

5 Ableitvorrichtung für das Zentrifugieren einer Reaktionsgefäßeinheit, Zentrifuge und Verfahren zum
 Reinigen einer Ableitvorrichtung

10 Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung begriff eine Ableit- und Auffangvorrichtung für eine Reaktionsgefäßeinheit, eine Zentrifuge sowie ein Verfahren zum Reinigen einer Ableitvorrichtung.

15 Reaktionsgefäßeinheiten, die mehrere Reaktionsgefäße aufweisen, wie etwa Mikrotiterplatten (MTP, engl. well plates oder multi-well plates) mit einer Mehrzahl von Näpfchen (engl. wells), können durch Zentrifugieren gereinigt werden. Dabei werden die MTPs an einem Rotor in einer Rotorkammer einer Zentrifuge so befestigt, dass Öffnungen der Reaktionsgefäße von der Drehachse des Rotors weg weisen, und mit einer Drehzahl von bis zu einigen tausend Umdrehungen pro Minute zentrifugiert.

20 Reinigung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die in den Reaktionsgefäßen enthaltene Flüssigkeit evakuiert wird. Gereinigt werden die Reaktionsgefäße durch Einfüllen und Evakuieren von Flüssigkeiten. Genauso können aber auch Reagenzien zugegeben werden, die nach einer stattgefundenen Reaktion (zB chemisch, biologisch oder biophysikalisch) dann aus den Reaktionsgefäßen evakuiert
25 werden müssen. Die feste Phase in einer Reaktionsgefäßeinheit kann die innere Wandung der Reaktionsgefäße sein, daran anhaftende Zellen, darin befindliche Zellen oder zelluläre Strukturen, darin gehaltene Partikel oder auch darin befindliche Magnetpartikel sein. Die im folgenden genannten Aspekte zur Kontamination beziehen sich auf alle Formate.

30 Beim Zentrifugieren wird der ausgeschleuderte Inhalt der Reaktionsgefäße von einer Wandung der Rotorkammer aufgefangen. An den Wandungen und Oberflächen der Rotorkammer verbleibende Substanzen fließen zum Teil daran ab und sammeln sich im unteren Bereich der Rotorkammer, können aber auch von oben herabtropfen und dabei auch z.B. in eine in der Rotorkammer befindliche MTP gelangen. Werden mehrere Mikrotiterplatten nacheinander in der Zentrifuge gereinigt, besteht hierdurch
35 auch die Gefahr einer Kreuzkontamination, indem Zentrifugat einer MTP in eine andere MTP tropft.

Durch die Rotation des Rotors entstehen in jeder Zentrifuge Luftwirbel. Werden während der Rotation flüssige Inhalte aus den Reaktionsgefäßen ausgeschleudert, sorgen diese Luftwirbel für die Entstehung

von Aerosolen. Diese können in der Luft schweben und so an jede beliebige Position gelangen. Sie sind erhebliche Verursacher von Kreuzkontaminationen. In genomischen Anwendungen (typischerweise amplifikationsbasiert wie z.B. durch PCR) sind die Aerosole deshalb treibende Kraft für Kontaminationen.

5

Auch hat sich gezeigt, dass in der Zentrifuge gereinigte Mikrotiterplatten auch dann, wenn die Näpfchen vollständig geleert sind, noch an der Oberfläche benetzt sein können. Das kann eine weitere Verwendung erschweren, beispielsweise wenn die Mikrotiterplatten anschließend mit einer Folie verschlossen werden. Dabei wird die Folie typischerweise aufgeklebt, um die Öffnungen der Näpfchen zu bedecken.

10

Dies kann beispielsweise zur sterilen Zwischenlagerung der Mikrotiterplatten vor einer weiteren Verwendung oder nach Befüllung mit einer Testflüssigkeit zur Isolierung des Testregimes erfolgen. Die benetzte Oberfläche erschwert aber das Bekleben der Mikrotiterplatten mit einer Folie.

15 Stand der Technik

Aus der Veröffentlichung DE 10 2017 113 583 A1 ist eine Zentrifuge bekannt, bei welcher das Gehäuse unterhalb des Rotors eine Ablaufrinne aufweist und die Innenflächen des Gehäuses benachbart zu der Rinne einen Trichter ausbilden, welcher in die Rinne mündet. Dadurch kann das in der Rotorkammer anfallende Zentrifugat gesammelt und besser abgeführt werden.

20

Aus der Veröffentlichung DE 10 2021 124 023 A1 ist es bekannt, dem Rotorraum einer Zentrifuge eine Reinigungslösung derart zuzuführen, dass die Reinigungslösung durch Drehen des Rotors im Rotorraum verteilt wird. Reste des Zentrifugats können so durch regelmäßige, häufige Spülgänge mit Reinigungsmitteln von den Wandungen und Oberflächen der Rotorkammer entfernt werden.

25

In den noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldungen DE 10 2022 102 701.5 und DE 10 2022 102 705.8 gehen Ableitvorrichtungen zum Kontrollierten Ableiten von Flüssigkeiten aus Reaktionsgefäßen mittels einer Zentrifuge hervor.

30

Aus Gründen der Hygiene sind vergleichsweise häufige Reinigungszyklen erforderlich, was zu Leerzeiten und hohen Betriebskosten führt. Insbesondere für diagnostische Anwendungen wird diese Vorgehensweise jedoch unvermeidlich sein.

35 Aufgabe

Aufgabe der Erfindung ist es, Vorrichtungen und ein Verfahren anzugeben, die das Reinigen einer Reaktionsgefäßeinheit durch Zentrifugieren in einer Zentrifuge verbessern, insbesondere die Verschmutzung des Innenraums der Zentrifuge minimieren und das Ableiten aus den Reaktionsgefäßen austretender Flüssigkeiten optimieren.

5

Lösung

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Der Wortlaut sämtlicher Ansprüche wird hiermit durch Bezugnahme zum Inhalt dieser Beschreibung gemacht.

10

Die Verwendung der Einzahl soll die Mehrzahl nicht ausschließen, was auch im umgekehrten Sinn zu gelten hat, soweit nichts Gegenteiliges offenbart ist.

15

Zur Lösung der Aufgabe wird eine Ableitvorrichtung für das Zentrifugieren einer Reaktionsgefäßeinheit vorgeschlagen. Die Reaktionsgefäßeinheit weist mehrere Reaktionsgefäße auf, wobei die Reaktionsgefäße jeweils eine Öffnung aufweisen, die in einer gemeinsamen Öffnungsebene liegen. Typischerweise handelt es sich bei der Reaktionsgefäßeinheit um eine Mikrotiterplatte. Die Ableitvorrichtung weist eine Ableitplatte auf, welche derart ausgebildet ist, dass sie in einer Zentrifuge mit einem Rotor mit einer Rotationsachse den Öffnungen der Reaktionsgefäße gegenüberliegend anordenbar oder angeordnet ist, und dass sie beim Zentrifugieren mit der Reaktionsgefäßeinheit rotiert und aus den Reaktionsgefäßen austretende Flüssigkeit aufgrund der Zentrifugalbeschleunigung von der Ableitplatte aufgefangen und abgeleitet wird. An der den Öffnungen der Reaktionsgefäße zugewandten Seite der Ableitplatte ist mindestens eine Lamelle vorhanden, welche etwa parallel zur Rotationsachse des Rotors und quer zur Bewegungsrichtung der Ableitplatte angeordnet ist.

20

25

Die Lamelle verhindert, dass die gesamte aus den Reaktionsgefäßen ausgeschleuderte Flüssigkeit an der Ableitplatte aufgrund ihrer Trägheit an den entgegen zur Drehrichtung äußeren Rand der Ableitplatte fließt. Die beim Ausschleudern auf die Ableitplatte in Drehrichtung vor der Lamelle auftreffenden Flüssigkeitstropfen fließen entlang der Ableitplatte und entgegen zur Drehrichtung bis sie von der Lamelle aufgehalten werden und werden von dort entlang der Lamelle kontrolliert abgeführt.

30

Der Begriff der „Bewegungsrichtung der Ableitplatte“ wird hier als Richtung tangential zum Radius, mit dem die Ableitplatte von der Drehachse beabstandet ist, verstanden. Die Drehrichtung während des Zentrifugierens beschreibt somit eine zur Drehachse konzentrische Kreisbahn.

35

Durch die Ableitvorrichtung mit der Ableitplatte wird beim Zentrifugieren aus den Reaktionsgefäßen herausgeschleuderte Flüssigkeit von den übrigen Elementen der Vorrichtung, wie z.B. dem Gehäuse der Zentrifuge, dem Rotor und insbesondere auch der Drehachse des Rotors abgehalten. Die mindestens eine Lamelle sorgt dafür, dass herausgeschleuderte Flüssigkeit in optimaler Weise abgeleitet wird. Hierdurch wird eine ganze Reihe von Vorteilen erzielt: Korrosion und/oder sonstige chemische Wechselwirkungen mit der herausgeschleuderten Flüssigkeit werden verhindert, da im Wesentlichen nur die Innen-

5 seite der Ableitvorrichtung mit der Flüssigkeit in Kontakt kommt.

Da das Volumen, in dem sich die Flüssigkeit befindet zusammen mit dem Rotor mit rotiert, entstehen keine Luftverwirbelungen. Hierdurch ist die Gefahr der Bildung von Aerosolen stark reduziert.

10

Kreuzkontamination von Reaktionsgefäßeinheiten beim Zentrifugieren wird weitgehend verhindert, ebenso die Benetzung der Reaktionsgefäßeinheit. Außerdem reduziert sich der Reinigungsaufwand erheblich, weil die Rotorkammer der Zentrifuge viel seltener gereinigt werden muss, da die herausgeschleuderte Flüssigkeit durch die Ableitvorrichtung aufgefangen wird. Somit muss nur diese Ableitvorrichtung gereinigt oder ausgetauscht werden. Ein hierfür geeignetes Reinigungsverfahren wird weiter unten beschrieben.

15

Das Ableiten von beim Zentrifugieren herausgeschleudeter Flüssigkeit wird weiter optimiert, wenn bei der bereits beschriebenen Ableitvorrichtung eine zur Reaktionsgefäßeinheit weisende Ableitfläche der Ableitplatte derart gegen die Rotationsachse des Rotors geneigt ist, dass der Abstand der Ableitfläche zu der Rotationsachse des Rotors in Richtung zu einer Ausleitöffnung der Zentrifuge zunimmt. Hierdurch wirkt beim Zentrifugieren eine in Richtung zur Ausleitöffnung gerichtete Komponente der Zentrifugalkraft erzeugt, die die Flüssigkeit beim Zentrifugieren zur Ausleitöffnung treibt. Bei hohen Drehgeschwindigkeiten, bei welchen die Flüssigkeit mit mehreren G gegen die Ableitplatte gedrückt wird, wird die Flüssigkeit rückstandsfrei oder fast rückstandsfrei von der Ableitplatte entfernt. Dies kann den Reinigungsbedarf der Ableitvorrichtung gering halten.

20

25

Vorzugsweise ist die mindestens eine Lamelle mit ihrer Längserstreckung derart schräg zur Rotationsachse des Rotors angeordnet ist, dass beim Beschleunigen des Rotors aus den Reaktionsgefäßen austretende Flüssigkeit von der Lamelle in Richtung zur Ausleitöffnung geleitet wird. Die Position der Lamelle verläuft etwa parallel zur Rotationsachse und ist zur Ausleitöffnung bzgl. der Bewegungsrichtung der Ableitvorrichtung zunehmend zurück versetzt. Die Lamellen verlaufen somit etwa wie ein Schraubengewinde um die Rotationsachse.

30

Aufgrund der Trägheit der Flüssigkeit wird diese beim Beschleunigen des Rotors und damit beim Beschleunigen der Ableitvorrichtung entlang der Lamelle in Richtung zur Ausleitöffnung getrieben. Versu-

35

che haben gezeigt, dass die überwiegende Menge an Flüssigkeit bereits während des Beschleunigungsvorganges aus den Reaktionsgefäßen ausgeschleudert und aus der Ableitvorrichtung getrieben werden.

- 5 Der Winkel, den die Lamellen mit der Rotationsachse einschließen beträgt vorzugsweise zumindest 3° , insbesondere zumindest 5° und kann auch zumindest 10° betragen.

Der Winkel, den die Lamellen mit der Rotationsachse einschließen ist vorzugsweise nicht größer als 45° und insbesondere nicht größer als 30° bzw. nicht größer als 20° .

10

Das Ableiten von beim Zentrifugieren herausgeschleudeter Flüssigkeit kann noch weiter verbessert werden, wenn bei der oben beschriebenen Ableitvorrichtung die Schrägstellung der Lamelle gegenüber der Rotationsachse des Rotors in einem zur Ausleitöffnung benachbarten Bereich stärker als in einem von der Ausleitöffnung weiter entfernten Bereich ist. Dadurch strömt die Flüssigkeit leichter und ohne

- 15 Rückstau zur Ausleitöffnung.

Die genannte Ausgestaltung der mindestens einen Lamelle bei der beschriebenen Ableitvorrichtung kann vorzugsweise dadurch erreicht werden, dass die Lamelle entlang ihrer Längserstreckung gebogen ist oder eine oder mehrere Knickstellen aufweist.

20

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der bereits beschriebenen Ableitvorrichtung ist eine Mehrzahl von Lamellen vorgesehen. Diese sind insbesondere etwa parallel zueinander angeordnet. Hierdurch kann das Ableiten der aus den Reaktionsgefäßen herausgeschleuderten Flüssigkeit weiter verbessert werden, insbesondere, falls mehrere Ausleitöffnungen vorhanden sind. Es können zumindest drei bzw. zu-

25

mindest vier oder sogar zumindest fünf Lamellen vorgesehen sein.

Vorzugsweise ist die Ableitplatte derart gekrümmt, dass sie ein Segment eines etwa zur Rotationsachse rotationssymmetrischen Körpers bildet. Insbesondere kann die Ableitplatte demnach etwa die Form der Oberfläche eines Kegelsegments haben. Hierdurch kann das innere Volumen der Ableitvorrichtung, in dem Flüssigkeit auftreten kann, besonders klein gehalten werden.

30

Die Ableitvorrichtung kann mit mehreren Lamellen ausgebildet sein. Hierdurch wird die aus den Reaktionsgefäßen ausgeschleuderte Flüssigkeit auf mehrere Flüssigkeitsmengen aufgeteilt, welche jeweils entlang einer der Lamellen abgeleitet werden.

35

Die mehreren Lamellen sind vorzugsweise etwa parallel zueinander angeordnet, wobei sich der Abstand benachbarter Lamellen mit zunehmenden Abstand von der Rotationsachse aufweiten kann.

Zum Ableiten von Flüssigkeit entlang der Lamellen genügt es, dass entweder die Ableitplatte einen zunehmenden Abstand zur Rotationsachse in Richtung zur Ausleitöffnung aufweist (Schrägstellung der zum Rotor weisenden Fläche der Ableitplatte) oder die Lamelle(n) schräg zur Rotationsachse angeordnet sind. Vorzugsweise sind an der Ableitvorrichtung beide Schrägstellungen realisiert. Hierdurch wird
5 die Flüssigkeit mit zwei Effekten abgeleitet.

Sämtliche Ausgestaltungen führen dazu, dass die Verweildauer der ausgeschleuderten Flüssigkeit in der Auffangkammer über den Reaktionsgefäßen minimal ist und die Kontaminationsgefahr durch Aerosole damit drastisch sinkt.

10

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der beschriebenen Ableitvorrichtung für das Zentrifugieren einer Reaktionsgefäßeinheit ist die Ableitplatte mit einem lösbaren Koppelmechanismus an dem Rotor der Zentrifuge oder an der Reaktionsgefäßeinheit befestigbar, wobei der Koppelmechanismus insbesondere als Schnellverschluss, besonders bevorzugt als linear koppelbarer Schnellverschluss, ausgebildet
15 ist. Ganz besonders bevorzugt wird eine Ausgestaltung des Schnellverschlusses als Bajonettverschluss. Dadurch erfolgt die Befestigung der Ableitvorrichtung am Rotor der Zentrifuge oder an der Reaktionsgefäßeinheit in besonders einfacher und zeitsparender Weise. Die Befestigung der Ableitvorrichtung an der Reaktionsgefäßeinheit anstatt an dem Rotor kann die Gefahr einer Kontamination des Rotors der Zentrifuge noch weiter verringern.

20

Die Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Zentrifuge mit einem Rotor, welcher um eine Rotationsachse drehbar gelagert ist, und mit einer Ableitvorrichtung, wie sie bereits beschrieben wurde, mit welcher eine Flüssigkeit zu einer Ausleitöffnung der Zentrifuge geleitet werden kann. Die Ableitvorrichtung ist derart lösbar mit dem Rotor oder mit einer im Rotor eingebrachten Reaktionsgefäßeinheit verbunden, dass sie
25 zusammen mit dem Rotor rotiert. Dabei führt eine Ableitrinne von der Ausleitöffnung weg. Zum Spülen der Ableitrinne mit einer Reinigungsflüssigkeit ist eine Spüleinrichtung vorgesehen. Dadurch wird erreicht, dass alle möglicherweise kontaminierten Teile der Zentrifuge ohne großen zusätzlichen Aufwand effektiv gereinigt werden können.

30 Im Folgenden werden einzelne Verfahrensschritte näher beschrieben. Die Schritte werden in einer bevorzugten Variante der Erfindung in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt. Die Schritte müssen aber nicht notwendigerweise in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden, und das zu schildernde Verfahren kann auch weitere, nicht genannte Schritte aufweisen.

35 Zur Lösung der Aufgabe wird außerdem ein Verfahren zum Reinigen einer Ableitvorrichtung in einer Zentrifuge vorgeschlagen. Die Ableitvorrichtung weist eine Ableitplatte auf, welche derart ausgebildet ist, dass sie in der Zentrifuge den Öffnungen der Reaktionsgefäße einer Reaktionsgefäßeinheit gegenüberliegend angeordnet ist, und dass sie beim Zentrifugieren mit der Reaktionsgefäßeinheit rotiert und

dass aus den Reaktionsgefäßen austretende Flüssigkeit aufgrund der Zentrifugalbeschleunigung von der Ableitplatte aufgefangen und abgeleitet wird. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

1. Einführen einer Reaktionsgefäßeinheit in den Rotor der Zentrifuge, wobei mindestens ein Reaktionsgefäß der Reaktionsgefäßeinheit mit einer Reinigungsflüssigkeit gefüllt ist.
- 5 2. Drehen des Rotors in eine Stellung, in der die Ableitplatte unterhalb des Rotors angeordnet ist, so dass die Reinigungsflüssigkeit aus dem mindestens einen Reaktionsgefäß fließt und von der Ableitplatte aufgefangen wird.
3. Einwirken der Reinigungsflüssigkeit auf die Ableitplatte während einer vorbestimmten Zeitdauer.
4. Entfernen der Reinigungsflüssigkeit von der Ableitplatte durch Drehen des Rotors.
- 10 Auf diese Weise kann die Ableitvorrichtung mit geringem Aufwand in reproduzierbarer Weise gereinigt werden.

Die vorliegende Ableitvorrichtung stellt eine Weiterentwicklung der in den noch deutschen Patentanmeldungen DE 10 2022 102 701.5 und DE 10 2022 102 705.8 beschriebenen Ableitvorrichtungen dar. Auf
15 diese Dokumente wird deshalb vollinhaltlich Bezug genommen.

Weitere Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Figuren. Hierbei können die jeweiligen Merkmale für sich alleine oder zu mehreren in Kombination miteinander verwirklicht sein. Die Möglichkeiten, die Aufgabe zu lösen, sind nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. Die Ausführungsbeispiele sind in den Figuren schematisch dargestellt. Gleiche Bezugsziffern in den einzelnen Figuren bezeichnen dabei
20 gleiche oder funktionsgleiche bzw. hinsichtlich ihrer Funktionen einander entsprechende Elemente. Alle zeichnerischen Darstellungen sind schematisch zu verstehen. Größenverhältnisse können zur Verdeutlichung verzerrt sein. Richtungs- und Lagebezeichnungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf die gewöhnliche Verwendung des Erfindungsgegenstands. Im Einzelnen zeigt:
25

- Fig. 1 den Innenraum eines Rotorkastens einer Zentrifuge mit einer Reaktionsgefäßeinheit und mit einer Ableitvorrichtung in einer stirnseitigen Schnittansicht;
- Fig. 2 eine dreidimensionale Schrägansicht einer Ableitvorrichtung von der der Reaktionsgefäßeinheit zugewandten Seite aus;
30
- Fig. 3 eine dreidimensionale Schrägansicht der Ableitvorrichtung aus Fig. 2 von der der Reaktionsgefäßeinheit abgewandten Seite aus;
- Fig. 4 eine Draufsicht der der Reaktionsgefäßeinheit zugewandten Seite der Ableitvorrichtung;
- Fig. 5 eine Draufsicht der der Reaktionsgefäßeinheit von der der Reaktionsgefäßeinheit abgewandten Seite der Ableitvorrichtung; und
35
- Fig. 6a bis 6c Schnittansichten durch die Ableitvorrichtung aus Fig. 5 entlang der Linien A-A, B-B und C-C.

Eine Zentrifuge 1 weist einen Antriebskasten (nicht näher dargestellt) und einen Rotorkasten 3 auf, die auf Füßen 4 ruhen (Fig. 1). Der Antriebskasten beherbergt typischerweise ein Antriebsaggregat, wie etwa einen Elektromotor. Der Antriebskasten weist eine Haube 5 auf, welche mittels Schrauben an einer Tragstruktur des Rotorkastens 3 befestigt ist. Die Tragstruktur kann von einer Stirnwand sowie von einer Basis 27 und einer Rückwand 28 des Rotorkastens 3 gebildet werden. Die Haube 5 kann zwei Seitenwände 13 und eine obere Wand 14 aufweisen, die als Einzelelemente oder z.B. als kontinuierliche abgewinkelte Blechstruktur ausgebildet sind (vgl. Fig. 1). Die Seitenwände 13 und die obere Wand 14 der Haube 5 sowie die Stirnwand, eine Basis 27 und eine Rückwand 28 des Rotorkastens 3 definieren bzw. umgreifen einen Innenraum des Rotorkastens 3, der auch als eine Rotorkammer 29 bezeichnet wird. Die Stirnwand weist typischerweise ein Beladefenster auf, über welches ein Innenraum des Rotorkastens 3 zugänglich ist, um die Zentrifuge mit einer Reaktionsgefäßeinheit 21 (Fig. 1) zu beladen, wie es an sich bekannt ist. Die Stirnwand kann auch eine Achsöffnung aufweisen, welche eine Rotorwelle der Zentrifuge 1 zur Drehung um eine Rotationsachse aufnimmt. Die Achsöffnung kann auch als Lagersitz für ein Lager zur Lagerung der Rotorwelle ausgebildet sein, die Rotorwelle kann aber auch frei in der Achsöffnung laufen.

Die Rotorwelle trägt einen Rotor 20, der mit der Rotorwelle drehfest verbunden ist, um in einem Innenraum des Rotorkastens 3 zu rotieren (Fig. 1). Zu diesem Zweck ist die Rotorwelle mit einer Abtriebswelle des Antriebsaggregats der Zentrifuge 1 verbunden. Es ist alternativ auch denkbar, dass die Rotorwelle integraler Teil der Abtriebswelle des Antriebsaggregats ist. Der Rotor 20 ist zur Aufnahme wenigstens einer Reaktionsgefäßeinheit 21 ausgebildet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel kann der Rotor 20 zwei Reaktionsgefäßeinheiten 21 aufnehmen, von denen in der Figur 1 aber nur eine dargestellt ist.

Der Rotor 20 weist einen Rahmen 22 auf, der in etwa quaderförmig ausgebildet ist und drehfest mit der Rotorwelle verbunden bzw. verbindbar ist. An zwei radial gegenüberliegenden Seiten des Rahmens ist jeweils ein Aufnahmeplatz 23 für eine Reaktionsgefäßeinheit 21 ausgebildet. In Ausführungsvarianten kann bzw. können auch nur ein einziger Aufnahmeplatz 23 oder mehr als zwei Aufnahmeplätze 23 vorgesehen sein. Der Aufnahmeplatz 23 wird vorzugsweise von zwei schienenartigen Klammern 24 begrenzt, die von dem Rahmen 22 abragen. Am Rahmen 22 selbst ist eine Auflagefläche 25 für die Reaktionsgefäßeinheit 21 ausgebildet, während an den Klammern 24 jeweilige Gegenflächen 26 ausgebildet sind, welche parallel zur Auflagefläche 25 ausgebildet sind und von dieser auf Passung gemäß einer Höhe der Reaktionsgefäßeinheit 21 beabstandet sind.

Anstelle einer Reaktionsgefäßeinheit kann auch in einem Aufnahmebereich eine Gewichtsplatte angeordnet sein, die ein entsprechendes Gegengewicht zur Reaktionsgefäßeinheit bildet.

Die Reaktionsgefäßeinheit 21 kann in an sich bekannter Weise über das Beladefenster in der Stirnwand auf dem Rotor 20 platziert oder von diesem entnommen werden, wenn der Rotor 20 sich in einer Stellung befindet, in welcher der Aufnahmeplatz dem Beladefenster genau gegenüber liegt. Der Beladevorgang kann z.B. mittels einer Beladeeinrichtung, wie sie aus der WO 2017/125598 A1 bekannt ist, automatisiert durchgeführt werden. Die Beladeeinrichtung weist hierzu eine automatisch betätigbare Verschiebestange (nicht dargestellt) zum Positionieren einer Reaktionsgefäßeinheit auf.

Die Reaktionsgefäßeinheit 21 ist ein Körper mit einer Vielzahl von einzelnen Reaktionsgefäßen 37, die in der Reaktionsgefäßeinheit 21 nebeneinander angeordnet sind und nach einer Seite jeweils eine Öffnung 38 aufweisen (Fig. 1). Die Öffnungen 38 liegen in einer gemeinsame Öffnungsebene 39 und weisen zu Reinigungszwecken nach radial außen. Die Klammern 24 der Aufnahmeplätze 23 sind so ausgebildet, dass sie die Reaktionsgefäßeinheit 21 nur am Rand fassen, so dass die Öffnungen 38 der einzelnen Reaktionsgefäße 37 der Reaktionsgefäßeinheit 21 frei liegen. Wenn sich der Rotor 20 mit einer geeigneten Drehgeschwindigkeit um die Rotationsachse dreht, werden Flüssigkeiten, die in den Reaktionsgefäßen 37 der Reaktionsgefäßeinheit 21 enthalten sind, nach radial außen weggeschleudert. Die Drehgeschwindigkeit beträgt hierzu einige 100 bis einige 1000 1/min.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist eine Ableitvorrichtung 30 vorgesehen, welche radial außerhalb der Reaktionsgefäßeinheit 21 angeordnet ist (Fig. 1). Die Ableitvorrichtung 30 weist eine Ableitplatte 31 auf, welche den Öffnungen 38 der Reaktionsgefäße 37 gegenüberliegend angeordnet ist. Die Ableitplatte 31 erstreckt sich sowohl in Breitenrichtung w als auch in axialer Richtung (Richtung der Rotationsachse) über die Abmessungen des Rotors 20 hinaus. In Abwandlungen kann es ausreichend sein, wenn die Ableitplatte 31 wenigstens die Reaktionsgefäßeinheit 21 oder wenigstens alle Öffnungen 38 der Reaktionsgefäße 37 der Reaktionsgefäßeinheit 21 überdeckt. Wenn sich der Rotor 20 mit einer zur Zentrifugation geeigneten Drehgeschwindigkeit dreht, wird Flüssigkeit aus den Reaktionsgefäßen 37 durch die Wirkung der Zentrifugalkraft durch die Öffnungen 38 geschleudert und von der Ableitplatte 31 abgefangen.

Bei einer etwa ebenflächigen Ableitplatte ist im Bereich einer Mittelebene 36, die rechtwinklig durch die Öffnungsebene 39 der Reaktionsgefäßeinheit 21 und entlang der Rotationsachse verläuft (Figur 1), ist ein radialer Abstand r_0 der Ableitplatte 31 zu der Rotationsachse am kleinsten, während der radiale Abstand r in Breitenrichtung w zum Rand 32 der Ableitvorrichtung hin zunimmt. Entsprechend nimmt auch eine Zentrifugalbeschleunigung zum Rand 32 der Ableitvorrichtung 30 hin zu, so dass die aufgefangene Flüssigkeit entlang einer Fläche der Ableitplatte 31 in Breitenrichtung w zum Rand 32 hin getrieben wird.

Vorzugsweise ist jedoch die Ableitplatte 31 mit ihrer zum Rotor bzw. zur Reaktionsgefäßeinheit weisenden Ableitfläche konkav gebogen, so dass sie eine Art Rinne bildet, die etwa parallel zur Drehachse

verläuft. Insbesondere ist die Ableitfläche etwa konzentrisch zur Rotationsachse ausgebildet. Hierdurch gibt es keine oder nur geringe Effekte aufgrund in Drehrichtung variierender Zentrifugalkräfte. Jedoch wird die Flüssigkeit aufgrund ihrer Trägheit entgegen zur Bewegungsrichtung entlang der Ableitfläche getrieben.

5

Die Ableitvorrichtung 30 weist außerdem an der den Öffnungen 38 der Reaktionsgefäße 37 zugewandten Ableitfläche mindestens eine Lamelle 40 auf, vorzugsweise mehrere davon, wobei die Lamelle etwa parallel zur Rotationsachse des Rotors und quer zur Bewegungsrichtung der Ableitplatte angeordnet ist (in Fig. 1 zur Vereinfachung nicht dargestellt). Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Flächen der Lamellen 40 senkrecht zu einer Ebene angeordnet, welche sich zwischen den Rändern der Ableitvorrichtung 30 erstrecken, mit welchen die Ableitvorrichtung seitlich auf der Reaktionsgefäßeinheit auf-
10 liegt oder am Rotor befestigt ist. Die Flächen der Lamellen 40 können jedoch auch anders ausgerichtet sein, wie z.B. radial zum Mittelpunkt der gekrümmten Ableitfläche bzw. radial zur Rotationsachse des Rotors. Durch eine solche Anordnung, bei welcher die Lamellen quer zur Bewegungsrichtung der Ableitplatte angeordnet sind, werden Flüssigkeitstropfen bei einer rotierenden Ableitvorrichtung 30 durch
15 die Lamellen mitgenommen und aufgrund der Zentrifugalkraft abgeleitet, wobei die Flüssigkeitstropfen entlang den Lamelle 40 und der Ableitfläche abgeleitet werden.

Die Ableitvorrichtung 30 kann mit dem Rotor 20 integral ausgebildet sein oder an diesem angebracht
20 bzw. anbringbar sein. Die Ableitvorrichtung 30 kann insbesondere von dem Rotor 20 abnehmbar sein, so dass sie gesondert gereinigt werden kann. Die Ableitvorrichtung 30 kann auch unabhängig von dem Rotor 20 an der Rotorwelle oder an der Reaktionsgefäßeinheit 21 anbringbar sein (nicht näher dargestellt).

25 Eine detailliertere Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der Ableitvorrichtung 30 ist in den Figuren 2 bis 6c zu sehen.

Die Ableitvorrichtung 30 ist, wie es oben erläutert ist, ausgebildet, um in einer Zentrifuge zusammen mit einem Rotor eine Drehbewegung auszuführen. Diese Ableitvorrichtung 30 besitzt somit Elemente, mit
30 welchen die Ableitvorrichtung 30 unmittelbar oder mittelbar am Rotor befestigbar ist. Eine mittelbare Befestigung am Rotor erfolgt beispielsweise durch eine Befestigung der Ableitvorrichtung an der Reaktionsgefäßeinheit 21. Die Befestigung muss selbstverständlich so stabil ausgebildet sein, dass die Ableitvorrichtung 30 trotz der erheblichen Zentrifugalkräfte (z.B. bis zu etwa 500 G), welche beim Zentrifugieren auftreten, sicher am Rotor befestigt ist. Daher weist eine solche Ableitvorrichtung 30 immer eine
35 gewisse Form und/oder Befestigungsmittel auf, die eine derart stabile und eindeutige Befestigung am Rotor erlauben. Hierdurch ist beim zweckbestimmten Einsatz der Ableitvorrichtung 30 diese immer in einer bestimmten und eindeutigen Position bezüglich des Rotors und dessen Rotationsachse angeord-

net. In der folgenden Beschreibung werden Elemente der Ableitvorrichtung 30 in Bezug auf die Rotationsachse des Rotors als auch in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Rotors bzw. der Ableitvorrichtung erläutert. Bei dieser Erläuterung gilt, ohne dass jedes Mal explizit darauf Bezug genommen wird, dass die Ableitvorrichtung 30 bei Gebrauch in einer eindeutigen Position mit dem Rotor befestigt ist. Ein
5 Fachmann kann anhand der Ausgestaltung der Ableitvorrichtung erkennen, auch wenn die Ableitvorrichtung vom Rotor gelöst sein sollte, wie die entsprechenden Elemente in Bezug zur Rotationsachse des Rotors angeordnet sind.

Bei dieser Ausführung der Ableitvorrichtung 30 ist die Ableitplatte 31 als innere Oberfläche (= Ableitfläche)
10 che) der Ableitvorrichtung 30 ausgebildet und derart gekrümmt, dass sie ein Segment eines etwa zur Rotationsachse rotationssymmetrischen Körpers bildet (vgl. Schrägdarstellungen in Fig. 2 und Fig. 3). Die sich ergebende Form ist im Wesentlichen ein Kegelsegment. An der innen liegenden Ableitfläche der Ableitvorrichtung 30 sind Lamellen 40 vorhanden (in der abgebildeten Ausführung vier Stück), die, wenn die Ableitvorrichtung montiert ist, etwa parallel zur Rotationsachse des Rotors und quer zur Be-
15 wegungsrichtung der Ableitplatte angeordnet sind.

In Fig. 2 und Fig. 4 ist jedoch deutlich zu erkennen, dass die Lamellen 40 nicht genau parallel zur Rotationsachse des Rotors, sondern etwas schräg dazu angeordnet sind. Dies trägt entscheidend zu einer besseren Ableitung der aufgefangenen Flüssigkeit beim Beschleunigen des Rotors bzw. der Auf-
20 fangeinrichtung bei. In Fig. 2 und Fig. 4 ist ferner zu erkennen, dass die Schrägstellung der Lamellen 40 gegenüber der Rotationsachse des Rotors in einem zur Ausleitöffnung benachbarten Bereich, d.h. in Fig. 2 im Vordergrund, in Fig. 4 unten, stärker als in einem von der Ausleitöffnung weiter entfernten Bereich ist. Dies wird in der abgebildeten Ausführungsform durch einen Knick 43 erreicht.

Die Ableitvorrichtung 30 weist einen Ableitkanal 45 auf, der sich an die Ableitplatte 31 an der Seite
25 anschließt, an denen die Stege 40 zum Ableiten der Flüssigkeit enden. An dieser Seite ist die durch die Ableitplatte 31 in Radialrichtung begrenzte Auffangkammer 50 durch eine Stirnwandung 46 begrenzt, an der die entsprechenden Enden der Lamellen 40 anliegen. Diese Stirnwandung 46 weist die Ableitöffnung 44 auf, welche im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus fertigungstechnischen Gründen aus
30 zwei separaten Ableitungsöffnungen 44 (Figur 6A) ausgebildet ist, die jeweils eine bogenförmige Form aufweisen. An Stelle der zwei Ableitöffnungen 44 kann eine oder können auch mehrere Ableitöffnungen vorgesehen werden. Die Ableitöffnungen 44 fluchten mit ihrem radial äußeren Rand mit der an die Stirnwandung 46 angrenzenden Ableitfläche der Ableitplatte 31. Hierdurch kann Flüssigkeit, die entlang der
Lamellen 40 getrieben wird, ungehindert durch die Ableitöffnungen 44 hindurch treten.

35 Auf die Stirnwandung 46 ist auf der von der Ableitplatte 31 bzw. der von den Lamellen 40 abgewandten Seite ein Hohlkörper 47 aufgesetzt, der einen bogenförmigen Ableitkanal 45 begrenzt. Der Ableitkanal

45 erstreckt sich radial außerhalb der Ableitplatte 31 und weist am radial äußeren Rand eine zur Ableitplatte 31 weisende Ausgabeöffnung 48 auf. Die Ausgabeöffnung 48 mündet in Betrieb in einer am Zentrifugegehäuse ausgebildeten Ableitrinne, welche die Flüssigkeit, die aus der Auffangkammer 50 entlang der Lamellen 40 durch den Ableitkanal 45 heraus getrieben wird, aufnimmt und nach unten in ein Aufnahmegefäß ableitet.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist sowohl die Ableitfläche der Ableitplatte 1 so ausgebildet, dass sie im Betrieb gegenüber der Rotationsachse des Rotors geneigt ist, wobei der maximale Abstand der Ableitfläche zur Rotationsachse angrenzend zum Ableitkanal 45 vorliegt, als auch die Lamellen 40 in der Draufsicht (zum Beispiel Figur 4) gegenüber der Rotationsachse schräg angeordnet ist, sodass auf die Flüssigkeit, welche aus den Reaktionsgefäßen ausgeschleudert wird, sowohl durch die Schrägstellung der Ableitfläche durch die Zentrifugalkräfte als auch durch die Schrägstellung der Lamellen durch die Trägheit der Flüssigkeit auf diese Kräfte wirken, welche die Flüssigkeit zum Ableitkanal 45 treiben. Grundsätzlich genügt es, wenn entweder die Ableitfläche schräg angeordnet ist oder die Lamellen bezüglich der Rotationsachse schräg gestellt sind. Wenn sowohl die Ableitfläche der Ableitplatte 31 als auch die Lamellen 40 jeweils schräg angeordnet sind, dann wirken zwei Effekte auf die Flüssigkeit zum Treiben dieser aus der Auffangkammer. Hierdurch wird eine maximale Austribswirkung auf die Flüssigkeit erzielt.

Die Ableitvorrichtung 30 kann am in Drehrichtung 41 rückwärtigen Bereich mit einer Auffangtasche 49 ausgebildet sein, mit welcher Flüssigkeit aufgefangen wird, die nicht von einer der Lamellen 40 erfasst ist und von dort zu den Ausleitöffnungen 44 in den Ableitkanal 45 geleitet wird.

Vorzugsweise sind die Ränder der Ableitvorrichtung 30 so ausgebildet, dass sowohl der in Bewegungsrichtung 41 der Ableitvorrichtung 30 vordere als auch rückwärtige Rand jeweils bündig mit der entsprechenden Reaktionsgefäßeinheit 21 bzw. dem Rotor 20 abschließen. Hierdurch ist die Auffangkammer 50, welche im Bereich zwischen dem Rotor und der Ableitvorrichtung 30 ausgebildet ist, in Bewegungsrichtung 41 geschlossen, sodass aufgrund der Drehung des Rotors und der Ableitvorrichtung keine Luftströmung durch die Auffangkammer 50 stattfindet.

Die in der Auffangkammer 50 befindliche Luftatmosphäre rotiert somit zusammen mit dem Rotor und der Ableitvorrichtung 30. Hierdurch gibt es keine Verwirbelung, welche Aerosole verursachen. Vorzugsweise ist die Auffangkammer auch an beiden Stirnseiten durch entsprechende Stirnwandungen hermetisch abgeschlossen, um einen Austausch der Atmosphäre mit dem Rest der Rotorkammer zu vermeiden oder gering zu halten.

Die Schnittebene der Fig. 6c schneidet eine Lamelle 40 im Bereich des Knickes 43.

- Die Ableitvorrichtung 30 kann lösbar mit dem Rotor 20 der Zentrifuge 1 oder mit der Reaktionsgefäßeinheit 21 verbindbar sein, wozu ein Koppelmechanismus 42 vorhanden ist. In der dargestellten Ausführungsform ist der Koppelmechanismus 42 dadurch verwirklicht, dass an den in Bewegungsrichtung vorderen und hinteren Rand der Ableitvorrichtung 30 jeweils ein Lochband integral angeformt ist (vgl. Figs. 2-4). Mittels Steckelementen, Schrauben oder dergleichen kann die Ableitvorrichtung somit mit dem jeweiligen Gegenstück am Rotor 20 oder an der Reaktionsgefäßeinheit 21 lösbar verbunden werden (nicht dargestellt). Allerdings wird wegen der besseren Handhabbarkeit eine Ausgestaltung des Koppelmechanismus als linear koppelbarer Schnellverschluss oder als Bajonettverschluss bevorzugt.
- 5 Der Koppelmechanismus 42 kann auch derart ausgebildet sein, dass er jeweils an dem in Drehrichtung vorderen und hinteren Rand der Ableitvorrichtung 30 einen nach außen vorstehenden Steg bildet, welcher so bemessen ist, dass er zusammen mit der Reaktionsgefäßeinheit 21 formschlüssig in den Aufnahmeplatz 23 des Rotors 20 passt. Bei Verwendung des zum Beispiel in Figur 1 dargestellten Rotors sind diese Stege so ausgebildet, dass sie zusammen mit der Reaktionsgefäßeinheit 21 in den Aufnahmeplatz 23 im Bereich zwischen der Auflagefläche 25 und der Gegenflächen 26 passen, sodass sowohl die Ableitvorrichtung 30 als auch die Reaktionsgefäßeinheit 21 von der Gegenfläche 26 radial außen umgriffen werden und die Reaktionsgefäßeinheit 21 und die Ableitvorrichtung 30 in Radialrichtung fixieren.
- 10 Die Ableitvorrichtung kann auch integraler Bestandteil des Rotors sein.
- Die Ableitvorrichtung ist vorzugsweise aus Kunststoff ausgebildet. Sie kann für den Einmalgebrauch oder für den mehrfachen Gebrauch vorgesehen sein.
- 15 Vorzugsweise ist die Ableitvorrichtung, insbesondere deren Ableitfläche und die Lamellen mit einer Schicht, insbesondere hydrophober Schicht, beschichtet, welche die Ableitung der Flüssigkeiten unterstützt.
- Die Ableitrinne der Zentrifuge, in welche beim Betrieb der Ableitkanal 45 der Ableitvorrichtung 30 mit seiner Ausgabeöffnung 48 mündet, ist etwa ringförmig konzentrisch um die Rotationsachse und insbesondere um den Bereich, den der Rotor und die Ableitvorrichtung bei einer Umdrehung abstreichen, ausgebildet und hat am unteren Bereich einen Ablauf, um die Flüssigkeit in einen Aufnahmebehälter zu leiten.
- 20 Die Ableitrinne kann mit einer Spüleinrichtung versehen sein, sodass die Ableitrinne mit Reinigungsflüssigkeit gespült werden kann. Diese Spüleinrichtung weist eine oder mehrere Düsen zur Abgabe der Reinigungsflüssigkeit auf. Die Düsen können mit einem Zerstäuber versehen sein, sodass die Reini-

gungsflüssigkeit in der Ableitrinne verteilt wird. Dieser Reinigungsvorgang wird vorzugsweise ausgeführt, wenn die Zentrifuge nicht in Betrieb ist, d. h., wenn keine Reaktionsgefäßseinheit mit der Zentrifuge gereinigt wird.

- 5 Diese Ableitvorrichtung bzw. eine Zentrifuge mit einer solchen Ableitvorrichtung kann zum Reinigen von Reaktionsgefäßen oder zum Reinigen von in den Reaktionsgefäßen enthaltenen Körpern oder Substanzen, wie z.B. Beads, verwendet werden, indem in den Reaktionsgefäßen enthaltene Flüssigkeit entfernt wird. Gereinigt werden die Reaktionsgefäße durch Einfüllen und Entfernen durch Ausschleudern von Flüssigkeiten. Genauso können aber auch Reagenzien zugegeben werden, die nach einer stattgefundenen Reaktion (zB chemisch, biologisch oder biophysikalisch) dann aus den Reaktionsgefäßen entfernt werden müssen. Die feste Phase in einer Reaktionsgefäßseinheit kann die innere Wandung der Reaktionsgefäße sein, daran anhaftende Zellen, darin befindliche Zellen oder zelluläre Strukturen, darin gehaltene Partikel oder auch darin befindliche Magnetpartikel sein.
- 10
- 15 Wie es oben erläutert ist, weist diese Ableitvorrichtung 30 Elemente auf, mit welchen die Ableitvorrichtung 30 unmittelbar oder mittelbar am Rotor befestigbar ist. Die Befestigung muss selbstverständlich so stabil ausgebildet sein, dass die Ableitvorrichtung 30 trotz der erheblichen Zentrifugalkräfte (z.B. bis zu etwa 500 G), welche beim Zentrifugieren auftreten, sicher am Rotor verbleibt. Die Ableitvorrichtung weist bevorzugt Befestigungsmittel auf, um sie unmittelbar und insbesondere lösbar am Rotor zu befestigen.
- 20 Hierbei kann die Ableitvorrichtung so ausgebildet sein, dass sie einen Aufnahmeplatz zum Aufnehmen einer bestimmten Reaktionsgefäßseinheit begrenzt. Eine solche Ausgestaltung hat den Vorteil, dass durch den Austausch der Ableitvorrichtung, welche zum Aufnehmen eines anderen Typs von Reaktionsgefäßseinheit unterschiedliche Typen von Reaktionsgefäßseinheiten mit der gleichen Zentrifuge bzw. dem gleichen Rotor zentrifugiert werden können. Hierdurch wird die Flexibilität der Zentrifuge erhöht.

25

Bezugszeichen

1					
		Zentrifuge		33	Flanke
5	3	Rotorkasten		36	Mittelebene
	4	Fuß	25	37	Reaktionsgefäß
	5	Haube		38	Öffnung
	13	Seitenwand		39	Öffnungsebene
	14	obere Wand		40	Lamelle
10	20	Rotor		41	
	21	Reaktionsgefäßeinheit	30	42	Koppelmechanismus
	22	Rahmen		43	Knick
	23	Aufnahmeplatz		44	Ausleitöffnung
	24	Klammer		45	Ableitkanal
15	25	Auflagefläche		46	Strimwandung
	26	Gegenfläche	35	47	Hohlkörper
	27	Basis		48	Ausgabeöffnung
	28	Rückwand		49	Auffangtasche
	29	Rotorkammer		50	Auffangkammer
20	30	Ableitvorrichtung		r	Radius
	31	Ableitplatte	40	r ₀	kleinster Radius
	32	Rand		w	Breitenrichtung
45		zitierter Patentliteratur			
		DE 10 2017 113 583 A1			
		DE 10 2021 124 023 A1			
		WO 2017/125598 A1			
50		DE 10 2022 102 701.5 (nachveröffentlicht)			
		DE 10 2022 102 705.8 (nachveröffentlicht)			

5

Ansprüche

1. Ableitvorrichtung (30) für das Zentrifugieren einer Reaktionsgefäßeinheit (21), welche mehrere Reaktionsgefäße (37) aufweist;
10 1.1 wobei die Reaktionsgefäße (37) jeweils eine Öffnung (38) aufweisen, die in einer gemeinsamen Öffnungsebene (39) liegen;
1.2 wobei die Ableitvorrichtung (30) eine Ableitplatte (31) aufweist, welche derart ausgebildet ist,
1.2.1 dass sie in einer Zentrifuge (1) mit einem Rotor (20) mit einer Rotationsachse den Öffnungen der Reaktionsgefäße (37) gegenüberliegend anordenbar oder angeordnet ist; und
15 1.2.2 dass sie beim Zentrifugieren mit der Reaktionsgefäßeinheit (21) rotiert und aus den Reaktionsgefäßen (37) austretende Flüssigkeit von der Ableitplatte (31) aufgefangen und abgeleitet wird;
1.3 wobei an der den Öffnungen der Reaktionsgefäße (37) zugewandten Ableitfläche der Ableitplatte (31) mindestens eine Lamelle (40) vorhanden ist, welche etwa parallel zur Rotationsachse
20 des Rotors (20) und quer zur Bewegungsrichtung der Ableitplatte (31) angeordnet ist.
2. Ableitvorrichtung (30) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
2.1 dass die zur Reaktionsgefäßeinheit (21) weisende Ableitfläche der Ableitplatte (31) derart gegen die Rotationsachse des Rotors (20) geneigt ist, dass der Abstand der Ableitfläche zu der Rotationsachse des Rotors (21) in Richtung zu einer Ausleitöffnung der Zentrifuge (1) oder der Ableitvorrichtung (30) zunimmt; und/oder
25 2.2 dass die mindestens eine Lamelle (40) mit ihrer Längserstreckung derart schräg zur Rotationsachse des Rotors (20) angeordnet ist, dass beim Beschleunigen des Rotors (20) aus den Reaktionsgefäßen (37) austretende Flüssigkeit von der Lamelle (40) in Richtung zur Ausleitöffnung geleitet wird.
30
3. Ableitvorrichtung (30) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass die Schrägstellung der Lamelle (40) gegenüber der Rotationsachse des Rotors (20) in einem zur Ausleitöffnung benachbarten Bereich stärker als in einem von der Ausleitöffnung weiter entfernten Bereich ist.

4. Ableitvorrichtung (30) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lamelle (40) entlang ihrer Längserstreckung gebogen ist oder eine oder mehrere Knick-
stellen aufweist.
- 5
5. Ableitvorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
5.1 dass mehrere Lamellen (40) vorgesehen sind;
5.2 wobei die Lamellen (40) insbesondere etwa parallel zueinander angeordnet sind.
- 10
6. Ableitvorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ableitplatte (31) derart gekrümmt ist, dass sie ein Segment eines etwa zur Rotations-
achse rotationssymmetrischen Körpers bildet.
- 15
7. Ableitvorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ableitplatte (31) mit einem lösbaren Koppelmechanismus (42) an dem Rotor (20) der
Zentrifuge (1) oder an der Reaktionsgefäßeinheit (21) befestigbar ist.
- 20
8. Ableitvorrichtung (30) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Koppelmechanismus (42) als Schnellverschluss, insbesondere als linear koppelbarer
Schnellverschluss, ausgebildet ist.
- 25
9. Zentrifuge (1) mit einem Rotor (20), welcher um eine Rotationsachse drehbar gelagert ist; und
8.1 mit einer Ableitvorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit welcher eine Flüssig-
keit zu einer Ausleitöffnung der Zentrifuge (1) oder der Ableitvorrichtung (30) geleitet werden
kann;
- 30
- 8.1.1 wobei die Ableitvorrichtung (30) derart lösbar mit dem Rotor (20) oder mit einer im Rotor
(20) eingebrachten Reaktionsgefäßeinheit (21) verbunden ist, dass sie zusammen mit dem Rotor
(20) rotiert;
- 8.2 wobei eine Ableitrinne (41) von der Ausleitöffnung weg führt;
- 8.3 wobei eine Spüleinrichtung zum Spülen der Ableitrinne (41) mit einer Reinigungsflüssigkeit
vorgesehen ist.
- 35
10. Verfahren zum Reinigen einer Ableitvorrichtung (30) in einer Zentrifuge (1),
wobei die Ableitvorrichtung (30) eine Ableitplatte (31) aufweist, welche derart ausgebildet ist,

- dass sie in der Zentrifuge (1) den Öffnungen (38) der Reaktionsgefäße (37) einer Reaktionsgefäßeinheit (21) gegenüberliegend angeordnet ist, und dass sie beim Zentrifugieren mit der Reaktionsgefäßeinheit (21) rotiert und dass aus den Reaktionsgefäßen (37) austretende Flüssigkeit aufgrund der Zentrifugalbeschleunigung von der Ableitplatte (31) aufgefangen und abgeleitet wird,
- 5 mit folgenden Schritten
- 9.1 Einführen einer Reaktionsgefäßeinheit (21) in den Rotor (20) der Zentrifuge (1), wobei mindestens ein Reaktionsgefäß (37) der Reaktionsgefäßeinheit (21) mit einer Reinigungsflüssigkeit gefüllt ist,
- 10 9.2 Drehen des Rotors (20), so dass die Reinigungsflüssigkeit aus dem mindestens einen Reaktionsgefäß (37) fließt und von der Ableitplatte (31) aufgefangen wird,
- 9.3 Einwirken der Reinigungsflüssigkeit auf die Ableitplatte (31) während einer vorbestimmten Zeitdauer,
- 15 9.4 Entfernen der Reinigungsflüssigkeit von der Ableitplatte (31) durch Drehen des Rotors (20), dadurch gekennzeichnet,
- dass eine Ableitvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 .

20