

(19)



(11)

**EP 4 370 218 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**16.04.2025 Patentblatt 2025/16**

(21) Anmeldenummer: **22754061.4**

(22) Anmeldetag: **18.07.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**A63B 21/06** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**A63B 21/0726; A63B 21/0004; A63B 21/0608;**

**A63B 21/4035; A63B 23/03508; A63B 23/1209;**

**A63B 2071/0655; A63B 2071/0694; A63B 2225/09**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2022/070097**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2023/001778 (26.01.2023 Gazette 2023/04)**

(54) **TRAININGSGERÄT**

TRAINING DEVICE

DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **22.07.2021 DE 102021207888**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**22.05.2024 Patentblatt 2024/21**

(73) Patentinhaber: **Munz, Florian D.**

**86919 Utting am Ammersee (DE)**

(72) Erfinder: **Munz, Florian D.**

**86919 Utting am Ammersee (DE)**

(74) Vertreter: **Prüfer & Partner mbB**

**Patentanwälte · Rechtsanwälte**

**Sohnckestraße 12**

**81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**DE-U1- 202007 006 734**

**DE-U1- 202007 006 734**

**DE-U1- 9 200 974**

**DE-U1- 9 200 974**

**GB-A- 2 561 888**

**US-A1- 2008 153 676**

**US-A1- 2011 224 054**

**EP 4 370 218 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Trainingsgerät.

**[0002]** Trainingsgeräte zum Trainieren der Armmuskulatur und damit in Verbindung stehender Muskelgruppen können beim Joggen oder ähnlichen Laufaktivitäten in der Hand gehalten werden, um einen zusätzlichen Effekt neben dem Ausdauertraining zu erzielen. Beispielsweise werden vergleichsweise kleine Hanteln als Trainingsgeräte beim Joggen verwendet. Beim Vor- und Zurückschwingen der Arme werden die Hanteln beschleunigt und wieder abgebremst. Im Umkehrpunkt reißt die Masse der Hantel mit hoher Kraft an den Muskeln und Gelenken, was schnell zu einer Überbeanspruchung und Verletzung des Bewegungsapparats führen kann. Zudem haben Hanteln nachteilige Effekte auf die Lauftechnik. Für das Walken (sportliches Gehen) existieren zudem einige Trainingsgeräte, die eine dynamische Schwungmasse vor- und zurückbewegen. Das verzögerte Beschleunigen und Abbremsen der Schwungmasse schwächt das Reißen an den Muskeln und Gelenken ab. Mit steigendem Lauftempo erhöhen sich jedoch die Kraftspitzen im Umkehrpunkt des Armschwungs wieder und es treten die gleichen Probleme wie bei klassischen Hanteln auf.

**[0003]** Ein weiteres Trainingsgerät zur Muskelkräftigung ist ein Ring mit innerhalb des Rings in einer Kreisbahn geführten Schwungmassen. Das Trainingsgerät weist einen Griff auf, der zentral innerhalb des Rings liegt und zwei gegenüberliegende Ringseiten verbindet. Der Griff befindet sich somit innerhalb der Laufbahn der Schwungmasse. Ein solches Trainingsgerät ist beispielsweise aus der US 2011/0224054 A1 oder auch der EP 2 621 591 A1 bekannt. Der Hebelarm auf die Schwungmasse ist dabei auf den Radius des Rings begrenzt. Zudem können Hebelarme wirken, die entgegen einer Laufrichtung gerichtet sind. Hierdurch können ebenfalls negative Belastungserscheinungen und Effekte auf die Lauftechnik auftreten.

**[0004]** Die DE 92 00 974 U1 betrifft ein Spielzeug. Hauptbestandteil dieses Spielzeuges ist ein ringförmiger Reifen, der auf seiner, dem Reifenmittelpunkt zugewandten Innenseite eine konkave Lauffläche und an seiner Außenseite zumindest einen Handgriff aufweist.

**[0005]** Die US 2008/153676 A1 betrifft ein handgehaltenes Ringübungsgerät und ein Verwendungsverfahren mit einem internen Kanal, der ein gewichtsbehaftetes fließfähiges Partikelmedium enthält. Durch Bewegen der Ringvorrichtung trainiert ein Benutzer gegen die fließende Partikelmasse innerhalb des Rings, die einer kontinuierlichen Veränderung unterliegt. Ein variabler Gewichtsschwerpunkt ermöglicht es einem Benutzer, gegen verschiedene scheinbare Gewichte zu trainieren.

**[0006]** Die DE 20 2007 006734 U1 betrifft ein Trainingsgerät mit einem Ring, welches zur Durchführung von Bewegungsübungen zur Förderung der Motorik ausgebildet ist, wobei der Ring derart dimensioniert ist, dass

er von einer oder beiden Händen eines Menschen greifbar und frei bewegbar ist. Der Ring ist durchgehend hohl ausgebildet, wobei im Innern des Rings wenigstens ein Wälzkörper angeordnet ist, dessen Außenabmessungen derart an die Innenquerschnittsabmessungen des Rings angepasst sind, dass der Wälzkörper im Innern des Rings eine geschlossene Bahnkurve zu durchlaufen vermag.

**[0007]** Die GB 2 561 888 A betrifft ein Übungsgerät mit einem Körper auf, der in den Händen einer Person zu halten ist, die eine Übung durchführt. Eine exzentrische Masse ist an dem Gehäuse montiert oder darin gehalten und gezwungen, in Reaktion auf eine oszillierende Bewegung einem kreisförmigen Weg zu folgen, der durch den Körper definiert ist.

**[0008]** In Anbetracht der vorstehenden Ausführungen liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Trainingsgerät bereitzustellen, durch das ein ergonomisches Muskeltraining zur Kräftigung der Arm-, Schulter- und/oder Rumpfmuskulatur während einer Laufaktivität ermöglicht werden kann.

**[0009]** Die Aufgabe wird durch ein Trainingsgerät gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen enthalten.

**[0010]** Erfindungsgemäß weist ein Trainingsgerät zum Trainieren der Armmuskulatur und damit in Verbindung stehender Muskelgruppen zumindest einen Schwungmassenelementträger mit zumindest einer Schwungmassenelementführung zur Führung zumindest eines Schwungmassenelements entlang zumindest einer von einer Kreisform abweichenden elliptischen Bahn oder eines elliptischen Bahnsegments auf. Die Schwungmassenelementführung bildet dabei eine über eine Halbellipse hinausgehende Führung des zumindest einen Schwungmassenelements aus und spannt in radialer Richtung der elliptischen Bahn oder des elliptischen Bahnsegments eine Schwungmassenelementführungsebene auf. Zudem weist das Trainingsgerät zumindest ein Griffelement mit einer zum Greifen zu umfassenden Griffachse auf. Das Griffelement ist in der Griffachse zumindest abschnittsweise in einer Griffebene angeordnet, die senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene verläuft und die elliptische Bahn oder das elliptische Bahnsegment nicht schneidet.

**[0011]** Die Schwungmassenelementführung ist derart ausgebildet, dass das zumindest eine Schwungmassenelement entlang einer von einer Kreisform abweichenden elliptischen Bahn oder zumindest eines elliptischen Bahnsegments geführt wird. Die Kreisform entspricht letztlich einer Sonderform der Ellipse mit einer Exzentrizität von null. Mit anderen Worten ist im Fall eines Kreises der Radius konstant. Sofern die zumindest eine elliptische Bahn durch die Schwungmassenelementführung, also eine Schwungmassenelementführung von 360° in elliptischer Form, ausgebildet wird, weicht diese von der vorgenannten Kreisform ab. Das zumindest eine elliptische Bahnsegment kann allerdings wiederum als kreis-

förmiges Bahnsegment als entsprechende Sonderform des elliptischen Bahnsegments ausgebildet sein, sofern dieses kreisförmige Bahnsegment als alleinige Schwungmassenelementführung nicht über 360° verläuft und somit eine kreisförmige Bahn als alleinige Schwungmassenelementführung ausbildet. Mit anderen Worten weist die Schwungmassenelementführung entweder eine von einer Kreisform abweichenden Bahn von 360° oder zumindest ein elliptisches Bahnsegment auf, das auch ein kreisförmiges Bahnsegment als Sonderform des elliptischen Bahnsegments umfassen kann, wobei dann die Schwungmassenelementführung insgesamt keine alleinige Schwungmassenelementführung in Form eines Kreises ausbildet. Demnach kann die Schwungmassenelementführung neben einem Kreissegment zwar auch eine Kreisbahn enthalten, wobei sich dann eben noch weitere über die Kreisbahn, also über 360°, hinausgehende elliptische Bahnsegmente anschließen.

**[0012]** Bei einer als kreisförmige Bahn ausgebildeten Schwungmassenelementführung kann ein Schwungmassenelement in vergleichsweise einfacher Weise in einer Richtung umlaufend rotiert werden. Im Gegensatz dazu kann eine von der Kreisform abweichende elliptische Bahn als Schwungmassenelementführung oder eine Schwungmassenelementführung aus elliptischen Bahnsegmenten, die jedoch auch kreisförmige Bahnsegmente sein können, alternativ oder ergänzend eine Pendelbewegung eines Schwungmassenelements unterstützen. Eine Pendelbewegung ist durch zwei Schwungphasen und zwei Umkehrphasen gekennzeichnet. Durch die insgesamt von der Kreisform abweichende elliptische Form der Schwungmassenelementführung lässt sich die Bewegung des zumindest einen Schwungmassenelements auf die Dauer der Schwungphasen und der Umkehrphasen anpassen. Bei einer von einer Kreisform abweichenden elliptischen Bahn als Schwungmassenelementführung weist die Schwungmassenelementführung beispielsweise eine Hauptachse, die den größten Durchmesser repräsentiert, und eine Nebenachse gemäß einem kleinsten Durchmesser auf. Sind die auf die Hauptachse bezogenen Hauptscheitelpunkte der Schwungmassenelementführung im anwendungsgerechten Gebrauch in Richtung der Schwerkraft oberhalb und unterhalb der auf die Nebenachse bezogenen Nebenscheitelpunkte angeordnet, bestimmt die Länge der Hauptachse die Dauer der Vor- und Rückschwungphase. Die Länge der Nebenachse bestimmt die Dauer der Umkehrphasen. Im Radius um die Hauptscheitelpunkte werden die Belastungsspitzen, die beim Schwingen von massiven Hanteln bzw. beim schnellen Schwingen von Geräten mit Stoßdämpfern in den Umkehrpunkten des Armschwungs entstehen, abgefangen. Bei einer Schwungmassenelementführung in Kreisform lässt sich über den Radius die Bewegung entweder auf die Schwungphase oder die Umkehrphase anpassen, nicht aber auf beide Phasen. Die Anordnung des Griffelements bzw. der Griffachse außerhalb der Schwungmas-

senelementführung ermöglicht es beispielsweise, den Winkel der Griffachse zur Schwungmassenelementführung zu verändern, wie dies später noch in Bezug auf eine Positionierung und Verstellung aufgegriffen wird. Bei einer elliptischen Bahn oder im Wesentlichen elliptischen Formausprägung der Schwungmassenelementführung kann dadurch zum Beispiel die Beschleunigung des Schwungmassenelements an die Pendelbewegung der Arme angepasst werden. Bei einer Kreisform hat die Veränderung des Winkels keinen Effekt.

**[0013]** Durch das zumindest eine elliptische oder entsprechend auch kreisförmige Bahnsegment können in Verbindung mit anderweitig geformten Bahnsegmenten, wie beispielsweise Geraden, verschiedene Schwungmassenelementführungen, wie beispielsweise zumindest abschnittsweise ovale Schwungmassenelementführungen, ausgebildet werden. Die Schwungmassenelementführung kann in einer Ausführung aus einzeln verbindbaren Bahnsegmenten in verschiedenen Konfigurationen zusammengesetzt werden, so dass die jeweilige Form individuell an den Trainingszweck und/oder individuelle Präferenzen angepasst werden kann. Die elliptische Bahn oder das zumindest eine elliptische Bahnsegment kann auch aus verschiedenen elliptischen und/oder kreisförmigen Bahnsegmentabschnitten zusammengesetzt sein. Die elliptischen und/oder kreisförmigen Bahnsegmentabschnitte weisen einen oder mehrere Mittelpunkte auf, der oder die auf einer Seite der der Schwungmassenelementführung liegen. Die elliptischen und/oder kreisförmigen Bahnsegmentabschnitte sind demnach in einer Richtung gekrümmt.

**[0014]** Es können auch mehrere Schwungmassenelementführungen nebeneinander und/oder über- bzw. hintereinander vorgesehen sein. Die noch folgenden Ausführungen zu Ausgestaltungs- und/oder Positionierungsmöglichkeiten der zumindest einen Schwungmassenelementführung können somit auch auf weitere Schwungmassenelementführungen des Trainingsgeräts übertragen werden. Bei mehreren Schwungmassenelementführungen müssen die einzelnen Schwungmassenelementführungen nicht gleich ausgestaltet und/oder positionierbar sein, sondern können sich zumindest teilweise in derweiligen Ausprägungen unterscheiden.

**[0015]** Aufgrund der Krümmung der elliptischen Bahn oder einem elliptisch ausgebildeten Bahnsegment weist die Bahn oder das Bahnsegment eine zweidimensionale Erstreckung auf, die eine Schwungmassenelementführungsebene aufspannt. Anders ausgedrückt, kann die Schwungmassenelementführungsebene auch durch den Radius, also eine Gerade vom Mittelpunkt der elliptischen Bahn oder dem elliptisch ausgebildeten Bahnsegment, mit der elliptischen Bahn oder dem elliptisch ausgebildeten Bahnsegment ausgebildet werden. Eine radiale Richtung in Bezug auf die Schwungmassenelementführung korrespondiert entsprechend zur Richtung vom jeweiligen Mittelpunkt der elliptischen Bahn oder dem elliptischen Bahnsegment zur elliptischen Bahn oder dem entsprechend ausgebildeten Bahnsegment,

also einer Richtung des Radius. Die Schwungmassenelementführung kann, muss aber nicht ausschließlich in der zwei zweidimensionalen Erstreckung verlaufen. Die Schwungmassenelementführung kann sich beispielsweise auch zusätzlich in eine Richtung senkrecht zum Radius erstrecken, so dass die Enden der Bahn oder des Bahnsegments in dieser Richtung zueinander versetzt sind. Demnach kann die Schwungmassenelementführung zum Beispiel als Spirale oder Spiralsegment ausgebildet sein oder dieses beinhalten.

**[0016]** Die Schwungmassenelementführung bildet eine über eine Halbellipse hinausgehende Führung des zumindest einen Schwungmassenelements aus. Die Schwungmassenelementführung weist somit zumindest drei Scheitelpunkte auf, wobei es sich um zumindest zwei innerhalb der Führung liegende Hauptscheitelpunkte und zumindest einen Nebenscheitelpunkt handelt. Demnach liegen die Hauptscheitelpunkte innerhalb der Führung bzw. die Schwungmassenführung geht über die Hauptscheitelpunkte hinaus. Bildet die Hauptachse der Ellipse die y-Achse und die Nebenachse der Ellipse die x-Achse eines Koordinatensystems, kehrt sich das Vorzeichen der Steigung einer Tangente an die Ellipse in den Hauptscheitelpunkten um.

**[0017]** Die Hauptscheitelpunkte können je nach Haltung des Trainingsgeräts im anwendungsgerechten Gebrauch beispielsweise einer Umkehrphase zugeordnet werden, während der Nebenscheitelpunkt im Wesentlichen die Schwungphase betrifft. Der Hauptscheitelpunkt für die Umkehrphase liegt beispielsweise im anwendungsgerechten Gebrauch des Trainingsgeräts in einem der Schwerkraftsrichtung abgewandten Bereich der Schwungmassenelementführung, also in einem auf die Schwerkraft bezogen oberen Bereich, so dass die Schwungmasse bei einer Bewegung hin zum Scheitelpunkt abgebremst wird. Durch das Abbremsen der Schwungmasse können Belastungsspitzen vermieden oder zumindest verringert werden. Zudem kann hierüber je nach Ausführung des Trainingsgeräts ein Impuls für einen Rückschwung oder ein Zurückpendeln erreicht werden. Durch die über eine Halbellipse hinausgehende Schwungmassenelementführung können zudem ausreichend lange Schwung- und/oder Umkehrphasen vorgesehen werden.

**[0018]** In Bezug auf einen beispielsweise beim Joggen ausgeführten Armschwung können demnach nach der Vorschwungphase des Arms in der Umkehrphase die Belastungsspitzen, die beim Schwingen massiver Hanteln in den Umkehrpunkten des Armschwungs entstehen, verhindert werden, indem die Schwungmasse um den oberen Hauptscheitelpunkt einer Ellipsenbahn herum bzw. auf diesen zu abgebremst wird. Daraufhin bewegt sich die Schwungmasse im Umkehrpunkt des Armschwungs entgegengesetzt der zuvor vollzogenen Vorschwungbewegung des Arms und gibt einen Impuls zum Rückschwung des Arms. Analog dazu kann es sich bei einem Rückschwung des Arms bzw. Trainingsgeräts am unteren Hauptscheitelpunkt der Ellipsenbahn ver-

halten. Diese beiden Effekte führen zu einem harmonischen Schwungsverhalten des Trainingsgeräts, beispielsweise beim Joggen. Der Effekt des Impulses zum Rückschwung wird insbesondere dann erreicht, wenn die Ellipsenbahn als Beispiel einer elliptischen Bahn aber auch einer Schwungmassenelementführung mit zumindest einem elliptischen Bahnsegment mit entsprechenden Eigenschaften durch die Positionierung der Griffachse oder entsprechendes Verdrehen flach genug verläuft, so dass die Schwungmasse durch die Schwerkraft nicht zu stark nach unten beschleunigt wird und dann durchrotiert bzw. gegen einen ggf. vorhandenen Stoßdämpfer gedrückt wird oder bei schnellem Schwingen gegen den Stoßdämpfer schlägt.

**[0019]** Das Griffelement des Trainingsgeräts weist eine zum Greifen zu umfassende Griffachse auf. Die Griffachse erstreckt sich dabei im Wesentlichen in eine Richtung, d.h., auch bei einer Krümmung des Griffelements kann im Mittel eine Griffachse bestimmt werden, die zu einer Achse korrespondiert, die übereinanderliegende Finger einer Hand beim Umschließen des Griffs innerhalb des umschlossenen Raums durchläuft. Dadurch, dass das Griffelement in der Griffachse zumindest abschnittsweise in einer Griffebene angeordnet ist, die senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene verläuft und die elliptische Bahn oder das elliptische Bahnsegment nicht schneidet, liegt das Griffelement in einer radialen Richtung zumindest abschnittsweise außerhalb der elliptischen Bahn oder des elliptischen Bahnsegments. Insbesondere liegt das Griffelement in der Griffachse vollständig in der Griffebene, so dass es auch in jeder Griffposition in radialer Richtung vollständig außerhalb der elliptischen Bahn oder des elliptischen Bahnsegments angeordnet ist. Das Griffelement kann in der Griffachse auch insofern zumindest abschnittsweise in der Griffebene angeordnet sein, so dass das Griffelement die Griffebene schneidet. Beispielsweise kann das Griffelement in zwei Achsen gegenüber der Griffebene verdreht sein, wobei immer noch ein Abschnitt durch das Schneiden der Griffebene in der Griffebene angeordnet ist. Auch kann die Griffachse senkrecht zur Griffebene angeordnet sein, so dass zwar die Griffachse die Schwungmassenelementführungsebene schneiden kann, ein Teil des Griffelements selbst aber immer noch in Richtung der Griffachse in der Griffebene angeordnet ist, da es die Griffebene schneidet. Dieser Teil des Griffelements liegt dann außerhalb der Schwungmassenelementführung. Mit anderen Worten betrifft die zumindest abschnittsweise Anordnung des Griffelements in der Griffebene eine Konfiguration, bei der sich ein physischer Teil des Griffelements in einem Bereich befindet, der in radialer Richtung außerhalb der Schwungmassenelementführung liegt. Das Griffelement bzw. die Griffachse bezieht sich auf einen zum Greifen im anwendungsgerechten Gebrauch vorgesehenen Griff oder Griffabschnitt. Auch wenn ein Trainingsgerät zur Anordnung des Griffs beispielsweise Stegverbindungen oder dergleichen ausweist, die gegriffen werden können, so ent-

sprechen solche Elemente keinem Griffelement für einen anwendungsgerechten Gebrauch. Dies erklärt sich auch daraus, dass solche Elemente nicht in der zuvor beschriebenen Anordnung vorliegen, sondern zur Verbindung in einer Achse bzw. Ebene liegen, die die elliptische Bahn oder das elliptische Bahnsegment schneiden. Das Griffelement kann alternativ oder ergänzend auch durch ein griffäquivalentes Befestigungselement zur Befestigung an einer Hand, einem Handgelenk und/oder einem Armabschnitt ausgebildet sein. Beispielsweise kann ein solches griffäquivalentes Befestigungselement eine Handschuh oder eine Manschette sein, der bzw. die die Funktion eines Griffelements nachbildet und somit ebenfalls als Griffelement verstanden wird. Die Griffachse eines solchen griffäquivalenten Befestigungselements als Griffelement betrifft dann die Achse, die zu umgreifen wäre, wenn anstelle des griffäquivalenten Befestigungselements ein zu umgreifender Griff vorgesehen wäre. Mit anderen Worten entspricht die Griffachse bei einem Handschuh oder bei einer Manschette, die um ein Handgelenk angeordnet wird, im Wesentlichen der Achse, die die Finger einer jeweiligen Hand umgreifen würden, wenn sie zu einer Faust geballt werden.

**[0020]** Da das entsprechend angeordnete Griffelement in radialer Richtung in einer Position außerhalb der elliptischen Bahn oder des elliptischen Bahnsegments gehalten werden kann, ist der Hebelarm für das zumindest eine Schwungmassenelement immer zumindest anteilig in eine Richtung gerichtet. Durch diese Anordnung des Griffelements ist die Kraftübertragung durch die Bewegung eines Läufers über das Griffelement auf das zumindest eine Schwungmassenelement effektiver, als wenn sich das Griffelement innerhalb oder auf der Schwungmassenelementführung befinden würde. Der Vektor des Hebelarms des Griffelements auf die zumindest eine Schwungmasse ist bei anwendungsgerechter Haltung des Trainingsgeräts in Laufrichtung, beispielsweise definiert als z-Richtung, ebenfalls zumindest anteilig stets in Laufrichtung gerichtet. Mit anderen Worten ist die z-Koordinate, als Koordinate in Laufrichtung, stets positiv. Hierdurch kann der Läufer eine Bewegungsgeschwindigkeit der zumindest einen Schwungmasse entlang der Schwungmassenelementführung optimal an seinen Laufrhythmus anpassen. Durch einen hinreichend großen Abstand des Griffelements zur Schwungmassenelementführung und somit zur Führung des zumindest einen Schwungmassenelements gilt dies auch noch, wenn das Griffelement des Handgelenks schräg bzw. abgekippt gehalten wird, wodurch sich der Abstand des Griffelements zur Schwungmassenelementführung in der Laufrichtung verringert. Ein solches Schräghalten des Griffs tritt beispielsweise bei einem Vor- und Zurückschwingen der Arme während des Laufens auf.

**[0021]** Das außerhalb der Schwungmassenführung liegende Griffelement bzw. die außerhalb der Schwungmassenelementführung liegende Griffachse in Kombination mit der elliptischen Bahn bzw. dem elliptischen Bahnsegment ermöglicht ein Abkippen und Beabstanden des

Griffelements in Relation zur Schwungmassenelementführung, wodurch das Bewegungsverhalten der Schwungmasse beeinflusst werden kann.

**[0022]** Zudem ist die Griffachse über zumindest ein Abstandselement und/oder zumindest ein Befestigungselement in einem vorbestimmten Abstand und/oder in einem vorbestimmten Winkel in drei Achsen zur Schwungmassenelementführung positionierbar.

**[0023]** Das Abstandselement wird beispielsweise aus einem sich von der Griffachse in einem Winkel weg erstreckenden Steg gebildet. Das Befestigungselement kann eine an der Schwungmassenelementführung oder dem Schwungmassenelementträger befestigbare Halterung sein, die wiederum an dem Abstandselement oder dem Griffelement befestigbar ist. Das Befestigungselement kann auch integral mit dem Abstandselement ausgebildet sein, so dass ein Ende des Abstandselements an der Schwungmassenelementführung oder dem Schwungmassenelementträger und das andere Ende an dem Griffelement befestigbar ist. Das Abstandselement kann auch integral mit dem Griffelement ausgebildet sein. Ebenso können das Griffelement, das Abstandselement und die Schwungmassenelementführung bzw. der Schwungmassenelementträger integral ausgebildet sein. Auf ein Befestigungselement kann in diesem Fall aufgrund der integralen Ausbildung verzichtet werden. Das Abstandselement und/oder das Befestigungselement können beliebig geformt sein. Bevorzugt sind das Abstandselement und/oder das Befestigungselement derart ausgebildet, dass der Abstand zwischen dem Griffelement und der Schwungmassenelementführung oder dem Schwungmassenelementträger für ein Umfassen des Griffelements ausreichend ist. Insbesondere ist der Abstand durch das Abstandselement und/oder das Befestigungselement gemäß einem gewünschten minimalen und/oder maximalen Hebelarm vorbestimmt. In einer beispielhaften Ausführungsform kann der Schwungmassenelementträger auch das Griffelement, das Abstandselement und die Schwungmassenelementführung integral ausbilden. Eine separate Ausführung des Griffelements, des Abstandselements, des Befestigungselements und/oder der Schwungmassenelementführung oder dem Schwungmassenelementträger ermöglicht jedoch ein flexible Austauschbarkeit dieser Komponenten, so dass sich Gewichte und Hebelarme individuell einstellen lassen.

**[0024]** Der vorbestimmte Abstand der Griffachse zur Schwungmassenelementführung muss über die Grifflänge nicht konstant sein. Der vorbestimmte Abstand bezüglich einer Griffachse in Bezug auf eine Ellipse verändert sich über die Grifflänge, wobei der vorbestimmte Abstand als Funktion über die Grifflänge vorbestimmt ist.

**[0025]** Zudem kann die Griffachse in einem vorbestimmten Winkel in Bezug auf die drei Achsen eines kartesischen Koordinatensystems positioniert werden. Der vorbestimmte Winkel kann aus einem Verkippen bzw. einem Abkippen oder auch Verdrehen des Griffelements bzw. der Griffachse gegenüber der Schwungmas-

senelementführung resultieren. Letztlich wird jede Lage der Griffachse gegenüber der Schwungmassenelementführung durch einen vorbestimmten Winkel in den drei Achsen definiert, wobei der Winkel auch Null sein kann. In einer Ausführungsform ist die Griffachse in Relation zur Schwungmassenelementführung bzw. einer Schwungmassenelementführungsebene in allen drei Achsen verdreht.

**[0026]** Gemäß einer Weiterbildung bildet die Schwungmassenelementführung einen Führungskanal aus, in dem das zumindest eine Schwungmassenelement entlang der elliptischen Bahn oder des elliptischen Bahnsegments geführt wird.

**[0027]** Der Führungskanal umgibt das zumindest eine Schwungmassenelement senkrecht zur Führungsrichtung zumindest abschnittsweise. Das zumindest eine Schwungmassenelement wird in einem solchen Fall also innerhalb der Schwungmassenelementführung geführt. Hierzu kann die Schwungmassenelementführung in einer einfachen Form als schlauchförmiges Element, starr oder flexibel, ausgebildet sein, dessen Innendurchmesser größer als der zu führende Außendurchmesser bzw. die zu führende Außenabmessung des zumindest einen Schwungmassenelements ist. Das schlauchförmige Element kann auch aus starren und flexiblen Abschnitten ausgebildet werden. Das zumindest eine Schwungmassenelement kann beispielsweise eine Kugel sein. Andere Formen der Innenkontur der Schwungmassenelementführung und/oder des zumindest einen Schwungmassenelements sind möglich, wobei die jeweiligen Formgebungen bzw. Abmessungen der Schwungmassenelementführung und des zumindest einen Schwungmassenelements zur Ausführung einer Relativbewegung zwischen der Schwungmassenelementführung und dem zumindest einen Schwungmassenelement aufeinander abzustimmen sind.

**[0028]** Alternativ zu einer Führung des zumindest einen Schwungmassenelements innerhalb der Schwungmassenelementführung kann das zumindest eine Schwungmassenelement auch außen an der Schwungmassenelementführung entlang geführt werden. Das zumindest eine Schwungmassenelement und die Schwungmassenelementführung können hierzu beispielsweise einen Formschluss ausbilden, der ausreichend Spiel für eine Relativbewegung aufweist. Zum Beispiel kann das zumindest eine Schwungmassenelement die Negativform eines Schwungmassenelementführungsprofils aufweisen und vergleichbar zu einem Schlitten auf einer Führungsbahn geführt werden, wie dies u.a. von Schwalbenschwanzführungen und dergleichen bekannt ist.

**[0029]** Das zumindest eine Schwungmassenelement kann auch abschnittsweise innen in und außen an der Schwungmassenelementführung geführt werden. Ebenso ist es möglich, dass mehrere Schwungmassenelemente vorgesehen sind, wobei zumindest ein Schwungmassenelement außen und zumindest ein Schwungmassenelement innen geführt wird. Entsprechend kön-

nen auch mehrere Schwungmassenelementführungen vorgesehen sein.

**[0030]** In einer Ausgestaltung bildet die Schwungmassenelementführung eine durchgängige zumindest abschnittsweise elliptische Bahn oder abschnittsweise kreisförmige Bahn zur durchgängigen Führung des zumindest einen Schwungmassenelements aus.

**[0031]** Demnach ist die Schwungmassenelementführung eine geschlossene Bahn, so dass das zumindest eine Schwungmassenelement umlaufend geführt werden kann. Die geschlossene Bahn bildet dabei zumindest abschnittsweise eine elliptische Bahn aus. Sofern die Schwungmassenelementführung dabei kreisförmige Bahnsegmente aufweist, sind diese nur abschnittsweise vorgesehen, so dass dadurch keine Bahn in einer Kreisform gebildet wird, die alleinig der Schwungmassenelementführung dient. Insgesamt können aber kreisförmige Abschnitte der Schwungmassenelementführung vorgesehen werden, an die sich dann aber weitere Schwungmassenelementführungsabschnitte anschließen.

**[0032]** Der Führungsweg der zumindest einen Schwungmasse ist also nicht begrenzt und das zumindest eine Schwungmassenelement kann entlang der Schwungmassenelementführung rotieren. Damit kann das zumindest eine Schwungmassenelement ohne mechanische Umkehrpunkte durchgehend in eine Richtung bewegt werden. Aufgrund des Wegfalls mechanischer Umkehrpunkte können Kraftspitzen in den Umkehrpunkten des Armschwungs beim Laufen vermieden werden. Zudem kann die geschlossene durchgängige Schwungmassenelementführung ein Rotieren des Schwungmassenelements bzw. einzelner Schwungmassenelemente bei Fehlern in der Ausführung der sportlichen Technik ermöglichen, die ggf. nur ein Pendeln des Schwungmassenelements bzw. einzelner Schwungmassenelemente im Sinne einer Vor- und Rückwärtsbewegung vorsieht.

**[0033]** Um eine Pendelbewegung, also ein Vor- und Zurückrotieren, des zumindest einen Schwungmassenelements zu erzielen, ist es auch möglich, die Schwungmassenelementführung offen zu gestalten, so dass sich keine durchgehende geschlossene Bahn in Sinne der Verbindung von Endpunkten ergibt, wie beispielsweise bei einer Spiralförmigkeit mit nicht miteinander verbundenen Enden oder anderweitigen Formgestaltungen mit versetzten Enden. Alternativ kann für eine Pendelbewegung auch in bzw. an der Schwungmassenelementführung zumindest ein Anschlag vorgesehen sein, der die Bewegung des zumindest einen Schwungmassenelements entlang der Schwungmassenelementführung begrenzt. Bei einer äußerlich geschlossenen Schwungmassenelementführung oder einer Schwungmassenelementführung, die das zumindest eine Schwungmassenelement derart umgibt, dass dieses in der Schwungmassenelementführung gehalten wird, kann der Anschlag als eine Wand oder ein Verschluss ausgebildet sein. Der Anschlag kann ein Dämpfungselement sein oder dieses aufweisen.

**[0034]** Die durchgängige zumindest abschnittsweise

elliptische Bahn kann auch aus unterschiedlichen elliptischen Bahnsegmenten ausgebildet sein. Die durchgängige Bahn kann auch von einer elliptischen Bahn abweichende Zwischenbahnsegmente, wie gerade Abschnitte, aufweisen. Durch die dennoch im Wesentlichen elliptische Gesamtausprägung der Bahn wird der Umlauf des zumindest einen Schwungmassenelements ausreichend unterstützt.

**[0035]** Insbesondere ist im Lot vom radialen Mittelpunkt der zumindest abschnittsweise elliptischen Bahn oder der abschnittsweise kreisförmigen Bahn auf die Griffebene ein radialer Abstand vom radialen Mittelpunkt der zumindest abschnittsweise elliptischen Bahn oder der abschnittsweise kreisförmigen Bahn zur Griffebene größer als ein radialer Abstand vom radialen Mittelpunkt der zumindest abschnittsweise elliptischen Bahn oder der abschnittsweise kreisförmigen Bahn zur zumindest abschnittsweise elliptischen oder zur abschnittsweise kreisförmigen Bahn.

**[0036]** Das Griffelement befindet sich somit zumindest abschnittsweise, insbesondere ein zentraler Abschnitt des Griffelements entlang der Griffachse, außerhalb der Laufbahn des zumindest einen Schwungmassenelements entlang der Schwungmassenelementführung. Bei Einhaltung dieser Bedingung in jeder Position des Griffelements gegenüber der Schwungmassenelementführung kann auch bei einer Änderung der Relativposition des Griffelements zur Schwungmassenelementführung der mit dem entsprechenden Hebelarm verbundene Vorteil realisiert werden.

**[0037]** In einer Ausgestaltung ist die Schwungmassenelementführung über zumindest ein Spannelement elastisch verformbar.

**[0038]** Über die elastische Verformbarkeit kann die Form der elliptischen Bahn oder des elliptischen Bahnsegments angepasst werden. Je nach Elastizität der Schwungmassenelementführung kann das Spannelement auch die Formstabilität der Schwungmassenelementführung erhöhen.

**[0039]** Das zumindest eine Spannelement kann beispielsweise als elastischer Gummizug ausgebildet sein, dessen Enden an zwei im Wesentlichen gegenüberliegenden Bahnabschnitten anordenbar sind. Alternativ kann auch ein im Wesentlichen inelastisches Zugelement, wie ein Nylonseil, als Spannelement verwendet werden. Der Begriff "im Wesentlichen" bezieht sich darauf, dass materialbedingte elastische Verformungsanteile des jeweiligen Spannelements nicht signifikant sind, so dass beispielsweise Schwingungen vermeidbar sein können. Ein inelastisches Spannelement kann auch mit einem elastischen Befestigungsmittel an der Schwungmassenelementführung oder dem Schwungmassenelementträger befestigt sein. In einer weiteren Ausgestaltungsvariante können Gewindestangenspannelemente oder auch Abstandshalter zwischen solchen Bahnabschnitten eingesetzt werden. Das zumindest eine Spannelement kann zur unterschiedlichen Verformung der Schwungmassenelementführung einstellbar sein un-

d/oder an unterschiedlichen Stellen entlang der Schwungmassenelementführung positionierbar sein. Es können auch mehrere gleiche oder unterschiedliche Spannelemente vorgesehen sein. Das Spannelement kann auch ein in zwei Achsrichtungen wirkendes Spannelement, also als Kreuzelement, ausgebildet sein, um nicht zwei separate Spannelemente zu verwenden und die Formstabilität noch weiter erhöhen zu können. Die beschriebenen Spannelemente können miteinander kombiniert sein.

**[0040]** Insbesondere ist das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement schwingend ausgebildet.

**[0041]** Das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement kann somit in zumindest einer Raumrichtung vergleichsweise kleine Bewegungen ausführen. Hierdurch können gegenüber einer starren Ausbildung des zumindest einen Abstandselements und/oder des zumindest einen Befestigungselements Muskelgruppen weiter angesprochen werden. Für die schwingende Ausbildung kann das Abstandselement und/oder das Befestigungselement zumindest abschnittsweise aus einem flexiblen Material ausgebildet sein. Alternativ oder ergänzend ist das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement mit einem Spiel behaftet montiert, so dass beispielsweise Relativbewegungen zwischen dem Griffelement und dem zumindest einen Abstandselement und/oder zwischen dem zumindest einen Abstandselement und dem zumindest einen Befestigungselement und/oder zwischen dem zumindest einen Befestigungselement und der Schwungmassenelementführung bzw. dem Schwungmassenelementträger ermöglicht werden.

**[0042]** In einer Weiterbildung ist die Positionierung der Griffachse im Verhältnis zur Schwungmassenelementführung über das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement veränderbar.

**[0043]** Durch die veränderbare Positionierung der Griffachse kann das Trainingsgerät individuell auf den Läufer, unterschiedliche Handgelenkspositionen und/oder unterschiedliche anzusprechende Muskelgruppen angepasst werden. Die veränderbare Positionierung kann manuell und/oder über einen Antrieb erfolgen.

**[0044]** Insbesondere ist über das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zur Griffachse, insbesondere in einem Bereich von 0 bis 180°, vorzugsweise von 0 bis 90°, veränderbar.

**[0045]** Hierzu kann das Griffelement und/oder die Schwungmassenelementführung oder der Schwungmassenelementträger beispielsweise an dem zumindest einen Abstandselement und/oder dem zumindest einen Befestigungselement gelenkig gelagert sein, so dass die Schwungmassenelementführung über ein solches Gelenk senkrecht zur Schwungmassenelementführungs-

ebene relativ zur Griffachse verschwenkt werden kann. Bei mehr als einem Abstandselement ist zumindest ein nicht mit dem Gelenk in Verbindung stehendes Abstandselement dann derart ausgeführt, dass es eine Schwenkbewegung ausgleichen kann, wie beispielsweise durch eine teleskopische Ausführung des Abstandselements. Alternativ kann auch eine Verbindung zu einem solchen Abstandselement zumindest vorübergehend gelöst werden.

**[0046]** Durch das aus dem Schwenkwinkel resultierende Abwinkeln der Schwungmassenelementführung um eine Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zur Griffachse kann das Beschleunigungsverhalten des zumindest einen Schwungmassenelements entlang der Schwungmassenelementführung angepasst werden. Bei einer elliptischen Schwungmassenelementführung, also der Führung des zumindest einen Schwungmassenelements entlang einer elliptischen Bahn, bei der die lange Seite zunächst bei 0° senkrecht zum Boden ausgerichtet ist bzw. die kurze Seite in Laufrichtung weist, wird bei einer davon ausgehenden Neigung in Richtung Boden in Laufrichtung die vertikale Steighöhe reduziert, aber der horizontale Weganteil verlängert. Bei Schwenkwinkeln über 180° hinaus, ausgehend von einer vertikalen Anordnung der langen Seite der elliptischen Bahn, wäre das zumindest eine Schwungmassenelement entgegen der Laufrichtung nach oben zu beschleunigen. Demnach weisen Schwenkwinkel zwischen 0° und 180° ein günstigeres Beschleunigungsverhalten des zumindest einen Schwungmassenelements bei einem Lauftraining und damit einhergehenden Bewegungsabläufen auf. Der Schwenkwinkelbereich von 0° bis 180° bezieht sich hier somit auf einen Bereich, in dem in Bezug auf die Laufrichtung kein negativer Hebelarm auftritt. Der Winkel von 0° für ein Verschwenken über einen Bereich von 0° bis 180° liegt dann in der Schwungmassenelementführungsebene senkrecht zur Laufrichtung in Richtung der positiven Achse y. Der Schwenkbereich kann aber auch auf 0° bis 90° beschränkt werden, da das Trainingsgerät auch um die in Laufrichtungweisende Achse geklappt werden kann, so dass alle Winkelbereiche von 0° bis 180°, wie zuvor beschrieben, durch Umdrehen des Trainingsgeräts erreicht werden können. Der Ausgangswinkel von 0° für ein Verschwenken über einen Bereich von 0° bis 90° liegt dann in Laufrichtung auf der Achse z. Der Ausgangswinkel für ein entsprechendes Verschwenken kann sich aber auch auf eine andere vorbestimmte Ausgangslage beziehen. Mit anderen Worten ist über das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zur Griffachse in Bezug auf eine vorbestimmte Ausgangslage der Schwungmassenelementführung, insbesondere in einem Bereich von 0 bis 180°, vorzugsweise von 0 bis 90°, veränderbar.

**[0047]** Der Drehpunkt für den Schwenkwinkel der

Schwungmassenelementführung um eine Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zur Griffachse kann einem radialen Mittelpunkt der Schwungmassenelementführung entsprechen. Alternativ kann der Drehpunkt aber auch annähernd auf der Schwungmassenelementführung liegen, also beispielsweise durch die gelenkige Befestigung an dem zumindest einen Abstandselement oder Befestigungselement ausgebildet sein. In einer weiteren Alternative wird der Drehpunkt durch die gelenkige Lagerung des Abstandselements am Griffelement ausgebildet.

**[0048]** Der Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zur Griffachse kann anstelle einer Radialabduktion und/oder einer Ulnarabduktion des Handgelenks vorgesehen werden oder mit dieser überlagert werden. Sofern der Schwenkwinkel zumindest die Radialabduktion ersetzen kann, beträgt der Schwenkwinkel zumindest bis zu etwa 15° in einer vom Boden beim Laufen abgewandten Richtung bzw. in Richtung einer Radialabduktion, also während eines Lauftrainings nach oben, ausgehend von einer vordefinierten Ausgangslage. Sofern der Schwenkwinkel alternativ oder ergänzend zumindest die Ulnarabduktion ersetzen kann, beträgt der Schwenkwinkel zumindest bis zu etwa 40° in einer dem Boden beim Laufen zugewandten Richtung bzw. in Richtung einer Ulnarabduktion, also während eines Lauftrainings nach unten, ausgehend von einer vordefinierten Ausgangslage.

**[0049]** Alternativ oder ergänzend ist über das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene relativ zur Griffachse, insbesondere in einem Bereich von +90° bis -90°, vorzugsweise von +45° bis -45°, veränderbar.

**[0050]** Auch für eine solche Schwenkbewegung kann eine gelenkige Lagerung vorgesehen werden, wie sie vorstehend beschrieben wird, wobei die Gelenkachse eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene ist. Schwenkwinkel in verschiedene Richtungen können auch über ein arretierbares Kugelgelenk realisiert werden.

**[0051]** Ausgehend von einer parallelen Anordnung der Schwungmassenelementführungsebene und des Griffelements bzw. der Griffachse kann die Schwungmassenelementführung somit jeweils um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene relativ zur Griffachse geneigt werden. Eine Neigung über 90° hinaus in die eine oder andere Richtung ermöglicht allerdings kaum noch eine durch die Armbewegung beim Laufen auszulösende gleichförmige Bewegung oder Rotation des zumindest einen Schwungmassenelements entlang der Schwungmassenelementführung. Durch kleinere Neigungen, insbesondere bis +/- 45° können aber individuelle Handgelenksdrehungen und/oder Schultergelenksdrehungen eines Athleten zu-

mindest teilweise kompensiert werden.

**[0052]** Der Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene relativ zur Griffachse kann anstelle einer Pronation und/oder einer Supination der Hand vorgesehen werden oder mit dieser überlagert werden. Sofern der Schwenkwinkel zumindest die Pronation ersetzen kann, beträgt der Schwenkwinkel zumindest bis zu etwa 45° in Richtung einer Pronation um die Achse z in Laufrichtung, also von oben nach innen zur Körpermitte, ausgehend von einer vordefinierten Ausgangslage. Sofern der Schwenkwinkel alternativ oder ergänzend zumindest die Supination bei gebeugtem Ellenbogen ersetzen kann, beträgt der Schwenkwinkel zumindest bis zu etwa 90° in Richtung einer Supination um die Achse z in Laufrichtung, also von oben nach außen weg von der Körpermitte, ausgehend von einer vordefinierten Ausgangslage. Der Schwenkwinkel bezieht sich hier auf eine Ausgangslage von 0° in einer parallelen Ausrichtung der Schwungmassenelementführung zur Griffachse. Es können alternativ aber auch andere vorbestimmte Ausgangslagen einstellbar sein. Mit anderen Worten ist über das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene relativ zur Griffachse in Bezug auf eine vorbestimmte Ausgangslage der Schwungmassenelementführung, insbesondere in einem Bereich von +90° bis -90°, vorzugsweise von +45° bis -45°, veränderbar.

**[0053]** Alternativ oder ergänzend ist über das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und parallel zur Griffebene relativ zur Griffachse, insbesondere in einem Bereich von +90° bis -90°, vorzugsweise von +22,5° bis -22,5°, veränderbar.

**[0054]** Vergleichbar zu einem Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene relativ zur Griffachse ermöglicht auch alternativ oder ergänzend ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und parallel zur Griffebene relativ zur Griffachse einen Ausgleich einer Handgelenksdrehung. Entsprechend kann bei einer üblichen nicht in Laufrichtung weisenden Handhaltung eines Läufers die Schwungmassenelementführung dennoch in Laufrichtung ausgerichtet werden.

**[0055]** Auch hier kann zur Umsetzung der Schwenkwinkel eine gelenkige Lagerung vorgesehen werden. Die gelenkige Lagerung weist hierbei zumindest eine Gelenkachse in der Schwungmassenelementführungsebene und parallel zur Griffebene auf.

**[0056]** Der Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und parallel zur Griffebene relativ zur Griffachse kann anstelle einer Dorsalextension und/oder einer Palmarextension vorgesehen werden oder mit dieser überlagert werden. Sofern der Schwenkwinkel zumindest die Dorsalextension ersetzen kann, beträgt der Schwenkwinkel zumindest bis zu etwa 45° vom Läufer weg nach außen ausgehend von einer vordefinierten Ausgangslage. Sofern der Schwenkwinkel alternativ oder ergänzend zumindest die Palmarextension ersetzen kann, beträgt der Schwenkwinkel zumindest bis zu etwa 60° zum Läufer hin nach innen ausgehend von einer vorbestimmten Ausgangslage. Beispielsweise kann eine Anordnung, bei der die Schwungmassenelementführungsebene in Laufrichtung weist, die vorbestimmte Ausgangslage der Schwungmassenelementführung sein. Alternative Ausgangslagen sind möglich. Mit anderen Worten ist über das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und parallel zur Griffebene relativ zur Griffachse in Bezug auf eine vorbestimmte Ausgangslage der Schwungmassenelementführung, insbesondere in einem Bereich von +90° bis -90°, vorzugsweise von +22,5° bis -22,5°, veränderbar.

**[0057]** Alternativ oder ergänzend ist über das zumindest eine Abstandselement und/oder das zumindest eine Befestigungselement ein Abstand der Schwungmassenelementführung relativ zur Griffachse in zumindest einer Richtung in der Schwungmassenelementführungsebene und/oder in einer Richtung senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene veränderbar.

**[0058]** Das zumindest eine Abstandselement kann hierzu beispielsweise teleskopisch ausgeführt werden oder in verschiedenen Positionen und somit Abständen am Befestigungselement und/oder Griffelement befestigbar sein. Die Verbindung zwischen dem Abstandselement und dem Befestigungselement und/oder dem Griffelement kann alternativ oder ergänzend auch gelenkig ausgeführt werden, so dass das Griffelement durch Abwinkeln um eine Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene einen veränderten Abstand zur Schwungmassenelementführung in radialer Richtung einnehmen kann. Ebenso kann weiterhin alternativ oder ergänzend das Befestigungselement in verschiedenen Positionen am Schwungmassenelementträger oder der Schwungmassenelementführung befestigbar sein, um ebenfalls den Abstand zwischen der Griffachse und der Schwungmassenelementführung einstellen zu können.

**[0059]** In einer Ausgestaltung ist das Griffelement zur Anbringung zumindest eines Gewichtselements, insbesondere im Bereich zumindest eines Endes des Grifflements in Bezug auf die Griffachse, ausgebildet und/oder weist dieses auf.

**[0060]** Das zumindest eine Gewichtselement kann beispielsweise derart am Griffelement angeordnet sein, dass das zumindest eine Gewichtselement ein Aus-

gleichsgewicht zum Schwungmassenelementträger bildet. Dies ermöglicht eine gelenkschonende Handhaltung, da eine durch das Gewicht und den Hebelarm des Trainingsgeräts erzeugte Radialabduktion vermieden werden kann. Bevorzugt ist das Gewichtselement in einem Endbereich des Griffelements in Bezug auf die Griffachse angeordnet. Das Griffelement kann dabei derart ausgebildet sein, dass zumindest ein Endbereich des Griffelements eine Gewichtselementaufnahme, beispielsweise ein Gewinde aufweist, um ein oder mehrere Gewichtselement(e) am Griffelement befestigen zu können. Die Anzahl der Gewichtselemente und/oder das anzubringende Gewicht ist dadurch flexibel einstellbar. Das zumindest eine Gewichtselement kann aber auch ein Zusatzgewicht sein, das primär der zusätzlichen Gewichtsaufnahme dient.

**[0061]** Gemäß einer Ausgestaltung ist die Art und/oder Anzahl der Schwungmassenelemente veränderbar.

**[0062]** Die zu bewegende Schwungmasse kann somit durch Auswahl der Art und/oder Anzahl der Schwungmassenelemente beeinflusst werden. Die Art des Schwungmassenelements umfasst dabei das Material und/oder die Formgebung, so dass die Auswahl der Art auch das Gewicht und/oder die Laufeigenschaften des zumindest einen Schwungmassenelements entlang der Schwungmassenelementführung bestimmt. Die Auswahl kann somit gemäß den gewünschten Eigenschaften des Trainingsgeräts erfolgen. Das Gewicht kann alternativ oder ergänzend auch über die Anzahl der Schwungmassenelemente veränderbar sein. Zum Austausch bzw. zur Zuführung und Entnahme von Schwungmassenelementen weist der Schwungmassenelementträger bzw. die Schwungmassenelementführung beispielsweise eine wiederverschließbare Öffnung auf.

**[0063]** In einer Ausgestaltung weist die Schwungmassenelementführung zumindest in einem möglichen Kontaktbereich mit dem zumindest einen Schwungmassenelement und/oder das zumindest eine Schwungmassenelement eine Profilierung und/oder Beschichtung auf.

**[0064]** Durch die Profilierung und/oder Beschichtung kann die Reibung des zumindest einen Schwungmassenelements im Kontakt mit der Schwungmassenelementführung beeinflusst werden. Dies ermöglicht eine gewünschte Einstellung einer kinästhetischen, taktilen und/oder akustischen Wahrnehmung durch den Läufer. Das Trainingsgerät kann zur Einstellung verschiedener kinästhetischer, taktiler und/oder akustischer Charakteristiken auch derart konfiguriert sein, dass die Schwungmassenelementführung austauschbar ist.

**[0065]** Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

**Figur 1** eine schematische Seitenansicht eines Trainingsgeräts in einer exemplarischen Ausführungsform;

**Figur 2** eine schematische Seitenansicht eines Trai-

ningsgeräts in einer Variante der exemplarischen Ausführungsform gemäß Fig. 1;

**Figur 3** eine schematische Vorderansicht des Trainingsgeräts gemäß Fig. 2 von einem Schwungmassenelementträger in Richtung eines Griffelements betrachtet;

**Figur 4** eine schematische Darstellung einer Schwungmassenelementführung und des Griffelements in einer Schwungmassenelementführungsebene;

**Figur 5a** eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung in einer ersten Ausführungsform

**Figur 5b** eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung in einer zweiten Ausführungsform;

**Figur 5c** eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung in einer dritten Ausführungsform;

**Figur 6a** eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung gemäß Fig. 1 und des Griffelements mit einer Verschwenkung der Schwungmassenelementführung um eine Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zur Griffelement;

**Figur 6b** eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung gemäß Fig. 1 und des Griffelements mit einer Verschwenkung der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene relativ zum Griffelement;

**Figur 6c** eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung gemäß Fig. 1 und des Griffelements mit einer Verschwenkung der Schwungmassenelementführung um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene und parallel zur Griffebene relativ zum Griffelement;

**Figur 7a** eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung gemäß Fig. 1 und des Griffelements mit einer Verschiebung der Schwungmassenelementführung in der Schwungmassenelementführungsebene relativ zum Griffelement;

**Figur 7b** eine schematische Vorderansicht einer Schwungmassenelementführung gemäß Fig. 1 und des Griffelements mit einer Verschiebung der Schwungmassenelementführung parallel zur

Schwungmassenelementführungsebene relativ zum Griffelement;

**Figur 8a** eine schematische Seitenansicht eines Trainingsgeräts gemäß eines Stands der Technik und Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer vertikalen Ausrichtung des Griffelements;

**Figur 8b** eine schematische Seitenansicht eines Trainingsgeräts gemäß eines weiteren Stands der Technik und Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer vertikalen Ausrichtung des Griffelements;

**Figur 8c** eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Trainingsgeräts und Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer vertikalen Ausrichtung des Griffelements;

**Figur 9a** eine schematische Seitenansicht des Trainingsgeräts gemäß Fig. 7a und Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer zur vertikalen Ausrichtung geneigten Ausrichtung des Griffelements;

**Figur 9b** eine schematische Seitenansicht des Trainingsgeräts gemäß Fig. 7b und Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer zur vertikalen Ausrichtung geneigten Ausrichtung des Griffelements; und

**Figur 9c** eine schematische Seitenansicht des erfindungsgemäßen Trainingsgeräts gemäß Fig. 7c und Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer zur vertikalen Ausrichtung geneigten Ausrichtung des Griffelements.

**[0066] Figur 1** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Trainingsgeräts 10 in einer exemplarischen Ausführungsform. Das Trainingsgerät 10 umfasst einen Schwungmassenelementträger 1 mit einer Schwungmassenelementführung 1a sowie ein Griffelement 6, dass über zwei Abstandelemente 5 mit jeweiligen Befestigungselementen 4 an dem Schwungmassenelementträger 1 befestigt ist.

**[0067]** Der Schwungmassenelementträger 1 ist hier als elliptischer Hohlring ausgebildet, dessen Hohlraum gleichzeitig die Schwungmassenelementführung 1a als elliptische Bahn ausbildet. In alternativen Ausführungsformen kann der Schwungmassenelementträger auch eine andere Form aufweisen, die eine Schwungmassenelementführung 1a als darin angeordnete geschlossene elliptische Bahn umfasst. Im Führungskanal der Schwungmassenelementführung 1a sind sieben Schwungmassenelemente 2 angeordnet, die sich umlaufend in dem Führungskanal bewegen, insbesondere darin rotieren können. Die Initiierung der Rotation der Schwungmassenelemente 2 erfolgt durch den Armschwung während des Laufens mit dem Trainingsgerät 10. Die Schwungmassenelemente 2 sind als Kugeln ausgebildet, die einen kleineren Außendurchmesser

als der Innendurchmesser des Führungskanals der Schwungmassenelementführung 1a aufweisen. In alternativen Ausführungsformen kann die Anzahl der Schwungmassenelemente 2 auch größer oder kleiner als sieben sein. Die Form der Schwungmassenelemente 2 ist dabei auch nicht auf Kugeln beschränkt.

**[0068]** Das Griffelement 6 weist eine Griffachse 6a auf, die zu einer zum Greifen des Griffelements 6 zu umfassenden Achse korrespondiert. Die Griffachse 6a liegt in einer Schwungmassenelementführungsebene, die in der elliptischen Bahn der Schwungmassenelementführung 1a liegt. Gleichzeitig liegt die Griffachse 6a in einer Griffebene 6b (Figur 4) senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene. Das Griffelement 6 liegt in radialer Richtung der elliptischen Bahn außerhalb der elliptischen Bahn. Entsprechend schneidet die Griffebene 6b nicht die elliptische Bahn. Durch die Beabstandung kann die Schwungmassenelementführung 1a stets in eine Laufrichtung z (Figur 4) gehalten werden und die Hebelvektoren sind zumindest in der Laufrichtung z positiv. In der gezeigten Ausführungsform weist das Griffelement an einem Ende in Richtung der Griffachse 6a ein Gewichtselement 7 auf. Ist das Ende mit dem Gewichtselement 7 beim Laufen Richtung Boden ausgerichtet, weist also in diesem Fall nach unten, kann hierüber ein Ausgleichsgewicht zum Schwungmassenelementträger 1 gebildet werden. Bei anderer Ausrichtung bzw. Anordnung, auch seitlich außerhalb der Griffachse, kann das Gewichtselement 7 auch lediglich als Zusatzgewicht wirken und ggf. gezielt zur Ansprache bestimmter Muskeln durch Dauerkontraktion verwendet werden.

**[0069]** Das Griffelement 6 ist über die zwei Abstandselemente 7, an die sich jeweils an einem zum Griffelement 6 gegenüberliegenden Ende der Abstandselemente 7 ein Befestigungselement 4 anschließt, an dem Schwungmassenelementträger 1 befestigt. Das Griffelement 6 kann in alternativen Ausführungsformen aber auch nur durch ein Abstandselement 5 mit entsprechendem Befestigungselement 4 oder mehr als zwei Abstandselementen 5 mit entsprechenden Befestigungselementen 4 am Schwungmassenelementträger 1 befestigt sein. Die Befestigungselemente 4 sind hier integral mit den Abstandselementen 5 ausgebildet, können alternativ aber auch als separate Befestigungselemente 4 anderweitig mit den Abstandselementen 5 verbunden sein. Die Befestigungselemente 4 sind in der gezeigten Ausführungsform derart konfiguriert, dass sie an verschiedenen Positionen entlang des Schwungmassenelementträgers 1 anordenbar sind. Entsprechend kann die Position des Griffelements 6 relativ zum Schwungmassenträgerelement 1 verändert werden. Zudem ist ein gelenkige Verbindung der Abstandselemente 7 mit dem Griffelement 6 vorgesehen, so dass sich hierüber weitere Relativpositionen realisieren lassen, wie dies später noch in Bezug auf die Figuren 6a-c sowie 7a und 7b beschrieben wird.

**[0070]** **Figur 2** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Trainingsgeräts 10 in einer Variante der exemplarischen Ausführungsform gemäß Fig.1. Die elliptische

Form des Schwungmassenelementträgers 1 bzw. der Schwungmassenelementführung 1a wird hier durch eine elastische Verformung des Schwungmassenelementträgers 1 bzw. der Schwungmassenelementführung 1a mittels eines Spannelements 3 ausgebildet bzw. verstärkt. Das Spannelement 3 ist hier exemplarisch ein Gummizug, der an verschiedenen Stellen des Schwungmassenelementträgers 1 anordenbar ist und zwei im Wesentlichen gegenüberliegende Seiten des Schwungmassenelementträgers 1 in Richtung zueinander auf Zug belastet. Der Schwungmassenelementträger 1 ist entsprechend flexibel. Der Schwungmassenelementträger 1 und somit die Schwungmassenelementführung sind somit in ihrer Form anpassbar. Das Spannelement 3 ist hier entlang des Schwungmassenträgers 1 verschiebbar, so dass die durch das Spannelement 3 bedingte Formanpassung auch in anderen radialen Richtungen vorgenommen werden kann. In alternativen Ausführungsformen können auch weitere Spannelemente zur Formgebung eingesetzt werden.

**[0071]** Figur 3 zeigt nochmals ergänzend eine schematische Vorderansicht des Trainingsgeräts 10 gemäß Figur 2 von dem Schwungmassenelementträger 1 in Richtung eines Griffelements 6 betrachtet. Hier ist das Griffelement 6 in der Schwungmassenelementführungsebene angeordnet.

**[0072]** Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung der Schwungmassenelementführung 1a und des Griffelements 6 in einer Schwungmassenelementführungsebene. Die Schwungmassenelementführung 1a ist hier der Einfachheit halber kreisförmig ausgebildet, wobei das Folgende gleichermaßen auf eine von einer Kreisform abweichenden elliptischen Form anwendbar ist. Anhand der Figur 4 wird nochmals die Anordnung des Griffelements 6 zur Schwungmassenelementführung 1a erläutert. Der Mittelpunkt M als Koordinatenursprung ist hier der Mittelpunkt der Schwungmassenelementführung 1a bzw. der kreisförmigen Bahn. Die Achse z bezeichnet hier eine in Bezug auf einen Läufer anzunehmende Laufrichtung. Die Achse y ist eine Achse, die in Richtung der Laufläche weist. Die Achsen y und z bilden die Schwungmassenelementführungsebene aus. Die Achse x verläuft senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene. Das Griffelement 6 befindet sich in einer Griffebene 6b, die senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene verläuft, außerhalb der Schwungmassenelementführung 1a in einem radialen Abstand a zum Mittelpunkt M. Der radiale Abstand b zwischen der kreisförmigen Bahn der Schwungmassenelemente 2 und dem Mittelpunkt M ist dabei stets kleiner als der radiale Abstand a. Hierdurch werden stets positive Hebelvektoren in Richtung der Achse z bzw. der Laufrichtung z erzielt.

**[0073]** Figur 5a zeigt eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung 1a in einer ersten Ausführungsform. Die Schwungmassenelementführung 1a ist als Ausgangsform in der ersten Ausführungsform in der Schwungmassenelementführungsebe-

ne kreisförmig.

**[0074]** Durch die kreisförmige Ausgestaltung der Schwungmassenelementführung 1a kann das Schwungmassenelement 2 entlang der Kreisbahn schwingen bzw. durchgängig entlang der Kreisbahn rotieren. Das Schwungmassenelement 2 wird beispielsweise unabhängig von einem Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung 1a um eine Achse x senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zur Griffachse 6a gleichmäßig beschleunigt und kann sehr schnell rotieren.

**[0075]** Figur 5b zeigt eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung 1a in einer zweiten Ausführungsform. Die Schwungmassenelementführung 1a ist in der zweiten Ausführungsform in der Schwungmassenelementführungsebene elliptisch. Die kürzere Seite der Ellipse weist in Richtung der z-Achse.

**[0076]** Durch die elliptische Schwungmassenelementführung 1a wird hier bei Ausrichtung der langen Ellipsenseite in vertikaler Richtung bzw. der kurzen Ellipsenseite in Laufrichtung der Hub des Schwungmassenelements 2 vergrößert, wodurch bei vergleichsweise geringem Lauf tempo und damit verringerter Amplitude des Armschwungs immer noch eine gleichmäßige Rotation des Schwungmassenelements 2 erreichbar ist.

**[0077]** Figur 5c zeigt eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung 1a in einer dritten Ausführungsform. Die Schwungmassenelementführung 1a ist in der dritten Ausführungsform in der Schwungmassenelementführungsebene wie in Figur 5b elliptisch. Die kürzere Seite der Ellipse weist hier jedoch in Richtung der y-Achse.

**[0078]** Durch die elliptische Schwungmassenelementführung 1a wird hier bei Ausrichtung der langen Ellipsenseite in horizontaler Richtung der Hub des Schwungmassenelements 2 verringert, wodurch bei vergleichsweise hohem Lauf tempo und damit erhöhter Amplitude des Armschwungs bei erhöhter Beschleunigung weiterhin eine gleichmäßige Rotation des Schwungmassenelements 2 erreichbar ist.

**[0079]** Gemäß den Ausführungen zu den Figuren 5b und 5c kann somit über den Schwenkwinkel der elliptischen Schwungmassenelementführung 1a das Beschleunigungsverhalten des Schwungmassenelements 2 bzw. der Schwungmassenelemente 2 beeinflusst werden. Zwischenschwenkwinkel zwischen den in den Figuren 5b und 5c gezeigten Positionen stellen jeweils weitere Anpassungen des Beschleunigungsverhaltens dar. Je schneller das Lauf tempo ist, desto vorteilhafter kann ein Abwinkeln der Schwungmassenelementführung 1a von der in Fig. 5b gezeigten Position in Richtung der in Fig. 5c gezeigten Position sein.

**[0080]** Figur 6a zeigt eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung 1a gemäß Fig. 1 und des Griffelements mit einer Verschwenkung der Schwungmassenelementführung 1a um eine Achse x senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebe-

ne relativ zum Griffelement 6. Die durchgezogene Linienführung zeigt eine Ausgangsposition der Schwungmassenelementführung 1a und die punktierte Linienführung eine Verschwenkung aus der Ausgangsposition. Der Schwenkwinkel beträgt dabei 0 bis 180°, vorzugsweise 0 bis 120°, besonders bevorzugt 0 bis 90°. Das Verschwenken erfolgt hier durch eine gelenkige Lagerung der Abstandselemente 5, durch die die Schwungmassenelementführung 1a relativ zum Griffelement 6 um die Achse x, also ein Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene, verschwenkt werden kann. Das Beschleunigungsverhalten der Schwungmassenelemente 2 kann entsprechend angepasst werden.

**[0081]** Figur 6b zeigt eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung 1a gemäß Fig. 1 und des Griffelements 6 mit einer Verschwenkung der Schwungmassenelementführung 1a um eine Achse z in der Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene 6b relativ zum Griffelement 6. Die durchgezogene Linienführung zeigt eine Ausgangsposition der Schwungmassenelementführung 1a und die punktierte Linienführung eine Verschwenkung aus der Ausgangsposition. Der Schwenkwinkel beträgt dabei +90° bis -90°, vorzugsweise von +45° bis -45°. Das Verschwenken erfolgt hier durch eine gelenkige Lagerung der Abstandselemente 5, durch die die Schwungmassenelementführung 1a relativ zum Griffelement 6 um die Achse z, also ein Achse parallel zur Schwungmassenelementführungsebene und senkrecht zur Griffebene 6b, verschwenkt werden kann. Das Trainingsgerät 10 kann somit derart konfiguriert werden, dass es eine Pronation oder Supination ausgleicht, diese nicht oder gerade provoziert oder auch gezielt entsprechende Muskelgruppen fordert. Zudem kann auch über die verschiedenen Schwenkpositionen das Beschleunigungsverhalten der Schwungmassenelemente 2 weiter angepasst werden.

**[0082]** Figur 6c zeigt eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung 1a gemäß Fig. 1 und des Griffelements 6 mit einer Verschwenkung der Schwungmassenelementführung 1a um eine Achse y in der Schwungmassenelementführungsebene und parallel zur Griffebene 6b relativ zum Griffelement. Die durchgezogene Linienführung zeigt eine Ausgangsposition der Schwungmassenelementführung 1a und die punktierte Linienführung eine Verschwenkung aus der Ausgangsposition. Der Schwenkwinkel beträgt dabei +90° bis -90°, vorzugsweise von +22,5° bis -22,5°. Das Verschwenken erfolgt hier durch eine gelenkige Lagerung der Abstandselemente 5, durch die die Schwungmassenelementführung 1a relativ zum Griffelement 6 um die Achse y, also ein Achse parallel zur Schwungmassenelementführungsebene und zur Griffebene 6b, verschwenkt werden kann.

**[0083]** Auch hieraus kann sich ein unterschiedliches Beschleunigungsverhalten der Schwungmassenelemente 2 ergeben. Ebenso kann je nach Handhaltung eine gezielte Ausrichtung gegenüber der Laufrichtung,

also relativ zur Achse z, vorgesehen werden.

**[0084]** Figur 7a zeigt eine schematische Seitenansicht einer Schwungmassenelementführung 1a gemäß Fig. 1 und des Griffelements 6 mit einer Verschiebung der Schwungmassenelementführung 1a in der Schwungmassenelementführungsebene relativ zum Griffelement 6. Die relative Verschiebung kann sowohl in Richtung der Achse y als auch der Achse z erfolgen. Die Abstandselemente 5 laufen hier exemplarisch in einer Führungsschiene. In alternativen Ausführungsformen kann die Verschiebung auch über teleskopische Abstandelement 5 erfolgen. Eine relative Verschiebung kann auch über eine rotatorische Bewegung mit oder ohne Ausgleichsbewegung erfolgen. Bei einer Ausgleichsbewegung wird eine durch die Rotation bedingte Verkipfung wieder zurückgenommen, so dass lediglich ein translatorisches Bewegungsergebnis verbleibt. Es können auch Kombinationsformen von translatorischen und rotatorischen Relativbewegungen vorgesehen werden. Die durchgezogene Linienführung zeigt wieder eine Ausgangsposition der Schwungmassenelementführung 1a und die punktierte Linienführung eine Verschiebung aus der Ausgangsposition.

**[0085]** Bei einer Verschiebung der Schwungmassenelementführung 1a relativ zur Griffachse 6a in Richtung der positiven Achse z, also in Laufrichtung, vergrößert sich der Abstand zwischen der Schwungmassenelementführung 1a und der Griffachse 6a bzw. dem Griffelement 6. Hierdurch verlängert sich auch der auf das Schwungmassenelement jeweils wirkende Hebelarm. Bei einer Verschiebung der Schwungmassenelementführung 1a relativ zur Griffachse 6a in Richtung der positiven Achse y vergrößert sich die zur Rotation der Schwungmassenelemente 2 erforderliche Hubarbeit. Zudem nimmt bei einer Verschiebung der Schwungmassenelementführung 1a relativ zur Griffachse 6a in Richtung der positiven Achse y der Anteil der durch die Gewichtskraft der Schwungmassenelemente 2 ausgeübten Druckbelastungen zu. Dies betrifft auch die Gewichtsanteile der dann relativ in Richtung der positiven Achse y verschobenen Schwungmassenelementführung 1a und/oder des Schwungmassenelementträgers 1. Umgekehrt nehmen die als Zugbelastung wirkenden Gewichtsanteile bei einer Verschiebung der Schwungmassenelementführung 1a relativ zur Griffachse 6a in Richtung der negativen Achse y zu. Gemäß den vorstehenden Effekten einer entsprechenden Verschiebung in Richtung der Achse z und/oder der Achse y kann das Trainingsgerät entsprechend bedarfsgerecht angepasst werden,

**[0086]** Figur 7b zeigt eine schematische Vorderansicht einer Schwungmassenelementführung gemäß Fig. 1 und des Griffelements 6 mit einer Verschiebung der Schwungmassenelementführung 1a parallel zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zum Griffelement 6. Die relative Verschiebung erfolgt in Richtung der Achse x. Die durchgezogene Linienführung zeigt wieder eine Ausgangsposition der Schwungmassenelementführung 1a und die punktierte Linienführung

eine Verschiebung aus der Ausgangsposition. Das Verschieben erfolgt über ein relatives Verschwenken der Abstandelemente 5 gegenüber der Schwungmassenelementführung 1a und dem Griffelement 6. In alternativen Ausführungsformen kann alternativ oder ergänzend auch ein Führungsmechanismus in Richtung der Achse x an einer Verbindung der Abstandselemente 5 mit dem Griffelement 6 und/oder der Schwungmassenelementführung 1a bzw. dem Schwungmassenelementträger 1 vorgesehen sein.

[0087] Die Verschiebung der Schwungmassenelementführung 1a parallel zur Schwungmassenelementführungsebene relativ zum Griffelement 6 kann dazu genutzt werden, ein Drehmoment um die Achse z anzupassen. Mit Vergrößerung des Abstands zwischen der Schwungmassenelementführung 1a und dem Griffelement 6 parallel zur Schwungmassenelementführungsebene kann eine Kraft erhöht werden, die zur Vermeidung einer Pronation oder Supination ausgeglichen werden muss. Alternativ kann auch eine bestimmte Handhaltung durch die Kraftwirkung provoziert werden.

[0088] Die vorstehend beschriebenen rotatorischen und translatorischen Relativbewegungen können überlagert werden.

[0089] **Figur 8a** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Trainingsgeräts gemäß eines Stands der Technik und Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer vertikalen Ausrichtung des Griffelements. Die in Laufrichtung, also positive Richtung der Achse z, verlaufenden Hebelvektoren sind durch durchgehende Pfeile gekennzeichnet. Negative Hebelvektoren in Bezug auf die Laufrichtung, also in negativer Richtung der Achse z, werden durch gestrichelte Pfeile dargestellt. Durch zentrale Anordnung des Griffelements treten stets auch negative Hebelvektoren in Bezug auf die Laufrichtung auf.

[0090] **Figur 8b** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Trainingsgeräts gemäß eines weiteren Stands der Technik und die Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer vertikalen Ausrichtung des Griffelements. Das Griffelement ist hier auf der Schwungmassenelementführung angeordnet. Bei einer vertikalen Ausrichtung des Griffelements, also einer Ausrichtung in Richtung der Achse y, sind alle Hebelvektoren in Laufrichtung, also in positiver Richtung der Achse z, positiv. Bei einer Verkipfung ändert sich dies jedoch, wie dies nachfolgend in Fig. 9b gezeigt ist. Wird das Griffelement zudem in eine Position bewegt, in der das Schwungmassenelement mit dem Griffelement übereinstimmt, wird überhaupt kein Hebelvektor mehr aufgebracht. Wird also beispielsweise das Griffelement ausgehend von der in Fig. 8b gezeigten Position um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht, so liegt aufgrund der Schwerkraft auch das Schwungmassenelement im Bereich des Griffelements, so dass kein wesentlicher Hebel mehr aufbringbar ist, um das Schwungmassenelement in Rotation zu versetzen. Die Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn bezieht sich hier auf die in Figur 8b gezeigte Anordnung. Die vorstehende Erläuterung geht dabei

davon aus, dass diese Position des Griffelements in Bezug auf einen Boden die tiefste Stelle darstellt.

[0091] **Figur 8c** zeigt eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Trainingsgeräts 10 und Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer vertikalen Ausrichtung des Griffelements 6. Aufgrund des von der Schwungmassenelementführung 1a beabstandeten Griffelements 6 sind die Hebelarmvektoren hier ebenfalls stets positiv. Zu Vergleichszwecken ist die Schwungmassenelementführung hier repräsentativ für eine elliptische Ausbildung kreisförmig dargestellt.

[0092] **Figur 9a** zeigt eine schematische Seitenansicht des Trainingsgeräts gemäß Fig. 8a und die Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer zur vertikalen Ausrichtung geneigten Ausrichtung des Griffelements. Durch das zentrale Griffelement ergibt sich auch bei einer Verkipfung keine Änderung der Hebelvektoren. Diese bleiben nach wie vor teils negativ.

[0093] **Figur 9b** zeigt eine schematische Seitenansicht des Trainingsgeräts gemäß Fig. 8b und die Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer zur vertikalen Ausrichtung geneigten Ausrichtung des Griffelements. Durch die Verkipfung des Trainingsgeräts und damit des Griffelements wird nun ausgehend von einer vertikalen Ausrichtung des Griffelements bei der Verkipfung ein Teil der Hebelvektoren negativ.

[0094] **Figur 9c** zeigt eine schematische Seitenansicht des erfindungsgemäßen Trainingsgeräts 10 gemäß Fig. 8c und die Darstellung der Hebelarmvektoren bei einer zur vertikalen Ausrichtung geneigten Ausrichtung des Griffelements 6. Auch bei der Verkipfung des Trainingsgeräts 10 bleiben die Hebelvektoren stets positiv. Negative Hebelvektoren könnten zwar bei einer extremen Verkipfung grundsätzlich auftreten, diese würden aber mit einer anatomisch bei einem Lauftraining nicht annehmbaren Handhaltung einhergehen. Zu Vergleichszwecken ist die Schwungmassenelementführung hier repräsentativ für eine elliptische Ausbildung kreisförmig dargestellt.

[0095] Die Erfindung ist nur durch die Ansprüche und nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Auch wenn in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen gleich große und gleichförmige Schwungmassenelemente eingesetzt werden, können die Schwungmassenelemente auch unterschiedlich sein. Ebenso können die Schwungmassenelemente ein unterschiedliches Eigengewicht aufweisen und/oder entsprechend austauschbar sein. Beispielsweise kann aber auch die Größe und/oder die Dicke der Schwungmassenelementführung bzw. des Schwungmassenträgers variieren. Das Trainingsgerät kann nicht nur während des Joggens und anderweitiger Laufaktivitäten, sondern auch zu Kraftübungen ohne zusätzliches Laufen verwendet werden.

Bezugszeichenliste

[0096]

|         |                                                                                                                       |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1       | Schwungmassenelementträger                                                                                            |    |
| 1a      | Schwungmassenelementführung                                                                                           |    |
| 2       | Schwungmassenelement                                                                                                  |    |
| 3       | Spannelement                                                                                                          |    |
| 4       | Befestigungselement                                                                                                   | 5  |
| 5       | Abstandselement                                                                                                       |    |
| 6       | Griffelement                                                                                                          |    |
| 6a      | Griffachse                                                                                                            |    |
| 6b      | Griffebene                                                                                                            |    |
| 7       | Gewichtselement                                                                                                       | 10 |
| 10      | Trainingsgerät                                                                                                        |    |
| a       | radialer Abstand zwischen dem radialen Mittelpunkt der elliptischen oder kreisförmigen Bahn und der Griffebene        |    |
| b       | radialer Abstand zwischen dem radialen Mittelpunkt der elliptischen oder kreisförmigen Bahn und der elliptischen Bahn | 15 |
| M       | radialer Mittelpunkt der elliptischen oder kreisförmigen Bahn                                                         |    |
| x, y, z | Koordinatensystem                                                                                                     | 20 |

### Patentansprüche

1. Trainingsgerät (10) zum Trainieren der Armmuskulatur und damit in Verbindung stehender Muskelgruppen, aufweisend:

zumindest einen Schwungmassenelementträger (1) mit zumindest einer Schwungmassenelementführung (1a) zur Führung zumindest eines Schwungmassenelements (2) entlang zumindest einer von einer Kreisform abweichenden elliptischen Bahn oder zumindest eines elliptischen Bahnsegments, wobei die Schwungmassenelementführung (1a) eine über eine Halbellipse hinausgehende Führung des zumindest einen Schwungmassenelements (2) ausbildet und in radialer Richtung der elliptischen Bahn oder des elliptischen Bahnsegments eine Schwungmassenelementführungsebene (y, z) aufspannt, und zumindest ein Griffelement (6) mit einer zum Greifen zu umfassenden Griffachse (6a), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Griffelement (6) in der Griffachse (6a) zumindest abschnittsweise in einer Griffebene (6b) angeordnet ist, die senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene (y, z) verläuft und die elliptische Bahn oder das elliptische Bahnsegment nicht schneidet, und die Griffachse (6a) über zumindest ein Abstandselement (5) und/oder zumindest ein Befestigungselement (4) in einem vorbestimmten Abstand und/oder in einem vorbestimmten Winkel in drei Achsen zur Schwungmassenelementführung (1a) positionierbar ist.

2. Das Trainingsgerät (10) nach Anspruch 1, wobei die

Schwungmassenelementführung (10) einen Führungskanal ausbildet, in dem das zumindest eine Schwungmassenelement (2) entlang der elliptischen Bahn oder des elliptischen Bahnsegments geführt wird.

3. Das Trainingsgerät (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schwungmassenelementführung (1a) eine durchgängige zumindest abschnittsweise elliptische Bahn oder abschnittsweise kreisförmige Bahn zur durchgängigen Führung des zumindest einen Schwungmassenelements (2) ausbildet.

4. Das Trainingsgerät (10) nach Anspruch 3, wobei im Lot vom radialen Mittelpunkt (M) der zumindest abschnittsweise elliptischen Bahn oder der abschnittsweise kreisförmigen Bahn auf die Griffebene (6b) ein radialer Abstand (a) vom radialen Mittelpunkt (M) der zumindest abschnittsweise elliptischen Bahn oder der abschnittsweise kreisförmigen Bahn zur Griffebene (6b) größer als ein radialer Abstand (b) vom radialen Mittelpunkt (M) der zumindest abschnittsweise elliptischen Bahn oder der abschnittsweise kreisförmigen Bahn zur zumindest abschnittsweise elliptischen Bahn oder zur abschnittsweise kreisförmigen Bahn ist.

5. Das Trainingsgerät (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Schwungmassenelementführung (1a) über zumindest ein Spannelement (3) elastisch verformbar ist.

6. Das Trainingsgerät (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das zumindest eine Abstandselement (5) und/oder das zumindest eine Befestigungselement (4) schwingend ausgebildet ist.

7. Das Trainingsgerät (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Positionierung der Griffachse (6a) im Verhältnis zur Schwungmassenelementführung (1a) über das zumindest eine Abstandselement (5) und/oder das zumindest eine Befestigungselement (4) veränderbar ist.

8. Das Trainingsgerät (10) nach Anspruch 7, wobei über das zumindest eine Abstandselement (5) und/oder das zumindest eine Befestigungselement (4) ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung (1a) um eine Achse senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene (y, z) relativ zur Griffachse (6a), insbesondere in einem Bereich von 0 bis 180°, vorzugsweise von 0 bis 90°, veränderbar ist.

9. Das Trainingsgerät (10) nach Anspruch 7 oder 8, wobei über das zumindest eine Abstandselement (5) und/oder das zumindest eine Befestigungselement (4) ein Schwenkwinkel der Schwungmassenele-

mentführung (1a) um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene (y, z) und senkrecht zur Griffebene (6b) relativ zur Griffachse (6a), insbesondere in einem Bereich von +90° bis -90°, vorzugsweise von +45° bis -45°, veränderbar ist.

10. Das Trainingsgerät (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei über das zumindest eine Abstandselement (5) und/oder das zumindest eine Befestigungselement (4) ein Schwenkwinkel der Schwungmassenelementführung (1a) um eine Achse in der Schwungmassenelementführungsebene (y, z) und parallel zur Griffebene (6b) relativ zur Griffachse (6a), insbesondere in einem Bereich von +90° bis -90°, vorzugsweise von +22,5° bis -22,5°, veränderbar ist.
11. Das Trainingsgerät (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei über das zumindest eine Abstandselement (5) und/oder das zumindest eine Befestigungselement (4) ein Abstand der Schwungmassenelementführung (1a) relativ zur Griffachse (6a) in zumindest einer Richtung in der Schwungmassenelementführungsebene (y, z) und/oder in einer Richtung (x) senkrecht zur Schwungmassenelementführungsebene (y, z) veränderbar ist.
12. Das Trainingsgerät (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Griffelement (6) zur Anbringung zumindest eines Gewichtselements (7), insbesondere im Bereich zumindest eines Endes des Griffelements (6) in Bezug auf die Griffachse (6a), ausgebildet ist und/oder dieses aufweist.
13. Das Trainingsgerät (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Art und/oder Anzahl der Schwungmassenelemente (2) veränderbar ist.
14. Das Trainingsgerät (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwungmassenelementführung (1a) zumindest in einem möglichen Kontaktbereich mit dem zumindest einen Schwungmassenelement (2) und/oder das zumindest eine Schwungmassenelement (2) eine Profilierung und/oder Beschichtung aufweist.

## Claims

1. Training device (10) for training the arm muscles and muscle groups associated therewith, comprising:  
  
at least one flywheel mass member carrier (1) with at least one flywheel mass member guide (1a) for guiding at least one flywheel mass member (2) along at least one elliptical path deviating from a circular shape or at least one elliptical path segment, wherein the flywheel mass mem-

ber guide (1a) forms a guide of the at least one flywheel mass member (2) extending beyond a semi-ellipse and spans a flywheel mass member guide plane (y, z) in the radial direction of the elliptical path or the elliptical path segment, and at least one handle member (6) with a handle axis (6a) to be encompassed for gripping, **characterized in that**

the handle member (6) is arranged in the handle axis (6a) at least sectionally in a handle plane (6b) which extends perpendicular to the flywheel mass member guide plane (y, z) and which does not intersect the elliptical path or the elliptical path segment, and

the handle axis (6a) is positionable via at least one spacer member (5) and/or at least one fastening member (4) at a predetermined distance and/or at a predetermined angle in three axes to the flywheel mass member guide (1a).

2. The training device (10) according to claim 1, wherein the flywheel mass member guide (10) forms a guide channel in which the at least one flywheel mass member (2) is guided along the elliptical path or the elliptical path segment.
3. The training device (10) according to claim 1 or 2, wherein the flywheel mass member guide (1a) forms a continuous at least sectionally elliptical path or sectionally circular path for continuously guiding the at least one flywheel mass member (2).
4. The training device (10) according to claim 3, wherein, perpendicular from the radial center point (M) of the at least partially elliptical path or the partially circular path on the handle plane (6b), a radial distance (a) from the radial center point (M) of the at least partially elliptical path or the partially circular path to the handle plane (6b) is greater than a radial distance (b) from the radial center point (M) of the at least partially elliptical path or the partially circular path to the at least partially elliptical path or to the partially circular path.
5. The training device (10) according to any one of the preceding claims, wherein the flywheel mass member guide (1a) is elastically deformable via at least one tensioning member (3).
6. The training device (10) according to any one of the preceding claims, wherein the at least one spacer member (5) and/or the at least one fastening member (4) is configured to oscillate.
7. The training device (10) according to any one of the preceding claims, wherein the positioning of the handle axis (6a) in relation to the flywheel mass member guide (1a) is variable via the at least one

spacer member (5) and/or the at least one fastening member (4).

8. The training device (10) according to claim 7, wherein a pivot angle of the flywheel mass member guide (1a) about an axis perpendicular to the flywheel mass member guide plane (y, z) relative to the handle axis (6a) is variable via the at least one spacer member (5) and/or the at least one fastening member (4), in particular in a range from 0 to 180°, preferably from 0 to 90°. 5
9. The training device (10) according to claim 7 or 8, wherein a pivot angle of the flywheel mass member guide (1a) about an axis in the flywheel mass member guide plane (y, z) and perpendicular to the handle plane (6b) relative to the handle axis (6a) is variable via the at least one spacer member (5) and/or the at least one fastening member (4), in particular in a range from +90° to -90°, preferably from +45° to -45°. 10
10. The training device (10) according to any one of claims 7 to 9, wherein a pivot angle of the flywheel mass member guide (1a) about an axis in the flywheel mass member guide plane (y, z) and parallel to the handle plane (6b) relative to the handle axis (6a) is variable via the at least one spacer member (5) and/or the at least one fastening member (4), in particular in a range from +90° to -90°, preferably from +22.5° to -22.5°. 15
11. The training device (10) according to any one of claims 7 to 10, wherein a distance of the flywheel mass member guide (1a) relative to the handle axis (6a) is variable via the at least one spacer member (5) and/or the at least one fastening member (4) in at least one direction in the flywheel mass member guide plane (y, z) and/or in a direction (x) perpendicular to the flywheel mass member guide plane (y, z). 20
12. The training device (10) according to any one of the preceding claims, wherein the handle member (6) is configured for attaching at least one weight member (7), in particular in the region of at least one end of the handle member (6) with respect to the handle axis (6a), and/or comprises the latter. 25
13. The training device (10) according to any one of the preceding claims, wherein the type and/or number of flywheel mass members (2) is variable. 30
14. The training device (10) according to any one of the preceding claims, wherein the flywheel mass member guide (1a) at least in a possible contact region with the at least one flywheel mass member (2) and/or the at least one flywheel mass member (2) has a profiling and/or coating. 35

## Revendications

1. Appareil d'entraînement (10) pour l'entraînement des muscles du bras et des groupes de muscles qui y sont liés, présentant :

au moins un support d'élément de masse d'inertie (1) ayant au moins un guidage d'élément de masse d'inertie (1a) pour le guidage d'au moins un élément de masse d'inertie (2) le long d'au moins une trajectoire elliptique s'écartant d'une forme circulaire ou d'au moins un segment de trajectoire elliptique, où le guidage d'élément de masse d'inertie (1a) configure un guidage de l'au moins un élément de masse d'inertie (2) s'étendant au-delà d'une demi-ellipse et définit un plan de guidage d'élément de masse d'inertie (y, z) dans la direction radiale de la trajectoire elliptique ou du segment de trajectoire elliptique, et

au moins un élément de préhension (6) ayant un axe de préhension (6a) à enlacer pour la préhension, **caractérisé en ce que**

l'élément de préhension (6) est disposé dans l'axe de préhension (6a) au moins par sections dans un plan de préhension (6b) qui s'étend perpendiculairement au plan de guidage d'élément de masse d'inertie (y, z) et ne coupe pas la trajectoire elliptique ou le segment de trajectoire elliptique, et

l'axe de préhension (6a) est positionnable par au moins un élément d'espacement (5) et/ou au moins un élément de fixation (4) à une distance prédéterminée et/ou à un angle prédéterminé dans trois axes par rapport au guidage d'élément de masse d'inertie (1a).

2. Appareil d'entraînement (10) selon la revendication 1, où le guidage d'élément de masse d'inertie (10) configure un canal de guidage dans lequel l'au moins un élément de masse d'inertie (2) est guidé le long de la trajectoire elliptique ou du segment de trajectoire elliptique. 40
3. Appareil d'entraînement (10) selon la revendication 1 ou 2, où le guidage d'élément de masse d'inertie (1a) configure une trajectoire elliptique continue au moins par sections ou une trajectoire circulaire par sections pour le guidage continu de l'au moins un élément de masse d'inertie (2). 45
4. Appareil d'entraînement (10) selon la revendication 3, où, dans la perpendiculaire du centre radial (M) de la trajectoire elliptique au moins par sections ou de la trajectoire circulaire par sections au plan de préhension (6b), une distance radiale (a) du centre radial (M) de la trajectoire elliptique au moins par sections ou de la trajectoire circulaire par sections au plan de 50

- préhension (6b) est supérieure à une distance radiale (b) du centre radial (M) de la trajectoire elliptique au moins par sections ou de la trajectoire circulaire par sections à la trajectoire elliptique au moins par sections ou à la trajectoire circulaire par sections. 5
5. Appareil d'entraînement (10) selon l'une des revendications précédentes, où le guidage d'élément de masse d'inertie (1a) est déformable élastiquement par l'intermédiaire d'au moins un élément de tension (3). 10
6. Appareil d'entraînement (10) selon l'une des revendications précédentes, où l'au moins un élément d'espacement (5) et/ou l'au moins un élément de fixation (4) est réalisé oscillant. 15
7. Appareil d'entraînement (10) selon l'une des revendications précédentes, où le positionnement de l'axe de préhension (6a) par rapport au guidage d'élément de masse d'inertie (1a) est modifiable par l'intermédiaire de l'au moins un élément d'espacement (5) et/ou de l'au moins un élément de fixation (4). 20
8. Appareil d'entraînement (10) selon la revendication 7, où, par l'intermédiaire de l'au moins un élément d'espacement (5) et/ou de l'au moins un élément de fixation (4), un angle de pivotement du guidage d'élément de masse d'inertie (1a) autour d'un axe perpendiculaire au plan de guidage d'élément de masse d'inertie (y, z) par rapport à l'axe de préhension (6a) est modifiable, en particulier dans une plage de 0 à 180°, de préférence de 0 à 90°. 25
9. Appareil d'entraînement (10) selon la revendication 7 ou 8, où, par l'intermédiaire de l'au moins un élément d'espacement (5) et/ou de l'au moins un élément de fixation (4), un angle de pivotement du guidage d'élément de masse d'inertie (1a) autour d'un axe dans le plan de guidage d'élément de masse d'inertie (y, z) et perpendiculaire au plan de préhension (6b) par rapport à l'axe de préhension (6a) est modifiable, en particulier dans une plage de +90° à -90°, de préférence de +45° à -45°. 30
10. Appareil d'entraînement (10) selon l'une des revendications 7 à 9, où, par l'intermédiaire de l'au moins un élément d'espacement (5) et/ou de l'au moins un élément de fixation (4), un angle de pivotement du guidage d'élément de masse d'inertie (1a) autour d'un axe dans le plan de guidage d'élément de masse d'inertie (y, z) et parallèlement au plan de préhension (6b) par rapport à l'axe de préhension (6a) est modifiable, en particulier dans une plage de +90° à -90°, de préférence de +22,5° à -22,5°. 35
11. Appareil d'entraînement (10) selon l'une des revendications 7 à 10, où, par l'intermédiaire de l'au moins un élément d'espacement (5) et/ou de l'au moins un élément de fixation (4), une distance du guidage d'élément de masse d'inertie (1a) par rapport à l'axe de préhension (6a) est modifiable dans au moins une direction dans le plan de guidage d'élément de masse d'inertie (y, z) et/ou dans une direction (x) perpendiculaire au plan de guidage d'élément de masse d'inertie (y, z). 40
12. Appareil d'entraînement (10) selon l'une des revendications précédentes, où l'élément de préhension (6) est réalisé pour le montage d'au moins un élément de poids (7), en particulier dans la région d'au moins une extrémité de l'élément de préhension (6) par rapport à l'axe de préhension (6a), et/ou présente celui-ci. 45
13. Appareil d'entraînement (10) selon l'une des revendications précédentes, où le type et/ou le nombre des éléments de masse d'inertie (2) est modifiable. 50
14. Appareil d'entraînement (10) selon l'une des revendications précédentes, où le guidage d'élément de masse d'inertie (1a) au moins dans une zone de contact possible avec l'au moins un élément de masse d'inertie (2) et/ou l'au moins un élément de masse d'inertie (2) présente un profilage et/ou un revêtement. 55

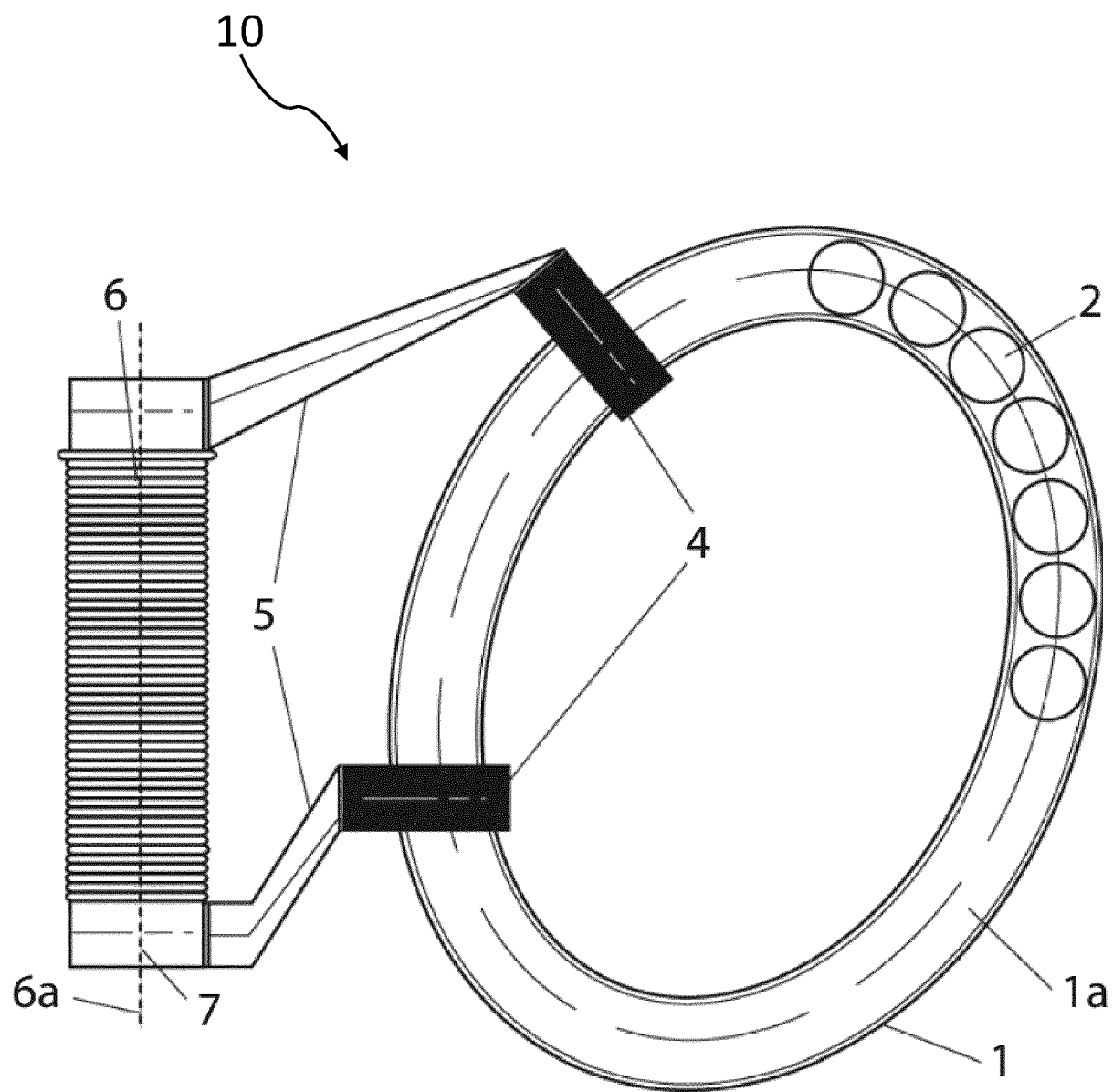


Fig. 1

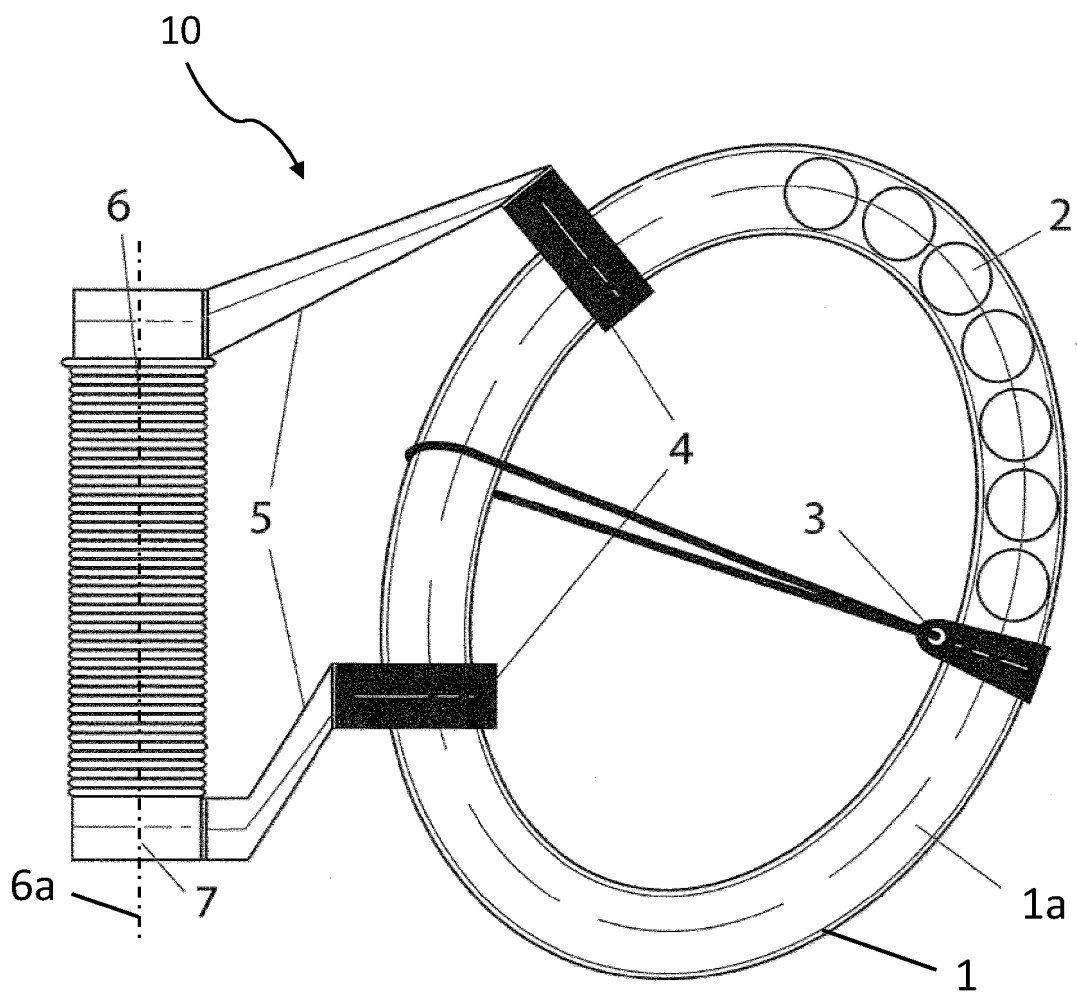


**Fig. 2**

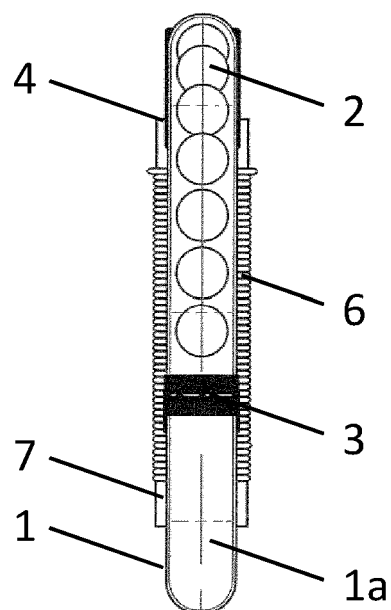


**Fig. 3**

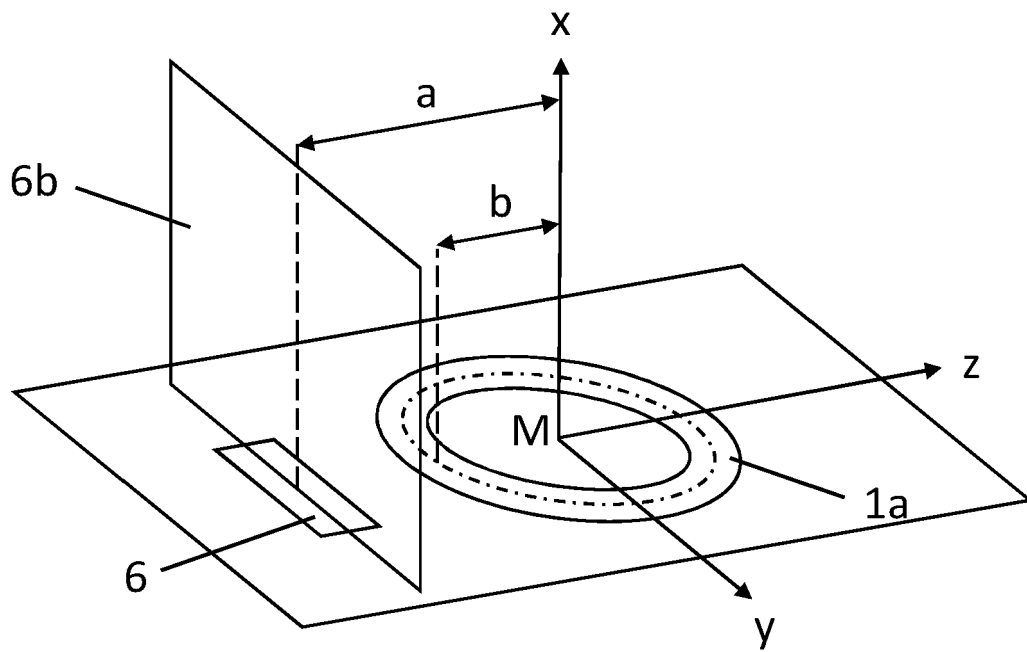


**Fig. 4**

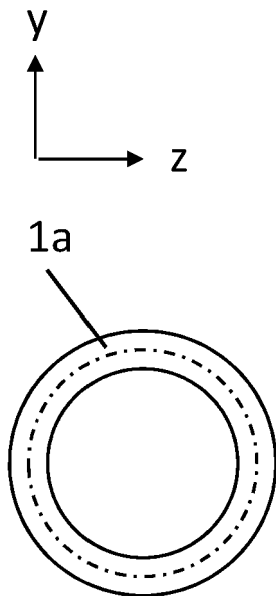


**Fig. 5a**

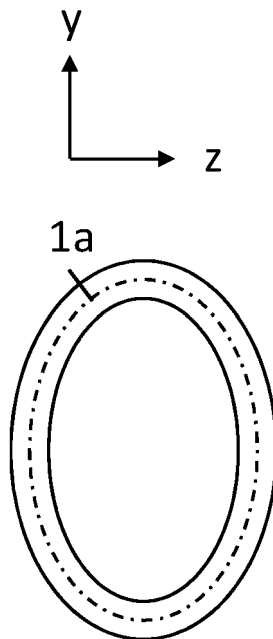


**Fig. 5b**

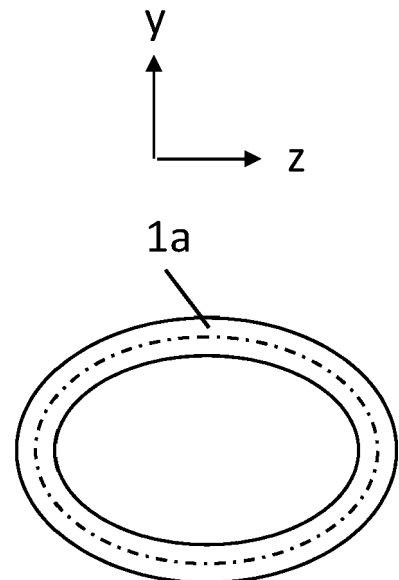


**Fig. 5c**

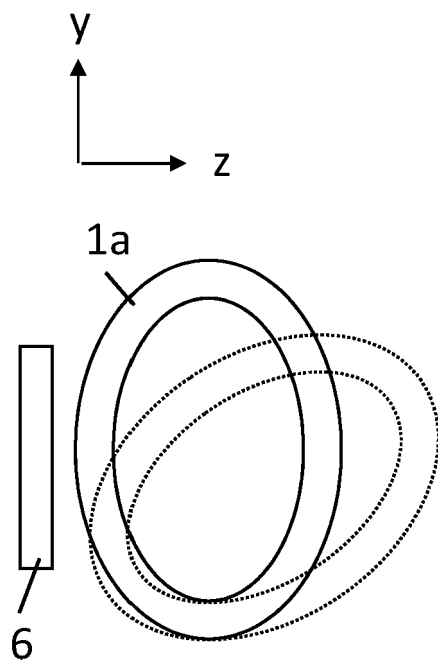


**Fig. 6a**

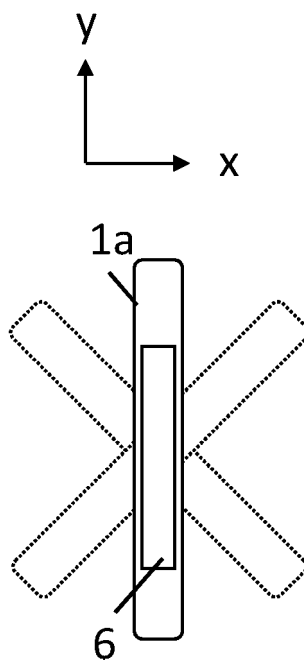


**Fig. 6b**

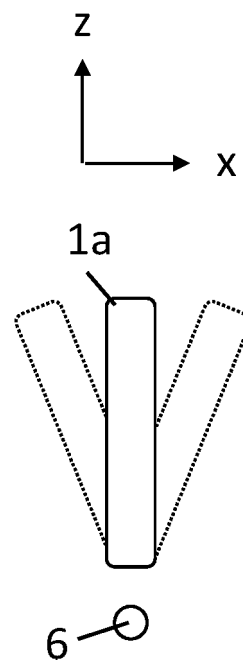


**Fig. 6c**

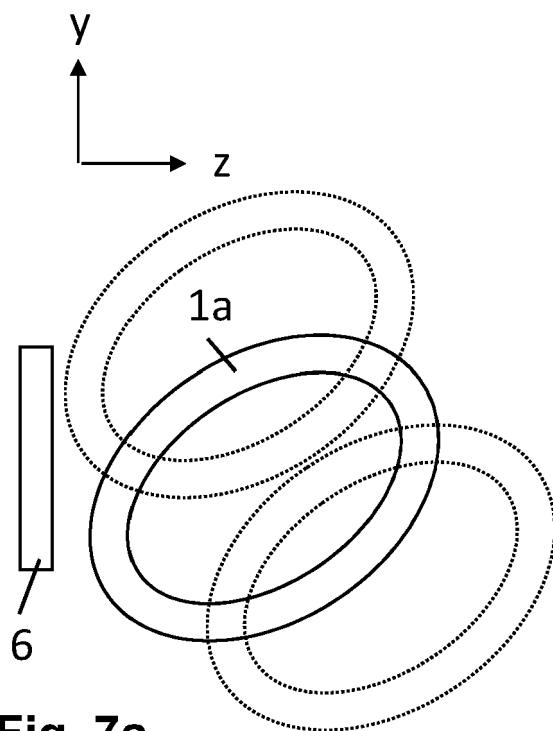


**Fig. 7a**

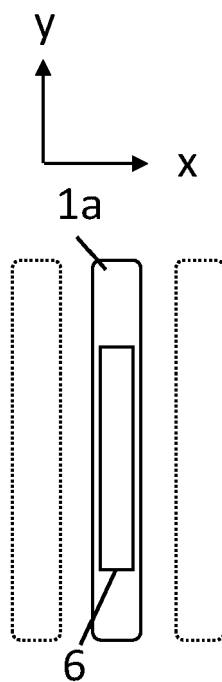


**Fig. 7b**

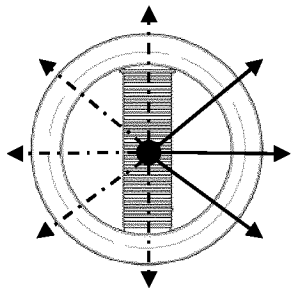
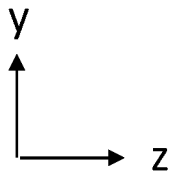


**Fig. 8a**

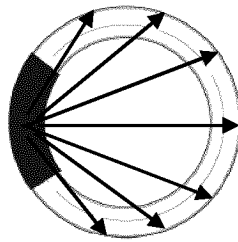
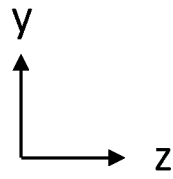


**Fig. 8b**

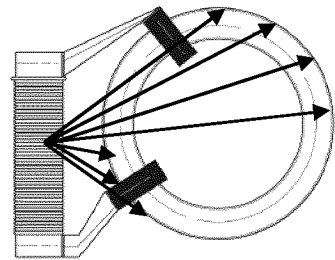
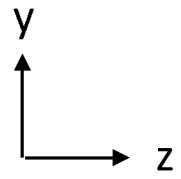


**Fig. 8c**

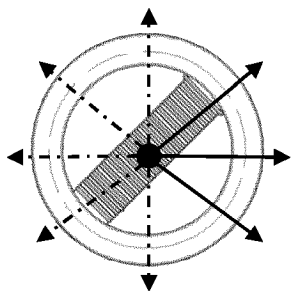
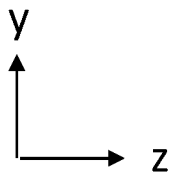


**Fig. 9a**

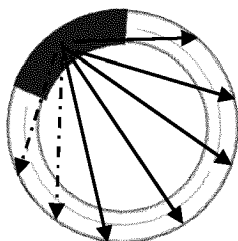
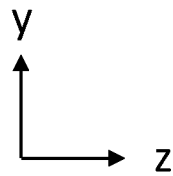


**Fig. 9b**

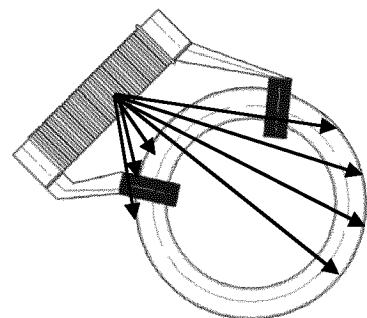
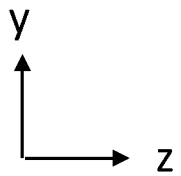


**Fig. 9c**

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 20110224054 A1 [0003]
- EP 2621591 A1 [0003]
- DE 9200974 U1 [0004]
- US 2008153676 A1 [0005]
- DE 202007006734 U1 [0006]
- GB 2561888 A [0007]