

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 37 (1962)

Artikel: Über die ersten anthropogenen Vegetationsveränderungen in Süddalmatien an Hand eines neuen Pollendiagrammes vom "Malo Jezero" auf Mljet

Autor: Beug, Hans-Jürgen

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308198>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.01.2026

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

Über die ersten anthropogenen Vegetationsveränderungen in Süddalmatien an Hand eines neuen Pollendiagrammes vom «Malo Jezero» auf Mljet

Von HANS-JÜRGEN BEUG (Göttingen)

Vor kurzem konnte zum ersten Male ein großes Stück postglazialer Waldgeschichte im Bereich der heutigen eu-mediterranen Stufe Süddalmatiens aufgedeckt werden. Die paläobotanische Untersuchung von drei Bohrkernen, die im Jahre 1956 von E. SEIBOLD, Kiel, im Malo Jezero (= kleiner See) auf der süddalmatinischen Insel Mljet (Meleda) erbohrt wurden, ergab folgende Vegetationsentwicklung: Während der mitteleuropäischen frühen Wärmezeit (Boreal) standen in Süddalmatien sommergrüne, wohl submediterrane Eichenwälder (Periode A). Der Anteil der immergrünen Holzpflanzen war noch gering. Mit der einsetzenden mittleren Wärmezeit (Atlantikum) traten die ersten immergrünen Eichen auf. Bis zu ihrer endgültigen Ausbreitung um etwa 4300 v. Chr. wurden die sommergrünen Eichenwälder weitgehend durch *Juniperus*- und *Phillyrea*-Bestände ersetzt (Periode B). In diesem Abschnitt B war auch der Anteil der immergrünen, eu-mediterranen Holzpflanzen deutlich höher als in A. Bei der endgültigen Ausbreitung der immergrünen Eichen, die den Abschnitt C einleitete, dürfte es sich vorwiegend um *Quercus ilex* gehandelt haben: Seit etwa 4300 v. Chr. dominiert also in Süddalmatien der Steineichenwald, der auch heute noch als Klimax der Vegetation in der eu-mediterranen Stufe gilt. Zur Gegenwart hin hat dann nur noch die Gattung *Erica* etwas erhöhte Pollenanteile (Unterabschnitt C2). Die Vegetationsentwicklung konnte bis ins 1. oder 2. vorchristliche Jahrtausend verfolgt werden, alle drei Profile brechen offenbar vor der ersten Siedlungsperiode ab. Einzelheiten, nähere Begründung der Datierung usw. vergleiche man bei H.-J. BEUG (1961a und b). In diesen beiden Arbeiten verhinderte gerade der Umstand, daß noch keine Siedlungszeit erfaßt werden konnte, eine genaue Datierung der jüngsten Diagrammabschnitte.

In dem Pollendiagramm eines weiteren, neuen Profiles (Profil Malo Jezero III, Abb. 1) wurden jetzt 2 Diagrammabschnitte gefunden, die jünger als C2 sind und einer Siedlungszeit angehören. Es sollen hier nur die Dinge behandelt werden, die neue Gesichtspunkte für die Vegetationsgeschichte Süddalmatiens ergeben.

Zunächst eine Berichtigung: Im Abschnitt C2 (Steineichenzeit, jüngerer, *Erica*-reicher Teil) konnte im Gegensatz zu dem früher untersuchten Profil Malo Jezero VI kein wesentlicher Rückgang der immergrünen Eichen festgestellt werden. Da bei beiden Profilen in C2 und auch in den

jüngeren Abschnitten von Profil III die Pollenkörner stark gequollen sind (sedimentbedingt), wurden offenbar im Profil VI seinerzeit viele Pollenkörner vom *Quercus ilex-coccifera*-Typ wegen des vergrößerten Äquatorialdurchmessers (vergl. H.-J. BEUG 1961 b, S. 643—645) zum *Quercus pubescens-robur*-Typ gestellt. Diese sedimentbedingte Größenänderung, die außerdem auch eine Artbestimmung der Pollenkörner aus den Gattungen *Erica* und *Pinus* unmöglich macht, wurde erst bei der Bearbeitung des Profiles III richtig erkannt und berücksichtigt. Alle anderen Einzelheiten in der Vegetationsentwicklung von B2 bis C2 konnten dagegen bestätigt werden. Es folgt nun die Beschreibung der neu aufgedeckten Vegetationsperioden:

1. Kiefernreiche Steineichenzeit (C3)

Gegen Ende des Abschnittes C2 sinken die *Erica*-Werte ab; die Kurven von *Ostrya-Carpinus orientalis* und besonders von *Pinus* steigen an. Als Grenze C2/C3 wurde der Kurvenbeginn von *Juglans* und *Castanea* gewählt. Außerdem liegen im Bereich dieser Grenze der Kurvenbeginn von *Secale*, *Cannabis-Humulus* sowie die Kurvenüberschneidung *Pinus* über *Erica*. Während des ganzen Unterabschnittes C3 nehmen die *Pinus*-Anteile zu. Die Kurven von *Olea*, *Pistacia* und *Juniperus* steigen an. Es fällt besonders die Kurve von *Quercus*; ferner sinken die Anteile von *Quercus ilex-coccifera* in der Summe der Eichenpollen ab.

2. Kiefern-Steineichenzeit (D)

Als Grenze C3/D wurde der Horizont gewählt, in dem die Pollenanteile von *Quercus* und *Pinus* zum ersten Male annähernd gleich hoch sind. Gegenüber dem Abschnitt C3 steigen die Pollenanteile von *Juniperus* und *Olea* noch etwas weiter. Außerdem kann auf die leicht erhöhten Gramineen-Anteile aufmerksam gemacht werden.

Der wichtigste und interessanteste Horizont in dem neuen Pollendiagramm vom Malo Jezero ist die Grenze C2/C3. Wegen der zahlreichen, nahezu gleichzeitig einsetzenden Veränderungen könnte man an dieser Stelle eine Schichtlücke vermuten, doch spricht die Stratigraphie gegen eine solche Annahme. Da der absolute Kurvenbeginn der Nutzpflanzen *Juglans* und *Castanea* fast mit den ersten Pollenfunden von *Secale* zusammenfällt, nämlich nur um eine Probe verschoben, muß es sich aller Wahrscheinlichkeit nach an der Grenze C2/C3 um den Beginn anthropogener Vegetationsveränderungen handeln. Wir müssen diese Schlußfolgerung aber eingehend auf ihre Stichhaltigkeit hin prüfen, da bisher noch kein Pollendiagramm aus der eu-mediterranen Zone Südeuropas zum Vergleich existiert, in dem das erste Auftreten von Kulturpflanzen und Ersatzgesellschaften erfaßt wurde:

Abb. 1. Profil Malo Jezero III. Pollen- und Sporendiagramm
Als Gesamtdiagramm berechnet (das Profil III wurde in 29 m Wassertiefe erbohrt)

1. Wie weit darf man den *Secale*-Pollentyp und die anderen hier unterschiedenen Getreide-Pollentypen (vergl. dazu H.-J. BEUG 1961 c), deren Bedeutung als Siedlungszeiger bisher nur innerhalb der mitteleuropäischen Flora diskutiert wurde, auch in Süddalmatien als Zeiger für einen Getreidebau werten? Die Beantwortung dieser Frage erfordert eine pollenmorphologische Untersuchung sämtlicher Gräser Dalmatiens. Solange das nicht geschehen ist, sollten der *Hordeum*- und *Avena*-Typ nicht als Zeiger für den Anbau von Getreide in Süddalmatien angesehen werden. Etwas besser steht es nach unseren Kenntnissen über die mitteleuropäischen Gramineen vermutlich um den *Triticum*-Typ, doch muß auch hier einschränkend gesagt werden, daß z. B. einzelne Pollenkörner von *Elymus arenarius* zu diesem Typ gehören. *E. arenarius* ist eine Pflanze der Meeresküsten und ihre Pollenkörner können durchaus in die Sedimente des Malo-Jezero gelangt sein.

Die durch Pollenform und Lage der Pore innerhalb der Gramineen außergewöhnlich geformten Pollenkörner von *Secale* dürften jedoch auch in Süddalmatien zuverlässige Hinweise auf einen Getreidebau abgeben. Zwar soll daran erinnert werden, daß im gebirgigen Hinterland der wilde Roggen (*Secale montanum* v. *dalmaticum*) vorkommt. RIKLI schreibt über seine Verbreitung: «Die Wildpflanze bewohnt felsig-buschige Abhänge im Velebitgebirge Dalmatiens, in der Herzegowina und um Cattaro.» Sie kommt also nicht im Küstenbereich nahe der Insel Mljet vor. *Secale montanum* besitzt den gleichen Pollentyp wie *Secale cereale*.

2. Das Indigenat von *Castanea* und *Juglans* für Süddalmatien konnte bereits an Hand der anderen Diagramme vom Malo Jezero bezweifelt werden. Selbst in ihren jüngsten Teilen (C2) fehlten Pollenkörner von beiden Gattungen völlig. Das gleichzeitige Auftreten von *Juglans* und *Castanea* im Profil III fordert einen Vergleich mit den ganz ähnlichen Verhältnissen in Teilen des mitteleuropäischen Raumes, wo z. B. H. ZOLLER (1960) für den schweizerischen Südalpenrand den Beweis führen konnte, daß *Juglans* und *Castanea* erst seit der Römerzeit angebaut werden und allenfalls nur ganz wenig früher eingeführt worden sind. ZOLLER konnte somit den anthropochoren Charakter beider Arten in der Südschweiz ganz eindeutig feststellen. Das gleichzeitige Auftreten von *Juglans* und *Castanea* zusammen mit *Secale* auf Mljet fordert für die süddalmatinische Küste die gleiche Schlußfolgerung. Allerdings soll bemerkt werden, daß es außerordentlich schwer sein dürfte, pollenanalytische Beweise für eine natürliche, nicht anthropogene Einwanderung einer Sippe zu finden, wenn es sich dabei um einen Zeitabschnitt handelt, in dem nachweislich schon anthropogene Vegetationsveränderungen stattgefunden haben.

3. *Olea* und *Vitis*: In C3 und ganz besonders in D treten zum ersten Male *Olea*-Werte von über 1 % der Grundsumme auf. Oberflächenproben, die

im Frühjahr 1961 auf Mallorca während einer unter der Leitung von Prof. FIRBAS stehenden Exkursion gesammelt wurden, zeigten, daß in einem Gebiet mit Ölbaum-Kulturen u. U. die *Olea*-Werte im Pollenniederschlag nicht auffällig hoch zu sein brauchen (5—8% der Baumpollen). Für die Abschnitte C3 und D läßt sich auf Mljet jedoch nicht entscheiden, ob die Pollenanteile von *Olea* für einen Olivenanbau sprechen oder für eine Förderung des wilden Ölbaums in den Macchien. Die Werte von *Vitis* sind in C3 und D unverändert.

4. Neben den Nutzpflanzen gehören zu den Siedlungszeigern auch die Pflanzen der Ersatzgesellschaften. In C3 und D sind z. B. die erhöhten Werte von *Pinus* und *Pistacia* in diesem Zusammenhang auffällig. *Pistacia* muß als Macchien-Zeiger gewertet werden. Ihre erhöhten Werte sind als Folgeerscheinung der seit Beginn von C3 angenommenen landwirtschaftlichen Nutzung des Gebietes gut zu verstehen. Eingehender müssen wir uns mit dem Verhalten der Kiefern beschäftigen. Es war beabsichtigt, durch größenstatistische Untersuchungen etwas über die Artzugehörigkeit der Kiefern-Pollenkörner in C3 und D auszusagen (vergl. z. B. P. ČERNJAVSKI 1935). Das scheiterte jedoch, weil in diesen Abschnitten alle Pollenkörner eine sedimentbedingte Größenzunahme erfahren haben (S. 9—10). Heute kommen auf Mljet, den benachbarten Inseln sowie auf der Festlandsküste folgende Arten vor: *Pinus halepensis* (häufigste Art; u. a. in dichten Beständen um den Malo Jezero herum), *P. nigra* ssp. *dalmatica* (als Höhenstufe in der eu-mediterranen Vegetation einiger Nachbarinseln, jedoch nicht auf Mljet selber), *P. pinea* und *P. pinaster*. Die beiden letzten Arten gelten wohl im Gebiet mit guten Gründen als nicht urwüchsig (L. ADAMOVIĆ 1929). *P. nigra* ssp. *dalmatica* ist als geographisch isolierte Sippe von *P. nigra* s. l. auf den dalmatinischen Inseln zweifellos indigen. Sehr wahrscheinlich stammen von ihr vorwiegend die geringen Pollenanteile in den älteren Diagrammanschnitten B2 bis C2. *Pinus halepensis* ist im Mittelmeergebiet heute sehr häufig und weit verbreitet. Waldbildend tritt diese Art u. a. als Ersatzeinheit der Steineichenwälder auf und steht daher an vielen Stellen ihres heutigen Areals nicht an ursprünglichen Standorten. Das Ausmaß dieser anthropogenen Arealvergrößerung ist nicht bekannt. Natürliche Vorkommen von *P. halepensis* könnten im Gebiet u. a. vielleicht in den natürlichen Küstenmacchien zu suchen sein.

In den Pollendiagrammen vom Malo Jezero entfallen auf *Pinus* in den Abschnitten A2 bis C2 durchschnittliche Werte von 2,2 bis 4,4% der Baumpollen. Diese Werte lassen sich durch Ferntransport aus den Gebirgslagen des Hinterlandes bzw. von den *Pinus nigra* ssp. *dalmatica*-Beständen der benachbarten Inseln hinreichend erklären. Man ist nicht gezwungen, *Pinus*-Vorkommen auf Mljet selber anzunehmen. Durch das Ansteigen der Kiefern-Kurve sinken die *Quercus*-Kurve sowie die *Quer-*

cus ilex-coccifera-Anteile in der Summe der Eichenpollen. Das bedeutet, daß die Ausbreitung der Kiefer tatsächlich auf Kosten der immergrünen Eichen gegangen ist, sich also in der eu-mediterranen Zone abgespielt hat, vielleicht sogar auf Mljet selber. Da der Anstieg der Kiefern-Kurve mit dem ersten Auftreten von eindeutigen Siedlungszeigern zusammenfällt, muß auch zwischen diesen beiden Ereignissen ein Zusammenhang bestehen: Der *Pinus*-Anstieg kann eine Folge der Siedlungstätigkeit sein, indem sich vielleicht einzelne, in den Küstenmacchien vorhanden gewesene *P. halepensis* auf den Rodungsflächen ausbreiteten. Wir müssen aber auch die Möglichkeit erwägen, daß die Kiefer (bzw. die Kiefern), die seit Beginn von C3 in Ausbreitung begriffen ist, erst von den Siedlern mitgebracht wurde. Die erste Möglichkeit, für die sehr geringe natürliche *Pinus*-Vorkommen auf Mljet angenommen werden müssen, erscheint mir nicht wahrscheinlich. Diese Kiefern hätten wenigstens vorübergehend immer die Möglichkeit gehabt, sich z. B. in Windbrüchen des Steineichenwaldes auszubreiten. Als Folge davon müßten stellenweise höhere *Pinus*-Anteile in den älteren Abschnitten zu beobachten sein, was aber tatsächlich nicht der Fall ist. Es besteht dagegen die Möglichkeit, in C1 und C2 kleinere *Pistacia*-Gipfel als Folgeerscheinungen von Windbrüchen zu deuten, zumal besonders der eine von ihnen (in 36 cm Tiefe) mit einer *Quercus*- und *Quercus-ilex-coccifera*-Depression verbunden ist, die auch in anderen Diagrammen wiederkehrt. Wenn es gleichzeitig nicht zu einer *Pinus*-Ausbreitung kommt, ist das ein zusätzlicher Hinweis darauf, daß *P. halepensis* noch nicht im Gebiet vorkam.

5. Weitere Veränderungen im Pollendiagramm seit dem Beginn von C3: Beginn der *Cannabis-Humulus*-Kurve, höhere Werte vom *Centaurea jacea*- und *Ephedra fragilis*-Typ. Das sind Feststellungen, die durchaus mit der Annahme in Übereinstimmung stehen, daß seit Beginn von C3 die Vegetation durch Eingriffe des Menschen verändert wurde.

Die Pollenanteile von *Carpinus betulus*, *Taxus*, *Ulmus*, *Fraxinus excelsior* (-Typ) nehmen etwa seit der Grenze C2/C3 ab.

Zusammenfassend sollen die zu Beginn von C3 einsetzenden Vegetationsveränderungen so gedeutet werden: Der absolute Kurvenbeginn von *Secale* leitet die erste, sicher nachweisbare Siedlungsperiode mit Ackerbau ein. Ob dieser noch eine Siedlungsphase mit Weizenanbau oder Beweidung vorausgeht, kann nicht entschieden werden (vergl. S. 11). Die Ansiedler führten als Kulturpflanzen außerdem *Juglans* und *Castanea* ein (ev. auch Hanf?), die in Süddalmatien nicht indigen sind. Der Anbau der Olive ist trotz erhöhter Pollenanteile nicht sicher nachweisbar. Die mit der Landnahme verbundene Waldrodung macht sich durch deutlich erhöhte Pollenanteile von Macchiengehölzen (besonders *Pistacia* und *Juniperus*, wohl auch *Ephedra fragilis*) bemerkbar. Die Nichtbaumpollen-Werte sind wenigstens etwas erhöht (C2 8,8; C3 10,5; D 11,6% der

Grundsumme). Der Anstieg der Kiefern-Kurve kann mit beträchtlicher Wahrscheinlichkeit auf die Einführung von *Pinus halepensis* zurückgeführt werden. Die geringen *Pinus*-Werte in B2 bis C2 sprechen nicht für die Anwesenheit von Kiefern auf Mljet und dürften vorwiegend von *P. nigra* ssp. *dalmatica* stammen, die auf den dalmatinischen Inseln sicher indigen ist, aber auf Mljet wenigstens heute fehlt. Die Waldvernichtung in C3 und D kann noch nicht sehr bedeutend gewesen sein. Als Degradationsstadien des Steineichenwaldes lassen sich neben Kiefern-Wäldern nur Macchien nachweisen, noch keine Gesellschaften des Rosmarino-Ericion (Garrigue: Häufige Leitpflanzen, die gleichzeitig pollenanalytisch sehr gut nachweisbar sind, gehören u. a. zu den Gattungen *Erica* und *Cistus*). In diesem Zusammenhang soll noch einmal betont werden, daß die hohen *Erica*-Werte in C2 nicht auf menschlichen Einfluß zurückgeführt werden können. Ihnen muß nach dem bisher vorliegenden Material eine natürliche Vegetationsentwicklung zugrunde liegen.

Zur D a t i e r u n g der neu aufgedeckten Vegetationsabschnitte sollen noch einmal die siedlungsgeschichtlich vermutlich wichtigen historischen Ereignisse an der süddalmatinischen Küste aufgezählt werden (vergl. H.-J. BEUG 1961 a, S. 607): Ab 900 v. Chr. erst phönizischer, dann griechischer Einfluß und Handelsniederlassungen, später Städtebau; Eroberung Dalmatiens durch die Römer seit 229 v. Chr.; intensive Nutzbarmachung des Landes seit 12 n. Chr., als Dalmatien römische Provinz wurde; Rückgang der Besiedelung während der Völkerwanderungszeit und Waldzerstörungen größeren Ausmaßes seit 1000 (venezianischer Flottenbau).

Das Profil VI, das frühestens im 2. und spätestens im 1. vorchristlichen Jahrtausend abbricht (mit Hilfe einer C¹⁴-Bestimmung und der Jahresschichtenmäßigkeit berechnet; vergl. H.-J. BEUG 1961 a, S. 625—626), enthält fast den gesamten Abschnitt C2, wie ein Vergleich mit Profil III zeigt. Aller Wahrscheinlichkeit ist die Siedlungsperiode, die mit C3 beginnt, dem ersten Versuch griechischer Siedler, das Land zu kolonisieren, zeitlich gleichzusetzen. Nach ST. CASSON (1926) stammen die ersten griechischen Siedlungen auf Mljet aus dem 4. oder 3. vorchristlichen Jahrhundert. Die Grenze C2/C3 läge dann vermutlich etwa um 400 bis 200 v. Chr., keinesfalls ist sie älter. Wie alt aber die Oberfläche von Profil III ist, kann dagegen nicht so genau angegeben werden. Die große Waldvernichtung um 1000 n. Chr. läßt sich nicht nachweisen, ebenso nicht die großen *Pinus*-Bestände in der Nähe des Malo Jezero, die für 200 n. Chr. belegt sind (vergl. H.-J. BEUG 1961 b, S. 634). Es scheint sogar nicht möglich zu sein, die intensive landwirtschaftliche Nutzung Dalmatiens in dem Diagramm aufzufinden, die von den Römern in dem ersten Jahrhundert nach Christus vorgenommen wurde. Die Oberfläche in Profil III, d. h. die jüngsten hier erfaßten Pol-

lenspektren der Kiefern-Steineichenzeit (D) können daher nicht viel jünger sein als die Zeit um Christi Geburt.

LITERATUR

- ADAMOVIĆ, L., 1929. Die Pflanzenwelt der Adrialänder. — Jena.
- BEUG, H.-J., 1961 a. Beiträge zur postglazialen Floren- und Vegetationsgeschichte in Süddalmatien: Der See «Malo Jezero» auf Mljet. Teil I: Vegetationsentwicklung. — *Flora* 150, S. 600—631.
- 1961 b: Dass. Teil II: Häufigkeit und Pollenmorphologie der nachgewiesenen Pflanzensippen. — *Flora* 150, S. 632—665.
- 1961 c. Leitfaden der Pollenbestimmung. Lieferung 1. — Stuttgart.
- CASSON, St., 1926. Macedonia, Thrace and Illyria. London.
- ČERNJAVSKI, P., 1935. Über die rezenten Pollen einiger Waldbäume in Jugoslawien. — *Beih. Bot. Cbl.* 54, Abt. B, S. 346—369.
- RIKLI, M., 1943—1948. Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer — 3 Bd. Bern.
- ZOLLER, H., 1960. Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. — *Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges.* 83, Abh. 2.