

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. August 2017 (31.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/144050 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G06T 19/00 (2011.01) B33Y 50/00 (2015.01)
B29C 67/00 (2017.01)

Wegmann GmbH & Co. KG, Krauss-Maffei-Str. 11, 80997
München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100141

(74) Anwalt: **FEDER WALTER EBERT**; Achenbachstraße
59, 40237 Düsseldorf (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Februar 2017 (21.02.2017)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 103 054.6
22. Februar 2016 (22.02.2016) DE

(71) Anmelder: **KRAUSS-MAFFEI WEGMANN GMBH &
CO. KG** [DE/DE]; Krauss-Maffei-Str. 11, 80997 München
(DE).

(72) Erfinder: **HAUBNER, Michael**; c/o Krauss-Maffei
Wegmann GmbH & Co. KG, Krauss-Maffei-Str. 11, 80997
München (DE). **PABST, Manuel**; c/o Krauss-Maffei
Wegmann GmbH & Co. KG, Krauss-Maffei-Str. 11, 80997
München (DE). **LAY, Daniel**; c/o Krauss-Maffei

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MILITARY SAND BOX SYSTEM AND METHOD FOR OPERATING A MILITARY SAND BOX

(54) Bezeichnung : MILITÄRISCHES SANDKASTENSYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES MILITÄRISCHEN
SANDKASTENS

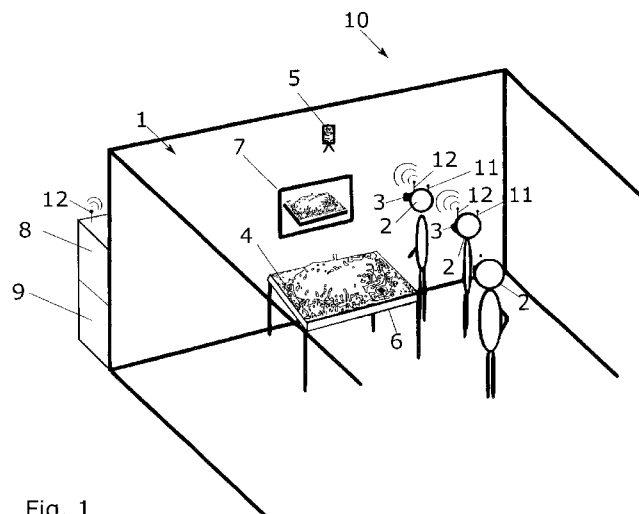


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a military sand box and to a military sand box system, the method comprising the following method steps: imaging simulated surroundings in display surroundings (1), the simulated surroundings imaging real surroundings geo-specifically; capturing at least one object placeholder (6) using a capture arrangement (5); identifying the at least one object place holder (6) and its position and/or orientation in the display surroundings (1); generating at least one virtual object on the basis of the identified object place holder (6); and displaying the at least one virtual object, taking into account the position and/or orientation of the object place holder (6), using at least one display arrangement (3) which is located in the display surroundings (1), has a display element located in the field of view of a user (2) and which is used to display virtual image content superimposed on real image content.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/144050 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Verfahren zum Betrieb eines militärischen Sandkastens und militärisches Sandkastensystem, wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte umfasst: Abbilden einer Realumgebung geospezifisch abbildenden Simulationsumgebung in einer Darstellungsumgebung (1); Aufnahme von zumindest einem Objektplatzhalter (6) mit einer Aufnahmeeinrichtung (5); Identifizieren des zumindest einen Objektplatzhalters (6) und dessen Position und/oder Ausrichtung in der Darstellungsumgebung (1); Erzeugen von zumindest einem virtuellen Objekt anhand des identifizierten Objektplatzhalters (6); und Darstellen des zumindest einen virtuellen Objekts unter Berücksichtigung der Position und/oder Ausrichtung des Objektplatzhalters (6) mit zumindest einer in der Darstellungsumgebung (1) angeordneten Anzeigeeinrichtung (3) mit im Sichtfeld eines Benutzers (2) angeordnetem Anzeigeelement zur Anzeige von virtuellen Bildinhalten, welche realen Bildinhalten überlagert angezeigt werden.

5

10

15

20

25 **Militärisches Sandkastensystem und**
 Verfahren zum Betrieb eines militärischen Sandkastens

30 Militärische Sandkästen haben in der Einsatzvorbereitung militärischer Kräfte und Einheiten eine lange Geschichte. Dabei dienen die jeweiligen Sandkästen zur Visualisierung eines Einsatzgeländes und darin befindlicher Objekte, wie beispielsweise Gebäude, Bewuchs sowie feindliche Stellungen und Truppen.

35 Dabei wurden und werden in unterschiedlichen Hierarchieebenen des Militärs und/oder für unterschiedliche zu planende Einsätze unterschiedlichste Ausprägungen von militärischen Sandkästen benutzt, was insbesondere die Detailgenauigkeit oder die Detailhöhe des im Sandkasten wiedergespiegelten

Geländes und der darin befindlichen Objekte betrifft. So kann beispielsweise auf einer der unteren militärischen Hierarchieebenen ein Truppführer zur Lage- und Einsatzbesprechung mit den ihm unterstellten Kräften unter Zuhilfenahme einfachster Mittel, wie beispielsweise Äste, Steine, Moos und
5 einem Stück Erdoberfläche einen militärischen Sandkasten improvisieren, um die unmittelbare Lage oder den unmittelbaren Einsatz zu skizzieren und den ihm unterstellten Kräften zu veranschaulichen.

Auf hochrangierenden Ebenen des Militärs oder zur Vorbereitung von von
10 langer Hand geplanten Spezialeinsätzen können unter Zuhilfenahme von Sand oder anderem plastisch verformbaren Material als Untergrund zur Darstellung des Geländes sowie unter Verwendung schematischer Modelle der im Gelände befindlichen Objekte unter sehr hohem zeitlichen Aufwand detailgetreue und detailliertere militärische Sandkästen erstellt und ggf.
15 unter Verwendung weiterer Modelle, die beispielsweise die eigenen Kräfte oder Truppen symbolisieren, verwendet werden.

Doch selbst wenn ein hoher Aufwand bei der Herstellung sowie der Verwendung des militärischen Sandkastens aufgebracht wird, so sind doch die daraus resultierenden Sandkästen einer Vielzahl von Limitierungen unterworfen, die insgesamt dazu führen, dass das Gelände und die darin befindlichen Objekte, in denen der Einsatz geplant wird und später durchzuführen ist, den am Einsatz teilnehmenden Kräften sowie den den Einsatz planenden Kräften ungenau, verfälscht oder gar falsch vermittelt werden. Nur als
20 eines vieler Beispiele sei hier eine Situation beschrieben, bei der der Einsatz in einem bergigen oder sonst zerklüfteten realen Gelände geplant und ausgeführt werden soll. Je nach Material, welches bei der Erstellung des militärischen Sandkastens zur Nachformung des realen Geländes verwendet wird, können jedoch nur gewisse Steigungen oder Steigungsraten im Gelände
25 im militärischen Sandkasten nachgebildet werden. Dies ist beispielsweise bei der klassischen und namensgebenden Verwendung von Sand zur Nachformung des realen Geländes der Fall. In diesem speziellen Fall führt
30

dies dazu, dass das Gelände im militärischen Sandkasten insgesamt zu gleichmäßig oder zu flach abgebildet wird, was für den Benutzer des Sandkastens zu Fehlvorstellungen hinsichtlich der möglichen Bewegung eigener oder gegnerischer Kräfte in dem Gelände führen kann.

5

Aber auch andere Limitierungen, wie beispielsweise die Verwendung von standardisierten oder schematischen Modellen zur Nachbildung von Gebäuden kann zu einer Fehlvorstellung bei der Benutzung des militärischen Sandkastens führen, die im schlimmsten Falle den gesamten Erfolg des geplanten Einsatzes in Frage stellt.

10

Auch die Darstellung von beweglichen Objekten in einem im militärischen Sandkasten, insbesondere in Form von beweglichen Truppen oder beweglichem Gerät, ist unzureichend, da die jeweiligen Einheiten und/oder das jeweilige Material in der Regel nur als taktische Zeichen in dem militärischen Sandkasten bewegt werden, so dass der Bezug zwischen den beweglichen Objekten, dem Gelände des Sandkastens und den Objekten des Sandkastens, insbesondere ein Größenvergleich, nicht stattfinden kann oder gar stattfindet, ohne dass die fehlende Maßstabsgetreue berücksichtigt wird.

15
20

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht dementsprechend darin, ein militärisches Sandkastensystem sowie ein Verfahren zum Betrieb eines militärischen Sandkastens anzugeben, welche die oben genannten Nachteile des Standes der Technik überwinden.

25

Bei einem Verfahren der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine die Realumgebung geospezifisch abbildende Simulationsumgebung in einer Darstellungsumgebung abgebildet, einen in der Darstellungsumgebung angeordneten Objektplatzhalter mit einer Aufnahmeeinrichtung aufgenommen, der zumindest einen Objektplatzhalter und dessen Position und/oder Ausrichtung in der Darstellungsumgebung identifiziert und ein virtuelles Objekt anhand des identifizierten Objekt-

30

platzhalters erzeugt wird. Zudem wird im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass zumindest ein virtuelles Objekt unter Berücksichtigung der Position und/oder der Ausrichtung des Objektplatzhalters mit zumindest einer in der Darstellungsumgebung angeordneten Anzeigeeinrichtung mit im
5 Sichtfeld eines Benutzers angeordnetem Anzeigeelement zur Anzeige von virtuellen Bildinhalten, welche realen Bildinhalten überlagert angezeigt werden, dargestellt.

Dadurch werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erhebliche Vorteile gegenüber dem Stand der Technik generiert. Denn durch die Abbildung einer die Realumgebung geospezifisch abbildenden Simulationsumgebung wird ermöglicht, dass eine hochgradig genaue, detailgetreue und darüber hinaus aktuelle Wiedergabe des realen Geländes und der darin befindlichen realen Objekte im Rahmen des Betrieb des militärischen Sandkastens ge-
15 wahrleistet wird.

Darüber hinaus wird durch die Verwendung von Objektplatzhaltern, der Identifizierung der Objektplatzhalter sowie deren Position und/oder Ausrichtung in der Darstellungsumgebung und der darauf aufbauenden Erzeugung und Darstellung virtueller Bildinhalte nicht nur aber besonders für den Fall, dass die Objektplatzhalter für bewegliche militärische Einheiten oder Kräfte verwendet werden, ermöglicht, dass ein hochgradig realistisches und detailgetreues Abbild der tatsächlichen Einheit in der Abbildung der Simulationsumgebung für den Benutzer zur Anzeige gebracht wird, also wahr-
20 nehmbar gemacht wird, so dass beispielsweise auch die Größenverhältnisse der virtuellen Bildinhalte mit den Größenverhältnissen des Abbilds der Simulationsumgebung verglichen und der Einsatz dementsprechend effektiver, insbesondere unter Ausschluss von durch den militärischen Sandkasten vermittelten Fehlvorstellungen, vorbereitet werden kann.

30

In einer ersten vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens ist zudem vorgesehen, dass die Position und/oder die Ausrichtung der zumindest ei-

nen Anzeigeeinrichtung in der Darstellungsumgebung ermittelt und bei der Bestimmung einer Einblendungsposition des virtuellen Bildinhalts auf dem Anzeigeelement berücksichtigt wird. Aus ein und demselben Objektplatzhalter kann im Rahmen der Identifizierung und der anschließenden Erzeugung eines virtuellen Objekts die jeweilige Position und/oder Ausrichtung der Anzeigeeinrichtung berücksichtigt werden, so dass beispielsweise für Anzeigeeinrichtungen an unterschiedlichen Positionen unterschiedliche virtuelle Objekte erzeugt und als virtuelle Bildinhalte auf dem Anzeigeelement auf jeweils unterschiedlichen Einblendungspositionen angezeigt werden können.

Gleichermaßen wird durch die Berücksichtigung der Position und/oder Ausrichtung der Anzeigeeinrichtung in der Darstellungsumgebung ermöglicht, dass ein Benutzer seine Position und seine Blickrichtung in der Darstellungsumgebung ändert und dadurch sich das angezeigte virtuelle Objekt und dessen Einblendungsposition so verändert, dass bei dem Benutzer der Eindruck erscheint, es handle sich um ein plastisches, in der Simulationsumgebung oder zumindest in der Darstellungsumgebung angeordnetes reales Objekt an einem bestimmten Punkt oder an einer bestimmten Stelle der Darstellungsumgebung. Es werden also gewissermaßen die Veränderungen von Positionen und/oder Ausrichtungen der Anzeigeeinrichtung kompensiert und gleichzeitig dem virtuellen Objekt eine Räumlichkeit, durch die Möglichkeit einer Betrachtung aus unterschiedlichen Richtungen, verliehen.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass das Abbild der Simulationsumgebung durch ein physisches dreidimensionales, insbesondere maßstabsgetreues Modell erfolgt. Ein physisches Modell hat dabei den Vorteil, dass es eine taktile oder haptische Interaktion mit dem Benutzer ermöglicht. Es ist dabei besonders vorteilhaft, wenn das Modell solide ist und nur eine Geringe Verformbarkeit aufweist. Dadurch können viele der eingangs beschriebenen Limitierungen klassischer militärischer Sandkästen überwunden werden.

Weitere Nachteile werden dadurch überwunden, dass es sich bei dem Modell um ein geospezifisches Modell der Realumgebung handelt. Denn damit steigt der Grad der Entsprechung zwischen dem Modell und der Realumgebung auf ein ungekanntes Maß, so dass eine sehr realistische Einschätzung der Situation in der Realumgebung und eine entsprechend vorteilhafte Vorbereitung oder Planung eines militärischen Einsatzes erfolgen kann.

Ganz besonders bevorzugt kann dabei vorgesehen sein, dass das Modell der Simulationsumgebung durch ein dreidimensionales Druckverfahren hergestellt wird. Dreidimensionale Druckverfahren oder 3D-Druckverfahren eignen sich besonders, um innerhalb kürzester Zeit eine Realumgebung geospezifisch abbildende Simulationsumgebung, die bevorzugt in Form von digitalen Daten vorliegt, in ein physisches dreidimensionales Modell zu überführen. Damit wird trotz eines besonders hohem Maß an Übereinstimmung oder Entsprechung zwischen dem Modell und der Realumgebung, der Aufwand zur Herstellung des Abbilds der Realumgebung auf ein Minimum reduziert.

Besonders bevorzugt sind dabei solche 3D-Druckverfahren, bei denen die erzeugten oder erzeugbaren Geometrien keinen Einschränkungen unterliegen, beispielsweise auch Überhänge oder dergleichen erzeugt werden können.

Auch wenn ein physisches Modell zur Abbildung der Simulationsumgebung in der Darstellungsumgebung den Vorteil der haptischen oder taktilen Interaktion ermöglicht, so erfordern sie doch einen gewissen Aufwand im Rahmen der Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens. Dies bedeutet, dass das jeweilige Modell zunächst erstellt, insbesondere gedruckt werden muss und dann die Simulationsumgebung oder vielmehr einen bestimmten Ausschnitt einer Simulationsumgebung in einem festen Maßstab abzubilden.

Um jedoch den Herstellungsvorgang abzukürzen, den Maßstab variabel zu halten und darüber hinaus auch den abgebildeten Teil der Simulationsumgebung während des Verfahrens verändern zu können, ist eine weitere besonders vorteilhafte Ausführungsform des Verfahrens vorgesehen.

5

Diese sieht vor, dass das Abbilden der Simulationsumgebung als virtuelle Darstellung mittels der zumindest eine Anzeigeeinrichtung erfolgt. Denn bei dem Abbilden der Simulationsumgebung als virtuelle Darstellung kann insbesondere der Abbildungsmaßstab und der jeweilige Teil der Simulationsumgebung weitestgehend frei verändert und angepasst werden. Dies bedeutet, dass beispielsweise ein Heran-Zoomen oder Heraus-Zoomen sowie ein Verschieben oder anderweitiges Verändern des abgebildeten Teils der Simulationsumgebung während des Verfahrens beispielsweise in Reaktion auf eine entsprechende Benutzereingabe ermöglicht werden kann. Darüber hinaus ist das Erstellen oder Herstellen eines Abbilds der Simulationsumgebung in Form einer virtuellen Darstellung unter Verwendung einer entsprechenden Recheneinheit innerhalb kürzester Zeit zu bewerkstelligen.

Alternativ oder zusätzlich kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Auswahl einer Simulationsumgebung und/oder die Auswahl eines bestimmten Teils oder Abschnitts einer Simulationsumgebung und/oder der jeweilige Maßstab, in dem die Simulationsumgebung oder der Teil einer Simulationsumgebung abgebildet wird, auf andere Weise als durch eine Benutzerinteraktion oder Benutzereingabe festgelegt wird. Dazu ist eine weitere vorteilhafte Ausprägung des Verfahrens vorgesehen, gemäß der ein Modellplatzhalter in der Darstellungsumgebung angeordnet, aufgenommen und identifiziert wird, wobei durch die Identifizierung des Modellplatzhalters eine Zuordnung zu einer darzustellenden Simulationsumgebung oder eines Teils einer Simulationsumgebung erfolgt.

30

In diesem Fall erfolgen die Darstellung der virtuellen Objekte oder des virtuellen Objekts und das Abbilden der Simulationsumgebung auf eine ver-

gleichbare Art und Weise bzw. mit den gleichen Mitteln. Das bedeutet auch, dass durch die Verwendung der Anzeigeeinrichtungen mit im Sichtfeld eines Benutzers angeordneten Anzeigeelement zur Anzeige von virtuellen Bildinhalten, welche realen Bildinhalten überlagert angezeigt werden, gemäß dieser Ausführungsform des Verfahrens der Betrieb eines militärischen Sandkastens das Anordnen eines Modellplatzhalters und zumindest eines Objektplatzhalters in der Darstellungsumgebung und die Aufnahme, Identifizierung und Darstellung oder Abbildung als virtuelle Objekte und als virtuelle Darstellung der Simulationsumgebung vorsieht. Es sind also im Gegensatz zu einem klassischen militärischen Sandkasten in dieser Ausführungsform des Verfahrens weder physische Gegenstände zur Abbildung des realen Geländes und der darin befindlichen realen Objekte in der Darstellungsumgebung vorhanden noch sind in der Darstellungsumgebung physische in dem Sandkasten anzuordnende Objekte, wie beispielsweise zu bewegendes oder zu verschiebende Truppen in Form von Modellen vorhanden.

Auf die Art und die Beschaffenheit des Modellplatzhalters und/oder der Objektplatzhalter wird im weiteren Verlauf dieser Beschreibung mit Bezug auf die gegenständlichen Merkmale des Sandkastensystems noch genauer eingegangen werden.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Position und/oder Ausrichtung des Modellplatzhalters in der Darstellungsumgebung identifiziert wird und daraus die Position und/oder Ausrichtung des Abbilds der Simulationsumgebung in Form der virtuellen Darstellung der Simulationsumgebung bestimmt wird. Dadurch wird neben der Auswahl des Abbilds einer Simulationsumgebung oder eines Teils davon auch die Ausrichtung des Abbilds der Simulationsumgebung in der Darstellungsumgebung über den Modellplatzhalter bestimmt.

Dies kann besonders vorteilhaft sein, wenn beispielsweise das Abbild der Simulationsumgebung in der Darstellungsumgebung in einer speziellen oder

bevorzugten Ausrichtung erzeugt und abgebildet oder dargestellt werden soll. Andererseits kann es auch besonders vorteilhaft sein, wenn beispielsweise eine Veränderung der Position oder der Ausrichtung des Modellplatzhalters als eine Form der Benutzereingabe vorgesehen ist, um das Abbild
5 der Simulationsumgebung oder zumindest die Ausrichtung des Abbilds für den jeweiligen Benutzer einer Anzeigevorrichtung zu verändern. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass eine Rotation des Modellplatzhalters zu einer entsprechenden Rotation des Abbilds der Simulationsumgebung führt, welche sich für den Benutzer einer Anzeigevorrichtung dementspre-
10 chend als eine Änderung oder Veränderung der virtuellen Abbildung der Simulationsumgebung darstellt.

Alternativ könnte jedoch auch vorgesehen sein, dass die Ausrichtung des Abbilds der Simulationsumgebung, insbesondere der virtuellen Simulation-
15 sumgebung, in der Darstellungsumgebung automatisch und unabhängig von der Position und/oder Ausrichtung des Modellplatzhalters erfolgt. Dies kann beispielsweise vorteilhaft sein, wenn in der Darstellungsumgebung beispielsweise eine fixe Nordrichtung für alle Simulationsumgebungen, insbesondere virtuelle Simulationsumgebungen festgelegt ist, was die Benutzung
20 des militärischen Sandkastens, insbesondere die Orientierung, erleichtern kann.

Außerdem kann vorteilhaft vorgesehen werden, dass die Einblendungsposition und/oder die Ausrichtung des zumindest einen virtuellen Objekts aus
25 der Position und/oder Ausrichtung des Objektplatzhalters, der Position und/oder der Ausrichtung des Modellplatzhalters und/oder einem von der Simulationsumgebung umfassten Gelände- und/oder Oberflächenmodell der Realumgebung bestimmt wird. Diese Ausgestaltung betrifft den Fall, in dem kein physisches Modell der Simulationsumgebung als Abbild verwendet
30 wird, sondern eine virtuelle Simulationsumgebung in der Darstellungsumgebung abgebildet wird oder genauer eine virtuelle Simulationsumgebung auf

dem Anzeigeelement der Anzeigevorrichtung dargestellt und damit mit den realen Bildinhalten der Darstellungsumgebung überlagert angezeigt wird.

Der dazu zum Einsatz kommende Modellplatzhalter und der ebenfalls zum
5 Einsatz kommende Objektplatzhalter können beispielsweise in einer Ebene, insbesondere auf einer flachen Unterlage, wie beispielsweise einem Fußboden oder einer Tischoberfläche der Simulationsumgebung angeordnet sein. Anhand des Modellplatzhalters wird jedoch mittels der Anzeigevorrichtung eine Abbildung der Simulationsumgebung in Form einer virtuellen Simulati-
10 onsumgebung erzeugt und dargestellt, die dem Benutzer den Eindruck einer dreidimensionalen, nicht ebenen Oberfläche vermittelt, die das Gelände und/oder die Oberfläche der Realumgebung nachbildet. Um in diesem Fall jedoch den militärischen Sandkasten dazu nutzen zu können, virtuelle Objekte in der virtuellen Simulationsumgebung zu platzieren, zu bewegen und
15 dergleichen, ist es jedoch notwendig, dass die virtuellen Objekte, insbesondere deren Einblendungsposition auf dem Anzeigeelement der Anzeigevorrichtung so bestimmt werden, dass der Eindruck entsteht, die virtuellen Objekte befänden sich auf der Oberfläche der virtuellen Simulationsumgebung und nicht darüber oder darunter. Dies wird dadurch ermöglicht, dass
20 zunächst die Relativanordnung und die Relativausrichtung des Modellplatzhalters und des zumindest einen Objektplatzhalters zueinander aufgenommen und identifiziert werden. Im Anschluss daran wird aus den besagten Relativanordnungen anhand des von der Simulationsumgebung umfassten Gelände- und/oder Oberflächenmodell der Realumgebung ermittelt, welche
25 Höhe das Gelände- oder das Oberflächenmodell der Simulationsumgebung am Ort des Modellplatzhalter hat. Anschließend wird daraus abgeleitet, auf welcher Höhe oder an welcher Position des Anzeigeelements das virtuelle Objekt darzustellen oder anzuzeigen ist, damit eine Darstellung erfolgt, die den Eindruck erweckt, das virtuelle Objekt befände sich auf der Oberfläche
30 des Geländemodells oder Oberflächenmodells der virtuellen Simulationsumgebung. Dies bedeutet mit anderen Worten ausgedrückt, dass ausgehend von der Relativanordnung zwischen Modellplatzhalter und Objekt-

platzhalter eine Projektion des virtuellen Objekts auf die Oberfläche der virtuellen Simulationsumgebung vorgenommen wird.

Bei den vorangegangenen Beschreibungen des Verfahrens ist ersichtlich,
5 dass die virtuellen Objekte sowie die virtuellen Simulationsumgebungen in der Darstellungsumgebung nur von solchen Benutzern wahrgenommen werden, die eine entsprechende Anzeigevorrichtung benutzen oder die mit einer entsprechenden Anzeigevorrichtung ausgestattet sind. Es kann für das vorgeschlagene Verfahren jedoch besonders vorteilhaft sein, wenn auch
10 andere Benutzer innerhalb oder außerhalb der Darstellungsumgebung in die Lage versetzt werden, die virtuellen Bildinhalte und/oder die virtuellen Simulationsumgebungen wahrzunehmen, insbesondere optisch wahrzunehmen. Dazu sieht eine weitere vorteilhafte Ausführungsform vor, dass die Aufnahme der Darstellungsumgebung, insbesondere mit einer Aufnahmeeinrichtung, der Darstellungsumgebung zur Reproduktion des Abbilds der Simulationsumgebung und/oder des zumindest einen virtuellen Objekts erfolgt
15 und die Aufnahme insbesondere an eine Zusatz-Anzeige übertragen wird.

Weiter kann besonders vorteilhaft vorgesehen sein, dass in der Aufnahme
20 der Modellplatzhalter sowie dessen Position und/oder Ausrichtung identifiziert und insbesondere im Rahmen einer Übertragung an eine Zusatz-Anzeige berücksichtigt wird. Die Berücksichtigung kann dabei darin liegen, dass der identifizierte Modellplatzhalter in einem der Übertragung an eine Zusatz-Anzeige vorgeschalteten oder zumindest einem der Anzeige auf einer Zusatz-Anzeige vorgeschalteten Verfahrensschritt in ein entsprechendes
25 auf der Anzeige darstellbares Abbild der Simulationsumgebung umgewandelt wird, so dass auf der Zusatz-Anzeige ein Abbild der virtuellen Simulationsumgebung zur Anzeige gebracht werden kann. Für den Fall, dass es sich bei der Zusatz-Anzeige um einen Bildschirm oder ein Display handelt kann
30 also vorgesehen sein, dass in der Aufnahme der Darstellungsumgebung der Modellplatzhalter erkannt wird, der Modellplatzhalter einer entsprechenden Simulationsumgebung zugeordnet wird und auf der Zusatzanzeige ein

Abbild der Simulationsumgebung in die Aufnahme der Darstellungsumgebung integriert und anstatt des Modellplatzhalters angezeigt wird.

5 Dementsprechende Verfahrensschritte können auch für den zumindest einen aufgenommenen und identifizierten Objektplatzhalter vorgesehen sein, so dass auf der Zusatz-Anzeige neben dem Abbild der virtuellen Simulationsumgebung auch ein Abbild des virtuellen Objekts, insbesondere anstatt des Objektplatzhalters selbst, zur Anzeige gebracht wird.

10 In einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens ist darüber hinaus vorgesehen, dass die Simulationsumgebung durch die Auswertung von bei einem Überflug über und/oder einer Durchfahrt durch die Realumgebung gewonnenen Sensordaten, insbesondere Bildaufnahmen, erzeugt wird. Eine ausführliche Beschreibung betreffend eine derartige Er-
15 zeugung von Simulationsumgebungen findet sich in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2015 120999.3, deren Inhalt hiermit vollständig in die vorliegende Beschreibung mit aufgenommen wird.

Die Verwendung von Simulationsumgebungen, die durch die Auswertung von
20 bei einem Überflug über und/oder einer Durchfahrt durch die Realumgebung gewonnenen Sensordaten erzeugt werden, haben den Vorteil, dass die Simulationsumgebungen eine besonders hohe zeitliche Aktualität aufweisen und zudem genügend Informationen zur Erzeugung einer geospezifischen Simulationsumgebung umfassen. Dementsprechend profitieren auch die im
25 Verfahren verwendeten Abbildungen der Simulationsumgebung von der vorgeschlagenen Ausgestaltung der Simulationsumgebung.

Die eingangs beschriebene Aufgabe wird weiter durch ein militärisches Sandkastensystem der eingangs genannten Art dadurch g e l ö s t , dass das
30 Sandkastensystem ein Abbild einer Realumgebung geospezifisch abbildenden Simulationsumgebung in einer Darstellungsumgebung, sowie zumindest eine in der Darstellungsumgebung angeordnete Anzeigeeinrichtung mit

im Sichtfeld eines Benutzers angeordneten Anzeigeelement zur Anzeige von virtuellen Bilddaten, die realen Bilddaten überlagert angezeigt werden, einen in der Darstellungsumgebung angeordneten Objektplatzhalter zur Darstellung eines virtuellen Objekts mittels des Anzeigeelements, eine in
5 der Darstellungsumgebung angeordnete Aufnahmeeinrichtung zumindest zur Aufnahme des zumindest einen Objektplatzhalters sowie ferner eine Recheneinheit aufweist, wobei letztere zumindest zur Identifizierung des zumindest einen Objektplatzhalters und dessen Position und/oder Ausrichtung in der Darstellungsumgebung und zur Erzeugung eines virtuellen Objekts zur
10 Darstellung auf dem Anzeigeelement in Abhängigkeit des identifizierten Objektplatzhalters eingerichtet ist.

Wie auch das oben beschriebene Verfahren ermöglicht das erfindungsgemäße System durch die Verwendung eines Abbilds einer die Realumgebung ge-
15 ospezifisch abbildenden Simulationsumgebung, eine detailgetreue und maßstabsgetreue Wiedergabe des Geländes und der im Gelände befindlichen Objekte, die zur Vorbereitung und/oder Planung des militärischen Einsatzes von höchster Bedeutung sind. Damit vermeidet das militärische Sandkastensystem, dass die Benutzer eine Fehlvorstellung von dem realen
20 Gelände und den realen Objekten, also von der Realumgebung vermittelt bekommen.

Durch die zusätzliche Verwendung von Anzeigeeinrichtungen zur überlagerten Anzeige von virtuellen Bildinhalten und realen Bildinhalten wird zudem
25 ermöglicht, dass die Benutzer einerseits die Darstellungsumgebung an sich wahrnehmen können und andererseits in der Darstellungsumgebung virtuelle Objekte, beispielsweise virtuelle Einheiten oder Kräfte, insbesondere in Kombination und/oder Überlagerung mit dem Abbild der Simulationsumgebung angezeigt und/oder wahrgenommen werden können, so dass auch be-
30 züglich der virtuellen Objekte des Sandkastensystems ein realistischer oder gar exakter Maßstab eingehalten werden kann. Darüber hinaus erleichtert die Verwendung virtueller Objekte, zumindest für die Benutzer des Sys-

tems, welche mit einer entsprechenden Anzeigeeinrichtung ausgestattet sind, die Visualisierung der in dem militärischen Sandkasten bewegbaren oder beweglichen militärischen Einheiten durch die Verwendung entsprechender bewegbarer oder beweglicher Objektplatzhalter und daraus resultierenden virtuellen Objekten.

Außerdem ermöglichen die Anzeigeeinrichtungen zur überlagerten Anzeige von virtuellen Bildinhalten und realen Bildinhalten, dass mehrere Benutzer gleichzeitig das System nutzen, jeweils virtuelle Objekte wahrnehmen und gleichzeitig auch die andere Benutzer in der Darstellungsumgebung als Teil der realen Bildinhalte wahrnehmen, insbesondere sehen können. Dies erleichtert die Kommunikation unter den Benutzern und damit eine abgestimmte Planung oder Vorbereitung des militärischen Einsatzes.

In einer ersten vorteilhaften Ausführungsform des militärischen Sandkastensystems ist vorgesehen, dass das Abbild der Simulationsumgebung ein physisches dreidimensionales Modell, insbesondere ein dreidimensionaler Druck der Simulationsumgebung oder eines Teils der Simulationsumgebung, umfasst.

20

In diesem Fall wird das physische Abbild der Simulationsumgebung als solches in der Darstellungsumgebung angeordnet. Es kann dabei beispielsweise vorgesehen sein, dass das Abbild eine feste Größe aufweist, um es zur Arretierung oder Befestigung in der Darstellungsumgebung mit einer entsprechenden Aufnahme und/oder Halterung kombiniert wird.

25

In einer alternativen Ausführungsform des Systems ist vorgesehen, dass das Abbild der Simulationsumgebung einen in der Darstellungsumgebung angeordneten Modellplatzhalter umfasst, der mit der Aufnahmeeinrichtung und der Recheneinheit einer in einer Speichereinrichtung des Systems gespeicherten computergenerierten Simulationsumgebung zugeordnet wird, wobei die Speichereinrichtung derart mit der Anzeigeeinrichtung und/oder der

30

Recheneinheit verknüpft ist, dass mittels der computergenerierten Simulationsumgebung eine Darstellung einer virtuellen Simulationsumgebung mit der Anzeigeeinrichtung ermöglicht wird.

- 5 Die Verwendung einer virtuellen Simulationsumgebung, welche ausgehend von einem identifizierten Modellplatzhalter generiert und über die Anzeigeeinrichtungen mit den realen Bildinhalten der Darstellungsumgebung überlagert für den Benutzer zur Anzeige gebracht wird, hat den Vorteil, dass jegliche Beschränkungen hinsichtlich des Erzeugens des Abbilds der
- 10 Simulationsumgebung wegfallen, so dass ein höchstmögliches Maß an Realitätsnähe des Abbilds der virtuellen Simulationsumgebung erreicht werden kann. Damit wird auch das größtmögliche Maß an Übereinstimmung zwischen dem Abbild der Simulationsumgebung der Realumgebung ermöglicht.
- 15 Die virtuelle Simulationsumgebung ist somit als virtueller Bildinhalt angezeigt und ist in gegenständlicher Hinsicht auf den Modelplatzhalter reduziert. Bei einer virtuellen Simulationsumgebung kann zudem in einfacher Weise der Größenmaßstab des Abbilds der Simulationsumgebung einfach und während des Betriebs und/oder der Benutzung des Sandkastensystems
- 20 geändert werden.

- In einer ebenfalls vorteilhaften Ausführungsform des militärischen Sandkastensystems ist vorgesehen, dass zumindest eine Erfassungseinrichtung, die zur Erfassung der Position und/oder Ausrichtung der zumindest einen An-
- 25 zeigevorrichtung dient, vorgesehen ist. Die Erfassungseinrichtung zur Erfassung der Position und/oder Ausrichtung der zumindest einen Anzeigevorrichtung ermöglicht eine besonders vorteilhafte Anzeige der virtuellen Bildinhalte, insbesondere der virtuellen Objekte und der virtuellen Simulationsumgebungen. Ganz besonders vorteilhaft beeinflusst wird durch eine sol-
- 30 che Erfassungseinrichtung die Einblendungsposition der virtuellen Objekte und/oder der virtuellen Simulationsumgebungen auf dem Anzeigeelement. Denn um ein virtuelles Objekt oder eine virtuelle Simulationsumgebung kor-

rekt auf dem Anzeigeelement anzeigen zu können und mit den realen Bildinhalten überlagern zu können, ist es besonders vorteilhaft, wenn auch die Position und die Ausrichtung der jeweiligen Anzeigevorrichtung in der Darstellungsumgebung und damit die Relativposition zwischen der Anzeigevorrichtung und dem Modellplatzhalter und/oder Objektplatzhalter sowie die Ausrichtung der Anzeigevorrichtung bezüglich des Modellplatzhalters und/oder der Objektplatzhalter bekannt ist.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfassungseinrichtung kann vorgesehen sein, dass diese zumindest einen an der Anzeigeeinrichtung angeordneten Marker zur Erfassung der Position und/oder der Ausrichtung der Anzeigeeinrichtung in der Darstellungsumgebung umfasst. Die Erfassung kann beispielsweise über die Aufnahmeeinrichtung erfolgen. Es kann dabei vorgesehen sein, dass neben der absoluten Position des Markers in der Darstellungsumgebung anhand der Veränderungen der Position des Markers die Ausrichtung oder die Veränderung der Ausrichtung der Anzeigeeinrichtung erfasst und bestimmt wird. Alternativ kann die Ausrichtung anhand einer Mehrzahl von Markern ermittelt werden.

In einer weiteren besonders wünschenswerten Ausgestaltung des militärischen Sandkastensystems ist vorgesehen, dass die Aufnahmeeinrichtung ein Übertragungsmittel zur Reproduktion des Abbilds der Simulationsumgebung und/oder des zumindest einen virtuellen Objekts, insbesondere zur Übertragung an eine Zusatz-Anzeige, aufweist. Damit wird ermöglicht, dass auch nicht in der Darstellungsumgebung befindliche Benutzer und/oder in der Darstellungsumgebung befindliche Nutzer, die jedoch nicht mit einer Anzeigeeinrichtung ausgestattet sind, den militärischen Sandkasten samt der darin befindlichen oder angeordneten, insbesondere virtuellen Objekten wahrnehmen können.

30

Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass mit dem Übertragungsmittel die mit der Aufnahmeeinrichtung aufgenommenen Objektplatzhalter

und/oder Modellplatzhalter, ggf. nach einer Identifizierung seitens der Recheneinheit über ein Datennetzwerk an eine entfernt angeordnete kombinierte Rechner- und Anzeigeeinheit übertragen werden, an der, ausgehend von dem identifizierten Objektplatzhalter und/oder identifizierten Modellplatzhalter, ebenfalls eine Anzeige des militärischen Sandkastens, also eine Reproduktion des militärischen Sandkastens, erfolgt. Demnach kann eine außerhalb der Darstellungsumgebung angeordnete Zusatz-Anzeige zur Anzeige des Abbilds der Simulationsumgebung und des zumindest einen virtuellen Objekts vorgesehen sein. In dieser Ausführung kann besonders vorteilhaft die Übertragung des Übertragungsmittels auf die Daten betreffend den oder die Objektplatzhalter und ggf. den Modellplatzhalter sowie die jeweiligen Relativanordnungen und -Ausrichtungen begrenzt werden, wobei empfängerseitig an der kombinierten Rechner- und Anzeigeeinheit aus diesen Daten ein Abbild des oder der Objekte und ggf. ein Abbild der Simulationsumgebung erstellt wird.

Alternativ kann jedoch auch eine in der Darstellungsumgebung angeordnete Zusatz-Anzeige zur Anzeige des Abbilds der Simulationsumgebung und des zumindest einen virtuellen Objekts vorgesehen sein. Dies ermöglicht wie bereits erwähnt auch Benutzer ohne eine Anzeigeeinrichtung zur überlagerten Anzeige von virtuellen und realen Bildinhalten, eine entsprechende Wahrnehmung des militärischen Sandkastens.

Dabei zeichnen sich die Zusatz-Anzeigen dadurch aus, dass sie im Gegensatz zu den Anzeigeeinrichtungen, nicht zur Überlagerung von virtuellen Bildinhalten und realen Bildinhalten eingerichtet sind, sondern lediglich ein empfangenes Bildsignal anzeigen. Dementsprechend kann mit Blick auf die Objektplatzhalter auch einerseits vorgesehen sein, dass diese als solche auf der Zusatz-Anzeige angezeigt werden, oder dass diese als Objekt auf der Zusatz-Anzeige angezeigt werden, wobei das Objekt unter Berücksichtigung des identifizierten Objektplatzhalters generiert wird.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Systems ist vorgesehen, dass die Objektplatzhalter und/oder der Modellplatzhalter als Marker mit einer maschinenlesbaren Codierung, insbesondere einer Infrarot-Codierung, ausgestaltet sind. Derartige maschinenlesbare Codierungen können beispielsweise in Form von Strichcodes oder zweidimensionalen Binärcodes (QR-Codes) realisiert werden. Im Fall einer Ausgestaltung als Infrarot-Codierung kann dementsprechend vorgesehen sein, dass die Aufnahmeeinrichtung einen Infrarotsender aufweist, um die maschinenlesbaren Codierungen der als Marker ausgestalteten Objektplatzhalter oder Modellplatzhalter aufnehmen zu können.

Alternativ zu einer maschinenlesbaren Codierung auf einem als Marker ausgestalteten Objektplatzhalter kann auch vorgesehen sein, dass die Objektplatzhalter Mittel zur Anbringung einer entfernbaren Kennzeichnung, insbesondere Beschriftung, aufweisen. Dies ermöglicht den Betrieb des militärischen Sandkastensystems mit Blanko-Platzhaltern oder Blankomarkern, die erst mit einer entsprechenden Kennzeichnung, insbesondere Beschriftung, im Anschluss an ihre Aufnahme mit der Aufnahmeeinrichtung identifiziert und entsprechend einem virtuellen Objekt zugeordnet werden können.

Dadurch wird die Benutzung des Systems deutlich erleichtert und flexibilisiert, da der Benutzer beispielsweise vor dem Gebrauch eines Objektplatzhalters nicht zunächst den korrekten Objektplatzhalter ausmachen oder aussuchen muss, sondern unter Verwendung eines Blankoobjektplatzhalters und dem Anbringen einer entsprechenden Kennzeichnung, insbesondere Beschriftung, grundsätzlich jeden zur Verfügung stehenden Blankoobjektplatzhalter verwenden kann. Gleiches kann auch für Modellplatzhalter zutreffen.

In diesem Zusammenhang ist es deshalb besonders vorteilhaft, wenn der zumindest eine Objektplatzhalter eine glatte Deckschicht zur Aufbringung einer entfernbaren Beschriftung aufweist. Denn dadurch wird auch eine

Wiederverwendung der Platzhalter ermöglicht, so dass eine besonders große Flexibilität des Systems erreicht wird.

Alternativ oder zusätzlich zu einer maschinenlesbaren Codierung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Objektplatzhalter eine Beschriftung mit militärischen taktischen Zeichen aufweist. Derartige militärische taktische Zeichen sind von geschulten oder geübten Benutzern von militärischen Sandkasten ohne weiteres und unmittelbar identifizierbar. Dadurch wird ermöglicht, dass auch Benutzer ohne eine Anzeigeeinrichtung zur überlagerten Anzeige von virtuellen Bildinhalten und realen Bildinhalten in die Benutzung des militärischen Sandkastensystems mit eingezogen werden können. Denn diese erhalten zwar kein Anzeige eines virtuellen Objekts basierend auf dem Objektplatzhalter in der Darstellungsumgebung über eine Anzeige auf dem jeweiligen Anzeigeelement, können jedoch aufgrund der verwendeten militärischen taktischen Zeichen der Objektplatzhalter die militärische und/oder taktische Lage auch ohne die Anzeige eines entsprechenden virtuellen Objekts einschätzen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie des erfindungsgemäßen Systems werden nachfolgend unter Zuhilfenahme der beigefügten schematischen Zeichnungen von Ausführungsbeispielen erläutert werden. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines militärischen Sandkastensystems gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines militärischen Sandkastensystems gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Die Fig. 1 zeigt eine Darstellungsumgebung 1, in der eine Mehrzahl von Benutzern 2 befindlich ist. Zumindest ein Teil der Benutzer 2 verfügt über eine Anzeigeeinrichtung 3 mit im Sichtfeld des Benutzers 2 angeordnetem

Anzeigeelement zur Anzeige von virtuellen Bildinhalten, welche realen Bildinhalten überlagert angezeigt werden. Die Anzeigeeinrichtungen 3 können beispielsweise als kopfbefestigbare Durchsicht-Anzeigen (optical see-through head-up displays) ausgebildet sein. Eine derartige Anzeigeeinrichtung 03 ermöglicht es dem jeweiligen Benutzer 2 einerseits die Darstellungsumgebung 1 und darin befindliche Gegenstände und Objekte als realen Bildinhalt wahrzunehmen und darüber hinaus über das Anzeigeelement der Anzeigeeinrichtung 3 virtuelle Bildinhalte wahrzunehmen, die dann mit den realen Bildinhalten überlagert werden. In der Darstellungsumgebung 1 der Fig. 1 ist zudem ein Abbild 4 einer Realumgebung geospezifisch abbildenden Simulationsumgebung angeordnet. In der Darstellung der Fig. 1 ist das Abbild 4 als ein dreidimensionales physisches, insbesondere maßstabgetreues Modell einer die Realumgebung abbildenden Simulationsumgebung ausgeführt. Dies bedeutet auch, dass alle Benutzer 2, unabhängig davon, ob sie über eine Anzeigeeinrichtung 3 verfügen oder nicht, das Abbild 04 der Simulationsumgebung als Teil der realen Bildinhalte der Darstellungsumgebung 1 wahrnehmen können.

Die Darstellungsumgebung 01 umfasst darüber hinaus eine Aufnahmeeinrichtung 5, die dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil der Darstellungsumgebung 1 aufzunehmen. Dabei ist die Aufnahmeeinrichtung 05 insbesondere so angeordnet, dass sie das Abbild 4 der Simulationsumgebung aufnimmt. Die Aufnahmeeinrichtung 5 kann beispielsweise als Kamera, insbesondere Videokamera ausgebildet sein.

Auf dem Abbild 4 der Simulationsumgebung ist ein Objektplatzhalter 6 angeordnet, der im Beispiel der Fig. 1 als beweglicher QR-Code ausgestaltet ist. Zusätzlich oder alternativ kann der Objektplatzhalter 6 auch beschriftbar ausgeführt sein. Gleichmaßen kann auch vorgesehen sein, dass der Objektplatzhalter 6 militärische taktische Zeichen aufweist, die ggf. im Rahmen einer Aufbringung einer wieder entfernbaren Beschriftung eines Blankoobjektplatzhalters aufgebracht wurden.

Als weiteren Bestandteil des militärischen Sandkastensystems 10 ist in der Darstellungsumgebung 1 eine Zusatz-Anzeige 7 angeordnet. Die Darstellung der Zusatz-Anzeige 7 wird maßgeblich über die Aufnahmeeinrichtung 5 bestimmt. Genauere Einzelheiten zu dem Inhalt der Darstellung der Zusatz-Anzeige 7 werden im Folgenden noch beschrieben werden.

Außerdem weist das militärische Sandkastensystem 10 eine Recheneinheit 8 sowie eine Speichereinrichtung 9 auf. Die Recheneinheit 8 zur datentechnischen Kommunikation ist zumindest mit der Speichereinrichtung 9, der Aufnahmeeinrichtung 5 sowie mit der Anzeigeeinrichtung 3 und ggf. der Zusatz-Anzeige 07 verbunden.

Die Anzeigeeinrichtungen 3 umfassen weiter Erfassungseinrichtungen 11, die beispielsweise als Marker ausgestaltet sind und anhand derer über die Aufnahmeeinrichtung 5 die Position und/oder die Ausrichtung der Anzeigeeinrichtung 3 in der Darstellungsumgebung 1 erfasst werden kann. Weiter können die Anzeigeeinrichtungen 3 mit Verbindungselementen 12 ausgestattet sein, die im Beispiel der Fig. 1 als drahtlose Verbindungselemente 12 ausgeführt sind und die datentechnische Kommunikation zumindest mit der Recheneinheit 8 ermöglichen.

Nachfolgend wird eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Darstellung der Fig. 1 beschrieben.

25

Mit der Aufnahmeeinrichtung 5 erfolgt eine Aufnahme der Darstellungsumgebung 1 mitsamt des Abbilds 4 der Simulationsumgebung, dem Objektplatzhalter 6 sowie den Erfassungseinrichtungen 11 der Anzeigeeinrichtungen 3. Die von der Aufnahmeeinrichtung 5 erstellte Aufnahme wird an die Recheneinheit 8 übertragen. In der Recheneinheit 8 wird aus der Aufnahme der Aufnahmeeinrichtung 5 die Position und Ausrichtung der Anzeigeeinrichtung 3 anhand der Position der Erfassungseinrichtung 11 bestimmt. Au-

30

ßerdem wird aus der Aufnahme der Aufnahmeeinrichtung 5 der Objektplatzhalter 6 sowie dessen Position und/oder Ausrichtung in der Darstellungsumgebung 1 identifiziert. Im Anschluss an die Identifizierung des Objektplatzhalters 6 wird durch ein Zugriff auf die Speichereinheit 9 festgestellt, mit welchem virtuellen Objekt der Objektplatzhalter 6 verknüpft ist. Dazu kann eine Objektdatenbank in der Speichereinheit hinterlegt sein, die eine Zuordnung zwischen dem identifizierten Objektplatzhalter 6 und einem Objekt der Objektdatenbank ermöglicht. Beispielsweise kann es sich bei den Objekten um militärische Einheiten oder Kräfte handeln. Die Objekte können auch Fahrzeuge, Flugzeuge oder Schiffe betreffen.

Ausgehend von der Position und/oder Ausrichtung des Objektplatzhalters 6 sowie der Position und/oder Ausrichtung der Anzeigeeinrichtung 3 im Darstellungsraum 1 berechnet die Recheneinheit 8 anschließend für jede Anzeigeeinrichtung 3 in der Darstellungsumgebung 1 ein virtuelles Objekt, beispielsweise als zweidimensionale Projektion eines dreidimensionalen Objekts, und eine entsprechende Einblendungsposition des virtuellen Objekts auf dem Anzeigeelement der Anzeigeeinrichtung 3. Im Anschluss daran wird das jeweils ermittelte und/oder erstellte virtuelle Objekt von der Recheneinheit 8 an die Anzeigeeinrichtung 3 übertragen, wo ggf. unter Einbindung einer der Anzeigeeinrichtung 3 zugeordneten weiteren Recheneinheit, das virtuelle Objekt auf dem Anzeigeelement der Anzeigeeinrichtung 3 dargestellt und dementsprechend mit den realen Bildinhalten der Darstellungsumgebung 01 überlagert wird.

Folglich können die Benutzer 2, welche über eine Anzeigeeinrichtung 3 verfügen, zusätzlich zu dem Abbild 4 der Simulationsumgebung auch das virtuelle Objekt wahrnehmen, welches so dargestellt wird, als ob es sich an der Position des Objektplatzhalters 6 in dem Abbild der Simulationsumgebung befände.

- Es wird also möglich, dass der Benutzer des militärischen Sandkastensystems 10 der Fig. 1, soweit er über eine Anzeigeeinrichtung 3 verfügt, ein hochgradig realistisches Abbild 4 einer Realumgebung geospezifisch abbildenden Simulationsumgebung und dazu überlagert virtuelle Objekte, wie beispielsweise Einheiten oder Kräfte, wahrnehmen und so einen militärischen Einsatz optimal vorbereiten oder trainieren kann. Dabei wird einerseits sichergestellt, dass durch das Abbild 4 einer die Realumgebung geospezifisch abbildenden Simulationsumgebung ein realistisches und Fehlvorstellungen vorbeugendes Abbild der Realumgebung bereitgestellt und zudem über die Einblendung oder Überlagerung von virtuellen Objekten, zusätzlich ein besonders realistischer militärischer Sandkasten zur Verfügung gestellt wird, in dem die entsprechenden virtuellen Objekte eine deutlich anschaulichere Vorbereitung eines militärischen Einsatzes erlauben.
- Bei der auf der Zusatz-Anzeige 7 dargestellten Bildinhalte können unterschiedliche Ausprägungen annehmen. Einerseits kann vorgesehen sein, dass die Zusatz-Anzeige 7 die Aufnahme der Aufnahmeeinrichtung 5 identisch wiedergibt oder nicht weiter verarbeitet und/oder aufbereitet widerspiegelt. Im Beispiel der Fig. 1 würde dies bedeuten, dass das Abbild 4 sowie der Objektplatzhalter 6 aus der Perspektive der Aufnahmeeinrichtung 5 auf der Zusatz-Anzeige 7 angezeigt werden.

- Die Aufnahme der Aufnahmeeinrichtung 5 kann jedoch auch so aufbereitet werden, dass anstatt des Objektplatzhalters 6 ein Objekt, welches dem dem Objektplatzhalter zugeordneten Objekt entspricht, in die Aufnahme der Aufnahmeeinrichtung 5 integriert und auf der Zusatz-Anzeige 7 dargestellt wird.

- Die Darstellung der Fig. 2 zeigt im Wesentlichen ein zu der Darstellung der Fig. 1 identisches militärisches Sandkastensystem 10. In Abweichung zu der Darstellung der Fig. 1 umfasst das Abbild 4 der die Realumgebung geospezifisch abbildenden Simulationsumgebung einen Modellplatzhalter 13, der

ebenfalls von der Aufnahmeeinrichtung 5 aufgenommen und auf Seiten des Rechners oder der Recheneinheit 08 identifiziert wird. Im Anschluss daran wird dem Benutzer 2 über die Anzeigeeinrichtung 3 eine virtuelle Simulationsumgebung als virtueller Bildinhalt auf dem Anzeigeelement der Anzeigevorrichtung 3 zur Anzeige gebracht. Dies bedeutet, dass ausgehend von dem Modellplatzhalter 13, der Position und/oder Ausrichtung des Modellplatzhalters 13 sowie der Position und/oder Ausrichtung der Erfassungseinrichtung 11, auf dem Anzeigeelement der Anzeigeeinrichtung 03 ein virtuelles Abbild der Simulationsumgebung erzeugt und mit den realen Bildinhalten der Darstellungsumgebung 01 überlagert zur Anzeige gebracht wird. Zusätzlich wird anhand des Objektplatzhalters 6 ein entsprechendes virtuelles Objekt erzeugt und angezeigt. Dies kann in Übereinstimmung mit der Beschreibung der Fig. 1 erfolgen.

Bei der auf der Zusatzanzeige 7 dargestellten Bildinhalte ist es, insbesondere für Benutzer 2, ohne eine Anzeigeeinrichtung 3 besonders vorteilhaft, wenn die Aufnahme des Modellplatzhalters 13 seitens der Aufnahmeeinrichtung 5 durch die Recheneinheit 8 so aufbereitet wird, dass auf der Zusatzanzeige 7 nicht der Modellplatzhalter 13, sondern ein Abbild der Simulationsumgebung dargestellt wird, was auch in der Fig. 2 schematisch dargestellt ist.

In der Fig. 2 ist ebenfalls ein Objektplatzhalter 6 gezeigt, der neben einer maschinenlesbaren Codierung 15, wie beispielsweise einem Stichcode oder Barcode oder QR-Code, ein taktisches militärisches Zeichen aufweist. Dadurch kann für den Fall, dass auf der Zusatzanzeige 7 lediglich eine Umwandlung des Modellplatzhalters 13 in eine Darstellung oder ein Abbild der Simulationsumgebung erfolgt, ein geschulter Benutzer 02 anhand des militärischen taktischen Zeichens 14 auf der Darstellung der Zusatzanzeige 7 gleichermaßen die Position sowie die Funktion des in dem militärischen Sandkastens angeordneten Einheit identifizieren.

Bezugszeichen:

	Darstellungsumgebung	1
	Benutzer	2
5	Anzeigevorrichtung	3
	Abbild	4
	Aufnahmeeinrichtung	5
	Objektplatzhalter	6
	Zusatz-Anzeige	7
10	Recheneinheit	8
	Speichereinheit	9
	Sandkastensystem	10
	Erfassungseinrichtung	11
	Verbindungselement	12
15	Modellplatzhalter	13
	Taktisches Zeichen	14
	Maschinenlesbare Codierung	15

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betrieb eines militärischen Sandkastens
5 gekennzeichnet durch
 die Verfahrensschritte:
 - Abbilden einer Realumgebung geospezifisch abbildenden Simu-
lationsumgebung in einer Darstellungsumgebung (1) und
 - Aufnahme von zumindest einem Objektplatzhalter (6) mit einer
10 Aufnahmeeinrichtung (5);
 - Identifizieren des zumindest einen Objektplatzhalters (6) und des-
sen Position und/oder Ausrichtung in der Darstellungsumgebung (1);
 - Erzeugen von zumindest einem virtuellen Objekt anhand des identi-
fizierten Objektplatzhalters (6); und
 - 15 - Darstellen des zumindest einen virtuellen Objekts unter Berücksich-
tigung der Position und/oder Ausrichtung des Objektplatzhalters (6)
mit zumindest einer in der Darstellungsumgebung (1) angeordneten
Anzeigeeinrichtung (3) mit im Sichtfeld eines Benutzers (2) angeord-
netem Anzeigeelement zur Anzeige von virtuellen Bildinhalten, wel-
20 che realen Bildinhalten überlagert angezeigt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Position und/oder die Ausrichtung der zumindest einen An-
zeigeeinrichtung (3) in der Darstellungsumgebung (1) ermittelt und
bei der Bestimmung einer Einblendungsposition des virtuellen Ob-
jekts auf dem Anzeigeelement bei der Darstellung von virtuellen Bil-
dinhalten berücksichtigt wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass Abbilden der Simulationsumgebung durch ein physisches dreidimensionales, insbesondere maßstabsgetreues, Modell erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das Modell der Simulationsumgebung durch ein dreidimensionales Druckverfahren hergestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass das Abbilden der Simulationsumgebung durch einen virtuellen Bildinhalt, insbesondere durch eine virtuelle Simulationsumgebung, mittels der zumindest einen Anzeigeeinrichtung (3) erfolgt.
- 15 6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Modellplatzhalter (13) in der Darstellungsumgebung (1) angeordnet, aufgenommen und identifiziert wird, wobei durch die Identifizierung des Modellplatzhalters (13) eine Zuordnung zu einer
20 abzubildenden Simulationsumgebung erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Position und/oder die Ausrichtung des Modellplatzhalters
25 (13) in der Darstellungsumgebung (1) identifiziert und daraus die Position und/oder die Ausrichtung des Abbilds der Simulationsumgebung bestimmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7 ,
30 dadurch gekennzeichnet,
dass die Einblendungsposition und/oder die Ausrichtung des zumindest einen virtuellen Objekts aus der der Position und/oder Ausrichtung des Objektplatzhalters (6), der Position und/oder Ausrichtung

des Modelplatzhalters (13) und/oder einem von der Simulationsumgebung umfassten Gelände-und/oder Oberflächenmodell der Realumgebung bestimmt wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aufnahmeeinrichtung (5) die Darstellungsumgebung (1) zur
Reproduktion des Abbilds der Simulationsumgebung und/oder des
zumindest einen virtuellen Objekt aufnimmt und insbesondere an ei-
10 ner Zusatz-Anzeige (7) überträgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Aufnahme der Objektplatzhalter (6) und/oder der Mo-
15 dellplatzhalter (13) sowie dessen Position und/oder Ausrichtung
identifiziert und insbesondere im Rahmen einer Übertragung über-
tragen wird/werden.
- 20 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Simulationsumgebung durch die Auswertung von bei einem
Überflug über und/oder einer Durchfahrt durch die Realumgebung
gewonnenen Sensordaten, insbesondere Bildaufnahmen erzeugt wird.
- 25 12. Militärisches Sandkastensystem
gekennzeichnet durch
ein Abbild (4) einer Realumgebung geospezifisch abbildenden
Simulationsumgebung in einer Darstellungsumgebung (1),
zumindest eine in der Darstellungsumgebung (1) angeordnete Anzei-
30 geeinrichtung (3) mit einem im Sichtfeld eines Benutzers angeordne-
ten Anzeigeelement zur Anzeige von virtuellen Bildinhalten, welche
realen Bildinhalten überlagert angezeigt werden und
einen in der Darstellungsumgebung (1) angeordneten Objektplatzhal-

- ter (6) zur Darstellung eines virtuellen Objekts mittels des Anzeigeelements,
eine in der Darstellungsumgebung (1) angeordnete Aufnahmeeinrichtung (5) zumindest zur Aufnahme des zumindest einen Objektplatzhalters (6), sowie
5 einer Recheneinheit (8) zumindest zur Identifizierung des zumindest einen Objektplatzhalters (6) und dessen Position und/oder Ausrichtung in der Darstellungsumgebung (1) und zur Erzeugung eines virtuellen Objekts zur Darstellung auf dem Anzeigeelement in Abhängigkeit des identifizierten Objektplatzhalters (6).
10
13. Militärisches Sandkastensystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
dass das Abbild (4) der Simulationsumgebung ein physisches dreidimensionales Modell, insbesondere einen dreidimensionalen Druck der
15 Simulationsumgebung, umfasst.
14. Militärisches Sandkastensystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
20 dass das Abbild (4) der Simulationsumgebung einen in der Darstellungsumgebung angeordneten Modellplatzhalter(13) umfasst, der mit der Aufnahmeeinrichtung (5) aufgenommen und der Recheneinheit (8) zu einer in einer Speichereinrichtung (9) des Systems (10) gespeicherten computergenerierten Simulationsumgebung zugeordnet wird,
25 wobei die Speichereinrichtung (9) derart mit der Anzeigeeinrichtung (3) und/oder Recheneinheit (8) verknüpft ist, dass mittels der computergenerierten Simulationsumgebung eine Darstellung einer virtuellen Simulationsumgebung als virtueller Bildinhalt mit der Anzeigeeinrichtung (3) ermöglicht wird.
30
15. Militärisches Sandkastensystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, gekennzeichnet durch,
zumindest eine Erfassungseinrichtung (11) die zur Erfassung der Posi-

tion und/oder Ausrichtung der zumindest einen Anzeigevorrichtungen (3).

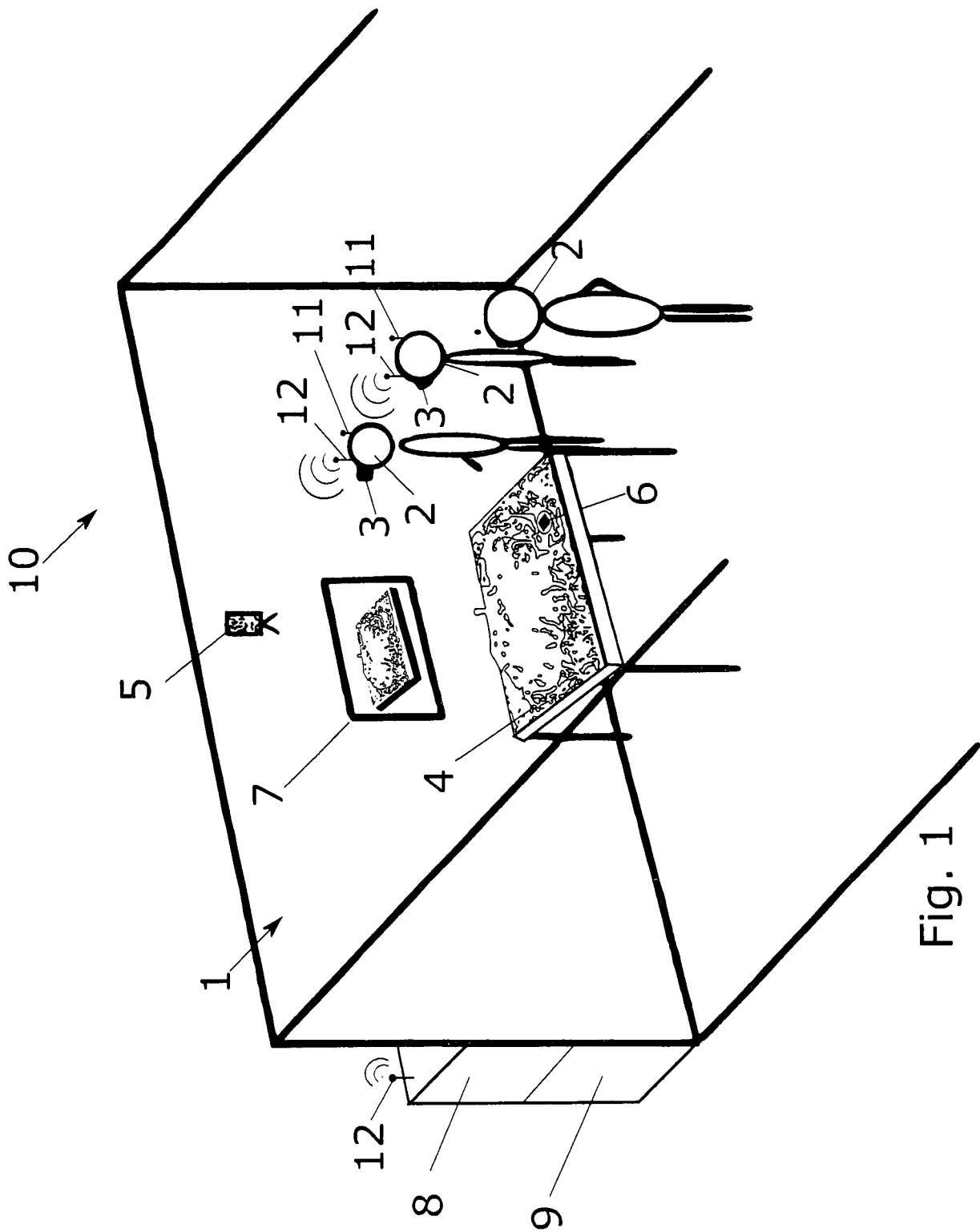
- 5 16. Militärisches Sandkastensystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (11) zumindest einen an der Anzeigeeinrichtung (3) angeordneten Marker zur Erfassung der Position und/oder Ausrichtung der Anzeigeeinrichtung (3) in der Darstellungsumgebung (1) umfasst.
- 10 17. Militärisches Sandkastensystem nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (5) ein Übertragungsmittel zur Reproduktion des Abbilds (4) der Simulationsumgebung und/oder des zumindest einen virtuellen Objekt, insbesondere zur Übertragung an eine Zusatz-Anzeige (7), aufweist.
- 15 18. Militärisches Sandkastensystem nach einem der Ansprüche 12 bis 17, gekennzeichnet durch zumindest eine in und/oder außerhalb der Darstellungsumgebung (1) angeordneten Zusatz-Anzeige (7) zur Anzeige des Abbilds (4) der Simulationsumgebung und eines dem zumindest einen virtuellen Objekts entsprechenden Objekts oder eines Objektplatzhalters (6).
- 20 19. Militärisches Sandkastensystem nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Objektplatzhalter (6) und/oder Modellplatzhalter (13) als Marker mit einer maschinenlesbaren Codierung (15), insbesondere einer Infrarot-Codierung, ausgestaltet sind.
- 25 20. Militärisches Sandkastensystem nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Objektplatzhalter (6) Mittel zur Anbringung
- 30

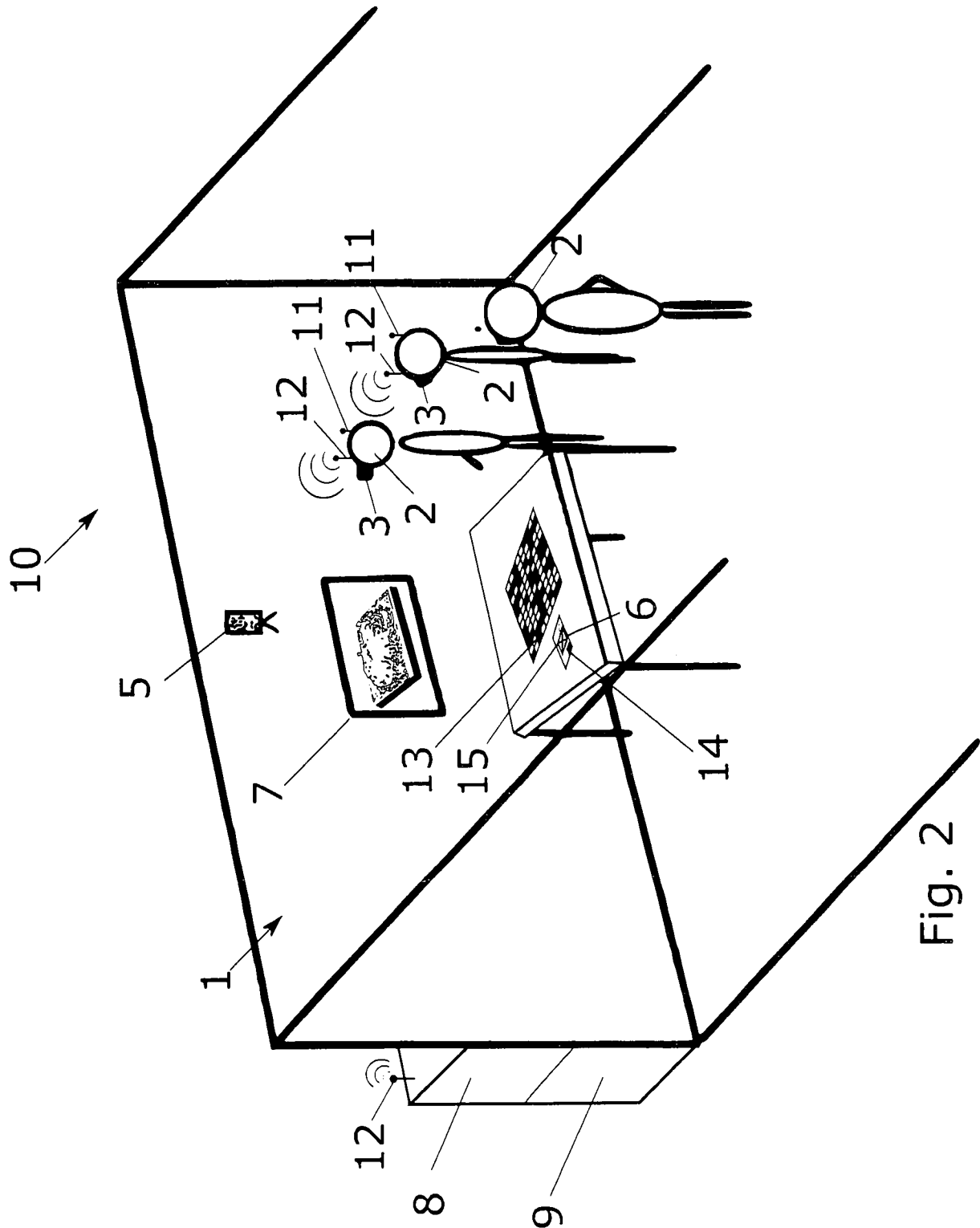
einer entfernbaren Kennzeichnung, insbesondere Beschriftung, aufweisen.

21. Militärisches Sandkastensystem nach einem der Ansprüche 12 bis 20,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass der zumindest eine Objektplatzhalter (6) eine, insbesondere glatte, Deckschicht zur Aufbringung einer entfernbaren Beschriftung aufweist.

10 22. Militärisches Sandkastensystem nach einem der Ansprüche 12 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zumindest eine Objektplatzhalter (6) eine Beschriftung mit militärischen taktischen Zeichen (14) aufweist.

15





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06T19/00 B29C67/00 B33Y50/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06T B29C B33Y

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KYUNGBOO JUNG ET AL: "Virtual Tactical Map with Tangible Augmented Reality Interface", COMPUTER SCIENCE AND SOFTWARE ENGINEERING, 2008 INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 12 December 2008 (2008-12-12), pages 1170-1173, XP031377385, ISBN: 978-0-7695-3336-0	1,2,9, 12,13, 15-18
Y	abstract; S.1170, linke Sp., Abs.1; S.1171, Abschnitt "3.2 Terrain model"; S.1171, Abschnitt "3.1 Equipment model"; S.1173, linke Sp., vorletzter Abs.; Abb.2a, 2c,5 ----- -/-	3,4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2017

Date of mailing of the international search report

21/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ellerbrock, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100141

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WILLEM LE ROUX: "THE USE OF AUGMENTED REALITY IN COMMAND AND CONTROL SITUATION AWARENESS", SCIENTIA MILITARIA, SOUTH AFRICAN JOURNAL OF MILITARY STUDIES, vol. 38, no. 1 2010, pages 115-133, XP002770019, ISSN: 1022-8136, DOI: 10.5787/38-1-82 Retrieved from the Internet: URL:http://scientiamilitaria.journals.ac.za/pub/article/download/82/111 [retrieved on 2017-05-09] S.124, letzter Abs. - S.125, letzter Abs.; Abb 4 -----	3
A	D. W. F. Van Krevelen ET AL: "A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations", The International Journal of Virtual Reality 9(2), 1 January 2010 (2010-01-01), pages 1-20, XP055089152, Retrieved from the Internet: URL:http://kjcomps.6te.net/upload/paper1.pdf [retrieved on 2013-11-19] S.6 Abschnitte "2.2 Tracking sensors and approaches" "2.2.1 Modelling environments" -----	1-4,9, 12,13, 15-18
Y	anonymous: "U.S. Military Better Visualizes Unfamiliar Conflict Settings With 3D Printing Technology from Z Corporation", Z Corporation / 3D Systems Inc 9 December 2005 (2005-12-09), XP002770020, Retrieved from the Internet: URL:https://www.3dsystems.com/press-releases/us-military-better-visualizes-unfamiliar-conflict-settings-3d-printing-technology-z [retrieved on 2017-05-10] S.1, Abs.2 - S.2, Abs.2 ----- -/--	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100141

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GHAWANA T ET AL: "3D printing for urban planning: A physical enhancement of spatial perspective", URBAN AND REGIONAL DATA MANAGEMENT, UDMS ANNUAL 2013 - PROCEEDINGS OF THE URBAN DATA MANAGEMENT SOCIETY SYMPOSIUM 2013 - URBAN AND REGIONAL DATA MANAGEMENT, UDMS ANNUAL 2013 - PROCEEDINGS OF THE URBAN DATA MANAGEMENT SOCIETY SYMPOSIUM 2013 2013 TAYLO, 2013, pages 211-224, XP002770021, S.1.letzter Abs.; Abb.3 -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2017/100141

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-4, 9, 12, 13, 15-18

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-4, 9, 12, 13, 15-18

The first subject matter relates to a method for operating a military sand table including the (superimposed) representation of virtual objects according to claim 1 (and to a corresponding military sand table system according to claim 12). The special technical features may be summarized as follows:

- + the simulation environment (military sand table) is produced using a 3D-printing method.

2. Claims: 5-8, 10, 14

The second subject matter relates to a method for operating a military sand table including the (superimposed) representation of virtual objects according to claim 1 (and to a corresponding military sand table system according to claim 12). The special technical features may be summarized as follows:

- + the simulation environment (military sand table) is in the form of a virtual image content, which by means of model placeholders is placed in the environment being represented.

3. Claims: 11

The third subject matter relates to a method for operating a military sand table including the (superimposed) representation of virtual objects according to claim 1 (and to a corresponding military sand table system according to claim 12). The special technical features may be summarized as follows:

- + the simulation environment (military sand table) is generated by evaluating sensor data, in particular image recordings, obtained by flying over and/or driving through the real environment.

4. Claims: 19-22

The fourth subject matter relates to a method for operating a military sand table including the (superimposed) representation of virtual objects according to claim 1 (and to a corresponding military sand table system according to claim 12). The special technical features may be summarized as follows:

- + that the object place holders (6) and/or model placeholders (13) are in the form of markers provided with a machine-readable code (15), in particular an infrared code; and have means for applying a removable identification (having a coating layer for applying a removable inscription) and military tactical signs.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G06T19/00 B29C67/00 B33Y50/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G06T B29C B33Y

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KYUNGBOO JUNG ET AL: "Virtual Tactical Map with Tangible Augmented Reality Interface", COMPUTER SCIENCE AND SOFTWARE ENGINEERING, 2008 INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 12. Dezember 2008 (2008-12-12), Seiten 1170-1173, XP031377385, ISBN: 978-0-7695-3336-0	1,2,9, 12,13, 15-18
Y	abstract; S.1170, linke Sp., Abs.1; S.1171, Abschnitt "3.2 Terrain model"; S.1171, Abschnitt "3.1 Equipment model"; S.1173, linke Sp., vorletzter Abs.; Abb.2a, 2c,5 ----- -/-	3,4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/07/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ellerbrock, Thomas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WILLEM LE ROUX: "THE USE OF AUGMENTED REALITY IN COMMAND AND CONTROL SITUATION AWARENESS", SCIENTIA MILITARIA, SOUTH AFRICAN JOURNAL OF MILITARY STUDIES, Bd. 38, Nr. 1 2010, Seiten 115-133, XP002770019, ISSN: 1022-8136, DOI: 10.5787/38-1-82 Gefunden im Internet: URL:http://scientiamilitaria.journals.ac.za/pub/article/download/82/111 [gefunden am 2017-05-09] S.124, letzter Abs. - S.125, letzter Abs.; Abb 4 -----	3
A	D. W. F. Van Krevelen ET AL: "A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations", The International Journal of Virtual Reality 9(2), 1. Januar 2010 (2010-01-01), Seiten 1-20, XP055089152, Gefunden im Internet: URL:http://kjcomps.6te.net/upload/paper1.pdf [gefunden am 2013-11-19] S.6 Abschnitte "2.2 Tracking sensors and approaches" "2.2.1 Modelling environments" -----	1-4,9, 12,13, 15-18
Y	anonymous: "U.S. Military Better Visualizes Unfamiliar Conflict Settings With 3D Printing Technology from Z Corporation", Z Corporation / 3D Systems Inc 9. Dezember 2005 (2005-12-09), XP002770020, Gefunden im Internet: URL:https://www.3dsystems.com/press-releases/us-military-better-visualizes-unfamiliar-conflict-settings-3d-printing-technology-z [gefunden am 2017-05-10] S.1, Abs.2 - S.2, Abs.2 ----- -/--	4

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GHAWANA T ET AL: "3D printing for urban planning: A physical enhancement of spatial perspective", URBAN AND REGIONAL DATA MANAGEMENT, UDMS ANNUAL 2013 - PROCEEDINGS OF THE URBAN DATA MANAGEMENT SOCIETY SYMPOSIUM 2013 - URBAN AND REGIONAL DATA MANAGEMENT, UDMS ANNUAL 2013 - PROCEEDINGS OF THE URBAN DATA MANAGEMENT SOCIETY SYMPOSIUM 2013 2013 TAYLO, 2013, Seiten 211-224, XP002770021, S.1.letzter Abs.; Abb.3 -----	4

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-4, 9, 12, 13, 15-18

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4, 9, 12, 13, 15-18

Der erste Gegenstand bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines militärischen Sandkastens mit (überlagernder) Darstellung von virtuellen Objekten gemäß Anspruch 1 (bzw. ein entsprechendes militärischen Sandkastensystem nach Anspruch 12). Die besonderen technischen Merkmale können wie folgt zusammengefasst werden:
 + Die Simulationsumgebung (der militärische Sandkasten) wird mittels eines 3D-Druck -Verfahrens hergestellt.

2. Ansprüche: 5-8, 10, 14

Der zweite Gegenstand bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines militärischen Sandkastens mit (überlagernder) Darstellung von virtuellen Objekten gemäß Anspruch 1 (bzw. ein entsprechendes militärischen Sandkastensystem nach Anspruch 12). Die besonderen technischen Merkmale können wie folgt zusammengefasst werden:
 + Die Simulationsumgebung (der militärische Sandkasten) wird durch einen virtuellen Bildinhalt realisiert, der mittels Modellplatzhalter in der Darstellungsumgebung verortet wird.

3. Anspruch: 11

Der dritte Gegenstand bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines militärischen Sandkastens mit (überlagernder) Darstellung von virtuellen Objekten gemäß Anspruch 1 (bzw. ein entsprechendes militärischen Sandkastensystem nach Anspruch 12). Die besonderen technischen Merkmale können wie folgt zusammengefasst werden:
 + Die Simulationsumgebung (der militärische Sandkasten) wird durch die Auswertung von bei einem Überflug über und/oder einer Durchfahrt durch die Realumgebung gewonnenen Sensordaten, insbesondere Bildaufnahmen erzeugt wird .

4. Ansprüche: 19-22

Der vierte Gegenstand bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines militärischen Sandkastens mit (überlagernder) Darstellung von virtuellen Objekten gemäß Anspruch 1 (bzw. ein entsprechendes militärischen Sandkastensystem nach Anspruch 12). Die besonderen technischen Merkmale können wie folgt zusammengefasst werden:
 + dass die Objektplatzhalter (6) und/ oder Modellplatzhalter (13) als Marker mit einer maschinenlesbaren Codierung (15), insbesondere einer

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Infrarot-Codierung , ausgestaltet sind; und Mittel zur Anbringung einer entfernbaren Kennzeichnung (mit Deckschicht zur Aufbringung einer entfernbaren Beschriftung) und militärisch taktische Zeichen aufweisen.
