



*Abb. 3: Durchlichtbeobachtungen: Die charakteristischen Erscheinungen und ihre Variationsbreite sind in den 12 Zirkonvierteln dargestellt. Die c-Achse ist Nord-Süd orientiert. Die Kerne sind am Rand ihres Viertels fett schwarz markiert, die Kernhülle(n) schwarz punktiert und die Außenhülle ist ohne zusätzliche Markierung (detaillierte Erläuterung der Darstellungsweise in TONDAR et al. 1990).*

## **METHODEN ZUR CHEMISCHEN CHARAKTERISIERUNG FOSSILER HARZE -- ZIELSETZUNGEN, PROBLEME, MÖGLICHKEITEN**

**VAVRA, N.**

Institut für Paläontologie, Universität Wien, Universitätsstraße 7, A-1010 Wien

Vor 170 Jahren wurde der "Baltische Bernstein" von BREITHAUPT als "Succinit" beschrieben; seit dieser Zeit ist die Anzahl der für fossile Harze verwendete Mineralnamen beträchtlich angestiegen; derzeit dürften etwa 80-100 Mineralnamen in Verwendung sein, welche die unterschiedlichsten, mehr oder minder gut definierten Mineralarten bezeichnen. Die Verwendung der Bezeichnung "Bernstein" - einerseits als eine Art Sammelbegriff für alle fossilen Harze (allerdings exklusive der subfossilen oder rezenten Kopale!) andererseits als Synonym für "Succinit" schafft zusätzliche Verwirrung. Die unbefriedigende chemische Charakterisierung alleine würde schon eine eingehende Beschäftigung mit diesen Substanzen rechtfertigen; darüber hinaus ergeben sich aber noch weitere Zielsetzungen für Untersuchungen dieser fossilen Naturstoffe:

- 1) Sie stellen Modelle für das Studium chemischer Reaktionen dar, wie sie im Verlaufe der Diagenese bis hin zur Inkohlung auftreten können. Ihre Untersuchung ist damit ein wichtiges Kapitel im Rahmen der organischen Geochemie der Terpene und verwandter Verbindungen.
- 2) Da eine ganze Reihe fossiler Harze kunsthandwerkliche Verwendung gefunden hat, ergibt sich als weiteres wichtiges Anwendungsgebiet: Unterscheidung der verwendeten Materialien und die Erkennung von Fälschungen.
- 3) Für die Urgeschichtsforschung und die Archäologie sind chemische Untersuchungen an Harzen im Zusammenhang mit der Rekonstruktion einstiger Handelsbeziehungen von Bedeutung (Problem der "Bernsteinstraßen").
- 4) Für die Paläobotanik schließlich gelten Harze als "Chemofossilien", die bei chemotaxonomischer Auswertung Schlüsse auf die Erzeugerpflanzen gestatten.

Die Anwendung so mancher Methode stößt allerdings angesichts der geringen Löslichkeit der meisten Harze sehr schnell an ihre Grenzen. Abgesehen von "klassischen" Methoden zur Charakterisierung (z.B. Elementaranalyse - der wohl nur ein sehr beschränkter Aussagewert zukommt) sind hier vor allem einige physikalisch-chemische Methoden zu erwähnen, die z.T. auch eine Charakterisierung der Gesamtprobe - und nicht nur einer bestimmten, löslichen Fraktion - gestatten. Die verbreitetste dieser Methoden ist wohl die Infrarotspektroskopie; sie wurde zwar insbesondere in Hinblick auf die botanische Herkunftsbestimmung sehr überfordert und überbewertet, hat jedoch bei der relativ sicheren Identifizierung bestimmter fossiler Harze (z.B. Succinit) zweifellos einen hohen Aussagewert. Ein weiteres wertvolles Verfahren ist die Massenspektrometrie, die jedoch bei der Verwendung von Elektronenstoßionisation überwiegend nur sog. "Molekülschuttspektren" liefert, die nicht entfernt an den Aussagewert einer Feldionisationsmassenspektroskopie heranreichen; diese ist jedoch eine äußerst kostspielige Methode. Relativ wenig Verbreitung hat bisher die Verwendung der Magnetischen Kernresonanzspektroskopie (NMR) gefunden. Durchaus brauchbar sind ferner die Gaschromatographie von Pyrolyseprodukten oder die Dünnschichtchromatographie von Thermolyseprodukten. An Methoden, die lösliche Harzfraktionen charakterisieren, seien die Gaschromatographie entsprechend derivatisierter Fraktionen, sowie deren Dünnschichtchromatographie ebenso wie die NMR-Spektroskopie definierter, löslicher, niedermolekularer Anteile genannt. Zukunftsaussichten bezüglich einer befriedigenden chemischen Untersuchung und eingehenden Charakterisierung der fossilen Harze ergeben sich durch Einsatz computergestützter Gaschromatographie in Verbindung mit massenselektivem Detektor, wobei das Erstellen entsprechender Datenbanken den ersten wirklich befriedigenden Überblick über die Vielfalt dieser fossilen Naturstoffe erhoffen läßt.