

Koppelsteinelement für einen aus zwei ineinander schiebbaren Halbelementen gebildeten Kenterschäkel für Ankerketten

Die Erfindung bezieht sich auf ein Koppelsteinelement für einen aus zwei ineinander schiebbaren Halbelementen gebildeten Kenterschäkel für Ankerketten.

Ein gattungsgemäßes Koppelsteinelement ist aus der WO2017/186236A1 bekannt. Das zwischen die Halbelemente eingesetzte Koppelsteinelement wird über die beiden in entgegengesetzte Richtungen verschiebbaren Sperrelemente zuverlässig verriegelt. Nachteilig ist, dass das Spreizelement über ein Gewinde im Gehäuse gesichert ist. Für die Montage des Koppelsteinelements muss das Spreizelement erst durch viele Rotationen in das Gehäuse eingeschraubt werden, was angesichts der Dimensionen solcher Kenterschäkel und der dafür notwendigen Werkzeuge zeit- und kraftraubend ist. Falls sich das Gewinde z. B. unter Einfluss von Sand und Meerwasser festsetzt, ist eine zerstörungslose Demontage des Koppelsteinelements nicht mehr möglich.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, Montage und Demontage des Koppelsteinelements zu erleichtern und weniger anfällig für Korrosion zu machen.

Diese Aufgabe wird durch ein Koppelsteinelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Vorteil besteht darin, dass zur Verriegelung und Entriegelung der Sperrelemente der Exzenterbolzen nur um maximal 180° , insbesondere nur um 90° , verdreht zu werden braucht. Beim Verriegeln werden die an ihrer Innenseite gerundeten Grundkörper der Sperrelemente von den exzentrischen Flächen am Exzenterbolzen wegbewegt und in Kontakt mit der zylindrischen Außenfläche des Exzenterbolzens gebracht. Dadurch werden die Sperrelemente nach außen vorgeschoben und zugleich formschlüssig festgelegt. Zum Entriegeln erfolgt die umgekehrte Bewegung: der Exzenterbolzen wird rotiert und die Sperrelemente können sich, unterstützt durch eingefügte Federn, vom Außenmantel zurück auf die exzentrischen Flächen bewegen.

Zusätzlich kann eine Sicherung des Exzenterbolzens vorgenommen werden, nachdem dieser in die gewünschte Stellung gebracht worden ist. Insbesondere ist eine Sicherung der Sperrstellung der Sperrelemente im Koppelsteinelement wichtig, um den zusammengesetzten Schäkel dauerhaft zu sichern. Die Sicherung kann beispielsweise durch eine Mutter erreicht werden, die an einem Gewindeabsatz am Ende des Exzenterbolzens aufgesetzt wird und über die der Exzenterbolzen axial gegenüber dem Gehäuse des Koppelsteinelements gespannt wird, so dass er reibschlüssig gesichert ist.

Nach einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Zentralbohrung als Sacklochbohrung ausgebildet ist, und dass der Exzenterbolzen in einer Einschubstellung gegen die Kraft wenigstens eines Federelements in die Zentralbohrung einschiebbar ist. Dies hat den Vorteil, dass eine Seite des Exzenterbolzens nicht mehr gegenüber dem Gehäuse abgedichtet zu werden braucht und dass der Exzenterbolzen nicht durch Korrosion unlösbar mit seinem Sicherungselement verbunden wird. Vielmehr sorgt das Federelement im Sackloch, insbesondere ein am Grund der Sacklochbohrung positioniertes Federelement, dafür, dass der Exzenterbolzen aus der Sacklochbohrung herausgedrückt wird, wenn es zuvor in die Entriegelungsstellung gedreht wurde.

Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht zwei parallele exzentrische Flächen am Exzenterbolzen vor, die in gleichem Abstand zur Rotationsachse

angeordnet sind. Dadurch werden beide Sperrelemente gleichzeitig bewegt und gelangen, wenn sie gleich lang sind, gleichzeitig in ihre Aufnahmen an den Halbelementen des Kenterschäkels.

Alternativ können die exzentrischen Flächen gegeneinander gekippt oder in sich konkav oder konvex angeordnet sein. Damit kann eine einfache Abfolgesteuerung der Bewegung der Sperrelemente erreicht werden. Mit derselben Rotation des Exzenterbolzens wird erreicht, dass das eine Sperrelement früher ausgefahren wird und seine Aufnahme früher erreicht als das andere. Das kann vorteilhaft sein, da dann das eine Sperrelement durch Eingriff in seine zugehörige Ausnehmung am Schäkel bereits ausgerichtet ist, während sich das andere noch auf seine Aufnahme zubewegt. Falls sich die Sperrelemente durch Korrosion o.ä. in ihren Bohrungen festgesetzt haben, ist diese Ausbildung ebenfalls vorteilhaft, da das gesamte am Exzenterbolzen aufgebrachte Drehmoment nacheinander auf nur auf ein Sperrelement wirkt, und sich die dadurch hervorgerufenen Kräfte nicht auf zwei Sperrelemente aufteilen.

Ein vollständiger Kenterschäkel für Ankerketten wird erhalten, indem ein erfindungsgemäßes Koppelsteinelement zwischen zwei ineinander schiebbare Halbelemente mit je einem kurzen Schenkel mit einer Profilstruktur am Ende und einem langen Schenkel mit einer Aufnahmekammer dafür, eingesetzt wird. Ein solcher Kenterschäkel besitzt an beiden Seiten gleiche Rundungen und kann daher wie ein Kettenglied durch eine Ankerwinde durchlaufen.

Das Koppelsteinelement der Erfindung kann weiterhin Teil eines Anker-Kenter-Schäkels sein, der ebenfalls zwei ineinander schiebbare Halbelemente mit je einem kurzen Schenkel mit einer Profilstruktur am Ende und einem langen Schenkel mit einer Aufnahmekammer dafür umfasst. Ein Anker-Kenter-Schäkel besitzt an beiden Seiten unterschiedliche Rundungen. Die eine Seite bildet das Ende einer Kette und ist daher an die Rundungen der Kettenglieder angepasst. Die andere Seite, die der Verbindung mit einem Anker dient, ist weniger bogenförmig, sondern leicht spitz, und besitzt ein kleineres Auge.

Das Koppelsteinelement wird im rechten Winkel zur Fügerichtung der Halbelemente zwischen diese eingeschoben, so dass sich diese nicht mehr voneinander lösen können.

Das Koppelsteinelement ist einerseits über die Sperrelemente formschlüssig mit den Halbelementen verbunden. Andererseits ist es vorteilhaft, die beiden sich gegenüberliegenden Innenflanken der Halbelemente, zwischen die das Koppelsteinelement eingeschoben wird, und die daran anliegenden Außenseiten des Koppelsteinelements zusätzlich zu profilieren, um eine formschlüssige Führung zu erreichen.

Dazu kann z. B. vorgesehen sein, dass an den Innenflanken überhöhte Flächen an Vorsprüngen ausgebildet sind und am Koppelsteinelement komplementäre Vertiefungen. Dadurch ist das Koppelsteinelement formschlüssig an Kanten der Vorsprünge geführt und blockiert in seiner vorgesehenen Endlage zwischen den Schenkeln jede Relativbewegung zwischen den beiden Halbelementen.

Um das Eindringen von Sand, Salzwasser oder Organismen wie Seepocken entgegenzuwirken und ein Festsetzen des Exzenterbolzen aufgrund der Einwirkung solcher Faktoren zu verhindern, ist insbesondere vorgesehen, dass sowohl der Exzenterbolzen wie auch die Sperrelemente jeweils durch wenigstens einen Dichtring gegenüber dem Gehäuse abgedichtet sind.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, die Zentralbohrung im Gehäuse als Sackloch auszuführen und den Exzenterbolzen entsprechend kurz zu gestalten. Damit besteht nur noch eine große Öffnung am Gehäuse für den Exzenterbolzen. Außerdem entfällt eine an der Gehäuseaußenseite vorzusehende und entsprechend korrosionsanfällige axiale Festlegung des Exzenterbolzens durch eine an das Ende aufgesetzte Mutter oder dergleichen.

Um bei dieser Variante den Exzenterbolzen axial festzulegen, wird er durch wenigstens ein zwischen dem Exzenterbolzen und dem Gehäuse wirkendes Federelement vorgespannt, und zwar bevorzugt so, dass er tendenziell aus dem Gehäuse herausgedrückt wird. Zugleich sieht diese Ausführungsform

wenigstens ein radial vom Exzenterbolzen überstehendes Riegelement vor, das in eine am Rand der Zentralbohrung des Gehäuses ausgebildete Riegelführungskulisse eingreift, Für die zum Ver- und Entriegeln notwendigen Rotationsbewegungen ist das Riegelement in einer bogenförmigen Nut der Riegelführungskulisse geführt, wobei der Exzenterbolzen zugleich axial festgelegt ist.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die axiale Vorspannung mittels der wenigstens einen Feder genutzt wird, um das Riegelement in den für die Ver- und Entriegelung vorgesehenen Endlagen aus der Nut heraus axial vorzuschieben, so dass das Riegelement in diesen Lagen jeweils in eine mit der Nut verbundene Tasche eingreift. Für die nächstfolgende Bewegung muss der Exzenterbolzen dann zunächst gegen die Kraft der Feder axial in das Gehäuse hinein verschoben werden, bevor er erneut verdrehbar ist.

Zum Einführen des solchermaßen ausgebildeten Exzenterbolzens ist eine Riegeleinführungsöffnung vorgesehen, die sich von einer Gehäusestirnseite aus, bei welcher der Kopf des Exzenterbolzens positionierbar ist, axial ins Gehäuseinnere erstreckt und dort in der bogenförmigen Nut der Riegelführungskulisse mündet.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

- Fig. 1 einen zerlegten Keterschäkel nach einer ersten Ausführungsform in einer perspektivischen Ansicht;
- Fig. 2 ein Koppelsteinelement in perspektivischer Explosionsansicht;
- Fig. 3 das Koppelsteinelement von oben;
- Fig. 4 das Koppelsteinelement von vorn;
- Fig. 5 die Verriegelungsstellung des Koppelsteinelements in einer perspektivischen Ansicht;

- Fig. 6 die Aufnahme des Kopfes des Exzenterbolzens in einer vergrößerten Detaildarstellung aus Fig. 5;
- Fig. 7 das Koppelsteinelement in der Entriegelungsstellung in einer perspektivischen Ansicht;
- Fig. 8 die Entriegelungsstellung in einer Schnittdarstellung;
- Fig. 9 die Verriegelungsstellung in einer Schnittdarstellung;
- Fig. 10 einen montierten Kenterschäkel mit dem Koppelsteinelement im Längsschnitt;
- Fig. 11 ein Sperrsystem einer zweiten Ausführungsform eines Koppelsteinelements, in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 12 das Sperrsystem nach Figur 11 im Querschnitt;
- Fig. 13 einen perspektivischen Längsschnitt durch die zweite Ausführungsform des Koppelsteinelements in Entriegelungsstellung;
- Fig. 14 einen perspektivischen Längsschnitt durch die zweite Ausführungsform des Koppelsteinelements in Verriegelungsstellung;
- Fig. 15 das Koppelsteinelement gemäß Figur 14 in einer perspektivischen Ansicht von außen;
- Fig. 16 das Koppelsteinelement gemäß Figur 14 und 15 in einer teilweise geschnittenen perspektivischen Ansicht;
- Fig. 17 einen Längsschnitt durch das Koppelsteinelement in Verriegelungsstellung und
- Fig. 18 einen Querschnitt durch das Koppelsteinelement in Verriegelungsstellung.

Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen zerlegten Kenterschäkel 100, der aus zwei ineinander schiebbaren Halbelementen 10 und einem Koppelsteinelement 20 besteht.

Die Halbelemente 10 haben in der Seitenansicht die Form eines “J”. Jedes Halbelement 10 besitzt einen kurzen Schenkel 11, an dessen Ende eine Profilstruktur 13 mit wulstartigen Vorsprüngen und dazwischen liegenden Vertiefungen ausgebildet ist, und einen langen Schenkel 12, der sich bis unterhalb der Profilstruktur 13 des kurzen Schenkels 11 erstreckt. Wie die Abbildung eines Halbelements 10 am linken Bildrand zeigt, ist in dem langen Schenkel 12 eine Aufnahmekammer 14 für die Profilstruktur 13 des anderen, kurzen Schenkels 11 eingearbeitet. Die konvexe Profilstruktur 13 außen am kurzen Schenkel 11 und eine komplementäre, konkave Profilstruktur innen in der Aufnahmekammer 14 des langen Schenkels 12 sind so ausgearbeitet, dass das Einschieben des kurzen Schenkels 11 in die Aufnahmekammer 14 von der Seite her möglich ist. Die Einschubrichtung ist in Figur 1 durch die Blockpfeile angedeutet. Aus den ineinander geschobenen Halbelementen 10 entsteht ein geschlossener Schäkelkörper mit einer ovalen Grundform.

Die Schenkel 11, 12 sind an ihren Innenflanken 18 jeweils nicht ganz eben, sondern besitzen dort eine leicht überhöhte Fläche 15. Die Flächen 15 an den sich gegenüberliegenden Schenkeln 11, 12 sind planparallel.

Um zu verhindern, dass sich die beiden ineinander geschobenen Halbelemente 10 wieder voneinander lösen können, wird zwischen ihnen ein Koppelsteinelement 20 eingeschoben. Dieses wird im rechten Winkel zu der mit den Blockpfeilen angedeuteten Richtung zwischen die Halbelemente 10 eingeschoben. Es ist formschlüssig an Kanten 16 der Vorsprünge 15 geführt.

Damit das Koppelsteinelement 20 in der Endlage gesichert ist, werden Sperr-elemente mit einem halbkugelförmigen Ende 22.1 aus einem Gehäuse des Koppelsteinelements 20 herausgedrückt. Die Ende 22.1 greifen in Sperrelement-aufnahmen 17 an den Innenflächen der Halbelemente 10 ein. Damit ist das

Koppelsteinelement 20 gegen Verschieben gesichert und auch in der dritten Dimension formschlüssig zwischen den Halbelementen 10 festgelegt.

Die Sperrelementaufnahmen 17 sind beim Ausführungsbeispiel hälftig geteilt, da sie jeweils im Kantenbereich am Übergang zwischen dem Vorsprung 15 und der Aufnahmekammer 14 am langen Schenkel 12 bzw. am Übergang zwischen dem Vorsprung 15 und der Profilstruktur 13 am kurzen Schenkel 11 ausgebildet sind.

Figur 2 zeigt das Koppelsteinelement 20 in einer perspektivischen Explosionsansicht.

In zwei Sperrelementführungsbohrungen 21.2 des Gehäuses 21 ist jeweils ein Sperrelement 22 eingesetzt, dessen halbkugelförmiger Vorsprung 22.1. nach außen weist. Deckelscheiben 23 sind mit dem Gehäuse 21 verbunden, durch deren zentrale Bohrung der Vorsprung 22.1 herausgeschoben werden kann und an denen ein im Durchmesser größerer Grundkörper 22.2 des Sperrelements 22 formschlüssig zurückgehalten wird.

Um die Vorsprünge 20.1 über die Deckelscheiben 23 hinaus nach außen zu schieben, ist in einer Zentralbohrung 21.1, die quer zur Achse der Sperrelemente 20 und der Sperrelementführungsbohrungen 21.2 verläuft, ein Exzenterbolzen 24 eingesetzt. Der Exzenterbolzen 24 weist in einem mittleren Längenabschnitt zwei parallele, gegenüber dem Außenumfang vertiefte und abgeflachte Kontaktflächen 24.2, 24.3 auf, an denen sich die Sperrelemente 22 anlegen, wenn die Vorsprünge 22.1 eingefahren sind. Federn 26, hier als Tellerfedern ausgebildet, sind vorgesehen, um die Sperrelemente 22 von der Deckelscheibe 23 wegzudrücken und in Kontakt mit den Kontaktflächen 24.2, 24.3 am Exzenterbolzen 24 zu halten. Die Grundkörper 22.2 der Sperrelemente 22 sind an ihrer dem Exzenterbolzen 24 zugewandten Seite ballig gerundet und die Kanten zwischen dem zylindrischen Mantel des Exzenterbolzens 24 und den Kontaktflächen 24.2, 24.3 sind abgeschrägt oder ebenfalls gerundet, damit die Sperrelemente 22 bei der Rotation des Exzenterbolzens 24 im Bereich der kanten nicht verhaken.

Der Exzenterbolzen 24 besitzt einen Kopf 24.1 mit einem Vorsprung 24.4, an dem z. B. ein Schraubenschlüssel angesetzt werden kann, und einen überkragenden Bund als Riegeelement 29, das sich über weniger als 180° des Umfangs erstreckt. An der anderen Seite des Gehäuses 21 ist der Exzenterbolzen 24 mit einer Mutter 25 gesichert.

Das Gehäuse 21 besitzt an den gegenüberliegenden Seiten, an denen die Sperrelemente 22 austreten, jeweils eine Vertiefung 21.3, die an zwei Seiten von parallelen Kanten umgrenzt ist und an zwei weiteren gegenüberliegenden Seiten offen zugänglich ist, so dass an diesen Stellen das Einschieben des Koppelsteinelements 20 auf die Vorsprünge 15 an den Halbelementen 15 möglich ist.

Figur 3 zeigt das Koppelsteinelement 20 von der Oberseite her. Die Vertiefung 21.3 dient der Aufnahme der Vorsprünge 15 an den Halbelementen. Der Deckelscheiben 23 ist über mehrere Schrauben am Gehäuse 21 verschraubt. Der Vorsprung 22.1 des Sperrelements kann durch eine Bohrung darin nach außen treten. Die Sperrelemente und Deckelscheiben 23 sind jeweils mit einem Versatz zu einer Symmetrieachse S2 des Gehäuses 21 angeordnet.

Figur 4 zeigt das Koppelsteinelement 20 in Ansicht von vorn. Beide Vorsprünge 22.1 sind nach außen bewegt und stehen über die Fläche der Vertiefung 21.3 über. In dieser Ansicht sind die Köpfe 22.1 der Sperrelemente auf einer Symmetrieachse S1 des Gehäuses 21 angeordnet. Der Kopf 24.1 des Exzenterelements 24 ist in einer Aufnahme 27 im Gehäuse 21 versenkt.

Die Figuren 5 und 7 zeigen das Koppelsteinelement 20 jeweils in einer perspektivischen Ansicht.

In Figur 5 ist die Verriegelungsstellung gezeigt, in welcher die halbkugelförmigen Vorsprünge 22.1 der Sperrelemente ausgefahren sind und aus der Deckelscheibe 23 herausragen. Links ist eine Vergrößerung einer Aufnahme 27 im Gehäuse 21 für den Kopf 24.1 des Exzenterbolzens dargestellt. Der Riegeelement 29 am Kopf 24.1 ist in einer verdeckten Nut in der Aufnahme 27 platziert.

Figur 6 zeigt die Aufnahme 27 im Gehäuse 21 in einer vergrößerten Detaildarstellung. Die Aufnahme 27 ist zwischen der Mündung der Zentralbohrung 21.1 und der Außenseite des Gehäuses 21 ausgebildet. Der obere Teil der Aufnahme 27 ist weiter als der untere, so dass der Riegelement 29 (siehe Fig. 5) des Exzenterbolzens nur oben eingeschoben werden kann. Der untere Teil wird von zwei Anschlaganten 27.1, 27.2 begrenzt. Von der Anschlagkante 27.1 ausgehend erstreckt sich eine bogenförmige Nut 27.3 entlang des Innenumfangs der Aufnahme 27. Die Nut 27.3 reicht aber nicht ganz bis unter die Anschlagkante 27.2.

Durch diese Formgebung der Nut 27.3 und die Gestaltung des Verriegelungselements am Kopf des Exzenterbolzens wird erreicht, dass der Exzenterbolzen formschlüssig an der Aufnahme gehalten werden kann. Der Exzenterbolzen ist nicht nur axial gesichert, wenn sein Verriegelungselement in die Nut 27.3 eingreift, sondern auch in der Rotation beschränkt. Das ist vorteilhaft, um an der anderen Seite des Gehäuses 21 auch in ungünstigen Montagesituationen eine Mutter zur zusätzlichen Sicherung am Exzenterbolzen montieren zu können, ohne den Kopf am Exzenterbolzen gegenhalten zu müssen.

Die Figur 7 zeigt das Koppelsteinelement 20 in der Entriegelungsstellung in einer weiteren perspektivischen Ansicht. Die Köpfe 22.1 der Sperrelemente sind in das Gehäuse 21 zurückgezogen. Der Riegelement 29 befindet sich im offen liegenden Teil der Aufnahme 27.

Die Funktion des erfindungsgemäßen Koppelsteinelements 20 wird anhand der Schnittdarstellungen in den Figuren 8 und 9 erläutert.

Figur 8 zeigt die Entriegelungsstellung. Zwischen der Deckelscheibe 23 und einem Grundkörper 22.2 des Sperrelements 22 ist jeweils eine Feder 26 angeordnet, die als Druckfeder, insbesondere als Tellerdruckfeder ausgebildet ist. Der Exzenterbolzen 24 ist so gedreht, dass die Sperrelemente 22 aufgrund der Kraft der Federn 26 in die Freiräume an den Kontaktflächen 24.2, 24.3 einrücken können. Dadurch zieht sich der halbkugelförmige Vorsprung 22.1 bis unter die Fläche der Vertiefung 21.3 am Gehäuse 21 zurück. Das Koppelsteinelement 20

kann in dieser Stellung eingeschoben werden, sobald die Halbelemente 10 des Kenterschäkels 100 zusammengesetzt sind. Der Riegelement 29 des Kopfes 24.1 liegt außerhalb der Nut 27.3 in der Aufnahme 27. Der Exzenterbolzen 24 ist aber dadurch axial gesichert, dass die Grundkörper 22.2 in die Aussparungen bei den Kontaktflächen 24.2, 24.3 eingerückt sind.

Um den Exzenterbolzen 24 drehen zu können, muss die Mutter 25 zuvor leicht gelöst werden. Nach dem Einsetzen des Koppelsteinelements 20 in seine Endposition zwischen den Halbelementen des Kenterschäkels wird der Exzenterbolzen 24 um mindestens 90° , jedoch um weniger als 180° verdreht, wodurch die Sperrelemente 22 in ihren Bohrungen verschoben werden und die Vorsprünge 22.1 nach außen treten, sodass sie in zugeordnete Aufnahmen an den inneren Flanken der Halbelemente 10 eingreifen. Diese Verriegelungsstellung ist in Figur 9 gezeigt. Dabei greift der Riegelement 29 des Kopfes 24.1 in die Nut 27.3 in der Aufnahme 27. Obwohl in dieser Stellung die Grundkörper 22.2 der Sperrelemente 22 am zylindrischen Teil des Außenmantels des Exzenterbolzens 24 anliegen, ist der Exzenterbolzen 24 und kein formschlüssiger Eingriff dazwischen mehr besteht, ist der Exzenterbolzen 24 über den Eingriff des Verriegelungselements 29 in die Nut 27.3 axial gesichert. Die Mutter 25 wird wieder angezogen, um eine unbeabsichtigte Rotation des Exzenterbolzens 24 zu verhindern.

Figur 10 zeigt einen fertig montierten Kenterschäkel 100 im Schnitt, wobei die Schnittebene parallel zur Längsachse, aber dazu nach außen versetzt ist, um eines der beiden Sperrelemente 22 im Koppelsteinelement 20 zu schneiden.

Die beiden Halbelemente 10 greifen formschlüssig ineinander, indem die Profilstrukturen 13 an den jeweiligen kurzen Schenkeln 11 in die Aufnahmekammern 14 an den langen Schenkeln 12 eingreifen. Die beiden zueinander weisenden Innenflanken 17 an dem aus den verbundenen Halbelementen 10 gebildeten Schäkelkörper gehen an den Kanten 16 in die überhöhte Fläche 15 über, die von beiden Halbelementen 11 gemeinsam gebildet werden. Genau an der

Trennebene zwischen den Halbelementen 10 ist jeweils eine Sperrelementaufnahme 17 ausgebildet.

Zwischen den Innenflanken 18 ist das Koppelsteinelement 20 eingesetzt. In Längsrichtung ist es durch die Kanten 16 formschlüssig festgelegt. Quer dazu ist es durch den Eingriff der Vorsprünge 22.1 in die Sperrelementaufnahmen 17 gesichert.

Figur 11 zeigt ein Sperrsystem als Teil einer zweiten Ausführungsform eines Koppelsteinelements, welches in genau der gleichen Weise wie zuvor unter Bezug auf Figur 10 beschrieben zwischen zwei Halbelementen 11 eingesetzt werden kann, um einen Kenterschäkel zu bilden. Das Sperrsystem umfasst ebenfalls einen Exzenterbolzen 24' und zwei Sperrelemente 22'.

Der Exzenterbolzen 24' weist einen im Durchmesser erweiterten Kopf 24.1' auf und zwei Exzenterbolzenabschnitte 24.2', 24.5', über welche die beiden Sperrelemente 22' axial verschiebbar sind. Unterschiedlich zur ersten Ausführungsform ist, dass der Kopf 24.1' am Außenumfang wenigstens eine Nut 24.8' zur Aufnahme wenigstens eines Dichtrings aufweist und insgesamt kürzer ist. Er besitzt an einem dem Kopf 24.1' gegenüberliegenden Ende einen Endabsatz 24.9', der zur Positionierung eines stirnseitigen Federelements vorgesehen ist. Der Endabsatz 24.9' ist kurz gestaltet, damit der gesamte Exzenterbolzen 24' in einer Sacklochbohrung eines Gehäuses aufgenommen werden kann.

Die Exzenterbolzenabschnitte 24.2', 24.5' sind stark gerundet, bevor sie in Kontaktflächen 24.3', 24.6' übergehen, an denen die gerundet geformten Endbereiche der Sperrelemente 22' abgestützt werden, wenn die Entriegelungsstellung des Koppelsteinelements eingestellt ist.

Weitere Absätze 24.4', 24.7' dienen zusammen mit dem Endabsatz 24.9' der Lagerung des Exzenterbolzens 24' im Gehäuse. In dem Absatz 24.7' hinter dem Kopf 24.1' ist ein Riegeelement 29' angeformt oder angesetzt. Dieses greift in eine Riegelführungskulisse im Gehäuse ein, um den Rotationswinkel des

Exzenterbolzens 24' zu begrenzen und/oder den Exzenterbolzen in den vorgesehenen Endlagen formschlüssig festzulegen.

Die Sperrelemente 22' besitzen jeweils Vorsprünge 22.1' mit je einer Nut 22.3' zur Aufnahme eines Dichtungsringes und einen Endabschnitt 22.2' mit einem Durchmesser, der größer als der Durchmesser der Vorsprünge 22.1' ist.

In Figur 12 ist ein Querschnitt durch das zuvor in Figur 11 gezeigte Sperrsystem dargestellt. Hieraus wird insbesondere deutlich, wie die Lage der Exzenterbolzenabschnitte 24.5' in Bezug auf die Rotationsachse des Exzenterbolzens 24' ist und wie deren von der Kreisform, welche durch die strichpunktierte Linie angedeutet ist, abweichende Querschnittsform gestaltet wurde. Ebenfalls ist sichtbar, dass die ballig geformten Enden der Sperrelemente 22' im Zentrum abgeplattet sind. In der in Figur 12 gezeigten Entriegelungsstellung, bei der die Sperrelemente 22' vollständig innen im Gehäuse liegen, liegen die Sperrelemente 22' jeweils mit dem abgeplatteten Bereich auf der planen Kontaktfläche 24.6' auf.

Figur 13 zeigt einen Längsschnitt durch das Gehäuse 21' des Koppelsteinelements 20' in der Entriegelungsstellung. An den Sperrelementen 22' ist an einem Absatz jeweils eine Feder 26' aufgesetzt, mit denen sich das Sperrelement 22' von der Deckelscheibe 23' abdrückt und den Kontakt zu dem jeweiligen Exzenterbolzenabschnitt 24.2', 24.5' hält. In die Nuten 22.3' ist je ein Dichttring 22.4' eingesetzt.

Eine Zentralbohrung 21.1' im Gehäuse 21' endet in einem als Sackloch ausgebildeten Abschnitt. Dort ist der Endabschnitt 24.9' des Exzenterbolzens 24' gelagert und über eine Feder 28' oder ein Paket von Federn am Gehäuse 21' abgestützt. Dies ermöglicht es zum einen, den Kopf 24.1' bündig mit der Außenseite des Gehäuses 21' abschließen zu lassen. Zum anderen wird eine dauernde Vorspannung des Exzenterbolzens 24' in Richtung der Öffnung der Zentralbohrung 21.1' vorgegeben.

Die möglichen Bewegungen des Exzenterbolzens 24' gegenüber dem Gehäuse 21' sind bei der dargestellten Ausführungsform formschlüssig festgelegt, indem der Exzenterbolzen 24' über sein Riegeelement 29' und eine im Gehäuse 21' ausgebildete Riegeführungskulisse 27' geführt wird.

Figur 14 zeigt eine zu Figur 13 analoge Darstellung, mit dem Unterschied, dass der Exzenterbolzen 24' um etwa 90° verdreht worden ist, sodass die Sperrelemente 22' über die Exzenterbolzenabschnitte 24.2', 24.5' nach außen gedrückt worden sind und sich nun in der Verriegelungsstellung befinden und mit ihren Köpfen über die Deckelplatten 23' überstehen.

In der perspektivischen Ansicht auf das Koppelsteinelement 20' in Verriegelungsstellung in Figur 15 ist erkennbar, dass zum einen der Exzenterbolzen mit seinem Kopf 24.1' bündig mit der Seitenfläche des Gehäuses 21' abschließt und dass zum anderen eine Riegeleinführungsöffnung 27.1' vorgesehen ist, um das in Figur 13 erkennbare Riegeelement 29' von der Stirnseite des Gehäuses 21' in die innenliegende Riegelaufnahme führen zu können. Die Riegeleinführungsöffnung 27.1' wird wasserdicht verschlossen, nachdem der Exzenterbolzen 24' in das Gehäuse 21' eingeführt worden ist. Dies kann durch einen Gummistopfen und/oder eine Fettfüllung erfolgen.

Figur 16 zeigt eine Darstellung, in der das Gehäuse 21' geschnitten, aber als transparenter Körper dargestellt ist, so dass die Kontur der Zentralbohrung 21.1' sichtbar wird und die axiale Verriegelung des Exzenterbolzens 24' gegenüber dem Gehäuse 21' darstellbar ist. Gut erkennbar sind auch die Sperrelementführungsbohrungen 21.2'.

Der Exzenterbolzen 24' ist in der Darstellung der Figur 16 bereits in die Zentralbohrung 21.1' eingesetzt. Die Zentralbohrung 21.1' besitzt einen im Durchmesser erweiterten Anfangsabschnitt 21.5' in welchem der Kopf 24.1' des Exzenterbolzens 24' aufgenommen ist. Dieser Anfangsabschnitt 21.5' ist über einen Teil seines Umfangs durch eine kreisförmige oder bogenförmige Nut 27.3' erweitert. In der Nut 27.3' mündet die Riegeleinführungsöffnung 27.1', durch die das Riegeelement 29' eingeführt wird, wenn der Exzenterbolzen 24' in das

Gehäuse 21' eingeschoben wird. Von der Nut 27.3' aus erstrecken sich zwei kurze Taschen 27.2', 27.3' zur Stirnseite des Gehäuses 21' hin, enden aber bereits deutlich davor. Ihre axiale Erstreckung ist nur so groß gewählt, dass das Riegelement 29' des Exzenterbolzens 24' gerade eben aus der Nut 27.3' heraus und in eine der Taschen 27.2', 27.3' hinein verschiebbar ist.

Aus der Darstellung in Figur 16 ergibt sich zudem, dass der Exzenterbolzen 24' mit seinem Riegelement 29' über die Riegeleinführungsöffnung 27.1' ins Gehäuses 21' eingeschoben werden kann. Dazu müssen zuvor die Deckelscheiben vom Gehäuse 21' entfernt worden sein, damit die Federn 26' an den Sperrelementen 22' entspannt sind und die Sperrelemente 22' nach außen verschoben werden können. Bereits vor dem Einsetzen des Exzenterbolzens ist auf dessen endseitigen Absatz die Feder 28' aufgesetzt worden, durch die der Exzenterbolzen aus der als Sackloch ausgebildeten Zentralbohrung 21.1' ständig in Richtung der Öffnung der Zentralbohrung 21.1' gedrückt wird.

Um den Exzenterbolzen ins Gehäuses einsetzen zu können, muss er gegen die Kraft der Feder 28' in das Gehäuse eingeschoben werden und wird dann leicht verdreht, wobei das Sperrelement in die Nut 27.3' gerät und ab dann den Exzenterbolzen bei der weiteren Bewegung axial sichert. Die Sperrelemente 22' können nach dem Einsetzen des Exzenterbolzens in das Gehäuse wieder in die Exzenterbolzenabschnitte 24.2', 24.5' (siehe Figur 13) eingreifen. Sie werden vorgespannt, indem die Deckelscheiben 23 (siehe Figur 15) wieder aufgesetzt und verschraubt werden. Damit ist der Exzenterbolzen auch über die Sperrelemente 22' gesichert und kann nicht mehr aus dem Gehäuse heraus gelangen, selbst wenn das Sperrelement 29' in die Position vor der Riegeleinführungsöffnung 27.1' gebracht werden sollte.

Im normalen Gebrauch wird der Exzenterbolzen nur zwischen den durch die Taschen 27.2', 27.4' definierten Endlagen für die Ent- und Verriegelungsstellung hin- und herbewegt. Dazu muss der Exzenterbolzen jeweils gegen die Kraft der Feder 28' axial ins Gehäuseinnere verschoben werden, um das Riegelement 29' aus der jeweiligen Tasche 27.1', 27.4' auszurücken und in die Nut 27.3'

zu bringen. Dann kann eine Rotation um ca. einen Viertelkreis durchgeführt werden. Abschließend rückt das Sperrelement 29' aufgrund der Vorspannung durch die Feder 28' in die jeweils andere Tasche 27.1', 27.4' ein.

Aus dem Längsschnitt durch das Koppelsteinelement 20' in Figur 17 wird deutlich, dass der Durchmesser der Endabschnitte 22.2' der Sperrelemente 22' im Verhältnis zur axialen Länge der Exzenterbolzenabschnitte 24.2', 24.5' jeweils so bemessen ist, dass noch ein axialer Verschiebeweg X gegeben ist, nachdem der Exzenterbolzen 24' ins Gehäuse eingesetzt wurde und die Sperrelemente 22' in die Exzenterbolzenabschnitte 24.2', 24.5' eingreifen. Durch diesen Verschiebeweg X ist es jeweils möglich, dass das Riegelement 29' aus der Tasche 27.1' 2' heraus in die Nut 27.3' bewegt werden kann, sodass das Verdrehen des Exzenterbolzens 24' um etwa 90° in die andere Endlage möglich ist.

Figur 18 ist ein perspektivischer Querschnitt durch das Koppelsteinelement 20'. Die Stirnseite des Gehäuses 21', welche die Öffnung zur Aufnahme des Kopfes 24.1' des Exzenterbolzens 24' aufweist, liegt in dieser Ansicht hinten verdeckt. Die Schnittebene läuft durch die Riegelführungskulisse 27' für das Riegelement 29', wobei die Riegelführungskulisse 27' umfasst:

- die Riegeleinführungsöffnung 27.1
- zwei Taschen 27.2', 27.4' und
- die Nut 27.3'

Wie sich aus dieser Darstellung ergibt, muss sich die Nut 27.3' als Kreisbogen zumindest zwischen der Riegeleinführungsöffnung 27.1 und der Tasche 27.4' erstrecken.

Bezugszeichen:

100	Kenterschäkel
10	Halbelemente
11	kurzer Schenkel
12	langer Schenkel
13	Profilstruktur
14	Aufnahmekammer
15	überhöhte Fläche
16	Kante
17	Sperrelementaufnahme
20; 20'	Koppelsteinelement
21; 21'	Gehäuse
21.1; 21.1'	Zentralbohrung
21.2; 21.2'	Sperrelementführungsbohrung
21.3; 21.3'	Vertiefung am Gehäuse
21.5'	Anfangsabschnitt
22; 22'	Sperrelemente
22.1, 22.1'	Vorsprünge
22.2; 22.2'	Grundkörper
22.3'	Nut
22.4'	Dichtring
23; 23'	Deckelscheibe
24	Exzenterbolzen
24.1	Kopf
24.2, 24.3	Kontaktflächen
24.4	Vorsprung
24'	Exzenterbolzen
24.1'	Kopf
24.2', 24.5'	Exzenterbolzenabschnitte
24.3', 24.6'	Kontaktflächen
24.4', 24.7'	Lagerabsätze
24.8'	Nut
24.9'	Endabschnitt
25	Mutter
26; 26'	Federn
27	Aufnahme

27.1, 27.2	Anschlagkanten
27.3	Nut
27 [‘]	Riegelführungskulisse
27.1 [‘]	Riegeleinführungsöffnung
27.2 [‘]	Tasche
27.3	Nut
27.5 [‘]	Tasche
28 [‘]	Feder
29, 29 [‘]	Riegelement
S1, S2	Symmetrieachsen
X	Verschiebeweg

Patentansprüche:

1. Koppelsteinelement (20; 20') für einen aus zwei ineinander schiebbaren Halbelementen (10) gebildeten Kenterschäkel (100) für Ankerketten, wobei die Halbelemente (10) je einen kurzen Schenkel mit einer Profilstruktur (13) am Ende und einen langen Schenkel mit einer Aufnahmekammer (14) dafür besitzen und das Koppelsteinelement (20; 20') zwischen den ineinander geschobenen Halbelementen (10) einsetzbar ist, und wobei:
 - das Koppelsteinelement (20; 20') ein Gehäuse (21; 21') aufweist, das an seinen den Halbelementen (10) zuzuweisenden Seitenflächen für die formschlüssige Führung an den Halbelementen (10) profiliert ist;
 - an gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses (21; 21') wenigstens je ein in einer Sperrelementführungsbohrung (21.2; 21.2') verschiebbares Sperrelement (22; 22') angeordnet ist, dessen nach außen heraustretende Enden (22.2) zum Eingriff in Sperrelementaufnahmen (17) an den Innenflanken (18) der Halbelemente (10) ausgebildet sind,
 - beide Sperrelemente (22; 22') mittels eines gemeinsamen, zwischen den Sperrelementen (22; 22') eingreifenden Spreizelements nach außen verschiebbar sind;dadurch gekennzeichnet, dass das Spreizelement durch ein Exzenterbolzen (24; 24') gebildet ist, das drehbar in einer quer zu den Sperrelementführungsbohrungen (21.2; 21.2') der Sperrelemente (22; 22') ausgerichteten Zentralbohrung (21.1; 21.1') im Gehäuse (21; 21') angeordnet ist und das zumindest in einem an die Sperrelementführungsbohrungen (21.2; 21.2') der Sperrelemente (22; 22') angrenzenden Bereich einen unrunder Querschnitt aufweist.
2. Koppelsteinelement (20; 20') nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der unrunde Querschnittsbereich wenigstens eine plane Kontaktfläche (24.2, 24.3) zur Anlage des Sperrelements (22; 22') in einer

Öffnungsstellung und/oder in einer Schließstellung der Sperrelemente (22; 22') besitzt.

3. Koppelsteinelement (20; 20') nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Exzenterbolzen (24; 24') einen Kopf (24.1) mit einem unrundern Umfang besitzt, der in einer kompatiblen, versenkten Aufnahme (27; 27') in einer Seitenfläche des Gehäuses (21; 21') formschlüssig gegen Verdrehen gesichert ist.
4. Koppelsteinelement (20; 20') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse des Exzenterbolzens (24; 24'), die Sperrelementführungsbohrungen (21.2; 21.2') und die Sperrelemente (22; 22') auf einer ersten Symmetrieachse (S1) des Gehäuses (21; 21') angeordnet sind.
5. Koppelsteinelement (20; 20') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrelementführungsbohrungen (21.2; 21.2') und die Sperrelemente (22; 22') senkrecht in der Zentralbohrung (21.1; 21.1') des Exzenterbolzens (24; 24') münden und axial zueinander und zu einer zweiten Symmetrieachse (S2) versetzt angeordnet sind.
6. Koppelsteinelement (20; 20') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Gehäuse (21; 21') an der Mündung der Zentralbohrung (21.1; 21.1') eine versenkte Aufnahme (27) für den Kopf (24.1; 24.1') des Exzenterbolzens (24; 24') ausgebildet ist.
7. Koppelsteinelement (20; 20') nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Kopf (24.1; 24.1') des Exzenterbolzens (24; 24') ein radial über einen Absatz am Exzenterbolzen (24; 24') überstehendes Riegelement (29; 29') angeordnet ist, das in eine Riegelführungskulisse (27.3; 27.3') an der Aufnahme (27) für den Kopf (24.1; 24.1') eingreift ist.

8. Koppelsteinelement (20; 20') nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenterbolzen (24; 24') über den Eingriff des Riegelements (29; 29') in die Nut (27.3; 27.3') und/oder über die in die Aussparungen am Exzenterbolzen (24; 24') bei den Kontaktflächen (24.2, 24.3; 24.3', 24.6') eingerückten Sperrelemente (22; 22') axial in der Zentralbohrung (21.1; 21.1') gesichert ist.
9. Koppelsteinelement (20') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentralbohrung (21.1') als Sacklochbohrung ausgebildet ist, und dass der Exzenterbolzen (24') gegen die Kraft wenigstens eines Federelements (28') in die Zentralbohrung (21.1') einschiebbar ist.
10. Kentschäkel (100) oder Anker-Kentschäkel für Ankerketten, wenigstens umfassend zwei ineinander schiebbare Halbelemente (10) mit je einem kurzen Schenkel (11) mit einer Profilstruktur (13) am Ende und einem langen Schenkel (12) mit einer Aufnahmekammer (14) dafür, wobei an den Innenflanken (18) der Halbelemente (10) Sperrelementaufnahmen (17) ausgebildet sind, und ein zwischen den ineinander geschobenen Halbelementen (10) eingesetztes Koppelsteinelement (20; 20') nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
11. Kentschäkel (100) oder Anker-Kentschäkel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (21; 21') des Koppelsteinelements (20; 20') an seinen den Halbelementen (10) zuzuweisenden Seitenflächen Vorsprünge oder Vertiefungen (21.3; 21.3') zur formschlüssigen Führung an komplementär ausgebildeten Innenflanken (18) der Halbelementen (10) besitzt.
12. Kentschäkel (100) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (22.1; 22.1') der Sperrelemente (22; 22') jeweils ballig konvex und die Sperrelementaufnahmen (17) jeweils ballig konkav ausgebildet sind.

13. Keterschäkel (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Schenkel (11, 12) an ihren Innenflanken (18) jeweils eine überhöhte Fläche (15) besitzen,
 - dass die Flächen (15) an den sich gegenüberliegenden Schenkeln (11, 12) planparallel sind,
 - dass das Koppelsteinelement (20; 20') durch seine Vertiefungen (21.3; 21.3') und die Kanten (16) der Flächen (15) sowie durch die halbkugelförmigen Vorsprünge (22.1; 22.1') der Sperrelemente (22; 22'), welche in Sperrelementaufnahmen (17) an den Innenflächen der Halbelemente (10) eingreifen, formschlüssig zwischen den Halbelementen (10) festgelegt ist.
14. Koppelsteinelement (20; 20') nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrelementaufnahmen (17) hälftig geteilt sind und jeweils im Kantenbereich am Übergang zwischen der überhöhten Fläche (15) und der Aufnahmekammer (14) am langen Schenkel (12) bzw. am Übergang zwischen der überhöhten Fläche (15) und der Profilstruktur (13) am kurzen Schenkel (11) ausgebildet sind.