


# *Pradocrinus* aus dem Grenzbereich Unterdevon/Mitteldevon des Kantabrischen Gebirges und der asturischen Küste (Nordspanien)

## Ein seltenes Echinoderm des Nordspanischen Paläozoikums

von Dipl.-Ing. Joachim Hauser
Internet: www.devon-crinoiden.de E-Mail: devon-crinoiden,de
mit 10 S., 5 Textfig., 1 Tab.
(vorveröffentlicht im Internet am 30. Oktober 2026)

**Zusammenfassung:** Die camerate Crinoide *Pradocrinus* DE VERNEUIL, 1850 gehört zu den auffällig seltenen Echinodermen des spanischen Devons. Nach den klassischen Bearbeitungen, insbesondere durch DE VERNEUIL und BREIMER, sowie den neueren Beiträgen von HAUSER und LANDETA ist die Gattung vor allem aus dem Unterdevon Nordspaniens, insbesondere aus Asturien und León, bekannt. Die Nachweise konzentrieren sich auf wenige Profile und Lokalitäten der Kantabrischen Zone und der asturischen Küste, darunter Arnao, Xivares, Santa Lucía, Quejo, Cabornera und möglicherweise Grandoso. Systematisch gehört *Pradocrinus* zu den Periechocrinidae innerhalb der Eucamerata. Eine unmittelbare Stammart oder Vorgängergattung ist nicht nachgewiesen; am wahrscheinlichsten ist die Gattung als regionaler devonischer Seitenzweig einer seit dem frühen Silur bestehenden, ursprünglich auf Laurentia entstandenen und später auf Gondwana diversifizierten periechocriniden Radiation zu verstehen. Ein bislang unbekannter peri-gondwanischer Vorläufer bleibt eine paläobiogeographische Arbeitshypothese. Das scheinbar plötzliche Verschwinden von *Pradocrinus* im Unterdevon bezeichnet nicht das Erlöschen der bis in das Mississippium fortbestehenden Periechocrinidae. Ob es sich um ein wirkliches regionales Aussterben oder lediglich um den derzeit letzten Fossilnachweis handelt, bleibt offen. Die geringe Fundhäufigkeit, die enge stratigraphisch-fazielle Bindung und die rasche postmortale Disartikulation sprechen für ein Zusammenwirken von regionaler ökologischer Spezialisierung und erheblichem Überlieferungsfilter.

**Abstract:** The camerate crinoid *Pradocrinus* DE VERNEUIL, 1850 is among the notably rare echinoderms of the Spanish Devonian. Following the classical studies of DE VERNEUIL and BREIMER and the more recent contributions by HAUSER and LANDETA, the genus is known mainly from the Lower Devonian of northern Spain, especially Asturias and León. Its occurrences are concentrated in a small number of sections and localities in the Cantabrian Zone and along the Asturian coast, including Arnao, Xivares, Santa Lucía, Quejo, Cabornera and possibly Grandoso. Systematically, *Pradocrinus* belongs to the Periechocrinidae within the Eucamerata. No immediate ancestral species or progenitor genus has been demonstrated; the genus is best interpreted as a regional Devonian side branch of a periechocrinid radiation that originated on Laurentia in the Early Silurian and subsequently diversified on Gondwana. A still unknown peri-Gondwanan precursor remains a palaeobiogeographic working hypothesis. The apparently abrupt disappearance of *Pradocrinus* during the Lower Devonian does not represent the extinction of the Periechocrinidae, which persisted into the Mississippian. It remains uncertain whether the final occurrence records an actual regional extinction or merely the youngest fossil occurrence currently known. Low abundance, narrow stratigraphic and facies distribution, and rapid post-mortem disarticulation suggest a combination of regional ecological specialization and a strong preservational filter.

**Schlüsselwörter:** Crinoidea; Camerata; *Pradocrinus*; Unterdevon; Mitteldevon; Emsium; Kantabrisches Gebirge; Asturien; Paläoökologie; Endemismus.

**Key-words:** Crinoidea; Camerata; *Pradocrinus*; Lower Devonian; Middle Devonian; Emsian; Cantabrian Mountains; Asturias; palaeoecology; endemism.

### 1 Einleitung

Die paläozoischen Schichten Nordspaniens, insbesondere der Kantabrischen Zone, gehören zu den fossilreichsten devonischen Ablagerungsräumen Europas. Während Brachiopoden, Korallen, Trilobiten und Stromatoporen vielerorts massenhaft auftreten, sind vollständig erhaltene Crinoidenkelche meist deutlich seltener und daher von besonderem biostratigraphischem und paläobiogeographischem Interesse. Innerhalb dieser Echinodermenfauna nimmt *Pradocrinus* eine Sonderstellung ein: Die Gattung wurde bereits im 19. Jahrhundert beschrieben, blieb aber über lange Zeit nur unzureichend bekannt und wurde erst durch die monographische Bearbeitung spanischer Paläozoikum-Crinoiden durch BREIMER, 1962 sowie durch spätere Fundmeldungen und Neubeschreibungen erneut in den Mittelpunkt gerückt.




Die Arbeiten von HAUSER und LANDETA, 2007, 2009, 2012 & 2019 dokumentieren, daß *Pradocrinus* nicht nur im klassischen Material aus Nordspanien vertreten ist, sondern an mehreren asturischen und leonesischen Fundpunkten nachgewiesen werden kann. Besonders wichtig sind die Funde aus karbonatisch-mergeligen Wechselfolgen der Aguión-Formation und der La-Vid-Gruppe, die in den Grenzbereich des höheren Unterdevons und des frühen Mitteldevons gestellt werden beziehungsweise eng an diesen Übergangsraum anschließen. Der vorliegende Aufsatz faßt die bekannten Merkmale, die systematische Stellung, die Morphologie und die paläoökologische Bedeutung von *Pradocrinus* zusammen und bewertet die Gattung als seltenes, faziell gebundenes und bislang offenbar endemisches Element des spanischen Paläozoikums.



## 2 Systematische Stellung

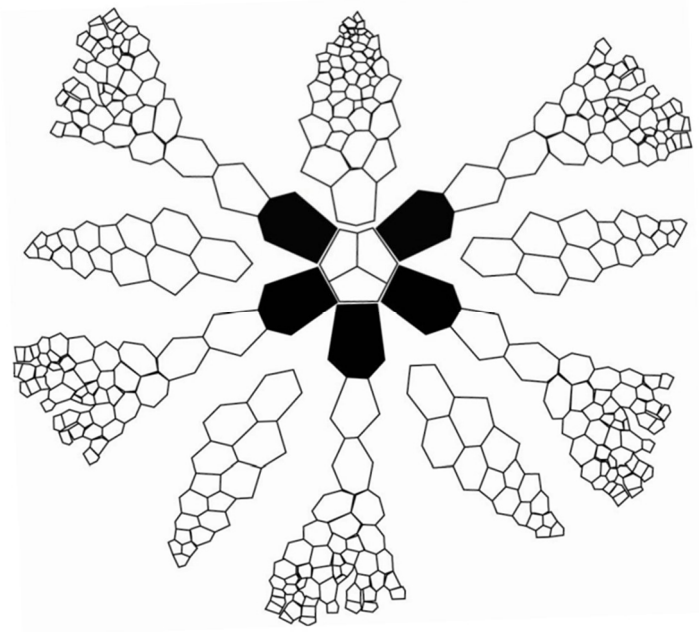
Stamm: Echinodermata BRUGUIÈRE, 1791
Klasse: Crinoidea MILLER, 1821
Unterklasse: Camerata WACHSMUTH & SPRINGER, 1885
Ordnung: Monobathrida MOORE & LAUDON, 1943
Unterordnung: Compsocrinina UBAGHS, 1978
Überfamilie: Periechocrinacea BRONN, 1849
Familie: Periechocrinidae BRONN, 1849
Gattung: *Pradocrinus* DE VERNEUIL, 1850
Typusart: *Pradocrinus baylii* DE VERNEUIL, 1850

Die systematische Einordnung folgt im Grundsatz der traditionellen Stellung von *Pradocrinus* innerhalb der Camerata. BREIMER behandelte die Gattung als eigenständiges periechocrinides Taxon des Devons und wies auf ihre bislang spanische Verbreitung hin. HAUSER und LANDETA stellten später zusätzlich *Pradocrinus asturianus* aus der Aguión-Formation von Xivares auf, wodurch die Diversität der Gattung innerhalb Nordspaniens erweitert wurde.

← Textfigur 1: Holotyp von *Pradocrinus baylii* DE VERNEUIL, 1850: Taf. 4, Fig. 11a-11b

## 3 Diagnose

*Pradocrinus* ist eine mittelgroße bis große camerate Crinoide mit kräftig entwickelter, meist becher- bis flaschen-förmiger Dorsalkapsel, verhältnismäßig massiven Kelchplatten und deutlich ausgeprägter radialer Organisation. Die Kelchplatten können je nach Art und Erhaltung glatt oder skulpturiert erscheinen; für *Pradocrinus asturianus* nennen HAUSER und LANDETA insbesondere konstant glatte Platten der Dorsalkapsel als diagnostisch bedeutsames Merkmal. Die Arme sind bei den bislang bekannten Funden nur unvollständig überliefert, doch ist aufgrund der cameraten Stellung von einer in den Kelch integrierten, stabilen Tegmen- und Armorganisation auszugehen. Der Kelch war über einen gegliederten Stiel am Meeresboden befestigt.



← Textfigur 2: Tafelschema von *Pradocrinus* nach einer Grafik von HAUSER & LANDETA, 2013:25, fig. 11

## 4 Morphologie

Die Dorsalkapsel von *Pradocrinus* bildet das morphologisch wichtigste Erkennungsmerkmal. Sie besteht aus regelmäßig angeordneten, kräftigen Platten, deren äußere Oberfläche je nach Taxon ornamentiert oder glatt sein kann. Der Umriß reicht von niedrig becherförmig bis hoch gewölbt; einzelne Kelche aus der Aguión-Formation zeigen nach HAUSER und LANDETA eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit den von BREIMER abgebildeten Dorsalkapseln. Die radialen



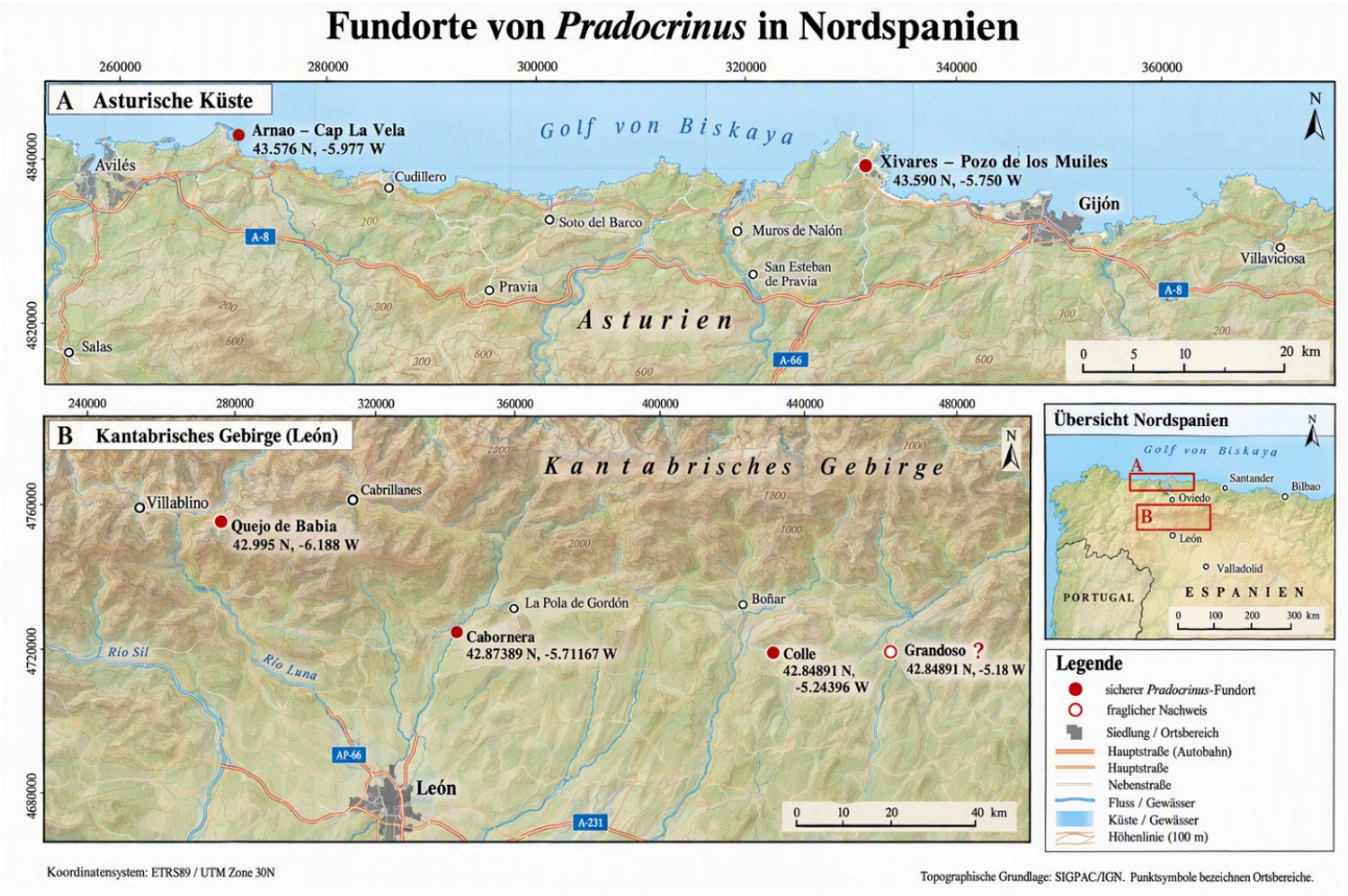

Plattenbereiche wirken kräftig, die Interradialbereiche schließen die Kelchwand stabil und vermitteln den Eindruck eines widerstandsfähigen Körpers, der in mäßig bewegten, karbonatisch-mergeligen Flachmeerumgebungen bestehen konnte.

Der Stiel ist bei *Pradocrinus* nur selten vollständig erhalten, dürfte jedoch wie bei vielen devonischen Cameraten aus zahlreichen scheibenförmigen Columnalia bestanden haben. Seine Funktion lag in der Verankerung des Kelches über dem Substrat und in der Positionierung der filtrierenden Krone in bodennahen Wasserströmungen. Arme und Pinnulae sind meist nicht vollständig überliefert; dennoch läßt sich ein Lebensmodell rekonstruieren, bei dem die Krone feine Nahrungspartikel aus der Wassersäule filterte. Die robuste Kelcharchitektur spricht gegen eine rein ruhige Stillwasserfazies und paßt gut zu wechselnd durchströmten, flachmarinen Schelfbereichen.

**5 Stratigraphische und geographische Verbreitung**

Nach den von HAUSER und LANDETA zusammengestellten Fundmeldungen tritt *Pradocrinus* in Nordspanien an mehreren, aber insgesamt wenigen Lokalitäten auf. Genannt werden unter anderem Santa Lucía, Quejo, Cabornera und Grandoso im Bereich devonischer Einheiten der La-Vid-Gruppe beziehungsweise der Santa-Lucía-Formation sowie Arnao und Xivares an der asturischen Küste in der Aguión-Formation. Besonders Xivares lieferte mit *Pradocrinus asturianus* einen gut erhaltenen Kelch aus den grün-rötlichen Mergelschiefern beziehungsweise Mergel-Kalk-Wechselfolgen der Aguión-Formation.

Stratigraphisch liegt der Schwerpunkt im Emsium des Unterdevons; einzelne Ablagerungsräume stehen regional nahe am Übergang zum Mitteldevon beziehungsweise werden im weiteren Sinne in die devonische Entwicklung der Kantabrischen Zone eingebettet. Entscheidend ist weniger eine weite vertikale Reichweite als vielmehr die enge Bindung an bestimmte Faziesräume: rötliche bis grünliche, mergelige und kalkige Sedimente, die in flachmarinen, zeitweise stärker durchströmten Schelfbereichen abgelagert wurden. Diese Faziesbindung erklärt teilweise, warum *Pradocrinus* trotz der allgemeinen Fossilführung des nordspanischen Devons nur sehr sporadisch nachgewiesen wird.






↑Textfigur 3: Topographische Mehrblattkarte der publizierten *Pradocrinus*-Fundgebiete in Nordspanien. Teilkarte A zeigt Arnao (Cap La Vela) und Xivares (Pozo de los Muiles) an der asturischen Küste; Teilkarte B zeigt Quejo de Babia, Cabornera, Colle und Grandoso im Kantabrischen Gebirge. Grandoso ist als fraglicher Nachweis gekennzeichnet. Die Darstellung verwendet ETRS89/UTM-Zone 30N, Nordpfeile und Maßstabsleisten. Topographische Grundlage nach SIGPAC/IGN; Fundortangaben nach HAUSER & LANDETA (2012, 2019). Die Punktsymbole kennzeichnen Ortsbereiche und keine parzellenscharf eingemessenen Aufschlüsse.
↑Textfigure 3: Topographic multi-sheet map of the published *Pradocrinus*-localities in northern Spain. Inset A shows Arnao (Cap La Vela) and Xivares (Pozo de los Muiles) on the Asturian coast; inset B shows Quejo de Babia, Cabornera, Colle and Grandoso in the Cantabrian Mountains. Grandoso is marked as a questionable record. The map uses ETRS89/UTM Zone 30N, north arrows and scale bars. Topographic base after SIGPAC/IGN; locality data after HAUSER & LANDETA (2012, 2019). The point symbols indicate settlement areas rather than outcrops surveyed to parcel-level accuracy.

**6 Paläoökologie und Lebensbild**

Lebend ist *Pradocrinus* als gestieltes Echinoderm zu rekonstruieren. Das Tier war mit seinem Stiel am Meeresboden oder an festen bioklastischen Substraten befestigt und erhob den Kelch mit der Brachia vermutlich in eine Strömungszone, in der feine organische Partikel, Plankton und Detritus aus dem Wasser aufgenommen wurden. Der Lebensraum dürfte ein warmer, subtropischer Schelf am nördlichen Rand Gondwanas gewesen sein, in dem karbonatische Sedimentation, mergelige Zwischenlagen und lokale Riff- beziehungsweise Hartgrundbereiche miteinander wechselten.

Im Lebensbild erscheint *Pradocrinus* nicht als massenhaft auftretender Riffbewohner, sondern als seltenes Element einer artenreichen Echinodermen- und Brachiopodenfauna. Einzelne Individuen standen wahrscheinlich zwischen Brachiopodenschalen, Korallenbruchstücken und crinoidenreichen Bioklasten. Die hohe Stabilität des Kelches und die camerate Bauweise erlaubten eine relativ geschützte Aufnahme der Weichteilstrukturen innerhalb des Kelches. Nach dem Tod zerfielen Arme und Stiel rasch; deshalb sind vollständige Exemplare selten, während isolierte Kelche oder beschädigte Dorsalkapseln die typische Überlieferungsform darstellen.




↑Textfigur 4: Rekonstruiertes Lebensbild von *Pradocrinus* und *Trybliocrinus flatheanus* aus einem karbonatisch-mergeligen Schelfmeer Nordspaniens. *Pradocrinus* ist mit länglichem, glattplattigem Kelch, flachem, deutlich erkennbarem Tegmen sowie gegenüber der vorherigen Fassung verdoppelter Stiel- und Brachialänge dargestellt; die Brachia erreichen nun etwa die vierfache Kelchlänge. Der wesentlich größere *Trybliocrinus flatheanus* besitzt einen massiven becherförmigen Kelch, ein flaches Tegmen und ebenfalls einen verdoppelten Stiel sowie verdoppelt verlängerte Brachia mit kurzen, deutlich ausgebildeten Pinnulae. Die Rekonstruktion orientiert sich




an den Fossilabbildungen und Kelchschemata in den Crinoidenarbeiten von HAUSER sowie HAUSER & LANDETA auf www.devon-crinoiden.de.

↑Textfigure 4: Reconstructed life appearance of *Pradocrinus* and *Trybliocrinus flatheanus* from a carbonate–marl shelf sea in northern Spain. *Pradocrinus* is shown with an elongate calyx composed of smooth plates, a low and clearly visible tegmen, and a stem and brachia twice as long as in the previous version; the brachia now reach approximately four times the calyx length. The considerably larger *Trybliocrinus flatheanus* has a massive cup-shaped calyx, a low tegmen, a stem likewise doubled in length, and brachia extended to twice their previous length, with short, clearly developed pinnules. The reconstruction is based on the fossil illustrations and calyx diagrams in the crinoid studies by HAUSER and by HAUSER & LANDETA available at www.devon-crinoiden.de.

**7 Seltenheit und Endemismus**

Die bislang publizierten Nachweise zeigen, daß *Pradocrinus* kein weit verbreitetes, kosmopolitisches devonisches Crinoidentaxon war. BREIMER hob bereits hervor, daß die Gattung aus Spanien bekannt ist; spätere Zusammenstellungen bestätigen, daß die sicher zugewiesenen Funde auf Nordspanien konzentriert bleiben. HAUSER und LANDETA erweiterten zwar die Zahl der Fundpunkte, doch auch diese zusätzlichen Lokalitäten liegen innerhalb derselben paläogeographischen Großregion: der Kantabrischen Zone mit ihren asturischen Küstenaufschlüssen und leonesisch-asturischen Profilen.

Die Kombination aus geringer Individuenzahl, wenigen Fundstellen, enger stratigraphisch-fazieller Bindung und fehlenden sicheren Nachweisen außerhalb Spaniens erlaubt die Deutung von *Pradocrinus* als seltenes und endemisches Echinoderm des spanischen Paläozoikums. Endemismus ist hier nicht im Sinne eines absolut isolierten Einzelvorkommens zu verstehen, sondern als regional begrenzte, bislang ausschließlich spanische Verbreitung innerhalb der devonischen Schelfmeere Nordgondwanas. Gerade deshalb besitzt die Gattung große Bedeutung für die Rekonstruktion devonischer Crinoiden-Provinzen, regionaler Faunenentwicklung und paläobiogeographischer Austauschbarrieren.

**8 Vermutliche Entwicklungsgeschichte und Erlöschen von *Pradocrinus***

Eine unmittelbare Stammart von *Pradocrinus* ist bislang nicht nachgewiesen. BREIMER (1962: 26–30, Taf. 3) behandelt Morphologie und Ontogenie der Gattung, leitet sie jedoch nicht durch eine phylogenetische Merkmalsanalyse von einer bestimmten Vorgängergattung ab. Die belastbare Aussage beschränkt sich daher zunächst auf die systematische Stellung: UBAGHS (1978: T443, T447) führt die Periechocrinacea innerhalb der Compsocrinina und *Pradocrinus* innerhalb der Periechocrinidae. In der phylogenetisch revidierten Klassifikation von WRIGHT et al. (2017: 829–846, besonders 835–841 und Fig. 3) gehören die traditionellen Camerata zum umfassender definierten Verband der Eucamerata; eine ausdrücklich auf *Pradocrinus* gerichtete Auflösung der Gattungsverwandtschaft wird dort nicht vorgenommen.

Im weiteren stammesgeschichtlichen Sinn gehört *Pradocrinus* zu einer älteren periechocriniden Radiation. AUSICH & KAMMER (2008: 149–151, Figs. 8.1–8.2) kennzeichnen die Periechocrinidae als vom frühen Silur bis in das Mississippium reichende, kosmopolitische Familie mit Ursprung auf Laurentia; die bedeutendsten Diversifikationen erfolgten im Silur und Devon auf Laurentia und Gondwana. Daraus läßt sich für das nordspanische *Pradocrinus* eine Herkunft innerhalb dieses übergeordneten Formenkreises folgern, nicht jedoch eine konkrete Stammgattung. Die Annahme eines bislang unbekannten oder unzureichend überlieferten peri-gondwanischen Vorläufers im Silur oder frühesten Devon ist deshalb ausdrücklich eine paläobiogeographische Arbeitshypothese. Die camerate Einbeziehung proximaler Armplatten in die feste Kapsel entspricht dem traditionellen Bauplan der Gruppe (UBAGHS, 1978: T408–T443); die besondere Kelchform und die konstant glatten Platten von *P. asturianus* sind dagegen artspezifische Merkmale nach HAUSER & LANDETA (2019: 3–5, Textfig. 2–5, Taf. 1–2).

Eine unmittelbare Ableitung von morphologisch ähnlichen Periechocriniden wie *Stamnocrinus*, *Pithocrinus* oder *Lenneocrinus* ist derzeit nicht belegt. AUSICH & KAMMER (2008: 150–151) begründen ihre schrittweise, nach Zeit und Paläogeographie gegliederte Analyse der Periechocrinidae ausdrücklich mit dem störenden Einfluß asynchroner konvergenter, iterativer und paedomorpher Entwicklung. Eine konkrete Schwester- oder Stammgruppe von *Pradocrinus* sollte deshalb erst auf Grundlage neu untersuchten Materials und einer gattungsspezifischen Merkmalsmatrix benannt werden.




Das scheinbar plötzliche Verschwinden von *Pradocrinus* im Unterdevon ist nicht mit dem Erlöschen der gesamten Periechocrinidae gleichzusetzen. AUSICH & KAMMER (2008: 149–151, Figs. 8.1–8.2) dokumentieren die Familienreichweite vom frühen Silur bis in das Mississippium und sogar letzte Gattungsentstehungen in der Endphase der Familiengeschichte. Demgegenüber verzeichnen HAUSER & LANDETA (2012: 2–4, stratigraphische Übersicht und Fundortliste) *Pradocrinus* nur aus wenigen nordspanischen Lokalitäten der La-Vid-Gruppe, Santa-Lucía- und Aguión-Formation; HAUSER & LANDETA (2019: 1–3) stellen *P. asturianus* in den mittleren Ems der Aguión-Formation. Belegt sind somit eine kurze regionale Reichweite und eine geringe Fundzahl. Ein ursächlicher Zusammenhang mit Änderungen von Sedimentzufuhr, Sauerstoffhaushalt, Wasserenergie oder Nahrungsangebot ist in diesen Arbeiten dagegen nicht nachgewiesen und wird hier nur als ökologische Erklärungsmöglichkeit für ein lokal spezialisiertes Taxon angeführt.

Ein taphonomischer Filter ist demgegenüber allgemein gut belegt: HESS et al. (1999: 57–67, besonders 57–59) zeigen, daß Crinoiden nach dem Tod infolge des Zerfalls von Muskeln und Ligamenten innerhalb weniger Tage disartikulieren und vollständige Exemplare nur bei rascher, tiefer Einbettung erhalten bleiben. Für *Pradocrinus* verschärft sich dieses Problem, weil die sichere Bestimmung vor allem auf der Ausbildung der Dorsalkapsel beruht (BREIMER, 1962: 26–30, Taf. 3; HAUSER & LANDETA, 2019: 3–5, Taf. 1–2). Die bekannte Reichweite kann daher durch seltene Erhaltung, geringe Aufschlußdichte und Fehlzuweisungen verkürzt erscheinen; letztere sind durch die Neubewertung der BREIMER-Stücke bei HAUSER & LANDETA (2012: 1–2) konkret belegt. Zusammenfassend ist *Pradocrinus* am vorsichtigsten als regionaler devonischer Seitenzweig einer seit dem frühen Silur bestehenden periechocriniden Radiation zu deuten. Ob sein letztes Auftreten ein wirkliches regionales Aussterben oder lediglich den derzeit letzten Fossilnachweis bezeichnet, bleibt offen. Die Faktoren Fazieswandel, ökologische Spezialisierung und kleine Populationen sind plausible, aber bislang nicht unmittelbar belegte Hypothesen; der unvollständige Fossilbericht ist dagegen durch die allgemeine Crinoidentaphonomie und die dokumentierten taxonomischen Unsicherheiten konkret begründet.

**9 Wahrscheinlichkeit außerspanischer Vorkommen von *Pradocrinus***

Die Frage nach außerspanischen Vorkommen muß zwischen der allgemeinen Ausbreitungsfähigkeit der Periechocrinidae und dem Nachweis der Gattung *Pradocrinus* unterscheiden. Die Familie war nach AUSICH & KAMMER (2008: 149–171) seit dem Silur auf mehreren Kontinenten verbreitet und besaß im Devon sowohl auf Laurentia als auch auf Gondwana eigenständige Radiationen. Ein Austausch nah verwandter Linien über die devonischen Schelfmeere ist daher grundsätzlich möglich. Für *Pradocrinus* selbst liegt jedoch bislang kein überprüfbarer außerspanischer Kelch vor. Seine Entdeckung in Nordamerika oder Kanada ist deshalb paläobiogeographisch nicht ausgeschlossen, nach der gegenwärtigen Nachweislage aber deutlich weniger wahrscheinlich als das Auftreten anderer Periechocriniden.

Die klassischen nordamerikanischen Faunenlisten bilden einen starken negativen Befund. HALL beschrieb in der *Palaeontology of New York* umfangreiche Devonfaunen aus dem Appalachenbecken, ohne *Pradocrinus* zu verzeichnen. WACHSMUTH & SPRINGER (1897) erfaßten in ihrer auf 808 Seiten und 83 Tafeln angelegten Monographie die nordamerikanischen Camerata; auch dort fehlt die Gattung. Besonders aussagekräftig ist GOLDRING (1923): Ihre Monographie enthält eine systematische Anordnung der New Yorker Arten (S. 60–67), deren stratigraphische Verbreitung (S. 68–71), Beschreibungen (S. 83–458), eine nach Lokalitäten geordnete Artenliste (S. 469–474) und Gattungsregister (ab S. 475), nennt aber *Pradocrinus* nicht. Da gerade die reichhaltigen Helderberg-, Onondaga- und Hamilton-Faunen intensiv gesammelt und monographisch bearbeitet wurden, ist ein häufiges oder weit verbreitetes Vorkommen dort sehr unwahrscheinlich.

Die von KESLING bearbeiteten mitteldevonischen Faunen der Silica-Formation in Michigan und Ohio sowie die benachbarten Vorkommen bei Arkona in Ontario besitzen dennoch besondere Vergleichsbedeutung. KESLING & CHILMAN (1975) dokumentierten eine außergewöhnlich reiche, in tonig-mergeligen Schelfablagerungen teilweise artikuliert erhaltene Megafauna. KESLING beschrieb daraus unter anderem *Gennaeocrinus chilmanae*, also einen Angehörigen derselben Familie wie *Pradocrinus* (KESLING, 1973: 127–131). Hinzu kommen weitere camerate Crinoiden der Silica-Formation. Fazies und Erhaltungsbedingungen – feinkörnige Schelfsedimente, rasche Einbettung und reiche benthische Lebensgemeinschaften – entsprechen somit in mehreren Punkten denjenigen nordspanischen Ablagerungsräumen, in denen vollständige Dorsalkapseln überliefert sind. Diese Gemeinsamkeit erhöht die Chance, daß ein *Pradocrinus*-ähnlicher Periechocrinide in der Region erhalten sein könnte, ersetzt aber keinen taxonomischen Nachweis.




Für Kanada sind vor allem die devonischen Aufschlüsse Südontarios prüfenswert, weil sie zum selben laurentischen Schelfkomplex wie Michigan und westliches New York gehören. Das Auftreten von *Gennaeocrinus* in Ontario und den angrenzenden US-Gebieten zeigt, daß Periechocrinidae dort vorhanden waren. Zugleich sprechen zwei Umstände gegen eine hohe Wahrscheinlichkeit für echtes *Pradocrinus*: Erstens liegt Nordspanien im Emsium und damit überwiegend älter als die besonders gut bekannten mitteldevonischen Silica-, Arkona- und Hamilton-Faunen. Zweitens bilden die klassischen nordamerikanischen Autoren eine außergewöhnlich breite taxonomische Kontrolle; ein typischer, gut erhaltener *Pradocrinus*-Kelch wäre wegen seiner charakteristischen Kapsel wahrscheinlich erkannt oder wenigstens unter einer heute synonymisierbaren Gattung beschrieben worden. Die Möglichkeit übersehener isolierter oder fehlbestimmter Kelche bleibt jedoch bestehen, zumal alte Gattungsabgrenzungen und Konvergenzen innerhalb der Periechocrinidae eine Neubewertung erfordern können.

In der Gesamteinschätzung ist ein reguläres, bislang übersehenes Vorkommen von *Pradocrinus* in den klassischen Devonfaunen New Yorks, Michigans, Ohios und Ontarios als unwahrscheinlich einzustufen. Eine vereinzelte Einschleppung oder eine seltene, bislang unter anderem Namen geführte Schwesterform ist dagegen mäßig plausibel. Die höchste Suchpriorität besitzen stratigraphisch möglichst emsische, mergelig-kalkige Schelffazies am östlichen und südlichen Rand Laurentias sowie Museumssammlungen mit unbestimmten monobathriden Cameraten. Besonders zu revidieren wären kleinere, glattplattige oder flaschenförmige Dorsalkapseln aus dem Helderberg–Onondaga-Intervall, aus zeitlich entsprechenden Einheiten Ostkanadas und aus älteren Sammlungen, die noch nach HALL oder WACHSMUTH & SPRINGER bestimmt wurden. Für eine Zuweisung zu *Pradocrinus* müßten Plattenanordnung, Radial- und Interradialbau, Tegmenanschluß und Ontogenie mit dem spanischen Typusmaterial übereinstimmen; bloße äußere Formähnlichkeit genügt nicht.

## 10 Schlußfolgerungen

*Pradocrinus* ist ein charakteristisches, aber ausgesprochen seltenes Element der devonischen Echinodermenfauna Nordspaniens. Die Gattung verbindet eine klassische taxonomische Geschichte seit DE VERNEUIL mit modernen Fundmeldungen und Neubeschreibungen von HAUSER und LANDETA. Morphologisch kennzeichnen sie eine robuste camerate Dorsalkapsel, kräftige Kelchplatten und eine auf filtrierende Lebensweise ausgerichtete Organisation. Stratigraphisch und faziell ist *Pradocrinus* vor allem an unterdevonische bis nahe an den Unter-/Mitteldevon-Grenzbereich reichende karbonatisch-mergelige Schelfablagerungen gebunden. Die geographische Beschränkung auf Nordspanien macht die Gattung zu einem wichtigen Hinweis auf regionale Endemismen innerhalb der devonischen Crinoidenfaunen Europas.

## 11 Übersicht der Literatur zu *Pradocrinus*

Die nachfolgende Zusammenstellung erfaßt die bei der Internetrecherche nachweisbaren Veröffentlichungen, in denen *Pradocrinus* beschrieben, revidiert, taxonomisch eingeordnet, stratigraphisch oder geographisch erörtert beziehungsweise in einer übergreifenden Übersicht ausdrücklich verzeichnet wird. Direkte taxonomische Bearbeitungen werden von bloßen Katalog-, Verbreitungs- und Überblicksnachweisen unterschieden. Grundlage waren insbesondere die auf www.devon-crinoiden.de zugänglichen Originalarbeiten, bibliographische Kataloge, der Treatise on Invertebrate Paleontology, die Paleobiology Database und digitale Fachzeitschriftenbestände.

| Veröffentlichung | Art der Behandlung | Bedeutung für *Pradocrinus* |
|---|---|---|
| **DE VERNEUIL (1850)** | Originalbeschreibung | Aufstellung der Gattung *Pradocrinus* und Beschreibung der Typusart *P. baylii* aus dem Devon Asturiens. |
| **BREIMER (1962: 26–30, Taf. 3)** | Monographische Revision | Ergänzte Diagnose, Beschreibung von Material aus Nordspanien, Angaben zur Ontogenie sowie Bestätigung der Eigenständigkeit und des spanischen Vorkommens der Gattung. |
| **UBAGHS (1978: T447)** | Systematische Übersicht | Einordnung von *Pradocrinus* in die Periechocrinidae innerhalb der Camerata; maßgebliche Treatise-Darstellung. |
| **HAUSER & LANDETA (2007)** | Regionalmonographie | Behandlung nordspanischer Crinoiden und des Fundgebietes Xivares; regionaler Kontext für spätere *Pradocrinus*-Nachweise. |
| **HAUSER & LANDETA (2009)** | Regionalmonographie | Zusammenstellung der Crinoiden aus Unter- und Mitteldevon von Asturien und León mit taxonomischem und stratigraphischem Bezug zu *Pradocrinus*. |




| | | |
|---|---|---|
| **SEPKOSKI (2002)** | Gattungskatalog | Verzeichnet *Pradocrinus* als devonische marine Tiergattung; sekundärer Nachweis der stratigraphischen Reichweite. |
| **HAUSER & LANDETA (2012)** | Spezialarbeit | Erste moderne Gesamtschau der stratigraphischen und geographischen Verbreitung; Fundorte Santa Lucía, Grandoso, Quejo, Arnao, Xivares und Cabornera; kritische Neubewertung der bei BREIMER abgebildeten Kelche. |
| **ZAMORA (2016)** | Faunenübersicht | Überblick über paläozoische Echinodermen Nordspaniens; dokumentiert *P. baylii* unter anderem aus Colle. |
| **AUSICH & ZAMORA (2019)** | Stratigraphisch-paläogeographische Synthese | Zusammenfassung der devonischen Crinoiden Spaniens und Einordnung der historischen nordspanischen Nachweise. |
| **HAUSER & LANDETA (2019)** | Artbeschreibung | Beschreibung von *Pradocrinus asturianus* n. sp. aus der Aguión-Formation von Xivares; Abgrenzung insbesondere anhand der konstant glatten Kelchplatten. |
| **HAUSER (2023)** | Fazies- und Biozonenübersicht | Einordnung nordspanischer Crinoiden in Faziesräume und Crinoidenbiozonen; zusammenfassender Kontext für die Vorkommen von *Pradocrinus*. |

↑Tabelle 1: Übersicht der Literatur zu *Pradocrinus*

**12 Literatur**

**AUSICH, W. I. & ZAMORA, S.** (2019): Stratigraphic and paleogeographic distributions of Devonian crinoids from Spain with description of new taxa from the Iberian Chains. *Journal of Paleontology*, **93**(6): 1159–1174, 16 S.; Abb. und Tab. im Beitrag, Anzahl im bibliographischen Nachweis nicht gesondert ausgewiesen; Cambridge (Cambridge University Press für The Paleontological Society).

**AUSICH, W. I. & KAMMER, T. W.** (2008): Evolution and extinction of a Paleozoic crinoid clade: phylogenetics, paleogeography, and environmental distribution of the periechocrinids. In: AUSICH, W. I. & WEBSTER, G. D. (Hrsg.): Echinoderm Paleobiology: **2008:**149–171, 23 S.; Bloomington & Indianapolis (Indiana University Press).

**BREIMER, A.** (1962): A monograph on Spanish Palaeozoic Crinoidea. *Leidse Geologische Mededelingen*, **27**(1): 1–189, 189 S., 40 Textfig., 16 Taf., Leiden (Rijksuniversiteit Leiden); vorveröffentlicht am 9. Mai 1962.

**COLE, S. R.** (2017): Phylogeny and morphologic evolution of the Ordovician Camerata (Class Crinoidea, Phylum Echinodermata). Journal of Paleontology: **91**(4): 815–828, 14 S.; Cambridge (Cambridge University Press für The Paleontological Society).

**DE VERNEUIL, E.** (1850): Note sur quelques fossiles nouveaux du terrain dévonien des Asturies. - Bulletin de la Société Géologique de France, **7**(2); Paris (Société Géologique de France).

**HAUSER, J. & LANDETA, F. G.** (2007): Neue Crinoiden aus dem Paläozoikum von Nordspanien. 78 S., 113 Textfig., 2 Taf., 4 Tab.; Bonn.

**HAUSER, J. & LANDETA, F. G.** (2009): Crinoiden aus dem Unter- und Mitteldevon von Asturien und León (Nordspanien). 58 S., 48 Textfig., 4 Taf., 6 Tab.; Bonn.

**HAUSER, J. & LANDETA, F. G.** (2012): About the stratigraphical and geographical distribution of *Pradocrinus* DE VERNEUIL, 1850 (Crinoidea, Camerata) in the Lower Devonian of northern Spain (Asturias and León). 5 S., 11 Textfig., 1 Taf.; Bonn.

**HAUSER, J. & LANDETA, F. G.** (2019): *Pradocrinus asturianus* n. sp., a new camerate crinoid from the Aguión Formation (Middle Emsian, Lower Devonian) of Xivares. 7 S., 8 Textfig., 2 Taf.; Bonn.

**HESS, H., AUSICH, W. I., BRETT, C. E. & SIMMS, M. J.** (1999): *Fossil Crinoids*. 299 S., Cambridge (Cambridge University Press). Kapitel 4, Taphonomy: 57–67.




**GOLDRING, W.** (1923): The Devonian Crinoids of the State of New York. New. - York State Museum Memoir, **16**: 1–670, 670 S., 60 Taf.; Albany (University of the State of New York).

**HALL, J.** (1859–1861): Palaeontology of New York, Bd. 3: Organic remains of the Lower Helderberg Group and the Oriskany Sandstone; Albany (C. Van Benthuysen).

**KESLING, R. V.** (1973): *Gennaeocrinus chilmanae*, a new crinoid from the Middle Devonian Silica Formation in southeastern Michigan. - Contributions from the Museum of Paleontology, University of Michigan, **22**: 127–131, 5 S., 1 Taf., 1 Textfig.; Ann Arbor (University of Michigan).

**KESLING, R. V. & CHILMAN, R. B.** (1975): Strata and Megafossils of the Middle Devonian Silica Formation. - 338 S., 141 Tafelseiten; Ann Arbor (Museum of Paleontology, University of Michigan).

**HAUSER, J.** (2023): Fazies-bezeichnende Crinoiden für Devon-Formationen des Kantabrischen Gebirges und der asturischen Küste (Nordspanien). 8 S., 11 Textfig., 1 Tab.; Bonn.

**SEPKOSKI, J. J., JR.** (2002): A compendium of fossil marine animal genera. *Bulletins of American Paleontology*, **363**: 1–560, 560 S.; Abb. und Tab. im Band, Anzahl im bibliographischen Nachweis nicht gesondert ausgewiesen; Ithaca, New York (Paleontological Research Institution).

**UBAGHS, G.** (1978): Camerata. In: MOORE, R. C. & TEICHERT, C. (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part T, Echinodermata *2*, Bd. 2: T408–T519, 112 S., zahlreiche Textabb.; Boulder, Colorado & Lawrence, Kansas (Geological Society of America und University of Kansas Press).

**WRIGHT, D. F., AUSICH, W. I., COLE, S. R., PETER, M. E. & RHENBERG, E. C.** (2017): Phylogenetic taxonomy and classification of the Crinoidea (Echinodermata). Journal of Paleontology, **91**(4): 829–846, 18 S., 4 Abb., 1 Tab.; Cambridge (Cambridge University Press für The Paleontological Society).

**WACHSMUTH, C. & SPRINGER, F.** (1897): The North American Crinoidea Camerata. - Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Bde. 20–21: 808 S., 83 Taf.; Cambridge, Massachusetts (Museum of Comparative Zoology).

**ZAMORA, S.** (2016): Equinodermos del Paleozoico del Norte de España. In: MELÉNDEZ, G., NÚÑEZ, A. & TOMÁS, M. (Hrsg.): Actas de las XXXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. Cuadernos del Museo Geominero, **20**: 11–20, 10 S.; Madrid (Instituto Geológico y Minero de España).

---



Nachtrag: Anlaß dieser Arbeit war ein Tauschdeal mit einem befreundeten spanischen Sammler. Er hat nicht nur die Fundstelle in Quejo und Aleje entdeckt, sondern auch weitere interessante Lokalitäten im Kantabrischen Gebirge unter anderem Carbonera für Echinodermen aufgetan. Hierbei hat er auch neue Wege beschritten und ist systematisch im Internet Hinweisen (Fotos, Erlebnisberichte und Landschaftsaufnahmen) nachgegangen, die auf Fossilien schließen lassen. Das Ergebnis ist sowohl von der Qualität als auch der Quantität beeindruckend, als Highlights stehen zwei fast perfekter Dorsalkapseln von *Pradocrinus baylii*. Seit der ersten Exkursion des Verfassers in die wilde Gebirgswelt des Kantabrischen Gebirges war das Ziel, selber einen *Pradocrinus* zu finden: leider nur mit mäßigem Erfolg. Wer sich aber selber schon einmal bei Gluthitze in das sehr weitläufige Gelände begeben hat, wird schnell verstehen, daß nicht nur Ausdauer und Instinkt, sondern vor allem viel Glück von Nöten ist, um Crinoiden zu finden. Das Ergebnis des Deals ist, daß nun ein erstklassiger *Pradocrinus baylii* DE VERNEUIL, 1850 die Kollektion des Verfassers schmückt.

↑Textfigur 5: *Pradocrinus baylii* von Carbonera (Kollektion des Verfassers), Maße: Kelchhöhe = 7,5 cm, max. Durchmesser = 4,5 cm




Schaut man sich das umfangreiche Kartenmaterial des Kantabrischen Gebirges an fällt auf, daß sich interessante Schichtkomplexe wie die Santa Lucía Formation teils aber Kilometer verfolgen lassen. Fossilzeichen sind aber zumeist nur in den Creeks angegeben: besucht man diese Lokalitäten zeigt sich, daß nur ein sehr geringer Teil der interessanten Schichten (gefahrlos) zugänglich ist. Es hat sich beim Verfasser die Erkenntnis verdichtet, daß die kartierenden „Holländer“ nicht wenige Kartierlücken ein stückweit intuitiv verbunden haben, denn sicherlich haben die mit der Kartierung befaßten Professor und Studenten zur Nachweisführung fossilführender Schichten keinen annähernd 2.000 m hohen Berg erklommen. Insofern bietet sich für Feldexkursionen an, auch einmal Regionen zu besuchen, die bisher noch wenig im Fokus von Sammlern und Offiziellen gestanden haben.

---