

Duksyt — żywica kopalna?

Günter Krumbiegel*

Duxite — a fossil resin? Prz. Geol., 50: 237–239.

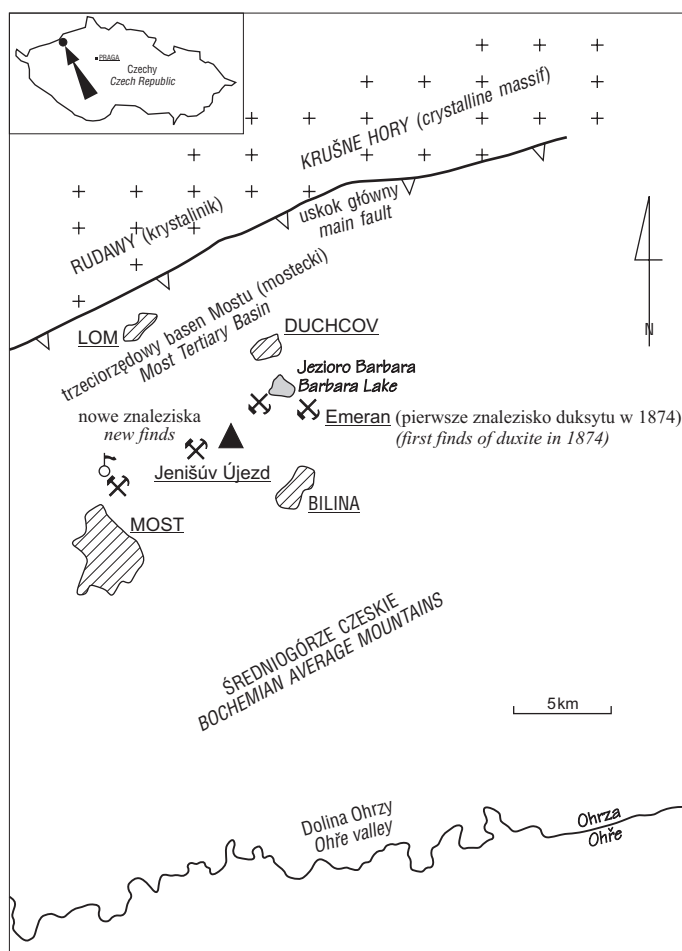
S u m m a r y. Duxite was firstly described by Doelter in 1874 as a fossil resin (organic mineral) from the Miocene brown coal seams of the North Bohemian Basin (Czech Republic). Since 1983 new finds have been described from the Bilina and the Vrsany open-cast mines in Bohemia (Czech Republic). The Duxite usually concentrates in fossilized (siliceous) trees, especially *Taxodium dubium* (Sternberg) Heer. The resin occurs as encrustations and pearls in fossil trunks or as smaller or larger lentils or kidneys. The duxite has also been found as a compact mass that fills in fissures within white, hard, compact pelitic carbonates (dolomites). The present studies of duxite indicate, that it is not a pure fossil resin but a mixture of saturated hydrocarbons: diterpenes (24%), drimanenes (5%), sesquiterpenes (2%), lapdanenes (6%), simonellite (2%), and retene (5%). These substances indicate a low rate of carbonification. The retene and simonellite contain aromatic groups that give off a typical scent. The duxite is a 'resin-like' bitumen, composed of a mixture of bitumen, resins and waxes. This is not suitable for jewellery industry, however due to its rarity it is of great interest for mineral collectors. Nevertheless, due to the high content of resin, the duxite can be characterized as an accessory fossil resin.

Key words: Tertiary Bohemian Most Basin, Miocene stratigraphy, accessory resin, wax, pelocarbonate, *Taxodium dubium*

Duksyt (duxit, duxite) jako kopalna żywica z warstw węgla brunatnych z kopalni *Emeran* w Duchcov, w północnych Czechach, został po raz pierwszy opisany przez Doeltera w 1874 r. Ten organiczny minerał otrzymał nazwę od dawniej niemieckiego miasta Dux (Duchcov) położonego w dolinie Ohrzy (Ohře) na południe od urwiska Gór Kruszcowych (ryc. 1). Duksyt jest czarnobrunatną czasem czerwawą substancją z żywicznym blaskiem i muszłowym przełazem, czasem tworzy nieregularne gniazda**. W górnych częściach złoża duksyt występuje w warstwie soczewek węgla o grubości 2–8 cm.

Z tego samego rejonu z byłej kopalni *Elly* koło miejscowości Komořany duksyt z węgla ksylicytowych opisał Jurasky (1940). Ponadto wzmianki o duksycie z pokładu Johana w Lom koło Mostu (Brüx) znajdujemy u Je eka (1911), a z kopalni *Juliusza II* koło Zał i w pobliżu Mostu w pracy Bittnera (1913). Lehmann (1953) zalicza duksyt z północnych Czech wraz z innymi żywicami węgla do minerałów organicznych grupy retynitu. Podobnie uczynił to Hey (1950, 1962). Strunz (1966) umieścił go w klasyfikacji obok żywic bursztynopodobnych.

Zelenka (1982) zajmował się znaleziskami duksytu z pokładów węgla brunatnych kopalni odkrywkowej *Jana Šverma* koło miejscowości Holešice w północnoczeskiej niecce węglowej. Występująca tam błyszcząca czarna i muszłowo łamiąca się substancja została przez niego makroskopowo oznaczona jako duksyt. Substancja ta wypełnia 2 cm grubości szczeliny w szarych ilasto-sydyrytowych koncentracjach (o wymiarach 40 x 80 cm), tkwiących w górnej części łączącej dolne i środkowe pokłady węglowe. Materiał ten składa się w 64,4% z żywicy i 35,6% z wosku. Zelenka (1974) już wcześniej stwierdził w ekstrahowanych bituminach z próbek węgla brunatnych o zawartości 9–12% bituminów obecność wosku (2,64–3,66%) i żywicy (6,31–9,23%). Według tych danych skała zawierająca duksyt jest liptobio-



Ryc. 1. Lokalizacja znalezisk duksytu
Fig. 1. Localization of duxite finds

litem. Typowe liptobiolity w północnoczeskiej niecce węglowej nie były dotychczas znalezione (Havlena, 1963; Zelenka, 1974).

Zawierające wosk i żywicę liptobiolity powstają podczas fazy biochemicznej, a także po części na początku geochemicznej fazy uwęglenia substancji organicznej, która została przykryta innym osadem.

*Clara Zetkin Strasse 16, Deutschland 08-114, Halle/Saale

**zobacz serwis fotograficzny na str. 271

Opierając się na składzie warstw węgla zawierających duksyt (tzw. węgli błyszczących), znalezionych przez Jursky'ego (1940), można je zaliczyć na podstawie podobieństwa do liptobiolitu. Analiza elementarna (w %) węgla błyszczących zawierających duksyt wykazuje następujący skład: C — 78,25–84,21%, H — 8,14–10,68%, S — 0,42–1,09%, N — 0,0–0,41%, H₂O — 0,32–2,72%, popiół — 0,07–6,02%.

Większość autorów, którzy zajmowali się duksytem, zalicza go jednak do kopalnego retynitu, należącego do grupy żywic. Tylko Pachtl (1953) zalicza duksyt do żywic bituminów (bituminy + żywice).

Od 1983 r. duksyt bywa znajdowany w dużej kopalni odkrywkowej węgla brunatnych koło miejscowości Bilina na południe od dawnej wsi Jenišův Újezd. Występuje on na 2 i 3 poziomie wydobywania na głębokości ok. 30–60 m od powierzchni terenu. Znaleziska duksytu są tam dość częste. Przeprowadzone ostatnio geologiczne i fizykochemiczne badania (Bouška & Dvořák, 1997; Vávra, Bouška & Dvořák, 1997) dały ciekawe wyniki.

Geologia i paleontologia warstw zawierających duksyt z *Biliny* i *Vršany*

Duksyt występuje w kopalniach *Bilina* i *Vršany* na wschód od miejscowości Most w miocenijskich warstwach górnych piaszczystych iłów, należących do serii warstw stropowych. Górne piaszczyste iły składają się z iłów przewarstwionych iłowcami zawierającymi węgiel, a lokalnie występują w nich wkładki piasku (ryc. 2). Miąższość tych warstw w części południowej kopalni *Bilina* wynosi około 2 m, a w części północnej osiąga maksymalnie 20 m. Iłowce zawierające węgiel osiągają 0,1–0,3 m miąższości; na północy przechodzą w iły. W spągu tej warstwy trafiają się zwęglone pnie i korzenie drzew. Węglonośne iłowce i warstwowane iły, miejscami bez wkładek piasku, zalegają na mułkowatym ile. Warstwa mułkowatych iłów jest zielonoszara do żółtoszarej i nie wykazuje wyraźnego warstwowania. Wymieniona warstwa osadów zawiera pionowo stojące pnie i karpiny drzew, które niekiedy sięgają aż do wyższych warstw szarozielonkawych iłów mułkowatych.

Ilość drewna wykazująca karbonizację zmniejsza się ku północy.

Duksyt związany jest z zachowanym drewnem. Zwęglone drzewa są częściowo zachowane w postawie pionowej. Średnica pni waha się od 0,5 do 1 metra, a ich wysokość osiąga 2–3 m. Wewnętrzne części niektórych pni są zsylikowane (wąskie szczeliny są wypełnione drobnymi, do 5 mm, kryształami kwarcu), niekiedy przechodzą w masywne ilaste węglany (syderyty). Ta twarda centralna część pni drzew jest zazwyczaj otoczona przez zwęglone drewno.

Pnie ksylicytowe spotyka się w wyżej zalegających węglowych iłowcach w pozycji poziomej. Są one sprasowane do grubości 10–20 cm i mają zazwyczaj ponad 10 m długości.

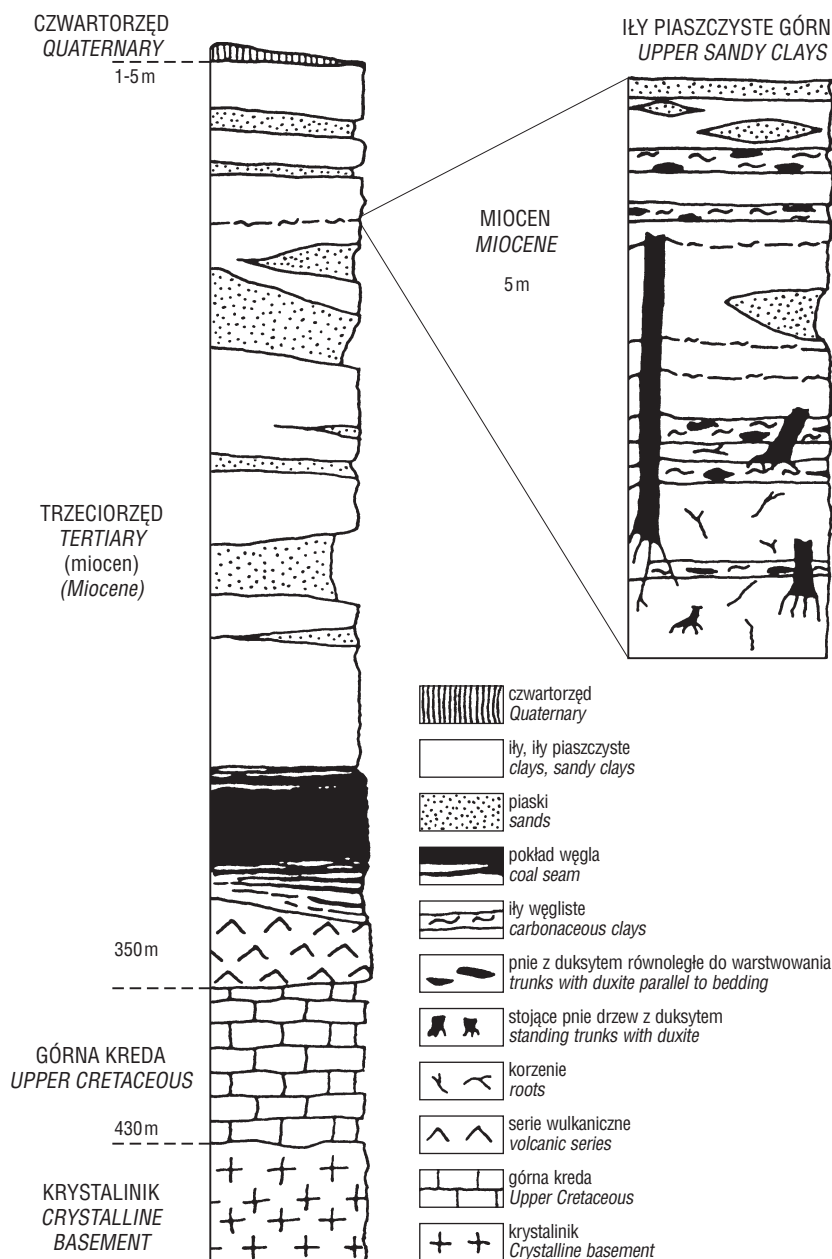
Warstwy z duksytem w górnej części górnych piaszczystych iłów reprezentują ważny poziom paleobotaniczny (nr 38) z resztkami roślin należących do rodzin klimatu umiarkowanego i tylko sporadycznie subtropikalnego; zawierają one m.in. następujące taksony: *Taxodium dubium*, *Glyptostrobus europaeus*, *Alnus julianaeformis*, *Salix varians*, *Spirematospermum wetzleri*, Poaceae, Cyperaceae i inne rodziny.

Duksyt związany jest głównie z rodzajem *Taxodium*.

←

Ryc. 2. Stratygrafia niecki Duchcov z wyszczególnieniem zawierających duksyt górnych piaszczystych iłów w kopalni *Bilina* (wg. Vávra i in., 1997)

Fig. 2. Stratigraphy of the Duchcov Basin, especially of the duxite-bearing upper sandy clays in the *Bilina* open-cast mine (after Vávra et al., 1997)



W warstwach ze zwęglonymi resztkami roślin obok pni drzew w znacznych ilościach występują resztki igieł *Taxodium dubium* (Sternberg) Heer (Bůzek i in., 1992).

Powłoki, plamy i „perły” duksytu spotyka się w dużych pustych przestrzeniach w centralnych częściach pni drzew lub we fragmentach odgałęzień, mają one miąższość 1–2 mm, znane są również koncentracje, niekiedy w formie soczewek bądź gniazd, o średnicy 2–3 cm.

W poziomo zalegających pniach drzew poprzeczne szczeliny wypełnione są małymi żyłami i soczewkami duksytu o średnicy 2 cm lub większymi.

Drobne „perły” duksytu zostały znalezione w cienkich warstwach między pierścieniami rocznych przyrostów pnia. Nagromadzenia i infiltracje duksytu o rozmiarach dochodzących aż do kilku centymetrów zostały znalezione zarówno w zsylikowanych, jak i zwęglonych częściach pni i korzeni.

Duksyt ma barwę ciemną, brunatnożółtą albo brunatnoczerwoną do brunatnoczarnej. Przepuszcza światło, jest kruchy, łamliwy, żywicznie błyszczący i pękający muszlowo. We fragmentach substancja ta ma kształt nieregularnych, drobnych sześcianów. Jej ciężar właściwy, wyliczony metodą hydrostatyczną w temperaturze pokojowej, wynosi 1,07–1,09 g/cm³.

Duksyt w zsylikowanych pniach drzew jest niekiedy związany z innymi minerałami, jak np. z kalcytem, syderytem, siarczkami żelaza (II) — często markasytem, które występują w formie drobnych, mikroskopijnych kryształów; wyjątkowo z cienką powłoką siarki albo jej dysfenooidalnymi kryształami wielkości do 0,25 mm.

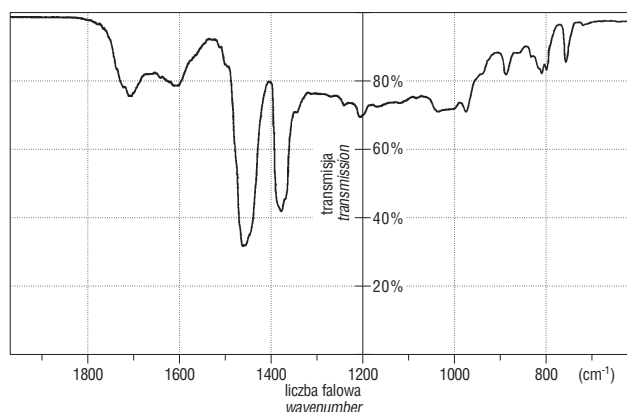
W kopalni *Vršany* koło miejscowości Most duksynt spotykany jest w podobnej pozycji geologicznej jak w kopalni *Bilina* — między 1 a 2 pokładem węgla brunatnych. Pnie drzew występują w piaskach i piaszczystych ilach i są zsylikowane i zdolomityzowane. W pniach liczne szczeliny wypełnione są kryształami dolomitu i duksytem w formach kropli i pokryw. Duksynt został również znaleziony jako ściśle wypełnienie szczelin (o miąższości 2 cm) w białym, twardym i zwartym węglanie pelitowym.

Nowe wyniki badań duksytu

Analiza duksytu w świetle podczerwonym dała krzywą IRS MZ 431 (ryc. 3), typową dla żywic o niezbyt intensywnych pasmach dla grup karboksylowych w okolicy 1700 cm⁻¹. Jest to cecha krzywych uzyskiwanych przy badaniu żywic z grupy glessytu.

Metoda gazowej spektroskopii masowej (Bouška & Dvořák, 1997) pozwala na stwierdzenie, że duksynt nie może dziś już uchodzić za czystą żywicę kopalną, tylko za mieszaninę węglowodorów z żywicą i woskiem pochodzenia roślinnego (np. *Taxodium dubium*). Węglowodory łączą się jak następuje: C₁₈ — trójpierścieniowe diterpeny (24%), driman (3%), C₁₆ — dwupierścieniowe seskwiterpeny (2%), labdan (6%), symonellit (2%), reteny (5%). Są to produkty diagenety terpenów, które są składnikami żywic. Reteny i symonellit zawierają materiały zapachowe.

Zasługuje na uwagę fakt, że już Paclt w swoim opracowaniu pt. *A System of Caustolites* (1953) umieścił duksynt w grupie żywicznych bitumin, do których zaliczył bituminy + żywice.



Ryc. 3. Krzywa IRS 431 duksytu z kopalni *Bilina* (z katalogu Muzeum Ziemi PAN, Warszawa), uzyskana metodą spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni. Próbką z Instytutu Geologiczno-Paleontologicznego Uniwersytetu w Lipsku

Fig. 3. Infrared spectrogram of duksite from the *Bilina* open-cast mine (IRS 431, Museum of the Earth PAS, Warsaw). Sample from the Geological Paleontological Institute, University of Leipzig

Duksyt nie nadaje się do wykorzystania w przemyśle jubilerskim. Jednak z uwagi na swoją rzadkość jest interesujący dla zbieraczy minerałów. Ze względu na wysoką zawartość żywicy powinien być zaliczany do akcesorycznych żywic kopalnych.

Z języka niemieckiego przetłumaczyła prof. dr hab. Barbara Kosmowska-Ceranowicz, Muzeum Ziemi PAN, al. Na Skarpie 20/26, 00-488 Warszawa.

Literatura

- BITTNER H. 1913 — Streifzüge im Reich der Steine und Versteinerungen. Lotos, Prag, 61: 79–83.
- BOUŠKA V. & DVOŘÁK Z. 1997 — Nerosty — Severočeske Hnedouhelné Pánve. Tisk Naše vojsko: 158.
- BŮZEK Č., DVOŘÁK Z., KVAČEK Z. & PROKŠ M. 1992 — Tertiary vegetation and depositional environments of the 'Bilina delta' in the North Bohemian Coal Basin. Čas. Mineral. Geol., 37 (2): 117–134.
- DOELTER C. 1874 — Harz aus der Braunkohle von Dux. Verh. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien, 24: 145–146.
- HAVLENA V. 1963 — Geologie úhelnych lo isek. 1. díl. Academia Praha, Praha.
- HAY M.H. 1950 — An index of mineral species and varieties arranged chemically. 20, 1–609, British Museum. London.
- JE EK B. 1911 — Whewellit vom Bruch bei Dux. Rozpravy Česk. Akad., Praha, 20 (2).
- JURASKY K.A. 1940 — Der Veredlungszustand der sudetenländischen Braunkohlen als Folge vulkanischer Durchwärmung. Mitt. Reichsstelle Bodenforsch., Freiberg, 20: 54–75.
- LEHMANN H. 1953 — Leitfaden der Kohlengeologie. W. Knapp Verl., Halle: 231.
- PACLT J. 1953 — A System of Caustobolites. Tschermaks Mineral. Petr. Mitt., Wien, 3 (4): 332–347.
- STRUNZ H. 1966 — Mineralogische Tabellen. Akad. Verl. Ges. Geest & Porlig., Leipzig.
- VÁVRA N., BOUŠKA V. & DVOŘÁK Z. 1997 — Duxite and its geochemical biomarkers ('Chemofossils') from Bilina open-cast mine in the North Bohemian Basin (Miocene, Czech Republic). N. Jb. Geol. Paläont., Mh., Stuttgart, 1997 (4): 223–243.
- ZELENKA O. 1974 — Vliv vosků a pryskyřic na chemicko-technologické vlastnosti uhlí v severočeske hnedouhelne páni. Uhlí, Praha, 22 (8): 321–325.
- ZELENKA O. 1982 — K problematice duxitu v severočeske hnedouhelne páni. Čas. Mineral. Geol., Praha, 27 (3): 295–299.

Duksyt — żywica kopalna? (patrz str. 237)



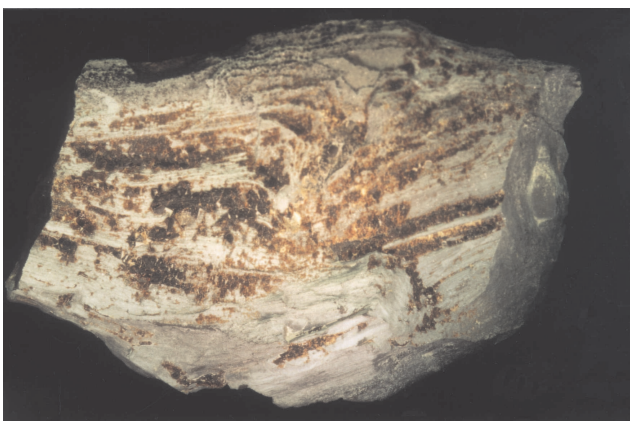
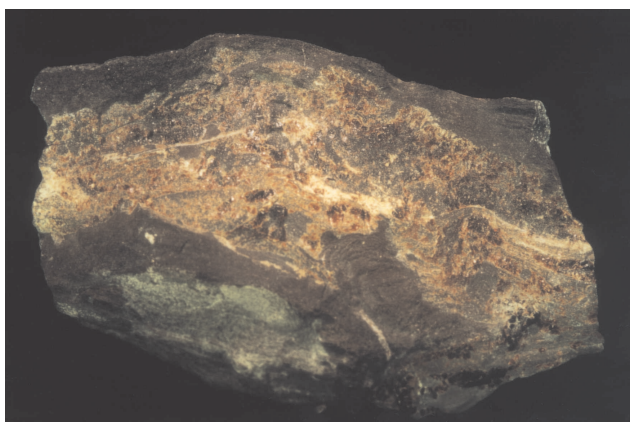
Ryc. 1. Miejsce występowania duksytu w osadach miocenu w niecce Most — kopalnia *Duchcov* z osadami błyszczących węgla i czerwonych palnych łupków. Ryc. 1 i 2 fot. G. Krumbiegel

Fig. 1. Location of duxite in Miocene deposits of the Most Basin — open-cast mine *Duchcov* with exposed bright brown coals and red combustible shales. Figs. 1 and 2, photos by G. Krumbiegel

→

Ryc. 2. Miejsce występowania duksytu — kopalnia *Most* — pokład węgla i miąższe warstwy skał nadległych na południe od góry z zamkiem Hnevin. Na pierwszym planie dolomitowe buty (średnicy ok. 50–150 cm) zawierające duksyty

Fig. 2. Location of duxite — *Most* open-cast mine; coal seam and thick overlying strata south of the Castle Hnevin Mt.; in the foreground dolomite nodules (about 50–150 cm in diameter) with duxite



Ryc. 3 i 4. Czerwonobrunatne „perliste“ formy duksytu na ksylicie. Szerokość 15 cm. Fot. R. Rössler

Fig. 3 and 4. Reddish-brown, 'pearl-like' forms of duxite on xylite. Width 15 cm. Photo by R. Rössler



Ryc. 5. Zsilyfikowany ksylit z czerwonobrunatnym duksytem. Szerokość 15 cm. Fot. G. Krumbiegel

Fig. 5. Silicated xylite with reddish-brown duxite. Width 15 cm. Photo by G. Krumbiegel