Falls es Arten mit Blättzähnen gäbe, sind diese meist abgerundet und angedrückt, und in unregelmäßigen Abständen angeordnet (vgl. WOLFE, 1993).

Als Fazit könnte gesagt werden, dass ganzrandige Arten vor allem in warmen und feuchten, als auch kühlen und trockenen Gebieten vorkommen, gezähnte Arten findet man eher an feuchten und gemäßigten Standorten.

Nicht nur Feuchtigkeit und Dürre üben einen Einfluss auf die Ausprägung des Blattrandes, sondern auch die Temperaturen. Bei mesothermalen Temperaturen, bilden

die Pflanzen häufiger Blatzzähne aus, als wie in mikrothermalen und megathermalen Temperaturzonen. Grund dafür ist, da sich die Pflanzen stärker an die kühlere oder heißere Umgebung angleichen müssen und daher eine Reduktion der Blatzzähne als erste Anpassung stattfindet (vgl. WOLFE, 1993). Auch ROYER & WILF (2006) vertreten die Annahme, dass Blatzzähne eher in kühleren Temperaturzonen ausgebildet werden, da diese Vorteile im Bereich der Photosynthese und Gasaustausch bieten. Am Beginn der Vegetationsperiode wird die Photosyntheseleistung gesteigert, und das ganze Jahr hinweg kann der Gasaustausch beeinflusst werden, da nur geringe Temperaturschwankungen vorhanden sind (vgl. ROYER & WILF, 2006).

Schlussendlich erläutert ROYER (2012), dass ein Zusammenhang zwischen dem Alter eines Blattes und der Ausbildung von Blatzzähnen existiert. Bei vielen Arten kann beobachtet werden, dass juvenile Blätter Zähne ausbilden, welche bei den adulten Formen dann ungezähnt sind oder die Zähne nicht mehr weiter wachsen und daher nicht mehr in Relation stehen. Dieser Vorgang tritt vor allem bei kurzen Vegetationsperioden auf, sodass keine Negativeleistungen der Photosynthese verzeichnet werden.

Form der Nervatur

HICKEY (1973) beschreibt mehrere Typen von Blattaderungen, welche bei Blättern auftreten können. Die Grundlage jeder Nervatur ist ein Blatt mit pinnater Primärnervatur. Dies bedeutet, dass der Mittelnerv der einzige Nerv 1. Ordnung ist, welcher von der Basis bis zu Spitze läuft und Ausgangspunkt weiterer Nerven, höherer Ordnung, ist. Die Nerven 2. Ordnung können craspedodrom oder camptodrom sein. Craspedodrome Aderung bedeutet, dass die Nerven 2. Ordnung vom Primärnerv direkt in die Spitzen der Blatzzähne laufen und dort enden. Bei der camptodromen Aderung unterscheidet man wiederum zwei Arten, nämlich die brochiodrome und eucamptodrome Nervatur. Bei der brochiodromen Nervatur enden die Nerven 2. Ordnung nicht im Blattrand, sondern sind so miteinander verbunden, dass diese mit den darüber liegenden Nerven 2. Ordnung Bögen bilden. Bei der eucamptodromen Nervatur laufen die Nerven 2. Ordnung in Richtung Blattrand, und sind dort ebenfalls mit den darüber liegenden Nerven 2.

Ordnung verbunden. Jedoch bilden diese keine Bögen sondern eine Art Netzwerk von Nerven 3. Ordnung (vgl. HICKEY, 1973).

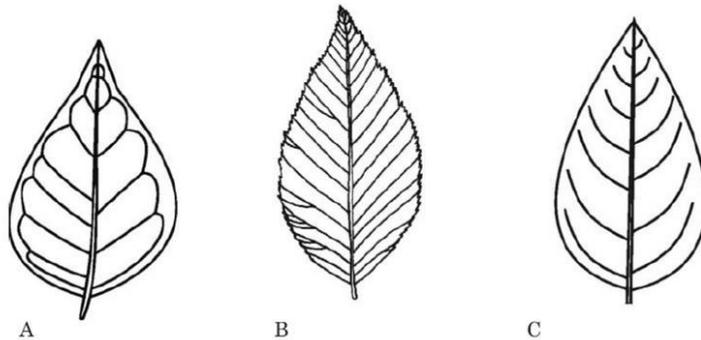


Abbildung 3 Formen der Nervatur

A: ganzrandiges Blatt mit brochiodromer (camptodrom) Nervatur; B: gezähntes Blatt mit craspedodromer Nervatur; C: ganzrandiges Blatt mit eucamptodromer (camptodrom) Nervatur; nach ROTH-NEBELSICK, 2001.

MOSBRUGGER & ROTH (1996) erläutern des Weiteren einen Zusammenhang zwischen der Ausbildung der Nervatur und der Ausprägung des Blattrandes. Dabei sollen gezähnte Blätter eher eine craspedodrome Nervatur und ganzrandige Vertreter meist eine brochiodrome oder eucamptodrome Aderung zeigen.

Die craspedodrome Nervatur stellt für die Pflanzen eine kostengünstigere Variante dar. Dieser Aderungstyp bildet sich in temperaten Regionen aus, wo nur kurze Vegetationsperioden auftreten. Nachteilig ist, dass die Randgebiete des Blattes meist mit zu wenig Wasser versorgt werden, da die Nerven frei enden. Die Pflanzen haben diesen Nachteil mit dem Laubwurf, bei Wassermangel, ausgeglichen (vgl. MOSBRUGGER & ROTH, 1996).

Die zweite Art der Ausbildung der Nervatur bildet die Gruppe der camptodromen Formen. Diese zwei Typen, brochiodrom und eucamptodrom, sind eine kostenintensivere Variante für die Pflanzen, da hier eine perfekte Wasserleitung des ganzen Blattes, bis hin zum Blattrand gegeben ist. Daher sind diese Pflanzen meist

immergrün und werfen ihr Laub nicht jährlich ab. Weiteres zeigen diese Nervaturtypen einen stabileren Bau und sind daher widerstandsfähiger bei Verletzungen. Die Vertreter dieser Aderungstypen findet man meist in tropischen Gebieten, da dort den Pflanzen mehr Energie zur Verfügung steht, um diese kostenintensiveren Bau und Wasserversorgung zu gewährleisten (vgl. MOSBRUGGER & ROTH, 1996).

Größe des Blattes

Ob Pflanzen kleine oder große Blätter entwickeln, kann von vielen klimatischen Parametern abhängig sein. Wie schon erwähnt, besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Blattgröße und den Niederschlagsmengen in den Gebieten. Großblättrige Vertreter findet man daher meist an sehr feuchten Standorten (vgl. WILF et al., 1998).

Weiters wurde der Zusammenhang zwischen der Blattgröße und der Temperatur erforscht. Demnach kommt es zur Verkleinerung eines Blattes, wenn die durchschnittliche Jahrestemperatur MAT abfällt. Ferner spielt auch die Dauer der Vegetationsperiode eine wesentliche Rolle. Wenn diese verkürzt auftritt, verkleinern sich ebenso die Blätter. Folglich muss auch den Bedingungen des Bodens Beachtung geschenkt werden, da auch hier einen Zusammenhang zwischen den Nährstoffressourcen und der Blattgröße entdeckt wurde. Sind wenige Nährstoffe vorhanden, bilden sich nur sehr kleine Blätter aus (vgl. WOLFE, 1993).

Aus diesen Ergebnissen kann man schließen, dass an Standorten mit bestimmten klimatischen Bedingungen, meist eine bis zwei Blattgrößen dominieren. Man erkennt dies sehr gut, da im Regenwald, welcher sich in mega- und mesothermalen Temperaturzonen einteilen lässt, hauptsächlich großblättrige Pflanzen beheimatet sind. WOLFE (1993) verweist auf den Vorteil von großen Blättern, da diese Pflanzen viel Licht absorbieren und eine höhere Photosyntheseleistung erbringen können. Wesentlich ist dieser Faktor an lichtarmen Standorten, da hier die Pflanzen mit einer vergrößerten Blattoberfläche trotz dessen Photosynthese betreiben können. Eine Beeinträchtigung, vor denen sich großblättrige Vertreter schützen müssen, ist, dass große Blätter sehr leicht überhitzen können (vgl. WOLFE, 1993).

Kleinere Blätter sind vor allem in megathermalen Gebieten dominant. Die These ist, dass durch Ausbildung von kleinen Blättern ein hohes Längen-Breiten-Verhältnis besteht und somit in heißen und trockenen Gebieten einen Vorteil birgt. In der Wüste sieht man das Phänomen, dass Blätter vollständig reduziert sind, um sich vor der Überhitzung und dem Wasserverlust zu schützen (vgl. WOLFE, 1993).

Als Quintessenz erläutert WOLFE (1993), dass reduzierte Blätter in die Größenklasse Leptophyll 1 einzuteilen sind, Pflanzen mit kleinen Blättern, welche an kühleren Standorten mit wenig Niederschlagsmengen vertreten sind, in die Größenklassen Leptophyll1 und Microphyll 1, Pflanzen mit mittelgroßen Blättern, welche an moderat temperierten Standorten mit höheren Niederschlagsmengen angesiedelt sind, in die Größenklassen Microphyll 2 und Microphyll 3 einzuteilen sind.

Länge zu Breiten Verhältnis

Das Längen-Breiten-Verhältnis ist ebenso an klimatische Standortbedingungen gekoppelt. WOLFE (1993) beschreibt insgesamt fünf Verhältnisse, welche bei den Blättern auftreten können: Blätter, welche ein Längen-Breiten-Verhältnis von $<1:1$ besitzen, sind meist in feuchten mikrothermalen Gebieten dominant. Ein besonderes, generalisiertes Auftreten stellen die Verhältnisse $1:1$ und $2:1$ dar, da diese an keinen bestimmten Standort oder an ein bestimmtes Klima gebunden sind und überall auftreten. Das Verhältnis $2:1$ und $3:1$ der Blätter ist charakteristisch für feuchte mesothermale bis megathermale Wälder. Das L:B Verhältnis von $3:1$ und $4:1$ ist typisch für megathermale Gebiete mit mittelmäßigen Niederschlägen. Schlussendlich ist das L:B-Verhältnis von $>4:1$ kennzeichnend für Pflanzen, welche an trockenen mesothermalen bis megathermalen Standorten beheimatet sind (vgl. WOLFE, 1993).

Ausformung des Apex

Nach WOLFE (1993) gibt es auch bei der Ausformung des Apex deutliche Zusammenhänge mit den klimatischen Bedingungen. Je nachdem in welchen Temperaturzonen die Pflanzen beheimatet sind, bildet sich ein bestimmter Apex aus. Daraus lässt sich schließen, dass ein acuter Apex vorwiegend unter mikrothermalen Bedingungen ausgebildet wird. Runde Ausbildungen des Apex findet man vor allem bei mesothermalen und megathermalen Temperaturen. Die Form des attenuaten Apex

findet man ebenso in mesothermalen und megathermalen Bereichen, jedoch sind die Spitzen ein wenig abgerundet (vgl. WOLFE, 1993).

Ausformung der Basis

Wie schon bei anderen Blattmerkmalen, lässt sich auch die Ausformung der Basis auf besondere klimatische Bedingungen folgern. Daher findet man Blätter mit cordater Basis vorwiegend in mikrothermalen Temperaturzonen. Blätter, welche acute Formen der Basis zeigen, sind hauptsächlich in mesothermalen und megathermalen Gebieten angesiedelt (vgl. WOLFE, 1993). Besonders zu erwähnen sei, dass es nach WOLFE (1993) keinen Zusammenhang gibt, zwischen der Ausprägung einer runden Basis und etwaigen Klimaparametern.

Ausformung der Lamina

Schlussendlich herrscht auch eine Beziehung zwischen der Ausprägung der Lamina mit dem jeweiligen Klimate. Gut erkennbar ist, dass elliptisch geformte Blätter in feuchten mesothermalen und megathermalen Gebieten dominant sind. Obovate Ausformungen der Lamina sind meist an moderaten bis heißen Standorten, mit hoher Feuchtigkeit zu finden. Ovate Blätter, die Sonderform der Ausformungen, sind ebenfalls in keiner Temperaturzone speziell, sondern kommen als generalisierte Blattform überall vor (vgl. WOLFE, 1993).

4 Methoden

4.1 Inventarisierung

Da das Material der Fundstelle von Schaßbach nicht inventarisiert war, mussten die Fossilien zuerst kategorisiert und nummeriert werden. Nur so konnte anschließend eine ordnungsgemäße Analyse der Fundstücke angestrebt werden.

Für die Kategorisierung wurden die Großfossilien vorab in zwei Gruppen eingeteilt, nämlich den ganzrandigen und den gezähnten Blättern. Danach wurden innerhalb der Gruppen nach identischen bzw. ähnlichen Merkmalsausprägungen gesucht, um die jeweiligen Pflanzenfamilien und Arten zuzuordnen. Aufgrund von teils schlecht erhaltenen Fossilien oder sogar nur Blattfragmenten wurden in diesen Fällen, die Fossilien in Morphospezies eingeteilt. Die Zuteilung in die Morphotaxagruppen basierte aufgrund von ähnlichen oder gleichen blattmorphologischen Ausprägungen.

Nach der Kategorisierung wurde das Material fortlaufend nummeriert. Die Morphotaxa 01-81 bilden die Gruppe der ganzrandigen Vertreter, die Morphotaxa 82-127 zeigen die gezähnten Blattfamilien. Bis auf wenige Ausnahmen wurden die Fundstücke auf der Rückseite mit der Inventarnummer beschriftet.

Folgende Beispiele sollen als Erläuterung dienen:

z.B. LAV M04/01

z.B. LAV M04/02

z.B. LAV M04/03

z.B. LAV M77/05 G+D

z.B. LAV M79/05 A+B

z.B. LAV M84/10 A+B+C

LAV ... Abkürzung für Lavanttal (Fundort)

M04 ... Morphotaxa Gruppe Nr. 04

/01 ... Nummer 01 des Individuums in einer Morphotaxagruppe

/02 ... Nummer 02 des Individuums in einer Morphotaxagruppe

D+G ... Druck und Gegendruck ist erhalten

A+B ... Großfossil ist in zwei Teile zerbrochen

A+B+C.. Großfossil ist in drei Teile zerbrochen

4.2 Vermessung des Materials

Um die LMA und CLAMP Analyse durchführen zu können, mussten etliche blattmorphologische Merkmale untersucht werden. Unter anderem standen Länge und Breite der Großfossilien und dessen Verhältnis (L:B-Verhältnis), sowie Ausprägungen des Blattrandes, Blatzzähne, Apex, Basis, Lamina und die Größenklassen im Zentrum.

ASH et al. (1999) bietet eine gute Grundlage für die Vermessung des Materials, WOLFE (1993) definierte die in Folge dargestellten Merkmalsausprägungen von Blättern, welche für die CLAMP Analyse unumgänglich sind.

4.2.1 Vermessung von Länge und Breite der Lamina

Der erste Schritt bei der Untersuchung der Fossilien ist, dass die Länge und Breite der Lamina vermessen wird.

Bei ungelappten Blättern bildet der Hauptnerv, welcher von der Basis bis zum Apex geht, die Länge. Die Breite des Blattes wird an der maximalsten Stelle der Blätter vermessen. (vgl. ASH et al., 1999)

Bei gelappten Blättern bildet wiederum der Hauptnerv die Länge der Lamina, ebenso wird an der Maximalstelle vermessen, was meistens den Abstand der gegenüberliegenden Seitenlappen darstellt. Der Hohlräume zwischen dem Hauptlappen und den Seitenlappen werden dabei nicht beachtet (vgl. ASH et al., 1999).

Beim Material gab es jedoch auch sehr viele Fragmente. Bei der Vermessung jener konnte ein simpler Trick angewendet werden, wenn es sich um ein symmetrisches Blatt handelte. Dabei wurde die Hälfte der Breite an der Maximalstelle vermessen und dieser Wert verdoppelt. Bei der Vermessung der Länge konnte dieser Trick jedoch nicht angewendet werden und es wurde der tatsächlich gemessene Wert notiert.

Berechnung des Längen-Breiten-Verhältnisses

Unter der Berechnung des Längen-Breiten-Verhältnisses, eines Blattes versteht man die Division des Werts der Länge durch den Wert der Breite. Auf diese Weise entsteht immer ein Verhältnis $x : 1$ (vgl. ASH et al., 1999).

Für die CLAMP Analyse existieren auf diese Weise fünf verschiedene Verhältnis Kategorien, welche von WOLFE (1993) wie folgt gegliedert werden:

1) L:B < 1 : 1, **2)** L:B = 1-2 : 1, **3)** L:B = 2-3 : 1, **4)** L:B = 3-4 : 1, **5)** L:B > 4 : 1

4.2.2 Bestimmung der Merkmalsausprägungen

Form der Lappung

Ein Laubblatt kann grundsätzlich ungelappt (A) oder gelappt (B+C) sein. Gelappte Blätter werden weiters in die Gruppen palmat oder pinnat aufgeteilt. Palmat gelappte (B) Laubblätter erkennt man daran, dass die Lappen handförmig angelegt sind und jeder Lappen von einem eigenen Primärnerv, welche alle an der Basis entspringen, und am Apex enden. Die Blattlamina wird als pinnat gelappt (C) bezeichnet, wenn eine imaginäre Linie auf ungefähre Höhe des Hauptnervs verläuft und die Sinusse zwischen den Lappen verbindet. Dies bedeutet, dass der Primärnerv von der Basis zur Spitze verläuft, die Sekundärnerven gehen davon in einem bestimmten Winkel ab und enden in den Spitzen der Seitenlappen (vgl. WOLFE, 1993).

Allgemein versteht man unter einem Lappen einen marginalen Einschnitt, welcher parallel zur Symmetrieachse des Lappens gemessen werden kann und etwa einem Viertel der Länge des Mittelnervs entspricht (vgl. ASH et al., 1999).

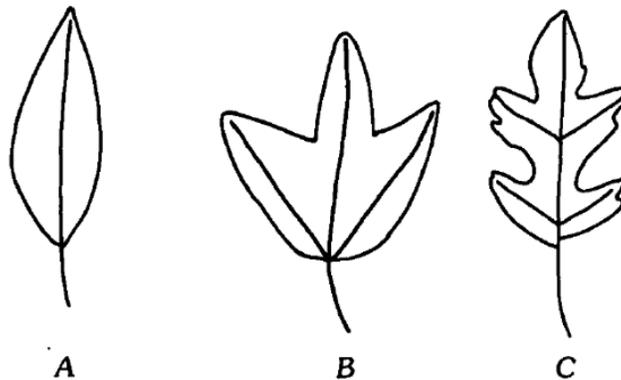


Abbildung 4 Lappung der Lamina.

A: ungelapptes Blatt (unlobed); B: palmat gelapptes Blatt (palmately lobed);

C: pinnat gelapptes Blatt (pinnately lobed); nach WOLFE, 1993.

Ausprägung des Blattrandes

Bei der Blattrandanalyse werden grundsätzlich zwei Ausprägungen des Blattrandes erfasst, nämlich eine ganzrandige Ausformung und Blätter, welche einen oder mehrere Blatzzähne aufweisen.

Bei den gezähnten Arten werden die Blatzzähne auf ihre genaue Ausprägung analysiert. Dabei werden die Regelmäßigkeit, Abstände und Form Zähne und das Vorhandensein von zusammengesetzten Zähnen beachtet.

Unter der Regelmäßigkeit (D) von Zähnen versteht man, dass die Längen der Basalseiten (=unten) zweier angrenzenden Zähne um weniger als ein Drittel unterschiedlich sind. Trifft dies nicht zu, werden die Blatzzähne als unregelmäßig (E) beschrieben.

Der Abstand der Zähne kann ‚eng‘ beieinander oder ‚weit‘ auseinander sein. Einen engen Abstand (G) charakterisiert, wenn die Basalseiten (=unten) der Blatzzähne weniger lang sind, als das dreifache der jeweiligen Apikalseiten (=oben). Trifft genau das Gegenteil zu, wird der Abstand als ‚weit‘ (F) beschrieben.

Die Form der Blatzzähne kann rund, angedrückt oder acute sein. Unter runden Blatzzähnen (H) versteht man, dass beide Seite –Basal und Apikal- konvex gekrümmt sind. Diese Krümmung muss sich bis zur Spitze des Blatzzahns durchziehen. Wenn das Gegenteil vorliegt, das heißt wenn die Basalseite konvex, aber die Apikalseite konkav gekrümmt ist, spricht man von angedrückten Blatzzähnen (I), da sich diese in Richtung der Blatlamina neigen. Von acuten Zähnen (J) spricht man, wenn die Basal- und Apikalseite spitz aufeinander zulaufen und einen spitzen Apex bilden.

Wenn Laubblätter zusammengesetzte Blatzzähne (K) besitzen, erkennt man dies daran, dass auf der Basalseite des Zahns ein oder mehr kleine Blatzzähne ausgebildet sind (vgl. WOLFE, 1993).

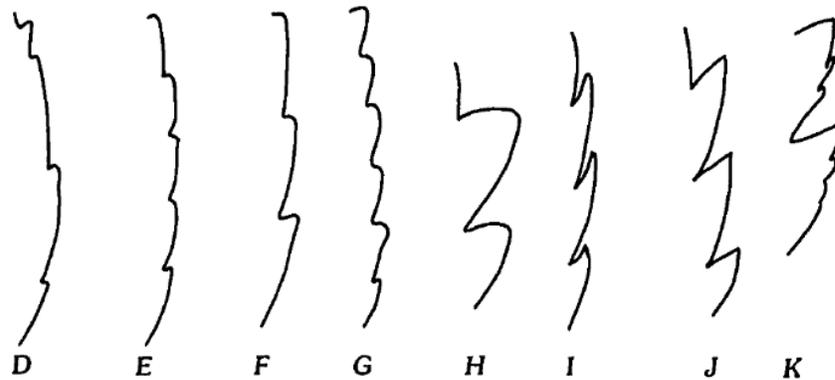


Abbildung 5 Blattrandausprägung bei gezähnten Blättern.

D: regelmäßig verteilte Zähne (teeth regulary spaced); E: unregelmäßig verteilte Zähne (teeth irregularly spaced); F: Zähne mit weitem Abstand (teeth distanty closed); G: Zähne mit engem Abstand (teeth closely spaced); H: runde Zähne (teeth rounded); I: angedrückte Zähne (teeth appressed); J: acute Zähne (teeth acute); K: zusammengesetzte Zähne (teeth compound); nach WOLFE, 1993.

Klassifikation der Größenklassen

Die Größenklassen werden von WOLFE (1993) (von groß nach klein) in Mesophyll 1 und 2, Microphyll 1, 2, 3, Leptophyll 1 und 2 und Nanophyll unterschieden.

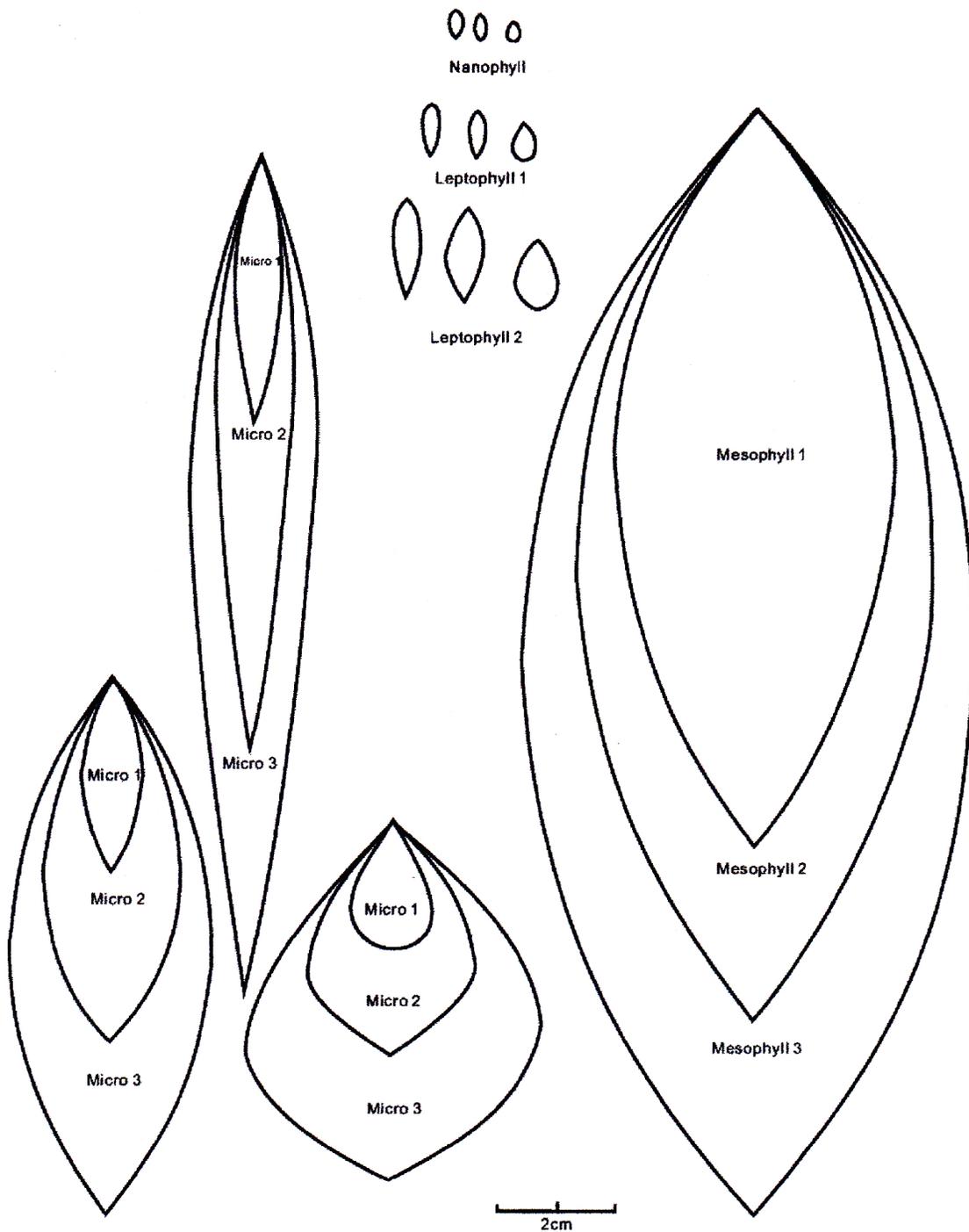


Abbildung 6 Größenklassen

Abbildung entspricht nicht der Originalgröße, kann jedoch mithilfe des Maßstabs dahingehend vergrößert und auf eine transparente Folie gedruckt werden, um das Ermitteln der Größe der fossilen Blätter zu erleichtern (nach WOLFE, 1993).

Form des Apex

Die Form des Apex beschreibt das Aussehen der Blattspitze. Grundsätzlich werden vier Ausformungen des Apex unterschieden –emarginate, rund, acute und attenuate.

Bei einem emarginaten Apex (L) bildet die Apikalseite (=oben) der Lamina eine mittige, konvexe Krümmung in die Richtung der Basis des Blattes. Um einen runden Apex (M – O) handelt es sich, wenn die Blattränder im apikalen Bereich auf beiden Seiten konvex gekrümmt sind und daher eine Rundung bilden. Ein acuter Apex (P, Q) liegt vor, wenn beide Ränder im apikalen Viertel einen geraden Rand bilden, aufeinander zulaufen und eine Spitze bilden. Der Apex ist attenuate (R, S), wenn die Krümmung des apikalen Bereichs von gerade bzw. konvex, in eine konkave Form übergeht und dieser mindestens einen Zentimeter lang ist (vgl. WOLFE, 1993).

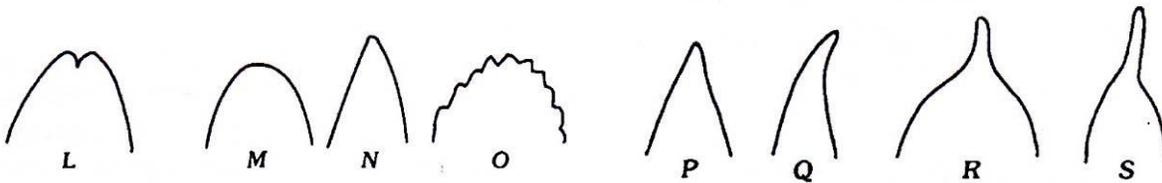


Abbildung 7 Formen des Apex

L: emarginater Apex (apex emarginate); M – O: runder Apex (apex rounded);

P, Q: acuter Apex (apex acute), R, S: attenuater Apex (apex attenuate); nach WOLFE, 1993.

Form der Basis

Die Form der Basis beschreibt das Aussehen des Blattgrundes. Nach WOLFE (1993) werden bei der Ausformung der Basis drei verschiedene Kategorien unterschieden – cordate, rund und acute.

Die Basis wird als cordate (T, U) beschrieben, wenn sich der Rand der Basis, ziemlich mittig in Richtung der Spitze hinauf krümmt. Eine runde Basis (V, W) liegt vor, wenn die Lamina im basalen, unteren Viertel auf beiden Seiten eine konvexe Krümmung aufweist. Von einer acuten Basis (X, Y, Z) wird gesprochen, wenn das untere Viertel des Laubblattes einen geraden oder konkaven Rand besitzt und eher spitz am Blattgrund zuläuft (vgl. WOLFE, 1993).

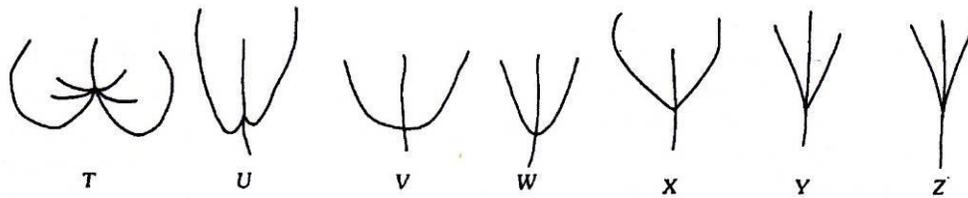


Abbildung 8 Formen der Basis

T, U: cordate Basis (base cordate); V, W: runde Basis (base rounded);

X – Z: acute Basis (base acute); nach WOLFE, 1993.

Form der Lamina

Die Form der Lamina beschreibt das Aussehen der generellen Blattgestalt. Bei der Untersuchung der Lamina des Blattes, werden drei Ausprägungen unterschieden. Die Lamina kann obovate, elliptisch oder ovate sein. Ein Laubblatt wird als obovate (AA) beschrieben, wenn das Blatt im apikalen, oberen Drittel am breitesten ist. Um ein elliptisches (BB) Blatt handelt es sich, wenn die Lamina in der Mitte die breiteste Stelle besitzt. Ein Blatt ist dann ovate (CC), wenn die Breite im basalen, unteren Drittel maximal ist (vgl. WOLFE, 1993).

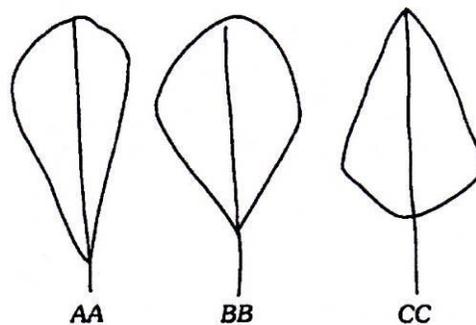


Abbildung 9 Formen der Lamina

AA: obovate Lamina (shape obovate); BB: elliptische Lamina (shape elliptic);

CC: ovate Lamina (shape ovate); nach WOLFE, 1993.

4.3 Leaf Marging Analysis

Die Leaf Marging Analysis (LMA) ist eine der verwendeten Methoden dieser Forschung. Dabei handelt es sich um eine Blattrandanalyse, bei welcher man unter Anwendung eines Regressionsmodells von WOLFE (1979), der Blattränder fossile Blattfloren untersucht, um schließlich die durchschnittlichen Jahrestemperatur (MAT) des Fundorts zu rekonstruieren (vgl. WILF, 1997). Das Regressionsmodell stellt einen Bezug zwischen dem Prozentsatz aller ganzrandigen Blätter der Flora und der durchschnittlichen Jahrestemperatur her (vgl. WOLFE 1979).

Für die Blattrandanalyse ist demnach nur bedeutend, ob die Blätter ganzrandig sind oder nicht. Eine speziellere Analyse der individuellen Ausformung des Randes ist bei der LMA nicht notwendig. Jedoch sollten mindestens dreißig oder mehr Arten untersucht werden, dass ein aussagekräftiges Ergebnis der durchschnittlichen Jahrestemperatur MAT ermittelt werden kann (vgl. WOLFE 1971).

Die Ausprägungen der Blattränder werden nach den von WOLFE (1993) aufgestellten Kriterien analysiert und mit folgenden Ziffern bewertet.

Weist eine Art ausschließlich ganzrandige Blattränder auf, wird der Wert 1 notiert.

Zeigt eine Art ausschließlich gezähnte Blätter, wird der Wert 0 verzeichnet.

Sind jedoch innerhalb einer Art ganzrandige und gezähnte Blätter aufgetreten, wird der Wert 0,5 vergeben.

Nach der Analyse aller Arten wird der Prozentsatz P der ganzrandigen Vertreter berechnet. Dazu wird die Summe aller ganzrandigen Blattränder x durch die Gesamtanzahl aller Arten der Flora r dividiert. Der Prozentsatz P wird in eine von WING & GREENWOOD (1993) entwickelte mathematische Formel eingesetztem mit welcher die durchschnittliche Jahrestemperatur (MAT) in Grad Celsius ausgerechnet werden kann (vgl. WOLFE 1979).

$$LMAT = 30,6 \times P + 1,14$$

Um die Standardabweichung der durchschnittlichen Jahrestemperatur zu berechnen, wird auf eine Gleichung von WILF (1997) zurückgegriffen:

$$\sigma [LMAT] = 30,6 \times \sqrt{\frac{P(1-P)}{r}}$$

- c ...30,6 = Konstante aus vorheriger Gleichung
- r ...Gesamtzahl der Arten des Fundorts
- P ...Prozentsatz der ganzrandigen Vertreter des Fundorts

Der Vorteil der LMA ist die sehr leichte Durchführbarkeit, denn es muss nur der Blattrand beachtet werden. Weiters ist eine hohe Reproduzierbarkeit möglich. Auch sehr schlecht erhaltene Fossilien oder Blattfragmente können bei dieser Methode verwendet werden (vgl. WOLFE, 1979; vgl. WILF, 1997).

Der Nachteil der Leaf Marging Analysis besteht hauptsächlich darin, dass diese Methode nur eine Merkmalsausprägung betrachtet wird und auch nur einen Klimaparameter auswerten kann, nämlich die durchschnittliche Jahrestemperatur (MAT) (vgl. YANG et al., 2007). Natürlich ist dieser eine Parameter zu wenig, um eine aussagekräftige Klimarekonstruktion zu produzieren.

Daher sollte nach der LMA eine weitere Untersuchung an den Blatffloren durchgeführt werden, z.B. die CLAMP Methode nach WOLFE 1993.

4.4 CLAMP Analyse

Die Methode der Climate Leaf Analysis Multivariate Programm, kurz CLAMP, ist von J.A. WOLFE 1993 entwickelt worden. Dabei handelt es sich um eine effiziente Methode, welche eine genaue Rekonstruktion der damaligen Klimate analysieren kann. Grundsätzlich wird bei der CLAMP Analyse davon ausgegangen, dass mehr als ein klimatischer Faktor eine bestimmte Merkmalsausprägung beeinflusst, daher spricht man von einem blattphysiognomischen Ansatz. Deshalb reicht es nicht, nur den Blattrand zu betrachten, es werden auch andere blattmorphologische Merkmale ermittelt (vgl. WOLFE, 1993).

Für die CLAMP Analyse müssen bei jedem Fossil 31 Merkmalsausprägungen untersucht werden. Diese individuellen Ausprägungen beziehen sich auf Lappung des Blattes, Blattrand, Größenklassen der Lamina, Längen-Breiten-Verhältnis, Form des Apex, Basis und Lamina. Wichtig ist auch, dass mindestens 25 Arten untersucht werden, um eine verlässliche Klimarekonstruktion zu bekommen.

Wenn jene Blattmerkmale analysiert werden, bekommt jedes einzelne einen bestimmten Zahlenwert, je nach Grad der Ausprägung (vgl. WOLFE, 1993). Anschließend werden die vergebenen Zahlen in ein Scoresheet (von der CLAMP Website entnommen) eingetragen. Wenn alle Fundstücke im Scoresheet notiert sind, wird dieses in ein Spreadsheet eingefügt und als CSV-Datei abgespeichert, um dann die Analyse zu starten.

Für die Analyse selbst wurden die Ergebnisse mit der Datenbank Physg3brcAZ verglichen, da in dieser Vergleichsorte eingespeist sind, welche dem österreichischen Klima sehr ähnlich sind. Im Gegensatz dazu besitzt die zweite Datenbank Physg3arcAZ eher Floren und Datensätze, welche für Analysen der japanischen oder nordamerikanischen Gebiete brauchbar sind (<http://www.open.ac.uk/earth-research/spicer/CLAMP>).

Der Vorteil der CLAMP Analyse besteht darin, dass elf Klimaparameter ausgewertet werden und aussagekräftige Rekonstruktionen über Temperatur, Niederschläge ect. angestrebt werden können (vgl. WOLFE & SPICER, 1999).

Der Nachteil der Methode ist, dass aufgrund ihrer multivariaten Analyse die Einfachheit verloren geht. Weiteres stellt die Einschätzung und Bewertung des Ausprägungsgrades der Merkmale ein Problem dar, da diese bei jedem Forscher und Beobachter individuell ist, obwohl jeder nach den Definitionen nach WOLFE (1993) arbeitet. SPICER et al. (2005) betont auch, dass bei der CLAMP Analyse hauptsächlich nur Gebiete der Nordhemisphäre einwandfrei analysiert werden können, außerhalb dieser Bereiche sind die Ergebnisse nur begrenzt brauchbar.

Im Folgenden sollen die Zahlenwerte nach den Definitionen von WOLFE (1993) erläutert werden, die den jeweiligen Graden der Merkmalsausprägungen zugeordnet sind.

Lappung

Tabelle 1 Merkmalsausprägung der Lappung

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur ungelappte Blätter	0
innerhalb einer Art ungelappte und gelappte Blätter	0,5
innerhalb der Art nur gelappte Blätter	1

Blattrand

Tabelle 2a Kategorie_1: Vorhandensein von Blatzzähnen („no teeth“)

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur gezähnte Blätter	0
innerhalb einer Art gezähnte und ganzrandige Blätter	0,5
innerhalb einer Art nur ganzrandige Blätter	1

Tabelle 2b Kategorie_2: Regelmäßigkeit von Blatzzähnen („teeth regular“)

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur ganzrandige Blätter	0
innerhalb einer Art gezähnte oder ganzrandige Blätter und regelmäßige oder unregelmäßige Blatzzähne	0,25
innerhalb einer Art gezähnte oder ganzrandige Blätter und	0,5

regelmäßige Blatzzähne innerhalb einer Art nur gezähnte Blätter und regelmäßige oder unregelmäßige Blatzzähne	0,5
innerhalb einer Art nur gezähnte Blätter und nur regelmäßige Blatzzähne	1

Tabelle 2c Kategorie_3: Abstand der Zähne („teeth close“)

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur ganzrandige Blätter	0
innerhalb einer Art gezähnte oder ganzrandige Blätter und weit oder eng verteilte Blatzzähne	0,25
innerhalb einer Art gezähnte oder ganzrandige Blätter und eng angeordnete Blatzzähne	0,5
innerhalb einer Art nur gezähnte Blätter und weit oder eng verteilte Blatzzähne	0,5
innerhalb einer Art nur gezähnte Blätter und nur eng angeordnete Blatzzähne	1

Tabelle 2d Kategorie_4: Form der Zähne („teeth round“)

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur ganzrandige Blätter	0
innerhalb einer Art gezähnte oder ganzrandige Blätter und runde (bzw. angedrückt) oder acute Blatzzähne	0,25
innerhalb einer Art gezähnte oder ganzrandige Blätter und runde (bzw. angedrückt) Blatzzähne	0,5
innerhalb einer Art nur gezähnte Blätter und runde (bzw. angedrückt) oder acute Blatzzähne	0,5
innerhalb einer Art nur gezähnte Blätter und nur runde (bzw. angedrückt) Blatzzähne	1

Tabelle 2e Kategorie_5: Form der Zähne („teeth acute“)

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur ganzrandige Blätter	0
innerhalb einer Art gezähnte oder ganzrandige Blätter acute oder runde (bzw. angedrückt) Blättzähne	0,25
innerhalb einer Art gezähnte oder ganzrandige Blätter und acute Blättzähne	0,5
innerhalb einer Art nur ganzrandige Blätter und acute oder runde (bzw. angedrückt) Blättzähne	0,5
innerhalb einer Art nur gezähnte Blätter und nur acute Blättzähne	1

Tabelle 2f Kategorie_6: Vorhandensein von zusammengesetzten Blättzähnen („teeth compound“)

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art keine zusammengesetzten Blätter	0
innerhalb einer Art weniger als 50% zusammengesetzte Blätter	0,5
innerhalb einer Art mindestens oder mehr als 50% zusammengesetzte Blätter	1

Größenklassen

Tabelle 3 Größenklassen der Lamina

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur eine Größenklasse	1
innerhalb einer Art zwei Größenklassen	0,5
innerhalb einer Art drei Größenklassen	0,33
innerhalb einer Art vier Größenklassen	0,25

Dieses Grundprinzip schreitet auf diese Weise weiter voran.

Längen-Breiten Verhältnis

Die fünf L:B Verhältnis Kategorien nach WOLFE (1993) lauten wie folgt:

1) L:B < 1 : 1, 2) L:B = 1-2 : 1, 3) L:B = 2-3 : 1, 4) L:B = 3-4 : 1, 5) L:B > 4 : 1

Tabelle 4 Längen-Breiten-Verhältnis

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur ein Längen-Breiten-Verhältnis	1
innerhalb einer Art zwei Längen-Breiten-Verhältnisse	0,5
innerhalb einer Art drei Längen-Breiten-Verhältnisse	0,33
innerhalb einer Art vier Längen-Breiten-Verhältnisse	0,25
innerhalb einer Art alle fünf Längen-Breiten-Verhältnisse	0,20

Form des Apex

Tabelle 5a Merkmalsausprägung des Apex

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art kein emarginater Apex	0
innerhalb einer Art emarginater Apex	1

Tabelle 5b Merkmalsausprägung des Apex

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur eine Ausprägung des Apex (rund, acute, attenuate)	1
innerhalb einer Art zwei Ausprägungen des Apex (rund, acute, attenuate)	0,5
innerhalb einer Art drei Ausprägungen des Apex (rund, acute, attenuate)	0,33

Form der Basis

Tabelle 6 Merkmalsausprägung der Basis

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur eine Ausprägung der Basis (rund, acute, cordate)	1
innerhalb einer Art zwei Ausprägungen der Basis (rund, acute, cordate)	0,5
innerhalb einer Art drei Ausprägungen der Basis (rund, acute, cordate)	0,33

Form der Lamina

Tabelle 7 Merkmalsausprägung der Lamina

Merkmalsausprägung	Zahlenwert
innerhalb einer Art nur eine Ausprägung der Lamina (obovate, elliptic, ovate)	1
innerhalb einer Art zwei Ausprägungen der Lamina (obovate, elliptic, ovate)	0,5
innerhalb einer Art drei Ausprägungen der Lamina (obovate, elliptic, ovate)	0,33

5 Ergebnisse

5.1 Ergebnisse der Vermessung

Die Vermessungsergebnisse der Fundstücke aus Schaßbach im Lavanttal werden tabellarisch festgehalten. Dabei wurde vorab eine Excel-Tabelle angelegt, in welche der Fundort und die jeweilige Inventarnummer, des Fossils eingetragen waren.

Vor der eigentlichen Vermessung wurden die Blätter in zwei Gruppen, nämlich den ganzrandigen Blättern und den gezähnten Blättern, eingeteilt. Anschließend die Vertreter beider Gruppen analysiert. Es muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass alle Fundstücke in bestimmte Gruppen, genauer gesagt Morphospezies eingeteilt wurden. Diese Einteilung basierte auf identischen oder sehr großen Ähnlichkeiten innerhalb der Fossilien.

Schließlich wurden die Länge und die Breite der Blätter vermessen und in die Tabelle eingetragen. Da viele Fossilien nur fragmentarisch erhalten waren, wurde bei der Breiten-Vermessung ein Trick angewendet. Hierbei wurden die Zentimeter an der breitesten Stelle vermessen und der Wert verdoppelt. Natürlich nur dann, wenn es sich um symmetrische Blätter handelte. Bei der Längen-Vermessung konnte diese Methode jedoch nicht angewendet werden. In diesen Fällen wurde mit der tatsächlich abgemessenen Länge weitergearbeitet.

Aus der gemessenen Länge und Breite konnte anschließend das Längen-Breiten-Verhältnis der Blätter berechnet werden, indem man den Wert der Länge durch den Wert der Breite dividiert. Die berechneten Werte wurden ebenso in der Excel-Tabelle eingetragen.

Auch wurden im Zuge der Vermessung andere Merkmalsausprägungen, wie Größenklassen, Basis, Apex, Form der Lamina, und eventuelle Blättzähne analysiert, beschrieben und in die Exceltabelle eingetragen. Da bei einigen fragmentarischen Fossilien nicht all die genannten Merkmale vorhanden oder einfach nicht gut erkennbar waren, wurde in der Tabelle ein „---“ notiert.

Da in der Kategorie „Blättzähne“ mehrere Ausformungsmöglichkeiten, wie regulär/irregulär, enger/weiter Abstand, rund/spitz, angedrückt/nicht angedrückt,

zusammengesetzt/nicht zusammengesetzt, zur Auswahl standen, wurde in dem entsprechenden Kästchen ein „x“ vermerkt.

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse der Vermessung, beschreiben die Fossilien der Fundstelle in Schaßbach. Dabei werden wichtige Charakteristika und Merkmalsausprägungen bei Morphospezies mit ≥ 5 beinhalteten Individuen im Vorfeld kurz erläutert und zusammengefasst. Die Morphotaxa 56-81 zeigen die ganzrandigen Blätter und die Gruppen der Morphotaxa 90-127 zeigen die Vertreter der gezähnten Blätter.

5.1.1 Ergebnisse der ganzrandigen Blätter

Morphotaxon 56

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M56/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,7				Breite: 0,4			
L:B-Verhältnis: 6,75				Form: obovate			
Basis: acute				Apex: acute			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil?							

Morphotaxon 57

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M57/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,6				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 1,18				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 58

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M58/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,3				Breite: 3,4			
L:B-Verhältnis: 2,14				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 59

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M59/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,2				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 3,87				Form: obovate			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 60

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M60/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,3				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 1,95				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: acute			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 61

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M61/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,1				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 2,32				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: acute			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 62

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M62/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,1				Breite: 3,6			
L:B-Verhältnis: 2,25				Form: ---			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M62/02			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,5				Breite: 3,4			
L:B-Verhältnis: 2,79				Form: ---			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 63

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M63/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,9				Breite: 5,0			
L:B-Verhältnis: 1,18				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 64

Dieses Morphotaxon beinhaltet sieben Individuen, wobei vermutet wird, dass diese zur Familie der Lauraceae gehören, da alle eine eindeutige Nervatur aufzeigen. Die Nervatur geht in einem sehr steilen Winkel (ca. 60-70°) kurz von der Basis ab und leicht gebogen bis in die Spitze. Weiters entspricht die Nervatur dem Typus eucamptodrom, wobei die Nerven höherer Ordnung eine Art Netz bilden. Die Ausbildung der Blattlamina zeigt eine einheitliche obovate Form.

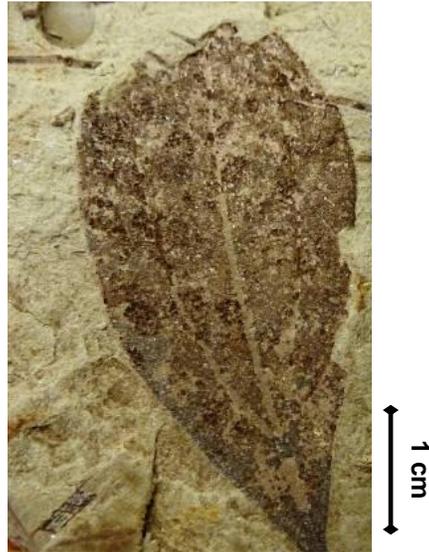


Abbildung 10 Inv.Nr. LAV M 64 / 01, Lauraceae?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal	Inventarnr.: LAV M64/01
Größenklasse: Microphyll II	Lappung: ungelappt
Länge: 4,8	Breite: 2,9
L:B-Verhältnis: 1,65	Form: obovate
Basis: acute	Apex: ---
Blattrand: ganzrandig	
reg. irreg. close distant	rounded appressed acute compound
Bemerkungen:	

Fundort: Schaßbach/Lavanttal	Inventarnr.: LAV M64/02
Größenklasse: Microphyll I	Lappung: ungelappt
Länge: 3,0	Breite: 1,8
L:B-Verhältnis: 1,67	Form: obovate
Basis: ---	Apex: ---
Blattrand: ganzrandig	
reg. irreg. close distant	rounded appressed acute compound
Bemerkungen:	

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M64/03			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,9				Breite: 2,3			
L:B-Verhältnis: 1,69				Form: obovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M64/04			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,6				Breite: 2,6			
L:B-Verhältnis: 1,77				Form: obovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M64/05			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,1				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 2,27				Form: obovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M64/06			
Größenklasse: Leptophyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 1,8				Breite: 1,1			
L:B-Verhältnis: 1,63				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M64/07			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,5				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 3,43				Form: obovate			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 65

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M65/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,3				Breite: 3,8			
L:B-Verhältnis: 1,39				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M65/02			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,8				Breite: 1,1			
L:B-Verhältnis: 2,54				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil							

Morphotaxon 66

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M66/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,4				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 2,43				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M66/02			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,2				Breite: 2,6			
L:B-Verhältnis: 1,23				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M66/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,4				Breite: 3,3			
L:B-Verhältnis: 2,54				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: acute			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 67

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M67/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 3,8			
L:B-Verhältnis: 1,90				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M67/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,4				Breite: 5,4			
L:B-Verhältnis: 1,18				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 68

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M68/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 4,1			
L:B-Verhältnis: 1,80				Form: ---			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 69

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M69/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 10,6				Breite: 3,6			
L:B-Verhältnis: 2,94				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 70

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M70/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,6				Breite: 4,4			
L:B-Verhältnis: 1,27				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 71

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M71/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,9				Breite: 5,6			
L:B-Verhältnis: 1,41				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 72

Die fünf Individuen dieses Morphotaxons gleichen sich auf jeden Fall in ihrer beinahe identischen und sehr großen Größenklasse. Daher wird vermutet, dass diese Vertreter zur Familie der Magnoliaceae gehören. Weiteres ist die Ausprägung der Lamina bei allen elliptisch. Der Mittelnerv ist recht dick und die Sekundärnerven gehen davon wechselständig ab in einem Winkel von etwa 35°.

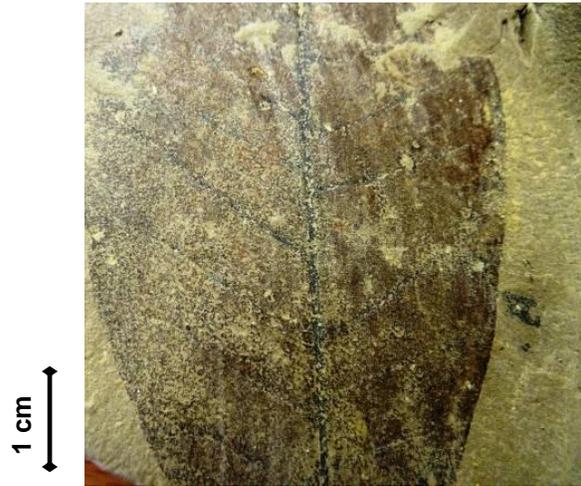


Abbildung 11 Inv.Nr. LAV M 72 / 04, Magnoliaceae – Magnolia?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M72/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,8				Breite: 4,9			
L:B-Verhältnis: 1,79				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M72/02			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 10,4				Breite: 6,2			
L:B-Verhältnis: 1,67				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAVM72/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 11,4				Breite: 5,3			
L:B-Verhältnis: 2,15				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M72/04			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 11,4				Breite: 4,2			
L:B-Verhältnis: 2,70				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound

Bemerkungen:							
Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M72/05			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,5				Breite: 5,0			
L:B-Verhältnis: 1,90				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 73

Das Morphotaxon 73 beinhaltet sechs Individuen, welche in ihrer Größe sehr ähnlich sind und eine eindeutige elliptische Form gegeben ist. Auch hier ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, dass die Individuen zur Familie der Magnoliaceae gehören. Da jedoch bei den sechs Vertretern oftmals Basis und Apex fehlten, konnten sie nur aufgrund der Nervatur klassifiziert werden und wurden in ein eigenes Morphotaxon zusammengefasst. Es zeigten zwar alle eine starke Ausprägung des Primärnervs zeigen, wovon die Sekundärnerven wechselständig abgehen, jedoch gab es optische Unterschiede zur Gruppe 72.



Abbildung 12 Inv.Nr. LAV M 73 / 04, Magnoliaceae – Magnolia?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M73/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,3				Breite: 4,6			
L:B-Verhältnis: 1,58				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M73/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,2				Breite: 4,0			
L:B-Verhältnis: 1,80				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M73/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,0				Breite: 5,8			
L:B-Verhältnis: 1,37				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M73/04			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 11,4				Breite: 4,2			
L:B-Verhältnis: 2,71				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M73/05			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,8				Breite: 5,2			
L:B-Verhältnis: 1,69				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M73/06			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,6				Breite: 4,0			
L:B-Verhältnis: 1,90				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 74

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M74/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,4				Breite: 3,8			
L:B-Verhältnis: 2,47				Form: obovate			
Basis: acute				Apex: acute			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 75

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M75/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,8				Breite: 3,4			
L:B-Verhältnis: 2,00				Form: ---			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 76

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M76/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 11,4				Breite: 2,3			
L:B-Verhältnis: 4,87				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M76/02			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 10,9				Breite: 4,2			
L:B-Verhältnis: 2,59				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M76/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,4				Breite: 5,0			
L:B-Verhältnis: 1,88				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 77

Auch wurden in dieser Gruppe fünf Vertreter gefunden, welche ein sehr ähnliches Aussehen aufweisen und mit großer Wahrscheinlichkeit in die Familie der Magnoliaceae einzuordnen sind. Alle Individuen weisen eine ovate Form der Lamina auf und sind mit rund 8-12,8cm sehr lange Blätter, sodass sie gesamt in die Größenklasse Mesophyll I eingeteilt wurden. Leider konnten aufgrund des schlechten Erhalts keine Fotos gemacht werden.

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M77/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,0				Breite: 4,8			
L:B-Verhältnis: 1,67				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M77/02			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 11,4				Breite: 7,2			
L:B-Verhältnis: 1,58				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M77/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 10,7				Breite: 6,0			
L:B-Verhältnis: 3,56				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M77/04			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 12,4				Breite: 6,8			
L:B-Verhältnis: 1,80				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M77/05			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 12,8				Breite: 5,4			
L:B-Verhältnis: 2,30				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: attenuate			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck							

Morphotaxon 78

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M78/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,5				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 3,42				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 79

Die Blattfossilien dieses Morphotaxons mit 19 Individuen ähneln sich mit der langen und schmalen Ausformung der Lamina. Die Spitze ist bei allen acute, also sehr spitz ausgeprägt. Der Mittelnerv ist stark ausgeprägt und die sehr vielen und eng liegenden Sekundärnerven gehen davon gegenständig in einem eher flachen Winkel (ca. 20°) ab.



Abbildung 13 Inv.Nr. LAV M 79 / 18,
gen. et sp. indet

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,4				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 3,38				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/02			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,6				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 2,70				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/03			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,8				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 2,33				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/04			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,3				Breite: 1,3			
L:B-Verhältnis: 2,53				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/05			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,9				Breite: 1,5			
L:B-Verhältnis: 3,93				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Teil A und Teil B							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/06			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,9				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 4,68				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/07			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,9				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 4,38				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/08			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,2				Breite: 2,0			
L:B-Verhältnis: 3,1				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/09			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,5				Breite: 0,9			
L:B-Verhältnis: 6,11				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/10			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,3				Breite: 0,9			
L:B-Verhältnis: 5,8				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/11			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,2				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 3,27				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/12			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 13,6				Breite: 2,4			
L:B-Verhältnis: 5,67				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/13			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,4				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 4,00				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/14			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,6				Breite: 2,3			
L:B-Verhältnis: 3,30				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/15			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,7				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 3,04				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/16			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,9				Breite: 2,1			
L:B-Verhältnis: 2,81				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/17			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,0				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 3,13				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/18			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,8				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 4,00				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: acute			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M79/19			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,1				Breite: 2,1			
L:B-Verhältnis: 3,38				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: acute			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 80

Dieses Morphotaxon erfasst 28 Fossilien, welche sich in ihrer länglichen und schmalen Ausprägung der Lamina gleichen. Der Apex ist bei allen ersichtlichen Fossilien rund ausgeprägt. Der Mittelnerv ist auch hier im Gegensatz zu den Sekundärnerven verstärkt ausgeprägt und die Sekundärnerven gehen in einem eher flachen Winkel (ca. 30°) ab.

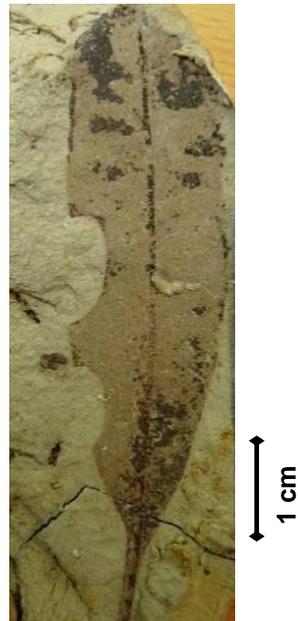


Abbildung 14 Inv.Nr. LAV M 80 / 19, gen. et sp. indet

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 2,0			
L:B-Verhältnis: 3,70				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,3				Breite: 0,9			
L:B-Verhältnis: 7,00				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,1				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 4,26				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/04			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,1				Breite: 1,1			
L:B-Verhältnis: 5,54				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/05			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,5				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 5,41				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/06			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,8				Breite: 2,1			
L:B-Verhältnis: 4,19				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/07			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 4,35				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/08			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,7				Breite: 1,5			
L:B-Verhältnis: 1,80				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/09			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,2				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 4,30				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Teil A und Teil B							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/10			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,9				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 5,50				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Teil und Teil B							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/11			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,7				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 6,4				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/12			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,4				Breite: 2,1			
L:B-Verhältnis: 3,05				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/13			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,1				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 2,58				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/14			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,6				Breite: 1,4			
L:B-Verhältnis: 4,70				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/15			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,8				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 3,78				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/16			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,3				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 3,50				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/17			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,9				Breite: 1,4			
L:B-Verhältnis: 3,50				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/18			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,0				Breite: 1,4			
L:B-Verhältnis: 2,86				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/19			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,1				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 2,68				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/20			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,9				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 3,68				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/21			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,3				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 3,50				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/22			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,3				Breite: 1,3			
L:B-Verhältnis: 4,80				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/23			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,2				Breite: 1,3			
L:B-Verhältnis: 2,46				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/24			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,7				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 3,35				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/25			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,4				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 3,76				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/26			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,9				Breite: 1,4			
L:B-Verhältnis: 4,21				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/27			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,1				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 3,2				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/28			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,5				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 2,89				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: rounded			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M80/29			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,4				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 3,60				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 81

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M81/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,2				Breite: 1,4			
L:B-Verhältnis: 5,80				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: ganzrandig							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

5.1.2 Ergebnisse der gezähnten Blätter

Morphotaxon 90

Dieses Morphotaxon umfasst neun Individuen, welche vermutlich Vertreter der Familie Juglandaceae sind. Sie zeigen eine eindeutige craspedodrome Nervatur auf, da oftmals eine Aufteilung des Sekundärnervs kurz vor der Einmündung in einem Blatzzahn beobachtet wird und dieser schlussendlich in zwei getrennten Zähnen endet. (siehe Abb. 16)

Weiters gehen die Sekundärnervatur gegenständig in einem Winkel von etwa 40° vom sehr stark ausgeprägten Mittelnerv ab. (siehe Abb. 15)



Abbildung 15 Inv.Nr. LAV M 90 / 07, Juglandaceae?

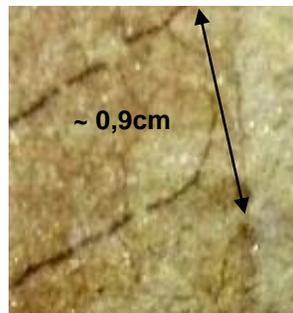


Abbildung 16 Detailansicht von Inv.Nr. LAV M 90 / 07, Juglandaceae?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 10,3				Breite: 4,8			
L:B-Verhältnis: 2,14				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/02			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 10,6				Breite: 5,4			
L:B-Verhältnis: 1,96				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,6				Breite: 4,1			
L:B-Verhältnis: 2,34				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/04			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,2				Breite: 2,3			
L:B-Verhältnis: 2,26				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/05			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,1				Breite: 3,5			
L:B-Verhältnis: 2,60				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x		x		
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/06			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 2,4			
L:B-Verhältnis: 3,08				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/07			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,2				Breite: 2,3			
L:B-Verhältnis: 2,26				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/08			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,4				Breite: 4,6			
L:B-Verhältnis: 2,04				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x		x		
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M90/09			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,7				Breite: 4,6			
L:B-Verhältnis: 1,45				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x		x			x		
Bemerkungen:							

Morphotaxon 91

Die sechs Individuen dieses Morphotaxons zeichnen sich durch ihre längliche und schmale Form aus, wovon die Annahme ausgeht, dass diese zur Familie Salicaceae gehören. Die Spitze der Blätter ist bei allen acute ausgebildet. Der Mittelnerv ist deutlich sichtbar und die Sekundärnerven gehen gegenständig in einem sehr engen Winkel von 20° ab, d.h. die sehr flachen Sekundärnerven liegen sehr dicht aneinander. Teilweise wird auch hier die Auftrennung des Sekundärnervs beobachtet und das Münden in zwei Blättchen.



Abbildung 17 Inv.Nr. LAV M 91 / 03, Salicaceae?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M91/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 3,36				Form: ovate			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M91/02			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,7				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 2,93				Form: ovate			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M91/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,6				Breite: 2,1			
L:B-Verhältnis: 4,09				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close x	distant	rounded	appressed x	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M91/04			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,6				Breite: 2,1			
L:B-Verhältnis: 3,14				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: acute			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close x	distant	rounded	appressed x	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M91/05			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,9				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 4,94				Form: ovate			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich vorhanden							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M91/06			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,3				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 3,32				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close x	distant	rounded	appressed x	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 92

Das Morphotaxon besteht aus fünf Individuen, welche der typischen Ausformung des Birkenblatts entsprechen, also in die Art *Betula* (Betulaceae) eingegliedert gehören. Alle Individuen zeigen eine ovate Ausprägung der Blattlamina. Weiteres sind sehr viele Zähne an jedem Individuum zu finden, welche alle acute ausgeprägt sind. Die Sekundärnerven gehen gegenständig in einem Winkel von etwa 45° vom Mittelnerv, welcher selbst in der Spitze mündet, ab.



Abbildung 18 Inv.Nr. LAV M 92 / 02, Betulaceae - Betula? 1 cm

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M92/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,7				Breite: 5,8			
L:B-Verhältnis: 1,50				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x	x	x				x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M92/02			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,4				Breite: 4,8			
L:B-Verhältnis: 0,70				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M92/03			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,5				Breite: 4,8			
L:B-Verhältnis: 1,35				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M92/04			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,1				Breite: 5,8			
L:B-Verhältnis: 1,22				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M92/05			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,9				Breite: 4,8			
L:B-Verhältnis: 1,02				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 93

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M93/01			
Größenklasse: Leptophyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,4				Breite: 1,1			
L:B-Verhältnis: 2,18				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: rounded			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close x	distant	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck							

Morphotaxon 94

Das Morphotaxon setzt sich aus fünf Individuen zusammen, wobei es wahrscheinlich ist, dass diese zur Art *Alnus* (Betulaceae) gehören. Alle zeigen eine elliptische Form der Lamina und besitzen viele Blättchen. Die Sekundärnerven gehen gegenständig vom sehr stark ausgeprägten Mittelnerv in einem Winkel von etwa 45° ab. Im oberen Drittel werden die Sekundärnerven ein wenig gebogener.



Abbildung 19 Inv.Nr. LAV M 94 / 02, Betulaceae - Alnus?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M94/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,1				Breite: 4,6			
L:B-Verhältnis: 1,02				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close x	distant	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M94/02			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,8				Breite: 3,7			
L:B-Verhältnis: 1,56				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M94/03			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 3,4			
L:B-Verhältnis: 2,17				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M94/04			
Größenklasse: Leptophyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,1				Breite: 0,7			
L:B-Verhältnis: 3,00				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck, juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M94/05			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,9				Breite: 4,8			
L:B-Verhältnis: 1,64				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck							

Morphotaxon 95

Die 16 Individuen dieses Morphotaxons weisen eine obovate Form auf, da die Lamina im oberen Drittel breiter wird. Diese typische Form und andere Merkmals-äußerungen lässt die Vermutung entstehen, dass die Individuen von der Familie Myricaceae entstammen.

Die acuten Zähne sind regelmäßig mit mäßigem Abstand am Blattrand angeordnet. Der Primärnerv ist deutlich sichtbar, die Sekundärnerven können nicht mehr beobachtet werden.



Abbildung 20 Inv.Nr. LAV M 95 / 04, Myricaceae?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,6				Breite: 1,5			
L:B-Verhältnis: 3,73				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck, Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/02			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,5				Breite: 2,7			
L:B-Verhältnis: 2,78				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/03			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,8				Breite: 1,4			
L:B-Verhältnis: 2,71				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/04			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,5				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 3,41				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/05			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,2				Breite: 2,1			
L:B-Verhältnis: 2,95				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/06			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,4				Breite: 1,1			
L:B-Verhältnis: 4,91				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: acute			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/07			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,4				Breite: 0,9			
L:B-Verhältnis: 4,88				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: acute			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/08			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,7				Breite: 0,8			
L:B-Verhältnis: 3,37				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/09			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,2				Breite: 1,4			
L:B-Verhältnis: 3,00				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/10			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,2				Breite: 0,8			
L:B-Verhältnis: 5,25				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/11			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,0				Breite: 0,9			
L:B-Verhältnis: 4,44				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/12			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,7				Breite: 0,6			
L:B-Verhältnis: 2,50				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/13			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,9				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 3,25				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/14			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,6				Breite: 0,6			
L:B-Verhältnis: 4,33				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/15			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,4				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 2,28				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M95/16			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,6				Breite: 1,1			
L:B-Verhältnis: 3,27				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 96

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M96/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,9				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 1,80				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck							

Morphotaxon 97

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M97/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,4				Breite: 3,9			
L:B-Verhältnis: 2,41				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M97/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,4				Breite: 2,7			
L:B-Verhältnis: 2,37				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M97/03			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,2				Breite: 2,4			
L:B-Verhältnis: 1,75				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Morphotaxon 98

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M98/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,1				Breite: 2,6			
L:B-Verhältnis: 2,34				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x		x				x	
Bemerkungen:							

Morphotaxon 99

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M99/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,6				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 2,00				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M99/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 4,35				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M99/03			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,4				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 3,36				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: acute			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M99/04			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,8				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 3,41				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 100

In diesem Morphotaxon sind fünf Individuen zusammengefasst, welche eine längliche Form aufweisen, wobei das untere Drittel dicker ausgeprägt ist. Die Blattabdrücke sehen aus wie Tannenzapfen, daher wird hinter diesen Vertretern eine *Quercus*-Art (Fagaceae) stehen.

Die acuten Zähne sind regulär mit Abstand am Blattrand angeordnet, wobei im basalen Drittel die Zähne deutlich größer sind als im apikalen. Die Sekundärnerven gehen in einem flachen Winkel von etwa 40° vom Mittelnerv ab.



Abbildung 21 Inv.Nr. LAV M 100 / 01, Fagaceae - Quercus?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M100/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,7				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 3,5				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M100/02			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,8				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 2,82				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M100/03			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,7				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 3,94				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M100/04			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,2				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 3,65				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M100/05			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,0				Breite: 1,5			
L:B-Verhältnis: 3,33				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 101

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M101/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,7				Breite: 6,4			
L:B-Verhältnis: 1,51				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M101/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,2				Breite: 6,4			
L:B-Verhältnis: 1,13				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 102

Die Individuen dieses Morphotaxons zeigen alle eine einheitliche, elliptische Blattform und gleichen einer Kerze. Auch bei diesen zehn Vertretern wird eine *Quercus*-Art (Fagaceae) vermutet. Weiters haben alle Individuen eine sehr spezielle Ausprägung des Blattrandes, da in den unteren zwei Drittel keine Zähne vorhanden sind. Erst im oberen Drittel sind die acute Zähne ausgeformt. (siehe Abb. 23)

Der Mittelnerv dieser *Quercus*-Art ist stark ausgeprägt und die Sekundärnerven gehen in einem Winkel von etwa 45-50° ab. (siehe Abb. 22)

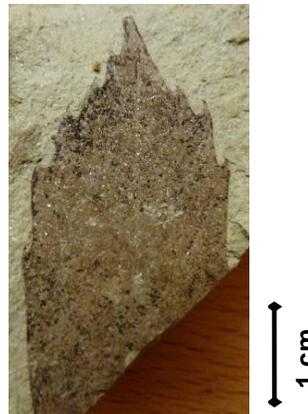


Abbildung 22 Inv.Nr. LAV M 102 / 05, Fagaceae – Quercus?



Abbildung 23 Detailsicht von Inv.Nr. LAV M 102 / 05, Fagaceae – Quercus?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,3				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 2,81				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/02			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,7				Breite: 2,0			
L:B-Verhältnis: 2,35				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: acute			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/03			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,7				Breite: 3,2			
L:B-Verhältnis: 1,46				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/04			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,6				Breite: 1,5			
L:B-Verhältnis: 1,73				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/05			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,6				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 3,11				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/06			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,7				Breite: 2,0			
L:B-Verhältnis: 2,37				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/07			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,6				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 2,42				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/08			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,6				Breite: 1,4			
L:B-Verhältnis: 1,85				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/09			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,6				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 2,25				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M102/10			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,4				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 2,44				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Morphotaxon 103

Diese Morphotaxon besteht aus sechs Individuen, welche allesamt eine ovate Blattlamina aufweisen. Man könnte die Vertreter auch mit der Form eines Wassertropfens vergleichen.

Die Sekundärnerven (siehe Abb. 24) gehen in einem Winkel von etwa 30-40° vom Mittelnerv ab.

Weiters werden die Blätter anhand ihrer deutlichen Zähne in eine Gruppe zusammengefasst. Diese erstrecken sich entlang des gesamten Blattrandes und sind auf jeden Fall acute. Weiters zeigen einige Zähne typische ausgezogene Blattspitzen, wie es bei einigen Arten von Fagaceen charakteristisch ist. (siehe Abb. 25) Deshalb wird es sich auch hier höchstwahrscheinlich um eine Art von *Quercus*(Fagaceae) handeln.



Abbildung 24 Inv.Nr. LAV M 103 / 03, Fagaceae – Quercus?



Abbildung 25 Detailansicht von Inv.Nr. LAV M 103 / 04, Fagaceae – Quercus?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M103/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,8				Breite: 4,4			
L:B-Verhältnis: 1,31				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: acute			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M103/02			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 9,8				Breite: 5,2			
L:B-Verhältnis: 1,88				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich vorhanden							

Fundort:				Inventarnr.: LAV M103/03			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,1				Breite: 3,2			
L:B-Verhältnis: 2,21				Form: ovate			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M103/04			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,4				Breite: 3,1			
L:B-Verhältnis: 2,38				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M103/05			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,9				Breite: 2,6			
L:B-Verhältnis: 3,04				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: acute			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort:				Inventarnr.: LAV M103/06			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,7				Breite: 1,6			
L:B-Verhältnis: 2,31				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen: juvenil							

Morphotaxon 104

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M104/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,4				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 3,76				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: acute			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close	distant x	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M104/02			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,3				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 4,42				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M104/03			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,5				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 2,5				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M104/04			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,3				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 3,12				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Morphotaxon 105

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M105/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,6				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 2,09				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: rounded			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M105/02			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,1				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 1,1				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M105/03			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,3				Breite: 2,1			
L:B-Verhältnis: 2,04				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 106

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M106/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,1				Breite: 1,7			
L:B-Verhältnis: 2,41				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 107

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M107/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,1				Breite: 3,1			
L:B-Verhältnis: 1,96				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M107/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,7				Breite: 4,2			
L:B-Verhältnis: 1,59				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M107/03			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,6				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 3,07				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Morphotaxon 108

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M108/01			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,1				Breite: 2,7			
L:B-Verhältnis: 2,63				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M108/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,2				Breite: 2,3			
L:B-Verhältnis: 2,69				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M108/03			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,1				Breite: 1,9			
L:B-Verhältnis: 2,16				Form: ovate			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen: juvenil							

Morphotaxon 109

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M109/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,7				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 2,25				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen: juvenil							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M109/02			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,5				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 2,50				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M109/03			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,2				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 2,67				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 110

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M110/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,8				Breite: 4,2			
L:B-Verhältnis: 0,9				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
	x		x			x	
Bemerkungen:							

Morphotaxon 111

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M111/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,6				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 2,0				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x		x		
Bemerkungen:							

Morphotaxon 112

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M112/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,1				Breite: 3,0			
L:B-Verhältnis: 1,7				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x		x			x		
Bemerkungen:							

Morphotaxon 113

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M114/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,2				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 1,14				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Morphotaxon 114

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M114/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,2				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 1,14				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 115

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M115/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,5				Breite: 3,4			
L:B-Verhältnis: 1,62				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: rounded			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 116

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M116/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 2,8				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 2,33				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg. x	close	distant x	rounded	appressed x	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 117

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M117/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 7,9				Breite: 3,6			
L:B-Verhältnis: 2,19				Form: elliptic			
Basis: acute				Apex: attenuate			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Teil A und Teil B, Zähne nicht ordentlich vorhanden							

Morphotaxon 118

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M118/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,8				Breite: 1,2			
L:B-Verhältnis: 3,17				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close x	distant	rounded x	appressed	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 119

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M119/01			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,5				Breite: 2,2			
L:B-Verhältnis: 1,67				Form: obovate			
Basis: acute				Apex: rounded			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 120

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M120/01 D+G			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,1				Breite: 1,8			
L:B-Verhältnis: 2,27				Form: elliptic			
Basis: cordate				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close x	distant	rounded	appressed x	acute	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck							

Morphotaxon 121

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M121/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,8				Breite: 2,5			
L:B-Verhältnis: 1,29				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M121/02			
Größenklasse: Microphyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 3,1				Breite: 2,5			
L:B-Verhältnis: 1,24				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 122

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M122/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: ungelappt			
Länge: 8,9				Breite: 4,2			
L:B-Verhältnis: 2,12				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close x	distant	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 123

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M123/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 4,9				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 1,75				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: emarginate			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M123/02			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 5,0				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 1,78				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: emarginate			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
Bemerkungen: Zähne nicht ordentlich sichtbar							

Morphotaxon 124

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M124/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,1				Breite: 2,8			
L:B-Verhältnis: 2,17				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: rounded			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed x	acute	compound
Bemerkungen: Druck- und Gegendruck							

Morphotaxon 125

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M125/01			
Größenklasse: Microphyll II				Lappung: ungelappt			
Länge: 6,0				Breite: 4,8			
L:B-Verhältnis: 1,25				Form: ovate			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close x	distant	rounded	appressed x	acute	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 126

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M126/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: gelappt			
Länge: 7,5				Breite: 7,4			
L:B-Verhältnis: 1,01				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M126/02			
Größenklasse: Microphyll III				Lappung: gelappt			
Länge: 7,2				Breite: 7,4			
L:B-Verhältnis: 0,97				Form: elliptic			
Basis: ---				Apex: attenuate			
Blattrand: gezähnt							
reg. x	irreg.	close	distant x	rounded	appressed	acute x	compound
Bemerkungen:							

Morphotaxon 127

Das Morphotaxon 127 war in der Flora nur zweimal vorhanden, jedoch aufgrund des schönen Erhalts und der deutlichen Zuordnung zur Art *Liriodendron* (Magnoliaceae) sollte ein Bild gezeigt werden. Charakteristisch beim Tulpenbaum ist, dass dieser aus einem Hauptlappen und zwei Seitenlappen besteht. Gut erkennbar sind ebenfalls die vorhandenen Blatzzähne, welche etwas voneinander getrennt angeordnet sind und eine acute Ausformung haben.



Abbildung 26 Inv.Nr. LAV M 127 / 01, Magnoliaceae – Liriodendron?

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M127/01			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: gelappt			
Länge: 10,0				Breite: 10,2			
L:B-Verhältnis: 0,98				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

Fundort: Schaßbach/Lavanttal				Inventarnr.: LAV M127/02			
Größenklasse: Mesophyll I				Lappung: gelappt			
Länge: 7,7				Breite: 6,6			
L:B-Verhältnis: 1,16				Form: elliptic			
Basis: rounded				Apex: ---			
Blattrand: gezähnt							
reg.	irreg.	close	distant	rounded	appressed	acute	compound
x			x			x	
Bemerkungen:							

5.2 Ergebnisse der Leaf Marging Analysis

Das Ergebnis der Leaf Marging Analyse zeigt die durchschnittliche Jahrestemperatur (LMAT) der Flora aus Schaßbach im Lavanttal. Für die Analyse müssen die Blattränder (BR) morphologisch betrachtet werden.

Für eine exakte Berechnung der Leaf Marging Analysis werden im Folgenden auch die Ergebnisse von Frau Mag. Braunstein Natascha betrachtet, da nur so ein aussagekräftiges Ergebnis entstehen kann. Auf diese Weise ergeben sich 127 Morphotaxa für die Flora aus Schaßbach, wovon 81 Arten einen ganzrandigen Blattrand (BR) aufweisen.

1= ganzrandige Blattränder BR, 0.5= Arten mit ganzrandigen und gezähnten Blatträndern BR, 0= gezähnte Blattränder BR

Morphotaxa Dörrer Judith	BR	Morphotaxa Mag. Braunstein	BR
Morphotaxa 56-81	1	Morphotaxa 01-55	1
Morphotaxa 90-127	0	Morphotaxa 82-89	0

Berechnung der durchschnittlichen Jahrestemperatur (LMAT):

Anzahl der taxonomischen Einheiten **r = 127**
Summe aller Einheiten mit ganzrandigen Blatträndern **x = 81**

$$P = \frac{81}{127}$$

$$P = 0,6378$$

$$P = 64\%$$

$$\text{LMAT} = 30,6 \times 0,64 + 1,14$$

$$\text{LMAT} = 20,724^\circ\text{C}$$

Berechnung der Standardabweichung:

$$\sigma [LMAT] = 30,6 \times \sqrt{\frac{0,64 \times (1 - 0,64)}{127}}$$

$$\sigma [LMAT] = 1,3^{\circ}C$$

Das Resultat der LMA zeigt, dass 64% aller Arten aus der Fundstelle im Lavanttal einen ganzrandigen Blattrand besitzen. Unter Einbezug dessen und weiterführenden Berechnungen ergibt sich eine durchschnittliche Jahrestemperatur von $20,72^{\circ}C \pm 1,30^{\circ}C$.

5.3 Ergebnisse der CLAMP Analyse

Die Ergebnisse der CLAMP Analyse sollen tabellarisch dargestellt werden. Dabei werden Abkürzungen für die jeweiligen Beschreibungen der Klimaparameter nach Robert Spicer (2005) verwendet, welche nun erklärt werden sollen.

Tabelle 8 Erklärung der Abkürzungen

Abkürzung	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
MAT	mean annual temperature	durchschnittliche Jahrestemperatur
WMMT	warm month mean temperature	durchschnittliche Temperatur des wärmsten Monats
CMMT	cold month mean temperature	durchschnittliche Temperatur des kältesten Monats
GROWSEAS	length of the growing season	Länge der Vegetationsperiode
GSP	growing season precipitation	Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode
MMGSP	mean monthly growing season precipitation	durchschnittlicher monatlicher Niederschlag während der Vegetationsperiode
Three-WET	precipitation during the three wettest months	Niederschlagsmenge während der drei feuchtesten Monate
Three-DRY	precipitation during the three driest months	Niederschlagsmenge während der drei trockensten Monate
RH	relative humidity	Relative Feuchtigkeit
SH	specific humidity	Spezifische Feuchtigkeit
ENTHAL	enthalpy	Enthalpie

Im Folgenden werden zwei Ergebnistabellen der CLAMP Analyse dargestellt. Ersteres zeigt die Ergebnisse der gesamten Flora aus Schaßbach/Lavanttal, welche auch die Analysen von Mag. Braunstein Natascha einschließen.

Zweiteres zeigt die Ergebnisse der bearbeiteten Blattflora von Frau Dörrer Judith, welche die Morphotaxa 56-81 und Morphotaxa 90-127 analysierte.

Tabelle 9 Ergebnisse der gesamten Flora

klimate Parameter	Ergebnis	Einheit
MAT	13,32	°C
WMMT	20,35	°C
CMMT	6,66	°C
GROWSEAS	7,60	Monate
GSP	86,16	cm
MMGSP	9,35	cm
Three-WET	60,54	cm
Three-DRY	13,12	cm
RH	70,54	%
SH	7,56	g/kg
ENTHAL	31,62	(kJ/kg)/10

Tabelle 10 Ergebnisse der Autorin Judith Dörrer

klimate Parameter	Ergebnis	Einheit
MAT	11,35	°C
WMMT	20,26	°C
CMMT	2,88	°C
GROWSEAS	6,73	Monate
GSP	95,22	cm
MMGSP	12,36	cm
Three-WET	65,95	cm
Three-DRY	15,28	cm
RH	71,60	%
SH	6,80	g/kg
ENTHAL	31,14	(kJ/kg)/10

6 Diskussion

Bei der Klimarekonstruktion des Orts Schaßbach, im Lavanttal (Kärnten) wurden aussagekräftige Parameter des damaligen Klimas ermittelt. Um diese vorzustellen wird die Diskussion von drei Seiten betrachtet. Zuerst sollen die analysierten Daten und Werte der CLAMP Methode diskutiert werden. Im Zuge dessen sollen auch die Unterschiede der Ergebnisse in den Verfahren LMA und CLAMP verglichen werden. Zweitens soll eine Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger erstellt. Der dritte Analysepunkt wird die Bedeutung des Zonobioms, des Standorts, klären.

Das ermittelte Klima von Schaßbach zur Zeit des Tertiärs, welches mittels der CLAMP Methode analysiert wurde, soll im Folgenden mit Klimaparametern von anderen Lebensräumen verglichen werden, um eine genauere Vorstellung und Einschätzung über die Wetterlage des Fundorts zu bekommen. An dieser Stelle sei anzumerken, dass sämtliche Vergleichswerte von der CLAMP Website stammen, wenn diese nicht anderwärtig zitiert werden.

Die durchschnittliche Jahrestemperatur (MAT) von Schaßbach beträgt $13,32^{\circ}\text{C}$, vergleichbar wäre diese mit der MAT von Washington DC mit $13,8^{\circ}\text{C}$ (vgl. WALTER & BRECKLE, 1999).

Für Schaßbach wurden $20,35^{\circ}\text{C}$ als Durchschnittstemperatur des wärmsten Monats ermittelt, diese entspräche in etwa derer in Pocono in Pennsylvania mit $20,4^{\circ}\text{C}$.

Auch kann die Durchschnittstemperatur des kältesten Monats von $6,66^{\circ}\text{C}$ mit drei Klimawerten anderer Länder verglichen werden. Die kühleren Monate von Salisbury in Simbabwe mit $6,7^{\circ}\text{C}$, Buitenzorg mit $6,7^{\circ}\text{C}$ (vgl. WALTER & BRECKLE, 1999) und Preshevalsk (Tienshan) mit $6,3^{\circ}\text{C}$ (vgl. MAI, 1995) kommen den kühleren Tagen von Schaßbach sehr nahe.

Um für Temperaturwerte sensibler zu werden, ist es sinnvoll Länder und Städte mit Extremtemperaturen anzuführen. Demnach beträgt die durchschnittliche Jahrestemperatur von Buitenzorg 25°C (vgl. WALTER & BRECKLE, 1999) und von Kalkutta $26,1^{\circ}\text{C}$ (vgl. MAI, 1995). Als Kontrast dazu, stellt Archangelsk in der Taigazone mit der Durchschnittstemperatur von $0,4^{\circ}\text{C}$ das andere Extrem dar (vgl. WALTER & BRECKLE, 1999).

Die Dauer der Vegetationsperiode in Schaßbach beträgt ca. 7,6 Monate, diese entspricht in etwa derer von Auburn in Kalifornien. Der Periode zu folge, kann man behaupten, dass die Vegetation in Schaßbach von einem 4 Jahreszeiten Klima beeinflusst war, wobei in den vier Wintermonaten die Ruhezeit stattfand.

Mittels CLAMP wurden auch die Niederschlagsmengen ermittelt, welche innerhalb der oben genannten Vegetationsperiode zu verzeichnen waren. Für Schaßbach betragen diese ca. 861mm pro m². Vergleichbar mit diesem Wert wäre wiederum Salisbury in Simbabwe mit 840mm pro m² (vgl. WALTER & BRECKLE, 1999).

Zum Abschluss sollen auch hier Extrembeispiele genannt werden, um die Niederschlagsmengen in Schaßbach besser einschätzen zu können. Demnach verzeichnet Biutenzorg mit 4117mm sehr viel Niederschlag, Cairo zeigt das Minimalextrm mit 26mm als mittlere Niederschlagsmenge (vgl. WALTER & BRECKLE, 1999).

Weiters muss erwähnt werden, dass im Zuge der Forschungsarbeit zwei Datensätze ins Online-Computerprogramm von CLAMP eingespeist wurden. Erstens die Vermessungsergebnisse der gesamten Flora von Schaßbach und zweitens nur der von Frau Dörrer analysierte Teil der Blattflora. Bei den beiden Analyseergebnissen kann man geringfügige Unterschiede bezüglich der Temperatur und im Bereich der Niederschlagsmengen erkennen. Grob kann man sagen, dass die Ergebnisse der Teilflora von Frau Dörrer im Vergleich zur Gesamtflora im Bereich der Temperatur um wenige Grad Celsius niedriger ist und daher auch eine kürzere Vegetationsperiode verzeichnet wird. Im Bereich des Niederschlags werden im Vergleich bei den Ergebnissen von Frau Dörrer mehr Millimeter Niederschlag pro m² verzeichnet. Diese Differenzen haben ihren Ursprung darin, dass die bearbeitete Blattflora von Frau Dörrer zufälligerweise eher kleinere Blätter (im Größenbereich Microphyll) beinhaltete. Ähnliche Differenzen zeigten auch die Forschungen von BAILEY & SINNOT (1916) und von WOLFE (1993), dass demnach Pflanzen mit gezähnten Blättern eher in niederschlagsreicheren Gebieten angesiedelt und Pflanzen mit kleinen Blättern in kühleren Bereichen dominant sind. Daher verzeichnet die isoliert betrachtete Teilflora von Frau Dörrer mehr Niederschlag und weniger Grad Celsius.

Natürlich müssen diese Unterschiede in den Ergebnissen diskutiert werden, jedoch sind diese keineswegs so einschneidend, um das Gesamtergebnis dieser Untersuchung in Frage zu stellen.

Bevor an dieser Stelle die Diskussion der CLAMP Ergebnisse beendet wird, sollen die geringfügigen Unterschiede zwischen den MAT-Ergebnissen von CLAMP und LMA diskutiert werden. Der analysierte Temperaturunterschied der zwei ausgeführten Methoden beträgt 7°C. Dieser beeinträchtigt jedoch nach Meinung der Autorin nicht weiter das Gesamtergebnis, da bei den Methoden verschiedene Merkmalsausprägungen untersucht wurden und somit Differenzen zu erwarten waren. Bei der LMA wird lediglich die Ausformung des Blattrands in die Analyse einbezogen, um die durchschnittliche Jahrestemperatur zu ermitteln. CLAMP geht präziser vor und bezieht mehrere Faktoren in die Berechnung ein. Die weitläufigeren Analysen sind Grund dafür, dass es zu der sieben Grad Differenz kommt.

Zweitens soll versucht werden eine Klimaklassifikation des Fundorts nach Köppen-Geiger zu erstellen. Diese Klassifikation beinhaltet drei Gliederungen, welche sich auf die Vegetation, den Niederschlag und die Temperatur beziehen.

Folgende Kategorien wurden vom Englischen übersetzt und standen zur Auswahl:

Tabelle 11 Erklärung der Kategorien nach Köppen-Geiger

Kategorie	Beschreibungen	Kriterien
A	äquatoriales Klima	$T_{\min} \geq +18^{\circ}\text{C}$
Af	äquatorialer Regenwald, ganzjährig feucht	$P_{\min} \geq 60\text{mm}$
Am	äquatorialer Monsun	$P_{\text{ann}} \geq 25 (100 - P_{\min})$
As	äquatoriale Savanne, mit trockenem Sommer	$P_{\min} < 60\text{mm}$ im Sommer
Aw	äquatoriale Savanne, mit trockenem Winter	$P_{\min} < 60\text{mm}$ im Winter
B	Arides Klima	$P_{\text{ann}} < 10 P_{\text{th}}$
BS	Steppe	$P_{\text{ann}} > 5 P_{\text{th}}$
BW	Wüste	$P_{\text{ann}} \leq 5 P_{\text{th}}$
C	Warm gemäßigtes Klima	$-3^{\circ}\text{C} < T_{\min} < +18^{\circ}\text{C}$

Cs	Warm gemäßigtes Klima, mit trockenem Sommer	$P_{smin} < P_{wmin}$, $P_{wmax} > 3P_{smin}$ and $P_{smin} < 40mm$
Cw	Warm gemäßigtes Klima, mit trockenem Winter	$P_{wmin} < P_{smin}$ and $P_{smax} > 10 P_{wmin}$
Cf	Warm gemäßigtes Klima, ganzjährig feucht	Weder Cs noch Cw
D	Schnee	$T_{min} \geq -3^{\circ}C$
Ds	Schnee, mit trockenem Sommer	$P_{smin} < P_{wmin}$, $P_{wmax} > 3P_{smin}$ and $P_{smin} < 40mm$
Dw	Schnee, mit trockenem Winter	$P_{wmin} < P_{smin}$ and $P_{smax} > 10 P_{wmin}$
Df	Schnee, ganzjährig feucht	Weder Ds noch Dw
E	Polares Klima	$T_{max} < +10^{\circ}C$
ET	Tundra	$0^{\circ}C \leq T_{max} < +10^{\circ}C$
EF	Frost	$T_{max} < 0^{\circ}C$
h	Heiße Steppe /Wüste	$T_{ann} \geq +18^{\circ}C$
k	Kalte Steppe /Wüste	$T_{ann} \leq + 18^{\circ}C$
a	Heißer Sommer	$T_{max} \geq +22^{\circ}C$
b	Warmer Sommer	$4 T_{mon} \geq +10^{\circ}C$
c	Kühler Sommer und kalter Winter	$T_{min} > -38^{\circ}C$
d	Kontinentales Klima	$T_{min} \leq -38^{\circ}C$

(vgl. KOTTEK, 2006.)

Demnach weist der Fundort Schaßbach das Klima **Cfb** auf.

C wurde bestimmt und steht für ein warm gemäßigtes Klima (warm temperated climates), da das Temperaturminimum von Schaßbach mit $6,66^{\circ}C$ zwischen $-3^{\circ}C < T_{min} < +18^{\circ}C$ liegt.

f wurde analysiert, da das Klima ganzjährig feucht ist und weder Sommer, noch Winter trocken sind, da ein durchschnittlicher Jahresniederschlag von 90mm verzeichnet wird.

b wurde festgemacht, da ein warmer Sommer vorherrschend ist, wobei in den vier Sommermonaten 10°C oder mehr verzeichnet werden.

Die Analysen und Ergebnisse nach Köppen-Geiger korrespondieren auch mit Annahmen von WOLFE (1993), dass ein Zusammenhang zwischen den klimatischen Standortbedingungen und den häufigst vorkommenden Längen-Breiten-Verhältnissen der Blätter existiert. Bei der untersuchten Blattflora von Schaßbach sind demnach die häufigsten Blattverhältnisse 1:1/2:1 und 2:1/3:1. WOLFE betont, dass die Verhältnisse 1:1/2:1 in keinen besonderen Gebieten dominant sind, sondern als generalisiertes Auftreten verstanden werden muss. Jedoch sind die Verhältnisse 2:1/3:1 charakteristisch für feuchte, mesothermale bis megathermale Wälder. Mesothermal und Megathermal werden nach WOLFES (1995) Temperaturkategorien wie folgt eingestuft: mesothermale Temperaturen liegen zwischen 13°C und 20°C und megathermal über 20°C. Diese Temperaturangaben decken sich mit Köppen-Geigers definiertem warmgemäßigten Klima.

Weitere Analysen von WOLFE (1993) bestätigen die aufgestellte Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger. Diese zeigen, dass es Zusammenhänge des Klimas mit Merkmalsäußerungen im Bereich der Größenklassen, der Ausbildung des Apex, der Basis und der Lamina gibt. Demzufolge zeigen in allen vier Bereichen identische Resultate. Denn die häufigste Größenklasse der Blattflora ist Microphyll 1, was nach WOLFE auf ein moderat temperiertes Klima mit hohen Niederschlagswerten schließen lässt. Weiters untermauern die dominant aufgetretenen Ausbildungen des Apex, der Basis und der Lamina die Richtigkeit der Forschung, denn der runde Apex, die acute Basis und die elliptische Lamina verweisen auf mesothermalen bis megathermalen, feuchten Gebieten hin.

Dass das Klima im Tertiär generell wärmer war, kann aus vielen Literaturen entnommen werden. WALTER & BRECKLE (1999) vermerken bei ihrem Grundriss der Klimazonen, dass das mediterrane ZB IV früher andere Klimaparameter zeigte. Im Tertiär war das Klima subtropisch und verzeichnete Sommerregen. Der Übergang von der Kreidezeit bis ins mittlere Eozän war eher von warmen Temperaturen geprägt. Mit dem Übergang ins Oligozän wurden die Niederschlagsmaxima in den Winter verschoben. Die Pflanzen

mussten sich daran mit xeromorphen Blättern anpassen, außer diese standen an sehr feuchten Standorten.

Auch MAI (1995) betont, dass es im Tertiär zur Verschiebung der Klimagrenzen kam, mit einer zunehmenden Abkühlung auf der Nordhalbkugel. Wurde im Eozän noch tropisches Klima in Mitteleuropa verzeichnet, war es im Miozän subtropisch und schließlich im Pliozän warm gemäßigt.

Aus diesen Gründen will die Autorin dem „Phänomen der Abkühlung“ nachgehen, indem sie einen Bezug zum aktuellen Klima herstellt. Für diese Erläuterungen wird ein von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik entwickeltes Klimadiagramm vom Jahre 2013 verwendet (Stand 2013, ist im Anhang zu finden). Diese Klimawerte stammen von einer Wetterstation im Lavanttal mit dem Längengrad 46,76° und dem Breitengrad 14,82°. Zusätzlich wird auch die 2006 entwickelte Klimaweltkarte (Abb. 10) von Köppen-Geiger in Betracht gezogen. Die Analysen dieser beiden aktuellen Befunde solle mit jenen Ergebnissen von CLAMP verglichen werden.

Laut der im Jahre 2006 erstellten Weltkarte des Klimas, zeigt Österreich, genauer der Fundort in Kärnten, ein mit den Kürzeln Cfb definiertes Klima. Dies ist zwar identisch mit der Klassifikation vom Tertiär, jedoch zeigt das Klimadiagramm von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik eine eindeutige Abkühlung vom Tertiär bis heute. Aus dem Diagramm vom Jahre 2013 erkennt man sehr deutlich, dass sich die durchschnittliche Jahrestemperatur von damals bis heute um ca. 4°C verringert hat. Auch die Durchschnittstemperaturen der wärmsten bzw. kühlfsten Monate haben sich um einige Grade verringert, wie aus der Tabelle entnommen werden kann. Der jährliche Niederschlag ist ebenso um ca. 70mm verringert und beträgt nur mehr 790mm pro Jahr. Dies bestätigt die Annahmen von MAI (1995), dass es zur Klimagrenzenverschiebung kam und zur Abkühlung der Nordhalbkugel.

Tabelle 12 Vergleich Tertiär - 2013

Klimaparameter	Tertiär	2013
MAT	13,32°C	9,2°C
WMAT	20,35°C	15,2°C
CMAT	6,66°C	4,8°C
GSP	861 mm	790 mm

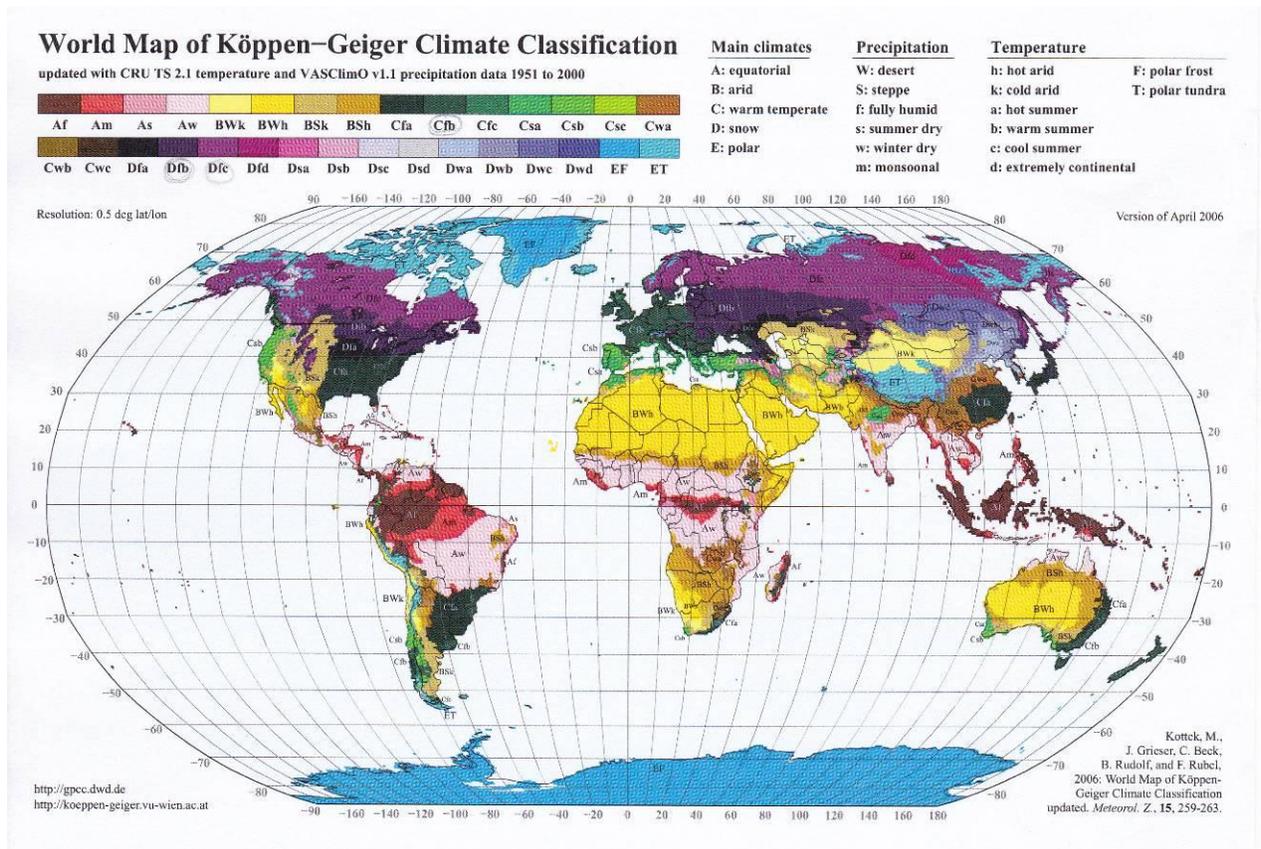


Abbildung 27 Klimaweltkarte von Köppen-Geiger (Quelle: Köppen-Geiger 2006, S. 4)

Zum Abschluss soll die Bedeutung des Zonobioms diskutiert werden, welche für das damalige Klima von Schaßbach annehmbar wäre. Generell werden Zonobiome nach zonalen Großlebensräumen klassifiziert, in welchen bestimmte Klimaparameter und Lebensgemeinschaften auftreten. Der Großlebensraum der Hartlaubgehölze (ZB IV) und das Zonobiom VI der winterkahlen Laubwälder werden teilweise durch ähnliche Klimawerte, wie sie in Schaßbach anzutreffen sind, charakterisiert.

Im Folgenden sollen die soeben genannten Zonobiome stichwortartig beschrieben werden. Jene Parameter der Biome, die auch für den Fundort Schaßbach zutreffen, werden markiert.

Tabelle 13 Gegenüberstellung ZB IV und ZB VI

ZB IV: der Hartlaubgehölze (arido-humides Winterregengebiete)	ZB VI: der winterkahlen Laubwälder (gemäßigtes nemorales Klima)
Hartlaubvegetation (± xeromorphe Blätter)	Sommergrüne Laubwälder
5 Lebensräumen der Erde (Mittelmeer Gebiet, SW Spitze Afrikas, SW Spitzen Australiens, küstennahes Kalifornien, Mittelchile)	Mitteleuropa und Nordamerika ect. (Ausnahmen in Neuseeland und den Anden)
Waldfähiges Klima	Typische Laubwälder
Kühle, feuchte Winter	Kalte, trockene Winter
Heiße, trockene Sommer	Warme, niederschlagsreiche Sommer
Milde, feuchte Übergänge	4 Jahreszeiten
Ø +5°C im Winter	Ø -10°C im Winter
Fröste episodisch, evt. Schnee	Schneefall, evt. Fröste
Sommerdürre (±Bodenhemmung)	Vegetationszeit 5-8 Monate
>400 mm Niederschlag	500 – 1500 mm Niederschlag
Feuer als Klimafaktor (Hitzekeimung)	Europäische Wälder artenärmer als in Amerika bzw. Asien

(vgl. WALTER & BRECKLE, 1999., vgl. NENTWIG, 2009., vgl. WITTIG, 2012.)

Aus der Tabelle kann entnommen werden, dass weder alle Charakteristika von ZB IV noch von ZB VI auf Schaßbach zutreffen, deswegen trifft die Autorin folgende Vermutung, dass sich der Fundort keinem eindeutigen Zonobiom zuordnen lässt und in einer so genannten Übergangszone oder in einem Subzonobiom befindet, nämlich dem submediterranen Gebiet.

WALTER & BRECKLE (1999) beschreiben die submediterrane Zone, dass diese an Grenzzonen des mediterranen Zonobioms und der nemoralen Zone verankert ist. In der submediterranen Klimazone treten Winterregen und regelmäßige Fröste auf, des Weiteren ist die Sommerdürre nicht mehr typisch vorherrschend.

Genau diese Faktoren, sprechen dafür dass sich der Fundort in diesem Subzonobiom befindet. Da es auch im Winter regnet, mit einer durchschnittlichen Niederschlagsmenge

von 90mm und da es aufgrund der wärmsten Tage von +20,72°C keine Sommerdürren mehr gibt.

Die teilweise Überlagerung der Zonobiome kann auch aus folgender Abbildung von WALTER & BRECKLE (1999) entnommen werden. Demnach befindet sich der Fundort an der Grenze des mediterranen und nemoralen Zonobioms.

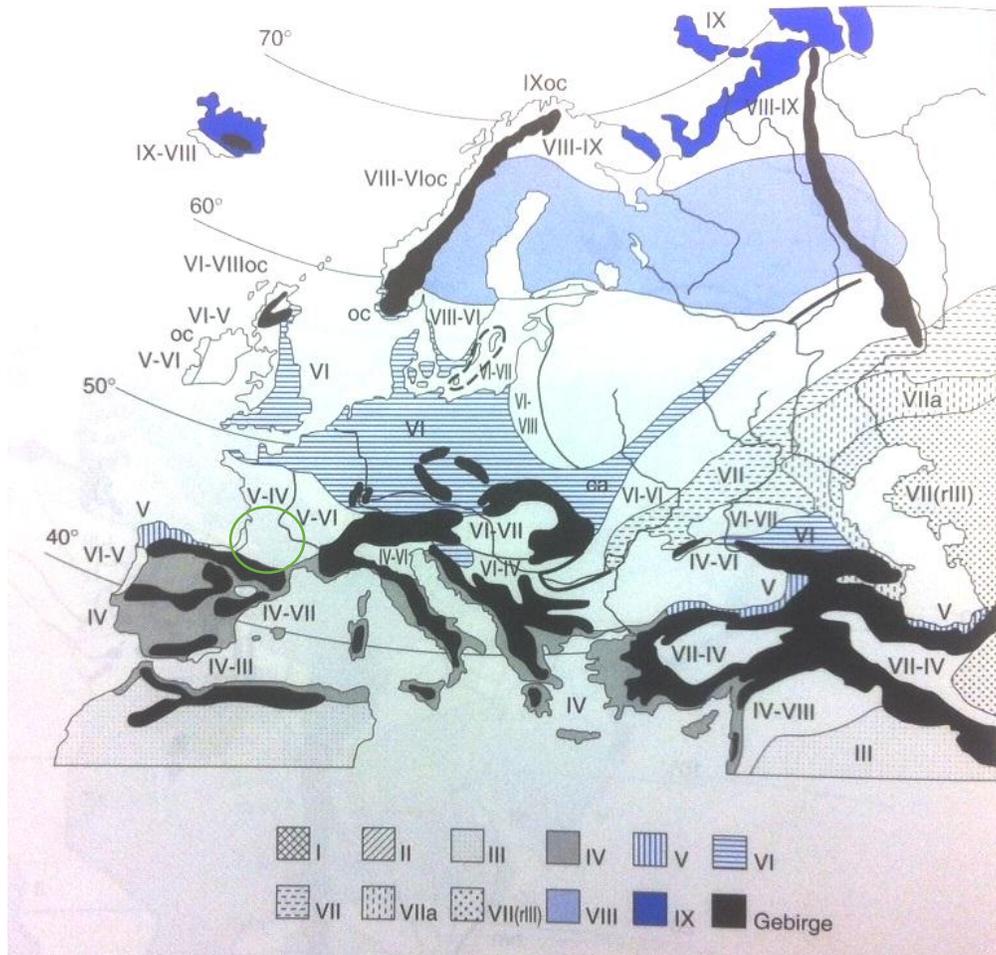


Abbildung 28 Europa mit den Zonobiomen IV – IX (nach WALTER & BRECKLE 1999, S. 130.)

7 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mich beim Schreiben und Erstellen dieser Arbeit unterstützt haben.

Zu aller Erst möchte ich mich bei Frau ao. Univ.-Prof. Dipl.-Geol. Dr. Christa-Ch. HOFMANN, vom Institut für Paläontologie der Universität Wien, für die Bereitstellung des Themas und Forschungsfeldes bedanken. Die freundliche Aufnahme als Diplomandin, die fachliche Betreuung und die entgegengebrachte Geduld und Ruhe waren eine große Unterstützung für mich.

Auch danke ich den Herren vom Institut für Paläontologie, ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Reinhard ZETTER und PhD Fridgeir GRIMSSON, welche mich bei der Bestimmung fragwürdiger Fossilien immer gut beraten haben.

Ein ganz besonderer Dank gilt auch Herrn Prof. Robert SPICER von der Open University in Milton Keynes, da nur durch seine technischen Hilfestellungen die CLAMP Analyse gestartet werden konnte.

Natürlich möchte ich mich auch bei meiner lieben Kollegin Mag. Natascha BRAUNSTEIN bedanken, mit welcher die Zusammenarbeit und die Aufteilung des Forschungsfeldes (Teil 1 und Teil 2) problemlos funktionierten und man sich gegenseitig mit viel Motivation unterstützte.

Schließlich will ich meiner Mutter einen großen Dank aussprechen, da sie mein Studium finanziell möglich machte und mir die gesamte Studienzeit mit viel Geduld zur Seite stand. Dieser Dank gilt auch meinem Freund Martin, welcher mir viel Kraft und Unterstützung während dem Studium schenkte.

8 Literaturverzeichnis

ASH A.W., ELLIS B., HICKEY L.J., JOHNSON K.R., WILF P. & WING S.L. (1999): Manual of leaf architecture: Morphological description and categorization of Dicotyledonous and Net-veined Monocotyledonous Angiosperms. Smithsonian Institution. Washington D.C., p.65.

BAILEY I.W., SINNOT E.W. (1916): The climatic distribution of certain types of angiosperm leaves. American Journal of Botany 3: 24-39.

BÄK R. (1991): Geologie und Landschaftsbild des Kärntner Lavanttales. - In: Schatzhaus Kärnten - II Beiträge. - Katalog zur Landesausstellung St. Paul 1991: 309-315, Klagenfurt.

BECK-MANNAGETTA P. (1966): Über das Westende der Pannonischen Masse. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Band 59. Heft 2: 139-150.

CLAMP Webseite:

<http://www.open.ac.uk/earth-research/spicer/CLAMP/Clampset1.html>

letzter Zugriff: Dezember 2014

FERGUSON, D.K. (1985): The origin of leaf assemblages – new light on an old problem. Review of Palaeobotany and Palynology 46: 117-188.

GREEN W.A. (2006): Loosening the CLAMP: An exploratory graphical approach to the climate leaf analysis multivariate program. Department of Geology and Geophysics. Yale University. New Haven. Connecticut USA. Palaeontologia Electronica Vol. 9.

GREENWOOD D.R. (2005): Leaf form and the reconstruction of past climates. New Phytologist 166: 355-357.

HICKEY L.J. (1973): Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60(1): 17-33.

KENNEDY E.M., SPICER R.A. & REES P.M. (2002): Quantitative palaeoclimate estimates from Late Cretaceous and Palaeocene leaf floras in the northwest of the South Island, New Zealand. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 184: 321 – 345.

KENNEDY E.M. (2003): Late Cretaceous and Palaeocene terrestrial climates of New Zealand: Leaf fossil evidence from South Island assemblages. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 46 (2): 295 – 306.

KLAUS W. (1984): Zur Mikroflora des Untersarmat am Alpen-Südostrand. *Beträge Paläontologie Österreich* 11: 289-419.

KOTTEK M., GRIESER J., BECK C., RUDOLF B. & RUBEL F. (2006): World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift* Vol. 15 (3): 259-263.

KOVAR-EDER J. (2007): Fossile Pflanzen – Puzzlesteine der Evolution. *Kataloge der oberösterreichischen Landesmuseen. Neue Serie* 66: 367-377.

KRAINER K. (1988): Ein geologischer Streifzug durch Kärnten. *Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Carinthia II* 178: 141-170.

KRASSILOV, V.A. (2003): *Terrestrial Palaeoecology and Global Change*. Russian Academix Monographs 1, Pensoft Publishers, Sofia.

KVACEK Z., WALTHER H. (1978): Anisophylly and leaf homeomorphy in some Tertiary plants. *Cour. Forschungsinstitut Senckenberg* 30: 84-94.

KVACEK, Z. & TEODORIDIS, V. (2007): Tertiary macrofloras of the Bohemian Massif: A review with correlations within Boreal and Central Europe. *Bulletin of Geosciences* 82(4): 383 – 408. Czech Geological Survey Prague.

MAI D.H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas – Methoden und Ergebnisse. Gustav Fischer Verlag, S. 691.

MARTON E. et al. (2000): Miocene rotations in the eastern Alps – palaeomagnetic results from intramontane basin sediments. *Tectonophysics* 323: 163-182.

MOSBRUGGER V., ROTH A. (1996): Biomechanics in fossil plant biology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 90: 195-207.

MOSBRUGGER V., MICHEELS A., BRUCH A.A., UHL D. & UTESCHER T. (2007): A Late Miocene climate model simulation with ECHAM4/ML and its quantitative validation with terrestrial proxy data. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 253: 251 – 270.

NENTWIG W., BACHER S. & BRANDL R. (2009): *Ökologie kompakt*. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. 2.Auflage.

RICHARDS P.W. (1952): *The tropical rain forest*. Cambridge University Press. p. 450.

ROTH-NEBELSICK A., UHL D., MOSBRUGGER V. & KERP H. (2001): Evolution and Function of Leaf Venation Architecture: A Review. *Annals of Botany* 87: 553-566.

ROYER D.L. & WILF P. (2006): Why do toothed leaves correlate with cold climates? Gas exchange at leaf margins provides new insights into a classic paleotemperature proxy. *International Journal of Plant Sciences* 167(1): 11-18.

ROYER D.L. (2012): Climate reconstruction from leaf size and shape: new developments and challenges. *The Paleontological Society Papers* 18: 195-212.

SPICER R.A., HERMANN A.B. & KENNEDY E.M. (2004): Foliar physiognomic record of climatic conditions during dormancy: Climate Leaf Multivariate Program (CLAMP) and the Cold Month Mean Temperature. *Journal of Geology* 112: 685-702.

SPICER R.A., HERMANN A.B. & KENNEDY E.M. (2005): The sensitivity of CLAMP to taphonomic loss of foliar physiognomic characters. *Palaios* 20: 429-438.

VARESCHI V. (1980): *Vegetationsökologie der Tropen*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.

WALTER H. & BRECKLE S.-W. (1999): *Vegetation und Klimazonen – Grundriß der globalen Ökologie*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

WILF P. (1997): When are leaves good thermometers? A new case for Leaf Margin Analysis. *Paleobiology* 23(3): 373-390.

WILF P., WING S.L.; GREENWOOD D.R. & GREENWOOD C.L. (1998): Using fossil leaves paleoprecipitation indicators: An Eocene example. *Geology* 26 (3): 203-206.

WING S.L. & GREENWOOD D.R. (1993): Fossils and fossil climate: the case for equable continental interiors in the Eocene. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 341: 243-252.

WITTIG R. (2012): *Geobotanik*. UTB Haupt Verlag Bern. 1.Auflage.

WOLFE J.A. (1971): Tertiary climatic fluctuations and methods of analysis of Tertiary floras. *Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 9: 27-57.

WOLFE J.A. (1979): Temperature parameters of humid to mesic forests of Eastern Asia and relation to forests of other regions of the Northern Hemisphere and Australasia. U.S. Geological Survey Professional Paper 1106: 1-37.

WOLFE J.A. (1990): Palaeobotanical evidence for a marked temperature increase following the Cretaceous/ Tertiary boundary. *Nature* 343: 153-156.

WOLFE J.A. (1993): A method of obtaining climatic parameters from leaf assemblages. U.S. Geological Survey Bulletin 2040: 1-73.

WOLFE J.A. (1999): Early Palaeocene palaeoclimatic inferences from fossil floras of the western interior, USA – comment. *Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 150: 343-345.

WOLFE J.A. & SPICER R.A. (1999): Fossil leaf character states: multivariate analyses. In: JONES T.P. & ROWE N.P. (Hrsg.): *Fossil Plants and Spores: modern techniques*. Geological Society: 233-239. London.

YANG J., WANG Y.F., SPICER R.A., MOSBRUGGER V., LI C.-S. & SUN Q.-G. (2007): Climatic reconstruction at the Miocene Shanwang basin, China, using Leaf Margin Analysis, CLAMP, Coexistence approach, and overlapping distribution analysis, *American Journal of Botany* 94 (4): 599-608.

Anhang

CLAMP Scoresheet (alle Morphotaxone)

Species Number	Species / Morphotypes	Lamina Dissection		Margin Character States					Size Character States					Apex Character States				Base Character			Length to Width Character States					Shape Character									
		Unlobed	Lobed	No Teeth	Tth Regular	Teeth Close	Teeth Round	Teeth Acute	Tth Compound	Nanophyll	Leptophyll I	Leptophyll II	Microphyll I	Microphyll II	Microphyll III	Mesophyll I	Mesophyll II	Mesophyll III	Apex Emarg.	Apex Round	Apex Acute	Apex Atten.	Base Cordate	Base Round	Base Acute	L:W<1:1	L:W1-2:1	L:W2-3:1	L:W3-4:1	L:W>4:1	Obovate	Elliptic	Ovate		
1	LAV1	0	1											1									1										1		
2	LAV3	0	1							0.5	0.5							1					1			0.5	0.5						1		
3	LAV5	0	1							0.5	0.5							1					1			1							1		
4	LAV3	0	1								1								1					1			1						1		
5	LAV1	0	1								1													1			1						1		
6	LAV1	0	1								1													1			1						1		
7	LAV1	0	1								1													1			1						1		
8	LAV1	0	1							1								1						1			1						1		
9	LAV3	0	1							0.5	0.5										1			1			1						1		
10	LAV1	0	1								1								1					1			1						1		
11	LAV3	0	1								1								1					1					0.5	0.5			1		
12	LAV8	0	1								0.5	0.5							1					1		0.33	0.33	0.33						1	
13	LAV1	0	1																1							1								1	
14	LAV2	0	1										1						1					1			1							1	
15	LAV1	0	1								1								1						1			1						1	
16	LAV1	0	1									1												1			1							1	
17	LAV1	0	1									1							1						1			1						1	
18	LAV1	0	1									1												1			1							1	
19	LAV2	0	1									1												1			1							1	
20	LAV1	0	1									1								1					1			1						1	
21	LAV2	0	1								1													1			1							1	
22	LAV3	0	1										0.5	0.5									1			1								1	
23	LAV1	0	1									1								1					1			1						1	
24	LAV3	0	1								1													1			1							1	
25	LAV3	0	1										0.5	0.5										1			1							1	
26	LAV2	0	1								0.5			0.5										1			1							1	
27	LAV1	0	1												1									1			1							1	
28	LAV1	0	1											1							1				1			1						1	
29	LAV1	0	1								1														1			1						1	
30	LAV1	0	1												1									1			1							1	
31	LAV1	0	1									1												1			1							1	
32	LAV1	0	1													1								1			1							1	
33	LAV1	0	1											1							1				1			1						1	
34	LAV2	0	1									0.5	0.5										1			0.5	0.5							1	
35	LAV3	0	1									0.5	0.5										1			1								1	
36	LAV1	0	1										1											1			1							1	
37	LAV1	0	1										1											1			1							1	
38	LAV2	0	1										1												1			1						1	
39	LAV1	0	1									1													1			1						1	
40	LAV1	0	1										1											1			1							1	
41	LAV1	0	1											1							1				1			1						1	
42	LAV1	0	1											1										1			1							1	
43	LAV8	0	1									0.33	0.33	0.33										1			1							1	
44	LAV2	0	1								1													1			1							1	
45	LAV1	0	1																					1			1							1	
46	LAV6	0	1										0.5	0.5										1			1							1	
47	LAV1	0	1												1									1			1				1			1	
48	LAV2	0	1										0.5	0.5										1			1							1	
49	LAV1	0	1											1										1			1							1	
50	LAV1	0	1									1												1			1							1	
51	LAV1	0	1																					1			1							1	
52	LAV1	0	1									1												1			1							1	
53	LAV1	0	1										1											1			1							1	
54	LAV1	0	1										1											1			1							1	
55	LAV1	0	1											1										1			1							1	
56	LAV1	0	1									1												1			1				1			1	
57	LAV1	0	1										1											1			1							1	
58	LAV1	0	1											1										1			1							1	
59	LAV1	0	1												1									1			1							1	
60	LAV1	0	1									1												1			1							1	
61	LAV1	0	1											1										1			1							1	
62	LAV2	0	1													1								1			1							1	
63	LAV1	0	1											1										1			1							1	
64	LAV7	0	1									0.33	0.33	0.33										1			0.33	0.33	0.33					0.5	0.5

CLAMP Scoresheet (Morphotaxone Dörrer Judith)

Species Number	Species / Morphotypes	Lamina Dissection		Margin Character States					Size Character States						Apex Character States				Base Character			Length to Width Character States					Shape Character								
		Unlobed	Lobed	No Teeth	Tth Regular	Teeth Close	Teeth Round	Teeth Acute	Tth Compound	Nanophyll	Leptophyll I	Leptophyll II	Microphyll I	Microphyll II	Microphyll III	Mesophyll I	Mesophyll II	Mesophyll III	Apex Emarg.	Apex Round	Apex Acute	Apex Atten.	Base Cordate	Base Round	Base Acute	L:W<1:1	L:W1-2:1	L:W 2-3:1	L:W 3-4:1	L:W>4:1	Obovate	Elliptic	Ovate		
56	LAV1	0		1								1							1					1						1	1				
57	LAV1	0		1								1													1								1		
58	LAV1	0		1																				1			1					1			
59	LAV1	0		1												1			1					1				1				1			
60	LAV1	0		1								1							1					1			1					1			
61	LAV1	0		1									1						1					1								1			
62	LAV2	0		1													1									1							1		
63	LAV1	0		1									1											1			1						1		
64	LAV7	0		1							0,3	0,3	0,3						1					1			0,3	0,3	0,3		0,5	0,5		1	
65	LAV2	0		1								0,5	0,5											1			0,5	0,5					1		
66	LAV3	0		1								0,5				0,5				1				1			0,5	0,5					1		
67	LAV2	0		1												1								1			1						1		
68	LAV1	0		1												1						1				1							1		
69	LAV1	0		1													1							1			1						1		
70	LAV1	0		1																			1			1							1		
71	LAV1	0		1																				1			1							1	
72	LAV5	0		1																					1			0,5	0,5					1	
73	LAV3	0		1										0,5	0,5										1			1					1		
74	LAV1	0		1																1				1			1						1		
75	LAV1	0		1													1							1			1							1	
76	LAV3	0		1																				1			0,3	0,3		0,3				1	
77	LAV2	0		1																				1			1							1	
78	LAV1	0		1													1				1			1			1							1	
79	LAV19	0		1								0,3	0,3	0,3	0,3					0,5	0,5			1				0,3	0,3	0,3		1		1	
80	LAV28	0		1								0,3	0,3	0,3	0,3					1				1			0,3	0,3	0,3		1		1		
81	LAV1	0		1																					1			0,3	0,3	0,3		1		1	
90	LAV9	0		0	0,5	0,3	0,3	0,3									0,3	0,3	0,3				1		1		0,3	0,3	0,3				1		
91	LAV6	0		0	0,3	0,5	0,5																1		1		0,3	0,3	0,3				1		
92	LAV5	0		0	0,3	0,3		0,5				0,3	0,3	0,3	0,3								1		1		0,3	0,3	0,3				1		
93	LAV1	0		0	1	1	1	1			1									1						1							1		
94	LAV5	0		0	0,5	0,5	0,5					0,3	0,3	0,3	0,3									1			0,5	0,5					1		
95	LAV16	0		0	0,5	0,5	0,5					0,3	0,3	0,3	0,3					1				1			0,3	0,3	0,3				1		
96	LAV1	0		0	0,5		1					1												1			1						1		
97	LAV3	0		0	0,5		1									0,5	0,5						1		1		0,5	0,5					1		
98	LAV1	0		0	1	1	1	1								1								1			1						1		
99	LAV4	0		0	1		1					0,3	0,3	0,3										1			0,3	0,3	0,3				1		
100	LAV5	0		0	1		1					0,3	0,3	0,3										1			0,5	0,5					1		
101	LAV2	0		0	1		1									1								1			1					0,5	0,5		1
102	LAV10	0		0	0,5		1					0,5	0,5										1		1		0,3	0,3	0,3				1		
103	LAV6	0		0	0,5	0,5	0,5					0,3	0,3	0,3	0,3									1			0,3	0,3	0,3				1		
104	LAV4	0		0	0,3	0,5	0,5						0,5	0,5										1			0,3	0,3	0,3				1		
105	LAV3	0		0	1		1									1								1			1						1		
106	LAV1	0		0	1		1									1								1			1						1		
107	LAV3	0		0	0,5	0,5	0,5									0,5	0,5							1			0,5	0,5					1		
108	LAV3	0		0	1		1					0,5	0,5													1							1		
109	LAV3	0		0	1		1					0,5	0,5										1			1							1		
110	LAV1	0		0	0,5		1					1												1		1							1		
111	LAV1	0		0	1		1					1												1			1						1		
112	LAV1	0		0	1	1	1					1														1							1		
113	LAV1	0		0	1		1					1											1		1		1						1		
114	LAV1	0		0	1		1					1												1			1						1		
115	LAV1	0		0	1		1					1												1			1						1		
116	LAV1	0		0	0,5		1				1													1			1						1		
117	LAV1	0		0														1						1			1						1		
118	LAV1	0		0	1	1	1					1												1			1						1		
119	LAV1	0		0	1		1					1												1			1						1		
120	LAV1	0		0	1	1	1					1											1			1							1		
121	LAV2	0		0	1		1					0,5	0,5											1			1						1		
122	LAV1	0		0	1	1	1																	1			1						1		
123	LAV2	0		0								1											1				1						1		
124	LAV1	0		0	1		1																	1			1						1		
125	LAV1	0		0	1	1	1										1							1			1						1		
126	LAV2		1	0	1		1																	1			1						1		
127	LAV2		1	0	1		1																	1			0,5	0,5					1		
64 Total Number of Species																																			
Total Character State		2	26	29	11	7,8	24	0	0	0	2,3	18	12	14	17	0	0	1	14	11	8	1	24	27	2,8	26	24	6,7	4,2	4,5	45	12			
No. Character States		2	62	62	62	62	62	62	64	64	64	64	64	64	64	64	64	33	33	33	33	52	52	52	64	64	64	64	64	61	61	61			
Percentage Score		100	42	46	17	13	39	0	0	0	4	28	18	22	27	0	0	3	41	32	24	2	46	52	4	40	38	11	7	7	74	19			

Klimaauswertung des Jahres 2013 der Klimastation im Lavanttal

(siehe: ZAMG <http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch>)

Kapitel	Parameter	Wert
Luftdruck & Bewölkung	Jahresmittel des Luftdrucks (hPa)	968,2
Luftdruck & Bewölkung	Jahresmittel des Dampfdrucks (hPa)	10,1
Luftdruck & Bewölkung	Jahresmittel der Bewölkung (1/10)	7,5
Lufttemperatur	Jahresmittel der Lufttemperatur um 07 MEZ (°C)	6,5
Lufttemperatur	Jahresmittel der Lufttemperatur um 14 MEZ (°C)	14
Lufttemperatur	Jahresmittel der Lufttemperatur um 19 MEZ (°C)	10,2
Lufttemperatur	Jahresmittel der Lufttemperatur (°C)	9,2
Lufttemperatur	Jahresmittel der Maxima der Lufttemperatur (°C)	15,2
Lufttemperatur	Jahresmittel der Minima der Lufttemperatur (°C)	4,8
Lufttemperatur	absolutes Jahresmaximum der Lufttemperatur (°C)	38,3
Lufttemperatur	absolutes Jahresminimum der Lufttemperatur (°C)	-14,7
Luftfeuchte	Jahresmittel der relativen Luftfeuchte um 07 MEZ (%)	90
Luftfeuchte	Jahresmittel der relativen Luftfeuchte um 14 MEZ (%)	62
Luftfeuchte	Jahresmittel der relativen Luftfeuchte um 19 MEZ (%)	78
Luftfeuchte	Jahresmittel der relativen Luftfeuchte (%)	80
Niederschlag	Jahressumme des Niederschlags (mm)	790
Niederschlag	Jahresmaximum der 24h-Niederschlagssumme (mm)	59
Niederschlag	Jahresmaximum der max. Tagesschneehöhe (cm)	25
Sonnenschein	Jahressumme der Sonnenscheindauer (h)	1834
Sonnenschein	Jahressumme der Sonnenscheindauer (%)	48
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Niederschlag \geq 1 mm	105
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Niederschlag \geq 10 mm	24
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Schneefall	23
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Schneefall und Regen	8
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit geschlossener Schneedecke	36
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Nebel	74
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Hagel	1
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Graupel	0
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Reif	21
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Raureif	6
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Gewitter	28
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Windstärke > 6 Beaufort	1
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Windstärke > 8 Beaufort	0
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Bewölkung < 2/10 (heiter)	25
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage der Bewölkung > 8/10 (trüb)	203
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Lufttemperaturmin. < 0°C (Frost)	103
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Lufttemperaturmax. < 0°C (Eis)	18
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Lufttemperaturmax. \geq 25°C (Sommertage)	80
Bes. Erscheinung	Jahressumme der Tage mit Lufttemperaturmax. \geq 30°C	33

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Judith Dörrer
Staatsangehörigkeit	Österreich

Ausbildung

1997 – 2001	Volksschule, Retz, NÖ
2001 – 2005	Hauptschule Retz, NÖ
2005 – 2009	Aufbau- und Realgymnasium Hollabrunn, NÖ mit humanbiologischem Schwerpunkt Matura mit gutem Erfolg, im Juni 2009
WS 2009 – SS 2010	Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde, UF Mathematik Fakultät für Lebenswissenschaften
Seit WS 2010	Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde, UF Deutsch Fakultät für Lebenswissenschaften Fakultät für Deutsche Philologie
Februar 2013	1. Diplomprüfung am 11.2.2013
April 2015	Abgabe der Diplomarbeit

Sprachkenntnisse

Muttersprache	Deutsch
Fremdsprachen	Englisch (Maturaniveau) Latein (Maturaniveau)

Berufstätigkeit

2. – 31.7.2007	Ferialpraktikum bei der Arbeiterkammer NÖ
28.1. – 7.2.2008	schulisches Praktikum im NÖ - Landesjugendheim Hollabrunn
1. – 31.7.2008	Ferialpraktikum bei der Arbeiterkammer NÖ
Seit September 2009	geringfügige Anstellung - Erzdiözese Wien
Seit September 2014	Kursleiterin - BRP Deutsch VHS Floridsdorf