

Kugelführung und Verfahren zur Führung von Kugeln

Die Erfindung betrifft eine Kugelführung gemäß dem Oberbegriff des

- 5 Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zur störungsfreien Führung von Kugeln gemäß dem Patentanspruch 11.

Gebiet der Erfindung

- 10 Erfindungsgemäße Verfahren und Vorrichtungen werden insbesondere im Bereich der automatisierten Ziehung von Kugeln zur Zufallszahlenerzeugung im Rahmen von Glücksspielen, etwa Bingo oder Lotterien, eingesetzt.

Hintergrund der Erfindung

15

Hintergrund der Erfindung sind Kugelziehungsgeräte bzw. Kugelziehungsautomaten. Derartige Geräte und Automaten dienen zum Ermitteln von Gewinnzahlen, beispielsweise für das Bingospiel sowie für sonstige Lotteriespiele. Ein bekanntes Kugelziehungsgerät weist eine in hohlen Achsstummeln gelagerte, nach zwei Richtungen um ihre Achsen drehbare, vorzugsweise aus einer durchsichtigen Hohlkugel bestehende Ziehungstrommel auf, in welcher eine mehr oder weniger hohe Anzahl von mit Ziffern versehenen Kugeln durch den Achsstummel eingebracht, beim Drehen der Ziehungstrommel nach der einen Richtung gemischt und beim Drehen der Ziehungstrommel nach der anderen Richtung durch den anderen hohlen Achsstummel unter Zuhilfenahme einer Ausgabevorrichtung nacheinander zur Ausgabe gebracht werden, wobei die Ausgabevorrichtung eine vom inneren Rand der Ziehungstrommel bis zu dem Ausgabestummel reichende schraubenförmige Rinne aufweist, die von den von der Rinne aufgenommenen Kugeln die jeweils vorderste Kugel der Ausgabevorrichtung zuführt. Zur Abfuhr der Kugeln zu einer Erkennungsvorrichtung werden die Kugeln mittels einer Kugelführung mit einem Gestänge geführt.

30

Ein weiteres bekanntes Kugelziehungsgerät weist eine Kugelführung auf, die eine mittels sich in Bahnrichtung erstreckenden Gestänge definierte Kugelbahn aufweist.

Im Stand der Technik ist auch eine Vielzahl unterschiedlicher Verfahren und Vorrichtungen bekannt, mit denen Zufallszahlen gezogen werden können. Viele dieser Systeme verfügen über längere Kugelführungen, die dem Spieler einen optischen Anreiz

bieten sollen und zur Durchführung weiterer Spiele motivieren sollen. Insbesondere ist es bekannt, Kugeln zur Ziehungsstrommel über Kugelführungen hinzuführen bzw. die Kugeln nach der Ziehung über eine Kugelführung von der Ziehungsstrommel abzuführen.

Bei längeren Kugelführungen, insbesondere dann, wenn die Kugelführung zusätzlich gekrümmt ist, kann das Problem auftreten, dass einzelne Kugeln in der Kugelführung stecken bleiben können.

Grundsätzlich besteht dieses Problem bei Kugelführungen, wobei in bestimmten Situationen, insbesondere wenn die Kugelbahn einen eng gewundenen oder schraubenförmigen Verlauf aufweist, der Fall eintreten kann, dass die Kugeln im Verlauf der Kugelbahn an Geschwindigkeit verlieren können und sogar stecken bleiben können. Ein derartiger Fall führt dazu, dass das jeweilige Glücksspiel angehalten werden muss und eine allenfalls vorhandene Abdeckung abgenommen werden muss. Ein Wartungsmitarbeiter muss die steckengebliebene Kugel aus dem Kugelziehungsgerät befreien und das Spiel von neuem starten, weiters muss das wieder verschlossene Gerät von autorisierter Stelle neu versiegelt werden.

Ein solcher Vorfall hat zur Folge, dass zusätzlicher Wartungsaufwand erforderlich ist und dass das jeweilige Kugelziehungsgerät während der Wartungsarbeiten stillsteht und der Betreiber des Automaten weniger Spiele durchführen kann. Falls während des Spielverlaufs, etwa an einem Abend, mehrere Kugeln stecken bleiben, kann dies bei einer hohen Anzahl von Spielern für den Automatenbetreiber zu durchaus beträchtlichen Einnahmenverlusten führen. Zusätzlich kann bei den Spielern der Eindruck entstehen, dass sie vom Betreiber des Automaten betrogen werden bzw. dass Manipulationen durch den Betreiber stattfinden.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, das Steckenbleiben einzelner Kugeln zu verhindern und eine Kugelführung sowie ein Verfahren der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, bei denen eine störungsfreie Weiterleitung bzw. Durchführung von Kugeln möglich ist.

Zusammenfassung der Erfindung

Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einer Kugelführung der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 1.

Weiters löst die Erfindung die Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 11.

Erfindungsgemäß ist bei einer Kugelführung einem Körper zur Aufnahme und

Führung von Kugeln einer vorgegebenen Größe entlang eines vom Körper definierten vorgegebenen Wegs zumindest ein Vibrationsgeber zugeordnet, der mit dem Körper schwingungsübertragend verbunden ist. Hierdurch können wirksam im Körper steckengebliebene Kugeln freigerüttelt und ein Steckenbleiben der Kugeln im Körper verhindert werden.

Eine besonders einfache Ausbildung einer Kugelführung kann erreicht werden, wenn der Vibrationsgeber durch einen Exzentermotor oder Unwuchtmotor ausgebildet ist, wobei vorzugsweise an der Achse des Exzentermotors oder Unwuchtmotors an dessen Abtriebswelle ein Extentergewicht angeordnet ist.

Eine besonders einfache Führung der Kugeln sowie eine zusätzliche Verbesserung der Laufeigenschaften der Kugeln wird erreicht, wenn der Körper eine Anzahl von entlang des vorgegebenen Wegs verlaufenden, zueinander beabstandeten, insbesondere parallel und/oder gekrümmten, Führungsstangen aufweist, die den vorgegebenen Weg derart umgeben, dass zwischen den Führungsstangen eine Kugel (2) der vorgegebenen Größe entlang des vorgegebenen Wegs führbar ist.

Zur Erhöhung der mechanischen Stabilität der Kugelführung kann vorgesehen sein, dass die Führungsstangen parallel zueinander verlaufen und den vorgegebenen Weg festlegen.

Weiters kann die Stabilität erhöht werden, indem die Führungsstangen an einer Anzahl von längs des vorgegebenen Wegs vorgegebenen, insbesondere gleichmäßig, entlang des vorgegebenen Wegs beabstandeten Positionen durch Querverbindungen zueinander festgehalten sind, wobei die Querverbindungen vorzugsweise eine zentrale Ausnehmung zur Durchführung einer Kugel aufweisen

Zur verbesserten Übertragung der Schwingungen und zur damit einhergehenden Verringerung der Wahrscheinlichkeit, dass Kugeln in der Kugelführung stecken bleiben, kann vorgesehen sein, dass der Vibrationsgeber oder der Schwingteil des Vibrationsgebers mit zumindest einer der Führungsstangen oder einer der Querverbindungen schwingungsübertragend verbunden ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Körper röhrenförmig und insbesondere durchsichtig ausgebildet ist und vorzugsweise aus durchsichtigem Kunststoff besteht, wobei der Weg im Inneren des Körpers verläuft. Hierdurch können Kugeln besonders einfach und ohne steckenzubleiben geführt werden.

Zur Verringerung des Montageaufwandes sowie verbesserten Übertragung der Vibrationen auf die Kugelführung kann vorgesehen sein, dass der Vibrationsgeber mit einer

Strebe, insbesondere aus Metall, schwingungsübertragend verbunden, insbesondere verschraubt ist und die Strebe mit dem Körper, insbesondere mit einer der Führungsstangen oder einer der Querverbindungen, verbunden, insbesondere verschraubt, ist und diese gegebenenfalls durchsetzt.

5 Zur Verringerung der Belastung der Vibrationseinheit sowie zur Verlängerung der Lebensdauer der Vibrationseinheit kann vorgesehen sein, dass eine Einheit zur Feststellung einer in der Kugelführung steckengebliebenen Kugel vorgesehen ist, wobei die Einheit bei Feststellung einer steckengebliebenen Kugel den Vibrationsgeber aktiviert.

 Weiters kann zur Verringerung des Energiebedarfs sowie zur Erhöhung der
10 Wirksamkeit des Vibrationsgebers vorgesehen sein, dass der Vibrationsgeber auf eine Frequenz eingestellt ist, die der Resonanzfrequenz der Kugelführung entspricht.

 Hierdurch werden die durch die Vibration erzeugten Geräusche weitestgehend vermieden bzw. beträchtlich verringert.

 Weiters betrifft die Erfindung einen Kugelziehungsautomaten umfassend eine,
15 insbesondere als Ziehungsstrommel ausgebildete, Ziehungseinheit zur Aufnahme und zufälligen Auswahl von Kugeln sowie zumindest eine Kugelführung nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Abführung von gezogenen Kugeln aus der oder zur Zuführung von Kugeln zur Ziehungseinheit.

 Dieser Kugelziehungsautomat weist den wesentlichen Vorteil auf, dass gezogene
20 Kugeln weniger häufig in den Kugelführungen stecken bleiben.

 Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Führung von Kugeln, wobei
 zumindest eine Kugel in der Kugelführung geführt und/oder bewegt wird und die
 Kugelführung in Vibration oder Schwingung versetzt wird. Dieses Verfahren weist den
 wesentlichen Vorteil auf, dass Kugeln innerhalb der Kugelführung weniger häufig stecken
25 bleiben.

 Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass vorab die Resonanzfrequenz der Kugelführung durch Kalibrierung ermittelt wird und die Kugelführung mit einer Schwingung oder Vibration der Resonanzfrequenz beaufschlagt wird.

 Durch diese Maßnahme kann die zur Erzeugung der Vibration benötigte Energie
30 verringert werden bzw. der durch die Vibration erzeugte Effekt beim Losrütteln steckengebliebener Kugeln verstärkt werden.

 Weiters kann zusätzlich oder alternativ vorgesehen sein, dass während der Bewegung der Kugel in der Kugelführung überprüft wird, ob eine Kugel in der Kugelführung steckengeblieben ist und ausschließlich im Falle des Steckenbleibens der Kugel in der

Kugelführung die Kugelführung in Vibration oder Schwingung versetzt wird. Hierdurch werden die durch die Vibration erzeugten Geräusche weitestgehend vermieden bzw. beträchtlich verringert.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand der folgenden Zeichnungen ohne

5 Einschränkung des allgemeinen erfinderischen Gedankens näher dargestellt.

Figurenbeschreibung

Fig. 1 zeigt einen Kugelziehungsautomaten. Fig. 2 zeigt ein Detail des in Fig. 1
10 dargestellten Kugelziehungsautomaten. Fig. 3 und 4 zeigen im Detail die auf dem Kugelziehungsautomaten montierten Vibrationsgeber. Fig. 5 zeigt die Verbindung des Vibrationsgebers mit der Kugelführung.

Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

15

Fig. 1 zeigt einen Kugelziehungsautomaten 4 zur Ziehung von Kugeln 2 für ein Bingospiel. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Automatenanordnung 4 mit einem Sockel 34 sowie einem auf dem Sockel 34 aufgebauten Kugelziehungsautomaten. Rund um den Kugelziehungsautomaten ist eine sphärische Glashülle als Abdeckung 35 angeordnet, die
20 den unmittelbaren Zugriff eines Spielers auf den Kugelziehungsautomaten verhindert. Die Glashülle ist im vorliegenden Fall transparent ausgebildet. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass die Kugelziehungsanordnung bzw. Automatenanordnung 4 zentral in Räumen aufgestellt bzw. angeordnet werden kann und dass einzelne Spieler rund um die Automatenanordnung 4 Aufstellung nehmen können. Alternativ kann Glashülle auch
25 zumindest teilweise opak bzw. undurchsichtig ausgebildet sein, wobei vorteilhafterweise die Sicht auf die wesentlichen Teile des Spielautomaten frei ist.

Diese Abdeckung 35 ist im vorliegenden Fall sphärisch ausgebildet, aufgrund ihres wesentlichen Zwecks, den Automaten vor dem Zugriff von Spielern zu schützen, kann jedoch jede beliebige andere Form, etwa auch eine zylindrische Form oder eine Kegelform gewählt
30 werden, solange der Zugriff einzelner Spieler auf den Kugelziehungsautomaten verhindert wird.

Fig. 2 zeigt den in Fig. 1 dargestellten Kugelziehungsautomaten im Detail, wobei die in Fig. 1 dargestellte sphärische Abdeckung 35 in Fig. 2 nicht dargestellt ist.

Fig. 2 zeigt einen auf dem Sockel 34 angeordneten Kugelziehungsautomaten

umfassend einen Lager- und Stützteil 31, der mit dem Sockel 34 fest verbunden ist und auf diesem aufsitzt. Der Lager- und Stützteil 31 dient zur Lagerung einer als Ziehungsstrommel ausgebildeten Ziehungseinheit 3. Die Ziehungsstrommel bzw. Ziehungseinheit 3 ist um eine horizontal verlaufende Achse gegenüber dem Lager- und Stützteil 31 drehbar gelagert. In der
5 Ziehungseinheit 3 befindet sich eine Anzahl von Kugeln 2. Die Ziehungseinheit 3 bzw. die Ziehungsstrommel wird durch einen im Lager- und Stützteil 31 befindlichen, nicht dargestellten Motor angetrieben und vollführt eine Drehung um ihre Lagerachse.

Die Kugeln 2 werden im Zuge dieser Drehung im Inneren der Ziehungsstrommel wahllos durcheinandergewirbelt, wobei nach einer Anzahl von Umdrehungen eine gewisse
10 Zufälligkeit der Anordnung der Kugeln 2 entsteht. Die Kugeln 2 werden in der Ziehungseinheit 3 gemischt. Die Ziehungseinheit 3 weist einen Auslass 33 bzw. eine Ausgabeöffnung 33 auf, über den nach einer bestimmten Anzahl von Drehungen Kugeln 2 aus dem Inneren der Ziehungsstrommel bzw. Ziehungseinheit 3 entnehmbar sind. Für die Ausbildung derartiger Ziehungsstrommeln bzw. Ziehungseinheiten 3 besteht eine Vielzahl
15 unterschiedlicher Möglichkeiten, die aus dem Stand der Technik wohl bekannt sind. Im Zuge der Erfindung können sämtliche beliebigen Ausprägungen von Ziehungsstrommeln verwendet werden, mit denen die Kugeln 2 gemischt werden und anschließend eine einzelne Kugel 2 zufällig aus der Menge der insgesamt vorliegenden Kugeln 2 ausgewählt wird.

Die Kugel 2 wird durch einen hohlen Auslass bzw. Ausgabestummel 33 nach unten
20 in den Sockel 34 der Automatenanordnung 4 befördert und in einer nicht dargestellten Aufnahmeeinheit aufgezeichnet, wobei automatisiert die jeweilige Aufschrift der Kugel, insbesondere eine Zahl, ermittelt wird. Gegebenenfalls kann auch die Farbe der Kugel sowie die Form der auf der Kugel aufgedruckten Bezeichnungen ermittelt werden. Die Kugel 2 wird gegebenenfalls gefilmt, wobei aufgrund gesetzlicher Vorschriften den Spielern die
25 aufgezeichneten Bilder der Kugeln aus dem Bereich des Sockels 34 auf einem Monitor dargestellt werden.

Nach der Auswertung und Darstellung der gezogenen Kugel 2 wird diese über eine Hebevorrichtung 20 nach oben gehoben und läuft über eine Kugelführung 1 wieder bis zum Bereich des Lager- und Stützteils 31.

30 Die Hebevorrichtung 20 umfasst eine äußere zylindrische Abdeckung 24 aus durchsichtigem Material, eine Hubschraube 21 mit senkrecht ausgerichteter Schraubenachsrichtung, die von einem im Bereich des Sockels 34 befindlichen, Motor (in der Fig. nicht näher dargestellt) um ihre Schraubenachse drehend angetrieben wird. Im Inneren der schraubenförmige Hebevorrichtung 21 schließt eine innere zylindrische Abdeckung 22

an, die fest mit der schraubenförmigen Hebevorrichtung 21 verbunden ist.

Eine Kugel 2 gelangt nach ihrer Ziehung in der Ziehungsstrommel 3 und ihrer Erfassung bzw. Aufnahme im nicht dargestellten Bereich des Sockels 34 in den unteren Bereich der Hebevorrichtung 20 und wird zwischen der Hubschraube 21, der äußeren
5 zylindrischen Abdeckung 24 und der inneren zylindrischen Abdeckung 22 gelagert. Die drehende Hubschraube 21 befördert die Kugel 2 nach oben. Die Kugel 2 ist dabei für die Spieler ein weiteres Mal sichtbar. Am oberen Ende der Hebevorrichtung 20 ist ein Auslass 23 vorgesehen, durch den die einzelnen Kugeln in eine Kugelführung 1 gelangen. Am oberen Ende der Hubschraube 21 befindet sich ein nach außen abstehendes Abschlussstück, das die
10 Kugel 2 in einen am oberen Ende des Mantels der äußeren zylindrischen Abdeckung 24 der Hebevorrichtung 20 befindlichen Auslass 23 stößt bzw. lenkt.

Alternativ zu der dargestellten Hebevorrichtung 20 kann jedoch auch eine beliebige andere Hebevorrichtung verwendet werden, die die jeweilige Kugel 2 nach ihrer Detektion im Bereich des Sockels 34 nach oben hebt. Am oberen Ende weist die Hebevorrichtung 20
15 jeweils einen Auslass 23 auf, an den eine Kugelführung angeschlossen ist.

Die Kugelführung 1 ist in dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schraubenförmig rund um die Hebevorrichtung 20 angeordnet. Ein Ende der Kugelführung 1 ist mit dem Auslass 23 der Hebevorrichtung 20 verbunden, das entgegengesetzte Ende der Kugelführung 1 mündet in eine durch den Lager- und Stützteil 31 verlaufende durchgängige
20 Ausnehmung 38. Der Lager- und Stützteil 31 weist im Bereich der Einmündung der Kugelführung 1 eine durchgehende Ausnehmung 38 auf, die entlang der Drehachse der Ziehungseinheit 3 verläuft und in die Ziehungseinheit 3 einmündet. Diese durchgängige Ausnehmung 38 ist so groß ausgebildet, dass eine Kugel 2 durch sie hindurch rollen bzw. gleiten kann. Vorteilhafterweise ist am Lager- und Stützteil 31 eine nicht dargestellte
25 Einlasssperrung vorgesehen, die verhindert, dass während des Spiels Kugeln 2 von der Kugelführung 1 in die Ziehungstrommel 3 laufen. Die Kugelführung 1 ist in diesem Fall entsprechend lang dimensioniert, so dass eine gewisse Anzahl an Kugeln 2 gespeichert werden können. Gegebenenfalls kann auf diese Art verhindert werden, dass eine Kugel 2 während desselben Spiels zwei Mal gezogen wird. Falls durch die Spielregeln gefordert ist,
30 dass eine Kugel 2 auch mehrfach während eines Spiels gezogen werden kann, kann die Einlasssperrung unterbleiben oder ständig geöffnet sein. Nach Ablauf des Spiels kann die Einlasssperrung geöffnet werden, sodass sämtliche gezogenen Kugeln wieder in den Innenbereich der Ziehungstrommel 3 einlaufen können.

In dieser vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Mündungsteil der

Kugelführung 1 in den Lager- und Stützteil 31 bzw. in die Ziehungsstrommel 3 durch ein stärkeres Gefälle gekennzeichnet als die übrigen Abschnitte der Kugelführung 1, sodass die Kugeln 2 nach Abschluss eines Spiels bei Öffnung der Einlasssperre jedenfalls zurück in die Ziehungsstrommel 3 einlaufen können.

5 Die Kugelführung 1 weist einen Körper 10 zur Aufnahme und Führung von Kugeln 2 der vorgegebenen Größe auf, wobei durch den Körper 10 ein vorgegebener Weg 12 definiert wird, entlang dem die Kugeln im Zuge ihrer Bewegung laufen. Der Weg 12 ist im wesentlichen schraubenförmig ausgebildet, wobei derjenige Weg, den der Schwerpunkt bzw. Mittelpunkt einer Kugel 2 durch die Kugelführung 1 nimmt, in Fig. 2 strichliert dargestellt ist. Der Körper 10 der Kugelführung umfasst eine Anzahl von entlang des vorgegebenen Wegs 12 verlaufenden und zueinander beabstandeten parallel verlaufenden Führungsstangen 13. Im vorliegenden Fall sind die Führungsstangen 13 gekrümmt und spiralenförmig und verlaufen vom Auslass 23 der Hebeeinrichtung 20 bis zum Lager- und Stützteil 31. Die einzelnen Führungsstangen 13 sind derart beabstandet, dass zwischen ihnen eine Kugel 2 der vorgegebenen Größe hindurch laufen kann, wobei jedoch sichergestellt wird, dass die Kugel 15 2 nicht zwischen jeweils zwei Führungsstangen 13 hindurchfällt.

In dieser bevorzugten Ausführungsform ist der vorgegebene Weg 12 so gewählt, dass eine am Auslass 23 der Hebevorrichtung 20 losgelassene Kugel 2 allein durch Schwerkraft bis zum Lager- und Stützteil 31 am Ende der Kugelführung 1 ohne zusätzliche äußere 20 Impulse laufen kann. Die Führungsstangen 13 sind in vorgegebenen Abständen von Querverbindungen 15 in einer vorgegebenen Distanz zueinander gehalten. Die Querverbindungen 15 weisen in dieser besonderen Ausführungsform eine Ringform auf, wobei die Querverbindungen Ausnehmungen aufweisen, durch die die jeweiligen Führungsstangen 13 hindurchgeführt sind. Die Führungsstangen sind im Bereich dieser 25 Ausnehmungen mit den Querverbindungen 15 verbunden. Sämtliche Querverbindungen haben in dieser konkreten Ausgestaltung der Erfindung dieselbe Form.

Die Kugelführung 1 ist mittels Stützstangen 14 auf dem Sockel 34 bzw. auf der Hebevorrichtung 20 abgestützt. Die Kugelführung 1 ist mit einer weiteren Stützstange bzw. Strebe 16 am Lager- und Stützteil 31 abgestützt. Alternativ kann die weitere Stützstange 16 30 oder Strebe 16 auch auf dem Sockel 34 oder auch auf der Hebeeinrichtung 20 abgestützt sein. Auf der weiteren Stützstange 19 ist ein Vibrationsgeber 11 angeordnet. Der Vibrationsgeber 11 ist über eine Strebe 16 schwingungsübertragend mit dem Körper 10 verbunden. Die Strebe 16 ist im vorliegenden Fall ausgestaltet wie die Stützstangen 14, und besteht in dieser besonderen Ausführungsform aus einem hohlen Metallrohr. Die Strebe 16 greift an einer

vorgegebenen Position 18 an einer der Querverbindungen 15 an und überträgt auf vorteilhafte Weise die vom Vibrationsgeber 11 erzeugten Vibrationen auf den Körper 10 der Kugelführung 1, somit auf die Führungsstangen 13 sowie die Querverbindungen 15. Durch die Fortpflanzung der Vibrationen in den Führungsstangen 13 wird die gesamte

5 Kugelführung 1 in mechanische Schwingungen versetzt. Falls eine Kugel 2 zwischen zwei Führungsstangen 13 oder zwischen zwei Führungsstangen 13 und einer Querverbindung 15 steckengeblieben ist, kann die Kugel 2 aus ihrer Position losgerüttelt und entlang des vorgegebenen Wegs 12 weitergeführt werden.

Alternativ kann auch die Kugelführung 1 bzw. deren Körper 10 röhrenförmig aus

10 durchsichtigem Kunststoff ausgebildet werden. Bei dieser alternativen Ausführungsform kann die Strebe 16 mit dem Körper 10 unmittelbar mechanisch verbunden, etwa verschraubt oder verklebt sein.

Zur Verringerung der Gefahr, dass Kugeln 2 im Zuge ihrer Bewegung durch die Kugelführung 1 stecken bleiben, sieht die Erfindung nunmehr vor, dass zumindest ein

15 Vibrationsgeber 11 vorgesehen ist, der mit dem Körper 10 schwingungsübertragend verbunden ist. In dieser besonderen Ausführungsform der Erfindung ist der Vibrationsgeber 11 in einem Gehäuse angeordnet, das mittels der Strebe schwingungsübertragend mit einer Querverbindung 15 des Körpers 10 verbunden ist. Die Schwingungen des Vibrationsgebers 11 können somit direkt vom Vibrationsgeber 11 über die Strebe 16 auf die Querverbindungen

20 und über diese auf die Führungsstangen 13 übertragen werden, sodass verklemmte Kugeln 2 rasch freigerüttelt werden können.

Im Gehäuse des Vibrationsgebers 11 befinden sich in dieser vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung zwei Elektromotoren 110 mit jeweils einer Motorwelle 112. Auf der Motorwelle 112 ist ein Exzentergewicht 111 angeordnet, dessen Massemittelpunkt

25 nicht auf der Achse der Motorwelle 112 des Elektromotors 110 liegt. Im folgenden wird der durch Anordnung eines Exzentergewichts 111 in seinen Schwingungseigenschaften modifizierte Elektromotor 110 als Exzentermotor oder Unwuchtmotor 110 bezeichnet. Wie in Fig. 3 dargestellt, sind die beiden Exzentermotoren oder Unwuchtmotoren 110 über Verbindungselemente, etwa Kabelbinder, mit der Strebe 16 verbunden. Alternativ können die

30 beiden Exzentermotoren 110 auch mit der Strebe 16 verschraubt sein.

Alternativ zu der in Fig. 3 dargestellten Anordnung mit zwei Exzentermotoren 110 kann auch ein einziger Exzentermotor 110 verwendet werden, der eine entsprechend große Vibrationsenergie auf die Strebe 16 und somit auf die Kugelführung 1 überträgt.

Alternativ kann anstelle. des Vibrationsgebers auch dessen schwingender Teil, etwa

dessen Exzentergewicht schwingungsübertragend mit der Strebe 16 und somit mit der Kugelführung 1 verbunden sein. Die Strebe 16 kann, wie bereits erwähnt, entweder an einer der Querverbindungen 15 oder aber auch an einer der Führungsstangen 13 schwingungsübertragend angeschlossen sein. Insbesondere kann für das Angreifen der Strebe 16 eine Stelle derart ausgesucht werden, dass ein möglichst großer Anteil der Kugelführung 1 in Vibration versetzt wird.

Um eine verbesserte Vibration der gesamten Kugelführung bzw. des gesamten Kugelziehungsautomaten zu erreichen, wird in dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Vibrationsfrequenz des Vibrationsgebers auf die Resonanzfrequenz f_R der Kugelführung eingestellt. Die Einstellung erfolgt vorteilhafterweise in einem vor dem Spielbetrieb stattfindenden Kalibrierungsschritt. Dabei wird der Vibrationsgeber 11 auf eine vorgegebene Unterfrequenz eingestellt, wobei die Frequenz schrittweise erhöht wird. Je stärker die Kugelführung 1 bzw. der Kugelziehungsautomat 4 durch den Vibrationsgeber 11 in Schwingung versetzt werden, umso größer sind die Resonanzeigenschaften bei der jeweiligen Frequenz. Es kann beispielsweise eine Schwingungsmessvorrichtung an einer beliebigen Position der Kugelführung 1 angeordnet werden und anschließend überprüft werden, bei welcher eingestellten Vibrationsfrequenz die Kugelführung bzw. der Kugelziehungsautomat 4 die größte Schwingungsamplitude aufweist. Die Vibrationsfrequenz des Vibrationsgebers wird innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbereichs etwa zwischen 10 Hz und 1000 Hz variiert und diejenige Frequenz gesucht, bei der Resonanz am größten ist.

Zur Einstellung der Vibrationsfrequenz kann bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform die Motordrehzahl des jeweiligen Exzentermotors oder Unwuchtmotors 110 variiert werden. Die Vibrationsfrequenz entspricht im vorliegenden Ausführungsbeispiel exakt der Motordrehzahl.

Die vorliegende besondere Ausführungsform der Erfindung umfasst weiters eine nicht dargestellte Einheit, die zur Feststellung einer in der Kugelführung 1 steckengebliebenen Kugel 2 ausgebildet ist. Ist eine Kugel 2 in der Kugelführung 1 steckengeblieben, gibt die Einheit ein Signal ab, das den Vibrationsgeber 11 aktiviert. Die Einheit überprüft während der Bewegung der Kugel 2 in der Kugelführung 1, ob eine Kugel in der Kugelführung 1 steckengeblieben ist. Im Falle des Steckenbleibens der Kugel 2 in der Kugelführung 1 wird die Kugelführung 1 in Vibration oder Schwingung versetzt.

Die Einheit kann auf unterschiedlichste Art und Weise ausgebildet sein.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass im Bereich des Auslasses 23 der Hebevorrichtung 20 sowie im Endbereich der Kugelführung 1, also etwa im Bereich des

Lager- und Stützteils 31, jeweils eine Lichtschranke vorgesehen ist, die aktiviert wird, sobald eine Kugel die Lichtschranke durchquert. Die Lichtschranke ist vorteilhafterweise in einer der Querverbindungen 15 angeordnet. Wenn eine Kugel 2 die im Bereich des Auslasses 23 befindliche Lichtschranke passiert, so passiert dieselbe Kugel 2 nach einer vorgegebenen, insbesondere durch die Länge der Kugelführung vorgegebenen, Zeit die am Ende der Kugelführung liegende Lichtschranke. Bleibt die Kugel 2 hingegen stecken, so passiert diese zwar die im Auslass 23 der Hebeeinrichtung 20 befindliche Lichtschranke, jedoch nicht die am Ende der Kugelführung 1 gelegene Lichtschranke. Zur Feststellung, ob eine Kugel steckengeblieben ist, kann somit wie folgt vorgegangen werden:

Nachdem eine der Kugeln 2 die im oberen Auslass 23 der Hebeeinrichtung 20 befindliche Lichtschranke durchquert hat, wird eine Zeitgebereinheit gestartet und nachdem die Kugel die Lichtschranke am Ende der Kugelführung 1 durchquert hat, wird die Zeitgebereinheit angehalten und rückgesetzt. Überschreitet der vom Zeitgeber angegebene Wert einen vorgegebenen Schwellenwert, so gilt die Kugel als steckengeblieben und die Einheit zur Feststellung einer feststeckenden Kugel 2 gibt ein entsprechendes elektronisches Signal an den Vibrationsgeber 11 ab. Der Vibrationsgeber 11 wird aktiviert und versetzt die Kugelführung in Vibration, sodass sich die Kugel aus ihrer festgefahrenen Lage löst und entlang der Kugelführung 1 weiterlaufen kann. Die Kugel 2 passiert folglich die im Endbereich der Kugelführung 1 gelegene Lichtschranke, woraufhin der Zeitgeber angehalten und rückgesetzt wird. Fortan gibt die Einheit kein Signal mehr an den Vibrationsgeber 11 ab, der Vibrationsgeber 11 wird deaktiviert und die nächste Kugel 2 kann gezogen werden.

Der Vibrationsgeber kann alternativ auch in einem gleichförmigen oder gepulsten Dauerbetrieb betrieben werden, wodurch eine Feststellung des Steckenbleibens von Kugeln entfallen kann.

Die Vibrationsamplitude wird so gewählt, dass die Vibration nicht mit freiem Auge wahrnehmbar ist und insbesondere nicht hörbar ist.

Alternativ kann auch eine Vielzahl von Streben 16 vorgesehen sein, an denen jeweils ein Vibrationsgeber 11 angeordnet ist, wobei Schwingungen oder Vibrationen auf unterschiedliche Teilbereiche der Kugelführung 1 übertragen werden.

Alternativ zur Ausbildung als Stützkonstruktion mittels Strebe(n) 16 kann eine Hängekonstruktion mittels Hängestangen zur Halterung der Kugelführung 1 vorgesehen sein. Diese Hängekonstruktion kann etwa an der Abdeckung 35 montiert sein.

Anstelle des Elektromotors als Vibrationsgeber 11 kann auch noch ein Elektromagnet verwendet werden, der mit elektromagnetischen Kräften, welche zwischen einer

Schwingspule und einem magnetischen Vibrationselement erzeugt werden, wobei das magnetische Vibrationselement aus einem Joch und einem Magneten besteht, wenn der Schwingspule Wechselstrom zugeführt wird. Solche elektrischen Vibrationselemente wurden über lange Zeit hinweg in elektromagnetischen Klingeln eingesetzt. Es wäre alternativ auch

5 möglich, eine elektromagnetische Klingel derart zu modifizieren, dass der Hammer auf die Strebe 16 schlägt. Durchsetzt die Strebe 16 wie im vorliegenden Fall das Gehäuse des Vibrationsgebers kann der Hammer im Inneren des Gehäuses auf die Strebe 16 einwirken, sodass Schwingungen auf die Kugelführung übertragen werden.

ANSPRÜCHE:

1. Kugelführung (1) mit einem Körper zur Aufnahme und Führung von Kugeln (2) einer vorgegebenen Größe entlang eines vom Körper definierten, vorgegebenen Wegs (12), gekennzeichnet durch zumindest einen Vibrationsgeber (11), der mit dem Körper

5 schwingungsübertragend verbunden ist; und wobei
der Körper eine Anzahl von entlang des vorgegebenen Wegs (12) verlaufenden, zueinander beabstandeten, insbesondere parallel und/oder gekrümmten, Führungsstangen (13) aufweist, die den vorgegebenen Weg (12) derart umgeben, dass zwischen den Führungsstangen (13) eine Kugel (2) der vorgegebenen Größe entlang des vorgegebenen Wegs (12) führbar ist; und
10 wobei
der Vibrationsgeber (11) mit einer Strebe (16), insbesondere aus Metall, schwingungsübertragend verbunden, insbesondere verschraubt ist und die Strebe (16) mit dem Körper, insbesondere mit einer der Führungsstangen (13) verbunden, insbesondere verschraubt, ist und diese gegebenenfalls durchsetzt.

15

2. Kugelführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vibrationsgeber durch einen Exzentermotor oder Unwuchtmotor (110) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise an der Achse (112) des Exzentermotors oder Unwuchtmotors (110) an dessen Abtriebswelle (112) ein Exzentergewicht (111) angeordnet ist.

20

3. Kugelführung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstangen (13) parallel zueinander verlaufen und den vorgegebenen Weg (12) festlegen und/oder dass die Führungsstangen (13) an einer Anzahl von längs des vorgegebenen Wegs (12) vorgegebenen, insbesondere gleichmäßig, entlang des
25 vorgegebenen Wegs (12) beabstandeten Positionen (14) durch Querverbindungen (15) zueinander festgehalten sind, wobei die Querverbindungen (15) vorzugsweise eine zentrale Ausnehmung zur Durchführung einer Kugel (2) aufweisen.

30

4. Kugelführung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Vibrationsgeber (11) oder der Schwingteil (111) des Vibrationsgebers (11) mit einer der Querverbindungen (15)

schwingungsübertragend verbunden ist.

5. Kugelführung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper röhrenförmig und insbesondere durchsichtig ausgebildet ist und

5 vorzugsweise aus durchsichtigem Kunststoff besteht, wobei der Weg (12) im Inneren des Körpers verläuft.

6. Kugelführung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einheit zur Feststellung einer in der Kugelführung steckengebliebenen Kugel (2), wobei
10 die Einheit bei Feststellung einer steckengebliebenen Kugel (2) den Vibrationsgeber (11) aktiviert.

7. Kugelführung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Vibrationsgeber (11) auf eine Frequenz eingestellt ist, die der
15 Resonanzfrequenz (f_R) der Kugelführung (1) entspricht.

8. Kugelziehungsautomat (4) umfassend eine, insbesondere als Ziehungsstrommel ausgebildete, Ziehungsinheit (3) zur Aufnahme und zufälligen Auswahl von Kugeln (2) sowie zumindest eine Kugelführung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche zur
20 Abführung von gezogenen Kugeln (2) aus der oder zur Zuführung von Kugeln (2) zur Ziehungsinheit (3).

9. Verfahren zur Führung von Kugeln (2) in einer Kugelführung (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Kugel (2) in der
25 Kugelführung (1) geführt und/oder bewegt wird und die Kugelführung (1) in Vibration oder Schwingung versetzt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass vorab die Resonanzfrequenz (f_R) der Kugelführung (1) durch Kalibrierung ermittelt wird und die
30 Kugelführung (1) mit einer Schwingung oder Vibration der Resonanzfrequenz (f_R) beaufschlagt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass während der Bewegung der Kugel (3) in der Kugelführung (1) überprüft wird, ob eine Kugel (3) in der

Kugelführung (1) steckengeblieben ist und ausschließlich im Falle des Steckenbleibens der Kugel (3) in der Kugelführung (1) die Kugelführung (1) in Vibration oder Schwingung versetzt wird.