

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

Absender: ANMELDEAMT

An  Tarvenkorn & Wickord Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB Technologiepark 11 33100 Paderborn	<b>Tarvenkorn &amp; Wickord Patentanwälte</b>		<b>PCT</b>  MITTEILUNG DES INTERNATIONALEN AKTENZEICHENS UND DES INTERNATIONALEN ANMELDEDATUMS
	<b>24. März 2017</b>		
	Frist:		Paderborn
			(Regel 20.2 c) PCT)
			Absendedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>21. März 2017</b>

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>JAR1701PCT</b>	<b>WICHTIGE MITTEILUNG</b>
--	----------------------------

Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE2017/100217</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>20. März 2017</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>20. März 2017</b>
--	--	---

Anmelder <b>Janssen, Rainer</b>
------------------------------------

Bezeichnung der Erfindung <b>SELBSTNIVELLIERENDES MÖBELSTÜCK UND BETRIEBSVERFAHREN</b>
---

- Dem Anmelder wird mitgeteilt, dass der internationalen Anmeldung das oben genannte internationale Aktenzeichen und internationale Anmeldedatum zuerkannt worden ist.
- Weiterhin wird dem Anmelder mitgeteilt, dass das Aktenexemplar der internationalen Anmeldung
  - dem Internationalen Büro am 21. März 2017 übermittelt worden ist
  - dem Internationalen Büro aus dem unten angegebenen Grund noch nicht übermittelt worden ist und stattdessen eine Kopie dieser Mitteilung an das Internationale Büro gesandt wurde\*,
    - weil die erforderliche Überprüfung zum Schutz der nationalen Sicherheit noch nicht erfolgreich abgeschlossen worden ist
    - weil (Grund angeben):

\* Das Internationale Büro überwacht die Übermittlung des Aktenexemplars durch das Anmeldeamt und unterrichtet den Anmelder über dessen Eingang (mit Formblatt PCT/IB/301). Ist das Aktenexemplar bei Ablauf des vierzehnten Monats nach dem Prioritätsdatum noch nicht eingegangen, teilt das Internationale Büro dies dem Anmelder mit (Regel 22.1 c)).

Name und Postanschrift des Anmeldeamts <b>DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT 80297 München</b>	Bevollmächtigte(r) Bedienstete(r) <b>Ingrid Hofer</b>
Telefaxnr. (0 89) 21 95 - 22 21	Telefonnr. (0 89) 21 95 - 3397



## Beschreibung

## Selbstnivellierendes Möbelstück und Betriebsverfahren

5 Die Erfindung beschreibt ein selbstnivellierendes Möbelstück mit drei oder mehr Beinen, z.B. einen Tisch oder Stuhl, das mithilfe einzelner motorisch verlänger- und verkürzbarer Beine auch auf unebenem und schrägem Boden wackelfrei steht und durch Neigungssensoren und eine Steuerung zusätzlich die  
10 Möbelnutzfläche in eine horizontale oder definiert schräge Lage bringt. Ferner betrifft die Erfindung ein Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück.

Bei gepflasterten Terrassen oder Zimmerböden, auf Rasen oder  
15 auf schrägen Bürgersteigen ist der Boden häufig uneben oder zwar eben, aber nicht waagrecht. Oder aber der Boden verändert seine Neigung, so wie bei Schiffen. In allen genannten Fällen kann ein darauf gestelltes Möbelstück wackeln und/oder seine Nutzfläche wie zum Beispiel eine  
20 Tischplatte ist nicht waagrecht. Dadurch können unabsichtlich Flüssigkeiten in Gläsern oder Suppentellern überschwapen oder Gläser oder Flaschen umkippen, oder man sitzt im Fall von Stühlen auf schrägem Boden unangenehm schief.

25 In diesen Fällen versucht man in der Regel, mit unter die Füße geschobenen Bierdeckeln oder mit anderen Unterlagen das Wackeln und Schrägstehen zu beheben. Zum Beseitigen des Wackelns reicht eine unter einen Fuß geschobene Unterlage  
30 aus, da hierdurch ein stets wackelfreies dreibeiniges Möbelstück quasi um ein viertes in der Länge passendes Bein ergänzt wird.

Um allerdings zusätzlich beispielsweise eine waagrechte  
35 Tischplatte zu erhalten, benötigt man bis zu drei unter Umständen verschieden dicke Unterlagen, die unter bis zu drei Füße untergeschoben werden müssen.

Diese Prozedur ist aufwändig, die verfügbaren Unterlagen haben häufig nicht die richtige Dicke, sie verschleißten oder weichen bei Regen auf und sie stören die Optik. Wegen des häufigen Hin- und Herschiebens unterbleibt die Prozedur bei  
5 Stühlen sogar meistens ganz, weil sie zu lästig ist. Das gleiche gilt für manuell längenverstellbare Beine. Noch schwieriger sind wackelfreies Stehen und eine Nivellierung bei Möbelstücken mit mehr als vier Beinen zu erreichen.

10 Es sind viele Verfahren bekannt (IPC A47B z.B. 91 und andere), um beispielsweise Tische wackelfrei zu gestalten. In Patent EP 1 696 765 B1 enthält ein Tisch ein starres und ein bewegliches Beinpaar, das sich durch manuelle Hin- und Herbewegung des Tisches an den Boden anpassen soll. Allerdings  
15 wird dadurch die Tischplatte als Nutzfläche nicht automatisch in eine waagerechte Position gebracht.

Im Gebrauchsmuster DE 20 2014 005 589 U1 enthält jeder Tischfuß einen Hydraulikzylinder, der mit den  
20 Hydraulikzylindern der anderen Tischfüße über Schläuche hydraulisch verbunden ist. Zwar wird dadurch eine wackelfreie Aufstellung des Tisches ermöglicht, aber auch hier wird die Tischplatte als Nutzfläche nicht automatisch in eine waagerechte Position gebracht.

25 Auch in Patent AT 0186714 B1 muss zur Nivellierung ein Mehrwegeventil manuell in drei verschiedene Positionen gebracht werden und der Tisch zweimal manuell verstellt und dabei die Tischplatte per Augenmaß oder Hilfsmitteln in die  
30 Waagerechte gebracht werden.

Auch bei weiteren bekannten Vorrichtungen ist keine automatische Nivellierung der Nutzfläche bei unebenen oder schrägen Böden angegeben.

35 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei Möbelstücken auf unebenen oder schrägen Böden sowohl das Problem des Wackelns als auch des Nivellierens der

Möbelnutzfläche (z.B. Tischplatte oder Sitzfläche)  
automatisch ohne manuelle Handlungen zu lösen.

Die Aufgabe wird im Wesentlichen dadurch gelöst, dass alle  
5 Beine des Möbelstücks bis auf höchstens ein Bein motorisch  
längenverstellbar sind und das Möbelstück eine Vorrichtung  
enthält, die erkennt, ob der Fuß jedes Beins eine  
Mindestkraft auf den Boden ausübt. Wenn nicht, wird das  
entsprechende Bein motorisch verlängert oder die übrigen  
10 Beine verkürzt. Das Möbelstück enthält außerdem  
Neigungssensoren, die eine Abweichung der Nutzfläche von der  
Waagerechten erkennen und an eine Steuerung signalisieren.  
Die Steuerung verändert dann jedes längenverstellbare Bein so  
in der Länge, dass alle Beine mit einer Mindestkraft auf den  
15 Boden drücken und gleichzeitig die Nutzfläche des Möbelstücks  
waagrecht oder vorgebar schräg steht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand folgender  
Figuren erläutert:

20

Fig. 1: Elemente eines selbstnivellierenden Tisches

Fig. 2: Mehrteiliges Bein mit Schalter als Kraftsensor

In Fig. 1 und in der folgenden Beschreibung ist als Beispiel  
25 für ein selbstnivellierendes Möbelstück 1 ein  
Tisch dargestellt. Mit der Tischplatte als Nutzfläche 2 sind  
vier Beine 3a bis 3d verbunden, die jeweils aus einem  
feststehenden oberen Teil und einem verschiebbaren unteren  
Teil bestehen. In diesem Ausführungsbeispiel kann der untere  
30 Teil nach Fig. 2 über eine Spindel 9 von einem Motor 8  
innerhalb des oberen Teils auf und ab bewegt werden und  
verändert dadurch die Länge des Beins 3 mit seinem Fuß 4. Die  
Motoren 8 werden von einer Steuerung 6 angesteuert, die  
zweckmäßigerweise in oder unterhalb der Tischplatte  
35 angeordnet ist und durch eine autonome Energieversorgung 7  
ergänzt ist, um den Tisch auch an netzfernen Standorten  
betreiben zu können.

Um festzustellen, ob die Tischplatte waagrecht liegt, enthält der Tisch außerdem mindestens zwei Neigungssensoren 5a und 5b, die nicht parallel zueinander angeordnet sind und nach dem Stand der Technik in einem gemeinsamen Gehäuse oder 5 Chip untergebracht sind.

Die Aufgabe, den Tisch wackelfrei und waagrecht auch auf unebenem oder schrägem Boden aufzustellen, kann in zwei Teilaufgaben unterteilt werden, die ineinander greifen, 10 nämlich das Entwackeln und das Nivellieren.

### Entwackeln

Wird ein Tisch oder anderes Möbelstück auf den Boden 15 gestellt, so berühren die Füße der Beine in der Regel nur dann alle den Boden, wenn alle Beine genau gleich lang sind und der Boden eben ist. Während die erste Bedingung meistens gegeben ist, ist der Boden beispielsweise auf Rasen oder auf gepflasterten Flächen innen und außen nicht eben.

20

In diesem Fall steht der leere Tisch nach dem Aufstellen zunächst auf zwei diagonalen Füßen, z.B. 4a und 4d in Fig. 1. Ein dritter Fuß, zum Beispiel 4c, wird den Boden mehr oder weniger stark berühren, wenn der Schwerpunkt des Tisches nicht 25 genau auf der Achse zwischen den Füßen 4a und 4d liegt. Der vierte Fuß, in diesem Beispiel Fuß 4b, hat dann einen Abstand zum Boden. Wenn die Tischplatte hin und her bewegt wird, wackelt der Tisch, und die Füße 4b und 4c berühren abwechselnd den Boden.

30

Um das Wackeln zu verhindern, muss zuerst festgestellt werden, ob alle vier Füße den Boden berühren. Dabei reicht es nicht aus, den Abstand zum Boden festzustellen. Da in der Praxis der Boden besonders draußen in der Regel etwas 35 nachgiebig ist, würde selbst bei Null Abstand eines Fußes zum Boden bei anschließender Belastung des Tisches der Boden unter dem Fuß etwas eingedrückt. Anschließend würde der Tisch wieder wackeln. Daher benötigt der Tisch vorteilhafterweise

eine Vorrichtung, mit der festgestellt werden kann, ob jeder Fuß mit einer bestimmten Mindestkraft auf den Boden drückt. Die Mindestkraft wird zweckmäßigerweise möglichst hoch festgelegt, muss aber unter der Gewichtskraft des leeren  
5 Tisches über einem Fuß liegen, damit der Tisch über dem Fuß nicht angehoben wird. Wenn alle vier Füße mit dieser Mindestkraft und weniger als der Gewichtskraft des leeren Tisches über einem Fuß auf den Boden drücken, wird weder der Tisch über einem Fuß angehoben noch wackelt der Tisch. Da  
10 außerdem die Bodenkompression durch den Fuß in der Regel bei zunehmender Kraft nur noch wenig steigt, kann man davon ausgehen, dass der weitaus größte Teil des Nachgebens des Bodens durch die aufgewendete Mindestkraft bereits erfolgt ist und ein weiteres Nachgeben durch Lasten auf dem Tisch den  
15 Tisch nicht mehr zum Wackeln bringen.

#### Kraftsensor

In einer möglichen Ausführungsform (Fig. 2) besteht die  
20 Vorrichtung zur Erfassung der beschriebenen Mindestkraft in einem Schalter als Kraftsensor 15, an jedem Fuß 4 des Tisches. Dieser besteht im einfachsten Fall aus einem Schaltergehäuse 10 am Ende des Beins 3 und einem Schalterknopf 12, dessen unteres Ende gleichzeitig den Fuß 4  
25 des Beins 3 bildet. Wird das zuvor in der Luft schwebende Bein 3 verlängert oder die übrigen Beine verkürzt, so berührt das untere Ende des Schalterknopfs 12 irgendwann den Boden. Der Schalterknopf 12 und eine Kontaktfläche auf seiner oberen Fläche drücken nun gegen die Feder 11, bis die beiden  
30 Schaltkontakte 13 überbrückt werden und dadurch ein Signal über die elektrischen Verbindungen 14 an die Steuerung 6 entsteht, die ihrerseits den entsprechenden Motor 8 über die elektrischen Verbindungen 14 abstellen kann. Die zu  
überwindende Federkraft bis zum Schließen der Schaltkontakte  
35 muss dabei der beschriebenen Mindestkraft entsprechen.

In einer anderen vorteilhaften Ausführung ist der Kraftsensor 15 ohne Schalterpunkt realisiert. Dadurch kann der Schwellwert,

ab dem die Mindestkraft als erreicht gilt, per Software in der Steuerung vorgegeben werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der Kraftsensor 15 beispielsweise zwischen Nutzfläche 2 und Bein 3 und oder zwischen oberem und unterem Teil des Beins 3 angeordnet, um ihn besser vor Nässe und Stößen zu schützen.

#### Strommessung

10

In einer weiteren Ausführungsform, bei der der Antrieb der Beine 3 über Elektromotoren 8 erfolgt, werden vorteilhafterweise keine Kraftsensoren benötigt. Zum Entwackeln wird jedes Bein 3 probeweise verlängert und dabei in der Steuerung 6 der aufgenommene Strom des zugehörigen Motors 8 gemessen. Solange der Fuß 4 des Beins 3 den Boden noch nicht berührt, ist dieser Strom klein. Bei Bodenberührung steigt er an, da der Motor 8 nun beginnt, gegen die Gewichtskraft des Tisches über dem Fuß 4 zu arbeiten. Erreicht der Motorstrom einen Wert A, der zuvor vom Hersteller bei Erreichen der Mindestkraft bestimmt wurde, so stoppt die Steuerung 6 den Motor 8, da er sonst später beginnen würde, den Tisch über dem Fuß 4 anzuheben.

25 Steht ein Fuß 4 beim probeweisen Verlängern eines Beins 3 bereits fest auf dem Boden, so überschreitet der Motorstrom beim Verlängern einen zweiten zuvor vom Hersteller bestimmten Wert B, der der Kraft entspricht, die zum Anheben des Tisches über dem Fuß notwendig ist. In diesem Fall wird das Bein 3 um dasjenige Maß wieder verkürzt, um das es probeweise über die Mindestkraft hinausgehend verlängert wurde. Dieses Maß wird beispielsweise über die Laufzeit des Motors beim probeweisen Verlängern bestimmt.

35 Neigungsmessung

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung ohne Kraftsensoren wird ebenfalls jedes Bein 3 probeweise

verlängert, um festzustellen, ob die Mindestkraft seines Fußes 4 auf den Boden erreicht ist. Dabei wird aber nicht der Motorstrom gemessen, sondern die Neigung des Tisches. Sie ändert sich solange nicht, wie der Fuß 4 des probeweise verlängerten Beins 3 noch in der Luft schwebt und den Boden nicht berührt hat, und auch nicht, solange der Tisch nach Bodenberührung des Fußes 4 und weiterer Verlängerung des Beins 3 noch nicht angehoben wurde. Erst wenn der Tisch über dem Fuß 4 angehoben wird, ändert sich plötzlich die Neigung des Tisches. Dies ist das Signal an die Steuerung 6, dass sowohl die Mindestkraft als auch die Kraft erreicht wurde, die für das Anheben des Tisches über dem Fuß 4 nötig ist, und die Steuerung 6 verkürzt das Bein wieder um das gleiche Maß, wie sie es über den Beginn der Neigungsänderung hinaus verlängert hat.

Strommessung und Neigungsmessung können auch vorteilhaft zum Erreichen einer höheren Zuverlässigkeit auf verschiedenen Böden kombiniert werden.

20

Die genannten Vorrichtungen funktionieren auch bei mehr als vier Tischbeinen, so dass auch große Tafeln oder Konferenztische damit entwackelt werden können.

25

### Nivellieren

Ein einfaches Betriebsverfahren für einen Tisch oder andere Möbelstücke zum kombinierten Entwackeln und Nivellieren besteht zum Beispiel aus folgenden Schritten (Fig. 1):

30

1. Vor der Aufstellung des Tisches wurden alle Beine 3 in eine definierte Ausgangslage gebracht, sie wurden beispielsweise bis zum Anschlag verkürzt.

2. Der Tisch wird am vorgesehenen Aufstellungsort auf einen Boden gestellt.

35

3. Die Steuerung 6 überprüft, beispielsweise mittels Kraftsensoren, ob mindestens zwei diagonal gegenüberliegende



der Füße 4 mit der vorgegebenen Mindestkraft auf den Boden drücken.

4. Ist dies der Fall, werden die anderen beiden Beine 3 so lange verlängert, bis deren Füße ebenfalls die Mindestkraft  
5 auf den Boden erreichen. Der Tisch kann dann nicht mehr wackeln, aber immer noch schräg stehen.

5. Nun wird mit Hilfe desjenigen Neigungssensors 5b, der beispielsweise in Längsrichtung des Tisches angeordnet ist, geprüft, ob die Tischplatte links oder rechts zu tief  
10 gegenüber der Waagerechten oder einer gewünschten Neigung liegt.

6. Die Beine unter der zu tiefen Querseite werden beide gleichzeitig solange und um denselben Betrag verlängert, bis der Tisch auch in Längsrichtung waagrecht steht.

15 7. Da die Verlängerung der beiden Beine in der Praxis nicht notwendigerweise vollständig synchron verläuft, wird während oder nach Schritt 6 das Erreichen der Mindestkraft aller Beine überprüft und bei Bedarf durch Verstellen der Beinlängen korrigiert.

20 8. Nun wird mit Hilfe des anderen Neigungssensors 5a geprüft, ob die Tischplatte 2 vorne oder hinten zu tief liegt.

9. Die Beine unter der zu tiefen Längsseite werden beide gleichzeitig solange und um denselben Betrag verlängert, bis der Tisch in Querrichtung waagrecht steht.

25 10. Wieder wird während oder nach Schritt 9 das Erreichen der Mindestkraft überprüft und bei Bedarf korrigiert.

11. Die Schritte 3 bis 10 werden solange wiederholt, bis sich keine Änderung der Neigung mehr ergibt.

12. Die Steuerung wird in einen Stand-by-Modus versetzt, der  
30 nur bei Veränderung der Tischplattenneigung verlassen zu werden braucht.

13. Damit die Beine bei jedem neuen Aufstellen des Tisches nicht immer nur verlängert werden, bis sie irgendwann am Anschlag sind, und weiterhin damit der Tisch nach Gebrauch  
35 auf einer ebenen Fläche abgestellt werden kann, werden sie nach jedem Gebrauch zweckmäßigerweise wieder bis zum Anschlag verkürzt. Dies erfolgt zum Beispiel, wenn der Tisch von Personen zum Transport komplett angehoben wird. In diesem

Fall verändert sich die Neigung beim Anheben und bei keinem Bein wird mehr die Mindestkraft erreicht. Werden diese Bedingungen erkannt, so werden alle Beine wieder in die unter Schritt 1 genannte Ausgangslänge bewegt.

5

Eine vorteilhafte Beschleunigung des Nivelliervorgangs kann dadurch erreicht werden, dass nach dem Schritt 4 die resultierende Gesamtneigung und -Richtung der Tischplatte bestimmt wird und daraus die erforderliche Verlängerung oder Verkürzung aller Beine gleichzeitig in einem Rechenschritt bestimmt und durchgeführt wird.

Das erneute Einstellen der Beinlängen in die Ausgangsposition kann nach der Nivellierung und Benutzung des Tisches durch ein Bedienelement oder vorteilhaft nach entsprechender Auswertung der Neigungssensoren auch dadurch initiiert werden, dass der Tisch nur an einer Seite angehoben wird. Im letzteren Fall werden dafür keine eigenen Bedienelemente benötigt.

Ebenso kann eine erneute Nivellierung durch ein Bedienelement oder vorteilhaft durch Anheben des Tisches an beispielsweise einer anderen Seite initiiert werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung ermöglicht es, durch Bedienelemente oder Anheben einer weiteren Seite die Tischplatte in eine leicht schräge Position zu bringen, so dass zum Beispiel Regentropfen vor der Benutzung des Tisches besser ablaufen können.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung kann der Tisch nach der Nivellierung durch Bedienelemente in seiner Gesamthöhe verändert werden, indem alle Beine gleichzeitig um denselben Betrag verkürzt oder verlängert werden.

Für die Längenveränderung der Beine 3 eines erfindungsgemäßen Möbelstücks können beispielsweise handelsübliche elektrische Linearantriebe verwendet werden. Diese sind in der Regel mit zwei Schaltern versehen, die beim vollständigen Verlängern

und Verkürzen des beweglichen Teiles bis kurz vor den mechanischen Anschlag die Stromzufuhr für die entsprechende Drehrichtung des Antriebsmotors 8 unterbrechen. Gerät nun eins der Beine 3 eines erfindungsgemäßen Möbelstücks  
5 beispielsweise während des Nivellierens beim Verkürzen an seinen Anschlag und kann nicht weiter verkürzt werden, dann können stattdessen die übrigen Beine verlängert werden, um dennoch die Waagerechtigkeit zu erreichen. Dazu muss der Anschlag erkannt und ausgewertet werden.

10

Dies wird in einer vorteilhaften Ausführung ohne zusätzliche Schalter dadurch realisiert, dass während des Verkürzens dieses Beins der Motorstrom gemessen wird. Fällt er plötzlich auf Null, so hat der antriebsinterne Schalter den Stromkreis  
15 unterbrochen und das Bein ist am Anschlag. Diese Information wird in der Steuerung solange gespeichert, bis das Bein wieder in die entgegengesetzte Richtung verlängert wird. Dann wird ebenfalls der Motorstrom gemessen, um einen möglichen Anschlag zu erkennen und gegebenenfalls die Richtung der  
20 Beinbewegungen zu beeinflussen.

Vorteilhafterweise werden während des Entwackelns und Nivellierens die Beine so gesteuert, dass mindestens ein Bein bis zum Anschlag verkürzt oder verlängert ist. Dadurch wird  
25 die begrenzte Längenvariation der Beine bei unebenem oder schrägem Boden optimal ausgenutzt.

Zusatzelemente

30 Weitere Ausführungsformen des erfindungsmäßigen Möbelstücks enthalten zusätzlich Elemente vorzugsweise innerhalb der Steuerung, mit denen möbelbezogene Funktionen realisiert werden. Dies sind beispielsweise:

35 - Ein Navigationsdatenempfänger, der ein Auffinden des Möbelstücks erleichtert und/oder als Diebstahlsicherung einsetzbar ist.

- Sensoren, die Ort und Anzahl der freien und der besetzten Tischplätze und/oder Stühle ermitteln und melden.
- Bausteine und Software für drahtlose Kommunikation, die es ermöglichen,
- 5       - das Möbelstück aus der Ferne zu inventarisieren und/oder
- das Möbelstück, insbesondere einen Tisch im Restaurantbetrieb, für das Bedienpersonal eindeutig und/oder automatisch zu identifizieren und/oder
- 10       - insbesondere mit Nachbartischen, die zu Gruppen zusammengestellt wurden, Information über eine gemeinsam einzustellende Nutzflächenhöhe auszutauschen, und/oder
- Software-Applikationen bereit zu stellen, mittels derer in der Nähe insbesondere von Tischen sitzende
- 15       Gäste oder Kunden mit dem Möbelstück-Aufsteller kommunizieren können, um zum Beispiel Bestellungen aufgeben zu können und/oder
- für Restaurantgäste und/oder das Bedienpersonal Internetzugänge bereitzustellen.
- 20       - Eine Uhr, die ein Schrägstellen und Waagrechtstellen des Möbelstücks zu einem einstellbaren Zeitpunkt ermöglicht.
- Einen Regensensor, mittels dem sich das Möbelstück bei Regen schräg stellen lässt.
- Einen Temperatursensor zur Außentemperaturerfassung
- 25       und/oder -Meldung.
- Ladebuchsen zu Aufladen von mobilen Geräten aus einer vorhandenen autonomen Energieversorgung.
- Eine Überwachungs- und/oder Meldeeinheit für den Betriebszustand einer vorhandenen autonomen Energieversorgung
- 30       des Möbelstücks, um zum Beispiel rechtzeitig einen vorhandenen Akkumulator aufladen zu können.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass die motorische Längenverstellung der Beine und die

35       Vorrichtungen zur Signalisierung der Mindestkraft auf den Boden sowie die Steuerung als Nachrüstsatz für vorhandene Möbel ausgebildet sind.

## Bezugszeichenliste

1	Möbelstück
2	Nutzfläche
3	Bein
4	Fuß
5	Neigungssensor
6	Steuerung
7	Autonome Energieversorgung
8	Motor
9	Spindel
10	Schaltergehäuse
11	Feder
12	Schalterknopf
13	Schaltkontakt
14	Elektrische Verbindung
15	Kraftsensor

## Patentansprüche

1. Selbstnivellierendes Möbelstück (1) mit einer  
 normalerweise waagerechten Nutzfläche (2) und damit  
 5 verbundenen drei oder mehr Beinen (3), mit deren Füßen (4)  
 das Möbelstück auf einen Boden stellbar ist, dadurch  
 gekennzeichnet, dass  
 - alle Beine bis auf höchstens ein Bein einzeln motorisch  
 längenverstellbar sind und  
 10 - das Möbelstück Vorrichtungen enthält, die das Vorhandensein  
 einer vorgebbaren Mindestkraft jedes Fußes auf den Boden  
 signalisieren, und  
 - das Möbelstück Neigungssensoren (5) enthält, die die  
 Neigung der Nutzfläche in mindestens zwei nichtparallele  
 15 Richtungen messen und signalisieren, und  
 - das Möbelstück eine Steuerung (6) enthält, die die  
 längenverstellbaren Beine am Aufstellort des Möbelstücks so  
 in der Länge verstellt, dass  
 - alle Füße ihre Mindestkraft auf den Boden ausüben und  
 20 gleichzeitig  
 - die Neigungssensoren keine oder eine gewünschte  
 Abweichung der Nutzflächenneigung von der Waagerechten  
 signalisieren,  
 und dadurch das Möbelstück auch auf unebenem oder schrägem  
 25 Boden nicht wackelt und seine Nutzfläche waagrecht oder  
 vorgebbar schräg steht.

2. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1,  
 dadurch gekennzeichnet, dass die Mindestkraft jedes  
 30 Beins auf den Boden so groß gewählt wird, dass das leere  
 Möbelstück auch bei geringfügig verformbarem Material des  
 Möbelstücks und/oder bei geringfügig verformbarem Boden mit  
 allen Beinen fest auf dem Boden steht und nicht wackelt.

35 3. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1,  
 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur  
 Feststellung der Mindestkraft eines Fußes (4) auf den Boden  
 aus je einem Kraftsensor (15) pro Fuß besteht, der so

angeordnet ist, dass er die ausgeübte Kraft und/oder die Überschreitung eines Schwellwerts dieser Kraft des Fußes auf den Boden misst und an die Steuerung (6) signalisiert.

5 4. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur  
Feststellung einer Mindestkraft eines Beins auf den Boden im  
Fall elektromotorisch betriebener Beine dadurch realisiert  
wird, dass der bei Bodenberührung durch die beginnende  
10 Anhebung des Möbelstücks ansteigende Strom des Motors (8) als  
Signal genutzt wird.

5. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur  
15 Feststellung einer Mindestkraft eines Beins auf den Boden  
dadurch realisiert wird, dass die Steuerung ein  
längenverstellbares Bein probeweise bei Bodenberührung weiter  
verlängert oder die übrigen längenverstellbaren Beine  
verkürzt, bis sich die Neigung der Nutzfläche gegenüber dem  
20 Zustand ohne Bodenberührung dieses Beins verändert, und diese  
Veränderung als Signal für das Überschreiten der Mindestkraft  
genutzt wird, wobei die probeweise Verlängerung dieses Beins  
oder die Verkürzung der übrigen Beine anschließend wieder  
rückgängig gemacht wird.

25 6. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass die nivellierte  
Nutzfläche durch gleichzeitiges Verkürzen oder Verlängern  
aller längenverstellbaren Beine um denselben Betrag in ihrer  
30 Gesamthöhe verstellbar ist oder durch Verkürzen oder  
Verlängern von benachbarten längenverstellbaren Beinen  
schrägstellbar ist.

7. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1 oder 2,  
35 dadurch gekennzeichnet, dass das Erreichen eines  
Anschlags eines der längenverstellbaren Beine beim Verkürzen  
oder Verlängern bei Verwendung von handelsüblichen  
elektrischen Linearantrieben durch eine Messung des

Motorstroms erkannt wird, der in diesem Fall von Schaltern in den Linearantrieben unterbrochen wird, und dass die Information dazu genutzt wird, um die Länge der übrigen längenverstellbaren Beine zu beeinflussen.

5

8. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Möbelstück eine autonome Energieversorgung (7) enthält, um den Tisch auch an netzfernen Standorten betreiben zu können.

10

9. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Benutzerbefehle an die Steuerung oder Rückmeldungen von der Steuerung über in das Möbelstück eingebaute und/oder drahtgebundene oder drahtlose Bedienelemente erfolgen.

15

10. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung enthält:

- einen Navigationsdatenempfänger, der ein Auffinden des Möbelstücks erleichtert und/oder als Diebstahlsicherung einsetzbar ist, und/oder
- Sensoren, die Ort und/oder Anzahl der besetzten Tischplätze ermitteln und melden, und/oder
- Bausteine für drahtlose Kommunikation, die es ermöglichen,
  - das Möbelstück aus der Ferne zu inventarisieren und
  - das Möbelstück, insbesondere einen Tisch im Restaurantbetrieb, für das Bedienpersonal eindeutig und/oder automatisch zu identifizieren und/oder
  - insbesondere mit Nachbartischen, die zu Gruppen zusammengestellt wurden, Information über eine gemeinsam einzustellende Nutzflächenhöhe auszutauschen, und/oder
  - Software-Applikationen bereit zu stellen, mittels derer in der Nähe insbesondere von Tischen sitzende Gäste oder Kunden mit dem Personal des Möbelstück-Aufstellers kommunizieren können und/oder
  - für Restaurantgäste und/oder das Bedienpersonal Internetzugänge bereit zu stellen, und/oder

25

30

35



- eine Uhr, die ein Schrägstellen und Waagrechtstellen des Möbelstücks zu einem einstellbaren Zeitpunkt ermöglicht, und/oder
- einen Regensensor, mittels dem sich das Möbelstück bei Regen schräg stellen lässt, und/oder
- einen Temperatursensor zur Außentemperaturerfassung und/oder -Meldung, und/oder
- eine Überwachungs- und/oder Meldeeinheit für den Betriebszustand einer vorhandenen autonomen Energieversorgung des Möbelstücks.

11. Selbstnivellierendes Möbelstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die motorische Längenverstellung der Beine und die Vorrichtungen zur Signalisierung der Mindestkraft auf den Boden sowie die Steuerung als Nachrüstsatz für vorhandene Möbel ausgebildet sind.

12. Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück (1) mit einer normalerweise waagerechten Nutzfläche (2) und damit verbundenen drei oder mehr Beinen (3), mit deren Füßen (4) das Möbelstück auf einem Boden aufstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass

- alle Beine bis auf höchstens ein Bein einzeln motorisch längenverstellbar sind und
- das Möbelstück Vorrichtungen enthält, die das Vorhandensein einer vorgebbaren Mindestkraft jedes Beins auf den Boden signalisieren, und
- das Möbelstück Neigungssensoren (5) enthält, die die Neigung der Nutzfläche in mindestens zwei nichtparallele Richtungen messen und signalisieren, und
- dass weiterhin das Möbelstück eine Steuerung (6) enthält, mittels der nach Aufstellen des Möbelstücks am Aufstellort alle längenverstellbaren Beine, für die die Mindestkraft auf den Boden nicht signalisiert wird, so weit verlängert und/oder die übrigen Beine verkürzt werden, dass die Mindestkraft erreicht wird und das Möbelstück nicht wackelt, und alternierend dazu zum Zweck des Nivellierens der

Nutzfläche diejenigen längenverstellbaren Beine verlängert werden, die die Nutzfläche über dem Bein zu tief gegenüber der Waagerechten oder der gewünschten Neigung liegen lassen, und/oder diejenigen längenverstellbaren Beine verkürzt  
5 werden, die die Nutzfläche über dem Bein zu hoch gegenüber der Waagerechten oder der gewünschten Neigung liegen lassen, bis sowohl Wackelfreiheit als auch Nivellierung hergestellt sind.

10 13. Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zum Zweck des Nivellierens zunächst die Richtung und Stärke der vorhandenen Neigung der Nutzfläche aus den Sensordaten berechnet wird und anschließend die nötigen unterschiedlichen  
15 Veränderungen aller Beinlängen gleichzeitig aufgrund der Berechnungsergebnisse durchgeführt werden.

14. Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das  
20 Anheben des Möbelstücks auf einer der Seiten, wobei dann auf der gegenüberliegenden Seite nur noch zwei Beine ihre Mindestkraft auf den Boden ausüben und sich die Neigung der Nutzfläche in deren Richtung ändert, als Signal dazu genutzt wird, um abhängig von der gewählten angehobenen Seite eine  
25 bestimmte vom Benutzer gewünschte Aktion wie das Einstellen einer definierten Ausgangslänge der längenverstellbaren Beine, eine erneute Nivellierung oder eine Schrägstellung des Möbelstücks auszulösen.

30 15. Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass nach vollständigen Anheben des Möbelstücks, wobei dann für kein Bein mehr die vorgegebene Mindestkraft auf den Boden signalisiert wird und sich die Neigung der Nutzfläche  
35 gegenüber dem Benutzungszustand verändert, alle längenverstellbaren Beine in eine vorgebbare Ausgangslänge gebracht werden.

## Zusammenfassung

Die Erfindung beschreibt ein selbstnivellierendes Möbelstück mit drei oder mehr Beinen, z.B. einen Tisch oder Stuhl, das mithilfe einzelner motorisch verlänger- und verkürzbarer Beine auch auf unebenem und schrägem Boden wackelfrei steht und durch Neigungssensoren und eine Steuerung zusätzlich die Möbelfläche in eine horizontale oder definiert schräge Lage bringt.

10

Fig. 1

Fig. 1

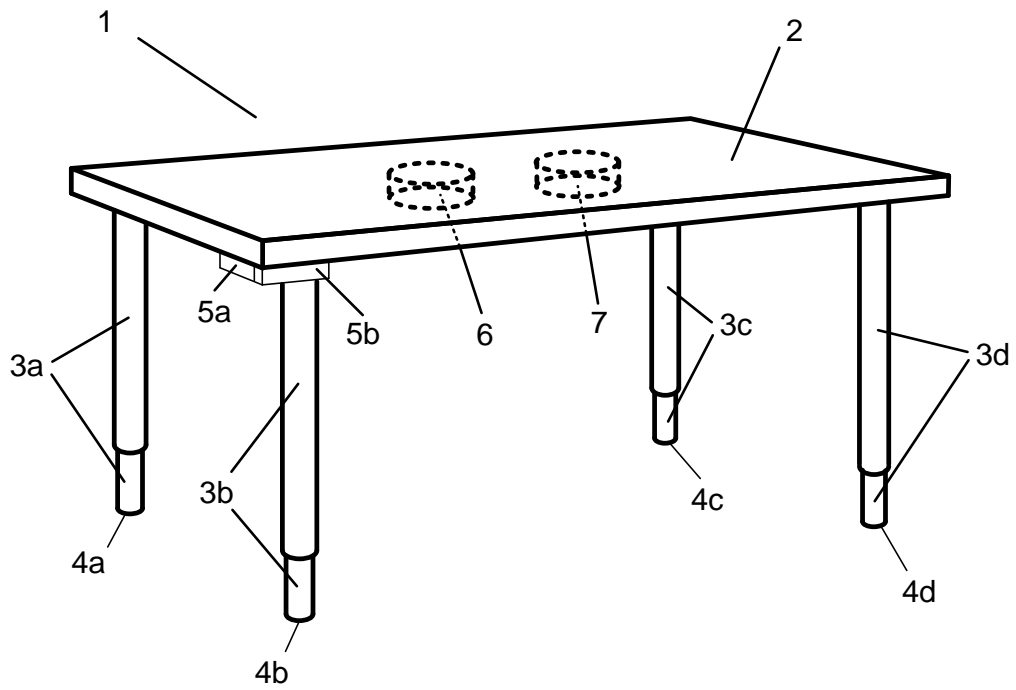


Fig. 2

