

**Zeitschrift:** Mitteilungen / Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn  
**Band:** 40 (2007)

**Artikel:** No Joke Movement : mehr über den Hauensteiner Ichthyosaurier und rezente marine Lungenatmer  
**Autor:** Reisdorf, Achim G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-543366>

### **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:** 28.01.2026

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

# No Joke Movement: Mehr über den Hauensteiner Ichthyosaurier und rezente marine Lungenatmer

Textnoten zur Physiologie, Pathologie und Taphonomie; weiterführende Literatur.

Achim G. Reisdorf

Adresse des Autors

Achim G. Reisdorf  
Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Basel  
Bernoullistrasse 32  
CH-4056 Basel, Schweiz  
E-Mail: [achim.reisdorf@unibas.ch](mailto:achim.reisdorf@unibas.ch)

# Inhaltsverzeichnis

1. Danksagung .....	25
2. Vorbemerkung .....	26
3. Textnoten .....	26
4. Abbildungen .....	34
5. Literatur .....	37
6. Literatur zu Tabelle 1 .....	49

# No Joke Movement: Mehr über den Hauensteiner Ichthyosaurier und rezente marine Lungenatmer

Textnoten zur Physiologie, Pathologie und Taphonomie; weiterführende Literatur.

Achim G. Reisdorf

## 1. Danksagung

Viele Menschen und Institutionen haben die Untersuchungen zum Hauensteiner Ichthyosaurier unterstützt. Ihnen allen möchte ich an dieser Stelle herzlich Dank sagen.

*Deutsche Marine:* C. METZNER (Rostock).

*EMPA Dübendorf:* A. FLISCH, A. OBRIST.

*Rechtsmedizin:* M. BENECKE (Köln), R. BUX und F. RAMSTHALER (Frankfurt a.M.), H. KLOTZBACH (Hamburg), D. WYLER (Basel).

*Geologie / Paläontologie:* R. ALLENBACH (Zürich), M. APEL (Wiesbaden), F. BACH (Leipzig), E. BEHER (Heidelberg/ Ketsch), D. BERNOULLI (Basel), S. BOLL (St. Brais), R. BÖTTCHER (Stuttgart), W. BRINKMANN (Zürich), T. BÜRGIN (St. Gallen), R. BURKHALTER (Bern), P. DÉZES (Bern), S. EGGMAIER (Bayreuth), A. FASSNACHT (Winterthur), G. FISCHER (Holzmaden), R. FORREST (Nottingham), H. FURRER (Zürich), W. GERBER (Tübingen), I. GROEBKE (Zürich), K. HALDIMANN (Basel), H. HARTMANN (Pratteln), R.B. HAUFF (Holzmaden), Fam. M. HEISS (Solnhofen), B. und R. HOSTETTLER (Glovelier), B. und T. IMHOF (Trimbach), M. JÄGER (Dotternhausen), P. JORDAN (Solothurn), B. KARWATZKI (Reutlingen), B. KAUFMANN (Tübingen/ Graz), B.P. KEAR (Sydney), B. KIPPING (Klingenberg), Ch. KLUG (Zürich), D. KORN (Berlin), Ch. KÜCHELMANN (Bremen), Ch. LATAL (Graz), S. LAUER (Basel), F. LÖRCHER (Dormettingen), M. MAISCH (Tübingen), U. MENKVELD-GFELLER (Bern), Ch.A. MEYER (Basel), A. NÜTZEL (Erlangen), S. und N. OESTERLING (Basel/ Bern), W. RIEGRAF (Münster), A. und H.-J. RÖHL (Tübingen), M. RÖPER (Solnhofen), H.-R. RÜEGG (Basel), M. SAUTER (Eching), V. SCHEURING-JENNI

(Basel), R. SCHLATTER (Leipzig), L. SCHWARK (Köln), G. SCHWEIGERT (Stuttgart), W.B. STERN (Basel), B. THÜRING (Basel), W. TSCHUDIN (Basel), G. VIOHL (Eichstätt), G. WAHLEFELD (Reutlingen), A. WETZEL (Basel), Fam. M. WOLF (Lenningen-Gutenberg).

*Gewässerökologie:* H.-R. BÜRGI (Dübendorf), J. HÜRLIMANN (Zug)

*Institutionen:* R. DÖRFLIGER und den Portlandzementwerken AG Olten, C. ERNST und dem NDR Naturfilm (Studio Hamburg Fernseh Allianz GmbH), P.F. FLÜCKIGER und dem Naturmuseum Olten, Freiwillige Akademische Gesellschaft (Basel), M. HARRIS aka SCORN (Birmingham, «No Joke Movement»), M. KIMBALL und Ch. SMITH (Special Collections and University Archives, Stanford University Libraries), Lotterie Fonds des Kantons Solothurn, A. ROULIER (Universität Basel), Schweizerischer Nationalfonds.

*Meeresbiologie:*

O. CRIMMEN (London), J. HERRMANN (Hannover), S. LUTTER (WWF Bremen), K.O. MEYER (Oldenburg), B. MORTON (Littlehampton), F. SCHANZ (Kilchberg), K. SCHNEIDER (Dunedin), D.G. SENN (Basel), B. WÜR SIG (Galveston).

*Osteopathologie:* G. DELLING (Hamburg).

*Veterinärmedizin:* H. BENKE (Stralsund), J.-M. HATT (Zürich), R. KEIL und B. STÖCKER (Hannover), U. SIEBERT und S. PRAHL (Kiel), M. STEDE (Cuxhaven), D. ZURR (Nürnberg).

*Volksbund Deutsche Kriegsgräberfürsorge e.V.:* P. FIEDLER (Berlin), F. SALOMON (Kassel).

*Zahnmedizin:* J. MEYER (Basel).



## 2. Vorbemerkung

Die Textnoten beziehen sich auf den Artikel von HÄNGGI & REISDORF (dieses Heft).

## 3. Textnoten

1: Weiterführende Literatur: VON HUENE (1931: Taf. 1, Abb. 5); BÖTTCHER (1989: 15f); KELLER (1992); KLIMA (1992a, 1992b); LINGHAM-SOLIAR & REIF (1998); BÜRGIN (2000); MOTANI (2000, 2005); MAISCH & MATZKE (2000a); HUMPHRIES & RUXTON (2002); WALKER & BRETT (2002); HARPER (2003: 437); KEAR et al. (2003); MAXWELL & CALDWELL (2003); MCGOWAN & MOTANI (2003); NICHOLLS & MANABE (2004); KEAR (2005a, 2005b).

2: Siehe MAISCH & REISDORF (2006a: figs 3 & 4); WETZEL & REISDORF (in press).

3: BÜHLER (2003); BUCHER & FLÜCKIGER (2004).

4a: Bei der Betrachtung der Abbaumechanismen von Weichgewebe in der flachmarinen See wurde in der Wirbeltierpaläontologie subaquatischen Strömungen bislang nur wenig Beachtung geschenkt. Die Befunde von KAHANA et al. (1999) legen allerdings nahe, dass subaquatischen Strömungen – im Gegensatz zur Tiefsee – eine weitaus grössere Bedeutung zufallen kann als der von Aasfressern.

4b: Exponiert am Meeresboden können tierische Hartteile durch Mikroorganismen (Pilze, Algen, Cyanobakterien etc.) sowie durch Auslaugung und chemische Lösung restlos abgebaut werden. Hinzu treten mechanische Aufarbeitungsprozesse.

4c: Weiterführende Literatur: ROUX (1887: 232); PRATJE (1922); HECHT (1933: 203f, 234); PEYER (1945); MOSEBACH (1952); BYSTROV (1956); FLÜGEL (1978: 86ff); BEHRENSMEYER (1978, 1984); DAHL (1979: 168, 174); BEHRENSMEYER & HILL (1980); BEHRENSMEYER & KIDWELL (1985, 1988); MARTILL (1989: 3); ALLISON et al. (1991: 83ff); MEYER (1991: 92); GLAUB (1994: 59ff); LYMAN (1994); BRETT (1995); DAVIS (1997); KAEHLER (1999) und darin zitierte Literatur; BOZZANO & SARDÀ (2002); LEVIN (2003); FORREST (2003a: 107).

5: Siehe z.B. KIPRIJANOFF (1881: 82); BROILI (1909: 301); REIFF (1935: 229); SCHÄFER (1962: 32, 42ff); BEHRENSMEYER (1978); CAMP (1980: 144); WUTTKE (1983); MARTILL (1985: 159f, 163, 1987: 547f, 1993: 85ff); ALLISON et al. (1991: 84f); BRAND et al. (2000: 181); MAISCH & MATZKE (2001: 1134, 1144); siehe auch Diskussion in ETZOLD & MAUS (1990: 82).

6a: Ein Erklärungsansatz für die Platzierung der Ichthyosaurierreste in den Meeresboden nimmt eine in der Paläontologie bis heute gängige Ansicht in Anspruch: die subaquatische «Kadaverexplosion» (ANONYMOUS in NIEDERER 2004).

6b: Literatur zur «Kadaverexplosion»: z.B. HOFMANN (1958: 35, 37); KREBS (1965: 121); KUHN-SCHNYDER (1974: 104); KELLER (1976: 271); BÖTTCHER (1989: 8, 15; 1990: 14f); MARTILL (1993: fig. 4); CRUICKSHANK & FORDYCE (2002: 561); WINGS (2003: 101); CUESTA & WRIGHT (2004); LONG et al. (2006: 587). Siehe auch ROACH (2003: 65ff).

6c: Das Szenario einer «Kadaverexplosion» ist allein schon aufgrund des am Meeresgrund vorherrschenden hydrostatischen Druckes nicht realisierbar (BUX et al. 2004; WETZEL & REISDORF in press).

7: GIAN-LUCA CARIGIET in HÖNEISEN (2004: 25).

8: i) Zur Abschätzung der Körperlänge des Hauensteiner Ichthyosau- riers wurden weitgehend vollständig überlieferte Skelette von Lep- tonectes tenuirostris herangezogen (abgebildet z.B. in VON HUENE 1922: Tafel XI; MCGOWAN 1974: figs 11 & 12a; MCGOWAN 1989: fig. 3; MCGOWAN & MOTANI 2003: plate 1). ii) Die rekonstruierte Silhou-

ette eines *Leptonectes tenuirostris* ist in der Infobox «Was sind Ichthyosaurier?» abgebildet.

9: Zeitraum der zweiten Grabungskampagne: 16. - 20.06. 2003; Mitwirkende: HANS HARTMANN (Pratteln, Privatsammler), WILLI TSCHUDIN, HANS-RUEDI RÜEGG, ACHIM G. REISDORF (alle GPI Basel).

10: Die Probenaufbereitung zur Erhebung der mikropaläontologi- schen Daten wurde dankenswerterweise durch KARL HALDIMANN (Basel) ausgeführt.

11a: Eine Auflistung der bisher aus dem Lias der Schweiz zur Kennt- nis gelangten Ichthyosaurierreste findet sich in MAISCH & REISDORF (2006a, b) und SIBER et al. (2006: 10).

11b: Da *Leptonectes tenuirostris* (CONYBEARE, 1822) nunmehr durch Funde vom Rhät (Spät-Keuper) bis zum frühen Spät-Pliensba- chium (Mittel-Lias) belegt ist, besitzt diese Art unter allen posttriassi- schen Ichthyosaurierarten die längste stratigraphische Reichweite (MAISCH & MATZKE 2000a: 72; MAISCH & REISDORF 2006a).

12a: Weiterführende Literatur: z.B. HOFMANN (1958); BRENNER (1976); SEILACHER et al. (1985); ALLISON (1988a, 1988b); SEILA- CHER (1990a, 1990b); MARTILL (1993); OSCHMANN (2000); BOTT- JER et al. (2002); FORREST (2003a); WETZEL & REISDORF (in press).

12b: Anzumerken ist, dass Vertebraten bereits unter einer geringfügi- gen Sedimentbedeckung massgeblich komprimiert werden können. Knochenfrakturen sind hierbei geradezu regelmässig nachweisbar (siehe z.B. VILLA & MAHIEU 1991).

13a: Gynäkologie: i) Von Interesse im Zusammenhang mit der so genannten «Kadaverexplosion» (siehe Textnote 6); ii) weiterführende Literatur: REIMANN (1871, 1877); HELLENDALL (1926); LIEPMANN (1926); OTTOW (1950: 41); PROKOP & RADAM (1987: 24); KRAUSE (2004: 152).

13b: U-Boot-Technik: Hydrostatische Druckverhältnisse, Sinkge- schwindigkeiten etc.

13c: Inquisition: Die Wasser- respektive Hexenprobe «testete» auf fatale Weise die Fragestellung, ob Menschen auch ohne aktive Kör- perbewegungen an der Wasseroberfläche schwimmen können. Bei einem spezifischen Gewicht eines lebendigen Menschen von 1.07 bis 1.11 kg/m<sup>3</sup> (WENGLER 1902 in HOFMANN 1927: 647; siehe auch SCHAEFER 1977) ertranken i.d.R. die Opfer dieser Gerichtsbarkeit (siehe z.B. HOFMANN 1927: 647; SCHILD 2003: Abb. 28, 29).

14a: VON HUENE (1922: 52) stellt heraus, dass bei «*Stenoterygius crassicosatus*»<sup>61</sup> besonders häufig kopfwärtig eingebettete Tiere auf- treten. Aufgrund dieses Phänomens nimmt VON HUENE (1922: 63f) an, dass diese Tiere aktiv ihre spezielle Einbettung herbeigeführt haben, d.h. noch lebendig waren und sich in ihrer Agonie abwärts tauchend selbst in den Meeresgrund rammten. Spuren eines Todes- kampfes wurden aber bisher weder bei diesen noch bei anderen gleichartig eingebetteten Exemplaren festgestellt (vgl. WETZEL & REISDORF in press). Aufgrund der Abwesenheit derartiger Bioturba- tionsgefüge kann auch eine andere pathologische Ursache aktiven Eintauchens in das Sediment ausgeschlossen werden: Orientie- rungsverlust aufgrund der Schädigung eines oder mehrerer Sinnes- organe, z.B. der Verlust des Augenlichtes (vgl. z.B. BRÜCKNER 2001).

14b: Bei bestimmten marinen Lebewesen treten Verhaltensweisen auf, die in ihrer Ausübung an die Einbettungsweise des Hauensteiner Ichthyosau- riers erinnern.

i) Bestimmte Delfine nutzen ihr Biosonar für eine ungewöhnliche Stra- tegie der Beutesuche am gut durchlüfteten Meeresgrund: Nach Ortung der im Sand verborgenen Beute (Fische) tauchen sie in das Sediment ein, gelegentlich bis zu den Brustflossen (ROSSBACH & HERZING 1997; TIME-LIFE BOOKS B. V. 1997a). Aus dem Schädel- bau der Ichthyosaurier geht allerdings hervor, dass ihnen kein Bioso- nar zur Verfügung stand, somit diese Strategie für sie nicht in Frage

kommt (vgl. z.B. MCGOWAN 1973a; FLEISCHER 1976; MAISCH & MATZKE 2000a: 19; KEAR 2005b). Zudem finden sich kopfwärtig eingebettete Ichthyosaurier vor allem in anoxischen Sedimenten (= lebensfeindliches Milieu für Ichthyosaurier und ihrer bislang nachgewiesenen Beutetiere; vgl. KELLER 1976; BRENNER & SEILACHER 1978: 14; SEILACHER & WIESENAUER 1978; BÖTTCHER 1989).

ii) Schwertfische und Fächerfische sind imstande, ihr Rostrum mit grosser Wucht in Objekte zu rammen (ZELL 1912; BREHM et al. 1920: 524ff; PIGULEWSKI 1974: 54; BALLARD & ARCHBOLD 1988: 114; FIERSTINE & CRIMMEN 1996). Das zahnlose Rostrum («Schwert») spielt bei diesen Fischen nachweislich eine grosse Rolle als Jagd- und Angriffswaffe (z.B. FRAZIER et al. 1994; SCHNEIDER & FIERSTINE 2004). Mit Ausnahme von Eurhinosaurus besitzt allerdings keine der anderen bekannten Ichthyosauriergattungen eine vergleichbare Disproportionalität von Unter- zu Oberkiefer. Unter- und Oberkiefer sind bei Eurhinosaurus bezahnt. Die Taphonomie von Eurhinosaurus zeichnet sich nicht durch eine übermässige häufig kopfwärtige Einbettungsweise aus (ein Beispiel eines kopfwärtig eingebetteten Eurhinosaurus beschreibt MCGOWAN 1989: 416f).

14c: Aus dem verheerenden Erdbeben von San Francisco im Jahre 1906 resultierte ein unfreiwilliges «Denkmal» für kopfwärtige Einbettung (Abb. 20). ELLEN K. LEVY nahm dieses berühmte Motiv 1997 zum Thema ihres Ölgemäldes «Hall of Wonders (Agassiz Upended)».

15: Eine weitere Bedeutung des Fundes liegt in seiner Aussagekraft hinsichtlich früh- bis spätdiagenetischer Vorgänge in kalkphosphorischen Gesteinen, wie sie andersweitig kaum in einer derartigen Präzision zu gewinnen sind (z.B. Sedimentkonsistenz, Ausgangsvolumen, Ausgangsporosität und Kompaktionsvermögen; siehe WETZEL & REISDORF in press). Anders als bei siliciclastischen Gesteinen ist die Analyse des Kompaktionsverhaltens bei Karbonatgesteinen relativ kompliziert (RICKEN 1986; DIETRICH 1992; AS-SARURI & DIETRICH 1996). Derartige Kalkulationen bergen unter Zuhilfenahme von beispielsweise kleiner dimensionierten Fossilien (Ammoniten, Lamelibranchier, Belemniten, Ichnofossilien etc.) grössere Unsicherheiten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die solcherart erhaltenen Werte zumeist als Mindestbeträge der Kompaktion angesehen werden müssen (vgl. z.B. LANGHEINRICH 1966, 1967; SEILACHER 1976; AS-SARURI & DIETRICH 1996; WETZEL & REISDORF in press).<sup>58d</sup>

16: Alle diese Aspekte lassen sich auch als «Eingangswerte» eines verendeten Organismus in den Stoffkreislauf eines marinen Lebens- und Ablagerungsraumes werten. Eine Diskussion dieser «Eingangswerte» ist deshalb notwendig, weil sich in Abhängigkeit von der Verweilzeit eines Kadavers an der Wasseroberfläche ganz entscheidend sein weiteres Schicksal knüpft: so z.B. Zeitfaktor der Mazeration durch Verwesung, mechanischer Beanspruchung und Aasfrass an der Wasseroberfläche (SCHÄFER 1962; ALLISON 1988b; ALLISON et al. 1991; MORENO et al. (1992: 3); SORG et al. 1997; HOBISCHAK & ANDERSON 2002; ANDERSON & HOBISCHAK 2004). Mit anderen Worten – und wie später näher ausgeführt – einmal an der Wasseroberfläche treibend (unmittelbar nach dem Tod oder durch Fäulnisgase induziert) werden verendete Wirbeltiere i.d.R. vollständig mazeriert. Aus diesem Grunde kann für ± vollständig und artikuliert überlieferte marine Lungenatmer auch selbst kein «kurzzeitiges» Driften an der Wasseroberfläche nach deren Verenden in Betracht kommen, sondern nur ein unmittelbares Absinken des Kadavers zum Meeresboden. Hiernach muss eine rasche Fixierung erfolgen (= hydrostatischer Druck oder/ und Einbettung: z.B. Einsinken in weiches Sediment oder hohe Sedimentationsraten). Anderenfalls findet die Produktion von Fäulnisgasen an Wasseroberfläche schnell und effektiv statt und verringert so das spezifische Gewicht eines Kadavers zugunsten eines positiven Auftriebes (vgl. z.B. SLIJPER 1962: 81; ALLISON et al. 1991; MORENO et al. 1992; STEDE et al. 1996; JACQUES 1997: 130; SMITH & BACO 2003: 315).

17: Selbst in einer so genannten Konservatlagerstätte wie den Posidonienschiefern von Holzmaden (siehe HOFMANN 1958; BRENNER 1976; SEILACHER et al. 1985; MARTILL 1993) sind 90 % aller Skelettfunde ± vollständig disartikuliert. AUGUSTA & BURIAN (1964) geben folgende Statistik wider: Im Jahre 1939 waren in der Gegend von Holzmaden ca. 30 Brüche in Betrieb. Dort arbeiteten etwa 100 Steinbrecher. Im Laufe eines ganzen Jahres wurden nur etwa acht zur Präparation geeignete Skelette gefunden.

18a: Dieses Szenario wird zurecht für solche Kadaver gefordert, die zunächst am Meeresgrund liegend aufgrund der Bildung von Fäulnisgasen wieder an die Wasseroberfläche gelangen respektive nach einer Strandung und dort einsetzenden Verwesungs- und Fäulnisprozessen durch Brandung, Gezeitenstrom etc. wieder dem Meer zugeführt werden. Ein durch Fäulnisprozesse erlangter positiver Auftrieb eines Leichnams in flachen Gewässern steht im Einklang mit aktuellen Beobachtungen.

Literatur Auftrieb & Disartikulation an der Wasseroberfläche treibender Leichname: HOFMANN (1927); WEIGELT (1927); HECHT (1933); SCHÄFER (1962, 1972); PAYNE & KING (1972); SCHWERD (1979); HOGLER (1992); MORENO et al. (1992); HAGLUND (1993); HOBISCHAK & ANDERSON (2002); ANDERSON & HOBISCHAK (2004); BERG (2004: 194); KRAUSE (2004: 153).

Literatur Strandung: SCHULTZ (1970); GEWALT (1971); GOETHE (1983); BEHRMANN (1985); STEDE et al. (1996); JACQUES & LAMBERTSEN (1997). Siehe auch WEPFER (1922: 80); DAVIS & GOFF (2000).

18b: Ein hiernach eingeleitetes Verdriften in tiefere Gewässer ist dann ohne weiteres möglich (vgl. Einzelknochenfunde in der Tiefsee: z.B. HEEZEN & HOLLISTER 1971: 114, 443).

18c: Dass ein an der Wasseroberfläche treibender Leichnam innert kurzer Zeit enorme Entfernungen zurücklegen kann, das zeigen die Untersuchungen von GIERTSEN & MORILD (1989). Sie kalkulierten für auf hoher See tödlich verunglückte Seeleute eine zurückgelegte Wegstrecke von ca. 500 km innerhalb von 28 Tagen (siehe auch KINDER 1999: 268). Weitere Beispiele für langanhaltendes Driften geben NUORTEVA et al. (1974: 71f) und BALLARD & ARCHBOLD (1988: 234). Als fossiler Beleg eines über eine grosse Distanz verdrifteten Kadavers kann z.B. der Sauropoden-Rest interpretiert werden, den WILD (1978) aus den Posidonienschiefern von Holzmaden diskutiert.

19: Nur wenige Autoren (z.B. WADE 1984; HOGLER 1992; vgl. auch TAYLOR 1987) ziehen für Ichthyosaurier einen negativen Auftrieb an der Wasseroberfläche und damit generell ein Absinken unmittelbar nach dem Tod aus jeder Position der Wassersäule in Betracht. Insgesamt basiert auf der Interpretation der verschiedenartigen Erhaltungszustände die gängige Hypothese, dass zumindest posttriassische Ichthyosaurier eine gleiche oder geringere Dichte als Meerwasser an und nahe der Wasseroberfläche aufgewiesen haben sollen. Dementsprechend wird in der Paläontologie heute – mit Ausnahme von WADE (1984) – allgemein die Ansicht vertreten, dass zumindest posttriassische Ichthyosaurier nahe der Wasseroberfläche einen positiven Auftrieb aufgewiesen haben sollen (z.B. BRENNER 1976; MCGOWAN 1992; TAYLOR 2001). Folgerichtig fand diese Hypothese auch in den verschiedenen Fortbewegungsmodellen für Ichthyosaurier, insbesondere beim Abtauchvorgang, ihre Berücksichtigung (z.B. MCGOWAN 1973b, 1992; TAYLOR 1987; siehe Textnote 30d). Ausserdem bildet die Annahme eines neutralen bis positiven Auftriebes posttriassischer Ichthyosaurier die Grundlage zur Kalkulation ihres Lebendgewichtes (MOTANI et al. 1999 und MOTANI 2001; siehe Textnote 30c).

20a: Z.B. BRENNER (1976: 223); MARTILL (1987: 545, 1993: 83f); LONG et al. (2006: 586).

20b: Diese Ansicht dürfte unter anderem – da häufig in diesem Kontext zitiert – auf die Fehlinterpretation einer Skizze von SCHÄFER (1962: 30) zurückgehen. Diese Skizze zeigt einen an der Wasseroberfläche treibenden Delfinkadaver.<sup>18</sup> SCHÄFER (1962: 29f) selbst schreibt allerdings, dass solche Tiere unmittelbar nach ihrem Tod absinken (aber aufgrund von Fäulnisgasen zur Wasseroberfläche aufsteigen können; siehe auch MORENO et al. 1992). Siehe zum Thema auch SIMMONDS (1997: 29) und Textnote 22c.

21: Z.B. MARTILL (1985: 163); HOGLER (1992: 109, 113).

22a: Hypothese über den Einstrom von Wasser in die Lunge an der Wasseroberfläche treibender Leichname und dadurch herbeigeführtes Absinken: z.B. bei BALLARD & ARCHBOLD (1988: 215).

22b: Rechtsmedizinische Versuche: z.B. WACHHOLZ & HOROSZ-KIEWICZ (1904); GORGS (1951); MAY (1951); REH (1966); EISELE (1969).

22c: SMITH & BACO (2003) nutzten für ihre Tiefseestudien drei gestrandete Grauwal-Kadaver. Das Gewicht der Grauwale betrug 5, 10 und 35 Tonnen (SMITH & BACO 2003: Tab. 1). Um diese von Fäulnisgasen aufgeblähten und deshalb an der Wasseroberfläche treibenden Kadaver zu versenken musste ein Ballast von 600 bis 2700 kg angebracht werden (SMITH & BACO 2003: 315). Dem gewaltigen Verdauungstrakt von Walen (SLIJPER 1962: 290) – rasant von Fäulnisgasen okkupiert (z.B. STEDE et al. 1996: 252ff; JACQUES 1997: 130; ROACH 2003: 65ff) – steht je nach Gewichtsklasse ein («füllbares»<sup>29b</sup>) Lungenvolumen von ca. 125 bis 875 Litern gegenüber.<sup>22d</sup>

22d: Wale besitzen verhältnismässig geringe Lungenvolumina. Die Meeresbiologie rechnet pro Tonne Körpergewicht mit etwa 25 Liter Lungenvolumen (schriftl. Mitteilung Prof. D.G. SENN 2006). Für Lungenvolumen verschiedener Walarten siehe auch SLIJPER (1962: 130) und LAFORTUNA et al. (2003: Fig. 8).

23a: Offenstehen der Atemwege, d.h. nicht mit Flüssigkeiten oder Partikeln verlegte Atemwege sowie Fäulnis und Lösung der Todenstarre: WACHHOLZ & HOROSZKIEWICZ (1904); HOFMANN (1927); SHINZAWA (1957); KNIERIEM (1997); B. BRINKMANN (2004).

23b: Flüssigkeitseinstrom in den Atmungstrakt unter Wasserbedeckung: Review in EISELE (1969) und KNIERIEM (1997).

23c: Füllungszustand der Lunge mit Luft bei Todeseintritt: HOFMANN (1927); MUELLER (1932); KNIERIEM (1997).

23d: Osmolarität: COPELAND (1985); AZPARREN et al. (2000; 2003); LUNETTA et al. (2002); KEIL (2003); ZHU et al. (2003).

24: STEDE (1994: 16).

25a: SLIJPER (1962: 32); NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY (1981); TØNNESSEN & JOHNSEN (1982: 253); ELLIS (1993: 229, 287).

25b: Ansichten, wie die von WALKER (2002) geäußerte, entbehren jeder naturwissenschaftlichen Grundlage.

26: TØNNESSEN & JOHNSEN (1982: 662).

27: Die durchschnittliche Dichte von Meerwasser beträgt bei 20 °C 1.024 kg/m<sup>3</sup> (VOGEL 1994).

28: Siehe z.B. HOFMANN (1958); BRENNER (1976); KUHN-SCHNYDER (1974: 104); CAMP (1980); HOGLER (1992); MARTILL (1993).

29a: Taphonomie: Diese Begrifflichkeit findet im Fachvokabular der Paläontologie, den Altertumswissenschaften und der forensischen Medizin Anwendung (z.B. LYMAN 1994: 1ff; BOYLE et al. 1997; SORG et al. 1997; ATURALIYA & LUKASEWYCZ 1999; HURLBUT 2000; MARTÍN-CLOSAS & GOMEZ 2004). Definition «Taphonomie» nach paläontologischen Gesichtspunkten: Die Lehre von der Einbettung und von der Bildung der Lagerstätten ausgestorbener Tiere und Pflanzen, d.h. die Fossilisationslehre (LEHMANN 1985).

29b: Der Ertrinkungstod aus rechtsmedizinischer Sicht: Der Ertrinkungstod stellt nach heutiger rechtsmedizinischer Auffassung einen Erstickungstod dar. Dabei bedingt die Aspiration von Flüssigkeit eine Tamponade der Luftwege (MUELLER 1975). Die Ertrinkungsflüssigkeit – im nachfolgenden immer Wasser – dringt im Verlaufe des Ertrinkungsvorganges bis in die terminalen Luftwege, dem Ort des Gasaustausches vor (z.B. COHEN et al. 1992). Grundsätzlich wird in der Forensik zwischen einem «typischen» und «atypischen» Ertrinken unterschieden. Zwischen beiden Ertrinkungsformen können jedoch Überschneidungen, also Übergangsformen auftreten.

Beim «typischen Ertrinkungsvorgang» ist das Individuum zunächst bei Bewusstsein. Aktiv und reflektorisch versucht es, keinerlei Wasser zu aspirieren (TONNER 1971; MUELLER 1975; YAGIL et al. 1983; COHEN et al. 1992). Letztlich tritt durch den Sauerstoffmangel Bewusstlosigkeit ein, so dass unkontrolliert Wasser in die Luftröhre und die Bronchien aspiriert wird. Wie KEIL (2003) ausdrücklich betont, ist das Volumen der aspirierten Flüssigkeit in der Regel klein. Im Gegensatz dazu kann aber die im Respirationstrakt verbliebene

Luft die Vitalkapazität der Atemwege weitgehend ausfüllen (KNIERIEM 1997). Durch die Erhöhung des Atemwiderstandes kommt es zur Ausbildung eines zumeist monströsen akuten Lungenemphysems («trockene Ertrinkungslunge», z.B. KEIL 2003). Der Ertrinkungsverlauf endet mit dem Atem- und Herzstillstand.

Beim «atypischen Ertrinken» sind die obig angerissenen Schutzreflexe nicht oder nur in einer unzureichenden Masse aktiv. Aus diesem Grunde kann von einem Individuum in einem erheblichen Umfang Wasser aspiriert werden. Infolge dessen kommt es zur Herausbildung einer «nassen Ertrinkungslunge» (z.B. DE BOER et al. 1970; BARK et al. 1990; KNIGHT 1991; KRINGSHOLM et al. 1991). Der Grad des vitalen Flüssigkeitseinstromes kann dabei durchaus zu einer vollen Ausnutzung der Speicherkapazität der Lungen führen. Daraus resultiert unter anderem eine deutliche Gewichtserhöhung der Lungen (z.B. COHEN et al. 1992; ZHU et al. 2003; siehe auch: COPELAND 1985; KEIL 2003). Nach den neuen Erkenntnissen der Notfallmedizin hat dabei die Osmolarität des Wassers gegenüber dem Blut nur einen geringen Einfluss auf den Pathomechanismus (KEIL 2003). «Nasse Lungen» können sowohl im Süßwasser als auch im Salzwasser im Zuge eines «atypischen Ertrinkens» auftreten (OTTER 1973; COPELAND 1985; KRINGSHOLM et al. 1991; LUNETTA et al. 2002; KEIL 2003; ZHU et al. 2003). Häufige Ursachen für einen «atypischen Ertrinkungstod» sind Bewusstlosigkeit oder gewaltsames Untertauchen.

Systematische Studien über den Ertrinkungstod mariner Lebewesen liegen bislang nicht vor. KNIERIEM (1997) kommt zu dem Schluss, dass bei Delfinen je nach Begleitumstand «typisches» oder «atypisches» Ertrinken auftreten kann.

29c: Anmerkungen und weiterführende Literatur zum Flussdiagramm «Postmortales Sinken oder Driften?» (siehe auch Tab. 1)

zu A): i) Begriff «right whales» z.B. bei: CHERFAS (1988); TØNNESSEN & JOHNSEN (1982).

Lediglich «Atlantische Nordkaper» (*Eubalaena glacialis*) besitzen die Fähigkeit, tödlich getroffen überdurchschnittlich oft an der Wasseroberfläche zu treiben (SCAMMON 1874; STARBUCK 1878; SCHÄFER 1962; SLIJPER 1962: 109f; TØNNESSEN & JOHNSEN 1982; NOWACEK et al. 2001). ii) Agiles Schwimmen bei Cetaceen: z.B. HERTEL (1969).

zu B): KENNEDY et al. (1988, 1991, 1992); DOMINGO et al. (1990, 1992); VISSER (1993); siehe auch: BOHLKEN (1989); SCHLESWIG-HOLSTEINISCHER LANDTAG (1989); HEIDEMANN & SCHWARZ (1990).

zu C): Der natürliche Alterstod tritt in der freien Natur nur äusserst selten auf (HOFMANN 1958: 45f; URLICHS et al. 1986; STEDE 1994; BRITTON & MORTON 1994: 370f; LOCKYER & WALTON 1994; BRINKMANN 1996: 1342; BENKE et al. 1998: 114; LÓPEZ et al. 2002).

Tod durch Verhungern: LE BOEUF et al. (2000), siehe auch MARKUSSEN et al. (1992).

Vergiftung etc.: vgl. RECKLIEN (1989: 205ff); HOGLER (1992); KUIKEN et al. (1994); TIME-LIFE BOOKS B. V. (1997b).

zu D): Darauf weist das bei Ichthyosauriern gehäufte Auftreten wiederverteilter Rippenbrüche unter der Bildung von Kallus (z.B. HAUFF 1921, HAUFF jr. 1953; WIMAN 1921; VON HUENE 1930, 1931; TAVANI 1951; HOFMANN 1958; CAMP 1980). Die Bildung von Kallus zur Verheilung von Knochenbrüchen ist charakteristisch für Reptilien (WALLIS 1928; CRANE et al. 1980; DÄMMRICH 1985). Verteilte Rippen sind aber auch häufig bei Cetaceen diagnostizierbar (z.B. SLIJPER 1931, 1936, 1962: 198f, 410ff; SEVER 2004). Solche Phänomene lassen auf gewaltsame Auseinandersetzungen schliessen: Schläge mit der Fluke und Rammen mit dem Kopf stellen wirksame Mechanismen der Gewaltausübung bei rezenten Vertebraten dar. Unter Artgenossen enden solche Kämpfe mitunter tödlich. Werden derartige Aggressionen zwischen verschiedenen Gattungen und Arten ausgeübt, so sind sie als Mittel der Prädation einzusetzen, dann haben sie in der Regel den Tod des unterlegenen Tieres zur Folge (z.B. SLIJPER 1962: 198f; CALDWELL & CALDWELL 1969; ROSS & WILSON 1996; SCHULZE 1996; TIME-LIFE BOOKS B. V. 1997b; FOTHERGILL & BYATT 2003; NDR NATURFILM 2004). Der Tod infolge einer stürmischen See dürfte hingegen nur ausnahmsweise auftreten (vgl. KENYON 1969; ROBSON & VAN BREE 1971; DUGUY 1978; CHANIN 1985; CENDRERO 1993; KUIKEN et al. 1994; SCHULZE 1996; vgl. auch HOGLER 1992). Siehe auch ELLIS (1993: 255): Beschreibung der Waljagdtechnik bei den Nootka.



zu E): Siehe die umfassende Darstellung in TØNNESSEN & JOHNSEN (1982) und ELLIS (1993: 93, 226, 229, 421).

zu F): Z.B.: STEDE (1994); LE BOEUF et al. (2000); wurde z.B. auch bei Meeresschildkröten nachgewiesen (z.B. BALAZS 1982; ECKERT & LUNGINBUHLE 1988).

zu G): Rezente Beispiele für eine Prädation, nach der das verendete Beutetier an der Wasseroberfläche getrieben ist: NIELSEN (1930) in GEWALT (2001: 169); FOTHERGILL & BYATT (2003).

Die Thematik Ichthyosaurier und Prädation ist u.a. abgehandelt in: VON HUENE (1922); KELLER (1976); J.G. MARTIN in TAYLOR (2001).

Nur in einem einzigen Fall konnte bislang als Nahrung oder Beutetier eine kleinwüchsige Ichthyosaurierart bei einer grosswüchsigen nachgewiesen werden (BÖTTCHER 1989).

zu H): TOMILIN (1939) in GEWALT (2001: 146).

zu I): Eine unter natürlichen Gegebenheiten bestehende Ertrinkungsgefahr für marine Lungenatmer jeden Gesundheitszustandes und Alters stellt das plötzliche Zufrieren der Wasseroberfläche dar (z.B. SLIJPER 1962: 407ff; SCHULZE 1996: 41). Für kretazische Ichthyosaurier wurde ein Lebensraum nachgewiesen, der sich bis in Polarregionen erstreckte (z.B. KEAR 2003).

zu J): Rezent: STEDE (1994); MARTIN et al. (1990) in SIMMONDS (1997: 29); TSILE (1998); HOUSER et al. (2001).

Fossil: CAMP (1980; siehe aber HOGLER 1992); ARNTZ (1992).

Weiterführende Literatur zu lebendgestrandeten Tieren: GEWALT (1967, 1969); KENYON (1969); MROSOVSKY (1980); NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY (1981); GOETHE (1983); CHANIN (1985); SCHLESWIG-HOLSTEINISCHER LANDTAG (1989); HEIDEMANN & SCHWARZ (1990); STEDE (1994); JACQUES & LAMBERTSEN (1997); TSILE (1998); HELMICK et al. (2000).

zu K): Wird die Taphonomie von Ichthyosauriern (z.B. FRAAS 1891; MÜLLER 1968; KELLER 1976; BÖTTCHER 1989) mit den pathologischen Phänomenen bei heutigen lebendgebärenden, aquatischen Lungenatmern verglichen, dann können zu diesem Sachverhalt einige Parallelen gezogen werden: i) Tod durch Übertragen der Jungtiere, ii) Ertrinken der Jungtiere bei Kopflege während des Gebärvorganges sowie möglicherweise auch iii) ein durch äussere Einflüsse wie Wetterunbilden hervorgerufener Tod (z.B.: GOETHE 1983; LOCKYER & WALTON 1994; STEDE 1994; SCHULZE 1996; BENKE et al. 1998; NDR NATURFILM 1999; GEWALT 2001).

Beispiele für tödlich endende Komplikationen bei der Schwangerschaft und beim Geburtsvorgang bei Ichthyosauriern: z.B. KELLER (1976); BÖTTCHER (1990); BRINKMANN (1996).

30a: Beispiele für das Absinken von lungenatmenden, haar- oder federlosen, aquatischen Wirbeltieren finden sich in: HAUPT (1892) in HOFMANN (1927: 647); PARKER (1925); HOFMANN (1927); KRITZLER (1950); WOODCOCK & MCBRIDE (1951: 215); SLIJPER (1962: 32, 109f); BUTLER & JONES (1982); TØNNESSEN & JOHNSEN (1982); EVANS (1987); ALLISON et al. (1991); ELLIS (1993: 93, 226, 229, 421); SCHULZE (1996); TIME-LIFE BOOKS B. V. (1996); NDR NATURFILM (1999); FORD et al. (2000: 45); GEWALT (2001).

30b: Ichthyosaurier verfügten ähnlich den heute lebenden Cetaceen oder Meeresschildkröten mit grosser Wahrscheinlichkeit über keine auftriebsfördernde Körperbehaarung oder ähnlich wirksame Körperbedeckungen (PEYER 1944; MÜLLER 1968; WADE 1984; KLIMA 1992a; BARDET & FERNANDEZ 2000). Die Meeresbiologie zeigt, dass solche durch eine agile Lebensweise gekennzeichneten Wirbeltiere inspirativ, das heisst mit Atemluft gefüllten Lungen tauchen (vgl. z.B. KOOYMAN 1989; LUTCAVAGE & LUTZ 1991; LUTCAVAGE et al. 1992; KNIERIEM 1997: 15ff; BROWN & BUTLER 2000; HOUSER et al. 2001). In Analogie zu dieser physiologischen Eigenheit halte ich ein inspiratives Tauchen bei sämtlichen Ichthyosaurierarten als wahrscheinlich.

30c: MOTANI et al. (1999) und MOTANI (2001) berechneten das absolute Körpergewicht einiger posttriassischer Ichthyosaurier unter der Annahme, dass das spezifische Gewicht dieser Tiere gleich dem von Meerwasser gewesen sei. Sollte jedoch die von REISDORF & WYLER in Abb. 5<sup>66</sup> vertretene Ansicht zutreffen, dass Ichthyosaurier ein höheres spezifisches Gewicht als das von Meerwasser aufgewiesen haben, dann hat dies zur Folge, dass für sie auch entsprechend höhere Körpergewichte als die kalkulierten angenommen werden müssen (vgl. Tab. 2).

30d: Sollten die Schlussfolgerungen aus 30b und 30c den Tatsachen entsprechen, dann werden Bewegungsmodelle entbehrlich, die insbesondere beim Abtauchvorgang davon ausgehen, positive Auftriebskräfte mittels spezieller Tauchttechniken überwinden zu müssen (wie sie z.B. von TAYLOR 1987; MCGOWAN 1992; MCGOWAN & MOTANI 2003: 3 postuliert werden).

31a: Z.B. SLIJPER (1962: 67ff, 79); RIDGWAY et al. (1969); SCHULZE (1996: 67); NOWACEK et al. (2001).

31b: Bei Erkrankung der Lungen können Tarierungsstörungen auftreten (z.B. JACOBSON et al. 1979; REIDARSON et al. 1998; HELMICK et al. 2000).

32a: Weiterführende Literatur: HUI (1975); RIDGWAY & HOWARD (1979); KOOYMAN (1988); BROWN & BUTLER (2000); HOUSER et al. (2001: 185).

32b: Hydrostatischer Druck: Druckzunahme 1 atm pro 10 m zunehmender Wassertiefe (SEYMOUR 1982: 25; HEINE 1995).

33: BERKSON (1966); RIDGWAY et al. (1969); WILLIAMS et al. (2000); ECKERT (2002).

34: Meeresbiologie und Paläontologie sprechen von einer Körperkonvergenz (z.B. PEYER 1950: 177; DIXON 1981: 18; DE BUFFRÉNIL & MAZIN 1990, 1993; MOTANI 2000; siehe auch RHODIN et al. 1981; LINGHAM-SOLIAR & REIF 1998).

35: Vgl. KIPRIJANOFF (1881: 86); SCHULZE (1996: 55, 67); MAISCH & MATZKE (2000a: 37ff); MCGOWAN & MOTANI (2003: 17ff).

36a: Verformung des Rumpfes von Ichthyosauriern mit zunehmenden hydrostatischen Druck (TAYLOR 1987, 2000).

36b: Eine hohe Flexibilität des Brustkorbes ist auch bei rezenten, marinen Reptilien gegeben (vgl. z.B. PERRY & DUNCKER 1978; SEYMOUR 1982: 25ff; JACKSON 1985; LUTCAVAGE et al. 1989).

37: Z.B. folgende Autoren äusserten sich über den Körperschwerpunkt bei Ichthyosauriern aufgrund kopfwärtiger Einbettung: DREVERMANN (1926: 182); HOFMANN (1958: 28); WADE (1984: 108f); MARTILL (1987: 545f, 1993: 83) und BARDET & FERNANDEZ (2000: 504).

38: Das asymmetrische Arrangement der Rippen und die damit einhergehende Anordnung der disartikulierten Wirbel lässt auf einen gravitativen Kollaps des aus dem Meeresboden herausragenden Rumpfes schliessen (vgl. Abb. 1 und 16). Der gravitative Kollaps erfolgte offenbar gemäss den horizontalen Biegeeigenschaften einer Reptilienwirbelsäule.<sup>55c-d</sup>

39: WETZEL & REISDORF (in press) interpretieren aus dem sedimentologischen und paläontologischen Inventar des Fundniveaus eine Wassertiefe, die innerhalb der Sturmwellenbasis liegt (siehe auch BRANDT 1986a; ROBIN et al. 1998: 324f).

40a: Die hier vertretene Ansicht, dass die maximale Absinkgeschwindigkeit bei verendeten Ichthyosauriern von delfinähnlicher Gestalt und Körpergrösse  $\pm 1.5$  m/s betragen hat ergibt sich aus den maximalen passiven Abtauch-Gleitgeschwindigkeiten von vergleichbaren rezenten, lungenatmenden Wirbeltieren (Cetaceen, Meeresschildkröten; z.B. SKROVAN et al. 1999; WILLIAMS et al. 2000; ECKERT 2002). «Right whales» (z.B. *Eubalaena glacialis*; siehe NOWACEK et al. 2001) werden hierbei aufgrund ihrer erheblich abweichenden Form und Körpergrösse sowie ihres enormen Fett- und Öldepots ausgeklammert. Derartige Tiere können durchschnittliche Abtauchraten von bis zu 2.7 m/s erreichen (HOUSER et al. 2001: 191). Weitere Daten über passive Gleitgeschwindigkeiten finden sich bei: SKROVAN et al. (1999: 2755); WILLIAMS et al. (2000: 134); siehe auch SCHMASSMANN (1928); HOUSER et al. (2001: 187, 191).

40b: Durch die Komprimierung der Lungen infolge des ansteigenden hydrostatischen Druckes ändert sich das Volumen des Tieres ohne Änderung seiner Masse. Deshalb nimmt der positive Auftrieb mit

zunehmender Wassertiefe ab, was zu einer Erhöhung der Sinkgeschwindigkeit führt (vgl. Ausführungen von KOOYMAN 1988; SKROVAN et al. 1999; WILLIAMS et al. 2000).

40c: Die mit zunehmender Tauchtiefe stärker werdende Kompression des Thorax und der Lungen bei bestimmten Lebewesen (z.B. Meeresschildkröten, Wale) ist eine passive Reaktion auf den ansteigenden hydrostatischen Druck. Daher darf dieser Mechanismus auch auf einen gerade verendeten Organismus angewendet werden, der nachweislich auf die gleiche Weise auf hydrostatische Drücke reagiert (siehe Experimente von RIDGWAY et al. 1969; HUI 1975; PERRY & DUNCKER 1978: 73).

41a: FISCHER (2004); WETZEL & REISDORF (in press).

41b: In vielerlei Hinsicht dem Fundhorizont des Hauensteiner Ichthyosauriers ähnlich ist die Basis des Pliensbachiums in SW-Deutschland ausgebildet (vgl. SCHWEIZER 1968; JORDAN 1983; MAISCH & REISDORF 2006). Bei Schwäbisch-Gmünd fanden ETZOLD & MAUS (1990: 66ff) Blöcke und Bruchstücke ortsfremden Gesteins, die auf engbegrenztem Raum z.T. steil in einer phosphoritischen Kalkbank des Unter-Pliensbachiums stecken. Dieser Fund unterstützt die Annahme, dass die Penetration kalkphosphoritischer Sedimente möglich ist.

42: Siehe hierzu die Ausführungen von HOFMANN (1958: 32f, 42ff); MARTILL (1987: 545, 1993); WETZEL & REISDORF (in press).

43a: In der Tiefsee reagiert ein wesentlich von der Flachsee verschiedenes Ökosystem auf das aus der freien Wassersäule anfallende organische Material (z.B. so genannte «Nekton Falls»; Nekton Falls = verendete nektische Organismen, die aus der Wassersäule zu Boden sinken). Hierbei stellen Wirbeltierleichen einen bedeutenden Eintrag organischen Materials dar. Aufgrund der allgemeinen Nahrungsknappheit am Tiefseeboden geht ihre Verwertung durch Aasfresser zumeist rasant vonstatten, d.h. um ein Vielfaches schneller als im flachmarinen Lebensraum (entgegen BRITTON & MORTON 1994; vgl. z.B. BOZZANO & SARDÀ 2002: Tab. 4; siehe Literatur in 43b und 43c). Deshalb sind unmittelbare Vergleiche der Abbauraten durch eine nekrophage Fauna in der Tiefsee mit derjenigen der Flachsee nicht angezeigt (siehe auch Diskussion in HOGGLER 1994, 1995 und MARTILL et al. 1995). Anders als in der Tiefsee spielen in der Flachsee beim Abbau von Weichgewebe offenbar Strömungen und chemischer Abbau eine wesentlich grössere Rolle als Aasfresser (vgl. z.B. MOSEBACH 1952; KAHANA et al. 1999).

43b: Beispiele für die Flachsee: WASMUND (1935: 24ff); WIMAN (1942: 7ff); MORENO et al. (1992); LUNETTA et al. (2002); ANDERSON & HOBISCHAK (2004). Weitere Literatur in BOZZANO & SARDÀ (2002).

43c: Beispiele für die Tiefsee: ISAACS & SCHWARTZLOSE (1975); SMITH (1985); BROAD (1997: 59); COLLINS et al. (1998); JONES et al. (1998); SMITH et al. (1998); SMITH & BACO (2003: 318ff); SOLT-WEDEL et al. (2003); CASTRO et al. (2005); HAAG (2005).

44a: Deutliche Anzeichen dafür, dass der Hauensteiner Ichthyosaurier von Aasfressern abgebaut wurde – d.h. die Präsenz von Spuren oder Resten einer nekrophagen Fauna – wurden weder am Knochenmaterial noch im Sediment gefunden. Kleingastropoden der Gattung *Coelodiscus* – in grosser Anzahl mit den Ichthyosaurierresten assoziiert – kommen nach dem heutigen Kenntnisstand (zumindest im vorliegenden Fall) aufgrund ihrer (pseudo-) planktonischen Lebensweise als Aasfresser nicht in Frage (BANDEL & KNITTER 1983; schriftliche Mitteilung Dr. ALEXANDER NÜTZEL, 2003; siehe auch ALDINGER 1965: 10; RIEGRAF et al. 1984: 40, 90; KELLER 1992: 27, 30).

44b: Hinweise auf Aasfresser sind z.B.: i) die Präsenz einer mutmasslich nekrophagen Fauna; ii) eine Inkrustation tierischer Hartteile durch Invertebraten; iii) isolierte Zähne einer nekrophagen Fauna, die mit den fraglichen Wirbeltierresten assoziiert sind; iv) makroskopisch grosse Korrosionsspuren oder Fraktionen an den Knochen, die mit Aasfressern in Verbindung gebracht werden können; v) eine räumlich engbegrenzte Anhäufung von Koprolithen um die fraglichen Knochen im Sediment; vi) räumlich engbegrenztes Auftreten einer bestimmten Ichnofauna.

44c: In der Literatur sind solche Phänomene z.B. angeführt in: KIPRIJANOFF (1881: 82); VON HUENE (1922: 64f); WILD (1974: 145); KELLER (1976: 278); SMITH (1985: 436); MARTILL (1985: 161ff); MARTILL et al. (1991); MEYER (1991: 94); SQUIRES et al. (1991); HOGGLER (1994: 44); BRITTON & MORTON (1994: 392); SMITH et al. (1998); FORREST (2003b); SMITH & BACO (2003: 342ff); ROUSE et al. (2004); SEVER (2004: 19); AMANO & LITTLE (2005); CASTRO et al. (2005); KEAR (2005a: 23); SIBER et al. (2006: 6f). Siehe auch DIETL & SCHWEIGERT (2005).

44d: Auf die geologische Bedeutung bohrender Organismen an und in tierischen Hartteilen weisen u.a. SCHÄFER (1938), BYSTROV (1956), FLÜGEL (1978: 86ff) und MARTILL (1989) hin. Weitere Literatur in KAEHLER (1999: 505). Siehe auch BORESKE et al. (1972) und WISSHAK et al. (2005).<sup>4</sup>

44e: SMITH & BACO (2003: 342ff) setzen sich mit der ökologischen Rolle fossiler und rezenter Nekton Falls<sup>43a</sup> (hier namentlich marine Reptilien und Säugetiere) der Tiefsee auseinander und diskutieren Publikationen, die für diese Fragestellung relevant sind.

45: Vgl. KAHANA et al. (1999).

46: REUM (2001); BOROWSKI (2002); vgl. BRAND et al. (2000: 181). Vgl. auch SCHULLER et al. (2004); SMITH & BACO (2003: 315ff) und GLOVER et al. (2005: 224, 232).

47: Siehe z.B. KUHN-SCHNYDER (1974); FURRER (2003); W. BRINKMANN (2004).

48a: Z.B. KUHN-SCHNYDER (1962: 119, 1971: 93); RIEBER (2000: Abb. 8); siehe auch SCHÄFER (1962: 32); MAISCH & MATZKE (2001: 1134).

48b: WEIGELT (1927: 99) formuliert aus solchen regelmässigen Rezent- und Fossilfunden das «Unterkiefer-Gesetz».

48c: SCHÄFER (1962: 42, 44) stellte die Trennung der Unterkieferäste in ihrer Symphyse bei Jungtieren von marinen Säugetieren nach 20 bzw. 22 Tagen fest.

49a: Beispiele für kopfwärtig eingebettete Ichthyosaurier, die in der Literatur Erwähnung finden und/oder abgebildet sind: Mittel-Trias: KUHN-SCHNYDER (1963: Taf. IV); BRINKMANN (1994: 72).

Ober-Trias: CAMP (1980: 145f).

Unter-Jura: WURSTEMBERGER (1876: 42); FRAAS (1891: Taf. VIII); HAUFF (1921: 35); VON HUENE (1922: 52, 63f, Taf. II/Abb. 3; 1931: 26); DREVERMANN (1926); HOFMANN (1958); DELAIR (1960: 73); MCGOWAN (1989: 416; 1990: 74); BÖTTCHER (1990: Taf. 1/Abb. 2); MARTILL (1993); MAISCH (1997: 5); KREIKENBOM (2004); MAISCH & REISDORF (2006); MANNING (2004 in WETZEL & REISDORF in press).

Mittel-Jura: MARTILL (1987: 545f).

Ober-Jura: BAUER (1898: 295; »Häberlein'sches Exemplar«); MARTILL (1985: fig. 5a); FRICKHINGER (1999: 137f); BARDET & FERNANDEZ (2000: 504); NOË & FINNEY (2003).

Kreide: WADE (1984: 108).

49b: Weitere zur Kenntnis gelangte «Kamikaze-Ichthyosaurier»:

i): *Stenopterygius* sp., Fundniveau: Lias epsilon II4. Fundort: Ohmden. Standort: Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Kat. Nr.: SMNS 80433.

ii): *Stenopterygius* sp., Fundniveau: Lias epsilon II10 («Falchen»). Fundort: Holzmaden. Standort: Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Kat. Nr.: SMNS 81719.

iii): *Stenopterygius quadriscissus*, Fundniveau: Lias epsilon II3 («Fleins»). Fundort: Gomaringen. Standort: Sammlung RIEGRAF (schriftl. Mitt. Dr. WOLFGANG RIEGRAF, Münster, 2004).

iv): «*Stenopterygius crassicosatus*»<sup>61</sup>, Fundniveau: Lias epsilon. Fundort: Ohmden. Standort: Naturwissenschaftliche Sammlung Museum Wiesbaden, Kat. Nr.: Hk 493 (siehe Abb. 7).

v): «*Stenopterygius crassicosatus*»<sup>61</sup>, Fundniveau: Lias epsilon II10 («Falchen»). Fundort: Ohmden. Standort: Fossilengalerie MANFRED WOLF, Gutenberg-Lenningen. Fundmeldung: 6/83 MH Ohmden (siehe Abb. 9 und 11).

vi): *Stenopterygius quadricissus*, Fundniveau: Lias epsilon. Fundort: Holzmaden. Standort: Sammlung Urweltsteinbruch Holzmaden (GOTTHILF FISCHER, Holzmaden).

vii): *Stenopterygius* sp., Fundniveau: Lias epsilon. Fundort: Holzmaden. Standort: Sammlung KIPPING (schriftl. Mitt. BERND KIPPING, Klingenberg, 2004). Anmerkung: In seiner Taphonomie ähnelt das Exemplar dem *Cymbospondylus* buchseri von Monte San Giorgio (siehe Abb. 10).

viii): *Temnodontosaurus* sp., Fundniveau: Lias epsilon II/III. Fundort: Dotternhausen. Anmerkung: Aufgrund der verwitterungs- und abbaubedingten schlechten Erhaltung des Fundes wurde auf eine Bergung verzichtet (LÖRCHER 1974; schriftl. Mitt. FRITZ LÖRCHER, Dotternhausen, 2003).

ix): *Temnodontosaurus* sp., Fundniveau: Lias, variabilis-Zone bis bifrons-Zone. Fundort: Mistelgau. Standort: Urwelt-Museum Oberfranken (schriftl. und mündl. Mitteilungen STEFAN EGGMAIER, Bayreuth und Dr. MANFRED JÄGER, Dotternhausen 2005).<sup>57b</sup>

49c: Nicht selten finden sich unter kopfwärtig eingebetteten Ichthyosauriern trachtige Individuen (siehe z.B. HOFMANN 1958; BÖTTCHER 1990).

50a: «Wolpertinger» (= Komposit): Exponat, welches aus Teilstücken unterschiedlicher Spezies zusammengesetzt ist (vgl. MAISCH 1998: 416f; JÄGER 2001: 28).

50b: Die Vorderflossen des Tübinger Exponates stammen von *Stenopterygius megalorhinus*. Der Schwanzknick ist ein Artefakt (siehe ausführliche Darstellung in MAISCH 1998: 412ff).

51: Über präparatorische «Verschönerungen», von denen insbesondere solche Stücke betroffen sind, mit denen kommerzieller Handel betrieben wurde, berichten u.a. HAUFF (1921), APPLEBY (1979: 939f), MCGOWAN (1989, 1990), MARTILL (1993) und MAISCH (1998). Siehe auch WEIGELT (1927: 193f).

52: Beim Abbau von organischer Materie spielt der Sauerstoffgehalt des umgebenden Mediums eine übergeordnete Rolle (z.B. LEVIN 2003: 6). Artikulierte Wirbeltierreste von bemerkenswerter Vollständigkeit, Qualität und Quantität sind vor allem aus anoxischen Tongesteinen bekannt (z.B. BOTTJER et al. 2002). In solchen karbonatarmen Sedimenten konnten jedoch Setzungs- und Pressungsvorgänge in besonders hohem Masse wirksam werden. HOFMANN (1958) gibt eine ausführliche Abhandlung über Deformationsphänomene an Ichthyosaurierskeletten, die aus den weltbekannten Fossilagerstätten des Posidonienschiefers von SW-Deutschland stammen. Siehe auch BRENNER (1976) und MARTILL (1993). Vgl. KURZ (1995: 14ff).

53: Die bei bestimmten Ichthyosaurierarten geradezu regelmässig auftretende kopfwärtige Einbettung wird bei anderen lungenatmenden Wirbeltieren nur in absoluten Ausnahmefällen erfüllt. VON AMMON (1905: 63ff) dokumentierte ein solches Beispiel: ein Krokodil aus den oberjurassischen Plattenkalken von Eichstätt. Bei einer Nachpräparation wurde der ursprünglich schräg im Sediment steckende Schädel vollkommen freigelegt und anschliessend der Lage des ansonsten schichtparallel eingebetteten Skelettes angeglichen (siehe ANDREWS 1913).

54: HECHT (1935: 110ff) stellte heraus, dass für das Fossilisationspotential die Einbettungstiefe in einem Sediment bedeutungsvoller als die Sedimentart selbst ist. Zudem bestimmt in jedem Milieu die Einbettungstiefe den Zersetzungsgrad der organischen Materie (Weichteile und Hartteile; KEUPP 1982; KELLER 1992: 36; MARTILL 1993: fig. 6). Als ein für die Fossilisation besonders geeignetes Einbettungsmedium haben sich Smektite erwiesen (WOLLANKE & ZIMMERLE 1990).

55a: ATURALIYA & LUKASEWYCZ (1999) stellten bei forensischen Experimenten fest, dass postmortale Weichgewebe-Alterationen bei senkrecht positionierten Wirbeltieren deutlich langsamer vonstatten gehen als bei horizontal gelagerten. Möglicherweise trug eine solcherart hervorgerufene verminderte Abbaurate des Weichgewebes bei dem Hauensteiner Ichthyosaurier entscheidend dazu bei, seine Skelettelemente ausreichend lang unter allmählicher Kalkfällung zu fixieren und somit ein Fossil hohen Artikulationsgrades entstehen zu lassen.

55b: Ähnliche Konkretionsbildungen wie die hier vorgestellte des Hauensteiner Ichthyosauriers sind bei unter schrägen bis steilen Winkel eingebetteten Fischen aus der Santana Formation bekannt (siehe MARTILL 1997).

55c: Im Fall des Hauensteiner Ichthyosaurier-Schädels kam es während der Kalkfällungsphase noch zu geringfügigen gravitativen Bewegungen bzw. Disartikulationen: Die Kiefer wurden relativ zueinander um ca. 10° rotiert, ein Sklerotikalring fiel teilweise auseinander und in den Schädelinnenraum (siehe Abb. 17; MAISCH & REISDORF 2006; WETZEL & REISDORF in press; vgl. KELLER 1992: 38ff). Die endgültige Fixierung der Skelettelemente fand somit deutlich nach Lösung der Rigor mortis und fortgeschrittener Zersetzung des Weichgewebes statt. Selbiges trifft auch – angezeigt durch den unterschiedlichen Erhaltungszustand – für das postcraniale Skelett zu (vgl. Abb. 1 und 16). Es dokumentiert exemplarisch die unterschiedlichen Bedingungen, die beim Zerfall und Abbau des Ichthyosaurier-Kadavers am und im Meeresboden vorgeherrscht haben: Das Knochenmaterial des im Sediment eingebetteten Körperabschnittes wurde weitgehend im artikulierten Zustand erhalten, der ungeschützt, aus dem Sediment herausragende Rumpf wurde dagegen vollständig abgebaut. Der Bereich der ehemaligen Grenzfläche Wasserkörper/Sediment (= Meeresboden) vermittelt zwischen beiden Extremen. Hier erfolgte der gravitative Kollaps der Wirbelsäule (vgl. MARTILL 1993: Fig. 5 und 11): Die überlieferten Wirbelkörper liegen deshalb disartikuliert vor.<sup>38</sup>

55d: Der in 55c dargelegte Erhaltungszustand der Ichthyosaurierreste liefert ein wesentliches Indiz zur Alterseinstufung des Hauensteiner Ichthyosauriers. Von Bedeutung ist die Tatsache, dass die in der Kalkkonkretion zuoberst gelegenen Wirbelkörper disartikuliert vorliegen und nur zu einem geringen Teil aus dem Kalkstein hervortreten (vgl. Abb. 16 L). Im darauflagernden Sediment – ein dunkelgrauer bis nahezu schwarzfarbener Mergel (= Posidonienschiefer) – fanden sich dagegen keinerlei Knochenreste. Dieser Befund lässt den Schluss zu, dass sich die Einbettung sowie die Zersetzung des Ichthyosaurier-Kadavers einerseits und die Ablagerung (und Bioturbation; vgl. hierzu WETZEL und REISDORF in press) des Posidonienschiefers andererseits voneinander zeitlich abgrenzen lassen. Demzufolge fällt Tod und Einbettung des Hauensteiner Ichthyosauriers mit dem Bildungszeitraum des kalkphosphoritischen Sediments (Spät-Pliensbachium; vgl. Abb. 3) und nicht mit dem des Posidonienschiefers (Früh-Toarcium) zusammen.

56a: Weiterführende Literatur zur Fossildiagenese: z.B. ALLISON (1988a, 1988b); KELLER (1992: 34ff); COLEMAN (1993).

56b: Taphonomische Untersuchungen zeigen, dass i) bei in flachmarinen Sedimenten eingebetteten Wirbeltierleichen über Jahre hinweg Weich- und Hartteile erhaltungsfähig sind; ii) im Rahmen eines Labor-experimentes Kalk und weitere Mineralien um einen Organismus abgeschieden werden können (siehe HECHT 1933, 1935; BERNER 1968; ALLISON 1988a, 1988b; WILBY et al. 1996); iii) in mit Wasser gefüllten und von Aasfressern und Strömung abgeschirmten Räumen Weich- und Hartteile über Jahrzehnte hinweg erhaltungsfähig sind (KÖNIG 1892 in HOFMANN 1927: 647; WIMAN 1942: 14ff; HAGLUND 1993: 812; MELLEN et al. 1993; KAHANA et al. 1999; KINDER 1999: 448; REUM 2001; BOROWSKI 2002; BERG 2004: 194; KRAUSE 2004).

56c: Die in der Rechtsmedizin Anwendung findende «CASPER-Regel» verdeutlicht ebenfalls, dass ein im Wasser lagernder Leichnam (mit Ausnahme der Tiefsee)<sup>43</sup> günstigen Erhaltungsbedingungen ausgesetzt ist: Zersetzungsrate in Luft, Wasser und Erdgrab im Verhältnis 1 : 2 : 8 (PROKOP & RADAM 1987: 70).

57a: Siehe WETZEL & REISDORF (in press). Ein ähnliches Phänomen beschreibt KÄß (1954: 57).

57b: Unlängst wurde von STEFAN EGGMAIER (Urwelt-Museum Oberfranken) in Mistelgau/ Oberfranken ein Ichthyosaurierschädel entdeckt, dessen Taphonomie- und Diagenesegeschichte viele Gemeinsamkeiten mit dem Hauensteiner Fund aufweist. Es handelt sich um ein kopfwärtig eingebettetes Individuum (seiner gewaltigen Grösse nach ein Vertreter der Gattung *Temnodontosaurus*).<sup>49b</sup> Das Hinterhaupt und das postcraniale Skelett waren in den Mergeln der thour-



sense-Zone (Ober-Toarcium) eingebettet. Mit ca. 30 Grad und vom generellen Schichtenverlauf abweichend durchspiesste das Rostrum die variabilis-Zone und endete in den obersten Zentimetern der bifrons-Zone (Unter-Toarcium; vgl. SCHULBERT 2001: 34). Bis auf die Schnauzenspitze war das Rostrum von einer Kalkkonkretion umschlossen. Die Schnauzenspitze selbst ist deformiert (schriftl. und mündl. Mitteilungen von S. EGGMAIER und M. JÄGER 2005). Das Toarcium Frankens ist – ähnlich der Nord-Schweiz – erheblich kondensiert (vgl. z.B. TREIBS 1964; HOFFMANN 1963: 746; ZEISS 1977: 8; JORDAN 1983; TRÖSTER 1987; KUHN & ETTER 1994; SCHULBERT 2001: 26ff).

57c: Ein eindrückliches Beispiel für differenzielle Kompaktion zeigt Abb. 19.

58a: Kreationistische Zeitschriften, die die Hauensteiner Ichthyosaurier-Problematik aufgegriffen haben: HÖNEISEN (2004); WALKER & WIELAND (2005).

58b: Die in WALKER & WIELAND (2005: 11) zur Abbildung gebrachten Textfiguren zur Einbettungsgeschichte des Hauensteiner Ichthyosauriers verkörpern in ihrer Darstellung und Beschriftung grob manipulierte Plagiate der in HÖNEISEN (2004: Abb. 1 & 3) abgedruckten Originalabbildungen (REISDORF 2005).<sup>58c-58d</sup>

58c: Before August 2005, I had never heard of «AiG Magazine» or «Creation Magazine». In August 2005, I was surprised to see the article in the online edition of AiG. I had received the information via e-mail from Australia (I was not at all personally informed by AiG Magazine or Creation Magazine of this or any upcoming article). I was interested to see what TAS WALKER & CARL WIELAND (2005) considered an <extract> of an article that originally covered ten pages in Factum, including the interview. It is surprising how much statements and citations from the original article can be changed by the views, polemics and the supposed expert knowledge of these authors (see also FRANKFURT 2006: 70f).

In my view, the article published in Factum (HÖNEISEN 2004) is fair in its description of the distinctly different positions of creationism and my own view of this fossil. I am even satisfied with the presented interview that was actually based on my e-mail correspondence with ROLF HÖNEISEN, the author of the article. I guess that the authors of AiG who wrote «It is fascinating to watch him wrestle with the evidence, while trying to hold that the sediments were deposited over a million years» hadn't actually read the interview and the original Factum article, since some of the questions posed in the AiG article had already been answered there. The peculiar question «How could the rib cage remain flexible, allowing the lungs to collapse, and the snout remain rigid, allowing it to push so far into the sediment?» is certainly neither from the interview nor the Factum article. At least this question allows us to estimate how detailed the knowledge of authors concerning marine biology (anatomy, physiology etc.), paleontology and taphonomy actually is. It is of further note that, as he himself has written, ROLF HÖNEISEN (author of the original article, and editor-in-chief of Factum Magazine) only partly shares the opinions presented by TAS WALKER and CARL WIELAND (authors of the AiG/Creation article).

Indeed, most of the points and lines of reasoning in the AiG/Creation article, which were purportedly taken from Factum, were completely misrepresented in such a way as to twist their entire meaning. Also, the additional statements made in the AiG/Creation article and the so-called 'facts' presented, are completely wrong. At one point, for instance, the AiG article asks: «Curiously, the layers span an 'age' of about one million years, and that presents something of a problem for long-age geologists. How could anyone conceive of an ichthyosaur head being buried in a vertical position slowly over a million years, yet remaining preserved along its whole length?» The Factum article (p. 29), however, states the following: «Er kam zum Schluss, dass jenes Sediment, in das sich der Ichthyosaurier zuerst senkte, zwischen wenigen und einer Million Jahre gebildet worden sein kann.» (He came to the conclusion that the sediment into which the ichthyosaur sank can have only been formed over a period of between just a few years and one million years.) This statement is correct. That is what we can say from the pure record of index fossils in the section, if we solely go by these index fossils and a geological time scale. This is, in fact, discussed in WETZEL & REISDORF (in press).

The incomplete quotation of AiG/Creation Magazine is of course perhaps due to a translation error (the quote was, however, changed quite substantially!), but the figure («The evolutionary explanation») in the box, is clearly a manipulation of my original text figure, as printed in the Factum article (page 27). It is of course completely unacceptable that no note has been made of the modification, and that the result has been portrayed as my own opinion. For instance, a sediment layer is included in the center of the figure by the AiG, which does NOT exist in the original illustration! The AiG-illustration demonstrates that the ichthyosaur immediately penetrated three layers when it sank into the sediment. This is most definitely not my explanation for the ichthyosaur's imbedding.

In our explanation model (WETZEL & REISDORF in press) we assume that the ichthyosaur (skull & thorax) was initially embedded in only ONE layer. Before compaction, a concretion started to form around the ichthyosaur parts and led to their excellent preservation. During further burial, the concretion containing the skull experienced differential compaction and moved downward relative to the underlying beds. This concretion penetrated through compacted deposits representing three ammonite zones (this second part of our explanation model was included in the printed Factum article. In the AiG article, this second part is omitted.) Restoring differential compaction, the initial porosity of the sediment can be estimated to have been >70%. Compared to modern analogues, such muds are soft, as ichnofabrics imply (e.g., HEIN 1985).

A further comment on the AiG illustration «The facts»:

This AiG-illustration of the section does not represent the conditions at the outcrop. You'll find the original illustration in the printed Factum article as fig. 4 (in addition to fig. 3 which represents our knowledge of the small scale outcrop during the excavation campaign in 1999).

58d: The sediment consistency: A consistency of >70% indicates a very soft sediment. This porosity estimate represents a minimum value, because it does not take into account the effects of pressure solution. Carbonate dissolved by pressure solution is precipitated in nearby pores that can then no longer be affected by further compaction. This effect leads to an underestimation of the initial porosity when only mechanical compaction is taken into account. Therefore, the initial porosity of the sediment containing the skull might have been higher than calculated for mechanical compaction only. The analysis of the differential compaction provides an indirect estimate of the sediment consistency (via porosity) at the time when the skull was emplaced. This estimate supports the results of the ichnofabric analysis (see WETZEL & REISDORF in press). As the sediments were soupy-to-soft when the ichthyosaur parts were emplaced, the fins probably prevented further penetration. This is in agreement with findings of MARTILL (1993) who proposed that a soupy consistency of the substrate is essential for the excellent preservation of articulated organisms in an oxygenated environment.

59: Die stillgelegte Tongrube «Unter Hauenstein», in der die Ichthyosaurierreste gefunden wurden, befindet sich im nördlichen Teil der Hauensteinsynklinale. Die Schichten fallen hier mit ca. 40° nach Südosten ein (GOLDSCHMID 1965: 75ff; ALLIA 1996: 7; WETZEL & MEYER 2006: Fig. 1; MAISCH & REISDORF 2006a, b). Die Tongrube wird nunmehr als Inertstoff-Deponie genutzt (WYTENBACH 2004).

60a: Diese geradezu regelmässig auftretende Aufwölbung oder Knickung der Wirbelsäule setzt wenige Wirbelkörper hinter dem Schädel an. Auf intensive Pressungsvorgänge geht ebenfalls die spezielle Verstellung der Rippen zurück. Als originäres, durch Kompaktion aber noch verstärktes Merkmal vieler kopfwärtig eingebetteter Ichthyosaurier sind dagegen die vom Körper abgespreizten Vorderpaddel zu werten.

60b: Verschiedene Bezeichnungen für die typische Deformation der Wirbelsäule bei kopfwärtig eingebetteten Ichthyosauriern: i) VON HUENE (1922: 52): «Katzenbuckel»; ii) WEIGELT (1927: 124): «Aufstauchung der Wirbelsäule»; iii) HOFMANN (1958: 20ff): «Rumpfbiegung» und «Rumpfknicke».

61: «St. crassicosatus» selbst repräsentiert ein bedeutendes Synonym für einige spätiassische Ichthyosaurierarten. Nach VON HUENE (1922: 51f) ist «St. crassicosatus» besonders häufig kopfüber eingebettet. Eine detaillierte Beschreibung des in Abb. 15 reproduzierten Exemplares findet sich in DREVERMANN (1926), HOFMANN (1958) und BÖTTCHER (1990).

62a: Siehe Textbox «Was sind Ichthyosaurier?», Schädelansicht: Die *excavatio internasalis* ist beim *Leptonectes tenuirostris* vom Unteren Hauenstein als länglich-ovaler Umriss dargestellt.

62b: Begriff «*excavatio internasalis*» nach MAISCH (1997: 9).

63a: Vgl. SLIJPER (1962: 70ff); KLIMA (1992b: Abb. 17, 26, 27, 1993: Abb. 7); siehe Diskussion in MAISCH & MATZKE (2000a: 17f).

63b: Eine *excavatio internasalis* tritt erst ab dem Lias bei einigen und mit dem Dogger offenbar bei sämtlichen Ichthyosaurier-Gattungen auf (z.B. MAISCH 1997, 1998; MAISCH & MATZKE 2000a: 19, 2000b, 2003; REISDORF et al. in press). Die Nasenöffnungen posttriassischer Ichthyosaurier sind lateral orientiert. Diese Merkmale posttriassischer Ichthyosaurierschädel sind insofern bemerkenswert, da die Nasenöffnungen bei «primitiven» Ichthyosaurierschädeln der Trias noch auf der Schädeloberseite lagen (vgl. KLIMA 1993: Abb. 11 & 12).

63c: Die *excavatio internasalis* mit einem Echolotationsorgan in Verbindung zu bringen, ist aufgrund des robusten Schädelbaus und Gehörapparates mit grosser Wahrscheinlichkeit auszuschliessen (siehe FLEISCHER 1976; MAISCH & MATZKE 2000a: 19; KEAR 2005b).

64a: Mittels Röntgen-Diffraktometrie wurde für eine Phosphoritknolle ein gut kristallisierter Hydroxyl-Apatit als mineralische Hauptkomponente ermittelt. Der aus mineralogischer Sicht einzig wesentliche Unterschied zwischen einem rezenten menschlichen Knochen und der analysierten Phosphoritknolle besteht im Kristallinitätsgrad. Die untersuchte Phosphoritknolle besitzt eine «gute» Kristallinität, im Röntgen-Diffraktogramm also geringe Halbwertsbreiten. Bei rezenten menschlichen Knochen überlagern sich dagegen die einzelnen Reflexe, gleichbedeutend einer «schlechten» Kristallinität (siehe HANDSCHIN & STERN 1995; vgl. z.B. mit MARTILL 1987; KELLER 1992; C. TRUEMAN et al. 2003; C.N. TRUEMAN et al. 2003).

64b: Diese Fakten gehen auf die mineralogische Untersuchung von Knochen- und Gesteinsproben zurück, die dem Hauensteiner Ichthyosaurier, der Kalkkonkretion und den im Aufschluss betreffenden Gesteinsschichten entnommen wurden.

64c: Die geochemische und mineralogische Untersuchung sowie Auswertung erfolgte durch Prof. W.H. STERN, MPI Basel.

65: Sollte es bei dem Hauensteiner Ichthyosaurier – auf welche Weise auch immer – nicht zu einem plötzlichen Tod gekommen sein, dann kann die Frage nach der Todesursache sogar mit einiger Wahrscheinlichkeit beantwortet werden: Ertrinkungstod<sup>29b</sup> infolge fataler Entkräftung respektive Schwächung des Tieres, die es ihm nicht mehr erlaubte, seichte Gewässer aufzusuchen bzw. aus eigener Kraft die Wasseroberfläche zu erreichen, um Sauerstoff zu atmen (dokumentierte Fälle rezenter, mariner Lungenatmer z.B. in: SLIJPER 1962: 193ff; NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY 1981; CHANIN 1985: 129; STEDE 1994: 17; KNIERIEM 1997: 94ff; TSILE 1998; LE BOEUF et al. 2000; GEWALT 2001: 123; GARNER et al. 2002). Das für die geschwächte Konstitution auslösende Moment bleibt indes ungewiss. In Frage kommen Krankheiten, Verletzungen, Attacken von Fressfeinden oder Artgenossen, vielleicht sogar Wetterunbilden, Verhungern, verseuchte Beutetiere oder Vergiftung durch Biotoxine etc. Wichtig bei der Betrachtung möglicher Todesumstände ist jedoch, dass der natürliche Alterstod in der freien Natur de facto nicht auftritt.<sup>29c</sup> Unter den heutigen marinen Lungenatmern stellen der parasitäre Befall des Respirations- und Speisetraktes, der Leber und des Kreislaufsystems die am weitesten verbreiteten, nicht anthropogen verursachten Erkrankungen mit Todesfolge dar, und zwar in allen Altersklassen (z.B. STEDE 1994; BENKE et al. 1998). In einigen Fällen konnte der Tod infolge Parasitenbefalls nachgewiesen werden. Normalerweise besteht zwischen Wirt und Parasit aber zunächst ein ausgewogenes Verhältnis (z.B. SLIJPER 1962: 409). Dieser Gleichgewichtszustand kann durch viele Faktoren zugunsten der Parasiten gestört werden. Die häufigsten Störungen des Wirts-Parasiten-Verhältnisses gehen auf bakterielle und virale Infektionen zurück. Derartig erkrankte und geschwächte Tiere sind damit sowohl im Nahrungserwerb als auch in der Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen und Krankheitserregern sowie bei der Flucht vor Fressfeinden erheblich benachteiligt. Parasitosen als ein derartig häufig anzutreffender pathologischer Befund bei heutigen Meeresorganismen lässt für die Gruppe der Ichthyosaurier zumindest genügend Raum für Spekulationen. Aufgrund des fehlenden fossilen Belegs bleibt es allerdings rein hypothetisch, inwieweit parasitäre Erkrankungen für die Gruppe der Ichthyosaurier von ähnlich grosser Bedeutung waren: Nach WETZEL (1935) lässt bei Reptilien die erdgeschichtlich frühzeitige Anpassung ihrer Schmarotzer jedenfalls ein verhältnismässig stabiles Gleichgewicht vermuten.

66: In der vorliegenden Arbeit erstmalig publiziert.



#### 4. Abbildungen



Abb. 16: (L) Aufsicht auf die Oberseite der Kalkkonkretion mit dem postcranialen Skelett im nahezu unpräparierten Zustand. Die Perspektive entspricht der Grenzfläche zwischen Schicht 1A und 1B.

(R) Freipräpariertes postcraniales Skelett in nahezu gleicher Ansicht. In (L) und (R) ist die linienartige Anordnung der dislozierten Wirbelkörper ersichtlich. Der von dieser Anordnung deutlich abweichende Wirbelkörper (links unten) verkörpert das Endglied der in artikulierter Form überlieferten Wirbelsäule.<sup>38</sup>

L = links, R = rechts. Foto (L): ANNETTE ROULIER (Universität Basel); Foto (R): BEAT IMHOF (Trimbach).



Abb. 17: Detailaufnahme des Hauensteiner Ichthyosaurierschädels in linker, ventraler Ansicht (vgl. Abb. 14). Deutlich sichtbar ist der teilweise zerfallene und im Schädelinneren verbliebene Sklerotikarling. Ähnliche Disintegrationserscheinungen sind z.B. in VON HUENE (1922) abgebildet. Foto: WOLFGANG GERBER (GPI Universität Tübingen).

#### Auftriebsrelevante Faktoren bei rezenten Cetaceen (ohne aktive Bewegung)

	auftriebsfördernd	auftriebsmindernd	zusätzliche Anmerkungen
Körperbau	grosses Fett- und Öldepot <sup>1</sup>	Abbau der subkutanen Fettschicht (Blubber <sup>6</sup> ) durch Fasten, Hungern oder Krankheit	<b>zu 1)</b> a) Blubber dient der Tarierung im Wasser b) Blubber kann bei mässig luftgefüllten Lungen einigen Individuen der "Right whales" einen positiven Auftrieb verleihen <b>zu 2)</b> ... ist eine Adaption bei marinen Lungenatmern, die sich durch agiles Schwimmen und tiefes Tauchen auszeichnen <b>zu 3)</b> Atmung <b>zu 4)</b> z.B. bei Virusinfekten (Phocine Distemper Virus, Morbillivirus) <b>zu 5)</b> häufige Ursachen: a) Ertrinken in Treibnetzen der Fischereiindustrie ("by-catches") b) Prädation (Ertrinken, Death by Immersion) c) Ertrinken infolge Paarung (Death by Immersion) <b>zu 7)</b> ... sind ein besonderes Merkmal aufgrund der Adaption an: a) eine agile Fortbewegung b) tiefes Tauchen c) einen gewichtsreduzierten Knochenbau <b>zu 8)</b> mit zunehmender Tauchtiefe kommt es zu einer verstärkten Kompression der Lungen: Atemluft wird aus den Lungen gepresst (siehe Literatur unter 9 und 10) <b>zu 11)</b> häufige Ursachen: Parasiten-, Bakterien-, Viren- oder Pilzbefall <b>zu 12)</b> häufige Ursachen: a) vermutlich stellt das Ertrinken von erkrankten oder sonstig geschwächten Tieren (z.B. innere oder äussere Verletzungen, Altersschwäche) eine häufige Todesursache dar b) Prädation (Ertrinken, Death by Immersion) c) Ertrinken infolge Paarung (Death by Immersion) d) unter zugefrorener Eisdecke (Death by Immersion) e) Ertrinken in Stellnetzen der Fischereiindustrie (Death by Immersion, "by-catches")
	gewichtsreduzierter Knochenbau <sup>2</sup>	grössenreduzierte Lungen <sup>7</sup>	
Physiologie	luftgefüllte Lungen <sup>3</sup>	luftleere Lungen <sup>3, 8</sup>	<b>zu 1)</b> a) Blubber dient der Tarierung im Wasser b) Blubber kann bei mässig luftgefüllten Lungen einigen Individuen der "Right whales" einen positiven Auftrieb verleihen <b>zu 2)</b> ... ist eine Adaption bei marinen Lungenatmern, die sich durch agiles Schwimmen und tiefes Tauchen auszeichnen <b>zu 3)</b> Atmung <b>zu 4)</b> z.B. bei Virusinfekten (Phocine Distemper Virus, Morbillivirus) <b>zu 5)</b> häufige Ursachen: a) Ertrinken in Treibnetzen der Fischereiindustrie ("by-catches") b) Prädation (Ertrinken, Death by Immersion) c) Ertrinken infolge Paarung (Death by Immersion) <b>zu 7)</b> ... sind ein besonderes Merkmal aufgrund der Adaption an: a) eine agile Fortbewegung b) tiefes Tauchen c) einen gewichtsreduzierten Knochenbau <b>zu 8)</b> mit zunehmender Tauchtiefe kommt es zu einer verstärkten Kompression der Lungen: Atemluft wird aus den Lungen gepresst (siehe Literatur unter 9 und 10) <b>zu 11)</b> häufige Ursachen: Parasiten-, Bakterien-, Viren- oder Pilzbefall <b>zu 12)</b> häufige Ursachen: a) vermutlich stellt das Ertrinken von erkrankten oder sonstig geschwächten Tieren (z.B. innere oder äussere Verletzungen, Altersschwäche) eine häufige Todesursache dar b) Prädation (Ertrinken, Death by Immersion) c) Ertrinken infolge Paarung (Death by Immersion) d) unter zugefrorener Eisdecke (Death by Immersion) e) Ertrinken in Stellnetzen der Fischereiindustrie (Death by Immersion, "by-catches")
	Kompression der Lungen und des dort befindlichen Gasvolumens infolge erhöhten hydrostatischen Druckes <sup>9</sup>	Kompression des Thorax infolge erhöhten hydrostatischen Druckes (= Volumenreduktion bei gleichbleibender Körpermasse) <sup>10</sup>	
Pathologie	Aufblähung der Lungen infolge Erkrankung <sup>4</sup>	Flüssigkeitsansammlung in den Lungen infolge Erkrankung <sup>11</sup>	<b>zu 1)</b> a) Blubber dient der Tarierung im Wasser b) Blubber kann bei mässig luftgefüllten Lungen einigen Individuen der "Right whales" einen positiven Auftrieb verleihen <b>zu 2)</b> ... ist eine Adaption bei marinen Lungenatmern, die sich durch agiles Schwimmen und tiefes Tauchen auszeichnen <b>zu 3)</b> Atmung <b>zu 4)</b> z.B. bei Virusinfekten (Phocine Distemper Virus, Morbillivirus) <b>zu 5)</b> häufige Ursachen: a) Ertrinken in Treibnetzen der Fischereiindustrie ("by-catches") b) Prädation (Ertrinken, Death by Immersion) c) Ertrinken infolge Paarung (Death by Immersion) <b>zu 7)</b> ... sind ein besonderes Merkmal aufgrund der Adaption an: a) eine agile Fortbewegung b) tiefes Tauchen c) einen gewichtsreduzierten Knochenbau <b>zu 8)</b> mit zunehmender Tauchtiefe kommt es zu einer verstärkten Kompression der Lungen: Atemluft wird aus den Lungen gepresst (siehe Literatur unter 9 und 10) <b>zu 11)</b> häufige Ursachen: Parasiten-, Bakterien-, Viren- oder Pilzbefall <b>zu 12)</b> häufige Ursachen: a) vermutlich stellt das Ertrinken von erkrankten oder sonstig geschwächten Tieren (z.B. innere oder äussere Verletzungen, Altersschwäche) eine häufige Todesursache dar b) Prädation (Ertrinken, Death by Immersion) c) Ertrinken infolge Paarung (Death by Immersion) d) unter zugefrorener Eisdecke (Death by Immersion) e) Ertrinken in Stellnetzen der Fischereiindustrie (Death by Immersion, "by-catches")
	Aufblähung der Lungen infolge typischen Ertrinkens <sup>5</sup>	nasse Lungen infolge atypischen Ertrinkens <sup>12</sup>	
	Aufgasung des subkutanen Gewebes infolge Erkrankung <sup>4</sup>		

REISDORF (2006)

Tab. 1: Auftriebsrelevante Faktoren bei rezenten Cetaceen (ohne aktive Bewegung: lebendig oder unmittelbar nach dem Tod).<sup>66</sup> Die Lungen verkörpern i.d.R. das auftriebskontrollierende Organ. Die Nummerierung verweist auf zusätzliche Anmerkungen und Literatur (siehe Seite 49). Grau unterlegt: Faktoren, die allein die Lungen betreffen.

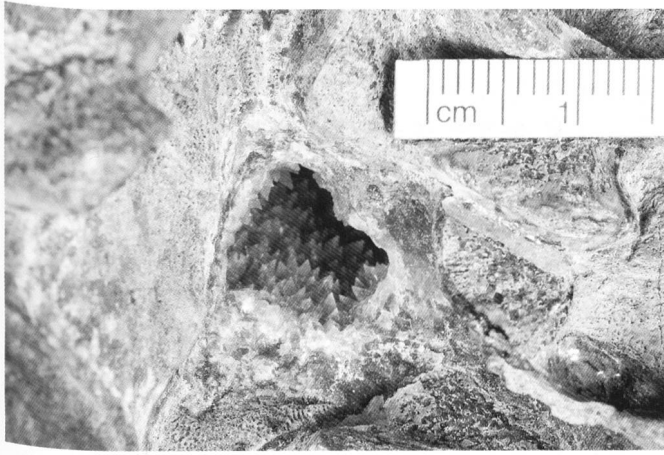


Abb. 18: Detailaufnahme des postcranialen Skeletts des Hauensteiner Ichthyosauriers (vgl. Abb. 1). In der Bildmitte ist ein kleindimensionaler Hohlraum («Druse») zu sehen, der sich innerhalb der Kalkkonkretion und zwischen den Skelettelementen erhalten hat. Seine genaue Position ist in Abb. 12 ersichtlich. Dieser Hohlraum war mit einem Kalzitkristallrasen ausgekleidet. Sämtliche Kristalle wurden für eine Isotopenprobe gewonnen (siehe Abb. 12). Foto: WOLFGANG GERBER (GPI Universität Tübingen).

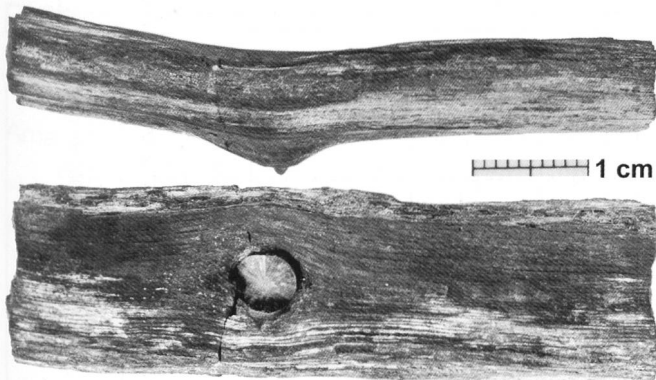


Abb. 19: Auswirkung differenzieller Kompaktion in kompaktionsfreudigen Sedimenten verdeutlicht am Beispiel eines durch einen Belemniten (*Passaloteuthis* sp.) durchdrungenen Holzstückes. Fundort: ehemalige Tongrube nahe Marloffstein bei Erlangen. Alterseinstufung: Pliensbachium (?margaritatus-Zone/ Lias). Sammlung CH. KLUG (Zürich). Photographie dankenswerterweise zur Verfügung von Dr. CHRISTIAN KLUG (Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

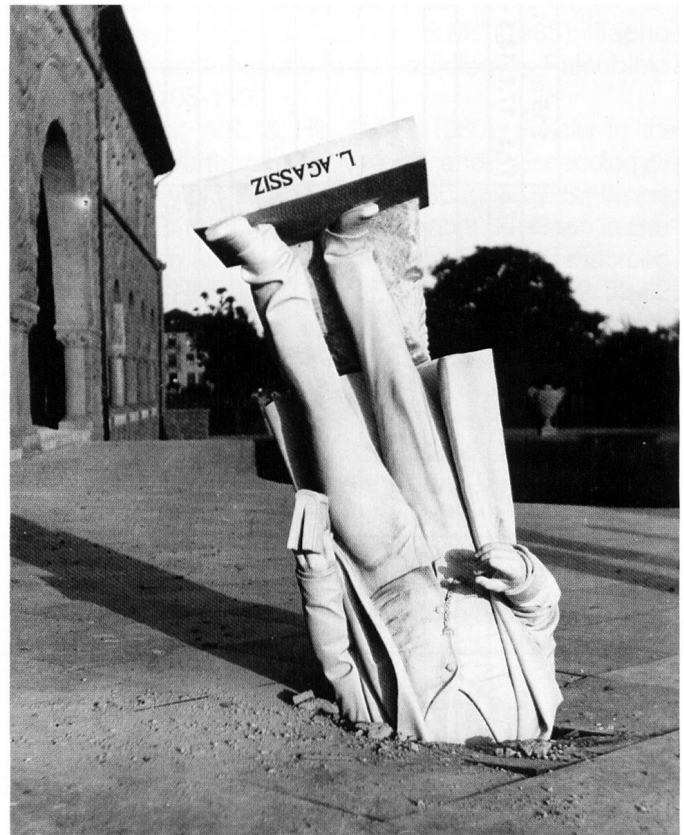
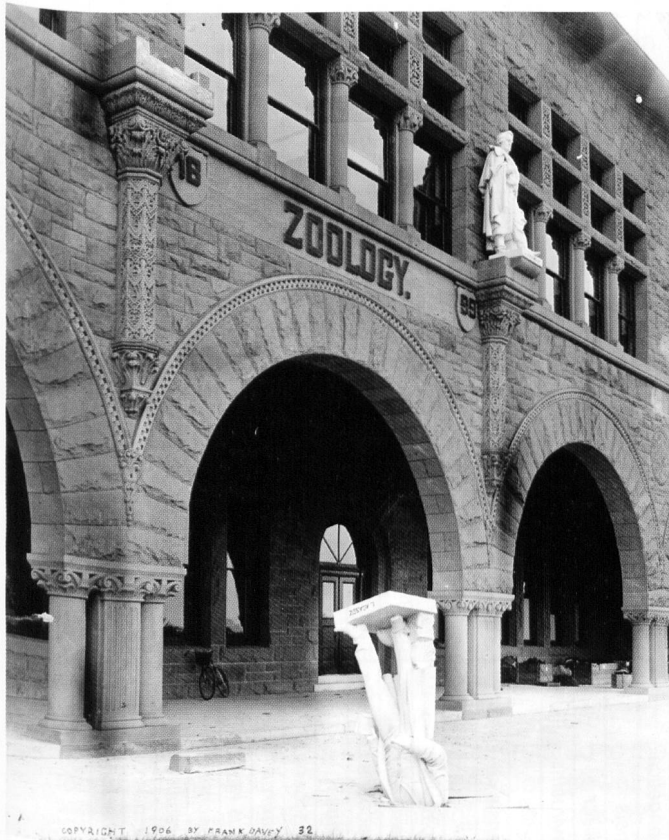


Abb. 20: Auch die Stanford Universität wurde von den Auswirkungen des Erdbebens von San Francisco betroffen: Die vom Sockel des ersten Stockes herabgestürzte Statue des berühmten schweizerischen Naturforschers LOUIS AGASSIZ (\* 28. Mai 1807, † 14. Dezember 1873) stand vor 100 Jahren Kopf. (Reproduktion mit freundlicher Genehmigung der Stanford University Archives).

	4,00 m	2,40 m	(1,90 m)	1,19 m	1,15 m	1,11 m	1,06 m	1,01 m	0,96 m
<b>Stenopterygius*</b>		<b>163 - 168</b>		<b>17,1 - 17,6</b>	<b>17,3 - 17,7</b>	<b>13,3 - 13,7</b>	<b>11,7 - 12,1</b>	<b>11,1 - 11,4</b>	<b>9,1 - 9,34</b>
<i>Lagenorhynchus albirostris</i>		150 - 200							
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>			115						
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>			150						
<i>Lagenorhynchus cruciger</i>			100						
<i>Lagenorhynchus australis</i>			115						
<i>Steno bredanensis</i>		ca. 120							
<i>Delphinus delphis</i>		85	80						
<i>Stenella coeruleoalba</i>		ca. 100							
<i>Stenella attenuata</i>			110						
<i>Stenella coeruleoalba</i>			100						
<i>Stenella longirostris</i>			55						
<i>Lissodelphis peronii</i>			60						
<i>Lissodelphis borealis</i>			70						
<i>Cephalorhynchus heavisidii</i>				ca. 40					
<i>Turiops truncatus</i>		173 - 177	82						
<i>Platanista minor</i>			80						
<i>Platanista gangetica</i>			80						
<i>Inia geoffrensis</i>			85						
<i>Lipotes vexillifer</i>			135						
<i>Orcaella brevirostris</i>			100						
<i>Sotalia fluviatilis</i>			45						
<i>Sousa chinensis</i>			85						
<i>Sousa teuszii</i>			100						
<i>Phocoena spinipinnis</i>			65 - 97						
<i>Phocoenoides dalli</i>			135 - 220						
<i>Australopphocaena dioptrica</i>			84						
<i>Phocoena sinus</i>				30					
<i>Phocoena phocoena</i>			70	22 - 30	24	18,5 - 21	17 - 21	12 - 13	9 - 14,5
<b>Ophthalmosaurus**</b>	<b>950</b>								
<i>Delphinapterus leucas</i>	1000								
<i>Monodon monoceros</i>	800								
<i>Pseudorca crassidens</i>	1200								
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	1500								
<i>Mesoplodon hectori</i>	2000								

Körpergewicht in kg

REISDORF (2006)

Tab. 2: Vergleich der von MOTANI (2001)\* und MOTANI et al. (1999)\*\* kalkulierten Körpergewichte für *Stenopterygius* und *Ophthalmosaurus* mit publizierten Gewichtsangaben von rezenten Cetaceen.<sup>66</sup> Grau unterlegt sind Körpergewichte von Cetaceenarten, die mit der Körperlänge korrelieren, die für den *Leptonectes tenuirostris* vom Unteren Hauenstein ermittelt wurde.<sup>8</sup> Deutlich sind die Abweichungen im Körpergewicht sowohl unter den verschiedenen Cetaceenarten als auch gegenüber den von MOTANI et al. (1999) und MOTANI (2001) kalkulierten Körpergewichten für *Stenopterygius* respektive *Ophthalmosaurus* (selbst bezüglich der «leichtgewichtigen» *Phocoena phocoena* = Schweinswale; siehe auch MOTANI 2001: 744f). Aus der Zusammenstellung der Grössenklassen von 0,96 m bis 2,40 m geht erwartungsgemäss hervor, dass sich das Mass der Abweichung mit der Körpergrösse erhöht (vgl. MOTANI 2001: fig. 8). Variationen des Körpergewichtes bei gleichem Längenmass und gleicher Cetaceenart sind durch die jeweilige Konstitution der vermessenen Tiere bedingt. Insgesamt stellen die biometrischen Daten rezenter Cetaceen die Gewichtskalkulationen von MOTANI et al. (1999) und MOTANI (2001) in Frage. Werte aus WALKER (1968) in HUI (1975); HUI (1975); GOETHE (1983); EVANS (1987); LOCKYER & WALTON (1994); STEDE (1994); SVELLE & FRIESEN (1996); BENKE et al. (1998); SKROVAN et al. (1999); CONVENTION ON THE CONSERVATION OF MIGRATORY SPECIES OF WILD ANIMALS (Homepage).



## 5. Literatur

- Aldinger, H. (1965): Zur Ökologie und Stratinomie der Fische des Posidonienschiefers (Lias Epsilon). – *Senckenbergiana lethaea*, 46a (Weiler-Festschr.): 1–12.
- Allia, V. (1996): Sedimentologie und Ablagerungsgeschichte des Opalinustons in der Nordschweiz. – Diss. Univ. Basel, Nr. 10, 185 S.; Basel.
- Allison, P.A. (1988a): Konservat-Lagerstätten: cause and classification. – *Paleobiology*, 14 (4): 331–344.
- Allison, P.A. (1988b): The role of anoxia in the decay and mineralization of proteinaceous macro-fossils. – *Paleobiology*, 14 (2): 139–154.
- Allison, P.A.; Smith, C.R.; Kukert, H.; Deming, J.W. & Bennett, B.A. (1991): Deep-water taphonomy of vertebrate carcasses: a whale skeleton in the bathyal Santa Catalina Basin. – *Paleobiology*, 17: 78–89.
- Amano, K. & Little, C.T.S. (2005): Miocene whale-fall community from Hokkaido, northern Japan. – *Paleogeog. Paleoclimatol. Paleocol.*, 215: 345–356.
- Ammon, L. von (1905): Über jurassische Krokodile aus Bayern. – *Geognostische Jahreshefte*, XVIII, 4: 55–71.
- Anderson, G.S. & Hobischak, N.R. (2004): Decomposition of carrion in the marine environment in British Columbia, Canada. – *Int. J. Legal Med.*, 118: 206–209.
- Andrews, C.W. (1913): A descriptive catalogue of the marine reptiles of the Oxford Clay. – Part 2, 206 S., 73 Abb., 13 Taf., *Brit. Mus. (nature. Hist.)*; London.
- Appleby, R.M. (1979): The affinities of Liassic and later ichthyosaurs. – *Palaeontology*, 22: 921–946.
- Arntz, W.E. (1992): Wale im Wüstensand. Zur Pisco-Formation in Sacaco (Peru). – *Natur und Museum*, 122 (6): 180–186; Frankfurt a.M.
- As-Saruri, M.L. & Dietrich, H. (1996): Zur Kompaktion im Unteren und Mittleren Wellenkalk am Beispiel des Jenzig bei Jena (Thüringen). – *Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge*, Heft 3: 53–59, 2. Fig., 1 Tab.
- Aturaliya, S. & Lukasewycz, A. (1999): Experimental Forensic and Bioanthropological Aspects of Soft Tissue Taphonomy: 1. Factors Influencing Postmortem Tissue Desiccation Rate. – *J. Forensic Sci.*, 44 (5): 893–896.
- Augusta, J. & Burian, Z. (1964): Saurier der Urmeere. – *Artia*, 67 S., 22 Taf.; Praha.
- Azparren, J.E.; Fernandez-Rodriguez, A. & Vallejo, G. (2003): Diagnosing death by drowning in fresh water using blood strontium as an indicator. – *Forensic Science International*, 137: 55–59.
- Azparren, J.E.; Ortega, A.; Bueno, H. & Andreu, M. (2000): Blood strontium concentration related to the length of the agonal period in seawater drowning cases. – *Forensic Science International*, 108: 51–60.
- Baker, J.R. & Martin, A.R. (1992): Causes of mortality and parasites and incidental lesions in dolphins and whales from British waters. – *Veterinary Record*, 130: 569–572.
- Balazs, G.H. (1982): Driftnets catch leatherback turtles. – *Oryx*, 16(5): 428–430.
- Ballard, R.D. & Archbold, R. (1988): Das Geheimnis der Titanic : 3800 Meter unter Wasser. – Ullstein, Dt. Übers.: Friese, R. & Wannenmacher, J., 3. Aufl, 246 S.; Berlin, Frankfurt/Main.
- Bandel, K. & Knitter, H. (1983): Litho- und biofazielle Untersuchung eines Posidonienschieferprofils in Oberfranken. – *Geologische Blätter für Nordost-Bayern* 32 (3/4): 95–129.
- Bardet, N. & Fernandez, M. (2000): A new ichthyosaur from the upper Jurassic Lithographic Limestones of Bavaria. – *J. Paleont.*, 74 (3): 503–511.
- Bark, H.; Porath, A.; Gueta, V. & Heimer, D. (1990): Physiological changes in respiration associated with near drowning in the Dead Sea: a canine model. – *Isr. J. Med. Sci.*, 26(4): 183–187.
- Bauer, F. (1898): Die Ichthyosaurier des oberen weissen Jura. – *Palaeontographica*, 44: 283–328.
- Behrensmeyer, A.K. (1984): Taphonomy and the fossil record. – *American Scientist*, 72: 558–566.
- Behrensmeyer, A.K. (1978): Taphonomic and ecologic information from bone weathering. – *Paleobiology*, 4: 150–162.
- Behrensmeyer, A.K. & Kidwell, S.M. (1988): Overview: Ecological and evolutionary implications of taphonomic processes. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 63: 1–13.
- Behrensmeyer, A.K. & Kidwell, S.M. (1985): Taphonomy's contributions to paleobiology. – *Paleobiology*, 11: 105–119.
- Behrensmeyer, A.K. & Hill, D.M. (1980): Fossils in the Making: Vertebrate Taphonomy and Paleoecology. – University of Chicago Press, Chicago, 338 S.; Illinois.
- Behrmann, G. (1985): Kurzer Vorbericht über den in Bremerhaven angelandeten Pottwal, *Physeter macrocephalus* LINNE 1758. – *Der Präparatur*, 31, H. 2: 59–62.
- Benke, H.; Siebert, U.; Lick, R.; Bandomir, B. & Weiss, R. (1998): The current status of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in German waters. – *Arch. Fish. Mar. Res.*, 46/2: 97–123, 12 Abb., 5 Tab.
- Berg, S. (2004): Todeszeitbestimmung in der spätpostmortalen Phase. – In: Brinkmann, B. & Madea, B. (eds): *Handbuch gerichtliche Medizin*, Band 1, S.: 191–204, Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg, New York.
- Berkson, H. (1966): Physiological adjustments to prolonged diving in the Pacific green turtle (*Chelonia mydas agassizii*). – *Comp. Biochem. Physiol.*, 18: 101–119.
- Berner, R.A. (1968): Calcium carbonate concretions formed by the decomposition of organic matter. – *Science*, 159: 195–197.
- Boer, J. de; Biewenga, T.J.; Kuipers, H.A. & den Otter, G. (1970): The effects of aspirated and swallowed water in drowning: Sea-water and fresh-water experiments on rats and dogs. – *Anesthesiology*, 32(1): 51–59.

- Bohlken, H. (1989): Zoologische und Ethologische Untersuchungen zum Robbensterben. – Vorläufiger Endbericht zum FE.Vorhaben des BMU. – Institut für Haustierkunde der Christian-Albrecht-Universität Kiel, Forschungsstelle Wildbiologie.
- Boreske, J.R.; Goldberg, L. & Cameron, B. (1972): A reworked cetacean with clam borings: Miocene of North Carolina. – *Journal of Paleontology*, 46/1: 130-139.
- Borowski, S. (2002): Unbekannte »Seehund«-Fahrer: Mini-U-Boot nach 57 Jahren geborgen. – *Stimme Weg*, Ausgabe 3/2002: 21.
- Böttcher, R. (1990): Neue Erkenntnisse über die Fortpflanzungsbiologie der Ichthyosaurier. – *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B*, Nr. 164, 51 S., 7 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- Böttcher, R. (1989): Über die Nahrung eines Leptopterygius (Ichthyosauria, Reptilia) aus dem süddeutschen Posidonienschiefer (Unterer Jura) mit Bemerkungen über den Magen der Ichthyosaurier. – *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B*, Nr. 155, 19 S., 19 Abb.; Stuttgart.
- Bottjer, D.J.; Etter, W.; Hagadorn, J.W. & Tang, C.M. (2002, eds): Exceptional Fossil Preservation. – A Unique View on the Evolution of Marine Life. – Columbia University Press, 403 S.; New York, Chichester, West Sussex.
- Bozzano, A. & Sardà, F. (2002): Fishery discard consumption rate and scavenging activity in the northwestern Mediterranean Sea. – *ICES Journal of Marine Science*, 59: 15–28.
- Boyle, S.; Galloway, A. & Mason, R.T. (1997): Human aquatic taphonomy in the Monterey bay area. – In: Haglund, W. D. & Sorg, M.H. (eds): *Forensic taphonomy – The postmortem fate of human remains*. – Boca Raton, CRC Press, S.: 605-613.
- Brand, L.R.; Goodwin, H.T.; Ambrose, P.D. & Buchheim, H.P. (2000): Taphonomy of turtles in the Middle Eocene Bridger Formation, SW Wyoming. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 162(1-2): 171-189.
- Brandt, K. (1986a): Sedimentäre Zyklen im epikontinentalen Lias Europas. – *Diss. Univ. Tübingen*, 115 S., 40 Abb.; Tübingen.
- Brandt, K. (1986b): Glacioeustatic cycles in the Early Jurassic? – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1986: 257-274, 7 Abb.; Stuttgart.
- Brehm, A.; Franz, V. & Steche, O. (1920): Die Fische. – In: Strassen, O. zur (ed.): *Brehms Tierleben, Dritter Band*. – Allgemeine Kunde des Tierreiches. – Zweiter Neudruck der vierten, vollständig neubearbeiteten Auflage, Bibliographisches Institut, S.: 524-528; Leipzig, Wien.
- Brenner, K. (1976): Schwarzschiefer biostratigraphische Untersuchungen im Posidonienschiefer (Lias epsilon, Unteres Toarcium) von Holzmaden (Württemberg, Süd-Deutschland). – *Sonderforschungsbericht 53, 1970-1975, Zentbl. Geol. Paläont.*, 2: 223-226.
- Brenner, K. & Seilacher, A. (1978): New aspects about the origin of the Toarcian Posidonia Shales. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 157: 11-48.
- Brett, C.E. (1995): Sequence Stratigraphy, Biostratigraphy, and Taphonomy in Shallow Marine Environments. – *Palaio*, V. 10: 597-616.
- Brinkmann, B. (2004): Tod im Wasser. – In: Brinkmann, B. & Madea, B. (eds): *Handbuch gerichtliche Medizin*, Band 1, S.: 797-819, Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg, New York.
- Brinkmann, W. (2004): Mixosaurier (Reptilia, Ichthyosauria) mit Quetschzähnen aus der Grenzbitumenzone (Mitteltrias) des Monte San Giorgio (Schweiz, Kanton Tessin). – *Schweiz. Paläont. Abh.*, Vol. 124: 1-86; Basel.
- Brinkmann, W. (1996): Ein Mixosaurier (Reptilia, Ichthyosauria) mit Embryonen aus der Grenzbitumenzone (Mitteltrias) des Monte San Giorgio (Schweiz, Kanton Tessin). – *Eclogae geol. Helv.*, 89/3: 1321-1344.
- Brinkmann, W. (1994): Paläontologisches Museum der Universität Zürich – Führer durch die Ausstellung. – Verlag des Paläontologischen Instituts und Museums der Universität Zürich, 1. Auflage, 108 S.; Zürich.
- Britton, J.C. & Morton, B. (1994): Marine carrion and scavengers. – *Oceanogr., Mar. Biol. A. Rev.*, 32: 369-434.
- Broad, W.J. (1997): *The Universe Below : Discovering the Secrets of the Deep Sea*. – Simon & Schuster, 432 S.; New York.
- Broili, F. (1909): Neue Ichthyosaurierreste aus der Kreide Norddeutschlands und das Hypophysenloch bei Ichthyosauriern. – *Palaeontographica*, 55, Jg. 1908-1909, S.: 295-302.
- Brown, R.E. & Butler, J.P. (2000): The absolute necessity of chest-wall collapse during diving in breath-hold diving mammals. – *Aquat. Mammals*, 26: 26-32.
- Brückner, R. (2001): Verhaltensforschungen an erblindeten Wirbeltieren. – *Mitt. Naturf. Ges. Basel*, 5: 199-211.
- Bucher, S. & Flückiger, P.F. (2004): Der Ichthyosaurier vom Hauenstein – Ein spektakuläres Fossil im Naturmuseum Olten. – *Oltener Neujahrsblätter 2004, Akademia Olten*, S.: 81-83, 4 Abb.; Olten.
- Buffrénil, V. de & Mazin, J.M. (1993): Some aspects of skeletal growth in Triassic and Post-Triassic Ichthyosaurs as revealed by bone histology. – In: Mazin, J.M. & Pinna, G. (eds): *Evolution, ecology and biogeography of the Triassic Reptiles*. – *Paleontologia Lombarda della Società di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, Nuova serie, Vol. II: 63-68; Milano.
- Buffrénil, V. de & Mazin, J.M. (1990): Bone histology of the ichthyosaurs: comparative data and functional interpretations. – *Paleobiology*, 16(4): 435-447, 4 Abb.; Chicago.
- Buffrénil, V. de & Schoevaert, D. (1988): On how the periosteal bone of the delphinid humerus becomes cancellous: ontogeny of an histological specialization. – *Journal of Morphology*, 198: 149-164.

- Bühler, S. (2003): Versteinert in «Kamikaze-Lage». – Der Bund vom 10. 7. 2003, Nr. 158: 17.
- Bürgin, T. (2000): Euthynotus cf. incognitus (Actinopterygii, Pachycormidae) als Mageninhalt eines Fischeisäuriers aus dem Posidonienschiefer Süddeutschlands (Unterer Jura, Lias epsilon). – Eclogae geol. Helv., 93: 491-496.
- Butler, P.J. & Jones, D.R. (1982): The comparative physiology of diving in vertebrates. – In: Lowenstein, O. (ed.): Advances in comparative physiology and biochemistry. – Academic Press, S.: 179-364; New York.
- Bux, R.; Reisdorf, A. & Ramsthaler, F. (2004): Did the Ichthyosaurs explode? – A forensic-medical contribution to the Taphonomy of Ichthyosaurs in Bituminous Shales. – Baltik Medico-Legal Association, Abstracts of the 5th BMLA Congress, October 6.-9. 2004, S.: 69; Saint-Petersburg.
- Bystrov, A.P. (1956): O razrushenii skelietneykh elementov iskopaemikh zhivotnykh gribami, (On the damage to the skeleton of fossil animals by fungi) in russisch. – Vest. Leningr. Univ. (Geol. & Geogr.), 11(6): 30-46.
- Caldwell, D.K. & Caldwell, M.C. (1969): Addition of the leatherback sea turtle to the known prey of the killer whale, Orcinus orca. – Journal of Mammalogy, 50: 636.
- Camp, C.L. (1980): Large ichthyosaurs from the Upper Triassic of Nevada. – Palaeontographica, A, 170: 139-200.
- Castro, M.; Araújo, P. & Monteiro, P. (2005): Fate of discards from deep water crustacean trawl fishery off the south coast of Portugal. – New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, Vol. 39: 437-446.
- Cendrero, O. (1993): Nota sobre los hallazgos de cetáceos en el norte de España. – Boletín del Instituto Español de Oceanografía, 9: 251-255.
- Chanin, P.R.F. (1985): The natural history of otters. – Croom Helm, 179 S.; London, Sydney.
- Cherfas, J. (1988): The Hunting of the Whale: A tragedy that must end. – The Bodley Head, 239 S.; London.
- Cohen, D.S.; Matthay, M.A.; Cogan, M.G. & Murray, J.F. (1992): Pulmonary edema associated with salt water near-drowning: new insights. – Am. Rev. Respir. Dis., 146(3): 794-796.
- Coleman, M.L. (1993): Microbial processes: controls on the shape and composition of carbonate concretions. – Marine Geology, v. 113: 127-140.
- Collins, M.A.; Priede, I.G.; Addison, S.; Smith, A. & Bagley, P.M. (1998): Acoustic tracking of the dispersal of organic matter by scavenging fishes in the deep-sea. – Hydrobiologia, 371/372: 181-186.
- Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals: <http://www.cms.int>
- Conybeare, W. D. (1822): Additional notes on the fossil genera Ichthyosaurus and Plesiosaurus. – Transactions of the Geological Society London, London, (2), 1: 103-123, 8 Taf.
- Copeland, A.R. (1985): An assessment of lung weights in drowning cases. The Metro Dade County experience from 1978 to 1982. – Am. J. Forensic Med. Pathol., 6(4): 301-304.
- Crane, S.W.; Curtis, M.; Jacobson, E.R. & Webb, A. (1980): Neutralization bone-plating repair of a fractured humerus in an alibaba tortoise. – J. Am. Vet. Med. Assoc., 177 (9): 945-948.
- Cruikshank, A.R.I. & Fordyce, R.E. (2002): A new marine reptile (Sauropterygia) from New Zealand: further evidence for a late Cretaceous Austral radiation of cryptoclidid Plesiosaurs. – Palaeontology, Vol. 45, Part 3: 557-575.
- Cuesta, M. & Wright, C. (2004): Falling into Place. – In: Home Box Office (eds): Six Feet Under, season 4, episode 40.
- Dahl, E. (1979): Deep-sea carrion feeding amphipods: evolutionary patterns in niche adaptation. – Oikos, 33: 167-175.
- Dämmrich, K. (1985): Bewegungsorgane: Knochen, Gelenke und Skelett. – In: Ippen, R.; Schröder, H.-D. & Elze, K. (eds): Handbuch der Zootierkrankheiten, Band 1, Reptilien. – Akademie-Verlag, 1. Ed., S.: 215-240.
- Davis, J.B. & Goff, M.L. (2000): Decomposition patterns in terrestrial and intertidal habitats on Oahu Island and Coconut Island, Hawaii. – J. Forensic Sci., 45(4): 836-842.
- Davis, P.G. (1997): The Bioerosion of Bird Bones. – International Journal of Osteoarchaeology, 7(4): 388-401.
- Dean, W.T.; Donovan, D.T. & Howarth, M.K. (1961): The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province. – Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Geol.), 4/10: 435-505.
- Delair, J.B. (1960): The Mesozoic reptiles of Dorset: Part Three - Conclusion. – Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society, for 1959, 79: 59-85.
- Dietl, G. & Schweigert, G. (2005): Die Nusplinger »Krokodiljagd« ging weiter. – GMT, 19: 81.
- Dietrich, H. (1992): Dekompaktion und Beckenanalyse. – Zbl. Geol. Paläont., Teil I, 1991 (12): 2831-2845; Stuttgart.
- Dixon, D. (1981): After Man: a zoology of the future. – Granada Publishing, 124 S.; London, Toronto, Sydney, New York.
- Domingo, M.; Visa, J.; Pumarola, M.; Marco, A.J.; Ferrer, L.; Rabanal, R. & Kennedy, S. (1992): Pathologic and immunocytochemical studies of morbillivirus infection in striped dolphins (Stenella coeruleoalba). – Vet. Pathol., 29: 1-10.
- Domingo, M.; Ferrer, L.; Pumarola, M.; Marco, A.; Plana, J.; Kennedy, S., McAliskey, M. & Rima, B.K. (1990): Morbillivirus infection in Mediterranean dolphins. – Nature, 348: 21.
- Drevertmann, F. (1926): Eine neue Ichthyosauria mit Jungen im Senckenberg-Museum. – Natur und Museum, 56/6: 181-186.
- Duguy, R. (1978): Researches on the mortality factors of cetaceans on the coasts of France. – Aquat. Mamm., 6: 9-13.

- Dunham, R.J. (1962): Classification of carbonate rocks according to depositional texture. – In: Ham, W.E. (ed.): *Classification of Carbonate Rocks*. – Am. Ass. Petrol. Geol. Mem., 1: 108-121; Tulsa.
- Eckert, K.L. & Lunginbuhle, C. (1988): Death of a giant. – *Marine Turtle Newsletter*, 43: 1-3.
- Eckert, S.A. (2002): Swim speed and movement patterns of gravid leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) at St. Croix, U.S. Virgin Islands. – *Journal of Experimental Biology*, 205: 3689-3697.
- Eisele, R. (1969): Das postmortale Eindringen von Flüssigkeit in die Lungen und den Magen-Darmkanal beim Aufenthalt unter Wasser. – Med. Diss., 67 S.; Düsseldorf.
- Ellis, R. (1993): Mensch und Wal : Die Geschichte eines ungleichen Kampfes. – Droemer Knauer (Orig.: Men and whales; Übersetzung aus dem Amerik. von Siegfried Schmitz, Renate und Ernö Zeltner), 478 S.; München.
- Etzold, A. & Maus, H. (1990): Exotische Blöcke und Gerölle im schwäbischen Lias. – *Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg*, 32: 63-91, 14 Abb., 4 Tab.; Freiburg i. Breisgau.
- Evans, P.G.H. (1987): *The Natural History of Whales and Dolphins*. – Christopher Helm, 343 S.; London.
- Falke, K.J.; Hill, R.D.; Qvist, J.; Schneider, R.C.; Guppy, M. Liggins, G.C.; Hochachka, P.W.; Elliot, R.E. & Zapol, W.M. (1985): Seal lungs collapse during free diving: evidence from arterial nitrogen tensions. – *Science*, 229: 556-558.
- Fierstine, H.L. & Crimmen, O. (1996): Two erroneous, commonly cited examples of "swordfish" piercing wooden ships. – *Copeia*, 1996 (2): 472-475.
- Fischer, R. (2004): Saurier kam kopfüber auf den Hauenstein. – *Basler Zeitung*, 2. April 2004, Nr. 79: 45, 47.
- Fleischer, G. (1976): 3. Schädelbau und physiologische Leistungen der Ichthyosaurier. – *Zbl. Geol. Paläont.*, Teil II, H. 5/6: 288-290.
- Flügel, E. (1978): *Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken*. – Springer Verlag, 454 S., 33 Taf., 68 Abb., 57 Tab.; Berlin, Heidelberg, New York.
- Ford, J.K.B.; Ellis, G.M. & Balcomb, K.C. (2000): *Killer whales : the natural history and genealogy of Orcinus orca in British Columbia and Washington*. – UBC Press, 2nd ed., 104 S.; Vancouver.
- Forrest, R. (2003a): Taphonomic distortion of cervical vertebrae of a specimen of *Plesiosaurus dolichodeirus* (Reptilia, Plesiosauria) from the Lower Lias of Charmouth. – *Dorset Proceedings*, 125: 105-108.
- Forrest, R. (2003b): Evidence for scavenging by the marine crocodile *Metriorhynchus* on the carcass of a plesiosaur. – *Proceedings of the Geologists Association*, 114: 363-366; London.
- Fothergill, A. & Byatt, A. (2003): *Deep Blue*. – BBC Worldwide & Greenlight Media production (eds), 109 Minuten.
- Fraas, E. (1891): *Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias- und Jura-Ablagerungen*. – Laupp, 81 S., 14 Taf.; Tübingen.
- Frankfurt, H.G. (2006): *Bullshit*. – Suhrkamp Verlag, 74 S.; Frankfurt a.M.
- Frazier, J.G.; Fierstine, H.L.; Beavers, S.C.; Achaval, F.; Sukanuma, H.; Pitman, R.L.; Yamaguchi, Y. & Prigioni, C.M. (1994): Impalement of marine turtles (Reptilia, Chelonia: Cheloniidae and Dermochelyidae) by billfishes (Osteichthyes, Perciformes: Istiophoridae and Xiphiidae). – *Env. Biol. Fish.*, 39: 85-96.
- Frickhinger, K.A. (1999): *Die Fossilien von - The Fossils of - Solnhofen 2*. – Goldschneck-Verlag, 190 S.; Korb.
- Furrer, H. (2003): *Der Monte San Giorgio im Südtessin – vom Berg der Saurier zur Fossil-Lagerstätte internationaler Bedeutung*. – Naturforschende Gesellschaft Zürich, 64 S., 30 Abb.
- Garner, M.M.; Shwetz, C.; Ramer, J.C.; Rasmussen, J.M.; Petrini, K.; Cowan, D.F.; Raymond, J.T.; Boscart, G.D. & Levine, G.A. (2002): Congenital diffuse hyperplastic goiter associated with perinatal mortality in 11 captive-born bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). – *J. Zoo. Wildl. Med.*, 33(4): 350-355.
- Gewalt, W. (2001): *Der Weißwal*. – Neue Brehm-Bücherei, Bd. 497, Westarp Wissenschaften, 230 S.; Hohenwarsleben.
- Gewalt, W. (1971): Grindwalstrandung (*Globicephala melaena* Traill.) auf Sylt. – *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 36: 215-216.
- Gewalt, W. (1969): Erste Duisburger Delphinerfahrungen an *Tursiops truncatus* Mont. – *Der Zool. Garten*, NF, 36: 268-311.
- Gewalt, W. (1967): Über den Belugawal *Delphinapterus leucas* (Pallas 1776) im Rhein bei Duisburg. – *Z. Säugetierk.*, 32: 65-86.
- Giertsen, J.C. & Morild, I. (1989): Seafaring bodies. – *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 10: 25-27.
- Glaub, I. (1994): Mikrobohrspuren in ausgewählten Ablagerungsräumen des europäischen Jura und der Unterkreide (Klassifikation und Palökologie). – *Courier Forsch. Inst. Senckenberg*, 174, 318 S.; Frankfurt.
- Glover, A.G.; Goetze, E.; Dahlgren, T.G. & Smith, C.R. (2005): Morphology, reproductive biology and genetic structure of the whale-fall and hydrothermal vent specialist, *Bathyrurila guaymasensis* Pettibone, 1989 (Annelida: Polynoidae). – *Marine Ecology*, 26: 223-234.
- Goethe, F. (1983): Wale und Delphine in niedersächsischen Gewässern. – *Drosera*, 83(2): 49-68.
- Goldschmid, H.O. (1965): *Die Geologie des Faltenjura zwischen Olten und Unterem Hauenstein*. – Tätigkeitsbericht Nat. Gesell. Baselland, Bd. 24, Jahrgang 1964: 15-91; Liestal.
- Gorgs, E. (1951): Versuche über das postmortale Eindringen von Wasser in die Lungen, besonders in grösserer Wassertiefe. – Med. Diss. Univ. Heidelberg; Heidelberg.
- Haag, A. (2005): *Whale Fall*. – *Nature*, Vol. 433: 566-567.



- Haglund, W.D. (1993): Disappearance of soft tissue and the disarticulation of human remains from aqueous environments. – *J. Forensic Sci.*, 38(4): 806-815.
- Handschin, R.G. & Stern, W.B. (1995): X-Ray Diffraction Studies on the Lattice Perfection of Human Bone Apatite (Crista Iliaca). – *Bone*, Vol. 16, No. 4, Supplement, April 1995: 355S-363S.
- Harper, E.M. (2003): The Mesozoic Marine Revolution. – In: Kelley, P.H.; Kowalewski, M. & Hansen, T.A. (eds): *Predator-Prey Interactions in the Fossil Record*. – Kluwer Academic/ Plenum Publishers, S.: 433-455; New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
- Hauff, B. jr. (1953): *Das Holzmadenbuch*. – Verlag der Hohenlohe'schen Buchhandlung, F. Rau, 80 S.; Öhringen.
- Hauff, B. (1921): Untersuchungen der Fossilfundstätten von Holzmaden im Posidonienschiefer des oberen Lias Württembergs. – *Palaeontographica*, 64: 1-42.
- Hecht, F.E. (1935): Grundzüge der chemischen Fossilisation. – *Schriften aus dem Gebiet der Brennstoffgeologie*, Heft 10: 95-120, 9 Abb.; Stuttgart.
- Hecht, F. (1933): Der Verbleib der organischen Substanz der Tiere bei meerischer Einbettung. – *Senckenbergiana*, Bd. 15: 165-249; Frankfurt a. M.
- Heezen, B.C. & Hollister, C.D. (1971): *The face of the deep*. – Oxford University Press; 659 S.; New York, Oxford, London, Toronto.
- Heidemann, G. & Schwarz, J. (1990): Das Seehundsterben im schleswig-holsteinischen Wattenmeer 1988/89. – In: Lozán, J.L.; Lenz, W.; Rachor, E.; Waterman, B. & Westerhagen, H. v. (eds): *Warnsignale aus der Nordsee*. – Verlag Paul Parey, S.: 325-332; Berlin, Hamburg.
- Hein, F.J. (1985): Fine-grained slope and basin deposits, California continental borderland: facies, depositional mechanisms and geotechnical properties. – *Marine Geology*, v. 67: 237-262.
- Heine, J.N. (1995): *Mastering Advanced Diving*. – Third edition, St. Louis, MO: Mosby-Year Book, Inc., 293 S.
- Hellendall, H. (1926): Zur Ätiologie der Sarggeburts. – *Zbl. Gynäkologie*, 50. Jahrgang, 7: 412-414.
- Helmick, K.E.; Bennett, R.A.; Ginn, P.; DiMarco, N.; Beaver, D.P. & Dennis, P.M. (2000): Intestinal volvulus and stricture associated with a leiomyoma in a green turtle (*Chelonia mydas*). – *J. Zoo Wildl. Med.*, 31 (2): 221-227.
- Hertel, H. (1969): Hydrodynamics of Swimming and Wave-Riding Dolphins. – In: Andersen, H.T. (ed.): *The biology of marine mammals*. – Academic Press, S.: 31-63; London.
- Hobischak, N.R. & Anderson, G.S. (2002): Time of Submergence Using Aquatic Invertebrate Succession and Compositional Changes. – *J. Forensic Sci.*, 47(1): 142-151.
- Hoffmann, K. (1963): Die Verbreitung primär-bituminöser Gesteine im westdeutschen Lias. – *Erdöl und Kohle*, 16: 741-747, 3 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- Hofmann, E. von (1927): *Eduard R. v. Hofmanns Lehrbuch der gerichtlichen Medizin : mit gleichmässiger Berücksichtigung der deutschen und österreichischen Gesetzgebung*. – 11. Aufl. / vollst. umgearb. von Albin Haberda, mit neuer Bearbeitung des psychiatrischen Teiles von Julius Wagner-Jauregg, Urban und Schwarzenberg, 1234 S.; Berlin, Wien.
- Hofmann, J. (1958): Einbettung und Zerfall der Ichthyosaurier im Lias von Holzmaden. – *Meyniana*, 6: 10-55, 30 Abb., 10 Taf.; Kiel.
- Hogler, J.A. (1995): Reply to: Martill, D.; Cruickshank, A.R.I. & Taylor, M.A. (1995): Speculations on the Role of Marine Reptile Deadfalls in Mesozoic Deep-sea Paleoecology. – *Palaaios*, Vol. 10: 97.
- Hogler, J.A. (1994): Speculations on the Role of Marine Reptile Deadfalls in Mesozoic Deep-sea Paleoecology. – *Palaaios*, Vol. 9: 42-47.
- Hogler, J.A. (1992): Taphonomy and paleoecology of *Shonisaurus popularis* (Reptilia: Ichthyosauria). – *Palaaios*, Vol. 7: 108-117.
- Höneisen, R. (2004): Den Kopf im Fels. – *Factum*, 24. Jg., Nr. 3: 25-34; Berneck.
- Houser, D.S.; Howard, R. & Ridgway, S. (2001): Can Diving-induced Tissue Nitrogen Supersaturation Increase the Chance of Acoustically Driven Bubble Growth in Marine Mammals? – *J. theor. Biol.*, 213: 183-195.
- Hückel, U. & Hemleben, Ch. (1976): 25. Diagenetische Spuren-Element-Verschiebungen und Veränderungen der Skelett-Strukturen bei Belemniten-Rostren. – *Zbl. Geol. Paläont. Teil II*, H. 5/6: 362-365.
- Huene, F. von (1931): Neue Studien über Ichthyosaurier aus Holzmaden. – *Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.*, 42/4: 345-382.
- Huene, F. von (1930): Über zwei Fälle von Nearthrose bei fossilen Ichthyosauriern. – *Anat. Anz.*, Bd. 70, Nr. 5: 108-109.
- Huene, F. von (1922): Die Ichthyosaurier des Lias und ihre Zusammenhänge. – *Gebr. Bornträger, Berlin*, VI & 114 S., 22 Taf.
- Hui, C.A. (1975): Thoracic collapse as affected by the retia thoracica in the dolphin. – *Resp. Physiol.*, 25: 63-70.
- Humphries, S. & Ruxton, G.D. (2002): Why did some ichthyosaurs have such large eyes? – *The Journal of Experimental Biology*, 205: 439-441.
- Hurlbut, S.A. (2000): The Taphonomy of Cannibalism: A Review of Anthropogenic Bone Modification in the American Southwest. – *Int. J. Osteoarchaeol.*, 10: 4-26.
- Isaacs, J.D. & Schwartzlose, R.A. (1975): Active animals of the deep-sea floor. – *Scient. Am.*, 233: 85-91.
- Jackson, D.C. (1985): Respiration and respiratory control in the green turtle, *Chelonia mydas*. – *Copeia*, 1985: 664-671.
- Jacobson, E.R.; Gaskin, J.M.; Shields, R.P. & White, F.H. (1979): Mycotic pneumonia in mariculture-reared green sea turtles. – *Am. Vet. Med. Assoc.*, 175 (9): 929-933.



- Jacques, T.G. (1997): Science and conservation in whale strandings: the role of the public authorities. – In: Jacques, T.G. & Lambertsen, R.H. (eds): Sperm whale deaths in the North Sea : Science and Management. – Bulletin de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, 67-suppl.: 127-133; Bruxelles.
- Jacques, T.G. & Lambertsen, R.H. (eds, 1997): Sperm whale deaths in the North Sea : Science and Management. – Bulletin de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, 67-suppl., 133 S.; Bruxelles.
- Jäger, M. (2001): Das Fossilmuseum im Werkforum. – Ein Führer durch die Ausstellung von Jura-Fossilien. – Werkforum, 2. Auflage, 149 S.; Dotternhausen.
- Jones, E.G.; Collins, M.A.; Bagley, P.M.; Addison, S. & Priede, I.G. (1998): The fate of cetacean carcasses in the deep sea: observations on consumption rates and succession of scavenging species in the abyssal north-east Atlantic Ocean. – Proceedings of the Royal Society of London, B 265: 1119-1127.
- Jordan, P. (1983): Zur Stratigraphie des Lias zwischen Unterem Hauenstein und Schinznach (Solothurner und Aargauer Faltenjura). – Eclogae geol. Helv., 76/2: 355-379.
- Kaehler, S. (1999): Incidence and distribution of phototrophic shell-degrading endoliths of the brown mussel *Perna perna*. – Marine Biology, 135: 505-514.
- Kahana, T.; Almog, J.; Levy, J.; Shmeltzer, E.; Spier, Y. & Hiss, J. (1999): Marine taphonomy: adipocere formation in a series of bodies recovered from a single shipwreck. – J. Forensic Sci., 44(5): 897-901.
- Käb, W. (1954): Konkretionäre Phosphatanreicherungen in Südwestdeutschland. – Arb. Geol. Paläont. Inst. TH Stuttgart, N.F. 21, 74 S., 9 Abb., 3 Taf.; Stuttgart.
- Kear, B. (2005a): Australia's ancient sea monsters. – Australian Science, May (2005): 20-23.
- Kear, B.P. (2005b): Cranial morphology of *Platypterygius longmani* Wade, 1990 (Reptilia: Ichthyosauria) from the Lower Cretaceous of Australia. – Zoological Journal of the Linnean Society, 145: 583-622, 16 Abb.
- Kear, B.P.; Boles, W.E. & Smith, E.T. (2003): Unusual gut contents in a Cretaceous ichthyosaur. – Proc. R. Soc. Lond. B (Suppl.), 270: S206-S208.
- Keil, W. (2003): Tod im Wasser. – In: Madea, B. (ed.): Praxis Rechtsmedizin: Befunderhebung, Rekonstruktion, Begutachtung. – Springer-Verlag, S.: 166-170; Berlin, Heidelberg, New York.
- Keller, T. (1992): »Weichteil-Erhaltung« bei großen Vertebraten (Ichthyosauriern) des Posidonienschiefers Holzmadens (Oberer Lias, Mesozoikum Süddeutschlands). – Kaupia - Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte, 1: 23-62; Darmstadt.
- Keller, T. (1976): Magen- und Darminhalte von Ichthyosauriern des süddeutschen Posidonienschiefers. – Neues Jb. Geol. Paläont., Mh, 5: 266-283.
- Kennedy, S.; Kuiken, T.; Ross, H.M.; McAliskey, M.; Mofett, D.; McNiven, C.M. & Carole, M. (1992): Morbillivirus infection in two common porpoises (*Phocoena phocoena*) from the coasts of England and Scotland. – The Vet. Rec., 131: 286-290.
- Kennedy, S.; Smyth, J.A.; Cush, P.F.; McAliskey, M.; McCullough, S.J. & Rima, B.U. (1991): Histopathologic and immunocytochemical studies of distemper in harbour porpoises. – Vet. Pathol., 28: 1-7.
- Kennedy, S.; Smith, J.A.; Cush, P.F.; McCullough, S.J.; Allan, G.M. & McQuaid, S. (1988): Viral distemper new found in porpoises. – Nature, 336: 21; London.
- Kenyon, K.W. (1969): The sea otter in the eastern Pacific ocean. – N. Amer. Fauna, 68: 1-352.
- Keupp, H. (1982): Ein Pachycormus in »Schlafstellung« aus dem unteren Lias-Epsilon von Altdorf. – Jahresmitt. Nat. Ges. Nürnberg, 1981: 33-41; Nürnberg.
- Kinder, G. (1999): Das Goldschiff. Die größte Schatzsuche des 20. Jahrhunderts. – Malik, deutsche Ausgabe: Piper Verlag GmbH, ISBN: 3-89029-126-0, 586 S.; München.
- Kiprijanoff, V. (1881): Studien über die fossilen Reptilien Russlands. I. Theil: Gattung *Ichthyosaurus* König aus dem severischen Sandstein oder Osteolith der Kreide-Gruppe. – Mém. Acad. Impér. Sci. St. Petersburg (7), 28: 1-103; St. Petersburg.
- Klima, M. (1993): Über einen möglichen Auftauchmodus bei den Ichthyosauriern. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 188/3: 389-412; Stuttgart.
- Klima, M. (1992a): Schwimmbewegungen und Auftauchmodus bei Walen und bei Ichthyosauriern. I. Anatomische Grundlagen der Schwimmbewegungen. – Natur und Museum, 122 (1): 1-16; Frankfurt a.M.
- Klima, M. (1992b): Schwimmbewegungen und Auftauchmodus bei Walen und bei Ichthyosauriern. II. Vergleich des Auftauchmodus. – Natur und Museum, 122 (3): 73-89; Frankfurt a.M.
- Knieriem, A. (1997): Vergleichende histopathologische Untersuchungen an Atlantischen Weißseitendelfinen. Ein Beitrag zur Todesursache von Delfinen beim sogenannten Beifang. – Berlin, Freie Univ.; Diss., 153 S.
- Knight, B. (1991): Immersion deaths. – Forensic pathology. – Edward Arnold, S.: 360-374; London.
- Kooyman, G.L. (1989a): Diverse divers. – Springer-Verlag, 200 S.; Berlin, Heidelberg.
- Kooyman, G.L. (1989b): Diving physiology. – In: Wood, S.C. & Marcel Dekker, Inc. (eds): Comparative pulmonary physiology. – S.: 721-734; New York.
- Kooyman, G.L. (1988): Pressure and the diver. – Can. J. Zool., 66: 84-88.
- Kooyman, G.L. (1973): Respiratory adaptations in marine mammals. – American Zoologist, 13: 457-468.
- Krause, D. (2004): Späte Leichenveränderungen. – In: Brinkmann, B. & Madea, B. (eds): Handbuch gerichtliche Medizin, Band 1, S.: 150-191, Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg, New York.
- Krebs, B. (1965): *Ticinosuchus ferox* nov. gen. nov. sp. Ein neuer Pseudosuchier aus der Trias des Monte

- San Giorgio. – Inaugural-Dissertation, Schweiz. Paläont. Abh., Vol. 81: 1-140; Basel.
- Kreikenbom, M. (2004): Nun steht ein Präparator auf dem Wunschzettel: Das Jubiläumsgeschenk zum hundertjährigen Museums-Bestehen bedarf dringend fachmännischer Pflege. – Wiesbadener Tagblatt, Mittwoch, 25. Februar 2004: 11.
- Kringsholm, B.; Filskov, A. & Kock, K. (1991): Autopsied cases of drowning in Denmark 1987-1989. – Forensic Sci. Int., 52(1): 85-92.
- Kritzler, H. (1950): Wale in Gefangenschaft. – Die Umschau in Wissenschaft und Technik, Heft 9: 279-282; Frankfurt a. M.
- Kuhn, O. & Etter, W. (1994): Der Posidonienschiefer der Nordschweiz: Lithostratigraphie, Biostratigraphie und Fazies. – Eclogae geol. Helv., 87/1: 113-138.
- Kuhn-Schnyder, E. (1974): Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. – Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, 176, 119 S.
- Kuhn-Schnyder, E. (1971): Über einen Schädel von *Askeptosaurus italicus* NOPCSA aus der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz). – Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., Heinz-Tobien-Festschrift, Heft 60: 89-98, 2 Abb., 1 Taf.; Wiesbaden.
- Kuhn-Schnyder, E. (1963): I Sauri del Monte San Giorgio. – Archivio Storico Ticinese, N. 16: 811-854; Bellinzona.
- Kuhn-Schnyder, E. (1962): Ein weiterer Schädel von *Macrocnemus bassanii* NOPCSA aus der anisischen Stufe der Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz). – Paläontologische Zeitschrift, H. Schmidt-Festband, S.: 110-133; Stuttgart.
- Kuiken, T.; Simpson, V.R.; Allchin, C.R.; Bennett, P.M.; Codd, G.A.; Harris, E.A.; Howes, G.J.; Kennedy, S.; Kirkwood, J.K.; Law, R.J.; Merrett, N.R. & Phillips, S. (1994): Mass mortality of common dolphins (*Delphinus delphis*) in south-west England due to incidental capture in fishing gear. – Vet. Rec., 134: 81-89.
- Kurz, H. (1995): Raritäten und Anomalien : Aussergewöhnliche Präparate im Anatomischen Museum Basel. – Aus dem Anatomischen Museum Basel, Heft 6, 40 S.; Basel.
- Lafortuna, C.L.; Azzellino, M.J.A.; Saibene, F. & Colombini, A. (2003): Locomotor behaviours and respiratory pattern of the Mediterranean fin whale (*Balaenoptera physalus*). – Eur. J. Appl. Physiol., 90: 387-395.
- Langheinrich, G. (1967): Die Bestimmung der tektonischen Gesteinsdeformation mit Hilfe deformierter Ammoniten; mit zwei Beispielen aus den Allgäuschichten (Jura-Fleckenmergeln) Oberbayerns und Tirols. – N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh., 128/3: 275-293; Stuttgart.
- Langheinrich, G. (1966): Syndiagenetische Fossildeformation im untersten Lias (Hettangium) von Göttingen. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 11: 666-680; Stuttgart.
- Le Boeuf, B.J.; Perez-Cortez, H.M.; Urban, R.J.; Mate, B.R. & Ollervides, F.U. (2000): High gray whale mortality and low recruitment in 1999: potential causes and implications. – J. Cetacean Res. Manage., 2(2): 85-99.
- Lehmann, U. (1985): Paläontologisches Wörterbuch. – 3. Aufl., Enke Verlag, 439 S.; Stuttgart.
- Leith, D.E. (1976): Comparative mammalian respiratory mechanics. – The Physiologist, 19: 485-510.
- Levin, L.A. (2003): Oxygen Minimum Zone Benthos: Adaption and Community Response to Hypoxia. – Oceanography and Marine Biology: an Annual Review 2003, 41: 1-45.
- Liepmann, F. (1926): Über die Leichengeburts bei Ichthyosauriern. – Natur und Museum 56/6: 178-180.
- Lingham-Soliar, T. & Reif, W.E. (1998): Taphonomic evidence for fast swimming in Jurassic and Cretaceous ichthyosaurs. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 207 (2): 171-183; Stuttgart.
- Lockyer, C. & Walton, M. (1994): Aspects of the biology of harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in British waters. – Paper SC/46/SM13 presented to the IWC Scientific Committee, May 1994 (unpubl.), 27 S.
- Long, Ch.; Wings, O.; Xiaohong, Ch. & Sander, M. (2006): Gastroliths in the Triassic Ichthyosaur *Panjiangsaurus* from China. – J. Paleont., 80(3): 583-588.
- López, A.; Santos, M.B.; Pierce, G.J.; González, A.F.; Valeiras, X. & Guerra, A. (2002): Trends in strandings and by-catch of marine mammals in northwest Spain during the 1990s. – J. Mar. Biol. Ass. U.K., 82, 3916/1-9.
- Lörcher, F. (1974): Fundbericht über einen *Leptopterygius* aus dem Wilden Schiefer von Dotternhausen vom 29.04.1974. – Fundbuch des Rohrbach Zement Werkes Dotternhausen (unpubl.); Dotternhausen.
- Lunetta, P.; Penttilä, A. & Sajantila, A. (2002): Circumstances and macropathologic findings in 1590 consecutive cases of bodies found in water. – Am. J. Forensic Med. Pathol., 23(4): 371-376.
- Lutcavage, M.E. & Lutz, P.L. (1991): Voluntary diving metabolism and ventilation in the loggerhead sea turtle. – Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 147: 287-296.
- Lutcavage, M.E.; Bushnell, P.G. & Jones, D.R. (1992): Oxygen stores and aerobic metabolism in the leatherback sea turtle. – Canadian Journal of Zoology, 70: 348-351.
- Lutcavage, M.E., Lutz, P.L. & Baier, H. (1989): Respiratory mechanics in the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*. – Respiration Physiology, 76: 13-24.
- Lyman, R.L. (1994): Vertebrate Taphonomy. – Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, 524 S.
- Maisch, M. W. (1998): Kurze Übersicht der Ichthyosaurier des Posidonienschiefers mit Bemerkungen zur Taxonomie der Stenopterygiidae und Temnodontosauridae. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 209 (3): 401-431, 5 Abb.; Stuttgart.
- Maisch, M.W. (1997): The cranial osteology of *Ichthyosaurus intermedius* Conybeare, 1822 from the Lias of Great Britain. – Stuttgarter Beitr. Naturkde., Ser. B, 258: 1-27; Stuttgart.

- Maisch, M.W. & Reisdorf, A.G. (2006a): Evidence for the longest stratigraphic range of a post-Triassic Ichthyosaur: a *Leptonectes tenuirostris* from the Pliensbachian (Lower Jurassic) of Switzerland. – *Geobios*, vol. 39, fasc. 4: 491-505.
- Maisch, M.W. & Reisdorf, A.G. (2006b): Erratum to the article »Evidence for the longest stratigraphic range of a post-Triassic Ichthyosaur: a *Leptonectes tenuirostris* from the Pliensbachian (Lower Jurassic) of Switzerland«. *Geobios* 39 (2006) 491-505. – *Geobios*, vol. 39, fasc. 5: 743-746
- Maisch, M.W. & Matzke, A.T. (2003): The cranial osteology of the ichthyosaur *Leptonectes cf. tenuirostris* from the Lower Jurassic of England. – *J. Vertebr. Paleont.*, Lawrence, 23 (1): 117-128.
- Maisch, M.W. & Matzke, A.T. (2001): The cranial osteology of the middle triassic ichthyosaur *Contectopalatus* from Germany. – *Palaeontology*, Vol. 44, Part 6: 1127-1156.
- Maisch, M.W. & Matzke, A.T. (2000a): The Ichthyosauria. – *Stuttgarter Beitr. Naturkde.*, Ser. B, 298: 1-159, 44 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- Maisch, M.W. & Matzke, A.T. (2000b): New data on the cranial osteology of *Ichthyosaurus communis* Conybeare, 1822 (Ichthyosauria, Lower Jurassic). – *Geologica et Palaeontologica*, 34: 137-143, 5 Abb.; Marburg.
- Markussen, N.H.; Ryg, M. & Øritsland, N.A. (1992): Metabolic rate and body composition of harbour seals, *Phoca vitulina*, during starvation and refeeding. – *Can. J. Zool.*, 70: 220-224.
- Martill, D.M. (1997): Fish oblique to bedding in early diagenetic concretions from the cretaceous Santana Formation of Brazil – Implications for substrate consistency. – *Palaeontology*, Vol. 40, Part 4: 1011-1026.
- Martill, D.M. (1993): Soupy Substrates: A Medium for the Exceptional Preservation of Ichthyosaurs of the Posidonia Shale (Lower Jurassic) of Germany. – *Kaupia - Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte*, 2: 77-97; Darmstadt.
- Martill, D.M. (1989): Fungal borings in neoselachian teeth from the Lower Oxford Clay of Peterborough. – *Mercian Geologist*, v. 12, no. 1: 1-4.
- Martill, D.M. (1987): A taphonomic and diagenetic case study of a partially articulated ichthyosaur. – *Palaeontology*, 30: 543-555, 8 Abb., Taf. 63; London.
- Martill, D.M. (1985): The preservation of marine vertebrates in the Lower Oxford Clay (Jurassic) of central England. – *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Ser. B, 311: 155-166.
- Martill, D.M.; Cruickshank, A.R.I. & Taylor, M.A. (1995): Speculations on the role of marine reptile deadfalls in Mesozoic deep-sea paleoecology; comment. – *Palaos*, Vol. 10: 96-97.
- Martill, D.M.; Cruickshank, A.R.I. & Taylor, M.A. (1991): Dispersal via whalebones; discussion. – *Nature*, 351, 6323: 193.
- Martín-Closas, C. & Gomez, B. (2004): Taphonomie des plantes et interprétations paléoécologiques. Une synthèse. (Plant taphonomy and palaeoecological interpretations. A synthesis.). – *Geobios*, 37: 65-88.
- Maxwell, E.E. & Caldwell, M.W. (2003): First record of live birth in Cretaceous ichthyosaurs: closing an 80 million year gap. – *Proc. R. Soc. Lond. B (Suppl.)*, 270: S104-S107.
- May, G. (1951): Versuche über das Eindringen von Diatomeen in Lunge und Kreislauf nach dem Tode. – *Med. Diss. Univ. Heidelberg*; Heidelberg.
- McGowan, Ch. (1992): The ichthyosaurian tail: sharks do not provide an appropriate analogue. – *Palaeontology*, 35: 555-570.
- McGowan, Ch. (1990): Problematic ichthyosaurs from Southwest England: A question of authenticity. – *J. Vertebr. Paleontology*, 10/1: 72-79, 3 Abb., 1 Tab.; Lawrence.
- McGowan, Ch. (1989): *Leptonectes tenuirostris* and other long-snouted ichthyosaurs from the English Lower Lias. – *Paleontology*, 32/3: 409-427, 4 Abb., 5 Tab.; London.
- McGowan, Ch. (1974): A revision of the the longipinnate ichthyosaurs of the Lower Jurassic of England (Reptilia: Ichthyosauria). – *Life Sciences Contributions*, Royal Ontario Museum, 100: 1-30.
- McGowan, Ch. (1973a): The cranial morphology of the lower liassic latipinnate Ichthyosaurs of England. – *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 24: 1-109.
- McGowan, Ch. (1973b): Differential growth in three ichthyosaurs: *Ichthyosaurus communis*, *I. Breviceps*, and *Stenopterygius quadriscissus* (Reptilia, Ichthyosauria). – *Life Sci. Contr.*, R. Ontario Mus., 93: 1-21.
- McGowan, Ch. & Motani, R. (2003): Ichthyopterygia. – In: Sues, H.-D. (ed.): *Handbook of Paleoherpétology*, Part 8, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 175 S., 101 Abb., 19 Taf.; München.
- Mellen, P.F.M.; Lowry, M.A. & Micozzi, M.S. (1993): Experimental observations on adipocire formation. – *J. Forensic Sci.*, 38: 91-93.
- Meyer, C.A. (1991): Burial experiments with marine turtle carcasses and their paleoecological significance. – *Palaos*, 6/1: 89-96.
- Moreno, P.; Benke, H. & Lutter, S. (1992): Behaviour of Harbour (*Phocoena phocoena*) carcasses in the German Bight: surfacing rate, decomposition and drift routes. – In: Bohlken, H. & Benke, H. (eds): *Untersuchungen über Bestand, Gesundheitszustand und Wanderungen der Kleinwalpopulationen (Cetacea) in deutschen Gewässern*. – Interim Report, WWF Fachbereich Wattenmeer & Nordseeschutz und Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Aussenstelle der Universität Kiel: 1-4; Kiel.
- Mosebach, R. (1952): Wässrige H<sub>2</sub>S-Lösungen und das Verschwinden kalkiger tierischer Hartteile aus werdenden Sedimenten. – *Senckenbergiana*, 33: 13-22; Frankfurt/M.
- Motani, R. (2005): Evolution of Fish-shaped Reptiles (Reptilia: Ichthyopterygia) in their Physical Environments and Constraints. – *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, January 2005, Vol. 33: 395-420.

- Motani, R. (2001): Body mass estimation from silhouettes: testing the assumption of elliptical body cross-sections. – *Paleobiology*, 27: 735-750.
- Motani, R. (2000): Rulers of the Jurassic Seas. – *Scientific American*, December 2000: 30-37.
- Motani, R.; Rothschild, B.M. & Wahl, W. jr. (1999): Large eyes in deep diving ichthyosaurs. – *Nature*, 402: 747.
- Mrosovsky, N. (1980): Thermal biology of sea turtles. – *American Zoologist*, 20: 531-547.
- Mueller, B. (1975): Ertrinken und Veränderungen an Wasserleichen. – In: Mueller, B. (ed.): *Gerichtliche Medizin*. – Springer Verlag; Berlin.
- Mueller, B. (1932): Nach welcher Zeit dringen Flüssigkeitsbestandteile in die Luft- und Speisewege von nach dem Tode ins Wasser gelangten Leichen ein? – *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.*, 19: 488.
- Müller, A.H. (1968): *Lehrbuch der Paläozoologie*, Bd. III, Vertebraten, Teil 2, Reptilien und Vögel. – VEB G. Fischer Verlag Jena, 457 S., 728 Abb.; Jena.
- National Geographic Society (1981): *Wale*. – CIC Taurus-Film Video GmbH, VHS, 8000201.1; München.
- NDR Naturfilm (2004): *Schweinswale zwischen Sylt und Kanada*. – NDR Naturfilm, Studio Hamburg Fernseh Allianz (FA) GmbH, 43:13 Minuten; Hamburg.
- NDR Naturfilm (1999): *Delphine in Neuseelands Fjorden*. – NDR Naturfilm, Studio Hamburg Fernseh Allianz (FA) GmbH, 43:10 Minuten; Hamburg.
- Nicholls, E.L. & Manabe, M. (2004): Giant ichthyosaurs of the Triassic - a new species of *Shonisaurus* from the Pardonet Formation (Norian: Late Triassic) of British Columbia. – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 24(3): 838-849.
- Niederer, A. (2004): Ichthyosaurier-Rätsel vom Hauenstein gelöst? Der Weg des Schädels durch drei Gesteinsschichten. – *Neue Züricher Zeitung*, Nr. 60, 12. März 2004, S. 19.
- Noè, L. & Finney, S. (2003): The Mepal Ichthyosaur – a new find from the Cambridgeshire Fens. – Poster, presented at the 51st 'Symposium of Vertebrate Palaeontology and Comparative Anatomy' (SVPCA), and the 12th 'Symposium of Paleontological Preparation and Conservation' (SPPC) held consecutively at the Oxford University Museum between 15th and 19th September 2003; Oxford.
- Nowacek, D.P.; Johnson, M.P.; Tyack, P.L.; Shorter, K.A.; McLellan, W.A. & Pabst, D.A. (2001): Buoyant balenids: the ups and downs of buoyancy in right whales. – *Proc. R. Soc. Lond. B*, 268: 1811-1816.
- Nuorteva, P.; Schumann, H.; Isokoski, M. & Laiho, K. (1974): Studies on the possibilities of using blowflies (Dipt., Calliphoridae) as medicolegal indicators in Finland. 2. Four cases where species identification was performed from larvae. – *Annales entomologici Fennici*, 40 (2): 70-74.
- Oschmann, W. (2000): Der Posidonien-schiefer in Südwest-Deutschland, Toarcium, Unterer Jura. – In: Meischner, D. (ed.): *Europäische Fossilagerstätten*. – European Palaeontological Association, Springer Verlag, S.: 137-142, 9 Abb.; Berlin, Heidelberg.
- Otter, G. den (1973): Low-pressure aspiration of fresh water and sea water in the non-anoxic dog: an experimental study on the pathophysiology of drowning. – *Forensic Science*, 2: 305-316.
- Ottow, B. (1950): Zur Fortpflanzungsphysiologie der Ichthyosaurier. – *Arkiv för Zoologi*, Bd. 1, nr. 4: 31-42; Stockholm.
- Parker, G.H. (1925): The time of submergence necessary to drown alligators and turtles. – *Occ. Pap. Boston Soc. Nat. Hist.*, 5: 157-159.
- Payne, J.A. & King, E.W. (1972): Insect Succession and Decomposition of Pig Carcasses in Water. – *Journal of the Georgia Entomological Society*, Vol. 7: 153-162.
- Perry, S.F. & Duncker, H.R. (1978): Lung architecture volume and static mechanics in five species of lizards. – *Respir. Physiol.*, 34 (1): 61-81.
- Peyer, B. (1950): *Geschichte der Tierwelt*. – Büchergilde Gutenberg, 288 S.; Zürich.
- Peyer, B. (1945): Über Algen und Pilze in tierischen Hartschubstanzen. – *Festschrift für Prof. Dr. Alfred Ernst*, Archiv der Julius-Klaus-Stiftung, Erg.-Bd. zu Band XX: 496-546; Zürich.
- Peyer, B. (1944): 1924-1944: Die Reptilien vom Monte San Giorgio. – *Georges und Antoine Claraz-Schenkung*, Serie Zoologie, Nr. 78, Gebr. Fretz AG, 95 S.; Zürich.
- Piccard, A. (1961): In den Tiefen der Weltmeere. – In: Wenzel, H. (ed.): *Das Meer*. – Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, S.: 105-126; Bern.
- Pigulewski, S.W. (1974): Giftige und für den Menschen gefährliche Fische. – *Neue Brehm-Bücherei*, Bd. 463, 1. Auflage, A. Ziemsen Verlag, 168 S.; Wittenberg Lutherstadt.
- Pratje, O. (1922): Fossile kalkbohrende Algen (*Chaetophorites gomontoides*) in Liaskalken. – *Centralbl. für Mineral., Geologie und Palaeont.*, S.: 299-301.
- Prokop, O. & Radam, G. (1987): *Atlas der gerichtlichen Medizin*. – Karger, 2. Auflage, 771 S.; ISBN 3-8055-4144-9; Basel.
- Recklies, H. (1989): Krankheiten der Schildkröten (Diseases of chelonians). – *Diss. Freie Univ. Berlin*, 293 S.; Berlin.
- Reh, H. (1966): Der Tod durch Ertrinken aus forensischer Sicht unter besonderer Berücksichtigung neuer patho-morphologischer Erkenntnisse. – *Habil.-Schrift*; Düsseldorf.
- Reidarson, T.H.; Griner, L.A.; Pappagianis, D. & McBain, J. (1998): Coccidioidomycosis in a bottlenose dolphin. – *J. Wildl. Dis.*, 34: 629-631.
- Reiff, W. (1935): Saurierreste des Lias alpha der Langenbrückener Senke. – *Zentralblatt für Min. Geol. u. Pal.*, in Verbindung mit N. Jb. Min. Geol. u. Pal., Jg. 1935, Abt. B: 227-253.
- Reimann (1877): Über Geburten nach dem Tode der Mutter. – *Archiv f. Gynäkologie*, Bd. XI, Hft. 2: 215-255; Berlin.
- Reimann (1871): Einige Bemerkungen über die Innervation der Gebärmutter. – *Archiv f. Gynäkologie*, Bd. II, Hft. 1: 97-99; Berlin.



- Reisdorf, A.G. (2005): More on the Kamikaze ichthyosaur... (Entgegnung Creation, Vol. 27, No. 4, September-November 2005). – <http://www.plesiosaur.com/creationism/swissichthyosaur/more.htm>
- Reisdorf, A.G.; Maisch, M.W.; Schlatter, R. & Wetzel, A. (in press): A huge Sinemurian Ichthyosaurus skull and its lithostratigraphic framework in northern Switzerland. – *Eclogae geol. Helv.*
- Reum, T. (2001): Umbettungsbericht: U-Boot, gehoben vor Großenbrode, Ostsee, Mecklenburger Bucht, Deutschland, 14. und 15. Mai 2001. – Umbettungsbericht (unveröff.), Volksbund Deutsche Kriegsgräberfürsorge e.V., 16. Mai 2001; Kassel.
- Rhodin, A.G.J.; Ogden, J.A. & Conlogue, G.J. (1981): Chondro-osseous morphology of *Dermochelys coriacea*, a marine reptile with mammalian skeletal features. – *Nature*, 290: 244-246.
- Ricken, W. (1986): Diagenetic bedding. – *Lect. Notes in Earth Sci.*, 6: 210 S., 94 Fig.; Berlin, Heidelberg.
- Ridgway, S. H. & Howard, R. (1979): Dolphin Lung Collapse and Intramuscular Circulation During Free Diving: Evidence from Nitrogen Washout. – *Science*, 206: 1182-1183.
- Ridgway, S. H.; Scronce, B.L. & Kanwisher, J. (1969): Respiration and deep diving in the bottlenose porpoise. – *Science*, 166 (913): 1651-1654.
- Rieber, H.P. (2000): Monte San Giorgio und Besano, mittlere Trias, Schweiz und Italien. – In: Meischner, D. (ed.): Europäische Fossilagerstätten. – European Palaeontological Association, Springer Verlag, S.: 83-90, 9 Abb.; Berlin, Heidelberg.
- Rieber, H. (1987): Lias und Dogger der Tongrube Unter Hauenstein der Portlandcementwerke AG Olten. – In: Gygi, R. & Rieber, H. (eds): Der Jura in der Nordschweiz. – DUGW – Stratigraphische Kommission, Subkommission für Jura-Stratigraphie, Exkursionsführer, S.: 73-77.
- Riegraf, W.; Werner, G. & Lörcher, F. (1984): Der Posidonienschiefer. Biostratigraphie, Fauna und Fazies des südwestdeutschen Untertoarciums (Lias epsilon). – Enke Verlag, 195 S.; Stuttgart.
- Roach, M. (2003): *Stiff: The Curious Lives of Human Cadavers*. – W.W. Norton & Company Ltd, 304 S.; New York, London.
- Robin, C., Guillocheau, F. & Gaulier, J.-M. (1998): Discriminating between tectonic and eustatic controls on the stratigraphic record in the Paris basin. – *Terra Nova*, 10: 323-329.
- Robson, F.D. & van Bree, P.J.H. (1971): Some Remarks on a Mass Stranding of Sperm Whales, *Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758, near Gisborne, New Zealand, on March 18, 1970. – *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 36: 55-60.
- Ross, H.M. & Wilson, B. (1996): Violent interactions between bottlenose dolphins and harbour porpoises. – *Proceedings of the Royal Society, London, B.*, 263: 283-286.
- Roszbach, K.A. & Herzing, D.L. (1997): Underwater observations of benthic-feeding bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) near Grand Bahama Island, Bahamas. – *Marine Mammal Science* 13(3): 498-504.
- Rouse, G.W.; Goffredi, S.K. & Vrijenhoek, R.C. (2004): Osedax: bone-eating marine worms with dwarf males. – *Science*, 305: 668-671.
- Roux, W. (1887): Über eine im Knochen lebende Gruppe von Fadenpilzen (*Mycelites ossifragus*). – *Z. wiss. Zool.*, 45/2: 227-254.
- Savelle, J.M. & Friesen, M.T. (1996): An Odontocete (Cetacea) Meat Utility Index. – *Journal of Archaeological Science*, Vol. 23/5: 713-721.
- Scammon, C.M. (1874): *The Marine Mammals of the North-Western Coast of North America, Descript and Illustrated; Together with an Account of the American Whale-Fishery*. – CA: J.H. Carmany & Co.; San Francisco.
- Schaefer, O. (1977): Are Eskimos more or less obese than other Canadians? A comparison of skinfold thickness and ponderal index in Canadian Eskimos. – *American Journal of Clinical Nutrition*, 30: 1623-1628.
- Schäfer, W. (1972): *Ecology and Palaeoecology of marine environments*. – Univ. Chicago Press, 568 S.; Chicago.
- Schäfer, W. (1962): *Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee*. – Waldemar Kramer, 668 S.; Frankfurt a. M.
- Schäfer, W. (1938): Die geologische Bedeutung von Bohrorganismen in tierischen Hartteilen, aufgezeigt an Balaniden-Schill der Innerjade. – *Senckenbergiana*, Bd. 20: 304-313; Frankfurt a. M.
- Schild, W. (2003): *Die Geschichte der Gerichtsbarkeit*. – Lizenzausgabe (2003) für Nikol Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 256 S.; Hamburg.
- Schleswig-holsteinischer Landtag (1989): Bericht zum Stand der Erkenntnis über das Seehundsterben in der Nordsee und eine Darstellung ihrer Konsequenzen. – Landesdrucksache 12/248 vom 9.3.1989.
- Schmassmann, W. (1928): Ueber den Formwiderstand des Fischkörpers bei verschiedenen Wassergeschwindigkeiten. – *Verh. Schweiz. Naturforsch. Ges.*, II. Teil: 196-197.
- Schmidt-Nielsen, K. (1997): *Animal Physiology: Adaptation and Environment*. – 5th ed., Cambridge University Press, 607 S.; Cambridge.
- Schneider, V.P. & Fierstine, H. (2004): Fossil tuna vertebrae punctured by istiophorid billfishes. – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 24(1): 253-255.
- Scholander, P.F. (1940): Experimental investigations on the respiratory function in diving mammals and birds. – *Hvalrad. Skrift.*, No. 22: 5-134.
- Schulbert, C. (2001): *Die Ammonitenfauna und Stratigraphie der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth (Oberfranken)*. – *Beih. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth*, 4: 183 S.; Bayreuth.
- Schuller, D.; Kadko, D. & Smith, C.R. (2004): Use of  $^{210}\text{Pb}/^{226}\text{Ra}$  disequilibria in the dating of deep-sea whale falls. – *Earth and Planetary Science Letters*, 218: 277-289.

- Schultz, W. (1970): Der Pottwal (*Physeter catodon* Linnaeus, 1758) von Westerhever/Eiderstedt. – Zeitschrift für Säugetierkunde, 35: 22-27.
- Schulze, G. (1996): Die Schweinswale. – Neue Brehm-Bücherei, Bd. 583, 2. Auflage, Westarp Wissenschaften, 191 S.; Magdeburg.
- Schweigert, G. (1999): Erhaltung und Einbettung von Belemniten im Nusplinger Plattenkalk (Ober-Kimmeridgium, Beckeri-Zone, Schwäbische Alb). – Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, Nr. 273, 35 S., 9 Taf., 4 Abb.; Stuttgart.
- Schweizer, V.B. (1968): Ökologische, geochemische und sedimentologische Untersuchungen im Lias gamma (*Carixium*) Schwabens. – Arbeiten aus dem Geol.-Paläo. Inst. d. Uni. Stuttgart, N.F., 55, 140 S.; Stuttgart.
- Schwerd, W. (1979): Kurzgefaßtes Lehrbuch der Rechtsmedizin für Mediziner und Juristen. – Deutscher Ärzte Verlag, 377 S.; Köln-Lövenich.
- Seilacher, A. (1990a): Taphonomy of Fossil-Lagerstätten. – In: Briggs, D.E. & Crowther, P.R. (eds): Palaeobiology, A Synthesis, Blackwell Scientific Publications, S.: 266-270; Oxford.
- Seilacher, A. (1990b): Die Holzmadener Posidonien-schiefer: Entstehung der Fossilagerstätte und eines Erdölmuttergesteins. – In: Weidert, W.K. (ed.): Klassische Fundstellen der Paläontologie, Band 2, Goldschneck, S.: 107-131; Korb.
- Seilacher, A. (1976): 24. Ammoniten-Erhaltung. – Zbl. Geol. Paläont., Teil II, H. 5/6: 355-362.
- Seilacher, A.; Reif, W.-E. & Westphal, F. (1985): Sedimentological, ecological and temporal patterns of Fossil-Lagerstätten. – Phil. Trans. R. Soc. London, Ser. B, 311: 5-23.
- Seilacher, A. & Wiesenauer, E. (1978): Preservational and adaptational history of belemnites. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 157: 145-149.
- Sever, M. (2004): A Whale of a Find. – Geotimes, vol. 49, no. 5: 18-19.
- Seymour, R.S. (1982): Physiological adaptations to aquatic life. – In: Gans, C. & Pough, F.H. (eds): Biology of the Reptilia, Vol. 13, Physiological Ecology, Academic Press; S.: 1-51; London.
- Shinzawa, Y. (1957): Study on intrusion of water into corpse in water. – Nagasaki Med. J., 32: 256.
- Siber, H.J.; Möckli, D. & Möckli, U. (2006): Spezialausstellung: Saurier der Schweiz. Das neue Bild vom Leben in der Urzeit der Schweiz. Fossilien, Fotos und Fakten. – Sauriermuseum Aathal, Lindauer Druckerei, Eschbaumer & Co, 16 S.; Lindau.
- Siebert, U. & Frese, K. (1993): Endbericht über das Teilprojekt »Pathologisch-anatomische und histopathologische Untersuchungen an Kleinwalen«. – In: Bohlken, H.; Benke, H. & Wulf, J. (eds): Untersuchungen über Bestand, Gesundheitszustand und Wanderungen der Kleinwalpopulationen (Cetacea) in deutschen Gewässern. – Endbericht des Forschungsvorhabens Nr. 108 05 017/11, des Institutes für Haustierkunde der Universität Kiel und des Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Universität Kiel, 34 S.
- Simmonds, M.P. (1997): The meaning of cetacean strandings. – In: Jacques, T.G. & Lambertsen, R.H. (eds): Sperm whale deaths in the North Sea : Science and Management. – Bulletin de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, 67-suppl.: 29-34; Bruxelles.
- Skrovan, R.C.; Williams, T.M.; Berry, P.S.; Moore, P.W. & Davis, R.W. (1999): The diving physiology of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). II. Biomechanics and changes in buoyancy at depth. – J. Exp. Biol., 202: 2749-2761.
- Slijper, E.J. (1962): Whales. – Hutchinson; London, 475 S.
- Slijper, E.J. (1936): Die Cetaceen – vergleichend anatomisch und systematisch. – Capita zool., 7: 1-590.
- Slijper, E.J. (1931): Ueber Verletzungen und Erkrankungen der Wirbelsäule und Rippen bei den Cetaceen. – Anat. Anz., 71: 156.
- Smith, C.R. (1985): Food for the deep-sea: utilization, dispersal and flux of nekton falls at the Santa Catalina Basin floor. – Deep-Sea Research, 32: 417-442.
- Smith, C.R. & Baco, A.R. (2003): Ecology of whale falls at the deep-sea floor. – In: Gibson, R.N. & Atkinson, R.J.A. (eds): Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, 41: 311-354.
- Smith, C.R.; Maybaum, H.L.; Baco, A.R.; Pope, R.H.; Carpenter, S.D.; Yager, P.L.; Macko, S.A. & Deming, J.W. (1998): Sediment community structure around a whale skeleton in the deep Northeast Pacific: Macrofaunal, microbial and bioturbation effects. – Deep. Sea. Res. Pt. II. Top. St. Oce., 45: 335-364.
- Soltwedel, T.; Jurzenka, K. von; Premke, K. & Klages, M. (2003): What a lucky shot! Photographic evidence for a medium-sized natural food-fall at the deep seafloor. – Oceanologia Acta, 26: 623-628.
- Sorg, M.H.; Dearborn, J.H.; Monahan, E.I.; Ryan, H.F.; Sweeney, K.G. & David, E. (1997): Forensic taphonomy in marine contexts. – In: Haglund, W.D. & Sorg, M.H. (eds): Forensic taphonomy – The post-mortem fate of human remains. – Boca Raton, CRC Press, S.: 567-604.
- Squires, R.L.; Goedert, J.L. & Barnes, L.G. (1991): Whale carcasses. – Nature, 349: 574.
- Starbuck, A. (1878): History of the American Whale Fishery from its Earliest Inception to the year 1876. Appendix A. – Report to the US Commission of Fisheries, 4: 1875-1876.
- Stede, M. (1994): Zur Todesursache bei Walen der niedersächsischen Nordseeküste. – Drosera, 94: 7-19.
- Stede, M.; Lick, R. & Benke, H. (1996): Buckel- und Pottwale vor der ostfriesischen Küste. Probleme der Bergung und wissenschaftlichen Bearbeitung von Strandungen großer Walarten. – Oldenburger Jahrbuch, 96: 251-261.
- Tavani, G. (1951): Tierkrankheiten der Vorzeit. – Die Umschau in Wissenschaft und Technik, Heft 10: 304-305; Frankfurt a. M.

- Taylor, M.A. (2001): Locomotion in Mesozoic Marine Reptiles. – In: Briggs, D.E.G. & Crowther, P.R. (eds): *Palaeobiology II.* – Blackwell Science Ltd., S.: 404-407; Oxford.
- Taylor, M.A. (2000): Functional significance of bone ballastin in the evolution of buoyancy control strategies by aquatic tetrapods. – *Historical Biology*, 14: 15-31.
- Taylor, M.A. (1987): Reinterpretation of ichthyosaurs swimming and buoyancy. – *Palaeontology*, 30: 531-535.
- Time-Life Books B. V. (1997a): Tiere in Gefahr: Delphine. – Time-Life Video, Time Life, BBC, WWF, Premiere, 60 Minuten.
- Time-Life Books B. V. (1997b): Tiere in Gefahr: Robben. – Time-Life Video, Time Life, BBC, WWF, Premiere, 45 Minuten.
- Time-Life Books B. V. (1996): Tiere in Gefahr: Wale. – Time-Life Video, Time Life, BBC, WWF, Premiere, 60 Minuten.
- Tonner, H.D. (1971): Wiederbelebung und Behandlung Ertrunkener. – *Z. Allg. Med.*, 47: 1059-1063.
- Tønnessen, J.N. & Johnsen, A.O. (1982): The History of Modern Whaling. – Univ. California Press, 798 S., 112 Abb., 71 Tab.; Berkeley, Los Angeles.
- Treibs, W. (1964): B. III. Jura. a. Lias. – In: Erläuterungen zur Geologischen Karte 1: 500 000 von Bayern. – Bayer. Geol. Landesamt, II. Aufl., S.: 125-127; München.
- Tröster, J. (1987): Biostratigraphie des Obertoarcium und der Toarcium/ Aalenium Grenze der Bohrungen Weiach, Beznau, Riniken und Schafisheim (Nordschweiz). – *Eclogae geol. Helv.*, 80/2: 431-447.
- Trueman, C.; Chenery C.; Eberth, D.A.; Spiro B. (2003): Diagenetic effects on the oxygen isotope composition of bones of dinosaurs and other vertebrates recovered from terrestrial and marine sediments. – *Journal of the Geological Society*, Vol. 160, Number 6: 895-901(7).
- Trueman, C.N.; Benton, M.J. & Palmer, M.R. (2003): Geochemical taphonomy of shallow marine vertebrate assemblages. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 197: 151-169.
- Tsile, M. (1998): Gestrandete Wale: Keine neue Naturkatastrophe. – *Vet Impulse*, 7. Jahrgang, Ausgabe 7, 1. April 1998: 1-3, Veterinär Verlags GmbH; Hipstedt.
- Ulrichs, M.; Wild, R. & Ziegler, B. (1986): Fossilien aus Holzmaden. – *Stuttgarter Beitr. Natkd. (C)* 11, 34 S.; Stuttgart.
- Veizer, J. (1974): Fossil-Diagenese Nr. 8: Chemical Diagenesis of Belemnite Shells and Possible Consequences for Paleotemperature Determinations. – *N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh.*, 147: 91-111.
- Villa, P. & Mahieu, E. (1991): Breakage patterns of human long bones. – *Journal of Human Evolution*, 21: 27-48.
- Visser, J.K.G. (1993): Morbillivirus Infections in Seals, Dolphins and Poroises. – *Diss. Med. Vet.*; Utrecht.
- Vogel, S. (1994): Life in Moving Fluids - The Physical Biology of Flow. – Princeton University Press, Princeton, N.J., second ed., 467 S.; Chichester, West Sussex.
- Wachholz, L. & Horoszkiewicz, S. (1904): Experimentelle Studien zur Lehre vom Ertrinkungstod. – *Vjschr. gerichtl. Med.*, 28: 219-283.
- Wade, M. (1984): *Platypterygius australis*, an Australian Cretaceous ichthyosaur. – *Lethaia*, 17: 99-113.
- Walker, S.E. & Brett, C.E. (2002): Post-Paleozoic Patterns in Marine Predation: Was there a Mesozoic and Cenozoic Marine Predatory Revolution? – In: Kowalewski, M. & Kelley, P.H. (eds): *The Fossil Record of Predation.* – The Paleontological Society Special Publications, Volume 8: 119-193, Yale University Reprographics & Imaging Services; New Haven, CT.
- Walker, T. (2002): Whale explodes fossil theory. – *Creation*, Vol. 24, No. 2, March 2002, S.: 25-27; Acacia Ridge DC (Australia).
- Walker, T. & Wieland, C. (2005): Long-age thinking dealt a lethal body blow: Kamikaze Ichthyosaur? – *Creation*, Vol. 27, No. 4, September-November 2005, S.: 10-12; Acacia Ridge DC (Australia).
- Wallis, K. (1928): Zur Knochenhistologie und Kallusbildung beim Reptil (*Clemys leprosa*). – *Z. Zellforschung*, 6: 1-26.
- Wasmund, E. (1935): Die Bildung von anabitaminösem Leichenwachs unter Wasser. – *Schriften aus dem Gebiet der Brennstoffgeologie*, Heft 10: 1-70, 14 Abb.; Stuttgart.
- Weigelt, J. (1927): Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung. – *Max Weg*, 227 S., 28 Abb., 37 Tab.; Leipzig.
- Wepfer, E. (1922): Das Mastodonsaurus-Leichenfeld im oberen Buntsandstein von Kappel, Amt Villingen i. B. – *Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver.*, XI: 78-86; Stuttgart.
- Wetzel, A. & Reisdorf, A.G. (in press): Ichnofabrics elucidate the accumulation history of a condensed interval containing a vertically emplaced ichthyosaur skull. – In: Bromley, R.G.; Buatois, L.A.; Mangano, M.G.; Genise, J.F. & Melchor, R.N. (eds): *Sediment-Organism Interactions: A Multifaceted Ichnology.* – SEPM Special Publications, 88.
- Wetzel, A & Meyer, C.A. (2006): The Dangers of High-Rise Living on a Muddy Seafloor: An Example of Crinoids from Shallow-Water Mudstones (Aalenian, Northern Switzerland). – *Palaaios*, V. 21: 155-167.
- Wetzel, R. (1935): Die Beziehungen parasitischer Würmer zum Wirtstier. – *Sitzungsbericht Ges. Naturforsch. Freunde*, S.: 291-304; Berlin.
- Wilby, P.R.; Briggs, D.E.G. & Riou, B. (1996): Mineralization of soft-bodies invertebrates in a Jurassic metalliferous deposit. – *Geology*, 24(9): 847-850.
- Wild, R. (1978): Ein Sauropoden-Rest (Reptilia, Saurischia) aus dem Posidonienschiefer (Lias, Toarcium) von Holzmaden. – *Stuttg. Beitr. Naturk., Serie B*, 41: 1-15.

Wild, R. (1974): XXIII. *Tanystropheus longobardicus* (BASSANI). – In: Kuhn-Schnyder, E. & Peyer, B. (eds): Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. – Schweiz. Paläont. Abh., 95, 162 S.; Basel.

Williams, T.M.; Davis, R.W.; Fuiman, L.A., Francis, J.; Le Boeuf, B.J.; Horning, M.; Calambokidis, J. & Croll, D.A. (2000): Sink or swim: Strategies for cost-efficient diving by marine mammals. – *Science*, 288: 133-136.

Wiman, C. (1942): Über ältere und neuere Funde von Leichenwachs. – *Senckenbergiana*, Bd. 25, Nummer 1/3: 1-19; Frankfurt a. M.

Wiman, C. (1921): Über den Beckengürtel bei *Stenopterygius quadriscissus*. – *Bull. Geol. Inst. Upsala*, 18: 19-32.

Wings, O. (2003): Observations on the Release of Gastroliths from Ostrich Chick Carcasses in Terrestrial and Aquatic Environments. – *Journal of Taphonomy*, 1(2): 97-103.

Wisshak, M.; Gektidis, M.; Freiwald, A. & Lundälv, T. (2005): Bioerosion along a bathymetrical gradient in a cold-temperate setting (Kosterfjord / SW Sweden): an experimental study. – *Facies*, 51: 93-117.

Wollanke, G. & Zimmerle, W. (1990): Petrographic and geochemical aspects of fossil embedding in exceptionally well preserved fossil deposits. – *Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg*, Heft 69: 77-97; Hamburg.

Woodcock, A.H. & McBride, A.F. (1951): Wave-Riding Dolphins. – *The Journal of Experimental Biology*, Vol. XXVIII: 215-217.

Wurstemberger, A.R.C. von (1876): Über Lias Epsilon. – *Inaugural-Dissertation Universität Tübingen*, 45 S.; Stuttgart.

Wuttke, M. (1983): Aktuopaläontologische Studien über den Zerfall von Wirbeltieren. – Teil 1: Anura. – *Senckenbergiana Lethaea*, 64: 529-560.

Wytenbach, B. (2004): Ehemalige Tongrube soll aufgefüllt werden. – *Oltner Tagblatt / MLZ*, Niederramt Zeitung, 24.07. 2004.

Yagil, R.; Etzion, Z. & Oren, A. (1983): The physiology of drowning. – *Comp. Biochem. Physiol.*, 74A: 189-193.

Zeiss, A. (1977): Jurassic stratigraphy of Franconia. – *Stuttg. Beitr. Naturk., Ser. B*, Nr. 31: 1-32.

Zell, Th. (1912): Der Schwertfisch. – *Die Wunder der Natur*, Dritter Band, Deutsches Verlagshaus Bong & Co, S.: 74-76; Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart.

Zhu, B.L.; Quan, L.; Li, D.R.; Taniguchi, M.; Kamikodai, Y.; Tsuda, K.; Fujita, M.Q.; Nishi, K.; Tsuji, T. & Maeda, H. (2003): Postmortem lung weight in drownings: a comparison with acute asphyxiation and cardiac death. – *Legal Med.*, 5(1): 20-26.

## 6. Literatur zu Tabelle 1

zu 1a) z.B.: Schäfer (1962), Slijper (1962), Kooyman (1973), Allison et al. (1991), Schmidt-Nielsen (1997), Williams et al. (2000), Gewalt (2001), Nowacek et al. (2001)

zu 1b) z.B.: Scammon (1874), Starbuck (1878), Schäfer (1962), Slijper (1962), Tønnessen & Johnsen (1982), Evans (1987) Cherfas (1988), Nowacek et al. (2001)

zu 2) z.B.: de Buffrénil & Schoevaert (1988), de Buffrénil & Mazin (1990, 1993), Taylor (2000)

zu 3) z.B.: Ridgway et al. (1969), Kooyman (1973), Ridgway & Howard (1979), Falke et al. (1985), Schulze (1996), Skrovan et al. (1999), Williams et al. (2000), Houser et al. (2001), Nowacek et al. (2001)

zu 4) z.B.: Kennedy et al. (1988, 1991, 1992), Domingo et al. (1990, 1992), Visser (1993); siehe auch: Bohlken (1989), Schleswig-holsteinischer Landtag (1989), Heidemann & Schwarz (1990)

zu 5a) z.B.: Stede (1994), Le Boeuf et al. (2000); wurde z.B. auch bei Meeresschildkröten festgestellt (z.B. Balazs 1982)

zu 5b) z.B.: Nielsen (1930) in Gewalt (2001: 169), Fothergill & Byatt (2003)

zu 5c) z.B.: Tomilin (1939) in Gewalt (2001)

zu 6) z.B.: Markussen et al. (1992), Stede et al. (1996), Le Boeuf et al. (2000), Gewalt (2001)

zu 7) z.B.: Scholander (1940), Ridgway et al. (1969), Taylor (2000), Williams et al. (2000), Houser et al. (2001), Nowacek et al. (2001); siehe auch 2)

zu 8) siehe 9

zu 9) z.B.: Ridgway et al. (1969), Ridgway & Howard (1979), Kooyman (1989a), Skrovan et al. (1999), Gewalt (2001), Nowacek et al. (2001)

zu 10) z.B.: Hui (1975), Leith (1976), Kooyman (1988), Brown & Butler (2000)

zu 11) z.B.: Baker & Martin (1992), Siebert & Frese (1993), Stede (1994), Schulze (1996), Benke et al. (1998), Reidarson et al. (1998)

zu 12a) z.B.: Stede (1994)

zu 12b) z.B.: Nielsen (1930) in Gewalt (2001:169), Fothergill & Byatt (2003)

zu 12c) z.B.: Tomilin (1939) in Gewalt (2001:146)

zu 12d) z.B.: Schulze (1996)

zu 12e) z.B.: Knieriem (1997)



