

Öhningen am Bodensee

Die Klassische Fossilagerstätte erlaubt eine Rekonstruktion der Lebensbedingungen im Alpenvorland vor 13 Millionen Jahren

Stefan Ungricht & Milena Pika-Biolzi

„Es darf auch behauptet werden, dass es kaum eine zweite Fundstätte von Versteinerungen in dieser schönen und natürlichen Erhaltung gibt, welche so früh das allgemeine Interesse auf sich zog, deren Funde die ganze Gelehrtenwelt beschäftigte und im 18. und 19. Jahrhundert die Geologie und Paläontologie in ihren Kinderschuhen derart förderte, befruchtete und auf sichere Wege führte.“

—*Stauber* (1939: 326)

Die Fundstellen

Die weltberühmten Fossilienfundstellen von Öhningen am Schienerberg, zwischen Wangen im Süden und Bohlingen im Norden liegen im westlichen Bereich des Bodensees in der Nähe des Schweizer Städtchens Stein am Rhein. Mit einem Alter von 13 Millionen Jahren gehört die Lagerstätte zur Oberen Süsswassermolasse (OSM) des Miozäns. Obwohl von ähnlichem Alter sind zwei Typen pflanzenführender Ablagerungen zu unterscheiden: Die südlichen, unteren Fundstellen bei Öhningen sind Süsswasserkalke mutmasslich aus einem vulkanisch gebildeten Maarsee des Hegau-Vulkanismus herrührend, die nördlich gelegenen Fundstellen bei Schrotzburg bzw. in der Bohlingerschlucht bestehen aus Mergeln und werden als Zeugen eines Auenwaldes interpretiert (Hantke, 1965). Die Bedeutung von Öhningen als wichtige Fossilagerstätte wurde in erster Linie durch drei Forscher in Zürich bekannt gemacht: Im 18. Jahrhundert durch Johann Jakob Scheuchzer (1672–1733), welcher die Fossilien noch als Zeugen der Sintflut interpretierte; im 19. Jahrhundert durch Oswald Heer (1809–1883), welcher mehrere hundert Tier- und Pflanzenarten erstmals wissenschaftlich beschrieb und benannte und so zu einem frühen und international beachteten Paläontologen wurde; und schliesslich im 20. Jahrhundert René Hantke (*1925) der speziell die Auswertung des reichhaltigen Materials, welches Hans Stauber aus der Fundstelle Schrotzburg (Bohlingerschlucht) barg, vorantrieb.



Die drei wichtigsten Bearbeiter der Fossilien von Öhningen aus drei Jahrhunderten. Links: Johann Jakob Scheuchzer. **Mitte:** Oswald Heer. **Rechts:** René Hantke. **Quellen** (von links nach rechts): Zeitgenössischer Stich aus Rietschel et al. (1985), S. Ungricht (unpubl.), ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv (unpubl.)

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die Brüche etwa 10 Jahre lang von den ETH Professoren Arnold Escher und Oswald Heer gepachtet und systematisch nach Fossilien ausgebeutet (Stauber, 1939). Obschon noch längere Zeit gezielt und zum Teil kommerziell nach Fossilien gesucht wurde, sind heute alle Öhninger Fundstellen aufgelassen, verschüttet und überwuchert. Die fossilführenden Schichten liegen bis zu 8 m tief und sind nicht mehr zugänglich (Selmeier, 1990).



Die geographische Lage von Öhningen am Bodensee. Grenze Schweiz-Deutschland in gelb.
Quelle: Google Maps (<http://maps.google.ch>).

Wie Stauber (1939) und Mägdefrau (1968) erwähnen, sind Fossilien aus Öhningen auch ausserhalb Deutschlands und der Schweiz sehr häufig in Museen anzutreffen. Vor allem die Naturalienhändler Bernhard und August Schenk verkauften Material in die ganze Welt. Die wichtigsten Sammlungen sind aber neben der ETH Zürich in den folgenden Museen aufbewahrt: Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Rosengartenmuseum Konstanz, Museum zu Allerheiligen Schaffhausen, Paläontologische Sammlung der Universität Zürich, Heimatmuseum Höri-Fischerhaus Wangen

Die Fossilien

Die aussergewöhnliche Vielfalt an fossilen Pflanzen und Tieren unterschiedlichster Lebensbereiche und ihre gute Erhaltung verdanken wir den ruhigen, zumindest zeitweise sauerstoffarmen Sedimentationsbedingungen mit kalkig-mergeligen Ablagerungen. Insgesamt sind etwa 500 Pflanzen- und 900 Tierarten erstmals von den Öhninger Steinbrüchen beschrieben worden. Die als Fossilien überlieferten Tiere und Pflanzen gehörten zu unterschiedlichen Lebensbereichen der Erde, des Wassers und der Luft. Die Ablagerungen des Öhninger Sees haben also nicht nur Lebewesen des Wassers, sondern auch z.B. die Reste vieler Landpflanzen und -tiere überliefert. Diese Arten wurden offenbar aus der Umgebung des Sees eingeweht oder eingeschwemmt und sind teils von vorzüglicher Erhaltung, da sie von feintonigem Kalkschlamm überdeckt und so bewahrt wurden.

Der Schwerpunkt der Paläontologischen Sammlung der ETH liegt bei den Insekten- und Pflanzentaxa. Ergänzend dazu hat die Paläontologische Sammlung der Universität Zürich einen klaren Schwerpunkt bei den Wirbeltieren.

Samenpflanzen

Berühmt sind vor allem die schön erhaltenen, einer Windengewächs-Gattung (*Porana oeningensis*) zugeschriebenen Blüten, das Schilf (*Phragmites oeningensis*), weitere Sumpf- und Uferpflanzen wie etwa Schachtelhalm (*Equisetum* sp.), Rohrkolben (*Typha* sp.), Laich- und Brachsenkräuter (*Potamogeton* sp. und *Isoëtes* sp.), sowie die reichhaltigen Blätter und Zapfen der ursprünglichen, zypressenähnlichen Gymnospermen-Gattung *Glyptostrobus* und besonders der angiospermen Baumgattungen *Acer* (Ahorn), *Cinnamomum* (Zimtbaum), *Diospyros* (Ebenholz), *Fagus* (Buche), *Ficus* (Feige), *Juglans* (Nussbaum), *Liquidambar* (Amberbaum), *Quercus* (Eiche), *Persea* (Avocado), *Platanus* (Platane), *Salix* (Weide), *Sapindus* (Seifenbaum), *Ulmus* (Ulme), *Zelkova* (Zelkove) sowie der heute ausgestorbenen Leguminosengattung *Podogonium*.

Insekten

Bei den erhalten gebliebenen Insekten dominieren die Käfer, etwa mit den Wasserkäfern, aber auch andere Insektenordnungen (besonders mit aquatischen Repräsentanten) sind reich vertreten, wie etwa die Libellen. Am besten vergleichbar ist die reichhaltige Insektenwelt Öhningens mit derjenigen der noch bekannteren, 35 Millionen Jahre alten Fundstelle des Eozäns in Florissant (Colorado).

Andere Wirbellose

Im Wasser fanden sich Malermuscheln (*Unio* sp.), Teichmuscheln (*Anodonta* sp.), Schlamm Schnecken (*Lymnaea* sp.), Süßwasserkrabben (*Telphusa* sp.) und Flohkrebse (*Gammarus* sp.) und vom Festland sind auch vereinzelt Spinnen erhalten geblieben.

Wirbeltiere

- Fische: Aal (*Anguilla* sp.), Hecht (*Esox lepidotus*), Karpfen (*Cyprinus* sp.), Schleie (*Tinca leptosoma*) Rapfen (*Aspius* sp.) Weissfische (*Leuciscus oeningensis*), Barsch (*Perca* sp.), Zahnkärppling (*Prolebias perpusillus*), Gründling (*Gobius* sp.), Groppen (*Cottus* sp.), Steinbeisser (*Cobitis* sp.)
- Amphibien: Kröte (*Palaephrynos* sp.), Riesenfrosch (*Latonia seyfriedi*), Riesensalamander (*Andrias scheuchzeri*)
- Reptilien: Sumpfschildkröte (*Emys* sp.), Alligatorschildkröte (*Chelydropsis purchisoni*), Natter (*Coluber* sp.), fusslose Echse (*Ophisaurus* sp.)
- Säugetiere: Fuchs (*Ganecynus palustris*), Pfeifhase (*Prolagus* sp.)

Wie aus den rekonstruierten Lebensbildern von Oswald Heer (siehe unten) hervorgeht, nimmt man auch an, dass Fächerpalmen und kletternde Rotangpalmen, sowie in der Tierwelt Vorfahren der Elefanten (Mastodonten) sowie Affen (Gibbons) und natürlich Vögel in Öhningen heimisch waren. Das berühmteste Fossil aus Öhningen ist aber mit Sicherheit *Andrias scheuchzeri*, ein Riesensalamander einer Gattung, die noch heute in Japan (*Andrias japonicus*) und China (*Andrias davidianus*) beheimatet ist. Scheuchzer interpretierte das gefundene Gerippe des Lurchs als „Bein Gerüst“ eines in der Sintflut ertrunkenen Sünders (*Homo diluvii*). Erst der bahnbrechende Franzose Georges Cuvier (1769–1832) deutete das Skelett als riesigen. Erst Jahre später, 1837 in Japan und 1871 in China, wurden übrigens die noch lebenden Verwandten für die Wissenschaft entdeckt.



Schwerpunkt der Fossilienfunde aus Öhningen sind Insekten und Pflanzen. Die Sammlungen von Oswald Heer und René Hantke an der ETH Zürich werden digitalisiert und in einem internationalen Datenportal (GBIF) öffentlich zugänglich gemacht. Abgebildet ist hier eine aussergewöhnlich schöne Platte mit einem Lorbeerblatt zusammen mit einem Bockkäfer. **Quelle:** S. Ungricht (unpubl.)

Die Rekonstruktion der Lebensbedingungen

Auf Anregung seines Freund und Mentors Arnold Escher von der Linth beschäftigte sich Oswald Heer ab 1840 speziell mit den Fossilien von Öhningen. Das lebendige Porträt der Vorzeit in unseren Breitengraden schilderte Heer in seinem populären Werk „Die Urwelt der Schweiz“, welches international einen erheblichen Einfluss hatte und bald auch ins Englische und Französische übersetzt wurde. So geht Oswald Heers Bedeutung weit über die Systematik hinaus, indem seine umfangreiche Sammlung einer der Grundpfeiler zur Erforschung des Wandels von Klima und Leben der Vorzeit wurde. Anhand der Fossilien konnte Oswald Heer erstmals Aspekte der Klimageschichte und Pflanzengeographie verschiedener gemässiger und arktischer Regionen ableiten (Kenrick & Davis, 2004).

Die umfangreichen paläobotanischen Arbeiten über die lokale Flora von Öhningen erlaubten es Oswald Heer und später René Hantke Rückschlüsse über die klimatischen Verhältnisse zu ziehen, da Pflanzengesellschaften empfindliche Klimaindikatoren darstellen und die gefundenen miozänen Arten heutigen Formen ausserordentlich nahe stehen. Paläobiologische Aussagen aufgrund systematischer Vergleiche sind umso sicherer, je enger die Verwandtschaft der fossilen mit heutigen Formen ist (Mägdefrau, 1968). Es kann angenommen werden, dass sich die Lebensansprüche der einzelnen Gattungen und Arten selbst über geologische Zeitabschnitte nicht wesentlich ändern, sondern dass die Taxa bei sich verändernden Umweltbedingungen eher abwandern (Hantke, 1954). René Hantke korrigierte die Werte von Oswald Heer etwas nach unten und zusammenfassend werden nun folgende klimatischen Eckpunkte für das Alpenvorland vor 13 Millionen Jahren postuliert:

- Mittlere Temperatur des kältesten Monats: 7–8°C
- Mittlere Temperatur des wärmsten Monats: ca. 24°C

- Jahresmitteltemperatur: ca. 16°C
- Jährliche Regenmenge: 1300–1500 mm, relativ gleichmässig über das ganze Jahr verteilt

Dementsprechend kann der allgemeine Klimacharakter als warm-gemässigt bis subtropisches Regenklima mit atlantischem Einschlag (milde Winter und nicht allzu heisse Sommer) interpretiert werden (Typ Cfa nach Köppen, 1923). Der Vegetationscharakter entsprach also demjenigen von weiten Teilen des heutigen südöstlichen Nordamerikas, Transkaukasiens, Ost-Chinas und Japans. Ein anderer Vorschlag zieht die Lorbeerwälder von Madeira und den Kanarischen Inseln als naheliegende Vergleichsvegetationen heran (Mägdefrau, 1968) und Hans Stauber (1939) verglich die miozäne Lebenswelt Öhningens mit dem heutigen Mississippi-Delta.



Die rekonstruierte Lebenswelt des Alpenvorlandes vor 13 Millionen Jahren. Das 1871 fertiggestellte Monumentalgemälde (3,5 x 5,5 m) von R. Holzhalb, welches an der ETH Zürich im Erdwissenschaftlichen Forschungs- und Informationszentrum *focusTerra* besichtigt werden kann (ETH Zentrum, NO-Gebäude, D-Geschoss). **Quelle:** ETH Zürich.

Zitierte und weiterführende Literatur

COCKERELL, T. D. A. (1915) A visit to Oeningen. *The Scientific Monthly*, **1**: 287–291.

DARRAH, W. C. (1960) *Principles of paleobotany*. 2. Auflage. Ronald, New York.

FRENTZEN, K. (1927) Die fossile Insektenfauna der obermiozänen Kalkmergel von Öningen am Bodensee. *Archiv für Insektenkunde des Oberrheingebietes und der angrenzenden Länder*, **2**: 137–147.

GREGOR, H.-J. (1982) *Die jungtertiären Floren Süddeutschlands: Paläokarpologie, Phytostatigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie*. Enke, Stuttgart.

- GRIMALDI, D. & ENGEL, M. S. (2005) *Evolution of the insects*. Cambridge University Press, Cambridge.
- HANDLIRSCH, A. (1908) *Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen: Ein Handbuch für Paläontologen und Zoologen*. Engelmann, Leipzig.
- HANTKE, R. (1954) *Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger-Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Süd-Baden)*. Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, **80**: 27–118, 16 pls.
- HANTKE, R. (1965) *Die fossilen Eichen und Ahorne aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Süd-Baden): Eine Revision der von Oswald Heer diesen Gattungen zugeordneten Reste*. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, **167**: 1–106, 17 pls.
- HEER, O. (1847–1853) *Die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj in Croatien*. 3 Bände. Engelmann, Leipzig.
- HEER, O. (1855–1859) *Flora tertiaria Helvetiae*. 3 Bände. Wurster, Winterthur.
- HEER, O. (1879) *Die Urwelt der Schweiz*. 2. Auflage. Schulthess, Zürich.
- HEIM, A. (1919–1922) *Geologie der Schweiz*. 2 Bände. Tauchnitz, Leipzig.
- KENRICK, P. & DAVIS, P. (2004) *Fossil plants*. The Natural History Museum, London.
- KÖPPEN, W. (1923) *Die Klimate der Erde: Grundriss der Klimakunde*. de Gruyter, Berlin.
- MÄGDEFRAU, K. (1968) *Paläobiologie der Pflanzen*. 4. Auflage. Fischer, Stuttgart.
- MÄGDEFRAU, K. (1992) *Geschichte der Botanik: Leben und Leistung grosser Forscher*. 2. Auflage Fischer, Stuttgart.
- RIETSCHEL, S., TRUNKO, L. & WEISSBRODT, W. (1985) *Südbadische Fossilfunde: Fundstätten Öhningen und Höwenegg*. Museum am Friedrichsplatz, Karlsruhe.
- SELMEIER, A. (1990) *Die Molasseflora von Öhningen*. In: W. K. WEIDERT (ed.) *Klassische Fundstellen der Paläontologie*. Band 2. Goldschneck, Korb. pp. 214–220.
- STAUBER, H. (1939) *Erforschungsgeschichte der Öhninger Fundstätten und ihrer Versteinerungen*. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, **8** (B): 314–332.
- SUTER, H. & HANTKE, R. (1962) *Geologie des Kantons Zürich*. Leemann, Zürich.