

Zbl. Geol. Paläont. Teil II	2000	Heft 3/4	185-250 (240)	Stuttgart, Dez. 2000
--------------------------------	------	----------	------------------	-------------------------

Literaturbericht

Dinosauria 1998/1999

H. HAUBOLD, Halle

Der vorangegangene Bericht – Dinosauria 1997/1998 - ist Mitte Juli 1999 erschienen (Zbl. II 1999, H.1/2, Ref. Nr. 1-55). Im Anschluss daran bieten die weiteren Publikationen aus dem Jahre 1998, eingeschlossen der 1997 datierte aber erst 1998 erschienene Band „Dinofest“, sowie die bis zum Abschluss der Zusammenstellung bereits aus dem Jahr 1999 vorliegenden Arbeiten einen weiteren bemerkenswerten Zuwachs an Daten und Erkenntnissen in jeder Hinsicht. Der Umfang lässt die Fortsetzung geradezu überfällig erscheinen. Ein numerischer Gradmesser der Entwicklung mag GEORGE OLSHEVSKY'S „Dinosaur Genera List“ sein: Anfang Januar 1999 lag die Zahl der Gattungen bei 845, im Februar 2000 waren es bereits 877 Gattungsnamen für Dinosaurier. Unabhängig von der Zählung in dieser Liste und ohne eine Wertung der darin genannten Namen ist allein dieser Neuzugang beeindruckend. Deshalb werden hier zunächst die 1998 und 1999 neu beschriebenen, diagnostizierten und auch die neu definierten Taxa vorangestellt. Zur Abrundung der Information sind die im vorhergehenden Bericht bereits genannten Taxa von 1998 nochmals aufgeführt. Einige Arbeiten von 1999, in denen neue Taxa enthalten sind, lagen noch nicht im Original vor, soweit aber die Zitate und der Inhalt bereits erlangt werden konnte, sind auch diese berücksichtigt. Eine nähere Einschätzung der neuen Taxa ist naturgemäss in dieser Phase nur begrenzt möglich. Es gibt aber bereits Diskussionen und Modifikationen in Arbeiten des Jahres 1999 zu neueren Beschreibungen, sogar zu einigen Taxa aus dem Jahr 1998.

Neue Taxa

Gattungen, Arten mit Vorkommen und höhere Taxa
Zu den markierten* Taxa s. Referat in Literaturbericht 1997/1998

1. Ornithischia

Shanxia BARRETT et al., 1998*, Ankylosauridae

S. tianzhenensis BARRETT et al., 1998 (?= *Tianzhenosaurus youngi* PANG & CHENG, 1998), Obere Kreide, Huiquanpu Formation, Tianzhen County, Shanxi Province

Gargoyleosaurus CARPENTER et al., 1998, Ankylosauridae

G. parkpini CARPENTER, MILES & CLOWARD, 1998, Oberer Jura, Morrison Fm., Wyoming

- Gastonia*** KIRKLAND, 1998*, Nodosauridae, Polacanthinae
G. burgei KIRKLAND, 1998, Cedar Mountain Fm., Barreme, Untere Kreide, Utah
- Eolambia*** KIRKLAND, 1998*, Lambeosaurinae, ältester Hadrosauride
E. caroljonesae KIRKLAND, 1998, Cedar Mountain Fm., Alb-Cenoman, Mittel-Kreide, Utah
- Zuniceratops*** WOLFE & KIRKLAND, 1998*, Ceratopsier – Ceratopsomorpha
Z. christopheri WOLFE & KIRKLAND, 1998, Moreno Hill Fm., Turon, Obere Kreide, W-Central New Mexico
- Protohadros*** HEAD, 1998, Hadrosauridae, basal
P. byrdi HEAD, 1998, Woodbine Fm., Cenoman, Obere Kreide, Denton Co., Texas
- Chaoyangsaurus*** ZHAO et al., 1999, primitiver Ceratopsier
C. youngi ZHAO, CHENG & XU, 1999, Untere Kreide, China
- Qantassaurus*** RICH & VICKERS-RICH, 1999, Hypsilophodontidae
Q. intrepidus RICH & VICKERS-RICH, 1999, Untere Kreide, Australien
- Animantarx*** CARPENTER et al., 1999, Nodosauridae
A. ramaljonesi CARPENTER, KIRKLAND, BURGE & BIRD 1999, Cedar Mountain Fm., Alb-Cenoman, Mittel-Kreide, Utah
- Nodocephalosaurus*** SULLIVAN; 1999, Ankylosauridae
N. kirtlandi SULLIVAN, 1999, Kirtland Fm., Campan, Obere Kreide, New Mexico

Ceratopsomorpha WOLFE & KIRKLAND, 1998* (= *Zuniceratops*, *Turanoceratops* +Ceratopsidae)

Pachycephalosaurinae (STERNBERG, 1945) SERENO, 1998*, Pachycephalosauridae

2. Sauropodomorpha

- Eobrontosaurus*** BAKKER, 1998*, Diplodocidae
E. yahnahpin (FILLA & REDMAN, 1994) BAKKER, 1998; Morrison Fm., Jura-Kreide Übergang, Wyoming
- Histriasaurus*** DALLA VECCHIA, 1998, Diplodocoidea
H. boscarollii DALLA VECCHIA, 1998, Hauterive-Barreme, Untere Kreide, SW Istrien, Kroatien
- Atlasaurus*** MONBARON et al., 1999, Brachiosauridae
A. imelakei MONBARON, RUSSELL & TAQUET, 1999, Bathon-Callov, Mittlerer Jura, Marokko
- Saturnalia*** LANGER, et al., 1999, basale Schwestergruppe der Sauropodomorpha,
S. tupiniquim LANGER, ABDALA, RICHTER & BENTON, 1999, Santa Maria Fm., Carn, Obere Trias, Brasilien
- Tehuelchesaurus*** RICH et al. 1999, Cetiosauridae
T. benitezii RICH, VICKERS-RICH, GIMENEZ, CÚNEO, PUERTA & VACCA, 1999; Cañadín Asfalto Fm., Mittlerer-Oberer Jura, Chubut, Argentinien
- Cedarosaurus*** TIDWELL et al., 1999, Brachiosauridae
C. weiskopfiae Tidwell, Carpenter & Brooks, 1999 Cedar Mountain Fm., Barreme, Untere Kreide, Utah
- Jobaria*** SERENO et al., 1999, Schwestergruppe der Neosauropoda
J. tiguidensis SERENO, BECK, DUTHEIL, et al., 1999, Untere Kreide, Niger
- Nigersaurus*** SERENO et al., 1999, Rebbachisauridae
N. taqueti SERENO, BECK, DUTHEIL et al., 1999, Untere Kreide, Niger

- Dinheirosaurus*** BONAPARTE & MATEUS, 1999, Diplodocidae
D. lourinhanensis BONAPARTE & MATEUS, 1999, Amoreira-Porto Novo Fm, Oberer Jura, Lourinhã, Portugal
- Gondwanatitan*** KELLNER & AZEVEDO, 1999, Titanosauridae - Saltosaurinae
G. faustoi KELLNER & DE AZEVEDO, 1999, Bauru Group, Untere Kreide, São Paulo, Brasilien
- Tangvayosaurus*** ALLAIN et al., 1999, Titanosauridae
T. hoffeti ALLAIN, TAQUET, BATTAIL et al., 1999, Apt-Alb, Untere Kreide, Laos
- Agustinia*** BONAPARTE, 1999, Titanosauria, Agustiniidae
A. ligabuei BONAPARTE, 1999, Lohan Cura Fm, Obere Kreide, Argentinien
- Saltosauridae** (POWELL, 1992) SERENO, 1998[?], Titanosauria
Opisthocoelicaudinae SERENO, 1998*, Saltosauridae
Macronaria WILSON & SERENO, 1998* (= *Haplocanthosaurus*, *Camarasaurus* + Titanosauriformes)
Somphospondyli WILSON & SERENO, 1998* (= *Euhelopus* + Titanosauria)
Agustiniidae BONAPARTE, 1999, Titanosauria
Eusaurischia PADIAN et al., 1999 (= Theropoda + Sauropodomorpha)

3. Theropoda

- Caseosaurus*** HUNT et al. 1998*, Herrerasauridae
C. crosbyensis HUNT, LUCAS, HECKERT, SULLIVAN, & LOCKLEY, 1998, oberes Carn, Obere Trias, Arizona, Texas
- Camposaurus*** HUNT et al. 1998*, Ceratosauria
C. arizonensis HUNT et al., 1998, oberes Carn, Obere Trias, Arizona, Texas
- Caudipteryx*** QIANG et al., 1998, Maniraptora
C. zoui QIANG et al., 1998, Cadomidianzi Fm., Jura/Kreide, NE China
- Cristatusaurus*** TAQUET & RUSSELL, 1998*, Spinosauridae
C. lapparenti TAQUET & RUSSELL, 1998, Untere Kreide, Marokkanische Sahara
- Megaraptor*** NOVAS, 1998, Coelurosauria
M. namunhuaiquii NOVAS, 1998, Neuquen Fm., Turon-Conaic, Obere Kreide, Patagonien
- Nedcolbertia*** KIRKLAND et al., 1998*, Coelurosauria, fam. indet
N. justinhofmanni KIRKLAND et al., 1998, Cedar Mountain Fm., Barreme, Untere Kreide, E Utah
- Scipionyx*** DALSSASSO & SIGNORE, 1998*, Theropoda fam. indet.
S. samniticus DALSSASSO & SIGNORE, 1998, Alb, Untere Kreide, Prov. Benevento, S. Italien
- Shuvuuia*** CHIAPPE et al., 1998*, Alvarezsauridae
S. deserti CHIAPPE, NORELL & CLARK, 1998, Djadokhta Fm., Campan, Obere Kreide, S. Gobi
- Suchomimus*** SERENO et al., 1998, Spinosauridae
S. tenerensis SERENO et al., 1998, Apt, Untere Kreide, Niger
- Eucoelophysis*** SULLIVAN & LUCAS, 1999, Ceratosauria
E. baldwini SULLIVAN & LUCAS, 1999, Petrified Forest Fm., Nor, Obere Trias, New Mexico

- Achillobator*** PERLE et al., 1999, Dromaeosauridae
A. giganticus PERLE, NORELL & CLARK, 1999, Obere Kreide, Burkant, Mongolei
- Beipiaosaurus*** XU et al., 1999, Therizinosauroida
B. inexpectus XU, TANG & WANG, 1999, Yixian Fm., Untere Kreide., Liaoning, China
- Guaibasaurus*** BONAPARTE et al., 1999, Guaibasauridae n. fam., basale Saurischia
G. candelariensis BONAPARTE, FERIGOLO & RIBEIRO, 1999, Caturrita Fm., Obere Trias, Rio Grande do Sul, S Brasilien
- Sinornithosaurus*** XU et al., 1999, Dromaeosauridae
S. millenii XU, WANG & WU, 1999, Yixian Fm., Jehol Group, Untere Kreide, Liaoning, China
- Santanaraptor*** KELLNER, 1999, Maniraptoriformes
S. placidus KELLNER, 1999, Santana Fm., Alb, Untere Kreide, NE Brasilien
- Teyuwasu*** KISCHLAT, 1999, ? Theropoda
T. barbarenai KISCHLAT, 1999, Obere Trias, Brasilien
- Abelisaurinae** (BONAPARTE & NOVAS, 1985) SERENO, 1998⁷)
- Carnosaurinae** SERENO, 1998*, subfam. der Abelisauridae
- Eumaniraptora** PADIAN et al., 1999 (= *Deinonychus* + Neornithes), vgl. Paraves SERENO, 1997 (= Deinonychosauria + Aves)
- Euornithes** SERENO, 1998*, Schwestergruppe der Enantiornithes, Ornithothoraces
- Mononykinae** CHIAPPE et al.*, 1998, Alvarezsauridae.
- Guaibasauridae** BONAPARTE, FERIGOLO & RIBEIRO, 1999, basale Saurischia.

Die Auflistung bedeutet nicht, dass all diese Gattungen und Arten valid sind. Es gibt derzeit keinen allgemeiner gültigen Vergleich zwischen der Zählung der „Dinosaur Genera List“ von G. OLSHEVSKY und den wahrscheinlich validen Gattungen. Der Zuwachs der Jahre 1998 und 1999 mit jeweils etwa 20 Gattungen hat ein bislang nicht gekanntes Mass erreicht. In der Analyse von HOLMES & DODSON (1997, Ref. xx) lag die durchschnittliche Rate bei 7,3 neuen Gattungen pro Jahr. Im Jahr 1993 gab es bereits einmal 16 neue Gattungen. Diese steigende Tendenz setzt sich offensichtlich fort. Die Hintergründe dafür sind aus dem Material und seiner Herkunft selbst ablesbar. Beides beweist das globale wissenschaftliche Engagement der Forscher und den Stellenwert der Dinosaurologie weit über den Rahmen der Wirbeltierpaläontologie hinaus.

Zur Veranschaulichung des Neuzuwachses an Gattungen sind die genannten, rund 40 neuen Formen in ihrer zeitlichen und mutmasslichen stammesgeschichtlichen Position in Abb. 1 aufgezeigt. Dabei fällt auf, dass sich neue Gattungen der Ornithischia mit Ausnahme des Ankylosauriers *Gargoyleosaurus* ausschliesslich auf Funde aus der Kreide gründen. Das bedeutet, die vergleichsweise noch recht lückenhafte Kenntnis über die Frühphase dieses Zweiges der Dinosaurier, Obere Trias bis Mittlerer Jura, ist nahezu unverändert (vgl. Abb. 1). Dagegen betreffen Ergänzungen zu frühen Saurischiern sowohl Theropoden als auch Sauropodomorphen. Für letztere gibt es sogar Hinweise auf potentielle Sauropoden in der Oberen Trias, im Carn *Saturnalia* und im Nor *Lessemsaurus* BONAPARTE, 1999 (Ameghiniana 36: 115-187). Relativ gesicherte Nachweise einer grösseren Diversität der Sauropoden liegen inzwischen im Unteren

Jura vor. Zwei neue Theropoden stammen aus dem Carn und einer aus dem Nor. Die überwiegende Mehrzahl der neuen Gattungen und Arten betrifft jedoch Funde in der Kreide, dabei gleichermassen solche aus der Unter- und Oberkreide. Die neuen Ornithischier, Sauropoden und Theropoden der Unteren Kreide repräsentieren bemerkenswerte Ergänzungen für bestimmte Clades. Unübersehbar bleibt nach wie vor die Lücke im Unteren und Mittleren Jura (Abb. 1). Gründe dafür sind im Prinzip zufälliger Natur, das sind die geringen Chancen einer Fossilisation der überwiegend kleinen Formen – unter 2 m Grösse - dieser Zeit und der geringe Anteil terrestrischer Ablagerungen bzw. entsprechender Aufschlüsse.

Abb. 1. Stammesgeschichte der Dinosauria aus SERENO (1999, Ref. Nr. 315) mit den 46 repräsentativsten Gattungen bzw. Subgruppen (vertikal) sowie den wichtigsten Node-Based und Stem-Based Taxa (horizontal). Die stratigraphisch kalibrierte Phylogenie zeigt die bekannte zeitliche Dauer (schwarze Balken), die fehlende Verbreitung (offene Balken) und die nach fragmentarischen sowie unbeschriebenen Exemplaren ergänzte Verbreitung (gestrichelte Balken). Links ist die Anzahl der von Carn bis Maastricht pro Stufe überlieferten Gattungen tabellarisch angeordnet mit einer Kurve zur geschätzten generischen Diversität. Basale oder primitive Taxa erscheinen generell früher als die abgeleiteten Glieder eines Clades. Der frühe Beleg vieler Stämme ist wegen der Kenntnislücken abgeschnitten. (Abdruck mit freundlicher Zustimmung von P. C. SERENO).

Die Position der 1998 und 1999 neu beschriebenen Gattungen ist durch Sterne* markiert, vgl. Text S. 185-188.

Evolution und phylogenetische Taxonomie

Die Entdeckung und Publikation neuer Formen ist verknüpft mit der Erweiterung der Kenntnisse der Stammesgeschichte. Ein scheinbar einfacher Tatbestand, in dessen Hintergrund jedoch die Anwendung einer komplexen Methodik steht und gerade in dieser Hinsicht können in der Dinosaurologie in den berücksichtigten Arbeiten Fortschritte, aber dabei zugleich Divergenzen und konträre Auffassungen festgestellt werden. Sowohl methodisch als auch in der Anwendung auf die Analyse der Phylogenie der Dinosaurier liegen von SERENO (1999, s. Ref. Nr. 313 u. 314) in Fortsetzung zu den vorhergehenden Arbeiten (vgl. Übersicht zum System der Dinosauria im Literaturbericht 1997/1998 Zbl. II, 1999, 1-2, S. 3-13) weitere richtungsweisende Beiträge vor. Die wichtigsten Ergebnisse, bzw. der augenblickliche Stand unseres Wissens über die Stammesgeschichte bzw. die Phylogenie und Taxonomie der Dinosaurier kommt konzentriert in der hier aus SERENO (1999) übernommenen Abb.1 zur Darstellung. Diese Bestandsübersicht demonstriert nicht zuletzt auch die noch bestehenden Lücken. Gerade das konkretere Aufzeigen der Lücken an der Basis von Stammeslinien und damit der potentielle Existenz von noch nicht entdeckten Formen ist einer der zentralen Fortschritte der Forschungen in den letzten Jahren. Diese Ergebnisse basieren nachweislich auf der Entwicklung und Anwendung der phylogenetischen, taxonomischen Grundprinzipien. Eine zentrale Funktion hat hierbei das Verständnis über die Definition und Positionierung höherer Taxa im phylogenetischen Sinne. Als gleichsam fundamentale Taxa erweisen sich hierbei die sog. Node-Stem Triplets (NST, auf deutsch etwa Knoten-Stamm Trios; s. Ref. Nr. 314). In Anbetracht dessen sind diese Taxa nach SERENO (1999) hier noch einmal zusammengestellt nach dem Prinzip $A = B + C$. **DINOSAURIA = Ornithischia + Saurischia**. (Das Node-Based Taxon DINOSAURIA mit den beiden subordinierten Stem-Based Taxa Ornithischia + Saurischia. Diese definierte Konfiguration sichert den taxonomischen Inhalt der drei Taxa in einer Dichotomie und erweist sich auch stabil bei der Integration von Neufunden.)

Innerhalb der Ornithischia sind folgende 10 NST definiert:

GENASAURIA - Thyreophora + Neornithischia
 EURYPODA - Ankylosauria + Stegosauria
 ORNITHOPODA - Heterodontosauridae + Euornithopoda
 ANKYLOPOLLEXIA - Camptosauridae + Styrcosterna
 HADROSAURIFORMES - Iguanodontidae + Hadrosauroidea
 HADROSAURIDAE - Hadrosaurinae + Lambeosaurinae
 MARGINOCEPHALIA - Pachycephalosauria + Ceratopsia
 PACHYCEPHALOSAURIDAE - *Stegoceras* + Pachycephalosaurinae
 CORONOSAURIA - Protoceratopsidae + Ceratopsioidea
 CERATOPSIDAE - Centrosaurinae + Ceratopsinae.

Innerhalb der Saurischia sind 17 NST definiert:

SAUROPODOMORPHA - Prosauropoda + Sauropoda
 PLATEOSAURIA - Massospondylosauridae + Plateosauridae
 NEOSAUROPODA - Macronaria + Diplodocoidea
 TITANOSAURIFORMES - Brachiosauridae + Titanosauria
 SALTASAURIDAE - Opisthocoelicaudinae + Saltosaurinae
 NEOTHEROPODA - Ceratosauria + Tetanurae

COELOPHYSIDAE - Coelophysinae + Procompsognathinae
 ABELISAURIDAE - Abelisaurinae + Carnosaurinae
 SPINOSAUROIDEA – Torvosauridae + Spinosauridae
 NEOTETANURAE – Allosauroida + Coelurosauria
 MANIRAPTORIFORMES – Ornithomimosauria + TYRANNORAPTORA
 ORNITHOMIMOIDEA – Alvarezsauridae + Ornithomimidae
 TYRANNORAPTORA – Tyrannosauroida + MANIRAPTORA
 MANIRAPTORA – Oviraptorosauria + Paraves
 DEINONYCHOSAURIA – Troodontidae + Caenagnathidae
 AVES – *Archaeopteryx* + Ornithurae
 ORNITHOTHORACES – Enantiornithes + Euornithes.

Das jüngste stratigraphische Vorkommen und die stammesgeschichtliche Position der Knotentaxa bzw. der NST kann man in Abb. 1 auffinden. Daraus folgen Hinweise auf deren definitiven Inhalt.

Zum Inhalt der referierten Arbeiten

Die referierten Arbeiten enthalten vielfältige Ergänzungen, weiterführende und neue Erkenntnisse, die sich vereinfacht in folgende Komplexe gliedern und in Stichworten charakterisieren lassen:

1. Ergänzungen und Präzisierungen zu bekannten Gattungen

Ornithischier: *Avaceratops* ist der bisher primitivste Ceratopside. -- *Pararhabdodon* ist ein Lambeosaurine. -- Begründung zur basalen Position von *Bactrosaurus* innerhalb der Hadrosauridae, allerdings ist *Protohadros* der bisher älteste Hadrosauride. – Divergierende, bzw. konträre Interpretation des Schädels bzw. Nasenkammes von *Parasaurolophus*. -- Beschreibung des Schädels von dem Hypsilophodontiden *Bugenasaura*. – Ein Schnabel und nicht Wangen sind charakteristisch für die Kiefer von *Stegosaurus*.

Prosauropoden: *Camelotia* ist ein Melanorosauride.

Theropoden: Beschreibungen zu *Velociraptor*; *Microvenator*; *Siamotyrannus*; ferner zu *Albertosaurus*, *Gorgosaurus*, *Tarbosaurus*, *Tyrannosaurus* und zum allometrischen Wachstum am Schädel der Tyrannosaurier. -- Monographie von *Baryonyx* und alternative Interpretation zur Anatomie. -- *Majungatholus* ist ein Theropode und kein Pachycephalosaurier. -- *Velociraptor* (= *Saurornitholestes*) kommt in der Judith River Formation vor; Revision der Stellung von *Mononykus*.

2. Analysen von grösseren Gruppen

- Analysen von grösseren Gruppen betreffen die stratigraphische Verteilung der Ankylosaurier in der Unteren Kreide, und Übersicht zu den 14 monotypischen Taxa der Ankylosauriden in der Kreide.
- Vergleich von Hypsilophodontidae in Australien. -- Mermalsanalyse der Centrosaurinen.
- Weitere Hinweise zur Phylogenie der Neosauropoden, unterschiedliche Wandlungsraten der Entwicklungslinien, speziell zur Kenntnis in der Unteren Kreide.
- Übersicht der Sauropoden aus China, alle Formen sind angeblich endemisch.
- Konträre Deutung der Relation von *Nemegtosaurus* und *Quaesitosaurus* innerhalb der Sauropoden als titanosaurid oder diplodocid.
- Revision der Spinosauroida; Beschreibungen zu Oviraptoriden.
- Zum Status der Gattungen der Dromaeosaurier.

3. Dokumentationen, Übersichten und Analysen von Faunen

- Globale stratigraphische Verteilung der Theropoden vom oberen Carn bis zum Rhät.
- Dinosaurier im Unteren Jura der Antarktis.
- Biostratigraphische Gliederung der Morrison Formation in 4 Dinosaurier-Zonen.
- Interpretation des Cleveland.Lloyd Quarry in der Morrison Formation als Raubtierfalle.
- Diskussion des Bestandes der Fauna von Gadoufaoua.
- Dinosaurier in der Unteren Kreide Südostasiens.
- Fauna der Cedar Mountain Formation höhere Unterkreide bis basale Oberkreide in Utah mit Erstnachweisen einiger bisher nur in der Oberkreide bekannten Linien, Hinweise auf eine Modifikation des Ursprungs bestimmter Gruppen und der Paläogeographie.
- Überlieferungslücken zur paläogeographischen Relation von nicht-hadrosauriden Iguanodonten und Hadrosauriden in Asien und Nordamerika.
- Der vermutlich erste Oviraptorosaurier in der Oberkreide Südamerikas.
- Faunistische Entwicklung in der Judith River Group - Verschiebungen bei Küsten- und Inland Assemblages.
- Klimatische und faunistische Differenzierung im oberen Campan Nordamerikas in eine nördliche „*Corythosaurus*-Fauna“ und eine südliche „*Kritosaurus*-Fauna“ und davon abgeleitet teilweise konträre Interpretationen zu Endemismus, Diversität und Herdenbildung.
- Intraspezifische Signalstrukturen und Artbildung als Nachweis vorherrschend kladogenetischer Prozesse bei der Evolution und Hintergrund für die zunehmende Diversität in den Faunen der Oberen Kreide.

4. Morphologie und Studien zu Bewegungsweise, Nahrungsverhalten

- Die Erweiterung des Sacrums erfolgte bei den Hauptstämmen geht eventuell auf unterschiedliche Akkumulation von Wirbeln zurück.
- Einheitliche Grundlagen der lokomotorischen Morphologie bei Ornithischia, Sauropodomorpha und basalen Theropoda.
- Revidierte Interpretation der Microcephalie bei Sauropoden ihrer Nahrungsökologie und - aufbereitung, Kalkulation der Körpermasse sowie eine Bilanz des Energiehaushalts.
- Die Leichtbauweise der Wirbel bei Sauropoden durch Laminen erweist sich als Prädisposition im Rahmen der Saurischier.
- Fährten mit grosser Spurbreite erweisen sich als Synapomorphie der Titanosaurier und waren vermutlich mit einem grösseren Bewegungsrepertoire korreliert.
- Der allometrische Vergleich der Extremitäten von Mammaliern und Theropoden ergibt Hinweise für schnelle Bewegung grosser Theropoden mittels langer Schritte.
- Ontogenie der Tyrannosauridae und Interpretation der Zwergformen.
- Gastrolithen belegen Herbivorie für Ornithomimosaurier.
- Kalkulation der Körpermasse und zu den Grundlagen der Rekonstruktion von Körpermodellen. – Zur generellen Anwendung morphometrischer Methoden.
- Körperhaltung von *Triceratops*.

5. Physiologie, Knochenhistologie, Wachstum, Fragen der Thermoregulation

- Generelle Analyse von Thermoregulation im Verhältnis zur Körpermasse bei Dinosauriern.
- Zur Thermoregulation bei *Triceratops*.
- Differenzen in der Osteogenese der Körperregionen bei *Apatosaurus*, die subadulte Grösse derartiger Sauropoden war bereits nach etwa 10 Jahren erreicht.
- Nachweise für unterschiedliches Wachstum der Knochen und in den Skelettregionen bei *Hypacrosaurus*.
- Heterochronien des Wachstums - Peramorphose und Paedomorphose - als grundlegendes gestalterisches Element sowie steuernder Modus bei der Entstehung neuer Arten.
- Allometrisches Wachstum und individuelle Variation am Schädel von *Allosaurus*.

6. Verhalten, Brutpflege, Sozialstruktur

- Fressplatz von Allosauriern nach den Daten bei Como in der Morrison Formation belegt Versorgung und Schutz von Jungtieren bis zum Erreichen eines subadulten Stadiums.
- Differenzierung der Habitate von Hadrosaurinen und Lambeosaurinen.
- Ausgedehnte Nistgründe von Titanosauriern in der Oberkreide Argentiniens mit Tausenden Eiern und einigen Embryonen.

- Entdeckung eines Oviraptoriden in vogelartiger Brutposition, Skelett mit diversen Vogelmerkmalen, der Eityp des vermeintlichen „Eiräubers“ *Oviraptor* ist belegbar.
- Primitives und vogelartiges Nistverhalten bei *Troodon*.
- Differenzierung von Eiern, Inkubationszeit und Lebensraum bei *Maiasaura* und *Hypacrosaurus*.
- Sexual-Dimorphismus bei Hadrosauriden, Pachycephalosauriern, Ceratopsiern, und reverse Dimorphie bei *Syntarsus* und *Tyrannosaurus*.
- Bedeutung von Signalstrukturen für intraspezifische Relationen.
- Neuinterpretation von *Tyrannosaurus rex*, u. a. endotherm und hoch sozial.

7. Hautstrukturen

- Polygonale bis runde Tuberkeln und andere neuartige Strukturen vom Integument der Hadrosauriden in der Oberen Kreide von New Mexico und Utah.
- Hautabdrücke bei einem Cetiosauriden im Mittleren Jura und bei Embryonen bzw. juvenilen Titanosauriden in der Oberen Kreide.

8. Übergangsfeld zu den Aves

- Nachweis eines Pygostyls bei Oviraptorosauriern, diese Struktur ist drei mal unabhängig bei den Theropoden entstanden.
- Die Therizinosauroida sind Coelurosaurier und waren vermutlich mit Federn ausgestattet.
- Dromaeosauriden verfügten über Voraussetzungen zum Flatterflug, sie hatten evtl. schon echte Federn.
- Die Relation von Dromaeosauriden, Troodontiden, *Protarchaeopteryx*, *Caudipteryx* zu den Aves wird differenziert gesehen.
- Die extrem kurzarmigen Alvarezsauridae gehören zu den Ornithomimosauria und nicht zu den Aves. Eine Neuinterpretation von *Mononykus* wird unter anderem im Sinne einer Begründung der separaten Entstehung des Vogelfluges gesehen, also unabhängig von den vogelähnlichen Maniraptoren.

Referate 238-332

238. Allain, R., Taquet, P., Battail, B., Dejax, J., Richir, P., Veran, M., Limon-Duparcmeur, F., Vacant, R., Mateus, O., Sayarath, P., Khenthavong, B. & Phouyavong, S. (1999): Un nouveau genre de dinosaure sauropode de la formation des Gres superieurs (Aptien-Albien) du Laos. – C. R. Acad. Sci. Paris. Sciences de la terre et des planetes **329**, 609-616.

Tangvayosaurus hoffeti n. g. n. sp. ist ein neuer primitiver Titanosauride aus der Unteren Kreide, Apt-Alb, von Tang Vay, Savannakhet Provinz in Laos. Das neue Taxon gründet sich auf zwei unvollständige Skelette, welche auf eine Körperlänge der Individuen von 15 m schliessen lassen. Es bestehen Ähnlichkeiten zu dem geologisch etwas älteren Titanosauriden *Phuwiangosaurus* aus Thailand. Die Merkmale von *T.*

hoffeti entsprechen den Macronaria bzw. den Titanosauridae, allerdings liegt in dieser Arbeit keine phylogenetische Analyse vor.

239. **Anderson, B. G., Lucas, S. G., Barrick, R. E., Heckert, A. B. & Basabivazo, G. T. (1998):** Dinosaur skin impressions and associated skeletal remains from the upper Campanian of southwestern New Mexico: new data on the integument morphology of hadrosaurs. - *J. Vertebr. Paleont.* **18**, 4, 739-745, 5 Fig., 2 Tab., Lawrence, Ks.

In der Oberen Kreide, Ringbone Formation, von New Mexico wurden 1996 in Verbindung mit etwa 20 Caudalwirbeln und verknöcherten Sehnen auch Abdrücke vom Integument eines Dinosauriers gefunden. Die Bildungen bestehen aus zugespitzten kreisförmigen bis ovalen Tuberkeln mit einer auffälligen radialstrahligen Skulpturierung. Eine allgemeine Zuordnung zu den Hadrosauriden ist nach den Skelettelementen gesichert. Die vorliegende Morphologie der Hauteindrücke ist allerdings von Hadrosauriden bisher nicht bekannt.

240. **Anderson, B. G., Barrick, R. E., Droser, M. L. & Stadtman, K. L. (1999):** Hadrosaur skin impressions from the Upper Cretaceous Neslen Formation, Book Cliffs, Utah: morphology and paleoenvironmental context. - In: D. D. GILLETTE (ed.) *Vertebrate Paleontology in Utah. Miscell. Publ.* **99-1**, 295-301, 5 Fig., Utah Geological Survey.

In Verbindung mit dem Skelettfragment eines Hadrosauriers ohne nähere generische Zuordnung werden Partien des Integuments beschrieben. Es liegen zwei morphologisch verschiedene Typen vor, 1) polygonale Tuberkeln und grössere ovale bis rundliche Formen mit radialen Gruben und 2) eine homogene Anordnung kleiner polygonaler Tuberkeln, von denen einzelne isolierte runde Tuberkeln enthalten. Die Grösse der Tuberkeln weist drei Kategorien von 1 mm bis 23 mm auf.

241. **Bakker, R. T. (1997):** Raptor family value: Allosaur parents brought giant carcasses into their lair to feed their young. - In: WOLBERG, D. L. et al. (eds), *Dinofest Internat. Proceedings*, 51-63, 8 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Eine Bewertung der Nahrungsökologie und des Sozialverhaltens von *Allosaurus* geht aus von der Analyse von Zahnmarken und den ausgefallenen Zahnkronen, die in der Morrison Formation und zwar in den Aufschlüssen der Region Como Bluff, Wyoming, vorliegen. Zunächst geht es um die sedimentologischen und taphonomischen Befunde mit einer Konzentration auf die Zahnkronen und um die Relation von Kronenhöhe und Ausbildung der Schneidekanten. Die Zahnkronen von *Allosaurus* kann man von solchen der Ceratosaurier und Megalosaurier unterscheiden. Die Zähne sind seitlich weniger komprimiert, weniger scharf an der Spitze, asymmetrischer an der Basis, anteriore Kanten einwärts und posteriore auswärts verschoben, die anterioren Zähne sehr viel asymmetrischer und schärfer an der Spitze. Die durchschnittliche Grösse der Zähnelung wächst weniger schnell als die Höhe der Krone, so wird die Zähnelung zunehmend feiner. Aus der Identifikation der gefundenen Zähne folgt, dass auch winzige Allosaurier mitunter an riesigen Karkassen frassen und bereits sehr junge Tiere an den grössten Knochen nagten. Derartige Nachweise von Baby-Allosauriern fanden sich konzentriert an begrenzten Vorkommen, dort waren die Tiere offenbar unter sich. Denn abgesehen von *Allosaurus* waren Individuen der Arten aller anderen Aasfresser von diesen Vorkommen ausgeschlossen. Gemeinsam mit den Baby-Allosauriern frassen nur adulte Allosaurier. Vermutlich hielten sie alle anderen Räuber

fern. Eine weitere Beobachtung an einem der grössten Vorkommen, Nail Quarry, zeigt, es gibt keine Hinweise auf kleine Opfer. Abgeleitet von aktualistischen Erkenntnissen konnten die für die Jungtiere erforderlichen Proteinmengen nur die Kadaver grosser Tiere liefern, und diese sind offenbar von adulten Allosauriern herangeschleppt worden. Eine Horde von Allosauriern hielt sich wohl über eine längere Periode an dem mutmasslichen Fressplatz auf. Im Ergebnis versorgten Allosaurier-Eltern ihre Jungen mit Nahrung und schützten die Jungtiere vor Feinden. Versorgung und Schutz hielten solange an, bis die Jungen ausgewachsen waren. Auch wenn man die sozialen Schlussfolgerungen skeptisch sehen mag, es ist taphonomisch eindeutig belegt, dass die Küken nach Zahnform und Nahrungverhalten das Fleisch grosser Landtiere gleicher Textur und Konsistenz frassen wie die adulten Allosaurier. Dies erfolgte nachweislich unter Ausschluss konkurrierender Arten.

242. **Barrett, P. M.** (1999): A sauropod dinosaur from the Lower Lufeng Formation (Lower Jurassic) of Yunnan Province, People's Republic of China. - J. Vertebr. Paleontol. **19**, 4, 785-787, 1 Fig., Lawrence Ks.

Die bisher frühesten Nachweise von Sauropoden liegen im Unteren Jura, sie waren offenbar recht weit verbreitet - in Indien, Europa, Afrika und China –sind aber in allen Fällen nur sehr fragmentarisch belegt. Neben einer kurzen Übersicht zu den unter *Barapasaurus* (JAIN et al. 1975), *Kotasaurus* (YADAGIRI 1988), *Gongxianosaurus* (HE et al. 1998) und „*Kunmingosaurus*“ (DONG 1992) beschriebenen Resten betrifft die kurze Notiz die Dokumentation des Maxillare eines Sauropoden aus der Unteren Lufeng Formation, Alter Sinemur-Pliensbach. Das Fragment des vergleichsweise extrem verlängerten linken Maxillare enthält 10 Zähne in verschiedenen Eruptionsstadien, die insgesamt 16 Alveolen werden caudal kleiner. An dem Fragment zeigt Verf. ein Mosaik der Merkmale von Prosauropoden und Sauropoden auf. Das Exemplar wird zu *Yunnanosaurus robustus* gestellt, von dem SIMMONS (1965) mehrere isolierte Zahnkronen beschrieben hatte, die man bisher als prosauropod ansah. Ein weiteres Exemplar aus der Lufeng Formation zeigt eine abweichende Zahnmorphologie, so dass die Existenz von zwei Gattungen der Sauropoden zur Zeit des Unteren Jura im Lufeng Becken angenommen werden kann.

243. **Barrick, R. E., Stoskopf, M. K., Marcot, J. D., Russell, D. A. & Showers, W. J.** (1998): The thermoregulatory functions of the *Triceratops* frill and horns: heat flow measured with oxygen isotopes. - J. Vertebr. Paleont. **18**, 4, 746-750, 3 Fig., Lawrence, Ks.

Die unterschiedliche Körpertemperatur fossiler Wirbeltiere lässt sich aus den Verhältnissen der Sauerstoffisotope des Phosphats der Knochen ableiten. Darüberhinaus gibt es Hinweise auf Variationen innerhalb von Knochen und zwischen Knochenelementen. Daraus kann man den Wärmefluss und eventuell Strategien der Thermoregulation ableiten. Angewendet auf das Skelett eines Exemplars von *Triceratops* kann ein sehr hoher und gleichmässiger Wärmefluss durch den Parietalkragen belegt werden. Die durchschnittliche Temperatur dieses Abschnitts lag bis zu 4°C unter der des sonstigen Skeletts. Noch variabler ist der Wärmeaustausch im Bereich des postorbitalen Hornes, nach den Isotopenverhältnissen deuten sich Abweichungen von bis zu 10°C an. Diese Aussagen werden mit Daten eingehend belegt. Für den Parietalkragen ergibt sich definitiv eine thermoregulatorische Funktion. Mit einer Oberfläche von 13.216 qcm und den Möglichkeiten einer entsprechenden Positionierung zum Wind durch die Kopfbewegung war es offenbar ein effektiver

Wärmeaustauschapparat. Es liegen Parallelen zu den Platten von *Stegosaurus* und dem Rückensegel von *Edaphosaurus* nahe. Die relativ konstanten Werte der Isotopen-Abweichungen im Parietalekragen deuten auf eine stabile Umgebungstemperatur und/oder eine stabile Körpertemperatur hin. Die grössere Abweichung in der Knochensubstanz Augenhornes zeigt dagegen weniger stabile Umgebungstemperatur an. Der Wärmefluss in dem Hornbereich erinnert an die Verhältnisse bei lebenden Boviden, wo über diesen Bereich die Stabilisierung der Temperatur des Gehirns reguliert wird. Jedenfalls spielt Radiation die zentrale Rolle bei der Wärmeabgabe von *Triceratops*. An zweiter Stelle steht Konvektionsströmung. Die beobachteten Trends von geringer Zunahme in der Isotopen-Variabilität und kühleren Temperaturen im distalen Teil des Kragens zeigen eine feine Kontrolle über die konvektive Wärmeabgabe zur Umgebung an. Aus dem belegten Erfordernis von grösserem Wärmeverlust und einem hohen Mass an Temperaturkontrolle ist in Kombination mit dem Nachweis von Homoeothermie bei kleineren Ceratopsiern für *Triceratops* ein höherer intermediärer Stoffwechsel zu postulieren. Jedenfalls ist diese Interpretation sehr viel wahrscheinlicher, als die Annahme einer einfachen bradymetabolischen Gigantothermie.

244. Barsbold, R., Currie, P. J., Myhrvold, N. P., Osmolska, H., Tsogtbaatar, K. & Watabe, M. (1999): A pygostyle from a non-avian Theropod. – *Nature* 403, 155-156, 2 Fig., London.

Ein Pygostyl, die Fusion von Wirbeln am Ende der Wirbelsäule, ist ein basales Merkmal der Aves. Diese Struktur konnte nun bei einem nicht-aves (=nicht-vogelartigen) Theropoden, einem Oviraptorosaurier aus der Oberen Kreide, Nemegt Formation von Bugin Tsav in der Mongolei gefunden werden. Das Exemplar besteht vor allem aus Wirbeln zusammen mit Haemapophysen sowie Rippen Gastralia, dem Becken, Femora, Tibiae und proximalen Tarsalia. Der Schwanz ist aus 24 Segmenten zusammengesetzt, davon sind 5 Caudalia zu einem Pygostyl verschmolzen. Der Schwanz der bisher bekannten Oviraptorosaurier besteht aus 32 und 27 Caudalia, bei *Conchoraptor* und „*Oviraptor*“ *mongolensis*. Ähnlich dem neuen Exemplar hat von den nicht-aves Theropoden nur *Caudipteryx* mit 22 weniger Caudalia. Aves haben 18 bis 23 Caudalia, die meist zum Synsacrum und Pygostyl verschmolzen sind, lediglich die Caudalia 5 bis 9 bleiben dabei separat. Phylogenetisch gehören die Oviraptorosaurier wegen des Pygostyls weder zu den Aves noch stehen sie deren Ursprung besonders nahe. In Ergänzung zu dem Nachweis von Federn bei diversen Theropoden, die Oviraptorosaurier eingeschlossen, liegt nun die Annahme nahe, dass ein Pygostyl mindestens drei mal unabhängig bei Theropoden entstand. Für die Rekonstruktion der Oviraptorosaurier präsentieren Verf. ausgehend von der Funktion des belegten Pygostyls die Idee eines Federfächers am Schwanz. *Caudipteryx* ist vielleicht ein basaler Oviraptorosaurier.

245. Barsbold, R. & Osmolska, H. (1999): The skull of *Velociraptor* (Theropoda) from the Late Cretaceous of Mongolia. – *Acta Palaeont. Polon.* 44, 2, 189-219, 8 Fig., Warszawa.

Grundlage der Arbeit ist das inzwischen recht zahlreiche Schädelmaterial von dem Dromaeosauriden *Velociraptor mongolensis* OSBORN, 1924, welches auf mehreren Expeditionen in den Sandsteinablagerungen der Oberen Kreide der mongolischen Gobi gefunden worden ist. Die Herkunft liegt in der Djadokhta Formation und in der Barun Goyot Formation, welche vermutlich dem tiefen und höheren Campan liegen. Auf die

ausführliche Beschreibung und Rekonstruktion des etwa 20 cm langen Schädels folgt eine vergleichende Diskussion mit den anderen Formen der fam. Dabei geht es um die Auseinandersetzung mit der Feststellung von PAUL (1988), nach der die Schädel von *Deinonychus antirrhopus*, *Velociraptor mongolensis* und *Saurornitholestes langstoni* untereinander sehr ähnlich sind. Deshalb sollen *Deinonychus* und *Saurornitholestes* angeblich jüngere Synonyme von *Velociraptor* sein. Lediglich *Dromaeosaurus albertensis* wäre danach ein separates Taxon. Diese Auffassung stand allerdings stets im Widerspruch zu Aussagen anderer Autoren. Im Vorliegenden werden weitere Differenzen zwischen *V. mongolensis* und *D. antirrhopus* aufgezeigt, die vermutlich auf einem Unterschied in der Wirkung der Kaumuskulatur beruhen und als taxonomisch wichtig erscheinen. Bestätigt wird die von BARSBOLD (1983) vorgeschlagene Gliederung in die subfam. Dromaeosaurinae mit *Dromaeosaurus*, *Adasaurus* und *Deinonychus* sowie die monotypische subfam. Velociraptorinae mit *Velociraptor*. Geographisch und stratigraphisch kennt man Dromaeosauriden bisher aus dem Barreme der Cedar Mountain Formation in Utah mit *Utahraptor*, aus dem Apt-Alb der Cloverly Formation in Montana mit *Deinonychus*. Im Campan von Asien bzw. Nordamerika liegen die Nachweise von *Velociraptor* bzw. *Saurornitholestes* und *Dromaeosaurus*. Aus dem Maastricht von Asien stammt schließlich *Adasaurus*. Möglicherweise gehört auch *Ornithodesmus* aus dem Barreme von England zur fam. *Hulsanpes* aus der Barun Goyot Formation ist dagegen vermutlich nur das Fragment eines juvenilen *Velociraptor*.

246. Bilbey, S. A. (1999): Taphonomy of the Cleveland-Lloyd Dinosaur Quarry in the Morrison Formation, central Utah - a lethal spring-fed pond. - In: D. D. GILLETTE (ed.) Vertebrate Paleontology in Utah. Miscell. Publ. **99-1**, 121-133, 8 Fig., 3 Tab., Utah Geological Survey.

Zu den herausragenden Vorkommen der Morrison Formation gehört der Cleveland-Lloyd Dinosaur Quarry. Stratigraphisch liegt er im Brushy Basin Member, in der Dinosaurier Zone 3 (vgl. TURNER & PETERSON 1999, Ref. 324). Die ersten Berichte kennt man aus dem Jahr 1927 und die Arbeiten haben seitdem eine enorme Menge an Material geliefert. Eine umfangreiche Dokumentation der etwa 10.000 geborgenen Knochen, von denen man bisher nur einen Teil generisch bestimmt hat konnten bereits MILLER et al. (1996, Zbl. II, 1997, Ref. 701) vorlegen. Von den etwa 70 identifizierten Individuen gehören 44 zu *Allosaurus*, jeweils 5 Individuen liegen von *Camarasaurus*, *Camptosaurus* und *Stegosaurus* vor und von allen anderen Gattungen nur zwei oder weniger. Nach der Häufigkeit von *Allosaurus* handelt es sich bei dem Fundgebiet um eine ehemalige Raubtierfalle, so die neue Hypothese der Verfn.. Die Dinosaurier wurden in einer Art Quellteich oder -senke begraben, so dass die Knochen in einer Mächtigkeit von etwa 7 m akkumuliert vorliegen. Die recht erheblichen Umlagerungen der Knochen sind auf Dinoturbation und Grundwasserbewegung in der wassergesättigten vulkanischen Asche zurückzuführen. Daneben gibt es Hinweise auf periodische Überschwemmungen durch die Einschaltung ungestörter Horizonte. Die fossilisierten Tiere waren in dem mit vulkanischer Asche angereicherten Schlamm bereits eingesunken bevor an ihren Kadavern die Raubtiere fressen konnten. Letztere folgten den vermutlich den schnell einsinkenden Tieren und gerieten so selbst in grosser Zahl in diese Falle. Zur Begründung der Hypothese sind Environment, Sedimentologie und Diagenese der Ablagerungen eingehend beschrieben. Weiterführende Studien in dem Vorkommen erscheinen u.a. erforderlich zur Kartierung der Ablagerungen, ferner die nähere dreidimensionale Dokumentation bei künftigen Grabungen und der

Vergleich mit einem allerdings noch zu entdeckenden modernen Analogon einer Quellsenke in einem tektonisch aktiven Gebiet.

247. **Bonaparte, J. F.** (1999): An armoured sauropod from the Aptian of northern Patagonia, Argentina. - In: TOMIDA, Y., RICH, T. H. & VICKERS-RICH, P. (Eds.): Proceedings of the Second Gondwanan Dinosaur Symposium. Natl. Sci. Mus. Monographs **15**, 1–12, Tokyo.

Das beschriebene Exemplar eines neuen Titanosauriers, *Agustinia ligabuei* n. g. n. sp., aus der Lohan Cura Formation, Untere Kreide, Apt, von Patagonien, besteht aus einer unvollständigen Folge von Dorsalia, Sacralia und Caudalia, Teilen einer Hinterextremität und schmalen paarigen Osteodermen, welche an den Neuralfortsätzen liegen. Die Osteodermen sollen untereinander flexibel gewesen sein. Im Rahmen der Titanosauria wird mit *A. ligabuei* die neue fam. **Agustiniidae** eingeführt.

248. **Bonaparte, J.F. & Mateus, O.** (1999): A new diplodocid, *Dinheirosaurus lourinhanensis* gen. et sp. nov., from the Late Jurassic beds of Portugal. - Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales **5**, 2, 13-29, Buenos Aires.

Der neue Diplodocide *Dinheirosaurus lourinhanensis* n. g. n. sp. aus dem Oberen Jura der Porto Novo Formation von Lourinhã in Portugal basiert auf praesacralen Wirbeln. Die Diagnose bezieht sich auf eine spezialisierte Gelenkung und die geringere dorsoventrale Länge des unteren Teils des Neuralbogens. Daraus leiten Verf. ab, dass *D. lourinhanensis* mehr abgeleitet war als *Diplodocus*. Die Herausbildung der separaten Gattung könnte in der paläogeographischen Isolation der Region Portugals im Oberen Jura zu verstehen sein.

249. **Breithaupt, B. H.** (1999): The first discoveries of dinosaurs in the American West. - In: D. D. GILLETTE (ed.) Vertebrate Paleontology in Utah. Miscell. Publ. **99-1**, 59-65, Utah Geological Survey.

Die älteste Notiz, die den Rest eines Dinosauriers betrifft, kann aus dem Jahr 1806 nachgewiesen werden. Vermutlich war es eine Rippe aus der heutigen Hell Creek Formation in Montana. Weitere Entdeckungen sind Funde in Montana, South Dakota und Utah in den Jahren 1855 und 1859 bereits mit ersten Benennungen wie *Palaeoscincus*, *Troodon*, *Trachodon* und *Aublysodon*. Von 1859 stammen Reste eines herbivoren Dinosauriers aus Utah, die E. D. COPE später als *Dystrophaeus* beschrieb. O. C. MARSH soll 1868 der erste grosse Knochen aus Wyoming vorgelegen haben. Das wäre die erste Entdeckung eines Knochens im Jura im Gebiet von Como Bluff. 1869 hat V. HAYDEN aus Colorado Material vorgelegen, das von J. LEIDY als Wirbel des jurassischen Theropoden *Poicilopleuron* beschrieben wurde. Ab 1870 begann dann die starke Zunahme der Entdeckungen.

250. **Brinkman, D. B., Ryan, M. J. & Eberth, D. A.** (1998): The paleogeographic and stratigraphic distribution of ceratopsids (Ornithischia) in the upper Judith River Group of western Canada. - *Palaios* **13**, 160-169, 5 Fig., 5 Tab.

Die bisher bekannten Verbreitungsmuster von Dinosauriern in der Oldman und in der Dinosaur Park Formation in Alberta und Saskatchewan gründen sich auf die Nachweise artikulierter Skelette. Nunmehr kann mit einer grösseren Anzahl von Vorkommen mit Mikrofossilien von Wirbeltieren dieses Muster getestet werden. Die

verwendeten Daten beschränken sich auf terrestrische Taxa, von denen isolierte Zähne vorliegen. Mit dieser sehr erweiterten Anzahl an Exemplaren wird die Verbreitung von Hadrosauriern, Ceratopsiern, Ankylosauriern, Pachycephalosauriern, grossen Theropoden und den kleineren Theropoden wie *Saurornitholestes*, *Troodon*, *Richardoestesia*, *Paranychodon* und *Dromaeosaurus* sowie von Multituberculaten, Metatherien und Eutherien horizontiert belegt. Den Hintergrund der Analyse bildet die Tatsache, dass die Ablagerung der Wirbeltier-Mikrofossilien jeweils während einer relativ kurzen Zeit erfolgte und damit ist der faunistische Inhalt lokal ökologisch sensitiv. Das Ergebnis weist die Existenz von zwei bestimmten Faunengemeinschaften der Dinosaurier in der Dinosaur Park Formation aus. Die Gemeinschaft des Küsten-Assemblage ist durch die relativ grössere Häufigkeit von Ceratopsiden charakterisiert, dagegen sind in einem Inland-Assemblage Ankylosaurier und Pachycephalosaurier häufiger. Innerhalb der Sequenz des Campan ist eine paläogeographische Verschiebung dieser beiden Assemblages nachweisbar. Ferner korrespondiert dieses paläoökologische Muster etwa mit der Verbreitung der betreffenden Gruppen auch in Asien vor dem Maastricht. Ein gewisser Widerspruch ergibt sich aus küstenfernen Funden monspezifischer Bone-Beds von Ceratopsiern, welche die Existenz von Herden in Inland-Arealen anzeigen. Vielleicht liegen diesen Befunden saisonale Unterschiede im Verhalten und in der Verbreitung der Ceratopsier zugrunde.

251. **Buffetaut, E. & Suteethorn, V.** (1999): The dinosaur fauna of the Sao Khua Formation of Thailand and the beginning of the Cretaceous radiation of dinosaurs in Asia. - *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.* **150**, 13-23, 3 Fig., Amsterdam.

Aus der Sao Khua Formation in Thailand kennt man die bisher reichhaltigste und am meisten diverse Dinosaurierfauna Südostasiens. Das vermutliche Alter, abgeleitet aus Daten liegender und hangender Formationen, ist vermutlich jünger als Berrias und älter als Apt. Die vergleichsweise unvollständigen Funde gehören zu dem Tyrannosauriden *Siamotyrannus isanensis* BUFFETAUT et al., 1996, dem ältesten und derzeit wohl primitivsten Vertreter der fam. Neben postcranialen Resten kennt man häufiger isolierte Zähne, teilweise in Verbindung mit Resten von Sauropoden. Von einem neuen Ornithomimosaurier liegen wenige Wirbel und ein linker Metatarsus vor, dieser erweist sich im Vergleich zu dem bei den geologisch jüngeren Formen aus der Mongolei, wie *Harpymimus* und *Garudimimus*, als stärker abgeleitet und das begründet die Annahme einer frühen Entfaltung der Gruppe. Unter den häufigeren Belegen von Sauropoden kann bisher nur *Phuwiangosaurus sirindhornae* MARTIN et al., 1994 benannt werden, eine mittelgrosse Form von 15 bis 20 m Länge. Eine Reihe Zähne, vermutlich vom Oberkiefer, vergleichen Verf. mit *Nemegtosaurus*, bzw. sie diskutieren diese Beziehung. Andere Reste erinnern an Brachiosauriden.

252. **Burnham, D. A., Drestler, K. L. & Linster, C. J.** (1997): A new specimen of *Velociraptor* (Dinosauria, Theropoda) from the Two Medicine Formation of Montana. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), *Dinofest Internat. Proceedings*, 73-75, 2 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

In einem Bone Bed der Two Medicine Formation mit teilweise artikulierten Skeletten von Hadrosauriern und Fragmenten grosser Theropoden fand sich das sehr vollständige Skelett eines subadulten *Velociraptor*. Das Exemplar liegt vor allem hinsichtlich der Haltung der Extremitäten nahezu in Lebensposition vor. Von dem bisher in seinen anatomischen Details wenig bekannten *Saurornitholestes* aus der Judith River Formation von Alberta ist das neue Exemplar nicht zu unterscheiden, aber die

grössere anatomische Übereinstimmung besteht zu *Velociraptor mongolensis*. Aus Gründen der Paläobiogeographie und kenntnisbedingt erfolgt vorerst eine Identifizierung als *Velociraptor cf. V. langstoni*.

253. **Carpenter, K., Miles, C. & Cloward, K.** (1998): Skull of a Jurassic ankylosaur (Dinosauria). – *Nature* 393, 782-783, 2 Fig., 1 Tab., London.

Gargoyleosaurus parkpini n. g. n. sp. ist ein Ankylosauride aus dem Bone Cabin Quarry der oberen Morrison Formation von Wyoming. Zusammen mit dem artikulierten Schädel, der erste eines jurassischen Ankylosauriden, liegt ein Teilskelett von einem etwa 3 m langen adulten Individuum vor. Die Beschreibung beschränkt sich auf den Schädel. Die Merkmale von *Gargoyleosaurus* zeigen eine Mischung von Nodosauriden und Ankylosauriden, die Zähne erinnern sogar an die Ausbildung primitiver Ornithischier, das Praemaxillare trägt noch sieben Zähne. Aber die Panzerung auf dem Schädeldach und der Mandibel sowie die geschlossenen Antorbitalfenster und Supratemporalfenster entsprechen dem Status oberkretazischer Ankylosauriden. Zusammen mit *Mymoorapelta* repräsentiert *Gargoyleosaurus* die erste Phase der Evolution der Ankylosauridae. Die phylogenetische Analyse nach 26 cranialen Merkmalen berücksichtigt neben *Gargoyleosaurus* *Scelidosaurus*, die Nodosauridae und Ankylosauridae. Mit letzteren teilt *Gargoyleosaurus* 6 Synapomorphien und zwar die Schädelbreite, zwei Plattenpaare in der Nasale-Region, das asymmetrische Muster der Schädelpanzerung, das überhängende Occiput und die Form des occipitalen Condylus.

254. **Carpenter, K., Kirkland, J. I., Burge, D. & Bird, J.** (1999): Ankylosaurs (Dinosauria: Ornithischia) of the Cedar Mountain Formation, Utah, and their stratigraphic distribution. - In: D. D. GILLETTE (ed.) *Vertebrate Paleontology in Utah*, *Miscell. Publ.* **99-1**, 243-251, 10 Fig., 1 Tab., Utah Geological Survey.

Nach *Sauropelta* sp. und *Gastonia burgei* ist *Animantrax ramaljonesei* n. g. n. sp. ein weiterer Ankylosaurier aus der Cedar Mountain Formation. Das neue Taxon gehört zur fam. Nodosauridae. Das Material besteht nur aus dem Holotyp, Teil des Schädels, rechte Mandibel, Cervicalia, Dorsalia, Teilen vom Schultergürtel, rechter Humerus, linkes Ilium mit Ischium und linker Femur. Der Schädel, rekonstruiert etwa 25 cm lang, ist hochdomig mit kleinen postorbitalen „Hörnern“, diese und andere Merkmale werden in Diagnose und Diskussion eingehend mit denen der anderen Nodosauriden verglichen. Wenig postcraniales Material kann als cf. *Sauropelta* sp. bestimmt werden. Mehrere Hundert Knochen gehören zu dem primitiven Ankylosauriden, subfam. Polacanthinae *Gastonia burgei*. Der Schädel zeigt eine Morphologie zwischen *Gargoyleosaurus* und *Shamosaurus*, der Körperpanzer ähnelt dem von *Polacanthus*. *Animantrax* kommt nahe der Basis des Mussentuchit Member vor aus dessen höheren Bereich noch ein unbestimmter Nodosauride vorliegt. Durch die Verteilung der Ankylosaurier auf drei Niveaus in der Cedar Mountain Formation folgern Verf. eine entsprechende Untergliederung der Dinosaurierfauna. Von generellem Interesse sind Hinweise auf das maximale Alter, also den Beginn der Formation innerhalb der Unteren Kreide, da die Cedar Mountain Formation nach einer Lücke über der Morrison Formation folgt. (S. auch Ref. CIFELLI et al. 1999)

255. **Carr, T. D.** (1999): Craniofacial ontogeny in Tyrannosauridae (Dinosauria, Coelurosauria). - *J. Vertebr. Paleont.* **19**, 3, 497-520, 8 Fig., 2 Tab., Lawrence, Ks.

Die Anliegen der Arbeit sind 1) die Beschreibung des ontogenetischen Wandels an den Schädelknochen von *Albertosaurus libratus* LAMBE, 1914, 2) die Beschreibung der taxonomischen Differenzen zwischen den Taxa der Tyrannosauriden - Gattungen *Albertosaurus*, *Gorgosaurus*, *Tarbosaurus*, *Tyrannosaurus* - und 3) ein kritischer Test der kleinwüchsigen Formen. Letztere sind bekannt unter den Namen *Gorgosaurus lancensis* GILMORE, 1946, dafür haben BAKKER et al. (1988) die separate Gattung *Nanotyrannus* eingeführt, sowie *Gorgosaurus novojilovi* MALEEV, 1955, welchen CARPENTER (1992) als separate Gattung *Maleevosaurus* interpretiert hat. Die Wachstumsreihen von *Albertosaurus libratus* lassen sich in drei ontogenetische Stadien einteilen. Aus den resultierenden Parametern sind sehr ähnliche bis identische Variationen an den Schädeln anderer Tyrannosauriden ableitbar sind. Für *Nanotyrannus lancensis* folgt, dass die nach GILMORE (1946) und BAKKER et al. (1988) genannten Fusionen vieler Elemente nicht real sind sondern Übereinstimmungen mit dem Stadium 1 von *Albertosaurus libratus* vorliegen. Das betreffende Exemplar teilt 13 Merkmale mit *Tyrannosaurus rex*. Für diese Art ergibt sich mithin ein grundlegender Übergang von einem grazilen frühen zu einem robusten spätontogenetischen Morphotyp. Dabei werden u.a. die rostralen maxillaren und dentalen Zähne konisch, die Alveolen dehnen sich aus und werden vertieft. Die Anzahl der Zähne unterliegt wohl ebenfalls einer ontogenetischen und individuellen Variation. Weitere Veränderungen betreffen die dorsotemporale Fossa, kontrolliert von der hypertrophen adductorischen Muskulatur, die Augen sind zunehmend rostral orientiert. In Relation mit der zunehmenden Beisskraft werden die Kiefer tiefer und die Suturen der Knochen verstärkt. Wandlungen weisen ferner das craniofaciale Luftsack-System auf. Prinzipiell sind diese Veränderungen auch von Differenzen in Verhalten und Nahrungsstrategie begleitet. Ein ähnliches Ergebnis deutet sich für *Maleevosaurus novojilovi* an. Der von dieser Form in der Originalbeschreibung abgebildete Schädel ist in seinen Merkmalen prinzipiell konform mit dem frühen ontogenetischen Stadium bei *Albertosaurus libratus*. Offenbar handelt es sich um ein juveniles Individuum vom *Tarbosaurus bataar*, wie bereits ROZHDESTVENZKY (1965) angenommen hatte. Im Ergebnis folgt die Ontogenie der Tyrannosauriden vermutlich einem konservativen Muster. Die Kenntnis der ontogenetischen Variation reduziert somit die Anzahl der bislang postulierten sympatrischen Arten und die Annahme von Zwergformen trifft nicht zu. Eine andere potentielle Quelle von Irrtümern bei der taxonomischen Differenzierung kann die Ähnlichkeit von Schädeln juveniler Tyrannosauriden mit solchen adulter kleiner Theropoden sein.

256. **Carrano, M. T.** (1998): Locomotion in non-avian dinosaurs: Integrating data from hindlimb kinematics, in vivo strains, and bone morphology. - *Paleobiol.* **24**, 4, 450-469, 9 Fig., 2 Tab., Lawrence, Ks.

Aus einer Analyse von Daten zur Lokomotion der lebenden Aves und Mammalier belegt Verf. eine kausale Verbindung zwischen der generellen Kinematik der Hinterextremitäten, der Belastung und der Morphologie der Knochen. Bei der Anwendung der Erkenntnisse auf Dinosaurier wird die Ähnlichkeit in den Dimensionen der Extremitätenknochen und der Proportionen der einzelnen Elemente zu den Mammaliern deutlich. Es liegt eine ähnliche vertikale Haltung der Femora vor und der Antrieb der Beinkinematik geht bei beiden Gruppen von der Hüfte aus. Die Aves verfügen abweichend davon und einmalig innerhalb der terrestrischen Tetrapoden über die Adaption einer vom Knie angetriebenen Beinkinematik und zwar in Verbindung mit einer horizontalen Position der Femora. Wendet man die Übereinstimmung mit Mammaliern auf die Interpretation und die Vorstellungen über die Entwicklung der

Bewegungsmuster bei nicht-aves Dinosauriern an, wird für all diese Formen eine uniforme lokomotorische Morphologie erkennbar. Auf der Basis derselben hat sich wiederholt Quadrupedie herausgebildet, in der Regel verbunden mit teilweise extrem grossen Körperdimensionen. Diese waren dann begleitet von dem Erwerb cursorischer oder graviportal Proportionen der Extremitäten. Erst die abgeleiteten Coelurosaurier (Paraves) entwickelten signifikante Modifikationen dieser Morphologie und erweiterten das damit korrelierte Bewegungsmuster. Die Veränderungen in der Kinematik und Haltung der Beine entstanden im Verlauf der Entwicklung der Theropoden offenbar erst kurz vor der Entstehung des Fluges. Allerdings erreichten die abgeleiteten nicht-vogelartigen Coelurosaurier noch nicht in das Stadium moderner Aves. Das grundlegende lokomotorische Stadium ist nach dem Verf. bereits mit den Dinosauriformes (*Marasuchus* + Dinosauria) erreicht worden. Dieses Stadium war bereits charakterisiert durch obligatorische Bipédie, parasagittale Haltung der Beine, vertikalen Femur und von der Hüfte angetriebene Kinematik. Auf der Stufe Dinosauria war dann nur noch eine Modifikation des Iliums von weiterer grundlegender lokomotorischer Relevanz. Mit dieser Grundlage waren die Ornithischia, Sauropodomorpha und die basalen Theropoda in ihrer Bewegung ausgestaltet. Erst ab Tetanurae und dann bei den Ornithomimidae und Paraves (Dromaeosauridae, Troodontidae + Aves) sind dann die Voraussetzungen einer anderen Kinematik entstanden.

257. **Carrano, M. T., Janis, C. M. & Sepkoski, J. J.** (1999): Hadrosaurs as ungulate parallels: Lost lifestyles and deficient data. – *Acta Palaeont. Polon.* **44**, 3, 237-261, 3 Fig., 4 Tab., Warszawa.

Eine vergleichende Analyse verschiedener rezenter Formen der Huftieren und der Hadrosauriern berücksichtigt in erster Linie die Bezaehlung, die Breite des Maules und die relative distale Beinlänge. Dabei wird deutlich, dass Hadrosaurier den unguulaten Mammaliern in dem Muster von Sexual-Dimorphismus und in morphologischen Merkmalen gleichen, welche in einer Beziehung zu Nahrung und Habitat stehen. So kann man die monomorphen (kaum sexualdimorphen) Hadrosaurinen als Formen offener Habitate und Herdentiere bestätigen. Die dimorphen Lambeosaurinen lebten in engeren Habitaten und als solitäre Tiere, vielleicht gab es bei ihnen auch territoriale Dominanz männlicher Tiere. Es gibt ferner eine generelle Übereinstimmung zwischen rezenten Huftieren und Hadrosauriern, indem es sich jeweils um grosse, zahlreiche und diverse Herbivoren handelt, die vielen Parallelen in der habitatbedingten Ökologie ihres Verhaltens aufweisen. Kenntnislücken bei den Fossilformen lassen sich im Rahmen eines solchen Vergleichs mit Hilfe einer geeigneten statistischen Methodologie partiell überbrücken.

258. **Casnovas, M. L., Pereda Suberbiola, X., Santafe, J. V. & Weishampel, D. B.** (1999): First lambeosaurine hadrosaurid from Europe: palaeobiogeographical implications. – *Geol. Mag.* **136**, 2, 205-211, 4 Fig., 1 Tab., London.

Die ursprünglich nach den Merkmalen von Wirbeln als basaler Iguanodontide beschriebene Form *Pararhabdodon isonensis* CASANOVAS et al., 1993 erweist sich nach der Entdeckung von cranialen und mandibularen Elementen als lambeosauriner Hadrosauride. Das Vorkommen liegt in der obersten Kreide des Tremp-Beckens, Provinz Lleida, Catalonien.

259. **Chapman, R. E., Weishampel, D. B., Hunt, G. & Rasskin-Gutman, D.** (1997): On using the shapes of dinosaurs. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), *Dinofest Internat. Proceedings*, 31-37, 9 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Das Verständnis fossiler Organismen basiert in besonderem Masse auf der Analyse der Form. So weisen Verf. auf den Nutzen morphometrischer Methoden für drei Forschungsbereiche im Rahmen des Studiums der Dinosaurier hin. 1) Bei systematischen Arbeiten bieten sich Möglichkeiten zwischen validen und unangemessen unterteilten bzw. zusammengefassten Taxa zu unterscheiden. 2) Für Betrachtungen der funktionellen Morphologie sind die Formen quantifizierbar hinsichtlich einer Modellierung und Beschreibung. 3) Schliesslich kann man mit morphometrischen Techniken die Morphologie aller Teile von Organismen summieren und damit sogar eine automatisierte Identifizierung unbekannter Exemplare bzw. Körperteile entwickeln. Als Beispiele demonstrieren Verf. die Analyse der Schädel von Pachycephalosauriern und den Nachweis von Sexual-Dimorphismus bei *Stegoceras*, eine lokomotorische Analyse an dem Iguanodonten *Dryosaurus* sowie die Positionierung und Identifizierung der Rückenplatten bei *Stegosaurus*.

260. **Chapman, R. E., Weishampel, D. B., Hunt, G. & Rasskin-Gutman, D.** (1997): Sexual dimorphism in dinosaurs. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), *Dinofest Internat. Proceedings*, 83-93, 11 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Sexual-Dimorphismus wird bei Dinosauriern mitunter relativ konträr diskutiert, so ist der relativ umfassenden Überblick in dieser Arbeit eine wichtige Klärung. Eine Voraussetzung zum Nachweis ist repräsentatives Material, also mehrere Exemplare möglichst von verwandten Taxa. Diese Bedingungen sind weniger erfüllt bei Sauropoden, einigen Theropoden, Ankylosauriern, Stegosauriern, *Heterodontosaurus*, Hypsilophodontiden und Iguanodonten. Repräsentative Beispiele kennt man von Hadrosauriern, Pachycephalosauriern und Ceratopsiern aber auch von einigen Theropoden. Bei letzteren gibt es Anhaltspunkte durch 1) vorhandene Kämme, Rugositäten und Hörner im Bereich von Nasalia und Postorbitalia, 2) den Nachweis möglicher graciler und robuster Exemplare bei einer Reihe von Taxa, und 3) das Fehlen oder Vorhandensein der ersten caudalen Haemapophyse. Für einen befriedigenden Nachweis der Kämme am Schädel als Sexialdimorphismen sind Vergleiche an vielen Exemplaren verbunden mit Betrachtungen von Allometrie und Ontogenie notwendig. Allgemein trifft das Standardmodell grösserer, in der Morphologie extremerer männlicher Tiere zu. Reverse Dimorphie, d.h. grössere weibliche Individuen, sind für *Syntarsus* und *Tyrannosaurus* belegt.

261. **Charig, A. J. & Milner, A. C.** (1997): *Baryonyx walkeri*, a fish-eating dinosaur from the Wealden of Surrey. - *Bull. Nat. Hist. Mus., Geology* **53**, 1, 11-70, 49 Fig., 2 Tab., London.

Die Arbeit ist eine umfassende Monographie des von den Verf. bereits 1986 benannten Theropoden aus dem oberen Wealden-Ton, Zone von *Cypridea clavata* des Barreme von Surrey. Nach der Entdeckung von zunächst nur einer grossen Krallen konnten dann im Verlauf des Jahres 1983 von einer 5 mal 2 Meter grossen Fläche die Reste des späteren Holotyps geborgen werden, ein nahezu komplettes Individuum. Die meisten Knochen waren in Sideritknollen eingeschlossen und bedurften einer aufwendigen Präparation. Somit liegt mit gewisser Verzögerung die komplette Beschreibung aller Elemente des 10 m langen, in diesem Stadium aber noch nicht ausgewachsenen Tieres vor. *Baryonyx walkeri* bzw. die fam. Baryonychidae sind

charakterisiert durch 1) die Verlängerung der Schnauze über die Nasenöffnungen hinaus mit einem spatelartigen Rostrum, 2) eine sehr viel höhere Zahl der Zähne des Dentale gegenüber dem Maxillare, 3) ungewöhnlich kräftige Vorderextremitäten und 4) mindestens ein Paar gewaltiger Handklauen. Auf die Beschreibung der Elemente folgen Vergleiche mit den wenigen anderen zu *Baryonyx* gehörenden Funden. Es sind dies Kiefer und Zahnfragmente, aus dem Apt von Niger, dem Barreme in Spanien sowie dem Hauterive und Barreme in England. Für die systematische Position von *Baryonyx* und die Baryonychidae ergibt sich eine Verwandtschaft mit den Spinosauridae, den Gattungen *Spinosaurus*, *Angaturama* und vielleicht *Irritator*, zusammengefasst als Spinosauroida im Rahmen der Tetanurae. Diese Position leiten die Verf. aus der Diskussion der phylogenetischen Analyse der Theropoden bei anderen Bearbeiter ab. Am Schluss folgen Kapitel zur Paläoökologie, Funktionsmorphologie und Lebensweise sowie zur Taphonomie. *Baryonyx* war sicher terrestrisch, ernährte sich von Fischen, vielleicht mitunter von Aas, und war vermutlich auch ein aktiver Räuber, der kleine bis mittelgrosse Landtiere erbeutete. (Vgl. aber Referat über *Suchomimus* – SERENO et al. 1998.)

262. **Chiappe, L. M., Coria, R. A., Dingus, L., Jackson, F., Chinsamy, A. & Fox, M.** (1998): Sauropod dinosaur embryos from the Late Cretaceous of Patagonia. - *Nature* **396**, 258-261, 4 Fig., London.

Von einem Nistgrund aus der Rio Colorado Formation, datierbares Alter Coniac bis Campan, in der Provinz Neuquen kennt man die ersten sicheren Reste von Embryonen sauropoder Dinosaurier. Zugleich sind es die bisher einzigen Embryos von nicht-aves Dinosauriern aus Gondwana. In dem über mehr als einem Quadratkilometer ausgedehnten Vorkommen mit Tausenden von Eiern liegen über ein Duzend Eier in situ und etwa 40 Fragmente von Eiern vor, die Knochen von Embryonen enthalten. Hinzu kommt bei einigen Exemplaren sogar die Erhaltung grosser Partien mit Abdrücken fossiler Haut. Die Entdeckung belegt die Zuordnung des weltweit verbreiteten megaloolithiden Typs – oofam. Megaloolithidae - der Eischalen zu den Sauropoden. Die runden Eier haben etwa 13 bis 15 cm Durchmesser, ein Volumen von etwa 800 ml und Schalendicken von 1 bis 1,78 mm. Die Bestimmung der Reste als Sauropoden erfolgt nach cranialen Resten und Zähnen an zwei Exemplaren, sie sind am besten mit solchen der Titanosaurier vergleichbar. Das Schuppenmuster an der embryonalen Haut erinnert an die Osteodermen, wie man sie von dem Titanosaurier *Saltasaurus loricatus* kennt, ebenfalls in der Oberen Kreide Argentiniens bekannt.

263. **Christiansen, P.** (1999): On the head size of sauropodomorph dinosaurs: Implications for ecology and physiology. – *Historical Biol.* **13**, 4, 269-293, 6 Fig. 3 Tab., Amsterdam.

Die geringe Grösse des Schädels bei Prosauropoden und Sauropoden gilt als ein besonderes Merkmal dieser Formen nicht zuletzt im Vergleich mit anderen Tierformen. Nach den geradezu winzigen Dimensionen des Schädels bei Sauropoden in Relation zu deren Körpergrösse kann man diese Tiere treffend als microcephal bezeichnen und damit ist scheinbar eine prinzipielle Einschränkung hinsichtlich ihrer cerebralen und metabolischen Leistungsfähigkeit vorgegeben. Im Widerspruch zu dieser Wertung stehen die extremen Körperdimensionen, welche die aller anderen Landtiere übertreffen. Bekanntlich unterscheiden sich Sauropoden aber nicht nur in der Grösse ihrer Schädel von allen anderen Herbivoren, sondern auch in der Bezahnung und Morphologie der Kiefer. Das bedeutet die Funktion des Schädels war anders. Zu einer

Klärung dessen vergleicht Verf. die Schädel von sieben Prosauropoden und acht Sauropoden mit denen von 81 Arten lebender Mammalier. Letztere gehören zu 29 fam. und acht Ordnungen, in der Körpermasse repräsentieren sie vier verschiedene Kategorien. Als Voraussetzung für den Vergleich kalkuliert Verf. zunächst auch die Körpermasse der berücksichtigten Sauropodomorphen, weitere Parameter sind die Breite des Mauls und die Stoffwechselrate in Kilojoule pro Tag. Es resultieren in allen Fällen hohe Korrelations-Koeffizienten. Insgesamt erweist sich die Microcephalie der Sauropodomorphen als relative Bedingung, die Maulbreite und der Mundapparat haben dagegen durchaus normale Grösse. Unter Berücksichtigung weiterer Faktoren und Vergleiche wird festgestellt, dass die Rate der Nahrungsmenge bei Herbivoren nicht nur eine Funktion der Maulbreite sondern auch von Bissfrequenz und Zeitaufwand zur Aufnahme der Nahrung ist. Wie Verf. aufzeigt haben die Sauropoden gegenüber Mammaliern den Vorteil des geringeren Zeitaufwandes bei der Bewältigung von Nahrung. Der Durchsatz von Nahrung im Maul pro Zeiteinheit ist deutlich höher. Sauropodomorphen realisierten vermutlich eine Nahrungsaufbereitung ähnlich Vögeln - Fermentation in einem Muskelmagen, effektiviert durch Gastrolithen. Im Ergebnis der Analyse erscheinen vor allem die Sauropoden als endotherm, vergleichbar mit Mammaliern hinsichtlich der metabolischen Erfordernisse. Das geht konform mit bereits seit langem anderweitig diskutierten Erkenntnissen zu schnellem individuellen Wachstums, der durchaus nicht reptilhaften Körperhaltung, Forderungen an Blutdruck und -kreislaufsystem und natürlich mit Bilanzierungen zum Energieverbrauch. Grundsätzlich unterscheiden sich die Sauropodomorphen wie im Prinzip alle anderen Dinosaurier von lebenden Reptilien physiologisch ebenso wie anatomisch. Auch die gegebene Microcephalie steht nicht im Widerspruch zu hohen Stoffwechselraten. Vielmehr waren sauropodomorphe Dinosaurier trotz ihrer kleinen Köpfe und der relativ schwachen cranialen Muskulatur in der Lage sich grosse Nahrungsmengen zuzuführen, dank einer effektiven Methode der Aufnahme und vogelartiger Aufbereitung. Ihr langer Hals und ihr kleiner Kopf dienten dem Sammeln von Nahrung in einem räumlich stark erweiterten Bereich, vom Boden bis in Baumkronen. Insgesamt erscheint die Nahrungsökologie speziell der Sauropoden anatomisch und energetisch höchst effizient. Das könnte eine der Voraussetzungen für den bekannten Erfolg und die Langlebigkeit dieses Stammes sein.

264. **Christiansen, P.** (1999): Long bone scaling and limb posture in non-avian theropods: Evidence for differential allometry. - J. Vertebr. Paleontol. **19**, 4, 666-680, 10 Fig., 6 Tab., Lawrence Ks.

Die Untersuchung stützt sich auf Erhebungen zu Länge und Umfang bei 53 Exemplaren von Femorae, Tibiae und Fibulae, die zu etwa 26 Arten der mit adulten Stadien bekannten nicht-vogelartigen Theropoden gehören. Es sind Exemplare von Ceratosauriern, Allosauroiden, basalen Coeleurosauriern, Ornithomimiden, Troodontiden, Tyrannosauriden, Oviraptorosauriern und Dromaeosauriern. Berücksichtigt werden ferner die Körpermasse, Femurlänge und der Winkel zwischen Längsachse der und distalen Epiphyse des Femur bei ausgewählten Theropoden sowie lebenden Artiodactylen, Carnivoren, Hyracoiden, Perissodactylen und Proboscidiern. Die allometrischen Verhältnisse bei den Theropoden ergeben im Vergleich zu denen bei Mammaliern enge Parallelen. Beispielsweise zeigt sich ein grössenabhängiger Wandel in der Beinhaltung – zunehmend vertikale Position mit wachsender Grösse. Ein wichtiger Unterschied besteht aber darin, dass grosse nicht-aves Theropoden die sehr langen Proportionen ihrer Beine beibehalten. Beispielsweise sind die Beine bei *Tyrannosaurus rex* 50% länger als bei einem afrikanischen Elefanten vergleichbarer

Grösse. Grosse Mammalier, die zu schneller Bewegung befähigt sind, bilden im Verlauf des Wachstums zunehmend kürzere Langknochen im Verhältnis zur Körpermasse aus. An diesem Punkt setzten Überlegungen bezüglich einer Korrelation dieser Proportionen mit der potentiell von Theropoden erreichbaren Geschwindigkeiten an. Bisher gab es dazu konträre Aussagen. Verf. stimmt mit den Auffassungen von COOMBS (1978), BAKKER (1986) und PAUL (1988) überein, und sieht in den morphologischen Adaptionen grosser Theropoden Hinweise auf die Fähigkeit zu schneller Bewegung. Allerdings ist es nach der Festigkeit der Knochen etwas zweifelhaft, eine lange Schwebphase bei jedem Schritt anzunehmen. Wahrscheinlich waren die möglichen Geschwindigkeiten nicht so hoch, wie sie BAKKER und PAUL ausgewiesen haben. Wenn grosse Theropoden sich allerdings nur langsam bewegen konnten, wie andere Autoren darlegen, dann sind die Knochenanatomie und die mit Mammaliern nahezu identische Allometrie schwer erklärbar. Verf. kommt schliesslich zu einer Art Kompromiss: Kleine Theropoden konnten vermutlich rennen wie Artiodactylen, Perissodactylen und Ratiten. Sehr grosse Theropoden beschränkten sich dagegen wohl mehr auf schnelle Bewegung mittels langer Schritte und, wenn überhaupt, dann nur mit Einschaltung sehr kurzer Schwebphasen. Damit wird die grosse Länge der Beine und die in der vorliegenden Arbeit dargelegte Allometrie befriedigend erklärbar. Die vergleichsweise ungewöhnlichen Proportionen erlaubten grossen Theropoden offenbar eindrucksvolle Geschwindigkeiten, diese waren vielleicht tatsächlich höher als sie Mammaliern möglich sind.

265. **Cifelli, R. L., Nydam, R. L., Gardner, J. D., Weil, A., Eaton, J. G., Kirkland, J. I. & Madsen, S. K.** (1999): Medial Cretaceous vertebrates from the Cedar Mountain Formation, Emery County, Utah: The Mussentuchit local fauna. - In: D. D. GILLETTE (ed.) Vertebrate Paleontology in Utah, Miscell. Publ. **99-1**, 219-242, 4 Fig., 1 Tab., Utah Geological Survey.

In der oberen Cedar Mountain Formation, radiometrisches Alter oberstes Apt bis frühes Cenoman, kommt eine reiche Wirbeltierfauna vor, die sog. Mussentuchit Lokalfauna im Mussentuchit Member (s. CARPENTER et al. 1999). Bedeutsam ist der bereits oberkretazische Charakter dieser Fauna, das entsprechende Faunenmuster war also in Nordamerika schon relativ früh existent. In dieser Lokalfauna gibt es einige Erstnachweise bestimmter Gruppen für Nordamerika und sogar global. Dazu gehören Hadrosauriden, Tyrannosauriden und Pachycephalosaurier. Im einzelnen liegen mindestens 6 Taxa kleiner Coelurosaurier vor, darunter erste Belege von Dromaeosaurinen, Troodontiden, cf. *Paronychodon* und cf. *Richardoestesia*, also betont Zahnfunde. Ein Tyrannosauride ähnelt dem aus Asien bekannten *Alectrosaurus*. Sauropoden liegen ausschliesslich mit Exemplaren sehr kleiner Individuen vor, es könnte sich um einen kleinen Brachiosauriden handeln. Am häufigsten ist ein Hadrosauride, der älteste Vertreter der Familie und vermutlich eine neue Gattung. Hinzu kommen drei kleine Hypsilophodontiden, ein Nodosauride und schliesslich ein Neoceratopsier und ein Pachycephalosaurier. Die letzten drei Formen sowie Hinweise auf zwei Avialae sind nach Zähnen identifizierbar.

266. **Clark, J. M., Norell, M. A. & Chiappe, L. M.** (1999): An oviraptoroid skeleton from the Late Cretaceous of Ukhaa Tolgod, Mongolia, preserved in an avianlike brooding position over an oviraptoroid nest. - Amer. Mus. Novitates **3265**, 1-36, 15 Fig., New York.

Bei der Expedition im Jahre 1993 wurde in der Djadokhta Formation bei Ukhaa Tolgod in der Mongolei das postkraniale Skelett eines Oviraptoriden in engster Verbindung mit einem Nest und darin befindlichen Eiern entdeckt. Die Anatomie zeigt grosse Ähnlichkeit zu *Oviraptor*. Da der Schädel fehlt, ist keine spezielle Bestimmung möglich. Die herausragende Bedeutung des Fundes liegt in der Überlieferung einer vogelartigen Brutposition, welche aus der Anordnung der Elemente folgt und in dem Nachweis vogelartiger Merkmalen der Anatomie, wie sie bislang von Oviraptoriden noch nicht bekannt waren. Bereits in früheren Publikationen der Verf. (NORELL et al. 1994, 1995) wurde deutlich, welche Eier zu *Oviraptor* gehören, und dass insbesondere für diese Theropoden Brutpflege belegbar ist. Sie waren offenbar nicht die Eiräuber, wie man sie früher gerade in ihnen vermutete und dies in dem Namen zum Ausdruck gebracht wurde. Taphonomisch bedingt fehlen an dem Fund durch Erosion die höher gelegenen Teile des Skeletts, also der Schädel, fast die gesamte Wirbelsäule, die Iliä und das linke Femur. Eingehend beschrieben werden Schultergürtel und Vorderextremität, Becken und Hinterextremität. Bemerkenswert ist die Erhaltung der Klauen, teilweise liegen sie noch mit den Schneiden aus Kerantin vor. Die Klauen der Hand gleichen denen von *Archaeopteryx* und die am Fuss solchen bei modernen kletternden Vögeln. In der Ausbildung des ventralen Thorax, der Klauen und dem Brutverhalten wird deutlich, dass diese Merkmale schon vor dem phylogenetisch definierten Vogelstadium (dem letzten gemeinsamen Ahnen der Vögel) realisiert sind. Das verknöcherte Sternum liegt bereits bei Theropoden wie *Sinraptor* und *Albertosaurus* vor. Die Oviraptoriden und dann *Velociraptor* haben gelenkige Verbindungen der ersten drei Rippen zum Sternum, ossifizierte Ventralrippen und einen ossifizierten uncinaten Fortsatz.

267. **Constantine, A., Chinsamy, A., Vickers-Rich, P. & Rich, T. H.** (1999): Periglacial environments & polar dinosaurs. - *Paleontol. Zhurn.* **1999**, 2, 59-65, 10 Fig., Moskau (russ.).

Die Wonthaggi Formation in der Unteren Kreide, Apt bis Alb, Südaustraliens liegt paläogeographisch etwa bei 80 Grad südlicher Breite. Darin lässt sich anhand sedimentärer Strukturen saisonal gefrorener Boden nachweisen, welcher ein Kaltklima anzeigt. Der Knochen eines Hypsilophodontiden, der aus einer Lage 3 m über der Frosthorizont stammt wurde histologisch untersucht. Da es keine Hinweise auf eine Periode langsameren Wachstums gibt, folgern die Verf., dass eine verminderte Aktivität dieser Dinosaurier während des Polarwinters nicht zu postulieren ist. (Zu dieser Aussage vgl. aber das Referat HORNER et al. 1999.) Von einem anderen Hypsilophodontiden aus Südaustralien kennt man nach Schädelausgüssen vergrösserte optische Loben. Diese werden als Anpassung des Sehvermögens an winterliche Dunkelheit gewertet.

268. **Curry, K. A.** (1999): Ontogenetic histology of *Apatosaurus* (Dinosauria: Sauropoda): New insights on growth rates and longevity. - *J. Vertebr. Paleontol.* **19**, 4, 654-665, 6 Fig., 1 Tab., Lawrence Ks.

Es wird die Mikrostruktur von einer ontogenetischen Serie ausgewählter Knochen von *Apatosaurus* untersucht: Radius, Ulna und Scapula. Zur Auswertung kamen die Elemente von 12 Vorderextremitäten und Schultergürteln die mindestens 5 Individuen der Gattung *Apatosaurus* aus der Morrison Formation repräsentieren. Das Material stammt aus einem Bone-Bed, welches diverse juvenile ontogenetische Stadien von *Apatosaurus* enthält. Die Akkumulation der Knochen geht zurück auf das Ereignis

eines Massensterbens. Zur Ergänzung wurden Elemente eines adulten Exemplares von etwa 25 m Gesamtlänge hinzugezogen. Bei der Auswertung hat man vier Altersklassen erkannt - früh-juvenil, spät-juvenil, sub-adult und adult. Das entspricht drei Phasen des Wachstums bzw. der Osteogenese. Die Strategie des Wachstums von *Apatosaurus* besteht (hier stark vereinfacht wiedergegeben) zunächst in der schnellen Ablagerung primären fibrolamellaren Knochengewebes bei Individuen die bis zu 73% der adulten Grösse erreicht hatten. Ein nächstes Stadium reicht bis zu 93% der adulten Grösse und zeigt bereits dichtere Knochenstruktur. Das nächste Stadium bringt dann avasculares sowie longitudinal vasculares Gewebe hervor. Aus den Informationen über die Wachstumsstrategie resultieren Hinweise zur histologischen Variabilität der drei untersuchten Skelettelemente im Verlauf des Wachstums. Während Radii und Ulnae jeweils innerhalb der Phasen kontinuierlich wachsen, zeigen die Scapulae eine zyklische Rate der Variation. Alle berücksichtigten Elemente zeigen in den Querschnitten durch verzögertes Wachstum bedingte Linien in der Knochensubstanz. Nach anderweitigen Erkenntnissen sind solche Verzögerungen beispielsweise auch in Elemente des Beckens anzunehmen. Es ist von asynchroner Knochenbildung in den verschiedenen Elementen auszugehen, so dass generelle Schlussfolgerungen zum Wachstum von *Apatosaurus* sich stets auf Daten möglichst vieler Elemente beziehen sollten. Die an den Scapulae dokumentierte Zyklizität, vergleichbar einer jährlichen oder zumindest saisonal kontrollierten Bildung, zeigt minimal 5 bis 10 Zyklen und maximal nicht mehr als 16 Zyklen an. Danach hat *Apatosaurus* seine subadulte Grösse in minimal 8 bis 10 Jahren erreicht. Die Hypothese, dass langsames und unbegrenztes Wachstum bei und anderen Sauropoden die Voraussetzung zum Erreichen extremer Körpergrösse sein soll, weist die Verfn. zurück. Im Anhang enthält die Arbeit eine Übersicht zu der durchaus nicht immer einheitlichen Klassifikation von Knochengewebe.

269. **Czerkas, S. A.** (1999): The beaked jaws of stegosaurs and their implications for other ornithischians. - In: D. D. GILLETTE (ed.) Vertebrate Paleontology in Utah. Miscell. Publ. **99-1**, 143-149, 6 Fig., Utah Geological Survey.

Die bisherige Darstellung der Ornithischier präsentiert das Vorhandensein von Wangen, durch die Verlagerung der Zahnreihen vom äusseren Rand des Maxillare und Dentale nach innen. Im Gegensatz dazu wird durch eine neue Interpretation des Unterkiefers von *Stegosaurus* auf die Ähnlichkeit zu Schildkröten hingewiesen und im Ergebnis die Existenz eines Schnabels hervorgehoben. Wie die Schildkröten hatte *Stegosaurus* vermutlich keine Wangen. Die Entwicklung des Unterkiefers zu *Stegosaurus* wird ausgehend von *Emausaurus* und *Huayangosaurus* dargelegt. Es liegt eine Verschiebung des lateralen Schelfs an den Kieferästen von posterior bei *Emausaurus* nach anterior bei *Stegosaurus* vor. Ferner sind die Zahnreihen am Unterkiefer von *Stegosaurus* unter den äusseren Rand eingesenkt und von lateral nicht mehr sichtbar. Nach diesem Ergebnis erscheinen auch die bei anderen Ornithischiern angenommenen zumindest Wangen fraglich.

270. **Dalla Vecchia, F. M.**, 1998. Remains of Sauropoda (Reptilia, Saurischia) in the Lower Cretaceous (Upper Hauterivian/Lower Barremian) Limestones of SW Istria (Croatia)," *Geologica Croatica* **51**, 2, 105-134.

Ein neuer Sauropode - *Histriasaurus boscarollii* n. g. n. sp. - aus dem Hauterive bis Barreme von Kroatien steht angeblich *Rebbachisaurus* nahe steht und somit gehört zu den Neosauropoden. Aus dem Vorkommen wird weiteres Material erwähnt, Reste unvollständiger Wirbel und Fragmente von Extremitäten, welche jedoch diagnostisch

nicht ausreichend sind. (Als Angehöriger der fam. Rebbachisauridae wäre *Histriasaurus* eine stratigraphisch ebenso frühe Form wie *Jobaria*, vgl. Sereno et al. 1999).

271. **Dodson, P. & Farlow, J. O.** (1997): The forelimb carriage of ceratopsid dinosaurs.- In: Wolberg, D. L. et al. (eds), *Dinofest Internat. Proceedings*, 393-398, 6 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

In den bekannten Skelettrekonstruktionen werden ceratopside Dinosaurier wie *Triceratops* mit ihren Vorderextremitäten in einer extrem gespreizten Haltung dargestellt, mit einer nahezu horizontalen Position der Humeri. Diese Situation wurde inzwischen wiederholt in Frage gestellt und eine vertikale Haltung der Humeri vorgeschlagen. Die letzte Begründung schien dafür eine Fährte, Ichnotaxon *Ceratopsipes*, aus der Oberen Kreide von Colorado zu liefern. Nach der Analyse von Schulter- und Oberarmregion zeigen Verf. jedoch, dass zumindest eine etwas auswärtig geneigte Haltung des Humerus zwingend war. Die Interpretation einer Fährte muss auch Informationen der Grösse und Körperproportionen des erzeugenden Tieres einbeziehen, eine Rekonstruktion kann sich nicht allein auf die Fährte gründen. Im Ergebnis ist für *Triceratops* eine aufgerichtete bis leicht gespreizte Haltung der Vorderextremitäten anzunehmen, mit einer leicht auswärtigen Neigung des Humerus.

272. **Elder, A. S.** (1999): The history of Dinosaur National Monument's Douglass Quarry: the Park Service years.. - In: D. D. GILLETTE (ed.) *Vertebrate Paleontology in Utah*. Miscell. Publ. **99-1**, 71-76, 6 Fig., Utah Geological Survey.

Die Arbeit beschreibt die Geschichte des sog. Douglass Quarry von 1915 an, als die amerikanische Öffentlichkeit Besitzer und das Dinosaur National Monument gegründet wurde, bis zu dem entscheidenden Jahr 1958, in dem der National Park Service entschied, das heutige in situ Museum einzurichten. Nach der Entdeckung im Jahre 1909 wurde das Vorkommen über 5 Jahre vom Carnegie Museum ausgebeutet, nach 1915 dann mit jeweiligen Genehmigungen bis 1922. Es folgten noch Sammlungen über zwei weitere Jahre durch andere Einrichtungen. Dann ruhten alle Arbeiten über die folgenden 8 Jahre. Erst in den frühen 1930ern begann man mit der Sicherung der Fläche, vor allem mit dem Abtragen hangender Schichten. Etwa ab 1950 wurde mit der Freilegung von Skelettmaterial auf der Fläche begonnen und in Verbindung mit der Entscheidung von 1958 galt es zu klären, wie viele Knochen überhaupt noch in der fossilführenden Schicht vorhanden waren.

273. **Frankfurt, N. G. & Chiappe** (1999): A possible oviraptorosaur from the Late Cretaceous of northwestern Argentina. - *J. Vertebr. Paleont.* **19**, 1, 101-105, 3 Fig., 3 Tab., Lawrence, Ks.

Der Fund eines Wirbels in der Lecho Formation, bei El Brete, ist ein weiterer Nachweis für die im Prinzip noch immer spärlichen Reste von nicht-aves Theropoden in der Kreide Südamerikas. Der Halswirbel von etwa 34 mm Länge und 16 mm Höhe repräsentiert nach gewissen Ähnlichkeiten zu *Chirosstenotes* und Oviraptoriden sowie zu Therizinosauriden vermutlich ein neues Taxon. Es ist der erste Hinweis für solche Theropoden in Südamerika, wahrscheinlich ein Oviraptorosaurier.

274. **Galton, P. M.** (1998): Saurischian dinosaurs from the Upper Triassic of England: (Prosauropoda, Melanorosauridae) and *Avalonianus* (Theropoda, ? Carnosauria). - *Palaeontogr. A* **250**, 4-6, 155-172, 4 Fig., 4 Pl., Stuttgart.

Von *Camelotia borealis* aus der Wetbury Formation, Rhät, von Somerset, werden Hals-, Rumpf- und Schwanzwirbel, der Beckengürtel und die Hinterextremität beschrieben. Bei diesem relativ grosswüchsigen Prosauropoden handelt es nicht um ein Synonym von *Plateosaurus engelhardti*, sondern um einen Vertreter der Melanorosauridae. *Melanorosaurus* ist vermutlich die Schwestergruppe zu *Camelotia*. Zähne aus dem Vorkommen welche früher mit *Avalonianus* in Verbindung gebracht worden sind, deuten vielmehr auf die Existenz eines Theropoden hin.

275. **Galton, P. M.** (1999): Sex, sacra and *Sellosaurus gracilis* (Saurischia, Sauropodomorpha, Upper Triassic, Germany) – or why the character „two sacral vertebrae“ is plesiomorphic for Dinosauria. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* **213**, 1, 19-55, 10 Fig., Stuttgart.

Ausgehend von der Beobachtung, dass bei dem Prosauropoden *Sellosaurus gracilis* aus dem Stubensandstein die Beckenregionen mit drei oder nur zwei Sacralwirbeln vorliegen, interpretiert Verf. diesen Unterschied zunächst als Sexual-Dimorphismus. Dann betrachtet er die Ausbildung des Sacrum bei anderen Prosauropoden, bei Sauropoden, Herrerasauriden, bei den Theropoden *Eoraptor*, *Halticosaurus*, *Ornitholestes*, *Coelophysis*, *Dilophosaurus*, *Liliensternus*, *Allosaurus* und *Tyrannosaurus* sowie einigen Ornithischiern. Im Ergebnis erweist sich die Synapomorphie von drei Sacralia, das angeblich basale Stadium der Dinosauria, hinsichtlich seiner Herausbildung offenbar als relativ uneinheitlich. Die Vermehrung der Sacralia von zwei auf drei Wirbel erfolgte bei den Linien der frühen Dinosaurier möglicherweise mehrfach und durch unterschiedliche Integration eines Caudal- oder Dorsalwirbels in das Sacrum: Zwei oder drei Mal erfolgte die Erweiterung des Sacrum bei den Sauropodomorphen durch eine caudosacrale oder durch eine dorsosacrale Addition bei Prosauropoden sowie durch eine mögliche caudosacrale bei Sauropoden. Bei den Theropoden liegen zwei Möglichkeiten vor, 1) dorsosacral wird Vermehrung der Sacralwirbel bei *Eoraptor* interpretiert und 2) caudosacral die Situation bei *Dilophosaurus* und *Allosaurus*. Für die Ornithischier ist mindestens eine caudosacrale Vermehrung angezeigt. Unabhängig erfolgte die Vermehrung der Wirbelzahl im Sacrum angeblich bei den Linien anderer Archosaurier.

276. **Galton, P. M.** (1999): Cranial anatomy of the hypsilophodontid dinosaur *Bugenasaura infernalis* (Ornithischia: Ornithopoda) from the Upper Cretaceous of North America. – *Revue Paléobiol.* **18**, 2, 517-534, 7 Fig., 1 Pl., Geneve.

Ein unvollständiger Schädel und wenige postcraniale Reste aus der Hell Creek Formation, oberes Maastricht, von South Dakota waren zunächst als *Thescelosaurus* beschrieben worden (MORRIS 1976) und dann als *Bugenasaura infernalis* GALTON, 1995. Ein weiteres Exemplar der Art besteht aus dem Teil einer Hinterextremität. Der Schwerpunkt der Beschreibung liegt auf den einzelnen Elementen des Schädels im Vergleich zu anderen Hypsilophodontiden. Autapomorphe Merkmale von *Bugenasaura* sind die sehr tief eingezogene Zahnreihe der Wangen, der horizontale Grat an dem Maxillare bildet einem Überhang zur Zahnreihe, das distale Ende des langen Palpebrale ist abgestumpft, so dass hier der Ansatz eines accessorische Elementes denkbar wäre. Sehr eingehend werden die Zähne beschrieben und dokumentiert, unter Einschluss und im Vergleich mit denen von *Thescelosaurus* und *Zephyrosaurus*. Ein isolierter Zahn,

vermutlich aus dem Kimmeridge Clay, Oberer Jura von Weymouth, England lässt sich als cf. *Bugenasaura* zu bestimmen.

277. **Godefroit, P., Dong, Z.-M., Bultynck, P., Li, H. & Feng, L.** (1998): Sino-Belgian cooperation program „Cretaceous dinosaurs and mammals from Inner Mongolia“. 1. New *Bactrosaurus* (Dinosauria: Hadrosauroidea) material from Iren Dabasu (Inner Mongolia, P. R. China). - Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique, Sci de la Terre **68** - Supp., 3-70, 38 Fig., 14 Pl., Brussel.

Die Sino-Belgische Dinosaurierexpedition im Jahr 1995 entdeckte eine reichhaltiges Bone-Bed in der Iren Dabasu Formation. Das Material besteht aus mehreren Hundert Skelettelementen, welche zu mindestens vier Individuen von *Bactrosaurus johnsoni* GILMORE, 1933 gehören. Die Beschreibung bezieht sich hauptsächlich auf das neue Material und präsentiert im Detail Schädel und Mandibel, das Achsenskelett, Schultergürtel und Vorderextremität sowie Beckengürtel und Hinterextremität. Ergänzend sind Informationen zur Hinterextremität nach dem bereits 1922 geborgenen Material aus dem Americian Museum einbezogen. Eine kombinierte zeichnerische Rekonstruktion von *B. johnsoni* basiert auf unvollständigen und disartikulierten Skletten von mehreren Individuen. So können mitunter die exakten Proportionen der verschiedenen Teile nur vermutet werden. Nach den Proportionen der Vorderextremitäten erscheint die Körperhaltung von *B. johnsoni* als semibipedal. Von grundlegendem Interesse erweisen sich die Betrachtungen zum Alter des Vorkommens und zur phylogenetischen Position. Danach hat *Bactrosaurus* eine basale Position im Rahmen der Hadrosaurier, es ist gleichsam ein Bindeglied zwischen Iguanodontiden und Hadrosauriden. Entsprechend stufen die Verf. die Iren Dabasu Formation in das Cenoman ein. Indem *Bactrosaurus* die bisherige Lücke von mindestens 5 Mio. Jahren schliesst, würde gegenüber den früheren Annahmen eines Turon bis Campan Alters für das Vorkommen nunmehr eine „phylogenetische Kontinuität“ von Iguanodontidae über *Probactrosaurus* und *Bactrosaurus* zu den Hadrosauridae vorliegen. Die phylogenetische Analyse geht aus von den Ankylopollexia und berücksichtigt 56 Merkmale. Als sukzessive Nebengruppen der Hadrosauridae fungieren *Hypsilophodon*, *Camptosaurus*, *Iguanodon* und *Ouranosaurus*, *Bactrosaurus* sowie *Telmatosaurus*. Dabei schliessen die Hadrosauroidea *Bactrosaurus johnsoni*, *Telmatosaurus transsylvanicus* und die Hadrosauridae ein. Das Stadium der Hadrosauroidea ist mit den Merkmalen 12 bis 22 charakterisiert. Diese betreffen den Zahnersatz, die vertikale Gelenkfläche des Occipital-Condylus, den Fortsatz am Basipterygoid, Fontanellen am Schädel juveniler Individuen, Fehlen des Surangulare-Foramens, Verkleinerung der Zähne am Maxillare, das Ilium, das offene obturatorische Foramen am Pubis und die transversale Verbreiterung des proximalen Kopfes der Tibia.

278. **Hammer, W. R.** (1997): Jurassic dinosaurs from Antarctica. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), Dinofest Internat. Proceedings, 249-251, 2 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

In der Falla Formation aus dem südlichen Teil des Transantarktischen Gebirges kennt man das erste Assemblage jurassischer Dinosaurier in Antarktika. Im Jahre 1991 wurden ca. 5 t Material mit einem von Gasolin angetriebenen Presslufthammer geborgen. Darunter befindet der bereits bekannte grosse allosauroide *Cryolophosaurus ellioti* HAMMER & HICKERSON, 1994 mit einem charakteristischen Schädel und weiteren Teilen des Skeletts. In Verbindung damit fand man Zähne von mindestens zwei anderen

Theropoden. Zu einem Prosauropoden gehören ein teilweise artikulierter Fuss und das distale Ende eines Femur.

279. **Hasiotis, S. T., Fiorillo, A. R. & Hanna, R. A.** (1999): Preliminary report on borings in Jurassic dinosaur bones: evidence for invertebrate-vertebrate interaction. - In: D. D. GILLETTE (ed.) Vertebrate Paleontology in Utah. Miscell. Publ. **99-1**, 193-201, 3 Fig., Utah Geological Survey.

An den Skelettelementen von verschiedenen Sauropoden und an Extremitätenknochen von *Stegosaurus* und *Allosaurus* können in mehreren Vorkommen der Morrison Formation Bohrgänge beobachtet werden. Diese gehen auf die Tätigkeit nekrophiler und sprophager Insekten zurück. Sie waren vermutlich mindestens ab Jura wichtige Faktoren bei dem Recycling von Fleisch und anderen organischen Substanzen in terrestrischen Ökosystemen.

280. **Head, J. J.**, (1998): A new species of basal hadrosaurid (Dinosauria, Ornithischia) from the Cenomanian of Texas. - J. Vertebr. Paleont. **18**, 4, 718-738, 17 Fig., 1 Tab., Lawrence, Ks.

Auf Grund seines geologischen Alters aber auch strukturell ist *Protohadros byrdi* n. g. n. sp. ein optimales Bindeglied zwischen *Probactrosaurus* im Alb und den ab Turon belegten Hadrosauriden. Der Fund aus der Woodbine Formation, Denton County, Texas, besteht aus einem disartikulierten Schädel und isolierten postcranialen Teilen. Nach den vorliegenden Resten wird der Schädel rekonstruiert. Der relativ entwickelte bzw. abgeleitete Bereich von Maxillare und Palatinum zeigt gegenüber dem ursprünglicher ausgestalteten Quadratum ein intermediäres Stadium hinsichtlich der Schädelkinetik an. *Protohadros* verfügt über eine für Hadrosauriden einmalig abwärts gezogene Schnauze und einen rostral sehr tiefen Unterkiefer. Merkmale, welche eine Nahrungsaufnahme vom Boden (low browsing) in dem Milieu eines Deltas nahelegen. Überlegungen zur Biogeographie der Hadrosauriden erhalten durch *Protohadros* neue Impulse, denn aus dem Bereich Alb und Cenoman ist es weltweit die erste gesicherte Form. Alle anderen Nachweise früher auch mutmasslicher Hadrosauriden werden in der Arbeit diskutiert und im Anhang aufgelistet. Die phylogenetische Analyse berücksichtigt 20 craniale Merkmale und solche von Zähnen und Unterkiefern neben *Protohadros* an den Gattungen *Iguanodon*, *Ouranosaurus*, *Probactrosaurus*, *Telmatosaurus*, *Gilmoresaurus*, *Bactrosaurus* + Lambeosaurinae sowie bei den Hadrosaurinae. Im Resultat ist *Protohadros* der älteste und primitivste bekannte Hadrosauride. Hinsichtlich der biogeographischen Situation waren die Hadrosauriden eventuell ursprünglich endemisch in Nordamerika, wo sie im Cenoman entstanden sind. Danach erfolgte noch vor dem Turon ihre Ausbreitung entlang des Western Interior Seaway zur Bering Strasse. Jedenfalls ist Hypothese einer Entstehung der Hadrosauriden in Nordamerika ebenso gut zu begründen wie die bisherige die Annahme einer Entstehung in Asien. Für beide Hypothesen besteht ein Defizit, es fehlt die Bestätigung durch Funde von Iguanodonten zur richtigen Zeit am richtigen Ort: In Asien fehlen primitive Hadrosauriden und in Nordamerika fehlt die Entwicklungsstufe von *Probactrosaurus* oder progressiverer nicht-hadrosaurider Iguanodonten. In Asien existiert die Schwestergruppe der Hadrosauriden, während in Nordamerika ihr basaler Vertreter vorkommt. Im Nachtrag ist noch die neue Analyse von *Bactrosaurus* (vgl. Ref. GODEFROIT et al. 1998) berücksichtigt, diese hat keinen Einfluss auf die Position von *Protohadros*, mehrdeutig in zwei gleichwertigen Kladogrammen ist lediglich die Position von *Telmatosaurus*. Entweder folgt *Telmatosaurus* auf *Protohadros* und steht

Gilmoreosaurus nahe oder *Telmatosaurus* ist noch nach *Bactrosaurus* die engste Schwestergruppe der Hadrosaurinae + Lambeosaurinae.

281. **Heckert, A. B. & Lucas, S. G.** (1999): Global correlation and chronology of Triassic Theropods (Archosauria: Dinosauria). – *Albertiana* **23**, 22-35, 3 Fig.

Ausgehend von der globalen Gliederung der Oberen Trias in die Landwirbeltier Faunachrons Otischalkian, Adamanian, Revueltian und Apachean (LUCAS 1998, s. Zbl. II 1999 H. 1-2, Ref. 210), die vom oberen Carn bis zum Rhät unterschieden werden, stellen Verf. die bekannten Daten zu den Theropoden dieses Zeitabschnitts zusammen. Entgegen den bisherigen Annahmen, die ältesten Nachweise von Theropoden würden nur in Südamerika, in den Ischigualasto und Santa Maria Formations vorkommen, können diese Formationen nach Aetosauriern mit carnischen Ablagerungen korreliert werden. Im Ergebnis erscheinen die ersten Theropoden im Fossil Beleg etwa synchron in der gesamten Pangaea. Die Formen des oberen **Carn** (Otischalkian und Adamanian) sind der basale Theropode *Eoraptor*, die Herrerasauriden *Herrerasaurus*, *Staurikosaurus*, und *Caseosaurus*, der Ceratosaurier *Camposaurus* sowie die problematischen Theropoden *Saltopus* und *Alwalkeria*. Gleiches Alter haben die ersten Nachweise von Ornithischiern wie *Pisanosaurus* und *Pekinosaurus* sowie von dem Prosauropoden *Azendohsaurus*. Im **Nor** (Revueltian, bzw. mittlere Chinle Group und die Mittelkeuper-Horizonte Stubensandstein und Knollenmergel) kennt man von den Herrerasauriern *Chindesaurus* und noch unbenannte Taxa, mindestens die vier Ceratosaurier *Eucoelophysis* (SULLIVAN & LUCAS 1999), *Gojirasaurus* (CARPENTER 1997), *Procompsognathus* und *Liliensternus liliensterni* sowie den problematischen Theropoden *Halticosaurus*. Dominant sind in diesem Bereich die Prosauropoden. Als jüngster Abschnitt wird das Apachean ausgeschieden und dem **Rhät** gleichgesetzt. In diesem Niveau kennt man die etwas mehr abgeleiteten Ceratosaurier *Coelophysis bauri*, *Liliensternus airelensis* und *?Syntarsus*. Charakteristisch nennen Verf. das häufige Auftreten von Fährten, Ichnotaxon *Grallator*, welche auf die Existenz weit verbreiteter kleiner bis mittelgrosser Theropoden hinweisen. Die Herrerasaurier sind vermutlich Ende der Trias ausgestorben.

282. **Holmes, T. & Dodson, P.** (1997): Counting more dinosaurs - how many kinds are there (1996)? - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), *Dinofest Internat. Proceedings*, 125-128, 2 Fig., 2 Tab., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Nach einer ähnlichen vorangegangenen Übersicht (DODSON 1990), in der 285 valide Gattungen genannt wurden bei einer Zuwachsrate von 6,1 neuen Gattungen in den Jahren 1970 bis 1988, hat sich für 1989 bis 1995 die Rate auf 7,3 Gattungen pro Jahr erhöht, um insgesamt 51. Das ist ein Anstieg um 17,9% insgesamt. Per Dezember 1995 gehen Verf. von einem Bestand von 336 validen Dinosaurier-Gattungen aus. Der betreffende Zuwachs in dem betrachteten Zeitraum basiert auf Material aus vergleichsweise wenigen Ländern: USA 15, China und Argentinien je 8, Mongolei 6, alle anderen Regionen der Erde sind vergleichsweise unterrepräsentiert. Ein Schwerpunkt neuer Formen zeichnete sich bei Entdeckungen in der Unteren Kreide ab. Bemerkenswert sind zwei weitere Aspekte. Welche Wissenschaftler sind Autor der meisten validen Gattungen? Und Schliesslich eine lexikographische Beobachtung zur Verteilung der Namen im Alphabet. Das A ist als Anfangsbuchstabe bei neuen Gattungen extrem überrepräsentiert.

283. **Horner, J. R.** (1999): Egg clutches and embryos of two hadrosaurian dinosaurs. - *J. Vertebr. Paleontol.* **19**, 4, 607-611, 3 Fig., Lawrence Ks.

Zwei Vorkommen von Eiern mit Embryonen und den dazugehörigen Nestern stammen von verschiedenen Taxa der fam. Hadrosauridae. In Horizonten der Two Medicine Formation, Willow Creek Anticline, Montana, ist die Relation von Nestern und dem Eityp *Spheroolithus maiasauroides* zu Hadrosaurinen bzw. zu *Maiasaura peeblesorum* gesichert. Ein Vorkommen in der Judith River Formation in Zentral Montana gehört nach den Skelettelementen aus den Eiern zu den Lambeosaurinen, vermutlich *Hypacrosaurus stebingeri*. Im Vergleich sind die Eier von *Maiasaura* kleiner, Volumen etwa 900 ml. Abgeleitet davon war vermutlich die Inkubationszeit relativ kurz. Das Environment entsprach trockenen Hochlandgebieten. Küken von *Maiasaura* fanden sich in nestartigen Strukturen. Die grösseren Eier von *Hypacrosaurus*, errechnetes Volumen 4190 ml, deuten auf eine längere Inkubationszeit hin, und der Nistbereich lag vermutlich in feuchteren Arealen. Man fand nur Reste etwa 2 m grosser juvenilen Individuen in den Nisthorizonten der Lambeosaurinen. Für relativ nah verwandte Dinosaurier gibt es somit erstmals Hinweise auf Divergenzen in Lebensgeschichte.

284. **Horner, J. R., Ricqlès, A. de & Padian, K.** (1999): Variation in dinosaur skeletochronology indicators: implications for age assessment physiology. - *Paleobiol.* **25**, 3, 295-304, 2 Fig., Lawrence, Ks.

An 12 verschiedenen Skelettelementen – Scapula, Radius, Metacarpale, Femur, Tibia, Fibula, Metatarsale, Phalange vom Fuss, Rippe, Haemapophyse, Neuralfortsatz und verknöcherte Sehne – vom Holotyp des Hadrosauriers *Hypacrosaurus stebingeri* wird anhand von Querschnitten (Dünnschliffen) die Bedeutung der Linien untersucht, die auf verzögertem Wachstum beruhen. Dabei zeigen sich erhebliche Unterschiede an den jeweiligen Elementen. Die Anzahl der mikroskopisch sichtbaren Linien im Cortex reicht von null bis acht. Am höchsten ist die Anzahl der Linien in den Querschnitten von Tibia und Femur. Bei Dinosauriern sind wie bei anderen Tetrapoden für einzelne Knochen ontogenetische Besonderheiten gegeben. Die Anlage der Wachstumslinien war offenbar weitgehend unabhängig von den physiologischen Erfordernissen der Endothermie und reflektieren lediglich die verschiedenen Modulationen des Wachstums im generellen Rahmen des homoeothermen Regimes. In der Konsequenz kann man nach den Merkmalen der Knochenhistologie Endothermie für die mesozoischen Dinosaurier nicht ausschliessen. Verf. diskutieren auch Aussagen anderer Autoren zur nach wie vor problematischen Korrelation von Knochenhistologie und Physiologie bei den Dinosauriern.

285. **Kellner, A.W.A.** (1999): Short note on a new dinosaur (Theropoda, Coelurosauria) from the Santana Formation (Romualdo Member, Albian), Northeastern Brazil. - *Boletim do Museu Nacional, N.S.* **49**, 1-8, Rio de Janeiro.

Das neue Taxon *Santanaraptor placidus* n. g. n. sp. aus dem Alb der Santana Formation gehört zu den Coelurosauria, Maniraptoriformes. Es liegen vor allem postcraniale Reste und Weichteilpartien vor. Apomorphien betreffen das Becken, allerdings ist die Präparation noch nicht abgeschlossen. Von dem Vorkommen liegen ferner weitere noch zu beschreibende Theropoden vor, teilweise sind sie grösser als *Santanaraptor*.

286. **Kellner, A. W. A. & de Azevedo, S. A. K.** (1999): A new sauropod dinosaur (Titanosauria) from the Late Cretaceous of Brazil.- In: TOMIDA, Y., RICH, T. H. & VICKERS-RICH, P. (Eds.): Proceedings of the Second Gondwanan Dinosaur Symposium. National Science Museum Monographs **15**, 111–142, Tokyo.

Aus der Oberen Kreide, Bauru Group, der Region Álvares Machado im Staat Sao Paulo stammt das Exemplar eines unvollständigen Skeletts des neuen Titanosauriers *Gondwanatitan faustoi* n. g. n. sp. Im Vergleich zu den anderen Titanosauriden werden folgende Autapomorphien genannt: Herzförmige distale Gelenkflächen der Caudalia, ein sehr gut ausgebildeter und medial gebogener Deltopectoralkamm am Humerus, die proximale Gelenkung der Tibia ist dorsal orientiert und die vordere Kante leicht lateral gebogen. Die phylogenetische Position der Form ist relativ unklar, da sie nach bisherigen Erkenntnissen weder den Saltosaurinae noch basalen Titanosauriern wie *Andesaurus* und *Malawisaurus* nahe steht. Mit *Aeolosaurus* stimmen die anterior gerichteten Neuralfortsätze der vorderen Caudalia überein.

287. **Knoll, F., Buffetaut, E. & Bülow, M.** (1999): A theropod braincase from the Jurassic of the Vaches Noires cliffs (Normandy, France): osteology and palaeoneurology. - Bull. Soc. Géol. France **170**, 1, 103-109, 2 Fig., Paris.

Der Innenausguss einer Gehirnkapsel ist mittels Computer-Tomographie untersucht worden. Es zeigt sich eine grössere Ähnlichkeit zu *Allosaurus* als zu den bereits aus dem Callov von Europa bekannten *Eustreptospondylus* und *Piveteausaurus*. Dies sehen Verf. als Hinweis auf eine offenbar recht hohe Diversität grosser carnivorer Theropoden zur Zeit des Callov in NW Frankreich und England.

288. **Kobayashi, Y., Lu, J.-C., Dong, Z.-M., Barsbold, R., Azuma, Y. & Tomida, Y.** (1999): Herbivorous diet in an ornithomimid dinosaur. - Nature **402**, 408-409, 1 Fig., London.

Mit dem Nachweis von Gastrolithen im Rippenkorb von mehreren Skeletten einer Form ornithomimider Theropoden waren die Tiere offenbar herbivor. Ähnlich lebenden herbivoren Vögeln hatten sie vermutlich einen Muskelmagen. Das Volumen der Gastrolithen-Masse ist jeweils korreliert mit der Körpergrösse. Die Korngrösse der einzelnen Gastrolithen ist dokumentiert.

289. **Langer, M. C., Abdala, F., Richter, M. & Benton, M. J.** (1999): A sauropodomorph dinosaur from the Upper Triassic (Carnian) of southern Brazil. - C. R. Acad. Sci. Paris. Sciences de la terre et des planetes **329**, 511–517, 4 Fig.

Saturnalia tupiniquim n. g. n. sp. ist einer der ältesten bekannten Dinosaurier, belegt mit drei unterschiedlich vollständigen Skeletten in dem Alemoa Member der Santa Maria Formation, Rhynchosaurier Zone, im Parana Becken. Es ist ein 1,50 m langer graziiler Dinosaurier. Der Schädel ist nicht überliefert, seine Länge kann aber mit 10 cm veranschlagt werden, abgeleitet von einem Kieferfragment. Die Zähne gleichen solchen von Prosauropoden, Wirbelsäule und Humerus sind dagegen generell sauropodomorph. Das Fussgelenk ähnelt dem von *Herrerasaurus*. Die kladistische Analyse weist *Saturnalia* als Angehörigen der Sauropodomorpha aus. Nach den Proportionen von Tibia, Fibula und den Metatarsalia ist es eine vergleichsweise deutlich schlankere Form innerhalb der bekannten basalen Sauropodomorphen. Unter Berücksichtigung der Befunde dieses neuen Sauropodomorphen diskutieren Verf. für

die - allerdings nicht umfassend getestete - phylogenetische Position von *Herrerasaurus* und *Staurikosaurus*, die eine Separation beider Gattungen von den Theropoden ergibt. Das steht im Kontrast zu den Analysen dieser basalen Dinosaurier durch andere Autoren. Grundsätzlich bestätigt aber der nunmehr gesicherte Sauropodomorphe die bereits nach unvollständigen Funden in Marokko und Zimbabwe erwartete Verbreitung dieser Gruppe neben anderen Linien der Dinosaurier im oberen Carn.

290. **Larson, P. L.** (1997): The king's new clothes: A fresh look at *Tyrannosaurus rex*. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), Dinofest Internat. Proceedings, 65-70, 8 Fig., 2 Fot., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Hinter diesem Titel verbirgt sich eine knappe Bestandsanalyse eines der wichtigsten Dinosaurier. Mit den Worten des Verf. - der etwa seit 1985 mit dem Material arbeitet - war *Tyrannosaurus rex* endotherm mit einem extrem effizienten vogelartigen Atmungs- und Kreislaufsystem. Er hatte ein grosses Gehirn, hoch entwickelten Gesichtssinn, feinen Geruchs- und Tastsinn sowie ein feines Gehör. Der Schädel war ideal gestaltet zum Ergreifen, Töten, Zerlegen und Verschlingen grosser Beutestücke. Dieses grösste alle Landraubtiere verfügte über bemerkenswerte Geschwindigkeit, Balance und Agilität. *T. rex* war wahrscheinlich in hoch sozialen, sich schützenden und kooperativen Familiengruppen organisiert. Den Hintergrund dieses geradezu dramatisch modifizierten neuen Verständnisses bilden die Studien an dem neuen Material - von den 21 signifikanten Exemplaren (Stand 1995) sind 11 seit 1988 gefunden und mit entwickelten neuartigen/modernsten Methoden präpariert und analysiert worden. In knappen Formulierungen werden die anatomischen Befunde zu Atmung, Gehirn und Sinnessystem, Schädelkinetik, Schwanz, Extremitäten und Sexualdimorphismus dargelegt. Zu den bislang besonders unzutreffend bewerteten Armen: Wie schon andere Autoren gezeigt haben konnte bereits der gracile Morphotyp von *T. rex* mit einem Arm ca. 200 kg heben. Die Humeri von zwei Exemplaren (darunter Sue) zeigen verheilte Verletzungen (als Folge von Gebrauch!). Die Arme von *T. rex* waren nicht atrophisch durch Nichtgebrauch, sie waren verkürzt um das Gewicht im Vorderkörper zu reduzieren, weil der Schädel so gigantische Ausmasse angenommen hatte. Mit recht überzeugenden und engagierten Argumenten begründet Verf. ferner die begrenzte geographische Ausbreitung der Art, mögliche langzeitige Partnerbindungen (frakturierte und verheilte linke Fibula bei Sue als Beleg für Pflege), Familieneinheiten und vielseitiges Nahrungs- und Jagdverhalten, bis hin zu Kannibalismus.

291. **Lehman, T. M.** (1997): Late Campanian dinosaur biogeography in the western interior of North America. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), Dinofest Internat. Proceedings, 223-140, 12 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Vor über 10 Jahren konnte Verf. (LEHMAN 1987, Palaeogeogr.-climatol. -ecol. vol. 60) den Nachweis für eine Separation der nördlichen und südlichen Dinosaurierfaunen der höchsten Kreide (Maastricht) in Nordamerika darlegen. Ein vergleichbarer Provinzialismus für die Faunen des Campan ist erst jetzt möglich. Damit ergeben sich Hinweise für eine geringere geographische Mobilität der Dinosaurier, eine weitgehend endemische Situation und höhere Diversität der kontinentalen Environments - Aussagen, die in einem gewissen Kontrast zu den derzeit vorherrschenden Auffassungen stehen.

Der Vergleich der Dinosaurierfaunen des oberen Campan betrifft 1) die Judith River und Two Medicine Formations in Alberta, Saskatchewan und Montana, 2) die Fruitland

und Kirtland Formations in NW New Mexico und 3) die Aguja Formation in SW Texas. In allen Regionen ist zunächst die relative Häufigkeit jeder grösseren Gruppe der Dinosaurier ähnlich und zwar mit einem Anteil herbivorer Ornithischier von über 75% gegenüber 25 % carnivorer Saurischier, bei relativen Anteilen der Hadrosaurier und Ceratopsier von 50% und 25%. Bei näherer Analyse erkennt man jedoch eine nördliche „*Corythosaurus*-Fauna“ mit überwiegend Lambeosaurinen und eine südliche „*Kritosaurus*-Fauna“ dominiert von einem Hadrosaurinen mit abgeflachtem Schädel. Ähnliche Unterschiede zeigt das Vorkommen centrosauriner Ceratopsier im Norden und chasmosauriner Ceratopsier im Süden. Bei näherer Untersuchung und soweit das Material eine Bestimmung zulässt, unterscheiden sich alle Dinosaurier der südlichen Vorkommen auf der Ebene von Gattung und Art von den zeitgleichen nördlichen Taxa. Es werden die Daten zu Biostratigraphie, Paläogeographie, Fossilbeleg, zum Fauneninhalt und den Gründen für den möglichen Provinzialismus dargelegt. Eine wichtige Teilaussage ist der klimatische Unterschied zwischen den humiden nördlichen und den arideren südlichen Regionen. Durch die Kombination der Auswirkungen von Meeresströmungen, Temperaturzonierung und Niederschlagsmengen lag etwa bei 45°N die Grenze. Vergleiche mit rezenten Faunen in Afrika und einer kritischen Analyse der Befunde in den Bone Beds führen zu der Feststellung, dass grosse herbivore Dinosaurier recht verschieden von grossen Mammaliern waren. Die herbivoren Dinosaurier hatten eher eine ectotherme, reptilhafte Physiologie. Die grosse Dichte der Populationen sind kein Hinweis auf Herden oder soziale Organisation. Vielmehr handelt es sich eher um Konzentrationen unter günstigen, lokalen Bedingungen, wie sie besonders in den nördlichen Bereichen, in den Environments der Küstenebenen aus der Zeit des Campan verbreitet vorliegen. Die südlichen Faunen, speziell der Aguja Formation, existierten unter arideren Bedingungen in einem offenen Environment und sind weniger divers. Für die weitere Entwicklung folgt, dass aus der sehr diversen lambeosaurien-centrosaurinen Fauna der Judith River und Two Medicine Ablagerungen des Edmontonian die weniger diverse hadrosaurinen-lambeosaurinen Fauna des Lancian hervorgeht. In den nördlichen Bereichen liegen zur Zeit des Maastricht dann klimatisch ähnliche Bedingungen vor, wie sie im Campan für die südliche Fauna charakteristisch waren. Die südlichen Faunen zeigen im Maastricht einen mehr ariden Charakter mit einer von Sauropoden dominierten Fauna, der sog. „*Alamosaurus*-Fauna“ mit vielleicht südamerikanischer Affinität.

292. **Long, J. A. & McNamara, K. J.** (1997): Heterochrony: The key to dinosaur evolution. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), *Dinofest Internat. Proceedings*, 113-123, 10 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Veränderungen in der Rate von Ereignissen der ontogenetischen Entwicklung im Vergleich zur Ahnensituation gilt es in der Evolution der Dinosaurier stärker als bisher zu beachten. So scheint die Entstehung neuer Arten von Faktoren wie beschleunigtes Wachstum, verzögertes Ende des Wachstums sowie auch früheren Beginn des Wachstums geprägt gewesen zu sein, die sog. Peramorphose. Solche Vorgänge führten auch zu der enormen Grösse vieler Dinosaurier. Hohe Wachstumsraten mit einer Beschleunigung in Frühstadien waren besonders wichtige und die weitere Ausgestaltung prägende heterochrone Prozesse, noch dazu wenn sie mit Hypermorphose kombiniert auftraten. Nicht zuletzt beim Übergang von nicht-aves Theropoden zu den Vögeln spielt Heterochronie im Wachstum eine entscheidende Rolle. Das erfolgt im wesentlichen durch Fixierung paedomorpher Stadien unter den Merkmalen des Schädels. Peramorphes Wachstum betrifft dagegen Strukturen wie die Vorderextremitäten und die Zehen. Den Nachweis für diese Heterochronien in der

Skelettentwicklung führen Verf. ausgehend von bekannten Daten an dem ontogenetischen Wachstum und der morphologischen Variation bei Tyrannosauriden sowie anderen Theropoden, ferner bei Ornithopoden, Neoceratopsiern und Sauropodomorphen.

293. **Lucas, S. G., Mack, G. H. & Estep, J. W.** (1998): The ceratopsian dinosaur *Torosaurus* from the Upper Cretaceous McRae Formation, Sierra County, New Mexico. - New Mexico Geol. Soc. Guidebook, 49th Field Conf., Las Cruces Co. II, 223-228, 2 Fig.

Teile eines Schädels – Kern eines supraorbitalen Horns, ein Jugale, Squamosum und Quadratum - und vom Postcranium einige Dorsalia, eine linke Scapula, ein Coracoid und ein unvollständiges Ilium gehören zu *Torosaurus latus*. Der Fund belegt Lancian (oberes Maastricht) für den Fundhorizont.

294. **Makovicky, P. J. & Norell, M. A.** (1998): A partial ornithomimid braincase from Ukhaa Tolgod (Upper Cretaceous, Mongolia). - Amer. Mus. Novitates **3247**, 1-16, 2 Fig., New York.

Eine Gehirnkapsel und einige Wirbel, gefunden im Sommer 1993 in der südöstlichen Gobi, bilden den ersten Nachweis eines Ornithomimiden in dem betreffenden Vorkommen und in den Djadokhta-Schichten generell. Die vergleichende Beschreibung schliesst besonders ein Exemplar von *Struthiomimus altus* ein. Es werden Differenzen sowohl zu den Ornithomimiden aus Nordamerika als auch solche zu *Gallimimus bullatus* aufgezeigt. Diese sind aber ohne eine nähere Revision der Phylogenie der gesamten Gruppe taxonomisch nicht zu bewerten.

295. **Makovicky, P. J. & Sues, H.-D.** (1998): Anatomy and phylogenetic relationships of the theropod dinosaur *Microvenator celer* from the Lower Cretaceous of Montana. - Amer. Mus. Novitates **3240**, 1-27, 15 Fig., 2 Tab., New York.

Microvenator celer OSTROM, 1970 aus der Cloverly Formation wird neu beschrieben unter Konzentration auf phylogenetisch wichtige Merkmale. Die phylogenetische Analyse berücksichtigt 14 Taxa der Theropoden nach 95 Merkmalen, jedenfalls sofern diese an den jeweils vorliegenden Exemplaren überliefert sind. Von *Microvenator celer* stehen relativ wenige Elemente vom Schädel, von der Wirbelsäule, vom Schulter- und Beckengürtel sowie von den Extremitäten zur Verfügung. Aus der Beschreibung ergeben sich Autapomorphien an den Zentren der Dorsalia und Caudalia, am Femur und am Pubis. Neben diesen liegen einige Merkmalsstadien vor, die offenbar bei mehreren Linien der Theropoden unabhängig voneinander entstanden sein dürften. Im Ergebnis bestätigen Verf. die Relation von *Microvenator* zu den Oviraptorosauria, wobei derzeit ein grosser Teil der erforderlichen Merkmale an dem fragmentarischen Material offen bleibt. Gegenüber den Funden der Oviraptorosaurier aus der Oberen Kreide in Nordamerika und Asien ist *Microvenator* der früheste Nachweis der Gruppe. Zum Schluss diskutieren Verf. weitere, mutmassliche fragmentarische Nachweise von Oviraptorosauriern.

296. **Manabe, M.** (1999): The early evolution of the Tyrannosauridae in Asia. - J. Paleont. **73**, 6, 1176-1178, 1 Fig.

Ein kleiner prämaxillärer Zahn aus der Tetori Group, Untere Kreide, von der Insel Honshu, Japan, ist eine Ergänzung zu *Siamotyrannus* BUFFETAUT et al., 1996 aus der Unteren Kreide von Thailand. Die erste Nachweise der Tyrannosauriden, und die Hinweise auf die relativ geringe Grösse und ursprüngliche Morphologie der Formen, deutet auf die Entstehung der Gruppe in Asien hin. Die Adaption einer Verstärkung der prämaxillären Zähne in Korrelation mit dem kräftigeren Gebiss hatte nach den vorliegenden Resten bereits in der frühen Kreide begonnen.

297. **Martin, L. D.** (1997): The difference between dinosaurs and birds as applied to *Mononykus*. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), Dinofest Internat. Proceedings, 337-343, 4 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Verf. vertritt die Hypothese der Entstehung des Vogelfluges über eine Phase des Springens von Zweigen und von Stamm zu Stamm. Bei *Archaeopteryx* bewirkte das Klettern am Stamm die Entwicklung von Händen und auch Füßen. Das beweisen die langen Handklauen bei *Archaeopteryx* und *Confuciusornis*. Theropoden folgten dagegen in ihrer Entwicklung einer anderen Richtung indem sie schnelle bipede Läufer waren. In diesem Zusammenhang betont Verf. in dieser Arbeit seine Auffassung wiederholt, dass die Entstehung der Vögel aus cursorischen Dinosauriern physikalisch unwahrscheinlich ist. Er begründet dies anatomisch und funktionell. Er nennt es geradezu merkwürdig, dass man es überhaupt annehmen konnte, gefiederte fliegende Tiere wären den Dinosauriern so ähnlich. Obwohl beide auf ganz verschiedene Bewegung spezialisiert waren. Die phylogenetische Positionierung von *Mononykus* zwischen *Archaeopteryx* und den anderen Aves sieht er als ein Beispiel unkritischer Vergleiche zwischen Dinosauriern und Vögeln. *Mononykus* erfüllt hingegen in keiner Hinsicht die grundlegenden Vogeltests. In eine phylogenetische Analyse nach 42 Merkmalen werden *Deinonychus*, die Troodontiden, *Tyrannosaurus*, *Mononykus*, *Oviraptor*, *Struthiomimus*, *Ornithomimus* sowie als Aves *Archaeopteryx* und *Ichthyornis* einbezogen. Im Resultat erweisen sich *Mononykus*, *Oviraptor* und die Ornithomimiden als nah verwandt. Zusammen mit den anderen genannten Theropoden bilden sie eine monophyletische Gruppe unabhängig von *Archaeopteryx* etc. *Mononykus* ist somit sehr wahrscheinlich ein Ornithomimide. Das wurde bisher übersehen, weil er angeblich nur mit Vögeln und nicht mit jenen Dinosauriern verglichen wurde, welche die Vögel nachahmen. (Die revidierte Position von *Mononykus* ist auch anderweitig nachgewiesen, unter der Annahme einer Verwandtschaft der Aves und Deinonychosaurier.)

298. **Martin-Rolland, V.** (1999): Les sauropodes chinois. – Revue Paléobiol. **18**, 1, 287-315, 21 Fig., 1 Tab., Geneve.

Verf. gibt eine kompilatorische Übersicht der aus China beschriebenen Sauropoden, die sich im Ergebnis auf mehr als 16 Arten verteilen. Alle sollen zu der endemischen fam. Euhelopodidae mit den subfam. Shunosaurinae und Euhelopodinae gehören, welche danach auf Asien im Jura beschränkt gewesen sein soll. Folgende Zuordnungen sind genannt: Shunosaurinae mit *Shunosaurus*, *Bellusaurus*, *Datousaurus* und *Zizhongosaurus* sowie Euhelopodinae mit *Euhelopus* (= *Tianshanosaurus*), *Mamenchisaurus*, *Omeisaurus*, *Zigongosaurus* und *Protognathosaurus*. Die Abbildungen der Formen sind aus den jeweiligen Originalarbeiten übernommen. (Eine phylogenetische Analyse oder Vergleiche mit entsprechenden Arbeiten anderer Autoren werden nicht vorgenommen.)

299. **Maryanska, T. & Osmolska, H** (1997): The quadrate of oviraptorid dinosaurs. - *Palaeontol. Polon.* **43**, 3, 361-371, 3 Fig., 1 Tab., Warszawa.

An mehreren Exemplaren nicht deformierter Oviraptoriden aus den Schichten von Khermeen Tsav, Campan, die vermutlich zu *Ingenia* oder *Conchoraptor* gehören und an einem Exemplar aus der Nemegt Formation, Maastricht, wird das Quadratum untersucht. Letzteres ist ein relativ massiver Knochen mit einem schmalen oticalen Fortsatz, einem lateromedial verbreiterten mandibularen Fortsatz und einem breiten, tiefen Pterygoidbogen. Auffällig erscheint eine extensive Pneumatisierung. Den Hintergrund der Studie bildet die bekannte Ähnlichkeit des Elementes bei Aves und Oviraptoriden welche im vorliegenden bestätigt wird. Allerdings ist die Anatomie der Oviraptoriden noch zu unvollständig bekannt, als dass die Homologie der Merkmale mit den von den Aves bekannten gesichert wäre.

300. **Monbaron, D. A. Russell, & Taquet, P.** (1999): *Atlasaurus imelakei* n.g., n.sp., a brachiosaurid-like sauropod from the Middle Jurassic of Morocco. - *C. R. Acad. Sci. Paris, Science de la terre et des planetes* **329**, 519-517,.

Bei Wawmda, Hoher Zentral Atlas von Marokko, fand sich in Schichten des Bathon-Callov das nahezu komplette Skelett eines des neuen Sauropoden *Atlasaurus imelakei* n. g. n. sp. Die Form scheint *Brachiosaurus* besonders nahe zu stehen, hat aber einen relativ grösseren Schädel, einen kürzeren Hals, einen längeren Schwanz und längere Extremitäten. Eine ausführlichere Beschreibung des offenbar wichtigen Fundes ist in Aussicht gestellt.

301. **O'Connor, M. P. & Dodson, P.** (1999): Biophysical constrains on the thermal ecology of dinosaurs. - *Paleobiol.* **25**, 3, 341-368, 18 Fig., Lawrence, Ks.

Mit einer modellhaften physikalischen Annäherung an die Körpertemperaturen bei Dinosauriern versuchen Verf. Aussagen zum Spektrum der Körpertemperaturen und über die zugehörigen thermoregulatorischen Strategien zu erhalten. Nach den einführenden Worten verfolgt die Arbeit gleichsam das Testament der Dinosaurier, im Rahmen der natürlichen Selektion mit der Körpergrösse an die biomechanischen Grenzen terrestrischer Tiere vorzustossen. Nach den geschätzten Körpermassen umfasst die Skala der Dinosaurier fünf Grössenordnungen, von sehr klein mit 1- 10 kg, über die Stufen klein 10-100 kg, mittelgross 100-1000 kg, gross 1000-10.000 kg, bis sehr gross mit 10.000-100.000 kg. (Wobei der letzte Grenzwert allerdings im Grunde unrealistisch ist.) Im Unterschied zu anderen Betrachtungen zu dieser Thematik stellen Verf. an den Beginn der Untersuchungen die Frage nach den Zwängen, die unter vergleichbaren Kombinationen von Stoffwechsel, Blutkreislauf und Körpergrösse in den verschiedenen Environments existiert haben. Die eingehenden physikalischen Betrachtungen hinsichtlich der Modelle und Ergebnisse, welche Verf. vorlegen, sollen sich hier auf eine Wiedergabe der substantiellen Argumente beschränken.

- 1) Das enorme Spektrum der Körpergrösse bedingt vermutlich hinsichtlich des Wärmehaushalts sehr differenzierte Probleme und Strategien vor allem für die jeweils kleinsten und grössten Tiere.
- 2) Körpertemperaturen der kleinsten adulten Formen und kleiner Küken sowie juveniler Tiere waren ohne Isolation wohl in ihren metabolischen Raten recht intensiv. Die kleinsten Tiere bei denen die metabolische Erwärmung 2°C über den operativen Temperaturen gelegen haben wird hatten ein Körpermasse von 10 kg. Bei dieser Grösse war es unwahrscheinlich von hohen Raten des Stoffwechsels zu

profitieren und die Körpertemperaturen konnten schnell genug auf Änderung der Umgebung reagieren. Das entspricht einer Thermoregulation durch Verhalten. Diese Tiere gleichen in ihrem Wärmehaushalt lebenden terrestrischen Eidechsen.

- 3) Die Körpertemperaturen grosser Dinosaurier, über 1000 kg, waren wahrscheinlich bezogen auf die Stoffwechselrate und die Abgabe von Wärme über die Körperoberfläche durch das Blut sehr sensitiv. Das Modell zeigt, dass die Tiere ihre Stoffwechselrate und den Kreislauf regulieren konnten. Eine Regulation der Temperatur durch Verhalten oder durch wechselnde Auswahl des engeren Habitats war vermutlich begrenzt, weil die Körpertemperatur zu langsam auf die äusseren Veränderungen reagieren konnte. Bei diesen grossen Dinosauriern konnten Wärmeaustauscher wie Extremitäten oder plattenartige Bildungen sowohl die Regulierung der konstante Temperatur als auch die erforderliche Aufheizung und Abkühlung übernehmen.
- 4) Aus endothermen Stoffwechselraten könnten für grosse Dinosaurier Risiken der Überhitzung folgen, es sei denn, sie verfügten über Möglichkeiten zur Wärmeabgabe. Auch wenn dies für einen Teil der Formen über 10.000 kg zutraf, zeigen die Simulationen, dass die durchschnittlichen Temperaturen von 40°C bei Tieren von 1000 kg in den Tropen und während des Sommers in gemässigten Gebieten überschritten worden sein dürften. Die langsame Reaktion der Körpertemperatur auf Umgebungsänderungen zeigen dass die Nutzung der Tag-Nacht Unterschiede als Ausgleich nur bei nicht zu hohen Tagestemperaturen und mässiger Aktivität genügt haben können. Deshalb müssen Mechanismen bei den Tieren zur Kontrolle des Wärmeverlustes unter diesen Bedingungen angenommen werden. Endothermer Stoffwechsel wird Aktivität im Winter in einigen Fällen erlaubt haben, aber die gleichen Raten waren für die Tiere im Sommer eher problematisch. Also ist eine Kontrolle der Erwärmung des Körpers durch den Stoffwechsel bei grossen Dinosauriern anzunehmen.

Endothermer Stoffwechsel, verbunden mit entsprechender Erwärmung der Umgebungstemperatur, könnte für mittelgrosse bis grosse Formen, 100 bis 3000 kg, sinnvoll gewesen sein. Vor allem war dies sinnvoll unter Situationen, die eine saisonale Anpassung der metabolischen Raten gefordert oder eine relativ präzise Kontrolle des Stoffwechsels und der Mechanismen des Wärmeverlusts bedingt haben. So wie man es in typischer Weise bei Endothermen feststellt.

302. **Padian, K., Hutchison, J. R. & Holtz, T. R.** (1999): Phylogenetic definitions and nomenclature of the major taxonomic categories of the carnivorous Dinosauria (Theropoda). - J. Vertebr. Paleont. **19**, 1, 69-80, 4 Fig., Lawrence, Ks.

Diese theoretische Abhandlung hat das Ziel, zur Klärung der bisher in der Literatur verwendeten Namen höherer taxonomischer Kategorie beizutragen. Vorgeschlagen wird eine Terminologie mit der Konflikte lösbar sein sollen in Bezug auf Namen, die den gleichen Clade betreffen oder mitunter keinen Hinweis darauf enthalten, ob sie ein node-based (Knoten-) Taxon oder ein stem-based (Stamm-) Taxon darstellen. Es wird betont, dass damit keine besondere Phylogenie verteidigt werden soll. Vielmehr geht es um den Versuch, Namen danach zu standardisieren, und zwar nach den Punkten eines Konsens hinsichtlich der Phylogenie der Theropoden und der allgemein gebräuchlichen Terminologie. Unter dieser Vorgabe diskutieren Verf. die basalen Theropoda, Ceratosauria, Tetanurae, Carnosauria, Coelurosauria sowie Avialae und Aves. Aus den Betrachtungen resultiert das Erfordernis für die Einführung von einem weiteren node-based Namen: **Eumaniraptora n. taxon** – der letzte gemeinsame Ahne von *Deinonychus* und Neornithes (= Deinonychosauria + Avialae). In der

generellen Auswertung nennen Verf. fünf Punkte als Grundlage für die künftige Verfahrensweise, wobei schliesslich unter 5. als logische Konsequenz ein Moratorium bei der Benennung bzw. Neueinführung von Namen für die Knoten und Stämme der Theropoden vorgeschlagen wird und zwar solange, bis die phylogenetischen Beziehungen der Subclades besser abgeklärt sind. Diesen Vorschlag begründen Verf. im Text und mit der Gegenüberstellung der Nomenklatur der verschiedenen Autoren in Kladogrammen (ob gerade dieser Vorschlag realisierbar sein soll, bleibt die Frage). Eine Notiz im Anhang geht auf die parallelen Arbeiten von SERENO (1997 und 1998, vgl. auch Zentralbl. II 1999, Heft 1-2, Ref. Nr. 47 u. 48). Unterschiede zu SERENO betreffen zum Beispiel 1) die Definition der Sauropodomorpha - für den Knoten Theropoda + Sauropodomorpha schlagen Verf. „**Eusaurischia**“ vor, 2) Ceratosauroida nach SERENO sind äquivalent zu Neoceratosauria nach HOLTZ (1994), 3) die Abelisaurier im weiteren Sinne erscheinen relativ unklar, 4) Ornithomimosauria nach SERENO sind synonym mit Arctometatarsalia nach HOLTZ (1996), 5) für die Therizinosauroiden, Tyrannosauriden und Troodontiden ergeben sich derzeit mehrere mögliche phylogenetische Positionen und 6) die Bedeutung und Relation von Ornithurae, *Archaeopteryx*, Neornithes und Metornithes ist mehrdeutig. (vgl. aber Ref SERENO 1999).

303. **Parrish, M. J.** (1999): Dinosaur teeth from the Upper Cretaceous (Turonian-Judithian) of southern Utah. - In: D. D. GILLETTE (ed.) Vertebrate Paleontology in Utah. Miscell. Publ. **99-1**, 319-321, Utah Geological Survey.

Es ist eine Auflistung der Zahnfunde nach Familien aus Formationen vom Turon-Coniac, Coniac-Santon, unteren Campan bis zum oberen Campan. Die Unterschiede der Dinosauriertaxa aus den betreffenden Formationen zeigen kein nennenswertes evolutiv bedingtes Muster. Denn schon in den stratigraphisch älteren Formationen kommen Zähne von Tyrannosauriern und Ceratopsiern vor.

304. **Paul, G. S.** (1997): Dinosaur models: The good, the bad, and using them to estimate the mass of dinosaurs. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), Dinofest Internat. Proceedings, 129-154, 8 Fig., sowie in Appendix 1-12, Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Dieser kritische und zugleich konstruktive Beitrag zu einem der problematischen Gebiete der Dinosaurologie sieht die Ursachen der Irrtümer hinsichtlich der Körpermasse in falschen Vorstellungen zu den Proportionen, hauptsächlich des Rumpfes. Bei der Kalkulation der Körpermasse der Dinosaurier werden bekanntlich zwei Wege beschritten, 1) die Ableitung von dem Querschnitt bzw. Umfang von Femur und Humerus oder 2) die Verwendung von verkleinerten Körpermodellen. Letztere Möglichkeit ist die geeignetere, sie bedarf jedoch exakter Grundlagen. Das sind Modelle, gefertigt nach technischen Sklett- und Muskelrekonstruktionen. Gerade die weit verbreiteten künstlerischen und kommerziellen Modelle erfüllen nicht diese Forderung. Verf. nennt sie Spielkarikaturen, welche die Vorstellungen des Publikums über die Körperformen der Dinosaurier regelrecht fehlleiten. Er appelliert gleichsam an die Produzenten und Vertreiber der Modelle, die höchsten Standards der Wissenschaft anzustreben. Ähnliches gilt für die künftige digitale Modellierung, wenn schlechte Daten gescannt werden können die Resultate nicht gut werden.

Zu den volumetrischen Modellen, basierend auf detaillierten, technisch akkuraten Skelettrestaurationen wird im Hauptteil der Arbeit der erreichte Stand für die verschiedenen Gruppen der Dinosaurier erläutert, und dabei die bisherigen Ermittlungen vergleichend diskutiert und auch Vergleiche zu Mammaliern und Vögeln einbezogen. Breiten Raum nehmen die Sauropoden ein. Die Körpermasse dieser Gruppe wird oft

recht unterschiedlich und meist viel zu hoch veranschlagt. Für *Brachiosaurus* (nach dem Skelett im Berliner Museum) ergeben sich aus der revidierten Skelettrekonstruktion etwa 32 t. Davon entfallen nur 14% auf Hals und Schwanz, also 27 t auf Rumpf und Extremitäten. Extremwerte bei Sauropoden könnten nach den Dimensionen bekannter Fragmenten von Rumpfwirbeln sehr viel höher liegen, z.B. für *Amphicoelias* bei ca. 125 t und für *Argentinosaurus* bei ca. 90 t. Die grössten Exemplare von *Tyrannosaurus rex* könnten 8 t erreicht haben, das restaurierte Volumen bestimmter Exemplare ist mit 6,3 bis 7,4 m³ angegeben. Maximalwerte anderer noch grösserer Theropoden könnten bei 15 t liegen. Für *Triceratops* und *Torosaurus* lag die Körpermasse etwa bei 10 t. Den grössten Hadrosauriern werden rund 30 t zugestanden. Neben vielen Anmerkungen sind in dieser Arbeit die reproduzierten zeichnerischen Rekonstruktionen von einer Vielzahl wichtiger Dinosaurier hervorzuheben. Diese Rekonstruktionen basieren auf Figuren sowie Fotos von Knochen bzw. kompletten Montagen. Da die Muskulatur ausgestorbener Tetrapoden nicht absolut akkurat zu restaurieren ist, erfolgt die Darstellung der Weichteile als ausgefülltes schwarzes Profil, welches das Skelett umgibt. Diese zunächst zweidimensionalen, sog. volumetrischen Rekonstruktionen mit exaktem Massstab sind die beste Basis späterer Modelle. Alle diese Rekonstruktionen des Verf. gehören heute zu den Standardabbildungen der wissenschaftlichen Literatur über Dinosaurier.

305. **Penalski, P. & Dodson, P.** (1999): The morphology and systematics of *Avaceratops*, a primitive horned dinosaur from the Judith River Formation (Late Campanian) of Montana, with the description of a second skull. - J. Vertebr. Paleont. **19**, 4, 692-711, 15 Fig., Lawrence Ks.

Avaceratops lammersi DODSON, 1986 ist der bisher primitivste Vertreter der fam. Ceratopsidae, die Form erfährt eine ausführliche Beschreibung und phylogenetische Analyse. Neben dem Holotyp, bestehend aus einem partiell erhaltenen Schädel und diversen postkranialen Teilen, liegt ein 1991 entdecktes Schädelfragment vor, das sowohl centrosaurine als auch chasmosaurine Merkmale aufweist und provisorisch als adultes Exemplar von *Avaceratops* angesehen wird. Der Vergleich ist deswegen erschwert, weil der Holotyp ein nicht ausgewachsenes Individuum ist. Ähnlich stellt sich die Situation beim Vergleich der Gattungen, beispielsweise von *Avaceratops* und *Brachyceratops* dar. Wo jeweils Nasalia und Postorbitalia bzw. das Squamosum vorhanden sind oder fehlen. Im Anschluss an die Darlegung der einschränkenden Aspekte erfolgt nach 25 Merkmalen die kladistische Analyse von *Avaceratops* und aller gut bekannten Gattungen der Centrosaurinae die sich im Ergebnis in aufsteigender Folge anordnen lassen: *Monoclonius*, *Centrosaurus* + *Styracosaurus*, *Einosaurus*, *Achelousaurus* + *Pachyrhinosaurus*. Als sukzessive Nebengruppen fungieren *Montanoceratops* und *Bagaceratops*. Zweifellos ist *Avaceratops* kein Chasmosaurine, dennoch bleibt die Frage, inwieweit die Einbeziehung in die Centrosaurien begründet ist. Hierbei erweisen sich die Übereinstimmungen als Symplesiomorphien, so dass es sich entweder um einen aberranten Vertreter dieser subfam. handelt oder wie Verf. schlussfolgern, es ist der letzte abgeleitete Vertreter der Ceratopsiden, der dem gemeinsamen Ahnen von *Triceratops* und den Chasmosaurinae nahe steht.

306. **Perle, A., Norell, M., & Clark, J.** (1999): A new maniraptoran theropod-*Achillobator giganticus* (Dromaeosauridae)- from the Upper Cretaceous of Burkhan, Mongolia. - Mongolian-American Paleontological Project Contrib. **101**, 1-105, National University of Mongolia, Ulan Bator.

Die Arbeit betrifft einen neuen grossen Dromaeosauriden, *Achillobator giganticus* n. g. n. sp. Das Femur erreicht eine Länge von 50 cm. Weitere vorliegende Elemente sind das Becken, Haemapophysen, Wirbel, Klauen und Zähne, an letzteren sind die Zacken an der posterioren Kante grösser als die an der anterioren. (Zur näheren Kenntnis ist vermutlich eine weitere Beschreibung abzuwarten.)

307. **Rich, T. H. & Vickers-Rich, P.** (1999): The Hypsilophodontidae from southeastern Australia.- In: TOMIDA, Y., RICH, T. H. & VICKERS-RICH, P. (Eds.): Proceedings of the Second Gondwanan Dinosaur Symposium. National Science Museum Monographs **15**, 167–180, Tokyo.

Aus Aufschlüssen an der Küste des südöstlichen Australien kennt man aus der Unteren Kreide der Wonthaggi Formation, Strzelecki Group, diverse Reste von Dinosauriern. Nach dem Zahnmaterial liegen die Hypsilophodontiden *Leaellynasaura amicagraphica*, *Atlascopcosaurus loadsi* und die neue Form *Qantassaurus intrepidus* n. g. n. sp. vor. Der Holotyp und weitere Exemplare bestehen aus Zähnen und Dentalia. Daneben kennt man Femora von *Leaellynasaura amicagraphica* und *Fulgurotherium australe*. Von letzterem zeigen die Femora grössere Unterschiede an, so dass danach möglicherweise mindestens drei separate Gattungen unterschieden werden könnten.

308. **Rich, T. H., Vickers-Rich, P., Gimenez, O., Cúneo, R., Puerta, P. & Vacca, P.** (1999): A new sauropod dinosaur from Chubut Province, Argentina.- In: TOMIDA, Y., RICH, T. H. & VICKERS-RICH, P. (Eds.): Proceedings of the Second Gondwanan Dinosaur Symposium. National Science Museum Monographs **15**, 61–84, Tokyo.

Im Mittleren bis Oberen Jura, in der oberen Cañadon Asfalto Formation, der Provinz Chubut, fand sich das zur Hälfte überlieferte Skelett des neuen Sauropoden *Tehuelchesaurus benitezii* n. g. n. sp. Nach der Ausbildung der Dorsalia steht *T. benitezii* offenbar *Omeisaurus tianfuensis* aus dem Mittleren Jura Chinas am nächsten und wird zur fam. Cetiosauridae gestellt. An dem Exemplar liegen auch Hautabdrücke vor.

309. **Rodriguez-De La Rosa, R. A. & Cevallos_Ferriz, S. R. S., (1998):** Vertebrates of the El Pelillal locality (Campanian, Cerro Del Pueblo Formation), southeastern Coahuila, Mexico. - J. Vertebr. Paleont. **18**, 4, 751-764, 15 Fig., Lawrence, Ks.

In dem Vorkommen fand man neben diversen Vertebraten die Reste von einem Hadrosaurinen, einem neuartigen Troodontiden und von anderen nicht näher bestimmbar Theropoden. Bei den Fragmenten der Theropoden handelt es sich um charakteristische Phalangen und einen Caudalwirbel.

310. **Sampson, S. D.** (1997): Bizarre structures and dinosaur evolution. - In: Wolberg, D. L. et al. (eds), Dinofest Internat. Proceedings, 39-45, 4 Fig., Acad. Nat. Sci. Philadelphia.

Hörner, Kämme und Kragenbildungen an Schädeln sowie Platten und Stacheln, die bei verschiedenen Gruppen wie Hadrosauriern, Ceratopsiern, Pachycephalosauriern,

Stegosauriern und Theropoden auffallen, werden in erster Linie im Zusammenhang mit intraspezifischen Signalsystemen gesehen. Über Vergleiche mit ähnlichen Bildungen bei lebenden Tieren hatten sie durch ihre Rolle bei der Partnerwahl Bedeutung für die Reproduktion und damit für die Herausbildung neuer Arten. Radiationen und damit verknüpfte Artbildungsprozesse bei grossen herbivoren Vertebraten sind ursächlich verbunden mit einem zyklischen Wandel des Environments und mit Modifikationen der Partner-Signale. Entgegen jenen Auffassungen, die beispielsweise in der Oberen Kreide im Zusammenhang mit marinen Trans- und Regressionen für Dinosaurier Anagenese und eine entsprechende Artevolution postulieren, waren sehr viel wahrscheinlicher kladogenetische Prozesse die Hauptfaktoren bei der Evolution neuer Taxa. In weiteren Ausführungen begründet Verf. wie die Herausbildung der grossen Diversität der Dinosaurier namentlich in der Oberen Kreide in Verbindung mit der Entwicklung von Signalsystemen gestanden haben könnte. Jeder Versuch, die Gründe von Diversität und Erfolg zu erfassen, sollte demzufolge auch die Rolle dieser bemerkenswerten Strukturen berücksichtigen.

311. **Sampson, S. D., Witmer, L. M., Foster, C. A., Krause, D. W., O'Connor, P. M., Dodson, P. & Ravoavy, F.** (1998): Predatory dinosaur remains from Madagascar: Implications for the Cretaceous biogeography of Gondwana. - *Science* **280**, 1048-1051, 4 Fig.

Neuere Grabungen in der Oberen Kreide, der Maevarano Formation, etwa Campan, NW Madagaskar, belegen eine reiche Diversität fossiler Vertebraten. Von diesem Material bezieht sich die Arbeit auf Fossilien von Theropoden, darunter das Exemplar eines nahezu kompletten Schädels, der zu den am besten erhaltenen und vollständigsten von den Dinosauriern überhaupt gehört. Fotos von dem vollständigen Schädel und der Rekonstruktion zeigt das Titelblatt des Heftes von *Science*. Die Schädellänge misst 57 cm und das deutet abgeleitet von *Carnotaurus* auf eine Körperlänge von 7 bis 9 m hin. Unter den bisher aus der Maevarano Formation bekannten Formen stellte man Reste grosser Theropoden bisher zu *Majungasaurus crenatissimus*. Da aber der Holotyp und die Neotypen unzureichend sind, bewerten Verf. dieses Taxon als nomen dubium. Nach Vergleichen entsprechen die neuen Exemplare den Fragmenten des angeblichen madagassischen Pachycephalosauriers *Majungatholus atopus* SUES & TAQUET, 1989. Dieser ist somit kein Pachycephalosaurier, sondern nach mehreren Merkmalen ein Theropode mit aufgewölbtem Schädel, und zwar ein weiterer Angehöriger der fam. Abelisauridae. Merkmale des Holotyps von *Majungatholus atopus* finden sich bei keiner Form eines Taxons der Pachycephalosaurier. Vor allem ist der angebliche „Dom“ des Frontale äquivalent zu dem Frontale-Horn bei Theropoden. Die eingehende Beschreibung des Schädels von *Majungatholus atopus* weist zahlreiche craniale Synapomorphien der Abelisauridae auf. Ebenso liegen am Schädel Synapomorphien von *Majungatholus* und *Carnotaurus* vor. Das postcraniale Material zeigt eine Kombination von Autapomorphien und abgeleiteten Merkmalen der Abelisauriden sowie primitive Ceratosaurier-Merkmale. Die paläogeographischen Betrachtungen betreffen zunächst die Korrektur zur Verbreitung der Pachycephalosaurier: Diese sind somit wieder auf Laurasia beschränkt. Für die Abelisauriden wird die Beschränkung auf die drei Gondwana-Landmassen Südamerika, Madagaskar und den Indischen Subkontinent dargelegt. Diese Bereiche standen vermutlich bis zum Ende der Kreide über die Antarktis in Verbindung. Die beiden Abelisauriden aus Indien *Indosaurus* und *Indosuchus* gründen sich auf isolierte Reste von Oberflächen-Aufsammlungen, so ist die Zuordnung bestimmter Elemente zu einem der beiden Taxa allerdings immer

problematisch. Angebliche Nachweise von Abelisauriden in der Oberen Kreide Frankreichs und Nordafrikas werden nicht bestätigt, da die betreffenden Reste die für eine solche Aussage erforderliche Bewertung der phylogenetischen Beziehungen nicht erlauben.

312. **Sanz, J. L., Powell, J. E., Le Loeuff, J., Martínez, R. & Pereda-Suberbiola, X.** (1999): Sauropod remains from the Upper Cretaceous of Laño (Northcentral Spain). Titanosaur phylogenetic relationships. – Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava **14**, num. Espec. 1, 235–255.

Die Arbeit beschreibt den neuen Sauropoden *Lirainosaurus astibiae* n. g. n. sp. (in einem Abstract von DANTAS et al., 1998, findet sich der Name ? *Lourinhasaurus* für diese Fund) aus der Oberkreide Spaniens. Das neue Taxon steht neben der subfam. Saltosaurinae und wird mit diesen wird zu den **Eutitanosauria** n. taxon gerechnet.

313. **Sereno, P. C.** (1999): A rationale for dinosaurian taxonomy. - J. Vertebr. Paleont. **19**, 4, 788-790, 1 Fig., Lawrence Ks.

Verf. geht in dieser Notiz auf die ungelösten Probleme ein, wie sie in dem Unterschied der zwei in jüngster Zeit vorlegten Versionen zur Taxonomie der Theropoda hervortreten. Das ist einerseits das Schema von PADIAN et al. (1999, s. Ref. Nr. xxx, abgeleitet aus CURRIE & PADIAN 1997 „Encyclopedia of Dinosaurs“) und andererseits das Schema des Verf. (SERENO 1997, 1998, 1999, dazu auch folgendes Ref.). Obwohl die prinzipiellen Ziele der phylogenetischen Taxonomie seit Beginn der 1990er Jahre fixiert sind, fehlt es an einem generellen Grundprinzip für die Konstruktion und Fortschreibung taxonomischer Definitionen. Unklar sind offenbar immer noch folgende Fragen: Was ist eine phylogenetische Definition? Welche Art der Definition oder welche Referenz-Taxa sind zu verwenden und sind diese geeignet für jeweilige Revisionen? Ist die Priorität einer Publikation die alleinige Entscheidungsebene für die Redundanz? Bei dieser Sachlage erläutert Verf. das von ihm verfolgte Grundprinzip, die Bedeutung der Priorität und die Frage der historischen Interpretation. Die Diskussion setzt sich auseinander mit der Definition, bzw. dem Typ der Definition auf dem die Taxa Eusaurischia, Carnosauria, Eumaniraptora und Avialae (nach PADIAN et al.) basieren im Vergleich zu Saurischia, Allosauroida, Paraves und Aves. Die nächste Frage gilt der Priorität von Avetheropoda (PADIAN et al. 1999: „der letzte gemeinsame Ahne von Neornithes und *Allosaurus* und alle Abkömmlinge dieses Ahnen“) gegenüber Neotetanurae (SERENO 1998: „*Allosaurus*, Neornithes, ihr jüngster gemeinsamer Ahne und alle Nachkommen“). Weiter steht die Frage, sind die Ornithurae stem-based (lebende Vögel und alle Taxa, die den lebenden Vögeln näher stehen als *Archaeopteryx*) oder taxon-based (Hesperornithiformes, Ichthyornithiformes und Neornithes)? Hinweise auf inkorrekte oder von der ursprünglichen Definition abweichender Verwendung durch PADIAN et al. (1999) betreffen Ceratosauria, Abelisauridae, Neoceratosauria, Carnosauria und Sauropodomorpha. Die vom Verf. vertretenen Grundprinzipien der Taxonomie der Dinosauria sind in einem phylogenetischen Diagramm zusammengefasst dargestellt. Diese berücksichtigt 37 terminale Taxa (Gattungen und höhere Kategorien von *Pisanosaurus* bis Ceratopsinae) der Ornithischia und 55 terminale Taxa der Saurischia (von *Riojasaurus* bis Euornithes) mit der Position der node-based und stem-based Taxa.

314. **Sereno, P. C.** (1999): Definitions in phylogenetic taxonomy: critique and rationale. – Syst. Biol. **48**, 2, 329-351, 16 Fig., 2 Tab.

In Fortsetzung und Ergänzung zu vorhergehenden Arbeiten (SERENO 1997, 1998, s. Zbl. II, 1999, H. 1-2, Ref. Nr. 47 und 48) schlägt Verf. eine generelle Grundlage für die Formulierung und Positionierung taxonomischer Definitionen innerhalb der phylogenetischen Taxonomie vor. Entsprechend der grundlegenden Erfordernisse der phylogenetischen Definitionen wird zunächst die Terminologie behandelt. Das betrifft die fundamentale Differenzierung von **taxonomischer Definition** gegenüber **taxonomischer Diagnose**, ferner, **taxonomischen Inhalt**, **Referenz-Taxon**, **Crown Taxon** (Kronen-Taxon – soweit eine Übersetzung ins Deutsche überhaupt noch sinnvoll bzw. möglich ist), **Total-Taxon**, **node-based** und **stem-based Definition** (auf den Verzweigungspunkt und auf den Stamm bezogene Definition) sowie **node-stem Triplet** (NST = Knoten-Stamm Triplet) und **taxonomische Äquivalenz**. Dann werden die Grundprinzipien dargestellt die schliesslich zu einem angemessenen taxonomischen Gerüst hinführen. Im Zuge der Ausarbeitung dieser Grundprinzipien haben Studien und die Analyse der Phylogenie der Dinosaurier eine Schlüsselfunktion erlangt, wobei zwangsläufig der Mangel an klaren und allgemeiner akzeptierten Grundprinzipien deutlich geworden ist. Die Problematik kann so vor allem auch an Beispielen zur Taxonomie dieser Gruppe treffend demonstriert werden. Mit dieser Arbeit liegt eine über die speziellen Aspekte der Dinosaurier hinausgehende allgemein gültige Abhandlung vor. Es wird gezeigt, warum auf eine Apomorphie bezogene Definitionen viele der Unklarheiten enthalten, welche mit den traditionellen lediglich auf Merkmale bezogenen Taxa verknüpft sind. Insbesondere daraus folgt die Begründung für den Bedarf präziser phylogenetischer Definitionen. Massgeblich für das taxonomische Gerüst im Sinne heuristischer Kriterien sind für die Wahl der Position eines Node-Stem Triplet (NST; zentrales Beispiel: Dinosauria bestehend aus den beiden Stämmen Ornithischia und Saurischia) folgende Punkte, die rezente Verbreitung eingeschlossener Clades (Survivorship), die Diversität, die Morphologie und die Tradition. Das bedeutet, die ausgewogene Berücksichtigung dieser Punkte ist entscheidend für die Reflektion der Evolution einer Gruppe wie der Dinosaurier ausgehend von neuen Erkenntnissen im System. (Tradition und Priorität, wenn sie auf viele der bisherigen unklar oder nicht definierten Namen bzw. Taxa bezogen werden, führen angesichts der zunehmenden Datenfülle zu steigender Verwirrung. Es geht um stabil definierte Taxa, die auch bei künftigen Funden tragfähig sind. Nicht geeignet sind dazu Traditionalismus und formalistische Priorität. Dies gilt es zu bedenken, wenn die vielleicht scheinbar etwas komplizierten Ausführungen des Verfassers vorschnell kritisiert werden. Neue Kenntnisse und Erkenntnisqualitäten verlangen nach einer Korrektur auch der taxonomischen Methodik.)

315. **Sereno, P. C.** (1999): The evolution of dinosaurs. - Science **284**, 2137-2147, 5 Fig., 1 Tab.

Die höchst inhaltsreiche und zugleich komprimierte Arbeit ist nicht nur ein Überblick über die Evolution der Dinosaurier sondern zugleich eine Art Bestandsübersicht der Ergebnisse der letzten 30 Jahre. In dieser Zeit konnte durch intensivierete paläontologische Explorations und begleitende Forschungen die Kenntnis der Diversität der Dinosaurier gegenüber den bis 1969/70 vorliegenden Daten verdoppelt werden. Die Hauptkapitel widmen sich 1) der **Entstehung und frühen Radiation**, die heute bereits im mittleren Carn mit gut erhaltenen Skelettfunden die fundamentalen herbivoren und carnivoren Adaptionen der Dinosaurier belegt. Der Beginn erfolgte zufällig und opportunistisch als Ausfüllung vakanter ökologischer

Räume nach einer physikalischen Perturbation von globalem Ausmass. In den anschliessenden Kapiteln werden alle Hauptgruppen mit ihren grundlegenden Innovationen, Merkmalen und den repräsentativsten Gattungen abgehandelt. 2) Die **Ornithischier** sind im Fossilbeleg noch immer selten in der Oberen Trias, erst im Unteren Jura liegen die ersten vollständigen Skelette vor und dokumentieren, dass die Hauptstämme bereits ausgebildet waren: Thyreophora und Neornithischia mit Ornithopoden und Marginocephalia. 3) Die **Sauropodomorphen** als zweite grosse herbivore Radiation beginnt ebenso früh wie die der Ornithischier, ihre Diversifikation zeigt aber einen ganz anderen Ablauf. Bereits in der Trias waren Prosauropoden und Sauropoden ausgebildet. Letztere bestehen aus basalen Nebenlinien und der Hauptradiation der Neosauropoden, die sich ab Mitteljura in Diplodocoiden und Macronaria aufteilt. Die Neosauropoden werden dann zu den dominanten gigantischen Herbivoren. Ihre Phylogenie ist bestimmt von der parallelen Evolution schmaler zylindrischer Zahnkronen, gegabelter Neuralfortsätze in der praesacralen Wirbelsäule und Verlängerung des Halsregion. Vor allem die traditionelle Vereinigung von Diplodocoiden und Titanosauriern ist kladistisch widerlegt. Nach einer grossen Auswahl von Merkmalen und Taxa stehen sich vielmehr die Brachiosaurier und Titanosaurier näher. 4) Die **Theropoden** sind obligatorisch biped und entwickeln von Anbeginn sehr charakteristische räuberische Adaptionen wie flexible Unterkiefer und eine verlängerte Hand, funktionell reduziert auf drei Zehen, spezialisiert auf Greifen und Kratzen. Die ältesten Formen sind sukzessive Schwestertaxa der Neotheropoden, die sich noch in der Trias in Ceratosaurier und Tetanuren aufteilen. Ab Mitteljura verbreiten sich die Tetanuren über alle Kontinente und verzweigen sich in die Allosauroiden und Coelurosaurier. Den ältesten Tetanuren, den allosauroiden *Cryolophosaurus* entdeckte man im Unteren Jura von Antarktika. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Coelurosaurier sind wegen der komplexen Adaptionen der Formen nach wie vor etwas uneinheitlich. Gesichert ist die Zugehörigkeit der Tyrannosaurier zu den Coelurosauriern. Die vorliegende Phylogenie präsentiert eine Unterteilung der Coelurosauria in a) Ornithomimosauria eingeschlossen Alvarezsauriden und vermutlich Therizinosauriden und b) Tyrannoraptoren (Tyrannoraptora n. taxon) mit Tyrannosauriden, Oviraptorosauriern, Deinonychosauriern und Vögeln. *Caudipteryx* ist vermutlich ein basaler Oviraptorosaurier. 5) Entscheidende neue Nachweise gelangen in den letzten 10 Jahren zur **Evolution des Fluges** und der Struktur und Anordnung von **Federn**. Neben *Archaeopteryx* sind Gattungen getreten wie *Caudipteryx*, *Confuciusornis*, *Sinornis*, *Concornis* und *Iberomesornis*. Zu den problematischeren Taxa steht folgende Aussage: *Protoavis* ist eine Komposition mehrere nicht-aves Arten und die kurzarmigen Alvarezsauriden *Mononykus* und *Shuvuuia* können auch als Schwestergruppe der Ornithomimiden gelten. 6) **Tempo der Evolution und Ausgestaltung der Morphologie** erweisen sich im Vergleich zu den känozoischen Mammaliern als langsam und limitiert, vor allem im Verlauf der ersten 50 Millionen Jahre. Eine gewisse Beschleunigung ist im Verlauf von Jura und Kreide zu verzeichnen. Die Herausbildung maximaler Körperdimensionen benötigte mehr als 50 Millionen Jahre. Insgesamt entstanden nur 8 bis 10 verschiedene Grundbaupläne (äquivalent den Unterordnungen), von denen wenige bereits nach den ersten 15 Millionen der Radiation auftraten. Ein prägender Faktor der Entfaltung scheint die grosse Körpermasse in ihrer Korrelation zu Ökologie, Physiologie und individueller Lebensgeschichte der Dinosaurier gewesen zu sein. Daraus resultierten geringere faunistische Diversität, grössere Lebensdauer der Arten und grössere Spezifik der Habitate, entsprechend langsamer war die Rate der taxonomischen Diversifikation und das begrenzte die morphologische Differenzierung der nicht-aves Dinosaurier. Erst mit den Aves wurden diese Restriktionen überwunden.

7) Ähnlich eingeschränkt erweisen sich **evolutive Trends** und Erscheinungen von **Coevolution**. Deutlich treten Grössensteigerung bei 6 Clades und der Übergang zu Quadrupedie bei 4 Clades in Erscheinung. Ein Trend zu abnehmender Körpermasse findet sich nur innerhalb der Theropoden und zwar von den Neotetanuren über Maniraptoren zu den Aves. Eine Coevolution zwischen Carnivoren und Herbivoren ist nicht nachweisbar, ebensowenig kann eine Coevolution der Herbivoren beispielsweise zur Radiation der Angiospermen trotz zunächst positiver Annahmen z.B. nach dem Studium der Bezahnungen nicht sicher bestätigt werden. 8) **Kontinentaldrift** bzw. der Zerfall der Pangaea bieten die Möglichkeit für eine Fallstudie zum Ablauf biogeographischer Prozesse grossen Massstabs und Dinosaurier scheinen dem generellen Geschehen mit ihrer relativ uniformen Fauna bis zum Jura und der starken Differenzierung im Verlauf der Kreide zu entsprechen. Nach neueren Erkenntnissen waren allerdings regionales Aussterben und interkontinentale Ausbreitung über geographische Barrieren wie die Polarregionen die entscheidenderen Faktoren für die Paläobiogeographie der Dinosaurier. Vicarianz trifft nicht in dem bisher postulierten Ausmass zu. Denn die phylogenetische Anordnung der Taxa ist nicht konsistent mit der Paläogeographie und der stratigraphische Nachweis der relevanten Taxa liegt oft deutlich vor den paläogeographischen Events.

Begleitend zum Text präsentiert die Arbeit in informativen Abbildungen die Phylogenie, die anatomischen Innovationen der Hauptgruppen, die Hauptstadien der Evolution des Skelettmusters in Richtung Aves und die Paläobiogeographie. Die Übersichten zur Phylogenie enthalten alle entscheidenden Taxa. Ihr stammesgeschichtlicher Zusammenhang ist nach den vom Verf. vertretenen und begründeten Grundprinzipien (s. vorstehende Referate) rekonstruiert. Die phylogenetische Struktur der Verwandtschaft basiert auf der maximalen Parsimonie-Analyse von etwa 1100 Merkmalen unter kritischer Optimierung des jeweiligen Merkmalsstatus. Die zeitlich angeordnete Phylogenie der Arbeit ist hier am Beginn dieser Literaturübersicht übernommen (Abb. S. xx). Hinweise auf die aktuelle Literatur bieten über 90 kondensierte Referenzen und Anmerkungen.

316. Sereno, P. C., Beck, A. L., Dutheil, D. B., Gado, B., Larsson, C. E., Lyon, G. H., Marcot, J. D., Rauhut, O. M., Sadleir, R. W., Sidor, C. A., Variccio, D. D., Wildon, G. P. & Wilson, J. A. (1998): A long-snouted predatory dinosaur from Africa and the evolution of spinosaurids. - *Science* **282**, 1298-1277, 4 Fig., 1 Tab.

In Verbindung mit der Beschreibung des neuen Spinosauriden *Suchomimus tenerensis* n. g. n. sp. aus dem Apt der Ténéré Wüste in Zentral Niger liegt eine konzentrierte Revision der Spinosaurioidea (Torvosauridae + Spinosauridae) vor, phylogenetisch ist es die Schwestergruppe der Neotetanurae. Neben dem disartikulierten Skelett des Holotyps liegen Praemaxillaria und Maxillaria im Zusammenhang vor, ein rechtes Quadratum, Kieferfragmente, ein Axis, posteriore Cervicalia und Dorsalia sowie viele weitere Knochen und Zähne. Die Schädelrekonstruktion von *Suchomimus tenerensis* berücksichtigt im posterioren Abschnitt, also posterior vom Antorbitalforamen, insbesondere Informationen von *Baryonyx walkeri*, für welchen sich daraus gleichsam rückwirkend einige Korrekturen ergeben. Durch das lange Rostrum, gebildet von Maxillare, Nasale und Praemaxillare erreicht die dargestellte Schädelänge ca. 170 cm, und die Skelettrekonstruktion von *S. tenerensis* präsentiert diesen vermutlich piscivoren Theropoden mit einer Körperlänge von etwa 11 m. Auf dem Titelbild des Heftes von *Science* ist die massive Klaue von Handzeh I dargestellt, ihr äusserer Bogen ist 33 cm lang. Die phylogenetische Analyse bezieht sich auf 45 Merkmale. Das Resultat ist zusammen mit den vorausgehenden Vergleichsstudien eine Reihe Korrekturen der Ergebnisse anderer Bearbeiter der Spinosauriden. Zu

Spinosaurus aegyptiacus STROMER, 1915 gehören weitere Reste aus Marokko und Algerien, die bisher von RUSSELL (1996) sowie von TAQUET & RUSSELL (1998) als *S. maroccanus* genannt sind. *Sigilimassasaurus brevicollis* TAQUET & RUSSELL, 1998 aus dem Cenoman von Marokko ist ein subjektives jüngeres Synonym von *Carcharodontosaurus saharicus*. Zu dieser Art gehört das gesamte Material von Charcharodontosauriden des Alb und Cenoman aus Nordafrika. Wenige Modifikationen betreffen die Fauna von Gadoufaoua, sie enthält einen unbestimmbaren Tetanuren, einen basalen Diplodociden, einen seltenen Titanosaurier, ferner den Dryosauriden *Valdosaurus*, eine häufige *Iguanodon*-ähnliche Form und *Ouranosaurus*. *Cristatusaurus lapparenti* TAQUET & RUSSELL, 1998, von den Autoren nach einigen Kieferfragmenten von Gadoufaoua benannt, sollte angeblich von *Baryonyx* zu unterscheiden sein, es ist aber eher ein nomen dubium. Für *Baryonyx walkeri* ergeben sich abweichend von der neueren Beschreibung durch CHARIG & MILNER (1997 s. Referat) alternative Identifikationen für mehrere craniale Elemente: das linke Postorbitale, das linke Jugale, der rechte Neuralbogen des Atlas und das rechte Angulare sind nach der Korrektur nunmehr als posteriorer Teil des rechten Surangulare, rechtes Praearticulare, mittlerer Teil vom linken Pterygoid und rechtes Angulare zu interpretieren. Für *Baryonyx walkeri* resultiert eine revidierte Diagnose. Insgesamt dokumentieren Verf. mit 45 Synapomorphien die Gliederung der Spinosauroida, fam. Spinosauridae, bestehend aus der subfam. Baryonychinae mit *Suchomimus* und *Baryonyx* sowie der subfam. Spinosaurinae mit *Spinosaurus* und *Irritator* (= *Angaturama*). Durch die enge Relation von *Suchomimus* und *Baryonyx* ergibt sich paläogeographisch eine Ausbreitung der fam. in der Unteren Kreide von Europa nach Nordafrika über die Tethys.

317. Sereno, P. C., Beck, A. L., Dutheil, D. B., Larsson, H. C. E., Lyon, G. H., Bourahima Moussa, Sadleir, R. W., Sidor, C. A., Varricchio, D. J., Wilson, G. P. and Wilson, J. A. (1999): Cretaceous sauropods from the Sahara and the uneven rate of skeletal evolution among dinosaurs. - *Science* 286, 1342-1347, 4 Fig.

Zwei neue Sauropoden aus der Unteren Kreide der Sahara, Zentral Niger, werden in der Arbeit vorgestellt. Aus dem Neocom, etwa Hauterive-Barreme, Tiourarén Formation, stammt *Jobaria tiguidensis* n. g. n. sp., ein Schwestertaxon der Neosauropoda. Die Form ist primitiver als alle anderen Sauropoden der Kreide (Diplodociden, *Camarasaurus*, Brachiosauriden und Titanosauriden). Stratigraphisch etwas jünger, Apt-Alb, Tegama Group, ist der Fundhorizont von *Nigersaurus taqueti* n. g. n. sp., es ist der bisher früheste Vertreter der fam. Rebbachisauridae, Diplodocoidea. Von beiden Sauropoden liegen ausser dem jeweiligen Holotyp zahlreiche ergänzende Teilskelette vor. Beide Gattungen repräsentieren die häufigste Form in den entsprechenden Vorkommen. Das sind 4 Lokalitäten der Tiourarén Formation und die Aufschlüsse bei Gadoufaoua. Von *Jobaria* kennt man den Schädel relativ vollständig und auch das postcraniale Skelett. Die vorgelegte Skelettrekonstruktion basiert zu etwa 95% auf bekannten bzw. erhaltenen Elementen. Es handelt sich um eine bemerkenswert primitive Form, offenbar ein spätes Glied einer sonst unbekannteren Linie breitzahniger Sauropoden, welche wohl schon im Mittleren Jura einsetzte und bis zum Hauterive-Barreme nur wenige Veränderungen des Skeletts hervorgebracht hat. Für nähere Vergleiche ziehen Verf. *Shunosaurus* und *Camarasaurus* heran. Zum Schädel von *Nigersaurus* liegen das linke Dentale und Maxillare vor. Der Schädel differiert in vielen Punkten von anderen Sauropoden, besonders auffällig ist die Anzahl von vermutlich bis zu 600 Zähnen in den Kiefern eines Individuums. Verf. nehmen dann die offensichtlich sehr langsame Entwicklungsrate von *Jobaria* zum Anlass für eine Betrachtung über die Raten des Skelettwandels bei Dinosauriern. Dabei werden Altersstufe und Clade-Stufe sowie die Anzahl von gesicherten Synapomorphien mit der minimalen Dauer der

fehlenden Stammeslinie von 72 Gattungen oder höheren Taxa (vgl. Ref. zu SERENO 1999) der Dinosaurier in Beziehung gesetzt. Die meisten Verzweigungen in der Phylogenie der Dinosaurier zeigen eine Akkumulation von 30 oder weniger Veränderungen im Verlauf von 3 bis 40 Millionen Jahren. Die Sauropoden weisen innerhalb der Dinosaurier eine relativ geringe Anzahl Veränderungen auf. Wie aber insbesondere durch *Jobaria* im Vergleich zu *Nigersaurus* belegbar, gibt es auch innerhalb der Sauropoden erhebliche Unterschiede in den Wandlungsraten.

318. **Smith, D. K.** (1999): Patterns of size-related variation within *Allosaurus*. - J. Vertebr. Paleont. **19**, 2, 402-403, 1 Fig., 1 Tab., Lawrence Ks.

An dem umfangreichen Belegmaterial des häufigsten grossen Theropoden der Morrison Formation, *Allosaurus fragilis*, wird das Muster der prozentualen Variation in der Veränderung der Grösse von Knochenelementen ermittelt. Für die morphometrische Analyse sind im vorliegenden die Elemente von Schädel, Extremitäten und Gürteln herangezogen worden. Nach dem Umfang der Variation lassen sich bestimmte Regionen aufzeigen, welchen offenbar eine grössere individuelle oder funktionelle Bedeutung zukommt. Die Form der Variation im Schädel übertrifft die im postcranialen Skelett. So variiert die Grösse vom Lacrimale um 53% und die vom Praemaxillare sogar um 84%. Als separate allometrische Regionen erweisen sich die Vorderextremitäten gegenüber dem Schultergürtel, Unterschiede bestehen beispielsweise auch in der Variation zwischen den Phalangen von Hand und Fuss. Vermutlich liegt dem ein grösserer funktioneller und durch das Environment bedingter Einfluss zugrunde. Es wird erwogen, dass man einer Variation der konservativen Bereiche, also dem Postcranium, systematisch eine höhere Signifikanz beimessen kann. Generell haben allometrische Muster für die Identifikation der Taxa der Theropoden zentrale Bedeutung. Mit anderen Worten, die Kenntnis der Allometrie ist entscheidend für die Bewertung des Wandels in der Morphologie der Knochen.

319. **Smith, D. K., Richmond, D. R. & Bybee, P. J.** (1999): Morphological variation in a large specimen of *Allosaurus fragilis*, Upper Jurassic Morrison Formation, eastern Utah. - In: D. D. GILLETTE (ed.) Vertebrate Paleontology in Utah. Miscell. Publ. **99-1**, 135-141, 9 Fig., Utah Geological Survey.

Nach einem grossen artikulierten Cranium sowie einem assoziierten Atlas-Axis Komplex und einem Humerus von *Allosaurus fragilis* kann durch Vergleich mit korrespondierenden Elementen von zwei anderen Fundstellen der Morrison Formation das Spektrum der morphologischen Variation innerhalb des Taxons erweitert werden. Neben der überwiegend ontogenetisch bedingten Variabilität gibt es auch eindeutige Belege für individuelle Variation. Abgesehen von der erheblichen Grösse sind die individuellen Merkmale vermutlich in Konjunktion mit allometrischen Effekten entstanden. Die Muster der Variation für jede morphometrische Variable und jedes morphologische Merkmal sind Hinweis auf das Vorhandensein von nur einer, in ihrer Form konservativer und in der Grösse variablen Art in allen drei Vorkommen.

320. **Sullivan, R. M.** (1999): *Nodocephalosaurus kirtlandensis*, gen. et sp. nov, a new ankylosaurid dinosaur (Ornithischia; Ankylosauria) from the Upper Cretaceous Kirtland Formation (Upper Campanian), San Juan Basin, New Mexico. - J. Vertebr. Paleont. **19**, 1, 126-139, 7 Fig., Lawrence, Ks.

Nach einem unvollständigen Schädel und cranialen Fragmenten wird *Nodocephalosaurus kirtlandensis* n. g. n. sp. vorgestellt. Es ist nach *Euoplocephalus* und *Ankylosaurus* der dritte Ankylosauride aus der Oberen Kreide des San Juan Basins. Allerdings erweist sich die Form als primitiver und ist nach Ausbildung der

osteodermalen Bildungen über Frontale und Nasale ähnlich zu *Saichania* und *Tarchia* aus dem Campan Asiens. Offenbar bilden die drei Gattungen einen Clade innerhalb der Ankylosauridae. Durch die Stellung und Morphologie von *Nodocephalosaurus kirtlandensis* folgt ober Campan-Alter für den De-na-zin Member in der Kirtland Formation. Wegen der Unvollständigkeit des Holotyps und fehlender Kenntnis von diagnostischen Merkmalen der Ankylosauriden generell, ist die phylogenetische Stellung nicht näher einzugrenzen. Die diversen bisher benannten Formen, vor allem aus Asien sind nicht alles valide Taxa, in jedem Falle belegen sie aber eine gewisse Komplexität der Familie. Vierzehn monotypische Taxa wurden bisher unter den nachstehenden Gattungen benannt, welche Verf. kurz diskutiert und bewertet: *Amtosaurus* (problematisch), *Ankylosaurus*, *Euoplocephalus*, (*Dyloposaurus*), *Gargoyleosaurus*, *Maleevus*, (*Syrmosaurus*), *Nodocephalosaurus*, *Pinacosaurus*, *Saichania* (*Tianzhenosaurus*), *Shamosaurus*, *Shanxia* (nomen dubium), *Talarurus*, *Tarchia* (*Dyoplosaurus*), und *Tsagantegia*. *Tianzhenosaurus* und *Shanxia* stammen aus derselben Formation und sind dasselbe Taxon, also vermutlich beides subjektive Synonyme von *Saichania*.

321. **Sullivan, R. M. & Lucas, S. G.** (1999): *Eucoelophysis baldwini*, a new theropod dinosaur from the Upper Triassic of New Mexico, and the status of the original types of *Coelophysis*. - J. Vertebr. Paleont. **19**, 1, 81-90, 10 Fig., Lawrence, Ks.

Nachdem durch Entscheid der Internationalen Kommission für Zoologische Nomenklatur (Bull. Zool. Nomenclat. 53, 1996) ein etwa vollständiges Skelett aus dem Whitaker (Ghost Ranch) Quarry, Rock Point Formation, als Neotyp von *Coelophysis bauri* festgelegt worden ist, scheint nun eine Klärung in der Zuordnung der Ceratosaurier aus der Chinle Group gesichert. Das ist gleichsam die Basis für die Fixierung von *Eucoelophysis baldwini* n. g. n. sp., aus einem Horizont der Petrified Forest Formation, welcher stratigraphisch 45 m unter dem Fundniveau von *Coelophysis bauri* liegt. Beide Niveaus gehören in das Nor. Der Holotyp von *E. baldwini*, ein unvollständiges Skelett mit dem Teil eines rechten Beines und anderen postcranialen Resten, wurde bereits 1983 gefunden. Zu der Art gehört ferner ein rechtes Pubis, das bisher unter *Coelophysis longicollis* geführt wurde. Viele andere Syntypen von *C. longicollis*, *C. bauri* und *C. willistoni* könnten ebenfalls zu der neu benannten Art gehören, allerdings ist dieses Material diagnostisch nicht ausreichend. Unterschiede von Pubis, Femur und Tibia begründen den Status von *E. baldwini* gegenüber den relativ ähnlichen Arten *Coelophysis bauri*, *Syntarsus rhodesiensis* und den anderen Ceratosauriern. Da kein Schädel zu *E. baldwini* vorhanden ist, kann die Gattung innerhalb der Ceratosaurier nach der kladistischen Hypothese nicht plaziert werden.

322. **Sullivan, R. M. & Williamson, T. E.** (1999): A new skull of *Parasaurolophus* (Dinosauria: Hadrosauridae) from the Kirtland Formation of New Mexico and a revision of the genus. - New Mexico Mus. Nat. Hist. Sci. Bull. **15**, I-III, 1-52, 33 Fig., Albuquerque.

Von dem lambeosaurinen Hadrosaurier *Parasaurolophus tubicen* liegt aus dem De-na-zin Member der Kirtland Formation, oberes Campan, ein weiterer Schädel und ein linker Unterkiefer vor. Der Fund gelang im Jahre 1995. Nach dem Holotyp ist es der vollständigste Schädel der Gattung. Auf der Grundlage der verbesserten Kenntnis der Schädelanatomie geben die Verf. eine revidierte Diagnose für die Gattung *Parasaurolophus* sowie für die Arten *P. walkeri*, *P. tubicen* und *P. cyrtocristatus*. An dem Exemplar von *P. tubicen* werden das linke Jugale, das linke Maxillare mit Zahnatterie, vom Schädeldach Lacrimalia, Praefrontalia, Frontalia, Nasalia, Parietale, Postorbitale, Squamosum, Palatinum und Ectopterygoid, das Basicranium, der nahezu

komplette Nasenkamm (gebildet von Praemaxillare 2), sowie jeweils das linke Dentale, Surangulare und Articulare eingehend beschrieben. Stratigraphische und phylogenetische Überlegungen haben zum Ergebnis, dass eine Entwicklung von *P. cyrtocristatus* über *P. walkeri* zu *P. tubicen* die wahrscheinlichste Interpretation ist. Im Rahmen der Hadrosaurier bzw. Lambeosaurinen kann die Ableitung von *Parasaurolophus* von einem gemeinsamen Ahnen ähnlich *Hypacrosaurus* aufgezeigt werden. Entgegen anderen Aussagen erscheint *Parasaurolophus* als der am meisten abgeleitete Vertreter der subfam. Lambeosaurinae. Einen besonderen Gegenstand der Studie bildet die Analyse des inneren Aufbaus des Nasenkammes, basierend auf einer Untersuchung mittels Computertomographie nach etwa 350 Querschnitten. Die abschliessende Bewertung der funktionellen Morphologie des Nasenkammes diskutiert die drei Interpretationen 1) als akustisches Resonanzorgan, 2) als visuelle Displaystruktur und 3) als Organ für die Thermoregulation. Bei der Deutung besteht unter den Autoren keine Einigkeit: SULLIVAN begründet die Funktion als interspezifische Displaystruktur, während WILLIAMSON in dem Nasenkamm eine Struktur für visuelle und akustische Funktion sieht.

323. **Tidwell, V. Carpenter, K. & Brooks, W.** (1999): New sauropod from the Lower Cretaceous of Utah, USA. - *Oryctos* **2**: 21-37, Esperaza.

Aus der Cedar Mountain Formation, untere Kreide, wird ein neuer Vertreter der fam. Brachiosauridae beschrieben: *Cedarosaurus weiskopfae* n. g. n. sp. Der Holotypus ist das Teilskelett eines Individuums.

324. **Turner, C. E. & Peterson, F.** (1999): Biostratigraphy of dinosaurs in the Upper Jurassic Morrison Formation of the Western Interior, USA. - In: D. D. GILLETTE (ed.) *Vertebrate Paleontology in Utah*, Miscell. Publ. **99-1**, 77-114, 13 Fig., 2 Tab., Utah Geological Survey.

Die von New Mexico bis Canada verbreitete Morrison Formation enthält global mit die wichtigsten und umfangreichsten Belege der Dinosauria. Die Arbeit dokumentiert 141 Dinosaurier-Lokalitäten in ihrer chronostratigraphischen Position von New Mexico im Süden bis Wyoming, Montana und South Dakota im Norden. Davon können 128 in ein detailliertes stratigraphisches Gerüst eingeordnet und mit der Referenzsektion am Dinosaur National Monument in NE Utah korreliert werden. Als Leithorizonte dienen vulkanische Tuffe. Nach der biostratigraphischen Verbreitung der Gattungen und Arten der Dinosaurier kann die Morrison Formation in vier Biozonen unterteilt werden. Die Dinosaurier Zonen 1 bis 3 liegen im Kimmeridge und die Grenze Kimmeridge-Tithon liegt im unteren Teil der Dinosaurier Zone 4. Nach den zunächst seltenen Vorkommen von Dinosauriern zu Beginn der Morrison-Sedimentation nahm mit den veränderten faziellen und klimatischen Bedingungen in den folgenden Abschnitten die Diversität stark zu. Deutliche Schwankungen, d.h. eine Abnahme der Diversität findet sich jeweils über den Tuffhorizonten also in Verbindung mit der enormen Förderung vulkanischer Asche. Zehn grosse Aufschlussbereiche können 6 verschiedenen stratigraphischen Niveaus zugeordnet werden. Diese Anordnung scheint Perioden wiederholter Veränderungen des Environments anzuzeigen, deren Ursachen im einzelnen noch nicht geklärt sind. Umfassende graphische Übersichten vermitteln zunächst die Position der Vorkommen in den stratigraphischen Sequenzen und dann natürlich die Reichweite der Dinosaurier, getrennt nach Taxa grosser Reichweite und Einzelnachweisen über die vier Zonen und pro Steinbruch. Im Anhang findet man jedes Vorkommen mit einer Faunenliste.

Der Inhalt der Zonen ist etwas vereinfacht wie folgt: In **Zone 1** beginnen die weitreichenden Gattungen *Allosaurus*, *Stegosaurus* und *Haplocanthosaurus*, hinzu kommt der seltene *Dystrophaeus* und ein neuer Allosauride. Ab **Zone 2** setzen abrupt viele Taxa mit langer Reichweite ein: *Torvosaurus*, *Coelurus*, *Diplodocus*, *Camptosaurus*, *Camarasaurus*, *Apatosaurus*, *Barosaurus*, *Brachiosaurus*, die Ankylosaurier, *Dryosaurus*, *Elaphrosaurus*, *Othnielia*, *Ceratosaurus*, *Supersaurus*, *Marshosaurus* und *Edmarka*. In Zone 2 liegt für *Brachiosaurus*, *Elaphrosaurus*, *Supersaurus* und *Edmarka* zugleich das höchste Vorkommen. Das Maximum an Diversität ist Ende Zone 2 mit 17 Gattungen und 23 Arten dokumentiert. In **Zone 3** sind neue Taxa mit grosser Reichweite *Mymoorapelta*, *Drinker* sowie die Arten *Apatosaurus ajax*, *Mymoorapelta maysi*, *Marshosaurus bicentesimus* und *Drinker nisti*. Letztmalig kommen im oberen Bereich der Zone *Haplocanthosaurus*, *Torvosaurus*, *Coelurus*, *Barosaurus*, die Ankylosaurier, *Othnielia*, *Ceratosaurus*, *Marshosaurus* und *Mymoorapelta* vor. In **Zone 4** enden *Allosaurus*, *Stegosaurus*, *Diplodocus*, *Camptosaurus*, *Camarasaurus*, *Apatosaurus*, *Dryosaurus*, *Drinker* und *Amphicoelias*. Nur letzterer ist neu. Die Arbeit bildet eine optimale biostratigraphische Grundlage für die präzise Bewertung der taxonomischen Linien und der evolutiven Trends der Dinosaurier in der Morrison Formation. Das betrifft z.B. die biostratigraphische Reichweite der Arten von *Stegosaurus* und die Abgrenzung gegen *Hypsirophus*, die Entwicklung von *Camarasaurus* (*C. lentus*, *C. grandis*, *C. supremus* und *C. lewisi*), *Diplodocus* (*D. longus*, *D. carnegii*), *Apatosaurus* (*A. excelsus*, *A. yahnapiin*, *A. ajax*, *A. louisae*) und *Allosaurus* (*Allosaurus* n. sp. vom Dinosaur National Monument, darauf folgt stratigraphisch *A. fragilis*).

325. **Upchurch, P.** (1999): The phylogenetic relationships of the Nemegtosauridae (Saurischia, Sauropoda).- J. Vertebr. Paleont. **19**, 1, 106-125, 10 Fig., 3 Tab., Lawrence, Ks.

Die fam. Nemegtosauridae hat Verf. (UPCHURCH 1995, Zbl. II, 1997, 5-6, Nr. 707) für die Gattungen *Nemegtosaurus* und *Quaesitosaurus* aus der Oberen Kreide der Mongolei eingeführt und diese zu den Diplodocoidea gestellt. Andere Interpretationen sehen die Formen als Angehörige der Titanosauroida. Im Vorliegenden begründet Verf. seine Auffassung und führt dafür mindestens fünf Synapomorphien an welche vor allem die Region der Schnauze, Paraemaxillaria – Nasalia aber auch andere Merkmale am Schädel betreffen wie Praefrontale, Verlust des Intercoronoids, die von dorsal gesehen fast rechtwinklige Mandibel sowie die Beschränkung der Bezahnung auf die rostralen Enden der Kiefer. Insgesamt werden 17 Merkmalskomplexe für die diplodocoide Hypothese gegenüber nur 7 für die titanosauroida Hypothese diskutiert und kladistisch ausgewertet, weitgehend in Anlehnung an die umfangreiche Datenmatrix einer im Druck befindlichen Arbeit des Verf. Es wird eingeräumt, dass die sehr unvollständige Überlieferung der Nemegtosauriden eine zurückhaltende Wertung verlangt. Als die einfachere Lösung wird allerdings der Anschluss an die Diplodocoidea gesehen: Nemegtosauridae als Schwestergruppe zu dem Clade mit *Rebbachisaurus*, *Dicraeosauridae* und *Diplodocidae*. Eine zentrale Rolle hat die Bewertung von *Antarctosaurus wichmannianus* aus dem Coniac von Argentinien. *Antarctosaurus* weist eine Kombination von diplodociden und titanosauriden Merkmalen auf und ist wohl eine Komposition von Resten die potentiell nicht congenerisch sind. Ein Problem, das ohne neues Material nicht zu klären ist. Grundsätzlich sieht Verf. Hinweise auf eine grosse Konvergenz bei den Schädeln von Titanosauriden und Diplodociden, wie aus acht bis zwölf Apomorphien folgt und überdies an der Struktur der Dorsalia, der anterioren Caudalia und der Reduktion der Carpalia aufzuzeigen ist. Hervorgehoben wird dann sehr grosse Überlieferungslücke zwischen Diplodocoidea im Oberen Jura und

den Nemegtosauridae am Ende der Kreide. Eine Lösung zur Entwicklung der Schädelform und ihrer Bewertung sieht Verf. darin, dass die Schädel basaler Titanosauriden denen von Camarasauriern und Brachiosauriern entsprechen. In der Entwicklung im Verlauf der Kreide bilden sich dann in grösserem Umfang Konvergenzen in der Schädelform zwischen höheren Titanosauriden und Diplodociden heraus. Das soll besagen, die mögliche Bewertung der Nemegtosauridae als Diplodocoidea beruht nur auf Konvergenz. (Die Arbeit von UPCHURCH berücksichtigt nicht die komplexe Merkmalsanalyse der Sauropoden bei WILSON & SERENO 1998, vgl. Zbl. II 1999, 1-2, Nr. 53, darin ist *Nemegtosaurus* in die Titanosauria integriert. Der diplodocoide Status von *Nemegtosaurus* und *Quaesitosaurus* basiert nach diesen Autoren auf der Schädelform und Ähnlichkeiten, die sich bei der Untersuchung als Artefakte erwiesen haben. Es wird weiter für unwahrscheinlich gehalten, dass bei *Nemegtosaurus* und *Quaesitosaurus* eine Retraktion der Nares wie bei den Diplodociden erfolgte. Vermutlich dürften sich Diskussionen und Hinweise zur Position von *Nemegtosaurus* bei einer Berücksichtigung der Merkmale von *Jobaria* und vor allem von *Nigersaurus* aus der höheren Unteren Kreide ergeben, denn diese Formen liegen in der bisher so problematischen Kenntnislücke, vgl. Ref. zu SERENO et al. 1999).

326. **Varricchio, D. J., Jackson, F. & Trueman, C. N.** (1999): A nesting trace with eggs for the Cretaceous theropod dinosaur *Troodon formosus*. - J. Vertebr. Paleont. **19**, 1, 91-100, 6 Fig., 1 Tab., Lawrence, Ks.

In dem bekannten Vorkommen Egg-Mountain, im Teton County, Montana, der Two Medicine Formation, Campan, wurde eine neuartige Nestform entdeckt. Eine schalenförmige Senke von etwa einem Quadratmeter Ausdehnung umgeben von einem Wall, in deren Zentrum sich 24 Eier dicht nebeneinander angeordnet befinden. Nest und Gelege zeigen bilaterale Symmetrie. Die Bildung stammt von *Troodon formosus*. Die Begründungen dafür sind, 1) Grösse, Form, Oberflächentextur und Mikrostruktur der Eier entspricht anderweitigen Nachweisen mit Resten bestimmbarer Embryonen und solchen die mit adulten *Troodon* assoziiert sind, 2) Anordnung und Position der Eier liegen am Kontakt von zwei lithologisch signifikanten Substraten und 3) alle Funde liegen stratigraphisch dicht beieinander. Symmetrie und Arrangement des Nestes deuten auf aktives Brüten durch adulte *Troodon*. Nach dem Schlüpfen der Küken verliessen diese offenbar das Nest. Die Arbeit erörtert die diversen Erkenntnisse zum Nistverhalten speziell von Theropoden. Im vorliegenden Fall ergibt sich für *Troodon* eine Kombination von Merkmalen die primitiv erscheinen wie bei Krokodilen, daneben gibt es Hinweise auf progressive Aspekte wie bei Vögeln (offenes Nest, exponierte Eier, Inkubation durch ein adultes Tier). Einmalig für Troodontiden sind die leicht geneigt angeordneten Eier in Verbindung mit speziellen Gegebenheiten des Substrats im Nest. Die Coelurosaurier realisierten offenbar diverse Methoden der Reproduktion, neben ursprünglichen Prinzipien findet man bereits solche die den Aves nahekommen, und nach den Befunden bei *Troodon* und *Oviraptor* als charakteristisch für die Evolutionsstufe der Coelurosaurier gelten können.

327. **Wilson, J. A.** (1999): A nomenclature for vertebral laminae in sauropods and other saurischian dinosaurs. - J. Vertebr. Paleont. **19**, 4, 639-653, 6 Fig., Lawrence Ks.

Der Verf. verfolgt mit der Arbeit zwei zentrale Ziele. 1) Es werden auf Landmarken bezogene anatomische Termini für die Laminae der Wirbel präsentiert, 2) die Verteilung der Laminae innerhalb der Sauropoden und ihrer unmittelbaren Nebengruppen wird bewertet um davon geeignete hierarchische Ebenen abzuleiten, auf denen sich monophyletische Gruppen diagnostizieren lassen. Die grundlegende Bedeutung der Laminae der Wirbel liegt in ihrer funktionellen Relation zum Prinzip der

Leichtbauweise. Vermutlich waren es zunächst knöcherne Scheidewände zwischen den pneumatischen Höhlen in dem Achsenskelett der Saurischier. Da es diese Bildungen bereits bei kleinen bipeden Theropoden gibt, als rund 25 Millionen Jahre vor Herausbildung der ersten Sauropoden, wurde ihre Entstehung nicht von den extremen Belastungen der Wirbelsäule geprägt. Erst mit der Zunahme und steigenden Komplexität der Laminen an den Wirbeln zeigt sich ihre Bedeutung als strukturelle Ergänzungen in Korrelation zu den besonderen Erfordernissen bei den Sauropoden. In diesem Sinne sind die Laminen eine Prädisposition für den Riesenwuchs der Sauropoden. Verf. unterscheidet 19 verschiedene Laminen an den Neuralbögen. An den Wirbeln werden vier regionale Kategorien der Laminen fixiert: diapophysisch, paraphysisch, zygapophysisch und spinal. Das Grundmuster der Lamination an praesacralen Wirbeln bei frühen Saurischiern in der Oberen Trias besteht aus fünf diapophysischen und sechs zygaopophysischen Laminen. Vier weitere Laminen, eine geteilte und eine zusammengesetzte Lamina – parapophysisch und spino-diapophysisch kommt dann bei *Barapasaurus*, *Omeisaurus* und allen weiter abgeleiteten Sauropoden vor, also bei den Neosauropoden. Die Diplodociden zeigen ein einmaliges Muster der Laminen in der Caudalregion und speziell unterteilte Laminen der Zygapophysen in der Dorsalregion. Generell erweisen sich die Laminen an den Wirbeln der Sauropoden aber als recht konservativ, die grösste Variation beschränkt sich auf eine niedrige taxonomische Ebene. Bei Ornithischiern kommen Laminen an Wirbeln dagegen nicht oder bestenfalls rudimentär vor.

328. Wilson, J. A. & Carrano, M. T. (1999): Titanosaurs and the origin of „wide-gauge“ trackways: a biomechanical and systematic perspective on sauropod locomotion. - *Paleobiol.* **25**, 2, 252-267, 6 Fig., 2 Tab., Lawrence, Ks.

In einer relativ ausführlichen Diskussion begründen Verf., dass Titanosaurier die Verursacher der Sauropoden-Fährten mit grösserer Gangbreite sind. Abgesehen von einer Differenz von etwas 10 Millionen Jahren zwischen dem ersten Nachweis derartiger Fährten im Mittleren Jura und den ersten Titanosauria im Oberen Jura besteht eine gute Übereinstimmung. Die Besonderheiten der Sauropoden-Fährten mit schmaler und breiter Anordnung der Eindrücke lassen sich nach der Biomechanik, der Morphologie der Extremitäten und der Systematik der Sauropoden interpretieren. Die Modifikationen wie sie speziell die breitere Gangart bedingen sind Synapomorphien der Titanosaurier - eine auswärts geneigte Haltung vom Femur und abgeschrägte Kniegelenke zusammen mit einem mehr asymmetrischen mittleren Femur-Schaft. In diesem Rahmen zeigen vor allem die unter den Titanosauriern am besten bekannten Saltosauriden, in erster Linie *Neuquensaurus* und *Saltasaurus* eine Reihe postcranialer Merkmale, aus welchen ein abgeleitetes lokomotorisches Repertoire folgt, das sogar Bipedie einschliesst. Zu den Merkmalen gehören Adaptionen der Wirbel für höhere Beweglichkeit von Rumpf und Schwanz, Veränderungen in der Form von Knie- und Ellenbogengelenken für höhere Flexibilität sowie weiterer Abstand der Füße zur Stabilisierung der breiteren Körperhaltung. Eine vergleichbare Variation im Habitus der Bewegung kann im Fossilbeleg bei keinem anderen Hauptstamm der Dinosaurier beobachtet werden. Die Variation in der Morphologie von Eindrücken und Fährten der anderen Gruppen der Dinosaurier ist mehr von Zufälligkeiten im Verlauf der Bewegung geprägt und nicht systematisch begründet. So bestimmen im Rahmen der Hauptgruppen lediglich Geschwindigkeit und Grösse die teilweise unterschiedenen individuellen Ichnotaxa. Das bedeutet, es gibt im Prinzip keine nennenswerten Differenzen unter den Fährten von Hadrosauriern. Das gleiche trifft für die von anderen Ornithopoden sowie von Theropoden, Ceratopsiern und Prosauropoden bekannten Fährten zu. Eingangs

enthält die Arbeit richtungsweisende Hinweise zu den Grundlagen und Möglichkeiten der Korrelation von Fährten und dem Bewegungshabitus von Tetrapoden.

329. **Wilson, J. A., Martínez, R. N. & Alcober, O.** (1999): Distal tail segment of a titanosaur (Dinosauria: Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza, Argentina. - *J. Vertebr. Paleont.* **19**, 3, 591-594, 3 Fig., 2 Tab., Lawrence, Ks.

Ein isoliertes Schwanzfragment, bestehend aus 10 artikulierten Wirbeln aus der Rio Colorado Formation, ? Cenoman, gehört zu den Saltosauriden. Alle Wirbel sind bikonvex und gehören zu dem distalen Teil eines Schwanzes, es ist die erste beschriebene artikuliert Schwanzspitze von einem Titanosaurier aus Gondwana. Grundsätzlich gilt die flexible Schwanzspitze, bestehend aus bikonvexen Wirbeln, als eine wichtige Spezialisierung der Sauropoden, sie erfährt eine Modifizierung innerhalb der Untergruppen. Erörtert wird die Verteilung bikonvexer Caudalia bei den Neosauropoden. Neben den Saltosauriden *Neuquensaurus*, *Opisthocoelicaudia* und *Titanosaurus araukanicus* kennt man dieses Merkmal bei Diplodociden und bei *Cetiosauriscus*. Die Verteilung erlaubt zwei Möglichkeiten der Entwicklung, 1) es ist eine neosauropode Synapomorphie mit einer Reversion bei *Camarasaurus*, oder 2) ein paralleler Erwerb bei Diplodociden und Saltosauriden. Offenbar sind bikonvexe Caudalia nicht auf den spezialisierten „Peitschenschwanz“ der Diplodociden beschränkt.

330. **Xu Xing, Tang Zhi-Lu, & Wang Xiao-Lin**, (1999): A therizinosauroid dinosaur with integumentary structures from China. - *Nature* **399**, 350-354, 4 Fig., London.

Beipiaosaurus inexpectus n.g. n. sp. von Shihetun, Yixian Formation, Untere Kreide, Liaoning, liefert den Nachweis, dass die Therizinosauroiden (Segnosaurier) zu den Coelurosauriern gehören. Mit einer geschätzten Länge von 2,20 m belegt das recht fragmentarische Skelettmaterial den bisher grössten Theropoden aus der Yixian Formation. Die bisher nicht sicher deutbaren Spezialisierungen der Therizinosauroiden, wie der sauropodomorphe tetradactyle Fuss ist bei dieser Gruppe nach Auffassung der Verf. angeblich unabhängig, bzw. separat entstanden und zwar durch die Neuentwicklung eines kräftigen ersten Zehs dessen proximales Ende von Metatarsale I mit den Tarsalia artikuliert. Besonders wichtig erscheint der Nachweis federartiger Strukturen, die nunmehr offenbar bei vielen nicht-aves Theropoden vorkommen. Eine phylogenetische Analyse berücksichtigt 84 Merkmale (supplementäre Information - nicht direkt in der Arbeit enthalten), sie plaziert *Beipiaosaurus* als basales Taxon innerhalb der Therizinosauroiden, *Beipiaosaurus* und *Alxasaurus* sind sukzessive Schwestergruppen der fam. Therizinosauridae. Die Diagnose hebt die kürzeren und bulbösen Zahnkronen hervor, einen vergleichsweise grossen Schädel, den tridactylen Fuss mit einem splintartigen proximalen ersten Metatarsale, einen flachen anterioren Ilium-Fortsatz, die Hand ist 100% länger als der Femur, an der palmaren Seite der Handphalange I liegt eine verlängerte Gelenkfläche und die Metatarsalia III und IV sind proximal komprimiert.

331. **Xu, Xing, Wang, Xiao-Lin & Wu, Xiao-Chun** (1999): A dromaeosaurid dinosaur with a filamentous integument from the Yixian Formation of China. - *Nature* **401**, 262-266, 4 Fig., London.

Von der inzwischen berühmten Fisch- und Vogellokalität Sihetun im westlichen Liaoning, untere Yixian Formation, etwa Untere Kreide, stammt der kleine Dromaeosauride *Sinornithosaurus millennii* n. g. n. sp., Schädelgröße etwa 13 cm. Neben den gut erhaltenen, zahlreichen Elementen eines Individuums, welches in seinen

postcranialen Teilen frühen Vögeln sehr ähnlich ist, findet sich der Nachweis für ein faseriges Integument. Es unterscheidet sich nur wenig von bekannten Bildungen anderer Theropoden oder den Daunenfedern von *Confuciusornis*, gefunden an derselben Lokalität. *Sinornithosaurus* ist nach mehreren Merkmalen am Becken und der Hinterextremität vogelähnlicher als andere nicht-aves Theropoden. Der Schultergürtel der Dromaeosauriden war anhand von *Sinornithosaurus* ähnlich dem von *Archaeopteryx* und es wird dargelegt, dass auch die terrestrischen Dromaeosauriden die Voraussetzungen für Flatterflug aufweisen. Dies unterstützt die Idee der Herausbildung der Flugfähigkeit aus schnellem Lauf. Die bisher nicht einhellig geklärte Frage, ob Dromaeosauriden, Troodontiden oder *Caudipteryx* den Vögeln näher stehen, wird mit einer phylogenetischen Analyse von den für dieses Problem massgeblichen 14 Taxa der Theropoden nach 106 Merkmalen getestet. Im Ergebnis ist *Sinornithosaurus* ein basaler Dromaeosauride und es bestätigt sich die Auffassung, nach welcher Dromaeosauridae und Aves einander näher stehen als zu den Troodontidae. Ferner zeigt die Analyse für *Protarchaeopteryx* und *Caudipteryx* eine grössere Distanz zu den Aves als dies für die Troodontidae zutrifft. Es ist möglich bei Dromaeosauriden bereits echte Federn anzunehmen, allerdings bedarf es zur Absicherung dieser Interpretation noch weiterer direkter Nachweise.

332. **Zhao Xijn, Cheng Zhengwu & Xu Xing** (1999): The earliest ceratopsian from the Tuchengzi Formation of Liaoning, China. - J. Vertebr. Paleont. **19**, 4, 681-691, 8 Fig., Lawrence, Ks.

Bereits vor über einem Jahrzehnt führte ZHAO (1983 und 1985) für das Material eines Ornithischiers aus der Provinz Liaoning, NE China, das Taxon *Caoyangosaurus liaonensis* ein. Wegen unzureichender Diagnose und Beschreibung ist es ein nomen nudum. Nunmehr wird mit einer detaillierten Beschreibung zusammen mit einer Diagnose der neue Name *Chaoyangsaurus youngi* n. g. n. sp. vorgeschlagen. Das Vorkommen liegt in der Tuchengzi Formation, angeblich Mittlerer oder Oberer Jura (andere Angaben - SERENO 1999 - nennen basale Kreide). Das Schädelfragment mit Unterkiefer und Bezahnung belegt einen Schädel von 140 mm Länge. Vom Postcranium sind wenige Reste vorhanden: Axis, sechs Cervicalia, Fragmente von rechter Scapula und rechtem Humerus. Autapomorphe Merkmale von Quadratojugale, Quadratum und Unterkiefer begründen die Form als eigenes Taxon der Ceratopsia, als basalen Neoceratopsier. Vergleiche beziehen vor allem *Psittacosaurus*, *Archaeoceratops* und *Leptoceratops* ein, allerdings lässt sich die phylogenetische Position im Vorliegenden nicht entscheiden: 1) *Chaoyangsaurus* als Schwestergruppe von *Psittacosaurus*, 2) von *Psittacosaurus* + Neoceratopsia oder 3) *Chaoyangsaurus* als Gattung der Neoceratopsia. Die Form präsentiert eine Kombination von Merkmalen der Psittacosauriden und Neoceratopsier, eine Situation, die dem frühen stratigraphischen Nachweis und der bislang lückenhaften Kenntnis der basalen Marginocephalia entspricht. Verf. diskutieren deshalb sogar Relationen mit *Heterodontosaurus*.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. H. Haubold
 Martin-Luther-Universität
 Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum
 Domstrasse 5
 D-06108 Halle/Saale
 e-mail: haubold@geologie.uni-halle.de