



(10) **DE 11 2017 008 230 T5** 2020.08.13

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/119345**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **G06T 19/00 (2011.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 008 230.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN2017/117712**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.12.2017**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **27.06.2019**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **13.08.2020**

(71) Anmelder:  
**Intel Corporation, Santa Clara, Calif., US**

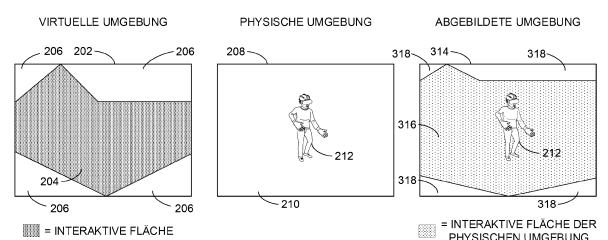
(72) Erfinder:  
**Huang, Chao, Shanghai, CN; Zhou, Zhen,  
Shanghai, CN; Sabharwal, Manuj, Folsom, CA, US**

(74) Vertreter:  
**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und  
Rechtsanwälte, 01099 Dresden, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABBILDEN EINER VIRTUELLEN UMGEBUNG AUF  
EINE PHYSISCHE UMGEBUNG**

(57) Zusammenfassung: Verfahren, Vorrichtungen, Systeme und Herstellungsgegenstände sind offenbart, um eine virtuelle Umgebung auf eine physische Umgebung unter Verwendung einer gewichteten linearen Abbildungstechnik abzubilden. Beispielhafte, hier offenbarte Verfahren enthalten Zugreifen auf dimensionale Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen. Beispielhafte offenbarte Verfahren enthalten ferner Bestimmen von Flächen relativer Bedeutung in der virtuellen Umgebung. Beispielhafte offenbarte Verfahren enthalten auch Zugreifen auf dimensionale Daten entsprechend der physischen Umgebung und Erzeugen einer abgebildeten Umgebung basierend auf den dimensionalen Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensionalen Daten der physischen Umgebung entsprechen, und den Flächen relativer Bedeutung.



**Beschreibung**

## GEBIET DER OFFENBARUNG

**[0001]** Diese Offenbarung betrifft im Allgemeinen Simulierung virtueller Realität und insbesondere Abbilden einer virtuellen Umgebung auf einer physischen Umgebung.

## ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

**[0002]** In den letzten Jahren ist virtuelle Realität zunehmend beliebt geworden, vor allem in der Unterhaltungsindustrie. Virtuelle Realität ermöglicht die Darstellung einer virtuellen Umgebung, die interaktive Elemente hat, in der physischen Umgebung. Virtuelle Realitätsimplementierungen verwenden häufig eine Kombination visueller und taktiler Reize, die über Einrichtungen wie Headsets, Steuergeräte und verschiedene Rückkopplungseinrichtungen implementiert sind. Damit eine Virtuelle-Realität-Einrichtung eine interaktive virtuelle Umgebung in einem physischen Raum eines Benutzers darstellt, ist eine Virtuelle-Realität-Einrichtung so konfiguriert, dass eine Bewegung eines Benutzers in der physischen Umgebung zu einer entsprechenden Bewegung in der virtuellen Umgebung führt.

## Figurenliste

**Fig. 1A, Fig. 1B und Fig. 1C** sind Darstellungen einer beispielhaften Anwendungsumgebung, in der ein Benutzer mit einer virtuellen Umgebung und einer entsprechenden physischen Umgebung interagiert.

**Fig. 2** ist ein Diagramm einer virtuellen Umgebung, einer physischen Umgebung und der virtuellen Umgebung abgebildet auf die physische Umgebung unter Verwendung einer direkten linearen Abbildung.

**Fig. 3** ist ein Diagramm einer virtuellen Umgebung, einer physischen Umgebung, und einer abgebildeten Umgebung, wie gemäß den Lehren dieser Offenbarung unter Verwendung einer bedeutungsgewichteten linearen Abbildung konstruiert.

**Fig. 4** ist ein Diagramm, das die virtuelle Umgebung, die unter Verwendung der direkten linearen Abbildung von **Fig. 3** abgebildet ist, mit der virtuellen Umgebung vergleicht, die unter Verwendung der bedeutungsgewichteten linearen Abbildung von **Fig. 3** abgebildet ist.

**Fig. 5** ist ein Blockdiagramm, das eine beispielhafte Implementierung der Einrichtung für virtuelle Realität von **Fig. 1** zeigt.

**Fig. 6** ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung

einer virtuellen Umgebung von **Fig. 5** verwendet werden können, um eine bedeutungsgewichtete lineare Abbildung durchzuführen.

**Fig. 7** ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von **Fig. 5** verwendet werden können, um Gewichtungen von Flächen einer virtuellen Umgebung zu bestimmen.

**Fig. 8** ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von **Fig. 5** verwendet werden können, um eine Abbildung der virtuellen Umgebung für die physische Umgebung unter Verwendung der Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung von **Fig. 5** zu erstellen.

**Fig. 9** ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von **Fig. 5** verwendet werden können, um Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in einer ersten Richtung zu bestimmen.

**Fig. 10** ist ein Ablaufdiagramm, das für maschinenlesbare Anweisungen repräsentativ ist, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von **Fig. 5** verwendet werden können, um Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in einer zweiten Richtung zu bestimmen.

**Fig. 11** ist eine schematische Darstellung eines Beispiels einer virtuellen Umgebung, die in der physischen Umgebung durch die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung von **Fig. 5** abgebildet wird.

**Fig. 12** ist ein Blockdiagramm einer beispielhaften Verarbeitungsplattform, die die Anweisungen von **Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9** und/oder **10** ausführen kann, um die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung von **Fig. 5** zu implementieren.

**[0003]** Wenn möglich, werden in der (den) Zeichnung(en) und der beiliegenden schriftlichen Beschreibung dieselben Bezugszeichen zur Bezugnahme auf dieselben oder ähnliche Teile verwendet. Die Figuren sind nicht im Maßstab.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0004]** Da virtuelle Realität (VR) zunehmend beliebt wird, hat sich ein Bedarf an nahtlosen, optimierten VR-Umgebungen niedergeschlagen. VR-Systeme simulieren eine VR-Umgebung unter Verwendung von Audio -und/oder Videomedien. Typischerweise wird

auf Medien, enthaltend Audio und Video über das Internet oder durch lokale gespeicherte VR-Daten auf einer VR-Einrichtung zugegriffen. Die VR-Umgebung (z.B. eine Umgebung, die durch die Audio- und Videomedien errichtet wird) kann auf zahlreiche Weisen angezeigt werden, wie zum Beispiel über einen Computermonitor, eine am Kopf getragene Einrichtung, Lautsprecher, Sensoren, interaktive Geräte usw. Zusätzlich können Sensoren in einer VR-Implementierung zum Überwachen der physischen Umgebung und sämtlicher Benutzerbewegungen oder Interaktionen (z.B. Erfassen eines Objekts, Werfen eines Objekts, Gehen, Laufen usw.) verwendet werden. Zum Beispiel können manche Implementierungen einen Bildsensor verwenden, um Körperbewegungen zu verfolgen und visuelle Daten der Dimensionen und Eigenschaften der physischen Umgebung zu erhalten. Zusätzlich oder alternativ können am Körper tragbare Sensoren an einem oder mehreren Körperteilen montiert, getragen und/oder gehalten werden, um Bewegung eines Teils eines Körpers eines Benutzers zu erfassen. Die meisten VR-Implementierungen versuchen, eine spannendes, interaktives Erlebnis zu bieten, das sich soweit wie möglich nahe der Realität anfühlt. Zum Beispiel erwarten Benutzer, dass eine Bewegung im physischen Raum zu einer entsprechenden und natürlichen Bewegung in der virtuellen Umgebung führt. Als solches sind Verfahren, die eine virtuelle Umgebung implementieren, die einer physischen Umgebung eines Benutzers in einer Weise entspricht, die sich natürlich darstellt und anfühlt, notwendig.

**[0005]** Üblicherweise verwenden VR-Implementierungen entweder eine Teleportlösung, eine infinite Lösung oder eine Direktweglösung, um die virtuelle Umgebung auf die physische Umgebung zu beziehen. Die Teleportlösung beinhaltet, dass sich der Benutzer in der virtuellen Umgebung ohne eine ähnliche entsprechende Bewegung (z.B. Gehen) in der physischen Umgebung bewegt. Zum Beispiel kann der Benutzer unter Verwendung eines Steuergeräts, eines Sprachbefehls, einer Körperbewegung, oder mancher andere Angabe anzeigen, dass er zu einer anderen Stelle in der virtuellen Umgebung wechseln möchte. In anderen Beispielen kann ein Benutzer in eine bestimmte Richtung oder zu einem bestimmten nahen Zielort gehen und zu einer anderen Stelle in der virtuellen Umgebung transportiert werden. Während diese Lösung dem Benutzer erlaubt, sich in der virtuellen Umgebung zu bewegen, hat sie keine Ähnlichkeit mit Realität.

**[0006]** Die infinite Lösung zur Darstellung virtueller Umgebungen in physischen Umgebungen beinhaltet eine bewegliche Plattform, auf der der Benutzer steht, die auf den Schub eines Schritts des Benutzers anspricht, um die Plattform zu bewegen. Diese Lösung ermöglicht, dass der Raum in einem 1:1-Verhältnis abgebildet wird, wobei ein Schritt in der physischen

Umgebung einer äquivalenten Bewegung in der virtuellen Umgebung entspricht. Diese Implementierung erfordert jedoch eine teure Ausrüstung, die an sich ihre Verwendung künstlich erscheinen lässt und ihren Umfang einschränkt. Ferner erfahren Benutzern in einer VR-Implementierung häufig Reisekrankheit und ein Gefühl einer unnatürlichen Bewegung unter Verwendung der infiniten Lösung.

**[0007]** In manchen realistischeren Implementierungen kann der Direktwegansatz implementiert werden, um die virtuelle Umgebung auf die physische Umgebung abzubilden. Bei einem solchen Ansatz wird die Bewegung der Benutzer direkt verfolgt, wenn sie im physischen Raum herumgehen, sodass sie sich in der virtuellen Umgebung entsprechend bewegen. Zur Implementierung einer Direktweglösung verwenden manche herkömmliche Implementierungen ein umgelenktes Gehen. In manchen Implementierungen dieses Ansatzes wird die virtuelle Umgebung um die Benutzer gedreht, während sie sich bewegen, sodass die Benutzer ihren Körper leicht in der physischen Umgebung drehen, um sich in der virtuellen Umgebung gerade zu bewegen. In einer großen physischen Umgebung kann ein Benutzer ständig in der virtuellen Umgebung geradeaus gehen, bewegt sich aber in der physischen Umgebung auf einem gekrümmten Weg, um Kollisionen mit den Grenzen der physischen Umgebung zu vermeiden. Diese Implementierung kann jedoch zu Reisekrankheit führen und ist zusätzlich bemerkenswert unrealistisch, wenn plötzliche Bewegungen ausgeführt werden.

**[0008]** Beispielhafte Verfahren, Vorrichtungen, Systeme und Herstellungsgegenstände, die hier offenbart sind, benutzen eine bedeutungsgewichtete lineare Abbildung, um virtuelle Umgebungen auf physische Umgebungen abzubilden. Zum Beispiel können diese Techniken in einem VR-Headset verwendet werden, das Sensorinformationen über den physischen Raum empfängt, der das Headset umgibt, und eine virtuelle Umgebung auf die physische Umgebung abbildet, die während eines Spiels zu verwenden ist. In zusätzlichen oder alternativen Beispielen können die hier offenbarten Techniken durch einen Computer, eine Konsole oder eine andere Einrichtung implementiert sein, die imstande ist, sich mit einer Einrichtung für virtuelle Realität zu verbinden und/oder diese zu enthalten. Hier offenbarte Beispiele ermöglichen ein gewichtetes Abbilden, wobei Flächen der virtuellen Umgebung variabel abgebildet werden können, um verschieden große Flächen in der physischen Umgebung darzustellen. Zum Beispiel kann einer Fläche der virtuellen Umgebung, die interaktive Aspekte enthält, eine andere Gewichtung gegeben werden, als einer Fläche der virtuellen Umgebung ohne interaktive Aspekte, wenn das Maß an Raum bestimmt wird, das diesen Flächen in der physischen Umgebung entsprechen soll.

**[0009]** Im Gegensatz zu herkömmlichen Ansätzen, Bewegung in virtuellen Umgebungen, zu adressieren, ermöglichen beispielhafte Einrichtungen für die virtuelle Realität, die virtuelle Umgebungen auf physische Umgebung unter Verwendung eines bedeutungsgewichteten linearen Ansatzes gemäß den Lehren dieser Offenbarung abbilden, ein realistisches Erlebnis für den Benutzer, indem eine nicht gleichförmige Abbildung einer virtuellen Umgebung auf eine physische Umgebung bereitgestellt wird, um die physische Umgebung für interaktive Flächen effizienter zu nutzen.

**[0010]** Obwohl hier offenbarte Beispiele im Zusammenhang mit VR-Implementierungen für Unterhaltungsanwendungen besprochen sein können, können hier offenbarte Beispiele in anderen Anwendungen verwendet werden. Zum Beispiel kann die VR-Implementierung stattdessen in Zusammenhang mit Sporttrainingsanwendungen, Militärtrainingsanwendungen, medizinischer Rehabilitation, Sprachtraining usw. sein. Als solches dient die Besprechung von VR-Implementierungen für Unterhaltungsanwendungen der Darstellung und begrenzt die Anwendbarkeit dieser Offenbarung bei anderen VR-Anwendungen nicht.

**[0011]** **Fig. 1A**, **Fig. 1B** und **Fig. 1C** sind Darstellungen einer beispielhaften Anwendungsumgebung, in der ein Benutzer mit einer virtuellen Umgebung und einer entsprechenden physischen Umgebung interagiert. **Fig. 1A** zeigt eine virtuellen Umgebung, die einen Benutzer **102** mit einer Einrichtung für virtuelle Realität **104** und Rückkopplungseinrichtung für virtuelle Realität **106** enthält. Die virtuelle Umgebung enthält eine interaktive Fläche **108**, die ein interaktives Objekt **110** enthält.

**[0012]** Der beispielhafte Benutzer **102** ist eine Person, die sich mit einer Simulierung virtueller Realität beschäftigt. In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 1A** beschäftigt sich der Benutzer **102** mit einer Basketballvideospiele-VR-Simulation. Wie jedoch oben festgehalten wurde, kann jede andere Art von VR-Anwendung zusätzlich oder alternativ verwendet werden, wie zum Beispiel eine Unterhaltungsanwendung, eine Sporttrainingsanwendung, eine Militärtrainingsanwendung, eine medizinische Rehabilitationsanwendung, eine Sprachtrainingsanwendung usw.

**[0013]** Die beispielhafte Einrichtung für virtuelle Realität **104** ist ein Headset für virtuelle Realität (z.B. eine am Kopf getragene Anzeige). In anderen Beispielen kann die Einrichtung für virtuelle Realität **104** eine Anzeige, ein Projektor, Brillen, eine Vollraum-Immersionseinrichtung, eine mobile Einrichtung oder eine andere Art von Einrichtung sein, um eine virtuelle Umgebung darzustellen. In manchen Beispielen enthält das Headset für virtuelle Realität mehrere Schirme, um eine Anzeige mit hohem Sichtfeld

(z.B. hundertzehn Grad) zu präsentieren, Kopfverfolgungssensoren, eine Kamera, Kopfhörer, und andere Merkmale.

**[0014]** Die beispielhafte Rückkopplungseinrichtung für virtuelle Realität **106** arbeitet mit der Einrichtung für virtuelle Realität **104** zusammen, um dem Benutzer eine Rückmeldung zu Ereignissen und Interaktionen in der virtuellen Umgebung und der Einrichtung für virtuelle Realität **104** über die Bewegung und Interaktionen des Benutzers in der physischen Umgebung bereitzustellen. In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 1A** ist die Rückkopplungseinrichtung für virtuelle Realität **106** ein Paar Handschuhe mit haptischer Rückmeldung. In manchen Beispielen kann die Rückkopplungseinrichtung für virtuelle Realität **106** ein Steuergerät, Kleidung mit Sensoren oder jede andere Einrichtung sein, um der Einrichtung für virtuelle Realität **104** erhöhte Kapazität zu verleihen. In manchen Beispielen kann die Einrichtung für virtuelle Realität **104** selbst Rückmeldungs- und Erfassungskapazitäten aufweisen, mit oder ohne ergänzende Rückkopplungseinrichtung für virtuelle Realität **106**.

**[0015]** Die beispielhafte interaktive Fläche **108** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 1A** ist die Fläche innerhalb der virtuellen Umgebung, wo der Benutzer **102** eine Interaktion durchführen kann. In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 1A** enthält die Interaktion Aufnehmen eines virtuellen Basketballs von dem interaktiven Objekt **110** und Werfen oder Schießen des virtuellen Basketballs in der virtuellen Umgebung. Der Benutzer befindet sich in der interaktiven Fläche **108**, um diese Aufgabe durchzuführen. Daher kann die interaktive Fläche als wichtiger für die Simulation angesehen werden als andere umliegende Flächen, wo keine Interaktion möglich ist. In manchen Beispielen kann die interaktive Fläche **108** kein interaktives Objekt **110** enthalten, sondern einfach eine Fläche sein, wo eine bestimmte Aktion ausgeführt werden kann (z.B. Schlagen eines Golfballs von einer Anschlagstelle, wo der Benutzer den Golfball und Golfschläger zur interaktiven Fläche **108** trägt).

**[0016]** Das beispielhafte interaktive Objekt **110** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 1A** ist ein Gegenstand, mit dem der Benutzer **102** virtuell interagieren kann. In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 1A** ist das interaktive Objekt **110** ein Gestell mit Basketballen. Der Benutzer kann einen Basketball nehmen und werfen oder das interaktive Objekt **110** bewegen, indem er es ergreift. Das interaktive Objekt **110** kann jeder Gegenstand in der virtuellen Umgebung sein, mit dem der Benutzer **102** interagieren kann.

**[0017]** **Fig. 1B** ist eine schematische Darstellung des Benutzers **102**, enthaltend die Einrichtung für virtuelle Realität **104** und die Rückkopplungseinrichtung

tung für virtuelle Realität **106**, die in der abgebildeten Umgebung interagieren, die unter Verwendung einer linearen Abbildung abgebildet wurde (ohne Bedeutungsgewichtung). Die schematische Darstellung enthält weiter eine linear abgebildete, interaktive Fläche **112** und Störobjekte **114** und **116**.

**[0018]** Die beispielhafte, linear interaktive Fläche **112** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 1B** ist die Fläche, die während der linearen Abbildung abgebildet wurde, um die Interaktionen durchzuführen, die in interaktiver Fläche **108** in der virtuellen Umgebung zur Verfügung stehen. Die beispielhafte, linear abgebildete, interaktive Fläche **112** ist in der abgebildeten Umgebung verglichen mit der interaktiven Fläche **108**, die dem Benutzer **102** in der virtuellen Umgebung zur Verfügung steht, relativ klein. Infolgedessen ist es für den Benutzer schwierig, Interaktionen in der virtuellen Umgebung durchzuführen, ohne Kontakt mit Störobjekten **114** und **116** in der abgebildeten Umgebung zu haben. Weiter entspricht in den interaktiven Flächen eine kleine Bewegung in der abgebildeten Umgebung einer signifikant größeren Bewegung in der virtuellen Umgebung, die unnatürlich erscheinen kann und manche Interaktionen erschweren kann. Die beispielhafte, linear abgebildete, interaktive Fläche **112** kann aufgrund einer viel kleineren, gesamten brauchbaren, physischen Umgebung im Vergleich zu der Größe der virtuellen Umgebung signifikant kleiner sein. Da die linear abgebildete, interaktive Fläche **112** proportional abgebildet wurde, führte der gesamte virtuelle Raum, der während der Abbildung verkleinert wurde, um zu der physischen Umgebung zu passen, zu einer proportionalen Verkleinerung der linear abgebildeten interaktiven Fläche **112**.

**[0019]** Das beispielhafte Störobjekt **114** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 1B** ist ein Bücherregal. Das beispielhafte Störobjekt **116** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 1B** ist eine Wand. In manchen Beispielen kann das Störobjekt eine Couch, ein Tisch oder andere Gegenstände sein, die in der physischen Umgebung vorhanden sind. Wenn ein ungewichtetes lineares Abbilden verwendet wird, kann die linear abgebildete, interaktive Fläche **112** aufgrund der gesamten Abwärtsskalierung der virtuellen Umgebung sehr klein sein. Falls Interaktionen nur innerhalb dieser Flächen durchgeführt werden können, können die Interaktionen schwierig sein und/oder zu einem Kontakt mit Störobjekten in der physischen Umgebung führen.

**[0020]** **Fig. 1C** ist eine schematische Darstellung einer bedeutungsgewichteten linear abgebildeten Umgebung, in der sich eine erweiterte interaktive Fläche **118** befindet. Die schematische Darstellung enthält den Benutzer **102**, die Einrichtung für virtuelle Realität **104**, die Rückkopplungseinrichtung für virtuelle Realität **106** und die Störobjekte **114** und **116**, die in

der abgebildeten Umgebung interagieren. Die schematische Darstellung enthält eine erweiterte interaktive Fläche **118** (verglichen mit der linear abgebildeten interaktiven Fläche **112** von **Fig. 1B**) aufgrund einer Bedeutungsgewichtung.

**[0021]** Die erweiterte interaktive Fläche **118** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 1C** wird unter Verwendung eines Gewichtungsschemas erzeugt, das einen höheren Gewichtungswert während einer Abbildung auf Flächen anwendet, die wahrscheinlich eine Interaktion beinhalten, wie die interaktive Fläche **108** der virtuellen Umgebung. Die schematische Darstellung zeigt einen Benutzer mit signifikant mehr verfügbarem Raum zur Durchführung der Interaktion in der virtuellen Umgebung. Infolgedessen kann der Benutzer **102** leichter Kontakt mit Störobjekten **114** und **116** vermeiden. Im Vergleich zu einer ungewichteten linearen Abbildungslösung ermöglicht die bedeutungsgewichtete lineare Abbildungslösung, die in **Fig. 1C** veranschaulicht und gemäß den Lehren dieser Offenbarung konstruiert ist, eine verbesserte Einrichtung für virtuelle Realität **104** mit einem Abbildungsmechanismus, der den Raum hervorhebt, der wichtigen Flächen der virtuellen Umgebung (z.B. interaktiven Flächen) zugeordnet ist.

**[0022]** **Fig. 2** ist ein Diagramm einer virtuellen Umgebung, einer physischen Umgebung und der virtuellen Umgebung, die auf die physische Umgebung unter Verwendung einer direkten linearen Abbildung abgebildet ist. Die beispielhafte Implementierung für virtuelle Realität **200** enthält eine virtuelle Umgebung **202**, weiter enthaltend eine interaktive Fläche **204** und eine nicht interaktive Fläche **206**. Die beispielhafte Implementierung für virtuelle Realität **200** enthält ferner eine physische Umgebung **208**. Die physische Umgebung **208** enthält eine nutzbare Fläche **210** und einen Benutzer **212**. Die virtuelle Umgebung **202** wird dann auf die physische Umgebung **208** abgebildet, was zu einer abgebildeten Umgebung **214** führt. Die abgebildete virtuelle Umgebung **214** enthält den Benutzer **212**, eine linear abgebildete, interaktive Fläche **216** und eine abgebildete, nicht interaktive Fläche **218**.

**[0023]** Die beispielhafte virtuelle Umgebung **202** ist eine VR-Darstellung eines Raums. In manchen Beispielen kann die virtuelle Umgebung Audioelemente oder interaktive Elemente enthalten. Die virtuelle Umgebung **202** kann einer physischen Realweltumgebung (z.B. einer Turnhalle, einem Park, einem Wanderweg usw.) entsprechen, kann einer nicht erkennbaren Umgebung entsprechen (z.B. einem nicht identifizierbaren Ort, wie einem leeren Raum) oder kann einem anderen wahrnehmbaren Raum entsprechen, der durch VR-Daten dargestellt werden kann. Während die virtuelle Umgebung **202** als ein Rechteck angezeigt ist, kann die virtuelle Umgebung **202** jede Gestalt oder Form annehmen. Während zusätzlich nur

zwei Dimensionen der virtuellen Umgebung **202** in dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 2** dargestellt sind, kann eine virtuelle Umgebung auch Raum in der dritten Dimension enthalten.

**[0024]** Die beispielhafte interaktive Fläche **204** der virtuellen Umgebung **202** ist eine Fläche, wo ein Benutzer sich mit einer Interaktion beschäftigen kann (z.B. mit einem Objekt interagieren, Anweisungen empfangen oder bereitstellen, mit einem anderen Lebewesen interagieren kann usw.). In manchen Beispielen kann die interaktive Fläche **204** mehrere verschiedene Interaktionen enthalten, die an einer bestimmten Stelle in der interaktiven Fläche **204** möglich sind. In manchen Beispielen kann die interaktive Fläche **204** nur einer möglichen Interaktion entsprechen. In manchen Beispielen kann die interaktive Fläche **204** die Fläche in der virtuellen Umgebung **202** darstellen, die eine spezifische Schwellendistanz von einer verfügbaren Interaktion entfernt ist. Zum Beispiel kann jede Fläche, die innerhalb einer spezifizierten Distanz (z.B. innerhalb von drei Fuß) einer Fläche liegt, an der ein Benutzer eine Interaktion durchführen kann, als Teil der interaktiven Fläche **204** betrachtet werden.

**[0025]** Die beispielhafte nicht interaktive Fläche **206** der virtuellen Umgebung **202** ist eine Fläche, wo sich ein Benutzer nicht mit einer flächenspezifischen Interaktion beschäftigen kann. Zum Beispiel kann diese Fläche einfach in der virtuellen Umgebung **202** für einen visuellen Effekt enthalten sein, um eine realistische Landschaft bereitzustellen oder eine Trennung zwischen interaktiven Flächen bereitzustellen. In manchen Beispielen können nominale Interaktionen, die an einer Stelle verfügbar sind (z.B. Zeigen, Klatschen usw.), in der nicht interaktiven Fläche **206** möglich sein.

**[0026]** Die beispielhafte physische Umgebung **208** ist die Fläche, die eine Implementierung für virtuelle Realität in der realen Welt umgibt. Die physische Umgebung **208** kann durch physische Barrieren (z.B. Wände, Möbel, Objekte usw.) begrenzt sein, kann durch Software- oder Hardware-Anforderungen (z.B. maximale visuelle Kamerareichweite, maximale zulässige physische Umgebungsgröße usw.) begrenzt sein oder in einer anderen Weise begrenzt sein. Zusätzlich, während nur zwei Dimensionen der physischen Umgebung **208** in der Darstellung dargestellt sind, kann eine physische Umgebung auch Raum in der dritten Dimension enthalten. Die beispielhafte physische Umgebung **208** weist eine rechteckige Gestalt auf, aber die physische Umgebung kann jede Gestalt oder Form aufweisen.

**[0027]** Der beispielhafte nutzbare Raum **210** ist der gesamte Raum, auf den die virtuelle Umgebung in der physischen Umgebung **208** abgebildet werden kann. In dem veranschaulichten Beispiel ist der nutz-

bare Raum **210** gleich der gesamten physischen Umgebung **208**. Dies kann zum Beispiel in einem relativ kleinen und leeren Raum der Fall sein. In anderen Fällen können manche Flächen der physischen Umgebung **208** zum Abbilden nicht nutzbar sein. Zum Beispiel können solche Flächen Möbel, Hindernisse, zusätzliche Wände oder andere Störungsmerkmale enthalten.

**[0028]** Der beispielhafte Benutzer **212** ist eine Person, die mit einer VR-Implementierung beschäftigt ist. Der Benutzer **212** kann ein VR-Headset tragen oder kann eine andere Ausrüstung zur Interaktion mit der VR-Simulation haben. Der Benutzer **212** befindet sich in der physischen Umgebung **208** und der abgebildeten virtuellen Umgebung **214**. Während in dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 2** ein einzelner Benutzer dargestellt ist, kann eine beliebige Anzahl von Benutzern gegenwärtig sein.

**[0029]** Die beispielhafte abgebildete Umgebung **214** ist eine Darstellung der virtuellen Umgebung **202** in der physischen Umgebung **208**. Die abgebildete Umgebung **214** kann dieselben Proportionen wie die virtuelle Umgebung **202** oder unterschiedliche Proportionen aufweisen. In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 2** hat die abgebildete Umgebung **214** dieselben Proportionen und wurde unter Verwendung einer direkten linearen Abbildung (z.B. einer Eins-zu-Eins-Abbildung) umgesetzt. Direkte lineare Abbildung bezieht sich auf die proportionale Umsetzung der virtuellen Umgebung **202** in die physische Umgebung **208**. Die relativen Proportionen jeder Fläche zu dem gesamten Raum sind für die virtuelle Umgebung **202** und die abgebildete Umgebung **214** identisch. In manche Anwendungen ist dies eine ausreichende Verwendung von physischem Raum. In manchen Anwendungen jedoch führt dies zu signifikanten abgebildeten, nicht interaktiven Räumen **218** und/oder relativ kleinen, linear abgebildeten, interaktiven Flächen **216**. Da die virtuelle Umgebung **202** häufig größer als die physische Umgebung **208** ist, kann Verwendung einer proportional abgebildeten Fläche für die interaktive Fläche **204** zu einer sehr kleinen, linear abgebildeten, interaktiven Fläche **216** für den Benutzer **212** führen, um sich mit Interaktionen zu beschäftigen.

**[0030]** Die beispielhafte, linear abgebildete, interaktive Fläche **216** ist eine Fläche, die von der interaktiven Fläche **204** der virtuellen Umgebung **202** zu der physischen Umgebung **208** umgesetzt wurde. Die linear abgebildete, interaktive Fläche **216** ist relativ zu der gesamten abgebildeten virtuellen Umgebung **214** verglichen mit der interaktiven Fläche **204** relativ zu der gesamten virtuellen Umgebung **202** proportional, da eine lineare Abbildung verwendet wurde. Die tatsächliche Größe der linear abgebildeten, interaktiven Fläche **216** kann dieselbe sein wie die interaktive Fläche **204** der virtuellen Umgebung **202**

oder sich von dieser zu unterscheiden, abhängig von den Größen der virtuellen Umgebung **202** und der physischen Umgebung **208**. Die linear abgebildete, interaktive Fläche **216** ist die physische Fläche, in der die entsprechenden Interaktionen der interaktiven Fläche **204** der virtuellen Umgebung **202** durchgeführt werden können.

**[0031]** Die beispielhafte, abgebildete, nicht interaktive Fläche **218** ist eine Fläche, die von der nicht interaktiven Fläche **206** der virtuellen Umgebung **202** umgesetzt wurde. Da eine direkte lineare Abbildung in dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 2** verwendet wurde, ist die abgebildete, nicht interaktive Fläche **218** relativ zu der Fläche der gesamten abgebildeten virtuellen Umgebung **214** zu der nicht interaktiven Fläche **207** relativ zu der Fläche der gesamten virtuellen Umgebung **202** proportional. Die abgebildete, nicht interaktive Fläche **218** der abgebildeten virtuellen Umgebung **214** ist die Fläche, in der keine Interaktionen in der VR-Simulation verfügbar sind.

**[0032]** **Fig. 3** ist ein Diagramm einer virtuellen Umgebung, einer physischen Umgebung und einer abgebildeten Umgebung, wie gemäß den Lehren dieser Offenbarung unter Verwendung bedeutungsgewichteter linearer Abbildung konstruiert. Die beispielhafte Implementierung für virtuelle Realität **300** enthält die virtuelle Umgebung **202** und den darin enthaltenen Inhalt wie auch die physische Umgebung **208** und den darin enthaltenen Inhalt, im Wesentlichen identisch mit den zuvor in Verbindung mit **Fig. 2** beschriebenen Umgebungen.

**[0033]** Die beispielhafte abgebildete Umgebung **314** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 3** wird unter Verwendung einer bedeutungsgewichteten linearen Abbildung erzeugt. Anders als in dem zuvor veranschaulichten Beispiel von **Fig. 2**, kann die gewichtete, abgebildete, interaktive Fläche **316** dieselbe Proportion relativ zu der gesamten abgebildeten virtuellen Umgebung **314** wie die interaktive Fläche **204** zu der virtuellen Umgebung **202** aufweisen. Der in **Fig. 3** veranschaulichte Abbildungsansatz ermöglicht wichtigeren Flächen (z.B. Flächen mit möglicher Interaktion, Flächen mit Interaktionen höherer Bedeutung, Flächen mit bevorzugtem Spiel oder bevorzugten Effekten usw.), mehr physische Fläche in der abgebildeten Umgebung **314** einzunehmen. In manchen Beispielen kann eine binäre Gewichtungsförmigkeit verwendet werden, wodurch manche Flächen in der abgebildeten Umgebung **314** enthalten sein können und andere Flächen aus der abgebildeten Umgebung ausgeschlossen sein können. In manchen Beispielen können mehrere Gewichtungen für eine bestimmte Fläche möglich sein. Zum Beispiel können manche Flächen kritischer für den Verlauf eines Spiels sein als andere. Jede Fläche jedoch, die Interaktion enthält, kann wichtiger als jene sein, für die dies nicht zutrifft. In einem solchen Fall kann eine Flä-

che mit Interaktion, die von hoher Bedeutung ist, eine Gewichtung von „drei“ erhalten, sämtliche anderen Flächen mit Interaktion können eine Gewichtung von „zwei“ erhalten und Flächen ohne Interaktion können eine Gewichtung von „eins“ erhalten. Es kann jedes Verfahren zum Zuweisen von Gewichtungen, um eine Zielsetzung zu erreichen (z.B. Vergrößern wichtiger Spielflächen, Vergrößern von Webflächen usw.), verwendet werden.

**[0034]** Zusätzlich kann gewichtetes lineares Abbilden Anpassungen, Schwellenwerte oder Modifizierungen für nicht rechteckige physische Umgebungen oder Umgebungen mit Objektstörung enthalten. Zum Beispiel kann in einer rechteckigen Umgebung mit einer großen Couch in der Mitte die Abbildungstechnik den Raum nicht nutzen, wo die Couch steht. In einem solchen Beispiel kann das gewichtete lineare Abbilden konfiguriert sein, interaktive Inhalt an einer Seite der Couch zu nehmen, um während einer Interaktion keine Störung zu erzeugen. Zusätzlich kann jede Modifizierung vorgenommen werden, um Unregelmäßigkeiten oder Ungleichförmigkeit in der physischen Umgebung Rechnung zu tragen.

**[0035]** Die beispielhafte, gewichtete, abgebildete, interaktive Fläche **316** stellt die interaktive Fläche **204** der virtuellen Umgebung **202** dar, abgebildet auf die physische Umgebung **208**. Da die abgebildete virtuelle Umgebung **314** unter Verwendung einer bedeutungsgewichteten linearen Abbildung erzeugt wird, ist die gewichtete, abgebildete, interaktive Fläche **316** größer als die linear abgebildete, interaktive Fläche **216**, die unter Verwendung einer nicht gewichteten, linearen Abbildung erzeugt wird (wie in **Fig. 2** dargestellt). In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 3** wird der interaktiven Fläche **204** eine Gewichtung zugewiesen, die das Zweifache jener der nicht interaktiven Fläche **206** ist. Infolgedessen dehnt sich die abgebildete interaktive Fläche **314** sowohl in der vertikalen Richtung als auch in der horizontalen Richtung für die oberen und unteren dreieckigen Elemente aus. Der Benutzer **212** hat somit mehr von dem nutzbaren Raum **210** zur Verfügung, um die Interaktionen der virtuellen Umgebung **202** durchzuführen.

**[0036]** Die beispielhafte, abgebildete, nicht interaktive Fläche **318** ist die nicht interaktive Fläche **206**, wie auf die physische Umgebung **208** abgebildet. Die abgebildete, nicht interaktive Fläche **318** ist relativ zu der abgebildeten, nicht interaktiven Fläche **218** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 2** kleiner, wo lineare Abbildung ohne Gewichtungen verwendet wurde. Infolgedessen ist die nicht interaktive Fläche verkleinert, um mehr physische Fläche für die Interaktionen zu ermöglichen, die in der virtuellen Umgebung **302** verfügbar sind.

**[0037]** **Fig. 4** ist ein Diagramm, das die virtuelle Umgebung, die unter Verwendung der direkten linearen

Abbildung abgebildet ist, von **Fig. 3** mit der virtuellen Umgebung, die unter Verwendung einer bedeutungsgewichteten linearen Abbildung abgebildet ist, von **Fig. 3** vergleicht. **Fig. 4** enthält die linear abgebildete, interaktive Fläche **216** der abgebildeten Umgebung **214** aus **Fig. 2** und die gewichtete, abgebildete, interaktive Fläche **316** der abgebildeten Umgebung **314** aus **Fig. 3**. In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 4** wurde die linear abgebildete, interaktive Fläche **216** direkt über der gewichteten, abgebildeten, interaktiven Fläche **316** platziert, um den Unterschied in Größe und Geometrie zwischen diesen zwei Abbildungsansätzen zu zeigen. Die linear abgebildete, interaktive Fläche **216**, die unter Verwendung einer linear Abbildung abgebildet wurde, ist signifikant kleiner als die gewichtete, abgebildete, interaktive Fläche **316**, die unter Verwendung einer bedeutungsgewichteten linearen Abbildung unter Verwendung der hier offenbarten Techniken abgebildet wurde. Die gewichtete, abgebildete, interaktive Fläche **316** hat eine größere Gesamtfläche für einen Benutzer, um darin Interaktionen durchzuführen, da der interaktiven Fläche **204** der virtuellen Umgebung eine höhere Gewichtung verliehen wurde als der nicht interaktiven Fläche **206**. Eine Verwendung einer bedeutungsgewichteten linearen Abbildung führt daher zu einer großen gewichteten, abgebildeten, interaktiven Fläche **316** relativ zu der linear abgebildeten, interaktiven Fläche **216**, wodurch die abgebildete Umgebung verbessert wird, die durch die Einrichtung für virtuelle Realität **104** präsentiert wird.

**[0038]** **Fig. 5** ist ein Blockdiagramm, das eine beispielhafte Implementierung der Einrichtung für virtuelle Realität von **Fig. 1** zeigt. Die beispielhafte Einrichtung für virtuelle Realität **104** enthält einen Datenspeicher **502** und eine Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504**. Die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** enthält einen Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506**, eine Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508**, einen Datenempfänger für physische Umgebung **510**, eine Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512**, einen Generator einer abgebildeten Umgebung **514** und eine Ausgabereinrichtung für abgebildete Umgebung **516**. Die Einrichtung für virtuelle Realität **104** enthält ferner Umgebungssensoren **518** und einen Präsentator **520**.

**[0039]** Der beispielhafte Datenspeicher **502** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** speichert VR-Daten zur Verwendung durch die Einrichtung für virtuelle Realität **104**. Der beispielhafte Datenspeicher **502** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** ist durch einen Speicher, eine Datenspeichereinrichtung und/oder Datenspeicherplatte zum Speichern von Daten implementiert wie zum Beispiel Flash-Speicher, magnetische Medien, optische Medien usw. Überdies können die Daten, die im beispielhaften Datenspeicher **502** gespeichert sind, in jedem Datenformat

sein, wie zum Beispiel binäre Daten, durch Komma getrennte Daten, tabulatorgetrennte Daten, strukturierte Abfragesprache- (SQL, Structured Query Language) Strukturen usw. Während in dem veranschaulichten Beispiel der Datenspeicher **502** als ein einzelnes Element veranschaulicht ist, können der beispielhafte Datenspeicher **502** und/oder sämtliche anderen hier beschriebenen Datenspeicherelemente durch eine beliebige Anzahl und/oder Art(en) von Speichern implementiert sein. In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 5** speichert der beispielhafte Datenspeicher **502** Daten für virtuelle Realität, die sich auf eine virtuelle Umgebung beziehen. Der beispielhafte Datenspeicher **502** kann die VR-Daten zum Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** senden. Der Datenspeicher **502** kann ein physischer Datenspeicher sein, der sich auf der Einrichtung für virtuelle Realität **104** befindet, kann ein entfernbare Datenspeicher sein, der mit der Einrichtung für virtuelle Realität **104** verbunden ist, kann eine virtuelle Datenspeicherstelle sein, die über ein Netzwerk (z.B. das Internet) zugänglich ist, oder kann an jeder anderen Stelle oder in jeder anderen Konfiguration sein.

**[0040]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** ist imstande, eine bedeutungsgewichtete lineare Abbildung gemäß den Lehren dieser Offenbarung durchzuführen. Die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** empfängt Anfragen für die Präsentation virtueller Umgebungen, greift auf virtuelle und physische Umgebungsdaten zu und analysiert diese, erzeugt abgebildete Umgebungen und erstellt abgebildete Umgebungen zur Ausgabe durch andere Einrichtungen wie den Präsentator **520**. Die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** enthält den Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506**, die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508**, den Datenempfänger für physische Umgebung **510**, die Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512**, den Generator einer abgebildeten Umgebung **514** und die Ausgabereinrichtung für abgebildete Umgebung **516**. In manchen Beispielen kann die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** selbst die abgebildete Umgebung präsentieren. In manchen Beispielen ist die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** von der Einrichtung für virtuelle Realität **104** getrennt. Zum Beispiel kann die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** auf einem Computer sein, der der Einrichtung für virtuelle Realität **104** abgebildete Umgebungen bereitstellt. In manchen Beispielen ist die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** durch Software implementiert. In solchen Beispielen kann die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** auf der Einrichtung für virtuelle Realität **104** gespeichert sein oder kann über ein Netzwerk zugänglich sein.



**[0041]** Der beispielhafte Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** greift auf virtuelle Umgebungsdaten zu, enthaltend visuelle Daten, Audiodaten, Interaktionsdaten, Metadaten und sämtliche anderen Daten, die sich auf die virtuelle Umgebung beziehen. Der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** kann Anfragen für die Präsentation einer virtuellen Umgebung empfangen oder kann das Abrufen der Daten basierend auf einer vorbestimmten Reihung von Umgebungen zur Anzeige (z.B. wie in einer Demokonfiguration) oder basierend auf spezifischen Bedingungen der Einrichtung für virtuelle Realität **104** (z.B. eine Tageszeit, eine Stelle der Einrichtung für virtuelle Realität **104** usw.) abrufen. In manchen Beispielen kann der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** eine Anfrage für die Umgebung, die abgebildet werden soll, basierend auf einer aktualisierten Position der Einrichtung für virtuelle Realität **104** verarbeiten. Der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** kann virtuelle Umgebungsdaten aus dem Datenspeicher **502** oder von einer anderen Stelle abrufen.

**[0042]** Die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** weist Flächen in der virtuellen Umgebung Gewichtungen zur Verwendung beim Erzeugen einer bedeutungsgewichteten, linear abgebildeten Umgebung zu. Die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** unterteilt die virtuelle Umgebung in Einheiten, indem sie die gesamte virtuelle Umgebung in einem Intervall in einer ersten und einer zweiten Richtung unterteilt. Zum Beispiel kann die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** eine rechteckige Umgebung in kleinere rechteckige Einheiten unterteilen. Die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** bestimmt Gewichtungen der Einheiten der virtuellen Umgebung basierend auf verschiedenen Kriterien (z.B. Flächen der physischen Umgebung höherer Bedeutung, Flächen, die mehr Interaktion involvieren, Flächen, die kritische Spielmerkmale enthalten usw.). Die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** bestimmt, ob Einheiten interaktive Elemente oder Merkmale enthalten, die innerhalb der Einheitsgrenzen verfügbar sind. Die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** identifiziert das Vorhandensein interaktiver Merkmale innerhalb der Einheitsgrenzen. In manchen Beispielen kann die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** mit Schwellenwerten konfiguriert sein, um die Art von Merkmalen zu bestimmen, die sich als interaktive Merkmale qualifizieren. Zum Beispiel können sich interaktive Merkmale, die universell sind (z.B. überall in der virtuellen Umgebung verfügbar sind) nicht als interaktive Merkmale bei einer Bestimmung qualifizieren, ob eine Einheit interaktive Merkmale enthält.

**[0043]** In manchen Beispielen weist die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** Einheiten

mit interaktiven Merkmalen einen hohen Gewichtungswert relativ zu Einheiten ohne interaktive Merkmale zu. In manchen Beispielen kann ein reihenweises oder mehrstufiges Gewichtungssystem verwendet werden. In solchen Beispielen weist die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** zahlreiche Gewichtungen verschiedenen Einheiten zu. In Beispielen, wo ein Mehrfachgewichtungssystem verwendet wird, weist die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** mehrfache Gewichtungswerte für unterschiedliche Stufen von Interaktion und Bedeutung zu. In solchen Beispielen kann ein variables System verwendet werden, wobei der Gewichtungswert einem Maß entspricht, das mit der Anzahl interaktiver Elemente verknüpft ist, die in einer Einheit verfügbar sind (z.B. einen Gewichtungswert von „eins“ für ein interaktives Element, einen Gewichtungswert von „zwei“ für zwei interaktive Elemente usw.).

**[0044]** Zusätzliche Faktoren können bei der Bestimmung der Gewichtungswerte enthalten sein, die Einheiten zugewiesen werden. Zum Beispiel können eine Distanz einer Einheit von einem optimalen Weg durch die Umgebung, eine Nähe einer Einheit zu anderen wichtigen Einheiten, eine Ähnlichkeit einer Einheit mit benachbarten Einheiten oder jeder andere Aspekt bei der Bestimmung eines Gewichtungswerts für die Einheit enthalten sein. In manchen Beispielen kann ein binäres System verwendet werden, wobei Einheiten, die interaktive Merkmale enthalten, einen Gewichtungswert erhalten und Einheiten ohne interaktive Merkmale einen anderen Gewichtungswert erhalten. Die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** kann zusätzlich die Dimensionen der virtuellen Umgebung zur Verwendung durch den Generator einer abgebildeten Umgebung **514** bestimmen.

**[0045]** In manchen Beispielen wendet die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** zusätzlich eine Glättungsfunktion oder einen Algorithmus zum Verwischen der Grenze zwischen Einheiten unterschiedlicher Gewichtungen an. Zum Beispiel kann anstelle eines scharfen Abfalls im Gewichtungswert zwischen zwei Einheiten eine Einheit eine variable Gewichtung haben, die allmählich steigt oder sinkt, um zu dem Gewichtungswert einer benachbarten Einheit an ihrer Grenze zu passen. In manchen Beispielen beinhaltet ein Anwenden der Glättungsfunktion ein erneutes Analysieren und erneutes Verarbeiten der Einheiten. In manchen Beispielen kann die Glättungsfunktion ein erneutes Analysieren und/oder erneutes Verarbeiten von Gewichtungswerten für Flächen bewirken, die als Grenzen enthaltend identifiziert sind, die einen spezifischen Schwellenwert erreichen, der zu glätten ist (z.B. einen quantifizierten Übergang in Gewichtungswerten innerhalb einer spezifizierten Anzahl von Einheiten oder einer Distanz).

**[0046]** Der beispielhafte Datenempfänger für physische Umgebung **510** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** wird durch einen oder mehrere Sensoren implementiert, um auf Daten zuzugreifen, die sich auf die physische Umgebung beziehen, um die Dimensionen der physischen Umgebung zu bestimmen. Der beispielhafte Datenempfänger für physische Umgebung **510** sammelt dimensionale Daten oder Daten, die zum Bestimmen dimensionaler Daten verwendet werden, von den Umgebungssensoren **518**. Zum Beispiel kann der Datenempfänger für physische Umgebung **510** Datenströme verarbeiten, sammeln und kombinieren, um dimensionale Daten zu erzeugen, die zu der Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512** geleitet werden. In manchen Beispielen empfängt der Datenempfänger für physische Umgebung **510** Benutzereingabedaten bezüglich der physischen Umgebung. Zum Beispiel kann ein Benutzer durch Eingeben von Dimensionen eines nutzbaren Raums spezifizieren, dass nur eine angegebene Fläche der physischen Umgebung nutzbar ist. Die Daten, auf die der Datenempfänger für physische Umgebung **510** zugreift, können Dimensionen sein, können direkte Sensorausgängen sein oder können andere Daten sein, die der Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512** helfen, die Dimension und Abbildung der physischen Umgebung zu bestimmen.

**[0047]** Die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** bestimmt, basierend auf den physischen Umgebungsdaten, die von dem Datenempfänger für physische Umgebung **510** empfangen werden, die Dimensionen der physischen Umgebung. In manchen Beispielen kann die Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512** zusätzlich Merkmale der physischen Umgebung bestimmen, enthaltend sämtliche Objekte in der Umgebung, Hindernisse, die Gestalt der Umgebung und sämtliche anderen Merkmale, um eine Abbildung der physischen Umgebung besser zu verstehen und zu ermöglichen. In manchen Beispielen kann die Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512** die Ausgänge von Umgebungssensoren **518** verarbeiten, kombinieren oder auf andere Weise manipulieren, um die Eigenschaften der physischen Umgebung zu bestimmen.

**[0048]** Der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** verwendet eine gewichtete lineare Abbildungstechnik, um die virtuelle Umgebung auf die physische Umgebung abzubilden. Der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** bestimmt Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in der abgebildeten Umgebung in der X-Richtung (z.B. horizontal) und Y-Richtung (z.B. vertikal). In hier offenbarten Beispielen verwendet der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** einen Algorithmus zum Zuweisen von Einheiten der virtuellen Um-

gebung zu der abgebildeten Umgebung. Der Algorithmus kann gemäß der gewichteten linearen Funktion beschrieben werden, dargestellt durch folgende Gleichung 1 und Gleichung 2:

$$x' = \frac{W}{\sum_{i=1}^W f(i,y) * x_i} * \sum_{i=0}^X f(i,y) * x_i$$

Gleichung 1

$$y' = \frac{L}{\sum_{i=1}^L f(x,i) * y_i} * \sum_{i=1}^Y f(x,i) * y_i$$

Gleichung 2

**[0049]** In dem veranschaulichten Beispiel von Gleichung 1, bezieht sich die Variable  $x'$  auf die horizontale Koordinate in der abgebildeten Umgebung,  $W$  bezieht sich auf die Gesamtbreite der physischen Umgebung,  $f(i,y)$  bezieht sich auf die Gewichtungsfunktion,  $x_i$  bezieht sich auf die momentane Position in der horizontalen Richtung, und  $y$  bezieht sich auf die Position in der vertikalen Richtung.

**[0050]** Ebenso bezieht sich in dem veranschaulichten Beispiel von Gleichung 2, die Variable  $y'$  auf die vertikale Koordinate in der abgebildeten Umgebung,  $L$  bezieht sich auf die Gesamtlänge der physischen Umgebung,  $f(x,i)$  bezieht sich auf die Gewichtungsfunktion,  $y_i$  bezieht sich auf die momentane Position in der vertikalen Richtung und  $x$  bezieht sich auf die Position in der horizontalen Richtung.

**[0051]** Die Gewichtungsfunktion (z.B.  $f(x,i)$ ), wie in Gleichung 1 und Gleichung 2 verwendet, kann eine Funktion zur Betonung Flächen höherer Bedeutung sein. In hier offenbarten Beispielen werden Gewichtungen entsprechenden Stufengrößen (z.B. bei jedem Intervall) durch die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** zugewiesen. In solchen Beispielen können die Gewichtungswerte konstante Werte sein, die mit dem Vorhandensein oder der Menge an interaktiven Merkmalen in einer Einheit (z.B. bei einem gegebenen Stufenintervall) verknüpft sind. In manchen Beispielen werden Gleichung 1 und Gleichung 2 im Wesentlichen gleichzeitig gelöst.

**[0052]** In manchen Beispielen wird zuerst eine Richtung analysiert (z.B. werden  $X'$ -Werte für Einheiten bestimmt, und dann werden  $Y'$ -Werte für Einheiten bestimmt, oder die umgekehrte Reihenfolge). Der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** kann der Reihe nach Spalten (z.B. Einheiten, die in der Y-Richtung vertikal ausgerichtet sind) zur Analyse wählen. Zur Berechnung von Dimensionen und Koordinaten einer Einheit in der Y-Richtung bestimmt der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** die Summe der Gewichtungswerte, die in der Spalte vorhanden sind, durch Addieren der zuvor durch die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** zu-

gewiesenen Gewichtungswerte zu Einheiten in der Spalte. Der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514** bestimmt die Dimension in der Y-Richtung für die Spalte als gleich dem Y-Richtungsbereich (z.B. der maximalen Dimension in der Y-Richtung) für die physische Umgebung. In manchen Beispielen bestimmt der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** die Dimension in der Y-Richtung basierend auf Daten, die durch den Datenempfänger für physische Umgebung **508** von den Umgebungssensoren **518** empfangen werden. In manchen Beispielen kann die Dimension in der gesamten physischen Umgebung (z.B. in einer rechteckigen physischen Umgebung) gleichförmig sein. In anderen Beispielen kann der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** die Dimension in der Y-Richtung basierend auf der Dimension in der Y-Richtung der entsprechenden projizierten Position der Spalte in der physischen Umgebung bestimmen. Der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514** dividiert dann die Dimension in der Y-Richtung durch die Summe der Gewichtungswerte, um einen Skalenwert zu erhalten, der für die Höhe einer Einheit repräsentativ ist, mit einer Gewichtung von eins in der abgebildeten Umgebung. Der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** wendet den Skalenwert bei Einheiten zum Bestimmen einer angepassten Dimension für Einheiten durch Multiplizieren des Skalenwerts und des Gewichtungswerts für eine bestimmte Einheit an.

**[0053]** Der Generator einer virtuellen Umgebung **514** verwendet die angepasste Dimension zum Bestimmen von Koordinaten in der abgebildeten Umgebung für Einheiten. Zum Beispiel kann der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** einen ersten und einen zweiten Wert in der Y-Richtung für eine Einheit in der abgebildeten Umgebung basierend auf der angepassten Dimension und dem zweiten Y-Wert der vorherigen Einheit in der Spalte bestimmen. In manchen Beispielen kann derselbe Prozess zum Berechnen von Dimensionen und Koordinaten einer Einheit in der X-Richtung verwendet werden, wobei Reihen anstelle von Spalten analysiert werden. Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der abgebildeten Umgebung werden vom Generator einer virtuellen Umgebung **514** im Datenspeicher **502** oder an einer anderen zugänglichen Datenspeicherstelle gespeichert. In manchen Beispielen werden Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der X-Richtung und Y-Richtung an derselben Stelle gespeichert. Der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** erzeugt Dimensionen und Koordinaten für Reihen und Spalten bis die Reihen und Spalten der virtuellen Umgebung analysiert wurden. An manchen Stellen werden Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der X-Richtung an einer anderen Stelle gespeichert als Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der Y-Richtung. In manchen Beispielen kann der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** zusätzlich eine

Stelle und Orientierung des Benutzers in der physischen Umgebung berücksichtigen, wie durch die Umgebungssensoren **518** festgestellt, wenn die abgebildete Umgebung erzeugt wird.

**[0054]** Die beispielhafte Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** erstellt eine Darstellung der abgebildeten Umgebung zur Anzeige. Die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** überträgt oder kommuniziert diese Darstellung an den Präsentator **520**, der diese Darstellung einem Teilnehmer der VR-Simulation präsentiert. Die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** kann die visuellen Daten der virtuellen Umgebung gemäß der abgebildeten Umgebung dimensional komprimieren (z.B. visuell die Umgebung schrumpfen, sodass sie zu der physischen Umgebung passt). Die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** kann die richtigen Audiodaten, interaktiven Daten und andere VR-Daten zur Anzeige bestimmen, um die abgebildete Umgebung darzustellen, und diese Daten an den Präsentator **520** übertragen oder kommunizieren.

**[0055]** Die beispielhafte Umgebungssensoren **518** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** sind Sensoren, die mit der Einrichtung für virtuelle Realität **104** verknüpft sind, die imstande sind, Daten zu erhalten, die sich auf die physische Umgebung beziehen. In manchen Beispielen können die von den Umgebungssensoren **518** gesammelten Daten dimensionale Daten enthalten. In manchen Beispielen können die von den Umgebungssensoren **518** gesammelten Daten verarbeitet werden, um Dimensionen und andere Merkmale der physischen Umgebung zu bestimmen. Die Umgebungssensoren **518** können, ohne aber darauf beschränkt zu sein, Blickfeldsensoren (z.B. Kameras), Gyroskope, Magnetometer, Infrarotsensoren, kapazitive Wandler, Ultraschallsensoren, Näherungssensoren, Positionssensoren und jede andere Art von Sensoren enthalten, um Daten über die physische Umgebung zu sammeln. In manchen Beispielen können die Umgebungssensoren **518** zum Bestimmen einer Stelle und Orientierung des Benutzers verwendet werden.

**[0056]** Der beispielhafte Präsentator **520** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 5** ist imstande, die Darstellung der abgebildeten Umgebung zu präsentieren. In manchen Beispielen kann der Präsentator **520** die abgebildete Umgebung über eine Anzeige, die in die Einrichtung für virtuelle Realität **104** eingebaut ist (z.B. eine Anzeige am Headset), oder über eine separate Einrichtung (z.B. einen Projektor) präsentieren. Der Präsentator **520** kann zusätzliche Merkmale wie Lautsprecher, haptische Antwortmechanismen und/oder jede andere Ausgabeeinrichtungen enthalten, um eine realistische, facettenreiche Darstellung der abgebildeten Umgebung zu erstellen.

**[0057]** In Betrieb liefert der Datenspeicher **502** dem Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** virtuelle Realitätsdaten entsprechend einer virtuellen Umgebung. Die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** analysiert die durch den Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** empfangenen VR-Daten durch Dividieren der virtuellen Umgebung in Einheiten und Zuweisen von Bedeutungsgewichtungen zu den Einheiten. Der Datenempfänger für physische Umgebung **510** empfängt Daten, die sich auf die physische Umgebung beziehen, von den Umgebungssensoren **518**, die die Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512** zum Bestimmen der Dimensionen und Merkmale der physischen Umgebung verwendet. Der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** verwendet dann die Dimensionen und Merkmale der physischen Umgebung und analysiert dann die virtuelle Umgebung, um eine bedeutungsgewichtete, linear abgebildete Umgebung zu erzeugen. Sobald die abgebildete Umgebung erzeugt wurde, stellt die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** die passenden VR-Daten zusammen und bereitet sie vor, um die abgebildete Umgebung darzustellen. Die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** gibt diese Darstellung an den Präsentator **520** aus, um eine Präsentation der abgebildeten Umgebung zu erzeugen.

**[0058]** Während ein Beispiel zum Implementieren der Einrichtung für virtuelle Realität **104** von **Fig. 1** in **Fig. 5** veranschaulicht ist, können eines oder mehrere der Elemente, Prozesse und/oder Einrichtungen, die in **Fig. 5** veranschaulicht sind, kombiniert, unterteilt, neu angeordnet, weggelassen, eliminiert und/oder auf eine andere Weise implementiert werden. Ferner können der beispielhafte Datenspeicher **502**, die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504**, der beispielhafte Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506**, die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508**, der beispielhafte Datenempfänger für physische Umgebung **510**, die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512**, der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514**, die beispielhafte Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516**, die beispielhaften Umgebungssensoren **518**, der beispielhafte Präsentator **520** und/oder allgemeiner die beispielhafte Einrichtung für virtuelle Realität **104** von **Fig. 5** durch Hardware, Software, Firmware und/oder eine Kombination von Hardware, Software und/oder Firmware implementiert werden. So können zum Beispiel beliebige von dem beispielhaften Datenspeicher **502**, der beispielhaften Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504**, dem beispielhaften Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506**, der beispielhaften Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508**, dem beispielhaften Datenempfänger für physische Umgebung **510**, der beispielhaften Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512**, dem beispielhaf-

ten Generator einer abgebildeten Umgebung **514**, der beispielhaften Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516**, den beispielhaften Umgebungssensoren **518**, dem beispielhaften Präsentator **520** und/oder allgemeiner der beispielhaften Einrichtung für virtuelle Realität **104** von **Fig. 5** durch eine oder mehrere analoge oder digitale Schaltung(en), logische Schaltungen, programmierbare Prozessor(en), anwendungsspezifische integrierte Schaltung(en) (ASIC(s)), programmierbare logische Einrichtung(en) (PLD(s)) und/oder feldprogrammierbare logische Einrichtung(en) (FPLD(s)) implementiert werden. Beim Lesen eines der Vorrichtungs- oder Systemansprüche dieses Patents, um eine reine Software- und/oder Firmware-Implementierung abzudecken, ist hier ausdrücklich definiert, dass mindestens einer von dem beispielhaften Datenspeicher **502**, der beispielhaften Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504**, dem beispielhaften Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506**, der beispielhaften Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508**, dem beispielhaften Datenempfänger für physische Umgebung **510**, der beispielhaften Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512**, dem beispielhaften Generator einer abgebildeten Umgebung **514**, der beispielhaften Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516**, der beispielhaften Umgebungssensoren **518**, dem beispielhaften Präsentator **520** und/oder allgemeiner der beispielhaften Einrichtung für virtuelle Realität **104** von **Fig. 5** eine nicht transitorische computerlesbare Datenspeichereinrichtung oder Datenspeicherplatte enthält, wie einen Speicher, eine Digital Versatile Disk (DVD), eine Compact Disk (CD), eine Blu-ray Disk usw., enthaltend die Software und/oder Firmware. Ferner kann die beispielhafte Einrichtung für virtuelle Realität **104** von **Fig. 5** noch ein oder mehrere Elemente, Prozesse und/oder Einrichtungen zusätzlich zu oder anstelle von jenen enthalten, die in **Fig. 5** veranschaulicht sind, und/oder kann mehr als eines von beliebigen oder allen der veranschaulichten Elemente, Prozesse, und Einrichtungen enthalten.

**[0059]** Ablaufdiagramme, die für beispielhafte maschinenlesbare Anweisungen zum Implementieren der Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** von **Fig. 5** repräsentativ sind, sind in **Fig. 6**, **Fig. 7**, **Fig. 8**, **Fig. 9** und/oder **10** dargestellt. In diesem Beispiel umfassen die maschinenlesbaren Anweisungen ein Programm zur Ausführung durch einen Prozessor wie einen Prozessor **1212**, der in der beispielhaften Prozessorplattform **1200** dargestellt ist, die unten in Verbindung mit **Fig. 12** besprochen ist. Das Programm kann in Software verkörpert sein, die auf einem nicht transitorischen computerlesbaren Datenspeichermedium wie einer CD-ROM, einer Diskette, einem Festplattenlaufwerk, einer DVD, einer Blu-ray Disk, oder einem Speicher,

der mit dem Prozessor **1212** verknüpft ist, gespeichert ist, aber das gesamte Programm und/oder Teile davon könnten alternativ durch eine andere Einrichtung als den Prozessor **1212** ausgeführt und/oder in Firmware oder dedizierter Hardware verkörpert sein. Ferner, obwohl das beispielhafte Programm unter Bezugnahme auf das in **Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9** und/oder **10** veranschaulichte Ablaufdiagramm veranschaulicht ist, können alternativ viele andere Verfahren zur Implementierung der beispielhaften Einrichtung für virtuelle Realität **104** verwendet werden. Zum Beispiel kann die Reihenfolge einer Ausführung der Blöcke geändert werden und/oder manche der beschriebenen Blöcke können geändert, eliminiert oder kombiniert werden. Zusätzlich oder alternativ können beliebige oder alle der Blöcke durch eine oder mehrere Hardwareschaltungen (z.B. eigenständiger und/oder integrierter analoger und/oder digitaler Schaltkreis, ein feldprogrammierbares Gate Array (FPGA), eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC), ein Komparator, ein Betriebsverstärker (op-amp), eine Logikschaltung usw.) implementiert sein, die strukturiert sind, den entsprechenden Betrieb ohne Ausführung von Software oder Firmware durchzuführen.

**[0060]** Wie oben erwähnt, können die beispielhaften Prozesse von **Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9** und/oder **10** unter Verwendung codierter Anweisungen (z.B. computer- und/oder maschinenlesbare Anweisungen) implementiert sein, die auf einem nicht transitorischen, computer- und/oder maschinenlesbaren Medium wie einem Festplattenlaufwerk, einem Flash-Speicher, einem Nur-Lese-Speicher, einer CD, einer DVD, einem Cache, einem Direktzugriffsspeicher und/oder einer anderen Datenspeichereinrichtung oder Datenspeicherplatte gespeichert sind, in dem Informationen für eine beliebige Dauer (z.B. für längere Zeitperioden, für kurze Momente, für vorübergehende Zwischenspeicherung und/oder zum Cachen der Informationen) gespeichert sind. Wie hier verwendet, ist der Begriff nicht transitorisches, computerlesbares Medium ausdrücklich definiert, eine Art von computerlesbarer Datenspeichereinrichtung und/oder Datenspeicherplatte zu enthalten und sich ausbreitende Signale auszuschließen und Übertragungsmedien auszuschließen. „Enthaltend“ und „aufweisend“ (und alle Formen und Zeiten davon) werden hier als offene Ausdrücke verwendet. Wann immer daher ein Anspruch etwas auflistet, das einer Form von „enthalten“ oder „aufweisen“ (z.B. aufweist, enthält, aufweisend, enthaltend usw.) folgt, ist klar, dass zusätzliche Elemente, Begriffe usw. vorhanden sein können, ohne aus dem Umfang des entsprechenden Anspruchs zu fallen. Wie hier verwendet, wenn die Phrase „mindestens“ als Übergangsbegriff in einem Oberbegriff eines Anspruchs verwendet wird, ist sie in derselben Weise offen wie die Begriffe „aufweisend“ und „enthaltend“ offen sind.

**[0061]** **Fig. 6** ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von **Fig. 5** verwendet werden können, um eine bedeutungsgewichtete lineare Abbildung durchzuführen. Unter Bezugnahme auf die vorangehenden Figuren und zugehörigen Beschreibungen beginnt der beispielhafte Prozess **600** von **Fig. 6**, wenn die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** eine Anfrage für die Präsentation einer virtuellen Umgebung durch die Einrichtung für virtuelle Realität **104** empfängt (Block **602**). In hier offenbarten Beispielen empfängt der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** eine Anfrage von einer Steuereinrichtung (z.B. ein Steuergerät, Tasten an dem Headset, Sprachbefehle, die von einem Mikrophon empfangen werden usw.) zur Anzeige einer virtuellen Umgebung. In manchen Beispielen kann der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** fortlaufend Anfragen basierend auf der aktuellen Position und Orientierung der Einrichtung für virtuelle Realität **104** empfangen. Wenn in solchen Beispielen die Einrichtung für virtuelle Realität **104** die Stelle in der physischen Umgebung ändert, kann eine Anfrage vom Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** verarbeitet werden, um die Umgebung basierend auf der aktualisierten Position der Einrichtung für virtuelle Realität **104** abzubilden. In manchen Beispielen kann der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** eine Anfrage von einer Steuereinrichtung für eine zu präsentierende virtuelle Umgebung nicht empfangen, kann aber den Prozess zum Abbilden einer Umgebung basierend auf einer vorbestimmten Reihenfolge von anzuzeigenden Umgebungen einleiten (z.B. eine wiederholte Demokonfiguration), im Gegensatz zu einer empfangenen Anfrage. In manchen Beispielen kann die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** die virtuelle Umgebung in einem regelmäßigen Intervall (z.B. alle zehn Sekunden, alle dreißig Sekunden usw.) abbilden. In manchen Beispielen kann der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** einen Abbildungsprozess für die Präsentation einer virtuellen Realitätsumgebung auf einer separaten Einrichtung für virtuelle Realität **104** einleiten. Zum Beispiel kann die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** tatsächlich auf einer ersten Einrichtung vorliegen (z.B. einem Computer, einer Spielkonsole usw.) und die virtuelle Umgebung auf einer zweiten Einrichtung (z.B. einem Headset, einer Anzeige usw.) präsentiert werden.

**[0062]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** greift auf die virtuellen Umgebungsdaten zu (Block **604**). In hier offenbarten Beispielen greift der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** auf die virtuellen Umgebungsdaten zu, enthaltend visuelle Daten, Audiodaten, Interaktionsdaten, Metadaten und sämtliche andere Daten, die sich auf die virtuelle Umgebung beziehen. Der Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** kann diese

Daten aus einem Datenspeicher **502** der Einrichtung für virtuelle Realität **104** abrufen.

**[0063]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** greift auf dimensionale Daten der physischen Umgebung zu (Block **606**). In hier offenbarten Beispielen greift der beispielhafte Datenempfänger für physische Umgebung **510** auf Daten zu, die von Umgebungssensoren **518** erhalten werden, um die Dimensionen der physischen Umgebung zu bestimmen. In manchen Beispielen kann der beispielhafte Datenempfänger für physische Umgebung **510** zusätzlich Benutzereingabedaten bezüglich der physischen Umgebung empfangen. Zum Beispiel kann ein Benutzer durch Eingeben von Dimensionen eines nutzbaren Raums spezifizieren, dass nur eine spezifizierte Fläche der physischen Umgebung nutzbar ist. Die physischen Umgebungsdaten können in jedem Format sein, wie Außendimensionen (z.B. Länge und Breite), eine 2D- oder 3D-Abbildung der physischen Umgebung, die Elemente innerhalb der Erfassungsfläche zeigt, oder ein Umriss der physischen Umgebung. In manchen Beispielen kann der Datenempfänger für physische Umgebung **510** Datenströme sammeln und kombinieren (z.B. von mehreren verschiedenen Umgebungssensoren **518**), um dimensionale Daten zu erzeugen, die zu der Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512** geleitet werden. In manchen Beispielen können Datenströme, die Daten entsprechen, separat gesammelt und zu der Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512** geleitet werden, um Dimensionen und Merkmale der physischen Umgebung zu bestimmen. In manchen Beispielen kann auf eine Stelle des Benutzers in der physischen Umgebung zugegriffen werden, um die virtuelle Umgebung angemessen gemäß der Stelle und Orientierung des Benutzers abzubilden. In solchen Beispielen werden die Umgebungssensoren **518** zum Bestimmen der Stelle des Benutzers verwendet. Die Daten für die Stelle und Orientierung des Benutzers können zu einer anderen Orientierung, einer anderen Perspektive oder anderen Gesamtdimensionen der abgebildeten virtuellen Umgebung führen. Zum Beispiel kann eine Stelle eines Benutzers, die in einem Raum sehr nahe bei einer Wand liegt, zu einer abgebildeten Umgebung führen, die sich zu einer weiter offenen Fläche der physischen Umgebung mit mehr offenem Raum, weg von der Wand, ausdehnt.

**[0064]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** bestimmt Gewichtungen von Flächen in der virtuellen Umgebung (Block **608**). In hier offenbarten Beispielen bestimmt die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** Gewichtungen von Flächen in der virtuellen Umgebung basierend auf verschiedenen Kriterien (z.B. Flächen der physischen Umgebung höherer Bedeutung, Flächen, die mehr Interaktion involvieren, Flächen, die kritische Spielmerkmale enthalten usw.).

Beispielhafte Ansätze zum Bestimmen von Gewichtungen von Flächen in der virtuellen Umgebung sind in Verbindung mit **Fig. 7** ausführlicher offenbart.

**[0065]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** erzeugt eine Abbildung der virtuellen Umgebung für die physische Umgebung (Block **610**). In hier offenbarten Beispielen verwendet der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514** eine gewichtete lineare Abbildungstechnik zur Abbildung der virtuellen Umgebung auf die physische Umgebung. Beispielhafte Ansätze zum Erzeugen der Abbildung der virtuellen Umgebung unter Verwendung der gewichteten linearen Abbildungstechnik sind in Verbindung mit **Fig. 8** ausführlicher offenbart.

**[0066]** Die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** gibt die abgebildete Umgebung aus (Block **612**). In hier offenbarten Beispielen erstellt die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** auf der Basis der abgebildeten virtuellen Umgebung die Darstellung der virtuellen Umgebung zur Anzeige durch den Präsentator **520**. In manchen Beispielen komprimiert die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** die visuellen Daten der virtuellen Umgebung gemäß der abgebildeten virtuellen Umgebung dimensional (schrumpft z.B. die virtuelle Umgebung, so dass sie zur physischen Umgebung passt). In manchen Beispielen kann die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** auf der Basis der abgebildeten Umgebung die passenden VR-Daten zur Anzeige der VR-Daten bestimmen, die anfänglich durch den Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** empfangen wurden. Der Präsentator **520** kann die virtuelle Umgebung über eine Anzeige präsentieren, die in die Einrichtung für virtuelle Realität **104** eingefügt ist (z.B. eine Anzeige an einem Headset) oder Teil einer separaten Einrichtung (z.B. eines Projektors) sein kann. Ferner kann die Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516** die passenden Audiodaten, interaktiven Daten und andere VR-Daten zur Anzeige bestimmen, um die abgebildete virtuelle Umgebung zu präsentieren. In solchen Beispielen kann die Ausgabeanzeige ferner VR-Daten entsprechend Geräuschen, interaktivem Feedback und Signalen (z.B. haptisches Feedback) entsprechend der abgebildeten virtuellen Umgebung oder sämtliche anderen relevanten Daten ausgeben, um eine realistische, facettenreiche Darstellung der abgebildeten Umgebung zu erstellen.

**[0067]** **Fig. 7** ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von **Fig. 5** verwendet werden können, um Gewichtungen von Flächen einer virtuellen Umgebung zu bestimmen. Unter Bezugnahme auf die vorangehenden Figuren und zugehörigen Beschreibungen beginnt der beispielhafte Prozess **700**

von **Fig. 7** damit, dass die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** die virtuelle Umgebung in Einheiten zur Analyse teilt (Block **702**). In hier offenbarten Beispielen teilt die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** die virtuelle Umgebung, die durch den Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** empfangen wurde, in Einheiten durch Teilen der gesamten virtuellen Umgebung in einem Intervall in einer ersten Richtung und einem Intervall in einer zweiten Richtung. Zum Beispiel kann die virtuelle Umgebung in zehn Teile in der horizontalen oder „X“ Richtung und in zehn Teile in der vertikalen oder „Y“ Richtung geteilt werden. Das Intervall oder die Stufengröße, bei dem/der die virtuelle Umgebung unterteilt ist, kann auf einen beliebigen Wert gesetzt werden, um die gewünschte Auflösung und Granularität zum Zuweisen von Werten relativer Bedeutung zu Flächen zu erzielen. In manchen Beispielen kann ein nicht gleichförmiges Intervall verwendet werden. In manchen Beispielen kann eine nicht rechteckige Gestalt der Einheit verwendet werden. Zum Beispiel kann die virtuelle Umgebung in Dreiecke geteilt werden.

**[0068]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** bestimmt Gewichtungswerte für Einheiten (Block **704**). In hier offenbarten Beispielen weist die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** Gewichtungswerte Einheiten basierend auf interaktiven Merkmale in der Fläche zu. Zum Beispiel bestimmt die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung, basierend auf den virtuellen Realitätsdaten, die durch den Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** empfangen werden, ob interaktive Elemente innerhalb der Grenzen der aktuellen Analyseneinheit vorhanden oder verfügbar sind. Zum Beispiel kann eine Einheit ein interaktives Merkmal in einer Fläche identifizieren, an der ein Bogen aufgenommen und auf ein Ziel abgeschossen werden kann, oder eine Fläche, wo ein Spieler einen Golfball von einer Abschlagstelle abschlagen kann. In manchen Beispielen kann ein Schwellenwert vorhanden sein, um nur gewisse Arten interaktiver Merkmale zu bestimmen. Zum Beispiel können in manchen virtuellen Umgebungen universelle interaktive Merkmale in der gesamten virtuellen Umgebung verfügbar sein (z.B. einen Gegenstand holen, mit einem anderen Spieler interagieren, physische Aktionen wie Springen durchführen usw.). In solchen Beispielen können nur interaktive Merkmale, die für gewisse Flächen spezifisch sind oder die eine Bedeutung für ein Fortfahren mit dem Spiel haben, als interaktive Merkmale identifiziert werden. In manchen Beispielen weist die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** einer Einheit einen hohen Gewichtungswert (z.B. einen Wert von „zwei“, „drei“ usw.) zu, wenn die Einheit interaktive Merkmale relativ zu dem Gewichtungswert (z.B. ein Wert von „null“, ein Wert von „eins“ usw.) enthält, der für Einheiten ohne interaktive Merkmale verwen-

det wird. In manchen Beispielen können Einheiten, die interaktive Elemente enthalten, signifikanter betont werden als nicht interaktive Einheiten (z.B. Einheiten, die keine interaktiven Elemente enthalten), was zu einem signifikant höheren Gewichtungswert relativ zu dem Gewichtungswert führt, der für nicht interaktive Einheiten verwendet wird. In manchen Beispielen kann ein Mehrfachgewichtungssystem verwendet werden, das mehrere Gewichtungswerte für unterschiedlichen Stufen von Interaktion und Bedeutung zuweist. In solchen Beispielen kann ein variables System verwendet werden, wobei der Gewichtungswert einem Maß entspricht, das mit der Anzahl interaktiver Elemente verknüpft ist, die in einer Einheit verfügbar sind (z.B. ein Gewichtungswert von „eins“ für ein interaktives Element, ein Gewichtungswert von „zwei“ für zwei interaktive Elemente usw.). In manchen Beispielen können zusätzliche Faktoren bei der Bestimmung der Gewichtungswerte enthalten sein, die Einheiten zugewiesen werden. Zum Beispiel können eine Distanz einer Einheit von einem optimalen Weg durch die Umgebung, eine Nähe einer Einheit zu anderen wichtigen Einheiten, eine Ähnlichkeit einer Einheit mit benachbarten Einheiten oder ein anderer Aspekt beim Bestimmen eines Gewichtungswerts für die Einheit enthalten sein. Es kann jede Methodologie zum Bestimmen von Gewichtungswerten verwendet werden, um die abgebildete Umgebung zu verstärken.

**[0069]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** glättet die Gewichtungsübergänge zwischen Einheiten (Block **706**). In hier offenbarten Beispielen wendet die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** eine Glättungsfunktion oder einen Algorithmus an, um die Grenze zwischen Einheiten verschiedener Gewichtungswerte zu verwischen. In manchen Beispielen können die Gewichtungswerte, die durch die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** zugewiesen werden, zu großen Unterschieden in den Gewichtungswerten führen, die Einheiten in der Nähe zugewiesen werden. Zum Beispiel kann eine Einheit einen relativ hohen Gewichtungswert verglichen mit den um sie herumliegenden benachbarten Einheiten haben (z.B. eine Einheit mit einem Gewichtungswert von fünf, umgeben von Einheiten mit Gewichtungswerten von null). In solchen Beispielen kann ein Benutzer, der mit der Simulation virtueller Realität beschäftigt ist, einen Effekt einer unnatürlichen Bewegung erfahren, wenn die Bewegung des Benutzers in der abgebildeten Umgebung dargestellt wird. In manchen Beispielen kann eine Glättungs- oder Verwischungsfunktion bei den Einheiten angewendet werden. Die Glättungsfunktion kann einen Gradienten an Flächen mit unterschiedlichen Gewichtungen anwenden. Zum Beispiel kann anstelle eines scharfen Abfalls im Gewichtungswert zwischen zwei Einheiten eine Einheit eine variable Gewichtung haben, die allmählich zunimmt oder abnimmt, um zu dem

Gewichtungswert einer benachbarten Einheit an ihrer Grenze zu passen. Die Glättungsfunktion kann eine Funktion sein, die dazu beiträgt, Grenzen zwischen Einheiten zu glätten, zu verwischen oder zu normalisieren, um einen allmählicheren Wechsel in Gewichtungswerten zwischen Einheiten zu erstellen. In manchen Beispielen beinhaltet ein Anwenden der Glättungsfunktion eine Neubearbeitung einzelner Einheiten. In manchen Beispielen kann die Glättungsfunktion nur Gewichtungswerte für Flächen Neubearbeiten, die identifiziert sind, Grenzen zu enthalten, die einen spezifischen Schwellenwert erfüllen, die zu glätten sind (z.B. ein quantifizierter Übergang in Gewichtungswerten innerhalb einer spezifizierten Anzahl von Einheiten oder Distanz).

**[0070]** Fig. 8 ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von Fig. 5 verwendet werden können, um eine Abbildung der virtuellen Umgebung für die physische Umgebung unter Verwendung der Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung von Fig. 5 zu erzeugen. Unter Bezugnahme auf die vorangehenden Figuren und zugehörigen Beschreibungen beginnt der beispielhafte Prozess 800 damit, dass die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in der abgebildeten Umgebung in der Y-Richtung (Block 802) bestimmt. In hier offenbarten Beispielen bestimmt der Generator einer abgebildeten Umgebung 514 Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in der abgebildeten Umgebung in der Y-Richtung. Beispielhafte Ansätze zum Bestimmen von Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in der abgebildeten Umgebung in der Y-Richtung sind in Verbindung mit Fig. 9 ausführlicher offenbart.

**[0071]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 bestimmt Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in der abgebildeten Umgebung in der X-Richtung (Block 804). In hier offenbarten Beispielen bestimmt der Generator einer abgebildeten Umgebung 514 Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in der abgebildeten Umgebung in der X-Richtung. Beispielhafte Ansätze zum Bestimmen von Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in der abgebildeten Umgebung in der X-Richtung sind in Verbindung mit Fig. 10 ausführlicher offenbart. In manchen Beispielen werden die Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der Y-Richtung bestimmt (wie z.B. in Block 802) und dann in der X-Richtung bestimmt (wie z.B. in Block 804). In manchen Beispielen werden Dimensionen und Koordinaten im Wesentlichen gleichzeitig in beiden Richtungen bestimmt

**[0072]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 speichert Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der abgebildeten Umgebung (Block 806). In hier offenbarten Beispielen speichert der Generator einer abgebildeten Umgebung 514 Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der abgebildeten Umgebung im Datenspeicher 502. In manchen Beispielen können sämtliche anderen Datenspeicherstellen, die für die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 zugänglich sind, zur Datenspeicherung verwendet werden. In manchen Beispielen speichert der Generator einer abgebildeten Umgebung 514 die Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der X-Richtung gemeinsam mit den Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der Y-Richtung. Die Dimensionen und Koordinaten für die X-Richtung und die Y-Richtung können separat gespeichert und als eine vollständige abgebildete Umgebung durch die Ausgabereinrichtung für abgebildete Umgebung 516 erstellt werden.

**[0073]** Fig. 9 ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von Fig. 5 verwendet werden können, um Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in einer ersten Richtung zu bestimmen. Der beispielhafte Prozess 900 beginnt damit, dass die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung eine Spalte der Einheiten in der virtuellen Umgebung zur Analyse wählt (Block 902). In hier offenbarten Beispielen wählt der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung 514 eine Spalte, (z.B. Einheiten, die vertikal in der Y-Richtung ausgerichtet sind) in der virtuellen Umgebung zur Analyse. Der Generator einer abgebildeten Umgebung 504 kann Spalten zur Analyse in beliebiger Reihenfolge wählen. Zum Beispiel kann sich der Generator einer abgebildeten Umgebung 504 von links nach rechts über die X-Richtung der virtuellen Umgebung bewegen, um Spalten der Reihe nach zu analysieren. In manchen Beispielen, wo eine andere Einheitsgeometrie verwendet wird (z.B. Dreiecke, Trapeze usw.) kann ein anderes Verfahren zum Auswählen einer Gruppe von Einheiten zur Analyse verwendet werden.

**[0074]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 bestimmt die Summe der Gewichtungswerte, die in der Spalte vorhanden sind (Block 904). In hier offenbarten Beispielen bestimmt der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung 514 die Summe der Gewichtungswerte, die in der Spalte vorhanden sind, durch Addieren der Gewichtungswerte, die zuvor durch die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung 508 für Einheiten in der Spalte zugewiesen wurden.

**[0075]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 bestimmt die Gesamtdimen-



sion in der Y-Richtung für die ausgewählte Spalte in der physischen Umgebung (Block 906). In hier offenbarten Beispielen bestimmt der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung 514 die Gesamtdimension in der Y-Richtung für die ausgewählte Spalte in der physischen Umgebung. Die Gesamtdimension kann gleich dem Y-Richtungsbereich der physischen Umgebung sein. Der Bereich bezieht sich auf die (z.B. maximale) Außendimension der physischen Umgebung. In manchen Beispielen wird die Dimension in der Y-Richtung aus Daten berechnet oder erhalten, die durch den Datenempfänger für physische Umgebung 508 von den Umgebungssensoren 518 empfangen werden. In einer rechteckigen physischen Umgebung ist die Dimension in der Y-Richtung für die ausgewählte Spalte gleichförmig. In manchen Beispielen kann die physische Umgebung eine ungleichförmige Gesamtdimension in der Y-Richtung aufweisen. In solchen Beispielen kann es notwendig sein, die Dimension basierend auf der entsprechenden Position der Spalte in der horizontalen Richtung (z.B. der X-Richtung) in der physischen Umgebung zu berechnen. Zum Beispiel entspricht die erste Spalte in der virtuellen Umgebung der ersten Spalte in der physischen Umgebung und somit sollte die Dimension in der Y-Richtung an der projizierten entsprechenden Position der ersten Spalte in der physischen Umgebung genommen werden.

**[0076]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 dividiert die Dimension für die ausgewählte Spalte in der physischen Umgebung durch die Summe der Gewichtungswerte, um einen Skalenwert zu erstellen (Block 908). In hier offenbarten Beispielen dividiert der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung 514 die Dimension für die ausgewählte Spalte in der Y-Richtung der physischen Umgebung durch die Summe der Gewichtungswerte, um einen Skalenwert zu bestimmen, der für die Höhe einer Einheit mit einer Gewichtung von eins in der abgebildeten Umgebung repräsentativ ist. Der Skalenwert stellt die Dimension in der Y-Richtung in der abgebildeten Umgebung einer Einheit aus der virtuellen Umgebung mit einer Gewichtung von eins dar.

**[0077]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 wendet den Skalenwert an der Gewichtung für Einheiten in der Spalte an, um angepasste Dimensionen für die Einheiten in der Spalte zu bestimmen (Block 910). In hier offenbarten Beispielen wendet der Generator einer abgebildeten Umgebung 514 den Skalenwert an Einheiten an, um eine angepasste Dimension für Einheiten in der Spalte durch Multiplizieren des Skalenwerts mit der Gewichtung zu bestimmen, die sich auf die analysierte Einheit bezieht. Die angepassten Dimensionen können für Einheiten in der Spalte in beliebiger Reihenfolge berechnet werden. In manchen Beispielen können angepasste Dimensionen unter Verwendung ei-

nes beliebigen Verfahrens basierend auf einem Skalenfaktor und der Gewichtung berechnet werden, um der analysierten Einheit zu entsprechen.

**[0078]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 bestimmt Einheitskoordinaten für Einheiten in der Spalte in der abgebildeten Umgebung basierend auf den angepassten Dimensionen der Einheit (Block 912). In hier offenbarten Beispielen berechnet der Generator einer abgebildeten Umgebung 514 Werte in der Y-Richtung entsprechend den Grenzen einer Einheit in der abgebildeten Umgebung basierend auf der angepassten Dimension einer Einheit. Zum Beispiel kann die erste Einheit (z.B. die niedrigste Einheit in der Y-Richtung) in einer Spalte einen ersten Wert in der Y-Richtung haben, der null ist, da es keine Einheiten unter dieser ersten Einheit gibt. Der zweite Wert in der Y-Richtung, der die obere Grenze dieser Einheit in der abgebildeten Umgebung definiert, wird durch Addieren der angepassten Dimension zu dem ersten Wert bestimmt. Die Einheitskoordinaten können für die Einheiten der Spalte in beliebiger Reihenfolge bestimmt werden. Die Einheitskoordinaten in der abgebildeten Umgebung in der Y-Richtung können gemäß folgender Gleichung 3 beschrieben werden.

$$y' = \frac{L}{\sum_{i=1}^L f(x,i) * y_i} * \sum_{i=1}^L f(x,i) * y_i$$

Gleichung 3

**[0079]** In dem veranschaulichten Beispiel von Gleichung 3 bezieht sich die Variable  $y'$  auf die vertikale Koordinate in der abgebildeten Umgebung,  $L$  bezieht sich auf die Dimension in der Y-Richtung der physischen Umgebung,  $f(x,i)$  bezieht sich auf die Gewichtungsfunktion,  $y_i$  bezieht sich auf die momentane Position in der vertikalen Richtung und  $x$  bezieht sich auf die Position in der horizontalen Richtung. In manchen Beispielen können die Einheitskoordinaten in der abgebildeten Umgebung von zusätzlichen oder alternativen Faktoren abhängen (z.B. einem Abstandsfaktor, um einen kleinen Trennungsraum zwischen Einheiten bereitzustellen) oder können unter Verwendung eines modifizierten Algorithmus berechnet werden (z.B. um einer nicht rechteckigen Einheitsgeometrie Rechnung zu tragen).

**[0080]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung 504 speichert die angepasste Dimension und Koordinaten für die Einheiten in der Spalte (Block 914). In hier offenbarten Beispielen speichert der Generator einer abgebildeten Umgebung 514 die angepassten Dimensionen und Koordinaten für Einheiten in der Spalte zur anschließenden Verwendung durch die Ausgabereinrichtung für abgebildete Umgebung 516. In manchen Beispielen kann der Generator einer abgebildeten Umgebung 514 nur

die Koordinaten für die Einheiten in der Spalte speichern.

**[0081]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** bestimmt, ob die Spalten der virtuellen Umgebung analysiert wurden (Block **916**). In hier offenbarten Beispielen bestimmt der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514**, ob die Spalten der virtuellen Umgebung analysiert wurden und ob Koordinaten für die Spalten bestimmt und gespeichert wurden. In Antwort darauf, dass die Spalten der virtuellen Umgebung analysiert wurden, kehrt die Verarbeitung zu Prozess **800** zurück und fährt mit Block **804** fort. Im Gegensatz dazu fährt in Antwort darauf, dass die Spalten der virtuellen Umgebung nicht analysiert wurden, die Verarbeitung mit Block **902** fort, wo die beispielhaften Prozesse von Blöcken **902** bis **914** wiederholt werden.

**[0082]** Fig. 10 ist ein Ablaufdiagramm, das maschinenlesbare Anweisungen zeigt, die zum Implementieren der beispielhaften Abbildungseinrichtung einer virtuellen Umgebung von Fig. 5 verwendet werden können, um Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in einer zweiten Richtung zu bestimmen. Der beispielhafte Prozess **1000** beginnt damit, dass die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung eine Reihe der Einheiten in der virtuellen Umgebung zur Analyse wählt (Block **1002**). In hier offenbarten Beispielen wählt der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514** eine Reihe (z.B. Einheiten, die horizontal in der X-Richtung ausgerichtet sind) in der virtuellen Umgebung zur Analyse. Der Generator einer abgebildeten Umgebung **504** kann Reihen zur Analyse in beliebiger Reihenfolge auswählen. Zum Beispiel kann sich der Generator einer abgebildeten Umgebung **504** von oben nach unten über die Y-Richtung der virtuellen Umgebung bewegen, um Reihen in Reihenfolge zu analysieren. In manchen Beispielen, wo andere Einheitsgeometrie verwendet wird (z.B. Dreiecke, Trapeze usw.) kann ein anderes Verfahren zum Auswählen einer Gruppe von Einheiten zur Analyse verwendet werden.

**[0083]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** bestimmt die Summe der Gewichtungswerte, die in der Reihe vorhanden sind (Block **1004**). In hier offenbarten Beispielen bestimmt der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514** die Summe der Gewichtungswerte, die in der Reihe vorhanden sind, durch Addieren der Gewichtungswerte, die zuvor durch die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508** für Einheiten in der Reihe zugewiesen wurden.

**[0084]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** bestimmt die Gesamtdimension in der X-Richtung für die ausgewählte Reihe in der physischen Umgebung (Block **1006**). In hier of-

fenbarten Beispielen bestimmt der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514** die Dimension in der X-Richtung für die ausgewählte Reihe in der physischen Umgebung als gleich dem X-Richtungsbereich der physischen Umgebung. Der Bereich bezieht sich auf die (z.B. maximale) Außendimension der physischen Umgebung. In manchen Beispielen wird die Dimension in der X-Richtung aus Daten berechnet oder erhalten, die durch den Datenempfänger für physische Umgebung **508** von den Umgebungssensoren **518** empfangen werden. In einer rechteckigen physischen Umgebung ist die Dimension in der X-Richtung für die ausgewählte Reihe gleichförmig. In manchen Beispielen kann die physische Umgebung eine ungleichförmige Gesamtdimension in der X-Richtung aufweisen. In solchen Beispielen kann es notwendig sein, die Dimension basierend auf der entsprechenden Position der Reihe in der vertikalen Richtung (z.B. der Y-Richtung) in der physischen Umgebung zu berechnen. Zum Beispiel entspricht die erste Reihe in der virtuellen Umgebung der ersten Reihe in der physischen Umgebung und somit sollte die Dimension in der X-Richtung an der projizierten entsprechenden Position der ersten Reihe in der physischen Umgebung genommen werden.

**[0085]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** dividiert die Dimension für die ausgewählte Reihe in der physischen Umgebung durch die Summe der Gewichtungswerte, um einen Skalenwert zu erstellen (Block **1008**). In hier offenbarten Beispielen dividiert der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514** die Dimension für die ausgewählte Reihe in der X-Richtung der physischen Umgebung durch die Summe der Gewichtungswerte, um einen Skalenwert zu bestimmen, der für die Breite einer Einheit repräsentativ ist, mit einer Gewichtung von eins in der abgebildeten Umgebung. Der Skalenwert stellt die Dimension in der X-Richtung in der abgebildeten Umgebung einer Einheit aus der virtuellen Umgebung mit eine Gewichtung von eins dar.

**[0086]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** wendet den Skalenwert an der Gewichtung für Einheiten in der Reihe an, um eine angepasste Dimension für die Einheiten in der Reihe zu bestimmen (Block **1010**). In hier offenbarten Beispielen wendet der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** den Skalenwert bei Einheiten an, um eine angepasste Dimension für die Einheiten in der Reihe durch Multiplizieren des Skalenwerts mit der Gewichtung zu bestimmen, die sich auf die analysierte Einheit bezieht. Die angepassten Dimensionen können für die Einheiten in der Reihe in beliebiger Reihenfolge berechnet werden. In manchen Beispielen kann die angepasste Dimension für die Einheiten unter Verwendung eines beliebigen Verfahrens basierend auf einem Skalenfaktor und der Gewichtung,

die sich auf die analysierte Einheit bezieht, berechnet werden.

**[0087]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** bestimmt Einheitskoordinaten in der abgebildeten Umgebung basierend auf den angepassten Dimensionen der Einheiten (Block **1012**). In hier offenbarten Beispielen berechnet der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** Werte in der X-Richtung entsprechend den Grenzen einer Einheit in der abgebildeten Umgebung basierend auf der angepassten Dimension einer Einheit. Zum Beispiel kann die erste Einheit (z.B. die erste Einheit in der X-Richtung) in einer Reihe einen ersten Wert in der X-Richtung haben, der null ist, da es keine Einheiten links von dieser ersten Einheit gibt. Der zweite Wert in der X-Richtung, der die Grenze an der rechten Seite dieser Einheit in der abgebildeten Umgebung definiert, wird durch Addieren der angepassten Dimension zu dem ersten Wert bestimmt. Die Einheitskoordinaten können für die Einheiten der Reihe in beliebiger Reihenfolge bestimmt werden. Die Einheitskoordinaten in der abgebildeten Umgebung in der X-Richtung können gemäß folgender Gleichung 4 beschrieben werden.

$$x' = \frac{W}{\sum_{i=1}^W f(i,y) * x_i} * \sum_{i=1}^X f(i,y) * x_i$$

Gleichung 4

**[0088]** In dem veranschaulichten Beispiel von Gleichung 4 bezieht sich die Variable  $x'$  auf die horizontale Koordinate in der abgebildeten Umgebung,  $W$  bezieht sich auf die Dimension in der X-Richtung der physischen Umgebung,  $f(i,y)$  bezieht sich auf die Gewichtungsfunktion,  $x_i$  bezieht sich auf die momentane Position in der horizontalen Richtung und  $y$  bezieht sich auf die Position in der vertikalen Richtung. In manchen Beispielen können die Einheitskoordinaten in der abgebildeten Umgebung von zusätzlichen oder alternativen Faktoren abhängen (z.B. einem Abstandsfaktor, um einen kleinen Trennungsraum zwischen Einheiten bereitzustellen) oder können unter Verwendung eines modifizierten Algorithmus berechnet werden (z.B. um einer nicht rechteckigen Einheitsgeometrie Rechnung zu tragen).

**[0089]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** speichert die angepassten Dimensionen und Koordinaten für die Einheiten in der Reihe (Block **1014**). In hier offenbarten Beispielen speichert der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** die angepasste Dimension und Koordinaten für die Einheiten in der Reihe zur anschließenden Verwendung durch die Ausgabereinrichtung für abgebildete Umgebung **516**. In manchen Beispielen kann der Generator einer abgebildeten Umgebung **514** nur die Koordinaten für die Einheiten in der Reihe speichern.

**[0090]** Die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** bestimmt, ob die Reihen der virtuellen Umgebung analysiert wurden (Block **1016**). In hier offenbarten Beispielen bestimmt der beispielhafte Generator einer abgebildeten Umgebung **514**, ob die Reihen der virtuellen Umgebung analysiert wurden und ob Koordinaten für die Reihen bestimmt und gespeichert wurden. In Antwort auf die Analyse der Reihen der virtuellen Umgebung kehrt die Verarbeitung zu Prozess **800** zurück und fährt mit Block **806** fort. Im Gegensatz dazu fährt in Antwort darauf, dass die Reihen der virtuellen Umgebung nicht analysiert wurden, die Verarbeitung mit Block **1002** fort, wo die beispielhaften Prozesse von Blöcken **1002** bis **1014** wiederholt werden.

**[0091]** Fig. 11 ist eine schematische Darstellung eines Beispiels einer virtuellen Umgebung, die in der physischen Umgebung durch die Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung von Fig. 5 abgebildet wird. Die schematische Darstellung **1100** von Fig. 11 enthält eine virtuelle Umgebung **1102** mit einem X-Bereich **1104**, einem Y-Bereich **1106**, einer tiefer gewichteten Fläche **1108** und einer höher gewichteten Fläche **1110**. Die Darstellung enthält ferner eine abgebildete Umgebung **1112** entsprechend der virtuellen Umgebung **1102**. Die abgebildete Umgebung **1112** enthält ferner einen X'-Bereich **1114**, einen Y'-Bereich **1116**, eine tiefer gewichtete Fläche **1118** und eine höher gewichtete Fläche **1120**. Die schematische Darstellung **1100** enthält auch eine weggebrochene schematische Darstellung **1122**, die einen beispielhaften Technik zur gewichteten linearen Abbildung in der Y-Richtung veranschaulicht. Die weggebrochene schematische Darstellung **1122** enthält eine Spalte für virtuelle Umgebung **1124** und eine Spalte für abgebildete Umgebung **1126**.

**[0092]** Die beispielhafte virtuelle Umgebung **1102** des veranschaulichten Beispiels von Fig. 11 ist die virtuelle Umgebung, die in den VR-Daten enthalten ist, die durch den Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506** empfangen werden. Die virtuelle Umgebung **1102** hat einen X-Bereich **1104**, der die virtuelle Umgebung **1102** in der horizontalen Richtung überspannt, und einen Y-Bereich **1106**, der die virtuelle Umgebung **1102** in der vertikalen Richtung überspannt. In dem veranschaulichten Beispiel von Fig. 11 ist der X-Bereich **1104** in sechs Teilabschnitte unterteilt, wobei die sechs Teilabschnitte des X-Bereichs **1104** eine dimensionale Einheit sind. Ähnlich ist der Y-Bereich **1106** in sechs Teilabschnitte unterteilt, wobei die sechs Teilabschnitte des Y-Bereichs **1106** eine dimensionale Einheit sind. In manchen Beispielen sind der X-Bereich **1104** und der Y-Bereich **1106** in unterschiedliche Anzahlen von Teilungen unterteilt (z.B. kann der X-Bereich **1104** in zehn Teilabschnitte unterteilt sein, während der Y-Bereich **1106** in fünf Teilabschnitte unterteilt sein kann usw.). Die virtuelle Umgebung **1102** enthält eine tiefer gewich-

tete Fläche **1108** (dargestellt durch Einheiten mit weißem Hintergrund) und eine höher gewichtete Fläche **1110** (dargestellt durch Einheiten mit schwarzem Hintergrund).

**[0093]** Die beispielhafte abgebildete Umgebung **1112** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 11** ist die virtuelle Umgebung **1102**, abgebildet auf eine physische Umgebung gemäß den Lehren dieser Offenbarung. Die beispielhafte abgebildete Umgebung **1112** hat dieselben Dimensionen wie die physische Umgebung. Die abgebildete Umgebung **1112** enthält einen X'-Bereich **1114**, der die abgebildete Umgebung **1112** in der horizontalen Richtung überspannt, und einen Y'-Bereich **1116**, der die abgebildete Umgebung **1112** in der vertikalen Richtung überspannt. In dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 11** hat der X'-Bereich **1114** einen dimensionalen Wert von sechs, wobei die sechs Teilabschnitte des X'-Bereichs **1114** eine dimensionale Einheit sind. Ebenso hat der Y'-Bereich **1116** einen dimensionalen Wert von sechs, wobei die sechs Teilabschnitte des Y'-Bereichs **1116** eine dimensionale Einheit sind. Während der X'-Bereich **1114** einen gleichen dimensionalen Wert wie der X-Bereich **1104** in dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 11** hat, kann dies in anderen Beispielen nicht der Fall sein. Ebenso, während der Y'-Bereich **1116** einen gleichen dimensionalen Wert wie der Y-Bereich **1106** in dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 11** hat, kann dies in anderen Beispielen nicht der Fall sein. Die abgebildete Umgebung **1112** enthält zusätzlich eine tiefer gewichtete Fläche **1118**, entsprechend der Umsetzung der tiefer gewichteten Fläche **1108** der virtuellen Umgebung **1102** in der abgebildeten Umgebung **1112**. Die abgebildete Umgebung **1112** enthält auch eine höher gewichtete Fläche **1120** (dargestellt durch eine Fläche mit schwarzem Hintergrund) entsprechend der Umsetzung der höher gewichteten Fläche **1110** der virtuellen Umgebung **1102** in der abgebildeten Umgebung **1112**.

**[0094]** Die beispielhafte weggebrochene schematische Darstellung **1122** des veranschaulichten Beispiels von **Fig. 11** ist eine Darstellung der Spalten entsprechend der höher gewichteten Fläche **1110** der virtuellen Umgebung **1102** und der Spalten entsprechend der höher gewichteten Fläche **1120** der abgebildeten Umgebung **1112**, die zu der abgebildeten Umgebung **1112** unter Verwendung einer gewichteten linearen Abbildung umgesetzt wurden. Unter Verwendung der hier beschriebenen Techniken zum Bestimmen von Dimensionen und Koordinaten für Einheiten aus der virtuellen Umgebung in der abgebildeten Umgebung in der Y-Richtung, wie gemäß **Fig. 11** beschrieben, wird die Gesamtdimension der Spalteneinheiten in der Y-Richtung in dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 11** mit sechs bestimmt. Ferner ist die Summe der Gewichtungswerte, die in der Spalte vorhanden sind, gleich neun. Somit ist der Skalen-

wert gemäß der in **Fig. 11** beschriebenen Skalenwertberechnung zwei Drittel. Die angepasste Dimension der Einheiten mit einer Gewichtung von eins in der abgebildeten Umgebung ist daher gleich zwei Drittel und die angepasste Dimension der Einheiten mit einer Gewichtung von zwei ist daher gleich vier Drittel. Eine Durchführung derselben Prozedur in der X-Richtung und für jede Spalte und Reihe der virtuellen Umgebung **1102** führt zu der abgebildeten Umgebung **1112**. Wie in dem veranschaulichten Beispiel von **Fig. 11** dargestellt, ist die resultierende Fläche höherer Gewichtung **1120** signifikant größer als die Fläche niedriger Gewichtung **1118** relativ zu der ursprünglichen Fläche höher Gewichtung **1110** der virtuellen Umgebung **1102** zu der Fläche niedriger Gewichtung **1108** der virtuellen Umgebung **1102**.

**[0095]** **Fig. 12** ist ein Blockdiagramm einer beispielhaften Prozessorplattform **1200**, die imstande ist, die Anweisungen von **Fig. 6**, **Fig. 7**, **Fig. 8**, **Fig. 9** und/oder 10 zur Implementierung der Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504** von **Fig. 5** auszuführen. Die Prozessorplattform **1200** kann zum Beispiel ein Server, ein Personal Computer, eine mobile Einrichtung (z.B. eine Zelltelefon, ein Smartphone, ein Tablet wie ein iPad™), ein Personal Digital Assistant (PDA), ein Internet-Gerät, ein DVD-Abspielgerät, ein CD-Abspielgerät, ein digitaler Videorecorder, ein Blu-ray-Abspielgerät, eine Spielkonsole, ein persönlicher Videorecorder, eine Set Top Box oder eine andere Art von Recheneinrichtung sein.

**[0096]** Die Prozessorplattform **1200** des veranschaulichten Beispiels enthält einen Prozessor **1212**. Der Prozessor **1212** des veranschaulichten Beispiels ist Hardware. Zum Beispiel kann der Prozessor **1212** durch eine oder mehrere integrierte Schaltungen, Logikschaltungen, Mikroprozessoren oder Steuergeräte aus einer gewünschten Familie oder von einem gewünschten Hersteller sein. Der Hardwareprozessor kann eine Halbleiter-basierte (z.B. siliziumbasierte) Einrichtung sein. In diesem Beispiel implementiert der Prozessor **1212** den beispielhaften Datenspeicher **502**, die beispielhafte Abbildungseinrichtung für virtuelle Umgebung **504**, den beispielhaften Datenempfänger für virtuelle Umgebung **506**, die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung **508**, den beispielhaften Datenempfänger für physische Umgebung **510**, die beispielhafte Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung **512**, den beispielhaften Generator einer abgebildeten Umgebung **514**, die beispielhafte Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung **516**, die beispielhaften Umgebungssensoren **518**, den beispielhaften Präsentator **520** und/oder allgemeiner die beispielhafte Einrichtung für virtuelle Realität **104** von **Fig. 5**.

**[0097]** Der Prozessor **1212** des veranschaulichten Beispiels enthält einen örtlichen Speicher **1213** (z.B. einen Cache). Der Prozessor **1212** des veranschau-

lichten Beispiels steht mit einem Hauptspeicher, enthaltend einen flüchtigen Speicher **1214** und einen nicht flüchtigen Speicher **1216**, über einen Bus **1218** in Kommunikation. Der flüchtige Speicher **1214** kann durch einen synchronen dynamischen Direktzugriffsspeicher (SDRAM, Synchronous Dynamic Random Access Speicher), dynamischen Direktzugriffsspeicher (DRAM, Dynamic Random Access Speicher), RAMBUS dynamischen Direktzugriffsspeicher (RDRAM) und/oder jede andere Art von Direktzugriffsspeichereinrichtung implementiert sein. Der nicht flüchtige Speicher **1216** kann durch Flash-Speicher und/oder jede andere gewünschte Art von Speichereinrichtung implementiert sein. Zugriff auf den Hauptspeicher **1214**, **1216** wird durch ein Speichersteuergerät implementiert.

**[0098]** Die Prozessorplattform **1200** des veranschaulichten Beispiels enthält auch eine Schnittstellenschaltung **1220**. Die Schnittstellenschaltung **1220** kann durch jede Art von Schnittstellenstandard implementiert sein, wie eine Ethernet-Schnittstelle, einen Universal Serial Bus (USB) und/oder eine Peripherkomponenten-Interconnect- (PCI) Expressschnittstelle.

**[0099]** In dem veranschaulichten Beispiel sind eine oder mehrere Eingabeeinrichtungen **1222** mit der Schnittstellenschaltung **1220** verbunden. Die Eingabeeinrichtung(en) **1222** erlaubt (erlauben) einem Benutzer Daten und/oder Befehle in den Prozessor **1212** einzugeben. Die Eingabeeinrichtung(en) kann (können) zum Beispiel durch einen Audiosensor, ein Mikrophon, eine Kamera (Standbild oder Video), eine Tastatur, eine Taste, eine Maus, einen Berührungsbildschirm, ein Track-Pad, einen Trackball, eine Isopointeinrichtung und/oder ein Spracherkennungssystem implementiert sein.

**[0100]** Eine oder mehrere Ausgabeeinrichtungen **1224** sind auch mit der Schnittstellenschaltung **1220** des veranschaulichten Beispiels verbunden. Die Ausgabeeinrichtungen **1224** können zum Beispiel durch Anzeigeeinrichtungen (z.B. eine Leuchtdiode (LED), eine organische Leuchtdiode (OLED), eine Flüssigkristallanzeige, eine Kathodenstrahlröhrenanzeige (CRT), einen Berührungsbildschirm, eine taktile Ausgabeeinrichtung, einen Drucker und/oder Lautsprecher) implementiert sein. Die Schnittstellenschaltung **1220** des veranschaulichten Beispiels enthält somit typischerweise eine Grafiktreiberkarte, einen Grafiktreiberchip und/oder einen Grafiktreiberprozessor.

**[0101]** Die Schnittstellenschaltung **1220** des veranschaulichten Beispiels enthält auch eine Kommunikationseinrichtung wie einen Sender, einen Empfänger, einen Sendeempfänger, ein Modem und/oder eine Netzwerkschnittstellenkarte, um einen Austausch von Daten mit externen Maschinen (z.B. Rechenein-

richtungen beliebiger Art) über ein Netzwerk **1226** (z.B. eine Ethernet-Verbindung, eine digitale Teilnehmerleitung (DSL, Digital Subscriber Line), eine Telefonleitung, ein Koaxialkabel, ein zelluläres Telefonsystem usw.) zu erleichtern.

**[0102]** Die Prozessorplattform **1200** des veranschaulichten Beispiels enthält auch eine oder mehrere Datenspeichereinrichtungen **1228** zum Speichern von Software und/oder Daten. Beispiele für solche Massendatenspeichereinrichtungen **1228** enthalten Diskettenlaufwerke, Festplattenlaufwerke, Compact Disk-Laufwerke, Blu-Ray Disk-Laufwerke, redundante Anordnung unabhängiger Festplatten- (RAID, Redundant Array of Independent Disks) Systeme und DVD-Laufwerke.

**[0103]** Die codierten Anweisungen **1232** von **Fig. 6**, **Fig. 7**, **Fig. 8**, **Fig. 9** und/oder **10** können in der Massendatenspeichereinrichtung **1228**, im flüchtigen Speicher **1214**, im nicht flüchtigen Speicher **1216** und/oder auf einem entfernbaren, nicht transitorischen, computerlesbaren Datenspeichermedium wie einer CD oder DVD gespeichert werden.

**[0104]** Aus dem Vorangehenden geht hervor, dass beispielhafte Verfahren, Vorrichtungen und Herstellungsgegenstände offenbart wurden, die eine bedeutungsgewichtete abgebildete Umgebung erzeugen, die für eine virtuelle Umgebung repräsentativ ist und den Dimensionen einer physischen Umgebung entspricht. Die offenbarten Verfahren, Vorrichtungen und Herstellungsgegenstände stellen eine nützlichere abgebildete Umgebung bereit, wobei wichtigen Flächen eine größere Gewichtung in der abgebildeten Umgebung zugewiesen wird und daher eine nützlichere Darstellung im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren erhalten. Infolgedessen ist die Einrichtung für virtuelle Realität durch Erzeugen einer realistischen und natürlichen Präsentation verbessert (z.B. aufgrund der proportionalen Darstellung der virtuellen Umgebung in der physischen Umgebung), die wichtige Räume der virtuellen Umgebung betont.

**[0105]** Beansprucht wird, dass Beispiel 1 eine Vorrichtung zum Abbilden einer virtuellen Umgebung auf eine physische Umgebung enthält, die Vorrichtung aufweisend eine Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung, um ein Vorhandensein interaktiver Merkmale einer Fläche der virtuellen Umgebung basierend auf dimensionalen Daten zu identifizieren, die der virtuellen Umgebung entsprechen, und einen Gewichtungswert, der mit der Fläche verknüpft ist, basierend auf einer Bedeutung der Fläche zu bestimmen, wobei die Bedeutung auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale basiert, eine Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung, um auf dimensionale Daten entsprechend der physischen Umgebung zuzugreifen, und einen Generator einer abgebildeten Umgebung, um eine abgebildete Umgebung

basierend auf den dimensionalen Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensionalen Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der Fläche der virtuellen Umgebung zu erzeugen.

**[0106]** Beispiel 2 enthält die Vorrichtung von Beispiel 1, wobei die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung ferner Vorhandensein interaktiver Merkmale mehrerer Flächen identifiziert und Gewichtungswerte, die mit den mehreren Flächen verknüpft sind, basierend auf Bedeutungen der mehreren Flächen bestimmt, wobei die Bedeutungen der mehreren Flächen auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der mehreren Flächen basieren, wobei der Generator einer abgebildeten Umgebung Raum in der abgebildeten Umgebung Flächen der mehreren zu Flächen basierend auf den Gewichtungswerten zuordnet, die mit den Flächen verknüpft sind.

**[0107]** Beispiel 3 enthält die Vorrichtung von Beispiel 2, wobei der Generator einer abgebildeten Umgebung ferner einen ersten Gewichtungswert für eine erste Fläche der mehreren Flächen basierend auf Gewichtungswerten glättet, die mit Flächen verknüpft sind, die die erste Fläche umgeben.

**[0108]** Beispiel 4 enthält die Vorrichtung von Beispiel 3, wobei Glätten des ersten Gewichtungswerts Neuverarbeiten des Gewichtungswerts enthält, der der Fläche der virtuellen Umgebung zugewiesen ist.

**[0109]** Beispiel 5 enthält die Vorrichtung von einem der Beispiele 1-3, wobei der Generator einer abgebildeten Umgebung die abgebildete Umgebung unter Verwendung einer gewichteten linearen Funktion erzeugt, die mit dem Gewichtungswert verknüpft ist.

**[0110]** Beispiel 6 enthält die Vorrichtung von Beispiel 1, wobei die abgebildete Umgebung eine Gesamtdimension basierend auf den dimensionalen Daten aufweist, die der physischen Umgebung entsprechen.

**[0111]** Beispiel 7 enthält die Vorrichtung von Beispiel 1, wobei die Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung auf Daten zugreift, enthaltend Daten, die von einem Bildsensor aufgenommen werden.

**[0112]** Beispiel 8 enthält die Vorrichtung von Beispiel 1, wobei die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung ferner eine Menge an interaktiven Merkmalen bestimmt, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind, wobei der Gewichtungswert ferner auf der Menge an interaktiven Merkmalen basiert, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind.

**[0113]** Beispiel 9 enthält die Vorrichtung von Beispiel 1, wobei der Gewichtungswert in einem Satz möglicher Gewichtungswerte enthalten ist, wobei der

Satz möglicher Gewichtungswerte mehrere enthält, die mehreren Interaktivitätsstufen entsprechen.

**[0114]** Beispiel 10 enthält die Vorrichtung von Beispiel 1, wobei der Gewichtungswert ferner auf einer Art der interaktiven Merkmale basiert, die in der Fläche vorhanden sind.

**[0115]** Beispiel 11 enthält die Vorrichtung von Beispiel 1, ferner enthaltend eine Ausgabeeinrichtung für abgebildete Umgebung, um die abgebildete Umgebung zur Präsentation über einem Präsentator für virtuelle Realität zu erstellen, Beispiel 12 mindestens ein nicht transitorisches computerlesbares Datenspeichermedium enthält, aufweisend computerlesbare Anweisungen, die, wenn ausgeführt, einen Prozessor veranlassen, mindestens ein Vorhandensein interaktiver Merkmale einer Fläche einer virtuellen Umgebung basierend auf dimensional Daten zu identifizieren, die der virtuellen Umgebung entsprechen, einen Gewichtungswert, der mit der Fläche verknüpft ist, basierend auf einer Bedeutung der Fläche zu bestimmen, wobei die Bedeutung auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale basiert, auf dimensionale Daten zuzugreifen, die einer physischen Umgebung entsprechen, und eine abgebildete Umgebung basierend auf den dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensional Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der Fläche der virtuellen Umgebung zu erzeugen.

**[0116]** Beispiel 13 enthält das mindestens eine nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedium von Beispiel 12, wobei die Anweisungen, wenn ausgeführt, ferner den Prozessor veranlassen, Vorhandensein interaktiver Merkmale mehrerer Flächen der virtuellen Umgebung zu identifizieren und Gewichtungswerte, die mit den mehreren Flächen verknüpft sind, basierend auf Bedeutungen der mehreren Flächen zu bestimmen, wobei die Bedeutungen der mehreren Flächen auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der mehreren Flächen basieren, wobei Raum in der abgebildeten Umgebung Flächen der mehreren Flächen basierend auf den Gewichtungswerten zugeordnet wird, die mit den Flächen verknüpft sind.

**[0117]** Beispiel 14 enthält das mindestens eine nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedium von Beispiel 13, wobei die Anweisungen, wenn ausgeführt, ferner den Prozessor veranlassen, einen ersten Gewichtungswert für eine erste Fläche der mehreren Flächen basierend auf Gewichtungswerten zu glätten, die mit Flächen verknüpft sind, die die erste Fläche umgeben.

**[0118]** Beispiel 15 enthält das mindestens eine nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedi-

um von einem der Beispiele 12-14, wobei die abgebildete Umgebung unter Verwendung einer gewichteten linearen Funktion erzeugt wird, die mit dem Gewichtungswert verknüpft ist.

**[0119]** Beispiel 16 enthält das mindestens eine nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedium von Beispiel 12, wobei die Anweisungen, wenn ausgeführt, ferner den Prozessor veranlassen, eine Menge an interaktiven Merkmalen in der Fläche der virtuellen Umgebung zu bestimmen, wobei der Gewichtungswert ferner auf der Menge an interaktiven Merkmalen basiert, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind.

**[0120]** Beispiel 17 enthält das mindestens eine nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedium von Beispiel 12, wobei die Anweisungen, wenn ausgeführt, ferner den Prozessor veranlassen, die abgebildete Umgebung zur Präsentation auf einer oder durch eine Einrichtungsanzeige für virtuelle Realität zu erstellen.

**[0121]** Beispiel 18 enthält das mindestens eine nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedium von Beispiel 12, wobei die Fläche der virtuellen Umgebung eine Größe entsprechend einer gewünschten Granularität der abgebildeten Umgebung aufweist.

**[0122]** Beispiel 19 enthält ein Verfahren zum Abbilden einer virtuellen Umgebung auf eine physische Umgebung, das Verfahren aufweisend Identifizieren, durch Ausführen einer Anweisung mit einem Prozessor, eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale einer Fläche einer virtuellen Umgebung basierend auf dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, Bestimmen, durch Ausführen einer Anweisung mit dem Prozessor, eines Gewichtungswerts, der mit der Fläche verknüpft ist, basierend auf einer Bedeutung der Fläche, wobei die Bedeutung auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale basiert, Zugreifen, durch Ausführen einer Anweisung mit dem Prozessor, auf dimensionale Daten entsprechend der physischen Umgebung, und Erzeugen, durch Ausführen einer Anweisung mit dem Prozessor, einer abgebildeten Umgebung basierend auf den dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensional Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der Fläche der virtuellen Umgebung.

**[0123]** Beispiel 20 enthält das Verfahren von Beispiel 19, ferner enthaltend Identifizieren eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale mehrerer Flächen der virtuellen Umgebung und Bestimmen von Gewichtungswerten, die mit den mehreren Flächen verknüpft sind, basierend auf Bedeutungen der mehreren Flächen, wobei die Bedeutungen der mehreren

Flächen auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der mehreren Flächen basieren, wobei Raum in der abgebildeten Umgebung Flächen der mehreren Flächen basierend auf den Gewichtungswerten zugeordnet wird, die mit den Flächen verknüpft sind.

**[0124]** Beispiel 21 enthält das Verfahren von Beispiel 20, ferner enthaltend Glätten eines ersten Gewichtungswerts für eine erste Fläche der mehreren Flächen basierend auf Gewichtungswerten, die mit Flächen verknüpft sind, die die erste Fläche umgeben.

**[0125]** Beispiel 22 enthält das Verfahren nach einem der Beispiele 19-21, wobei die abgebildete Umgebung unter Verwendung einer gewichteten linearen Funktion erzeugt wird, die mit dem Gewichtungswert verknüpft ist.

**[0126]** Beispiel 23 enthält das Verfahren von Beispiel 19, ferner enthaltend Bestimmen einer Menge interaktiver Merkmale in der Fläche der virtuellen Umgebung, wobei der Gewichtungswert ferner auf der Menge an interaktiven Merkmalen basiert, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind.

**[0127]** Beispiel 24 enthält das Verfahren von Beispiel 19, wobei die Fläche der virtuellen Umgebung eine Größe entsprechend einer gewünschten Granularität der abgebildeten Umgebung aufweist.

**[0128]** Beispiel 25 enthält eine Vorrichtung zum Abbilden einer virtuellen Umgebung auf eine physische Umgebung, die Vorrichtung aufweisend ein Mittel zum Identifizieren eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale einer Fläche der virtuellen Umgebung basierend auf dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, ein Mittel zum Bestimmen eines Gewichtungswerts, der mit der Fläche verknüpft ist, basierend auf einer Bedeutung der Fläche, wobei die Bedeutung auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale basiert, ein Mittel zum Zugreifen auf dimensionale Daten entsprechend der physischen Umgebung, und eine Mittel zum Erzeugen einer abgebildeten Umgebung basierend auf den dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensional Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der Fläche der virtuellen Umgebung.

**[0129]** Beispiel 26 enthält die Vorrichtung von Beispiel 25, ferner enthaltend ein Mittel zum Identifizieren eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale mehrerer Flächen und ein Mittel zum Bestimmen von Gewichtungswerten, die mit den mehreren Flächen verknüpft sind, basierend auf Bedeutungen der mehreren Flächen, wobei die Bedeutungen der mehreren Flächen auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der mehreren Flächen basieren, wobei das Mit-

tel zum Erzeugen der abgebildeten Umgebung Zuordnen von Raum in der abgebildeten Umgebung zu Flächen der mehreren Flächen basierend auf den Gewichtungswerten enthält, die mit den Flächen verknüpft sind.

**[0130]** Beispiel 27 enthält die Vorrichtung von Beispiel 26, ferner enthaltend ein Mittel zum Glätten eines ersten Gewichtungswerts für eine erste Fläche der mehreren Flächen basierend auf Gewichtungswerten, die mit Flächen verknüpft sind, die die erste Fläche umgeben.

**[0131]** Beispiel 28 enthält die Vorrichtung von einem der Beispiele 25- 237, wobei das Mittel zum Erzeugen der abgebildeten Umgebung Verwenden einer gewichteten linearen Funktion enthält, die mit dem Gewichtungswert verknüpft ist.

**[0132]** Beispiel 29 enthält die Vorrichtung von Beispiel 25, wobei das Mittel zum Bestimmen des Gewichtungswerts Bestimmen einer Menge interaktiver Merkmale enthält, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind, wobei der Gewichtungswert ferner auf der Menge interaktiver Merkmale basiert, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind.

**[0133]** Beispiel 30 enthält die Vorrichtung von Beispiel 25, ferner enthaltend ein Mittel zum Empfangen von Umgebungsdaten von Sensoren, wobei die Umgebungsdaten zum Erzeugen der dimensional Daten verwendet werden.

**[0134]** Beispiel 31 enthält die Vorrichtung von Beispiel 25, wobei die Fläche der virtuellen Umgebung in einem Satz von Flächen enthalten ist, die die virtuelle Umgebung darstellen, das Mittel zum Erzeugen der abgebildeten Umgebung ferner auf den dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensional Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale des Satzes von Flächen basiert.

**[0135]** Obwohl gewisse beispielhafte Verfahren, Vorrichtungen und Herstellungsgegenstände hier offenbart wurden, ist der Abdeckungsumfang dieses Patents nicht darauf beschränkt. Im Gegenteil, dieses Patent deckt alle Verfahren, Vorrichtungen und Herstellungsgegenstände ab, die angemessen in den Umfang der Ansprüche dieses Patents fallen.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abbilden einer virtuellen Umgebung auf eine physische Umgebung, wobei die Vorrichtung aufweist:  
eine Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung zum:

Identifizieren eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale einer Fläche der virtuellen Umgebung basierend auf dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen; und

Bestimmen eines Gewichtungswerts, der mit der Fläche verknüpft ist, basierend auf einer Bedeutung der Fläche, wobei die Bedeutung auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale basiert;

eine Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung, um auf dimensionale Daten entsprechend der physischen Umgebung zuzugreifen, und

einen Generator einer abgebildeten Umgebung, um eine abgebildete Umgebung basierend auf den dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensional Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der Fläche der virtuellen Umgebung zu erzeugen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung ferner Vorhandensein interaktiver Merkmale mehrerer Flächen identifiziert und Gewichtungswerte, die mit den mehreren Flächen verknüpft sind, basierend auf Bedeutungen der mehreren Flächen bestimmt, wobei die Bedeutungen der mehreren Flächen auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der mehreren Flächen basieren, wobei der Generator einer abgebildeten Umgebung Raum in der abgebildeten Umgebung zu Flächen der mehreren Flächen basierend auf den Gewichtungswerten zuordnet, die mit den Flächen verknüpft sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Generator einer abgebildeten Umgebung ferner einen ersten Gewichtungswert für eine erste Fläche der mehreren Flächen basierend auf Gewichtungswerten glättet, die mit Flächen verknüpft sind, die die erste Fläche umgeben.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, wobei der Generator einer abgebildeten Umgebung die abgebildete Umgebung unter Verwendung einer gewichteten linearen Funktion erzeugt, die mit dem Gewichtungswert verknüpft ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die abgebildete Umgebung eine Gesamtdimension basierend auf den dimensional Daten aufweist, die der physischen Umgebung entsprechen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Analyseeinrichtung für eine physische Umgebung auf Daten zugreift, enthaltend Daten, die von einem Bildsensor aufgenommen werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Analyseeinrichtung für eine virtuelle Umgebung ferner eine Menge an interaktiven Merkmalen bestimmt, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind,



wobei der Gewichtungswert ferner auf der Menge an interaktiven Merkmalen basiert, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind.

8. Nicht transitorisches computerlesbares Datenspeichermedium bzw. nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedien, aufweisend computerlesbare Anweisungen die, wenn ausgeführt, einen Prozessor veranlassen mindestens zum:  
 Identifizieren eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale einer Fläche einer virtuellen Umgebung basierend auf dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen;  
 Bestimmen eines Gewichtungswerts, der mit der Fläche verknüpft ist, basierend auf einer Bedeutung der Fläche, wobei die Bedeutung auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale basiert;  
 Zugreifen auf dimensionale Daten, die einer physischen Umgebung entsprechen; und  
 Erzeugen einer abgebildeten Umgebung basierend auf den dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensional Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der Fläche der virtuellen Umgebung.

9. Nicht transitorisches computerlesbares Datenspeichermedium bzw. nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedien nach Anspruch 8, wobei die Anweisungen, wenn ausgeführt, ferner den Prozessor veranlassen, Vorhandensein interaktiver Merkmale mehrerer Flächen der virtuellen Umgebung zu identifizieren und Gewichtungswerte, die mit den mehreren Flächen verknüpft sind, basierend auf Bedeutungen der mehreren Flächen zu bestimmen, wobei die Bedeutungen der mehreren Flächen auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der mehreren Flächen basieren, wobei Raum in der abgebildeten Umgebung Flächen der mehreren Flächen basierend auf den Gewichtungswerten zugeordnet wird, die mit den Flächen verknüpft sind.

10. Nicht transitorisches computerlesbares Datenspeichermedium bzw. nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedien nach Anspruch 9, wobei die Anweisungen, wenn ausgeführt, ferner den Prozessor veranlassen, einen ersten Gewichtungswert für eine erste Fläche der mehreren Flächen basierend auf Gewichtungswerten zu glätten, die mit Flächen verknüpft sind, die die erste Fläche umgeben.

11. Nicht transitorisches computerlesbares Datenspeichermedium bzw. nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedien nach einem der Ansprüche 8-10, wobei die abgebildete Umgebung unter Verwendung einer gewichteten linearen Funktion erzeugt wird, die mit dem Gewichtungswert verknüpft ist.

12. Nicht transitorisches computerlesbares Datenspeichermedium bzw. nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedien nach Anspruch 8, wobei die Anweisungen, wenn ausgeführt, ferner den Prozessor veranlassen, eine Menge an interaktiven Merkmalen in der Fläche der virtuellen Umgebung zu bestimmen, wobei der Gewichtungswert ferner auf der Menge an interaktiven Merkmalen basiert, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind.

13. Nicht transitorisches computerlesbares Datenspeichermedium bzw. nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedien nach Anspruch 8, wobei die Anweisungen, wenn ausgeführt, ferner den Prozessor veranlassen, die abgebildete Umgebung zur Präsentation auf einer oder durch eine Einrichtungsanzeige für virtuelle Realität zu erstellen.

14. Nicht transitorisches computerlesbares Datenspeichermedium bzw. nicht transitorische computerlesbare Datenspeichermedien nach Anspruch 8, wobei die Fläche der virtuellen Umgebung eine Größe entsprechend einer gewünschten Granularität der abgebildeten Umgebung aufweist.

15. Verfahren zum Abbilden einer virtuellen Umgebung auf eine physische Umgebung, wobei das Verfahren aufweist:  
 Identifizieren, durch Ausführen einer Anweisung mit einem Prozessor, eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale einer Fläche einer virtuellen Umgebung basierend auf dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen;  
 Bestimmen, durch Ausführen einer Anweisung mit dem Prozessor, eines Gewichtungswerts, der mit der Fläche verknüpft ist, basierend auf einer Bedeutung der Fläche, wobei die Bedeutung auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale basiert;  
 Zugreifen, durch Ausführen einer Anweisung mit dem Prozessor, auf dimensionale Daten entsprechend der physischen Umgebung; und  
 Erzeugen, durch Ausführen einer Anweisung mit dem Prozessor, einer abgebildeten Umgebung basierend auf den dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensional Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der Fläche der virtuellen Umgebung.

16. Verfahren nach Anspruch 15, ferner enthaltend Identifizieren eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale mehrerer Flächen der virtuellen Umgebung und Bestimmen von Gewichtungswerten, die mit den mehreren Flächen verknüpft sind, basierend auf Bedeutungen der mehreren Flächen, wobei die Bedeutungen der mehreren Flächen auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der mehreren Flächen basieren, wobei Raum in der abgebildeten Umgebung Flächen der mehreren Flächen basierend auf

den Gewichtungswerten zugeordnet wird, die mit den Flächen verknüpft sind.

17. Verfahren nach Anspruch 16, ferner enthaltend Glätten eines ersten Gewichtungswerts für eine erste Fläche der mehreren Flächen basierend auf Gewichtungswerten, die mit Flächen verknüpft sind, die die erste Fläche umgeben.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15-17, wobei die abgebildete Umgebung unter Verwendung einer gewichteten linearen Funktion erzeugt wird, die mit dem Gewichtungswert verknüpft ist.

19. Verfahren nach Anspruch 15, ferner enthaltend Bestimmen einer Menge interaktiver Merkmale in der Fläche der virtuellen Umgebung, wobei der Gewichtungswert ferner auf der Menge an interaktiven Merkmalen basiert, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind.

20. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Fläche der virtuellen Umgebung eine Größe entsprechend einer gewünschten Granularität der abgebildeten Umgebung aufweist.

21. Vorrichtung zum Abbilden einer virtuellen Umgebung auf eine physische Umgebung, wobei die Vorrichtung aufweist:

ein Mittel zum Identifizieren eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale einer Fläche der virtuellen Umgebung basierend auf dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen;  
ein Mittel zum Bestimmen eines Gewichtungswerts, der mit der Fläche verknüpft ist, basierend auf einer Bedeutung der Fläche, wobei die Bedeutung auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale basiert;  
ein Mittel zum Zugreifen auf dimensionale Daten entsprechend der physischen Umgebung; und  
eine Mittel zum Erzeugen einer abgebildeten Umgebung basierend auf den dimensional Daten, die der virtuellen Umgebung entsprechen, wobei die dimensional Daten der physischen Umgebung entsprechen, und dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der Fläche der virtuellen Umgebung.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, ferner enthaltend ein Mittel zum Identifizieren eines Vorhandenseins interaktiver Merkmale mehrerer Flächen und ein Mittel zum Bestimmen von Gewichtungswerten, die mit den mehreren Flächen verknüpft sind, basierend auf Bedeutungen der mehreren Flächen, wobei die Bedeutungen der mehreren Flächen auf dem Vorhandensein interaktiver Merkmale der mehreren Flächen basieren, wobei das Mittel zum Erzeugen der abgebildeten Umgebung Zuordnen von Raum in der abgebildeten Umgebung zu Flächen der mehreren Flächen basierend auf den Gewichtungswerten enthält, die mit den Flächen verknüpft sind.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, ferner enthaltend ein Mittel zum Glätten eines ersten Gewichtungswerts für eine erste Fläche der mehreren Flächen basierend auf Gewichtungswerten, die mit Flächen verknüpft sind, die die erste Fläche umgeben.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21-23, wobei das Mittel zum Erzeugen der abgebildeten Umgebung Verwenden einer gewichteten linearen Funktion enthält, die mit dem Gewichtungswert verknüpft ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 21, wobei das Mittel zum Bestimmen des Gewichtungswerts Bestimmen einer Menge interaktiver Merkmale enthält, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind, wobei der Gewichtungswert ferner auf der Menge interaktiver Merkmale basiert, die in der Fläche der virtuellen Umgebung verfügbar sind.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

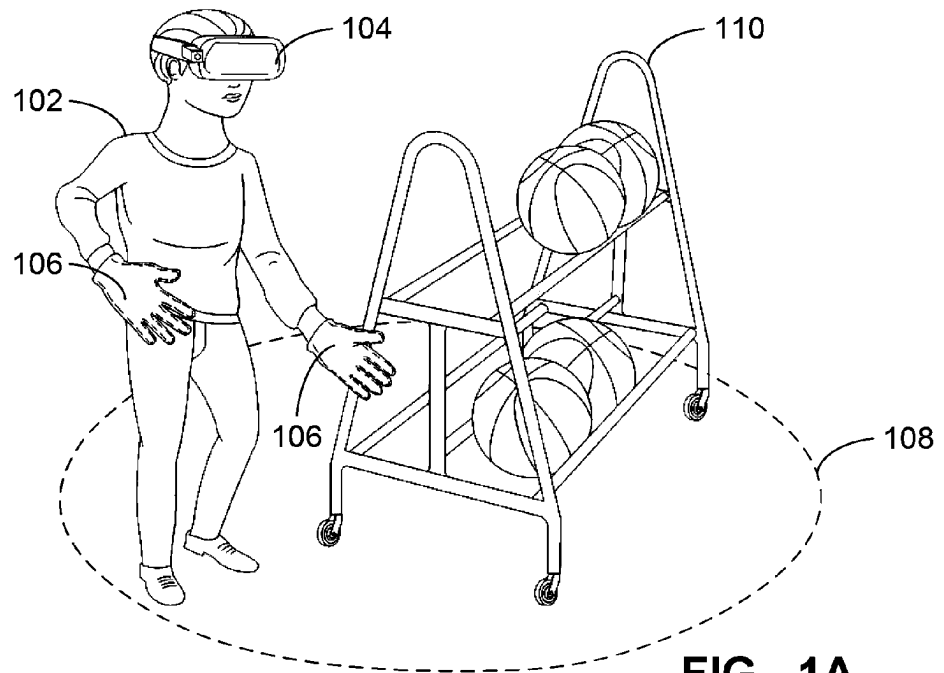


FIG. 1A

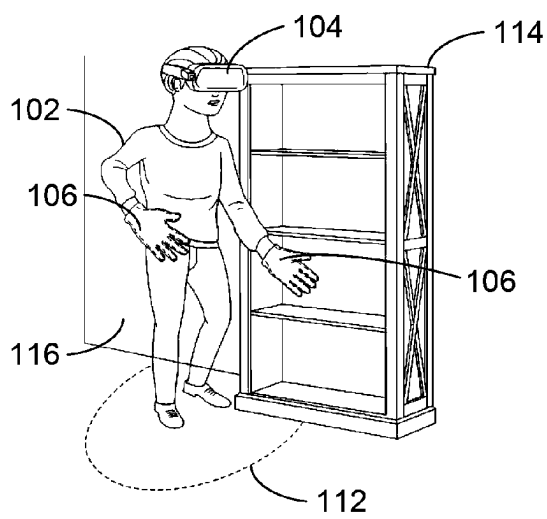


FIG. 1B

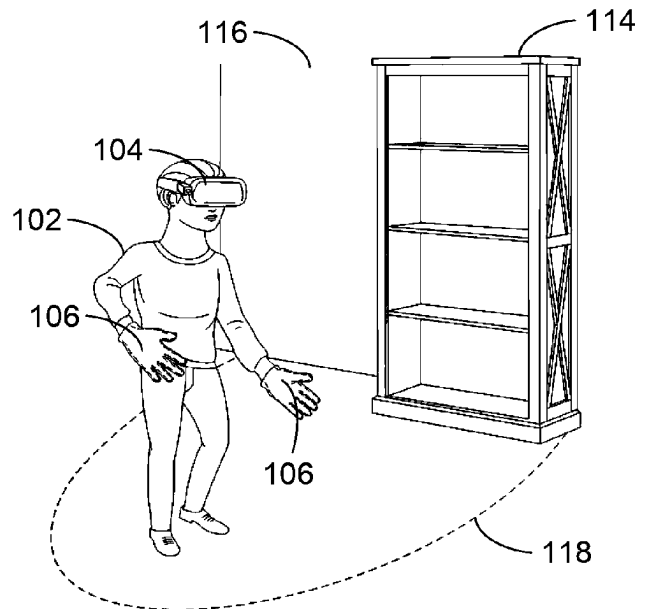


FIG. 1C

200

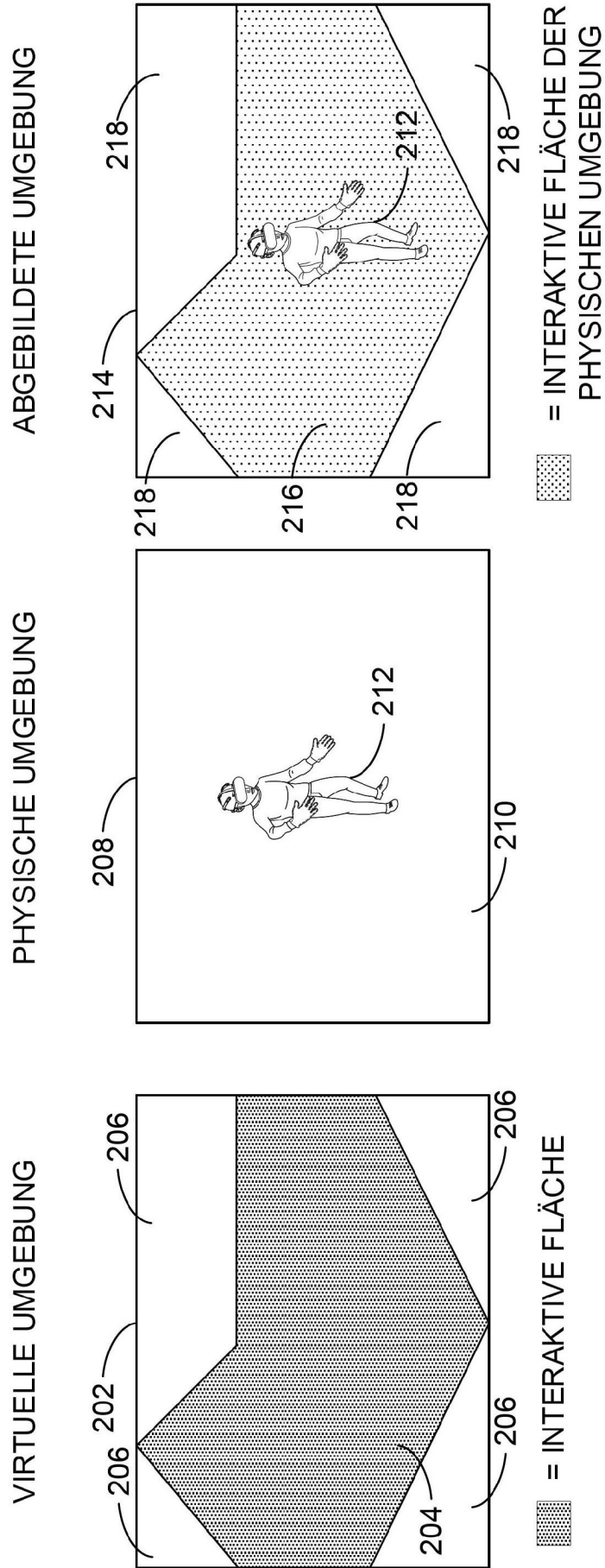


FIG. 2

300

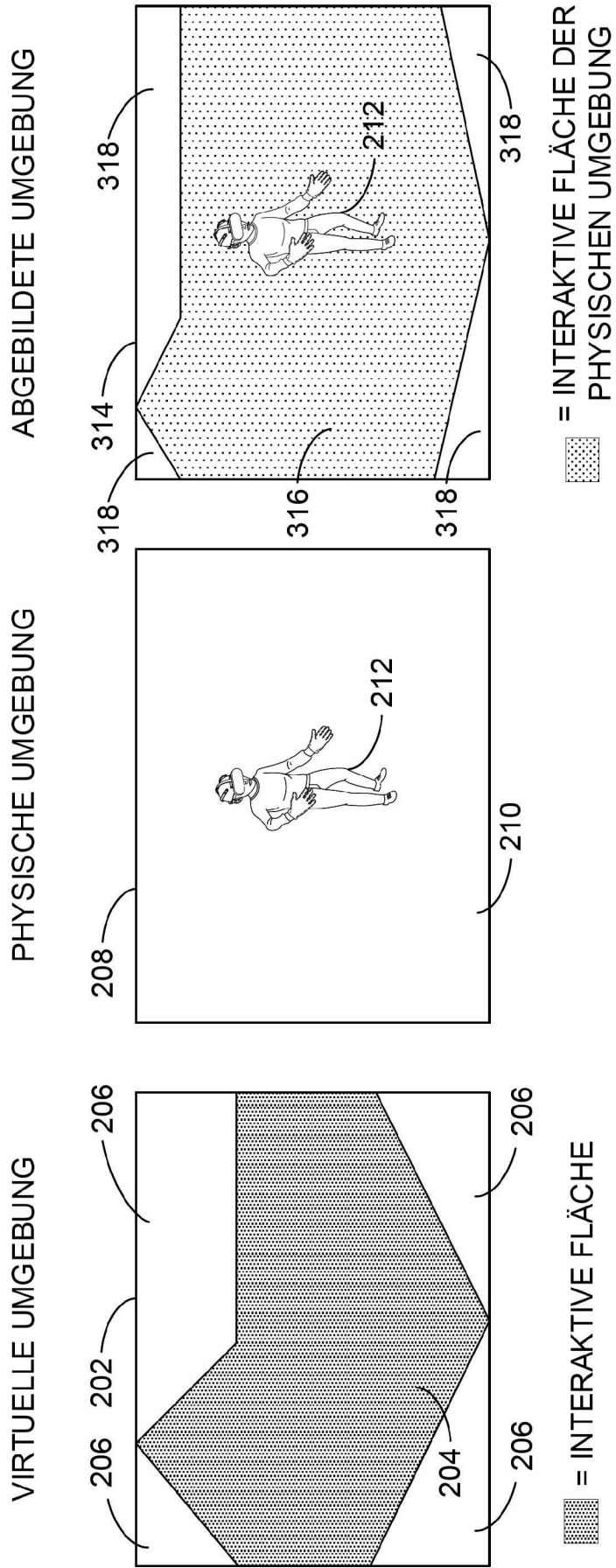
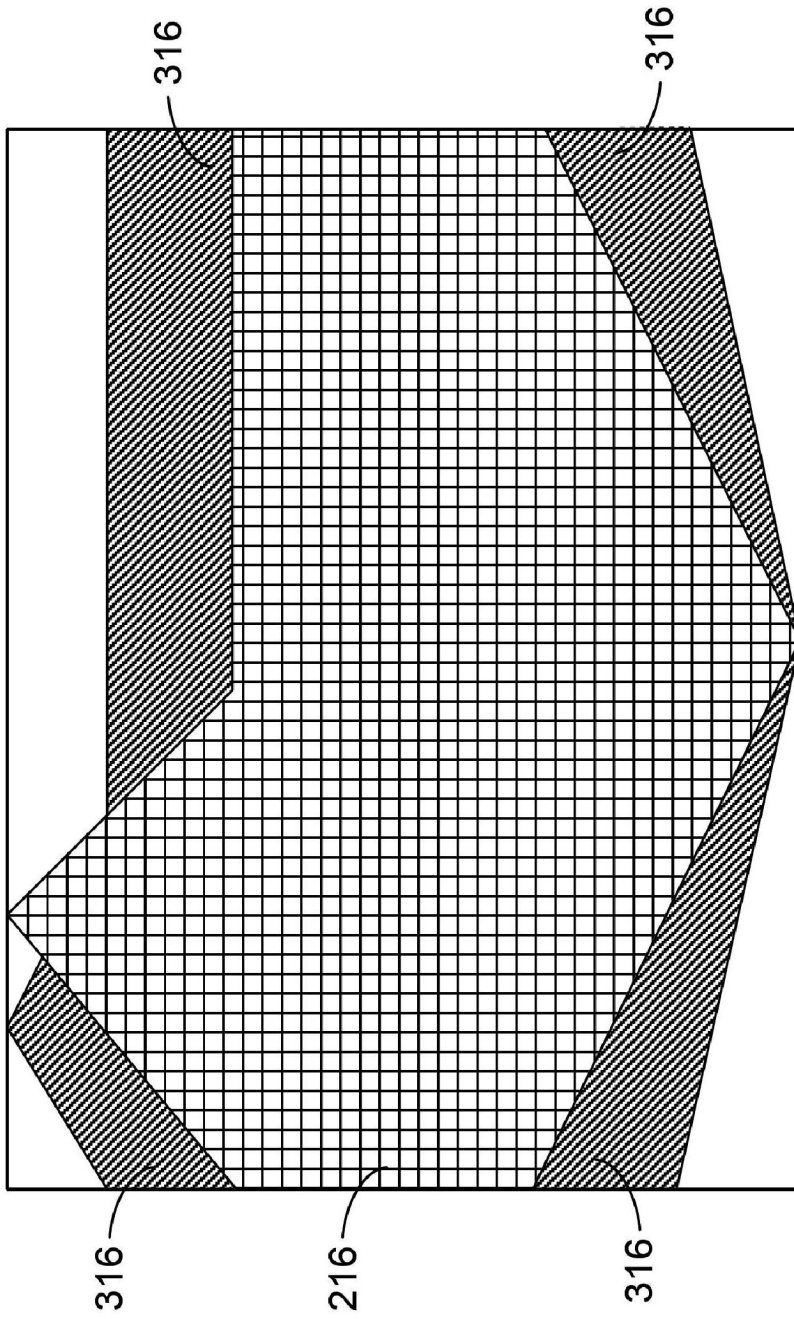


FIG. 3



**FIG. 4**

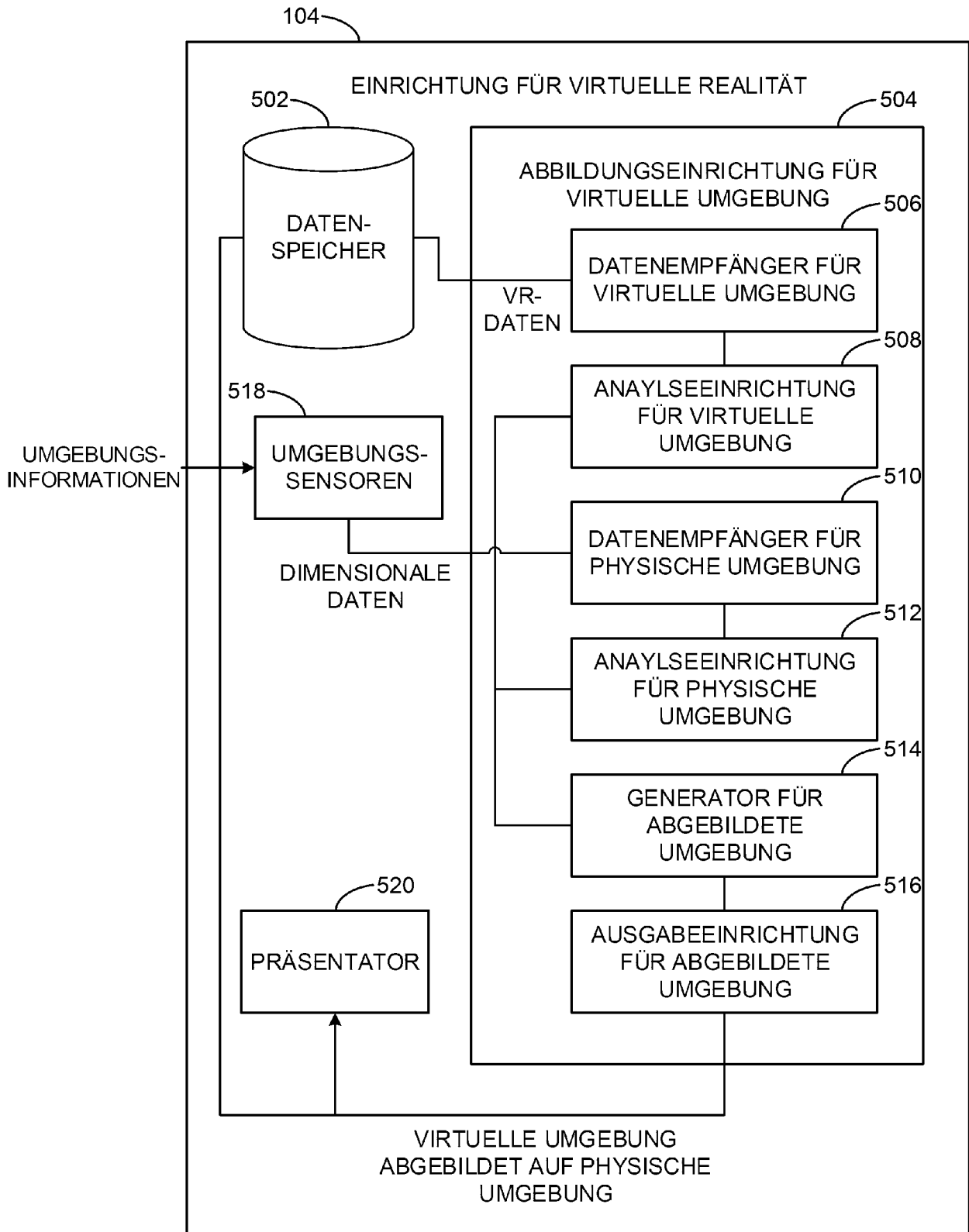
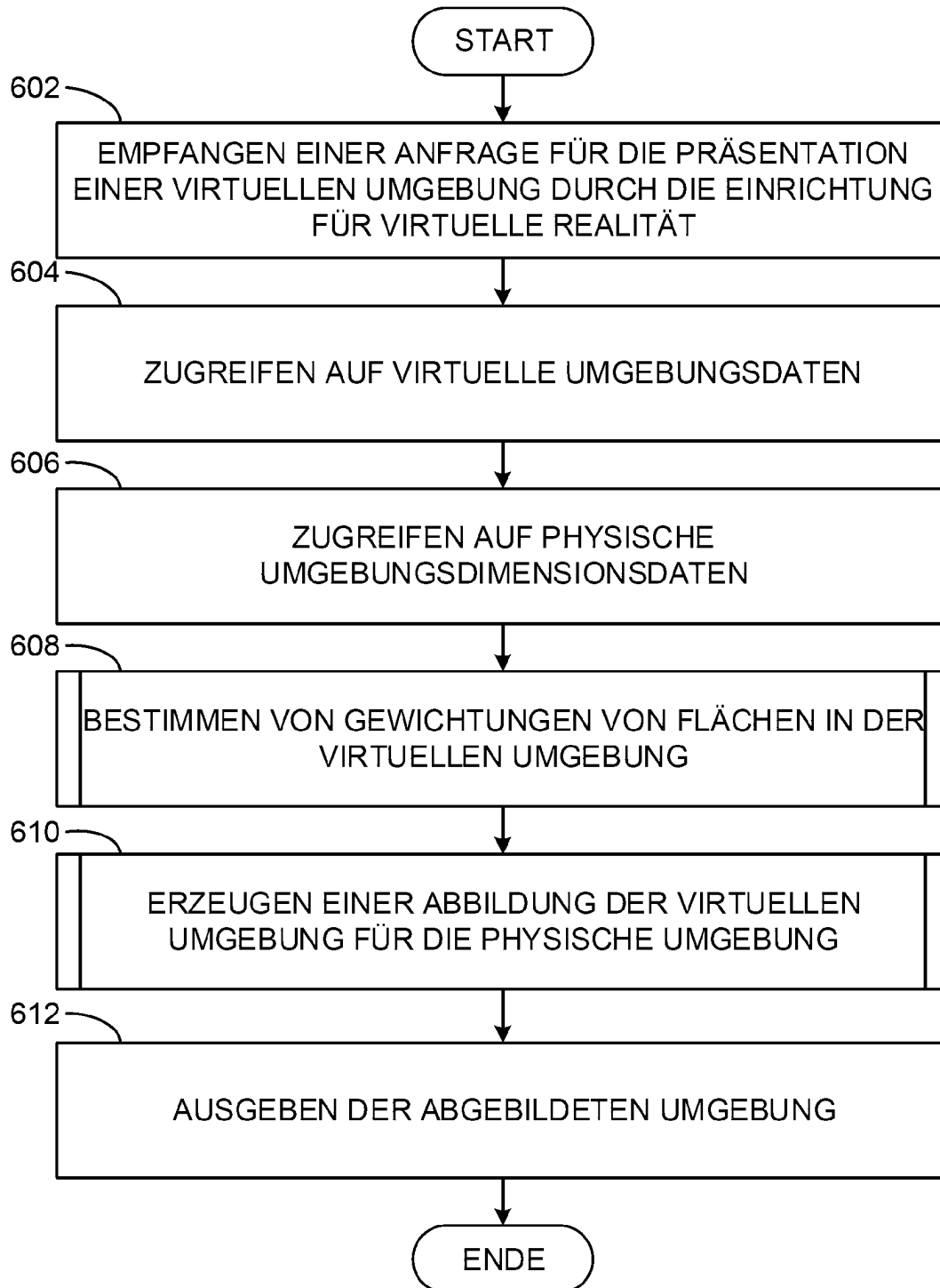
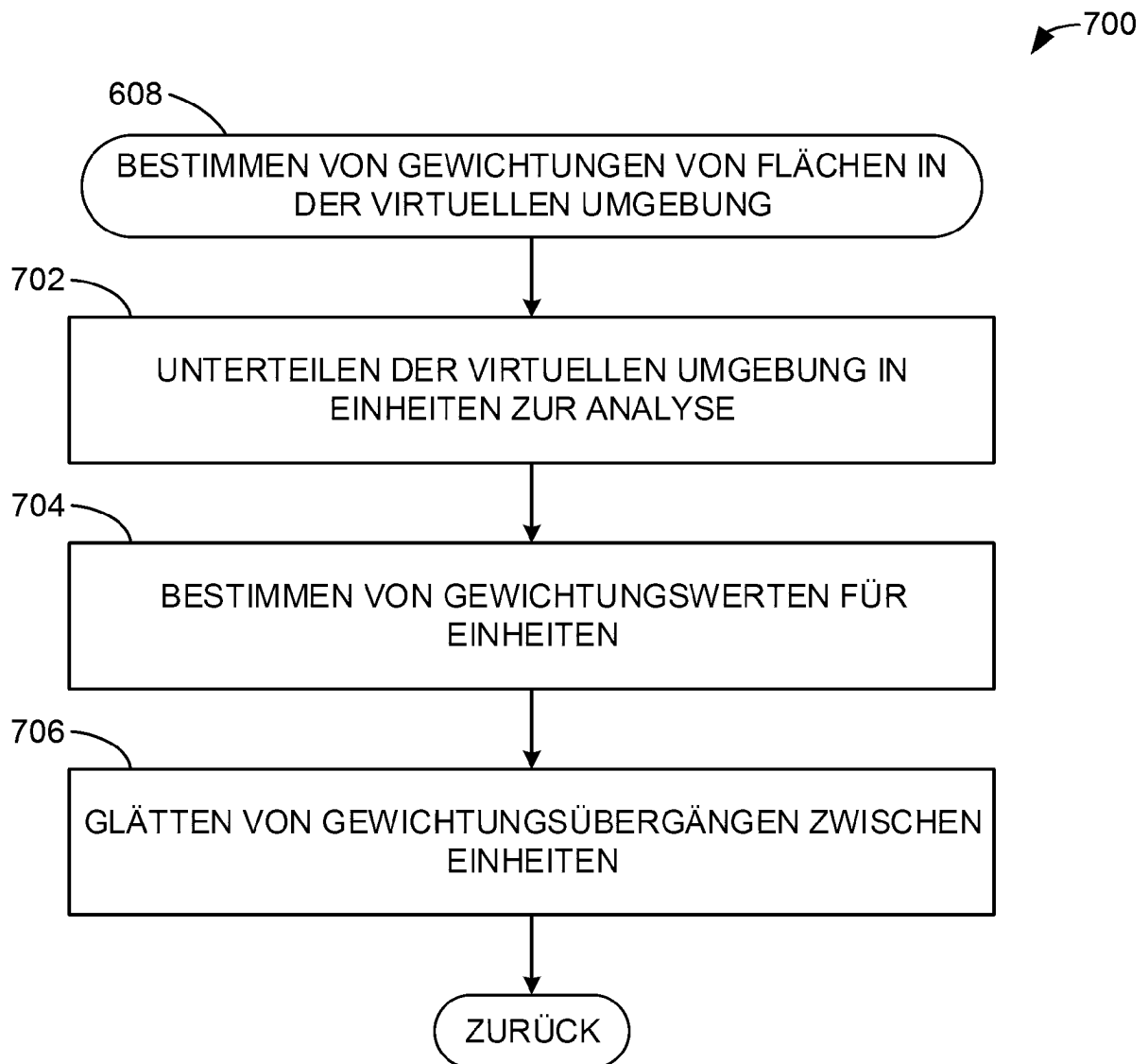


FIG. 5

**FIG. 6**





**FIG. 7**

800

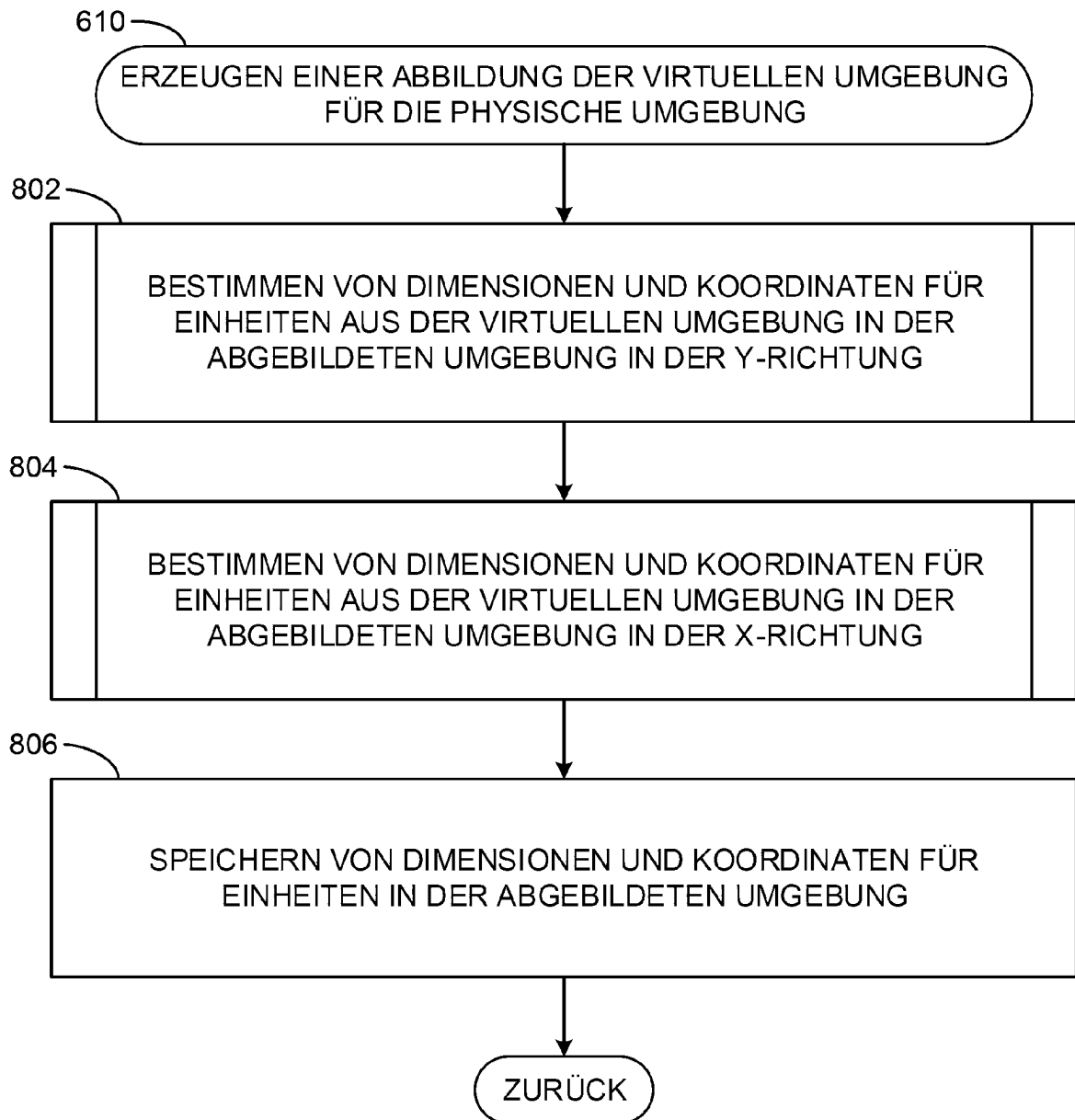


FIG. 8

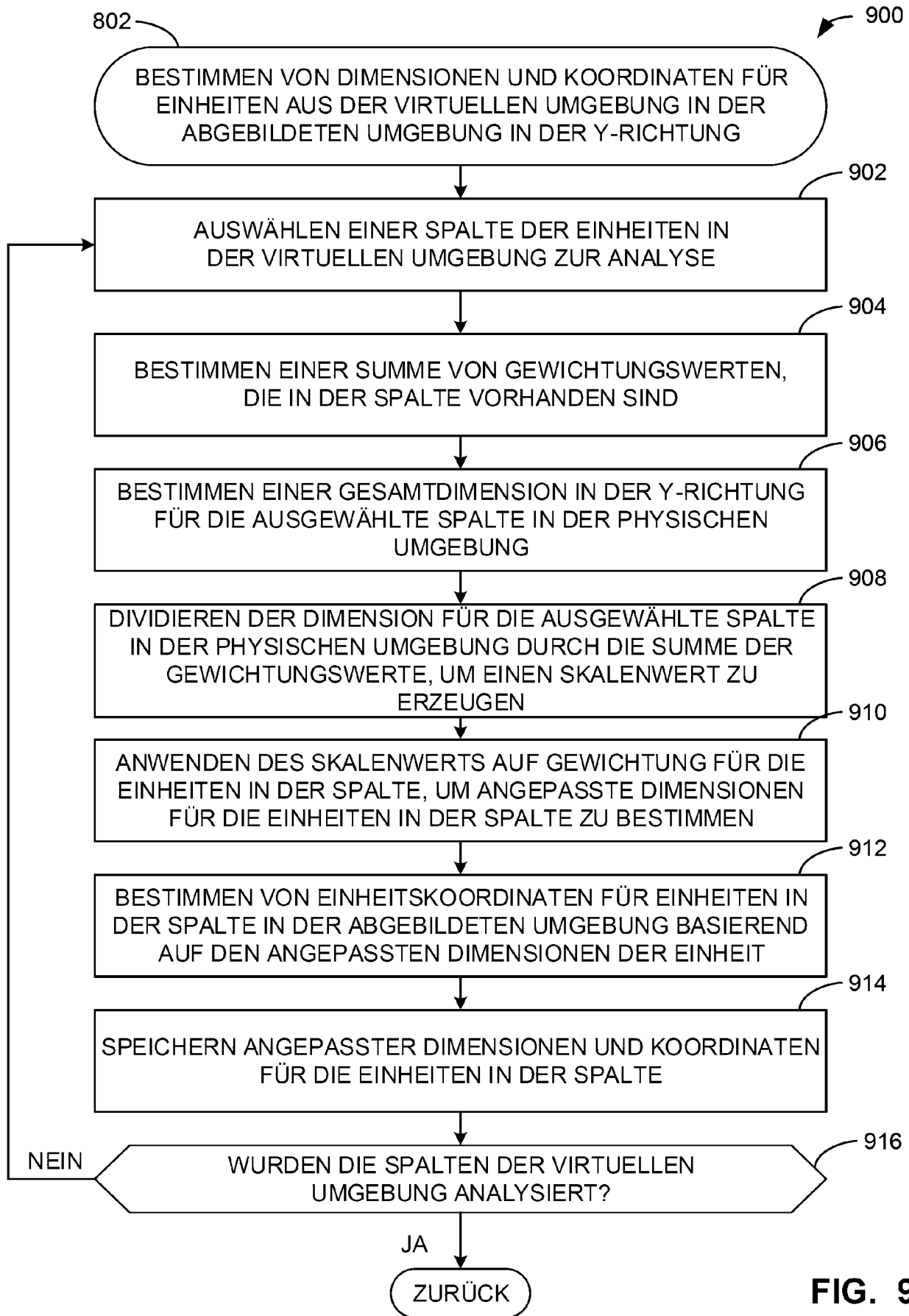


FIG. 9

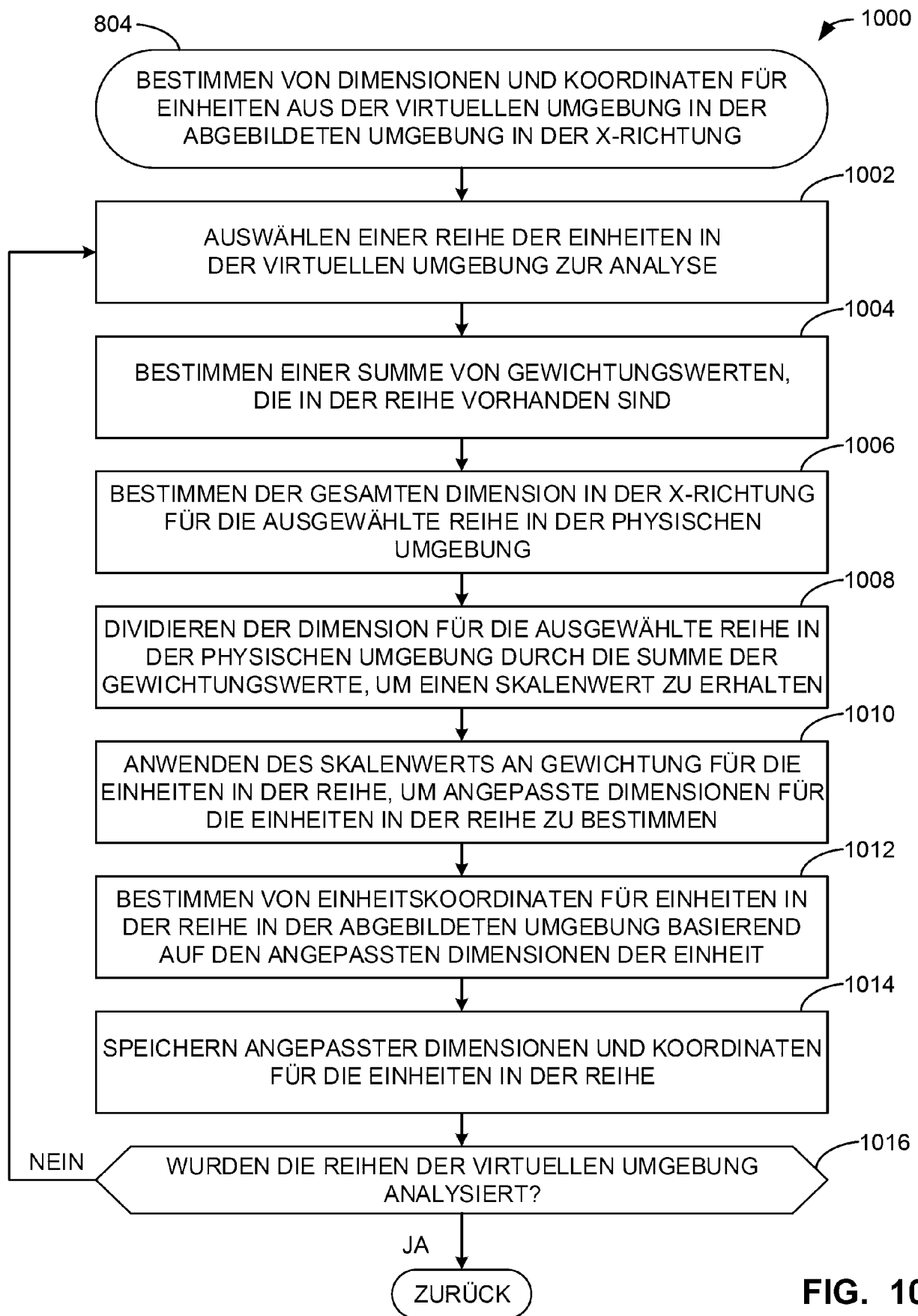
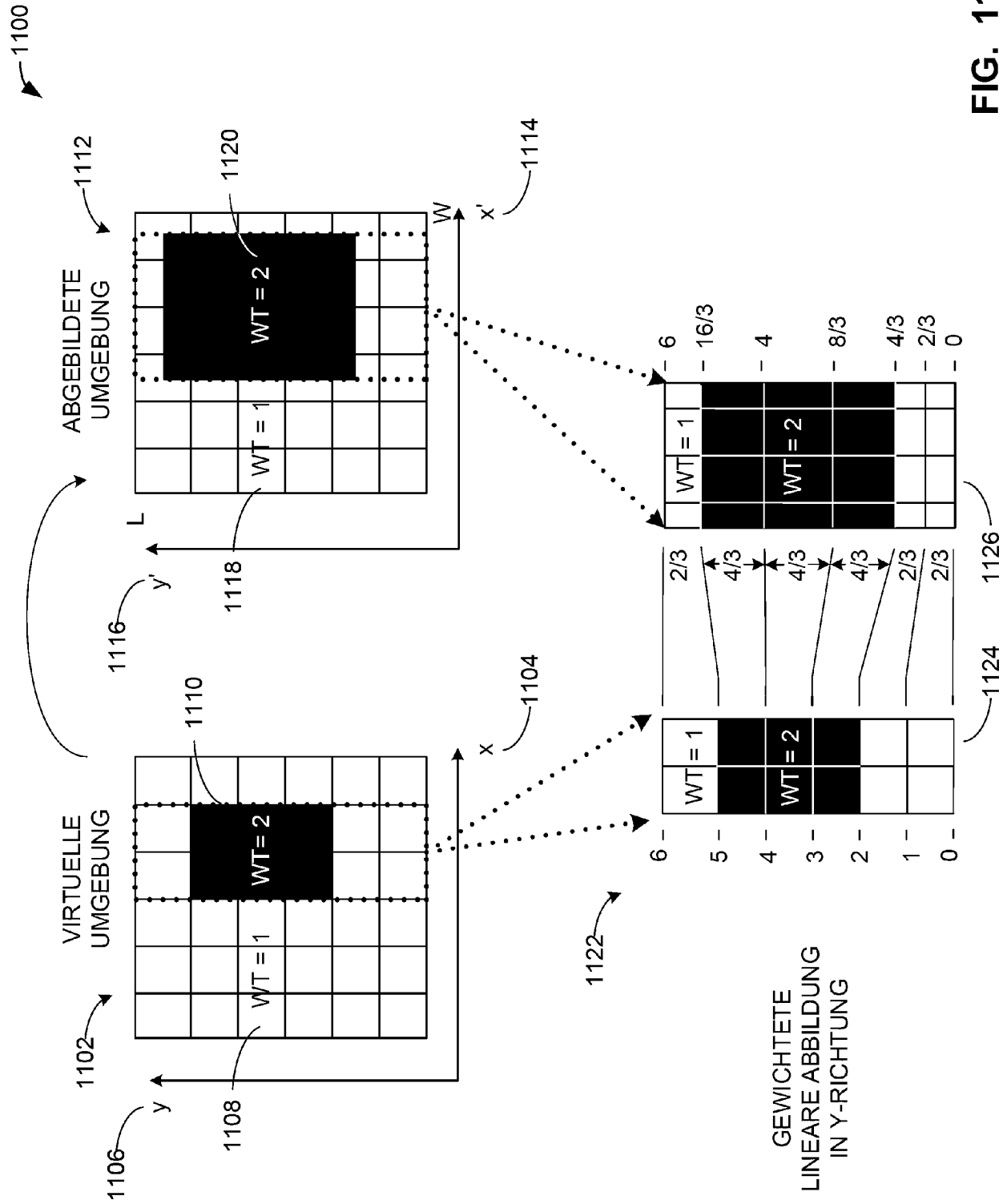


FIG. 10



**FIG. 11**

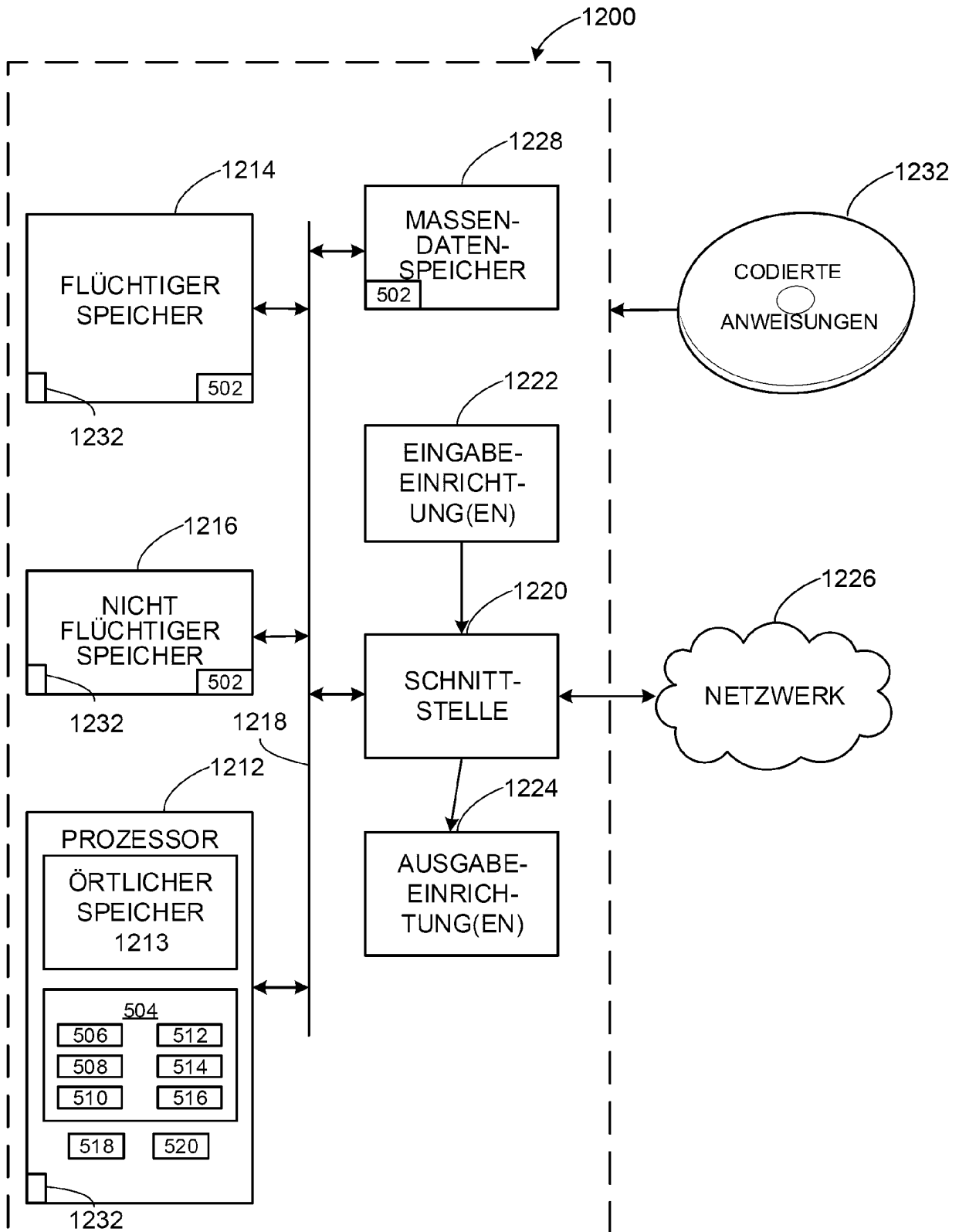


FIG. 12