



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.11.2021 Patentblatt 2021/44**

(51) Int Cl.:  
**B61D 35/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21167960.0**

(22) Anmeldetag: **13.04.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

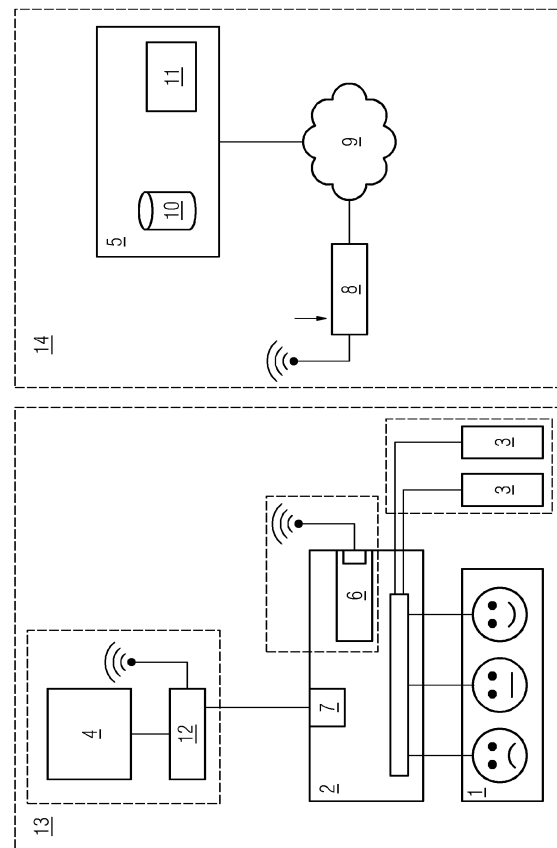
(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**  
**81739 München (DE)**

(72) Erfinder: **Umbach, Rainer**  
**90556 Seukendorf (DE)**

(30) Priorität: **30.04.2020 DE 102020205496**

(54) **ZUSTANDSÜBERWACHUNG EINER SANITÄRZELLE FÜR EIN FAHRZEUG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug des öffentlichen Personenverkehrs mit einer Sanitärzelle und ein Verfahren zum Betreiben des Fahrzeugs, wobei es wenigstens einen Sensor (3) zur Erfassung von Messwerten zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle und eine Überwachungseinheit (2) zur Erzeugung einer Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten umfasst, wobei es ein Terminal (1) zur Eingabe einer Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch einen Nutzer der Sanitärzelle aufweist, wobei die Überwachungseinheit (2) geeignet ausgebildet ist zur Erzeugung der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in zusätzlicher Abhängigkeit von der Angabe des Nutzers.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug des öffentlichen Personenverkehrs mit einer Sanitärzelle und ein Verfahren zum Betreiben des Fahrzeugs, wobei es wenigstens einen Sensor zur Erfassung von Messwerten zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle und eine Überwachungseinheit zur Erzeugung einer Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten umfasst.

**[0002]** Sanitärzellen von großräumigen Fahrzeugen, insbesondere von Schienenfahrzeugen, umfassen inzwischen eine Reihe von Funktionen, die teilweise sensorgestützt überwacht werden. So werden beispielsweise die Füllstände der Frischwasserspeicher mittels Füllstandsensoren oder Drucksensoren, wie gemäß der WO 2013/083317 A1, überwacht. Ihre Sauberkeit allerdings ließe sich wohl nur per Kamera unmittelbar überwachen und wird daher nicht überwacht. Somit liegen auch weder an einer zentralen Stelle im Fahrzeug noch in einer landseitigen Servicezentrale elektronisch auswertbare Informationen zur Sauberkeit der Sanitärzellen in Fahrzeugen vor.

**[0003]** Auch sensorbetriebene Spendevorrichtungen, z.B. zur berührungslosen Ausgabe von Seife oder Handtüchern, sind bekannt geworden, beispielsweise aus der WO 2017/055007 A1, die vor Vandalismus oder missbräuchlicher Nutzung geschützt sind. Die US 2006/0243740 A1 lehrt einen Seifenspender, der eine Restmenge an verfügbarer Seife anhand der bekannten Größe des Seifentanks und anhand der Anzahl an bisher abgegebenen Einzeldosen an Seife bekannter Menge errechnet und ein Signal bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellwerts an Restmenge an verfügbarer Seife im Seifentank ausgibt.

**[0004]** Seife kann von Begleitpersonal des Fahrzeugs wieder aufgefüllt werden. Ist die Sanitärzelle jedoch stark verschmutzt, wird sie üblicherweise für die Nutzung durch Fahrgäste gesperrt. Ihre Reinigung erfolgt oft erst über Nacht im Depot.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Verfügbarkeit von Sanitärzellen von Fahrzeugen zu erhöhen.

**[0006]** Gelöst wird die Aufgabe durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche 1 und 10. Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung finden sich in den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche wieder.

**[0007]** Ein erfindungsgemäßes Fahrzeug des öffentlichen Personenverkehrs, insbesondere ein Schienenfahrzeug, umfasst wenigstens eine Sanitärzelle. Das Fahrzeug, insbesondere die Sanitärzelle, weist wenigstens einen Sensor zur Erfassung wenigstens eines Messwerts zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle sowie eine Überwachungseinheit zum Erzeugen einer Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle zumindest in Abhängigkeit von dem wenigstens einen erfassten Messwert.

**[0008]** Fürderhin umfasst ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, insbesondere in der Sanitärzelle oder im Bereich der Sanitärzelle, ein Terminal zur Eingabe einer Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch einen Nutzer der Sanitärzelle.

**[0009]** Die Überwachungseinheit ist entsprechend geeignet ausgebildet ist zur Erzeugung der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in zusätzlicher Abhängigkeit von der Angabe des Nutzers.

**[0010]** Der wenigstens eine Sensor kann kontinuierlich eine Reihe von Messwerten über die Zeit zu wenigstens einer vorgegebenen Messgröße erfassen, insbesondere erfasst er diskrete Messwerte zu konkreten Zeitpunkten, welche ebenfalls als Reihe von Messwerten erfasst werden können. Das Fahrzeug kann mehrere Sensoren zur Erfassung von Messwerten zu einer oder zu mehreren vorgegebenen Messgrößen erfassen, die der Beschreibung des Zustands der Sanitärzelle dienen. Die entsprechenden Sensoren sind mit der Überwachungseinheit in geeigneter Art und Weise zur Übermittlung der Messwerte an die Überwachungseinheit verbunden. Die Überwachungseinheit ist entsprechend geeignet ausgebildet zum Erzeugen der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von mehreren erfassten Messwerten.

**[0011]** Nachfolgend wird der Einfachheit halber von einem Sensor im Singular gesprochen, was jedoch mehrere Sensoren nicht ausschließen soll. Gleichzeitig wird von Messwerten im Plural die Rede sein, was nicht ausschließen soll, dass die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von einem erfassten Messwert erfolgt.

**[0012]** Das Terminal ist mit der Überwachungseinheit ebenfalls in geeigneter Art und Weise verbunden, um die eingegeben Angaben zum Zustand der Sanitärzelle vom Terminal zur Überwachungseinheit zu übermitteln. Das Terminal ist geeignet ausgebildet zur Eingabe, insbesondere zur manuellen Eingabe, von einer Angabe des Nutzers der Sanitärzelle über den, insbesondere individuell durch den Nutzer eingeschätzten, Zustand der Sanitärzelle. Das Terminal dient zum Einholen eines Nutzerfeedbacks. Der Nutzer drückt durch seine Angabe seine persönliche Zufriedenheit mit dem Zustand der Sanitärzelle und damit mit der Nutzung der Sanitärzelle aus.

**[0013]** Das Fahrzeug weist weitergebildet Sensoren zur Erfassung von Messwerten zu einer oder mehreren der nachfolgenden Messgrößen auf: Durchfluss, Füllstand, Druck, Temperatur, Feuchtigkeit, Strom und/oder Spannung.

**[0014]** Die Sensoren sind zur Übermittlung der Messwerte an die Überwachungseinheit in geeigneter Art und Weise mit der Überwachungseinheit verbunden und die Überwachungseinheit ist geeignet ausgebildet zur Erzeugung der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit der erfassten Messwerte.

**[0015]** Der Zustand der Sanitärzelle hängt einerseits ab von wesentlichen Funktionen der Sanitärzelle wie der Spülfunktion der Toilette, der Handwaschfunktion oder

einer Türverriegelungsfunktion der Tür zur Sanitärzelle bzw. einer Türöffnungs- und Türschließfunktion bei einer automatischen Tür. Auch die Beleuchtung in der Sanitärzelle zählt hierzu, sowie die Verfügbarkeit von Verbrauchsmitteln wie Toilettenpapier, Seife oder Papierhandtücher. Weitere Funktionen dienen dem Komfort, wie z.B. die Lüftung und Klimatisierung der Sanitärzelle. Beschrieben wird der Zustand der Nasszelle somit durch Messwerte zu deren einzelnen Funktionen. Beispielsweise wird:

- ein Volumen- und/oder Massendurchfluss eines Fluids durch eine Leitung mittels eines Durchflusssensors gemessen;
- Füllstand eines Fluids in einem Behälter;
- Druck eines Fluids in einem Behälter und/oder in einer Leitung und/oder Differenzdruck Umgebungsdruck;
- Temperatur eines Fluids in einem Behälter und/oder in einer Leitung und/oder Umgebungstemperatur;
- Feuchtigkeit;
- Strom und/oder Spannung.

**[0016]** So kann ein erzeugter Über-/Unterdruck einer Vakuum-Spülung eines Vakuum-WCs beim Spülen erfasst werden, sowie der Durchfluss von Handwaschwasser, Spülwasser, Abwasser im Abfluss. Daneben können die Füllstände in Frisch-, Grau-, und Abwassertanks überwacht werden. Auch Temperatur, Druck und Feuchtigkeit in der Nasszelle, ggf. auch der Geruch in der Nasszelle mittels einer elektronischen Nase. Dies alles kann Hinweise auf die Funktion der Lüftung bzw. der Klimaanlage der Sanitärzelle geben. Auch die Stromversorgung sowie die Lichtintensität mittels eines Photosensors können überwacht werden, genau wie auch die Türschließfunktion oder elektrische Türöffnungsfunktion, falls vorhanden.

**[0017]** Gemäß einer weiteren Weiterbildung umfasst die Sanitärzelle wenigstens eine Spendevorrichtung zur Ausgabe eines Verbrauchsmittels, beispielsweise ein Seifenspender, ein Papier- oder Stoffhandtuchspender und/oder ein Toilettenpapierspender. Die Sanitärzelle, insbesondere die Spendevorrichtung als solche, umfasst dann wenigstens einen Sensor zur Erfassung von Messwerten zu einer Verfügbarkeit des Verbrauchsmittels, beispielsweise eines Füllstands an flüssiger Seife in einem Tank des Seifenspenders oder eines Restbestands an Papier- oder Stoffhandtüchern sowie gegebenenfalls an Toilettenpapier. Der Sensor ist zur Übermittlung der Messwerte an die Überwachungseinheit in geeigneter Art und Weise mit der Überwachungseinheit verbunden. Die Überwachungseinheit ist zur Erzeugung der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten zu der Verfügbarkeit geeignet ausgebildet. Sollte die Spendevorrichtung elektrisch betrieben sein, beispielsweise ein elektrisch betriebener Seifenspender, können auch weitere Sensoren zur Beschreibung des Zustands der Spendevorrichtung,

insbesondere deren Funktionstüchtigkeit, vorgesehen sein. Eine unmittelbare Überwachung der Funktionstüchtigkeit und insbesondere die unmittelbare Erfassung der Verfügbarkeit an Verbrauchsmaterial zur automatischen Auswertung eröffnet bei den Spendevorrichtungen die Möglichkeit der schnellen Nachfüllung.

**[0018]** In einer weiteren Weiterbildung ist das Terminal geeignet ausgebildet zur Eingabe der Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer in Form von einer Auswahl von vorgegebenen Klassen, insbesondere in Form von einer Auswahl von vorgegebenen Emoticons oder Piktogrammen. Die Emoticons, teilweise Emojis genannt, und/oder die Piktogramme repräsentieren die vorgegebenen Klassen in einfacher, intuitiver Art und Weise. Eine hohe Zufriedenheit kann beispielsweise durch ein Piktogramm mit einem dargestellten "Daumen hoch" oder einem "lachenden Smiley" als Emoticon symbolisiert werden. Diese können zur Unterstützung noch in der Farbe Grün dargestellt sein. Ein mittlerer Zustand würde entsprechend mit einem, insbesondere gelben, "Daumen zur Seite" oder einem "neutralen Smiley" und ein schlechter Zustand mit einem, insbesondere roten, "Daumen runter" oder einem "traurigen Smiley" ausgewählt.

**[0019]** Das Terminal könnte mit einem Touchscreen zur Darstellung und zur Auswahl der vorgegebenen Klassen, insbesondere der vorgegebenen Emoticons oder Piktogrammen ausgestattet sein. Die Auswahl und damit die Eingabe der Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer erfolgt dann in einfacher Weise durch Druck auf den Touchscreen im Bereich des gewünschten, dargestellten Emoticons oder Piktogramms.

**[0020]** Die Anzahl an Klassen und damit der dargestellten Emoticons oder Piktogramme ist der Übersichtlichkeit wegen auf einige wenige begrenzt, beispielsweise wenigstens drei, höchstens neun, insbesondere höchstens 5. Dazu können noch ein Freitextfeld sowie eine Tastatur vorgesehen sein zur Eingabe eines individuellen Kommentars. Auch eine Menüführung oder die Abgabe von mehreren Beurteilungen zu mehreren vorgegebenen Kategorien zur Beschreibung des Zustands ist möglich.

**[0021]** So könnte in einem ersten Schritt die Sauberkeit der Sanitärzelle als eine erste Kategorie zur Bewertung durch den Nutzer gestellt werden. Ist die Eingabe der Angabe durch den Nutzer erfolgt, könnte in einem zweiten Schritt die Klimatisierung als zweite Kategorie zur Beurteilung durch den Nutzer gestellt werden. Eine weitere Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass das Terminal geeignet ausgebildet ist zur Eingabe mehrerer Angaben über den Zustand der Sanitärzelle durch einen Nutzer in voneinander verschiedenen, vorgegebenen Kategorien. Die Überwachungseinheit ist dann wiederum geeignet ausgebildet ist zur Erzeugung der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von den Angaben des Nutzers.

**[0022]** Gemäß einer weiteren Weiterbildung ist die Überwachungseinheit zum Ermitteln von kategorisierten

Ereignissen und zum Erzeugen von kategorisierten Ereignisdaten, die für das Auftreten von kategorisierten Ereignissen repräsentativ sind, in Abhängigkeit von der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle geeignet ausgebildet. Die Ermittlung von kategorisierten Ereignissen und die Erzeugung von kategorisierten Ereignisdaten, die für das Auftreten von kategorisierten Ereignissen repräsentativ sind, erfolgt somit in Abhängigkeit von den erfassten Messwerte zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle und in Abhängigkeit von der Angabe des Nutzers über den Zustand der Sanitärzelle, die ihrerseits zur Beschreibung des Zustands der Sanitärzelle dienen.

**[0023]** Die von den Sensoren erfassten Messwerte zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle und die Angabe des Nutzers bzw. Angaben von Nutzern über den Zustand der Sanitärzelle werden von der Überwachungseinheit mittels eines vorgegebenen Algorithmus ausgewertet. Der Algorithmus kann dabei in Form von Software auf der Überwachungseinheit implementiert sein. Als Ergebnis der Auswertung wird wenigstens ein kategorisiertes Ereignis, ein sogenanntes Event, erzeugt. Das kategorisierte Ereignis wird von der Überwachungseinheit zur Ausgabe bzw. zur Übermittlung mittels einer Sendeeinrichtung bereitgestellt.

**[0024]** Kategorisierte Ereignisse werden mittels eines vorgegebenen Algorithmus in Abhängigkeit der Zustandsbeschreibung erzeugt und damit in Abhängigkeit der Messwerte zur Beschreibung des Zustands der Sanitärzelle und in Abhängigkeit der Angaben über den Zustand der Sanitärzelle durch die Nutzer der Sanitärzelle. So kann zu jedem erfassten Messwert zur Beschreibung des Zustands der Sanitärzelle wenigstens ein Grenzwert vorgegeben sein, insbesondere sind ein oder mehrere Intervalle für die Messwerte vorgegeben. Beispielsweise wird ein kategorisiertes Ereignis erzeugt, wenn ein vorgegebener Schwellwert einer Restmenge an Verbrauchsmitteln unterschritten wird.

**[0025]** Befindet sich, in einem anderen Beispiel, der Messwert für eine Raumtemperatur der Sanitärzelle in einem ersten vorgegebenen Intervall, welches einen "Normalzustand" repräsentiert, also beispielsweise zwischen 19°C und 21°C, kann ein Ereignis der Kategorie "normal" erzeugt werden. In einem solchen Fall könnte auch kein Ereignis erzeugt werden. Messwerte werden üblicherweise zyklisch erfasst. Ändern sich die Messwerte jedoch nicht oder nicht signifikant, kann die Erzeugung eines kategorisierten Ereignisses unterbleiben. Liegt der Messwert in einem zweiten Intervall, beispielsweise zwischen 17°C und 19°C könnte ein Ereignis, "leicht unterschritten" erzeugt werden. Unterhalb von 17°C könnte in diesem Beispiel ein Ereignis "deutlich unterschritten" erzeugt werden. Gleichermaßen könnte eine Temperaturabweichung nach oben signalisiert werden. Aber nicht das Über- oder Unterschreiten von Grenzwerten oder Intervallgrenzen, kann zur Erzeugung von kategorisierten Ereignissen führen, sondern auch beispielsweise ein steiler Anstieg oder Abfall der Messwerte. Insbesondere Zustandsänderungen werden dabei berücksichtigt. Wei-

tere Ereignisdefinitionen sollen hier nicht ausgeschlossen werden.

**[0026]** So könnte ein kategorisiertes Ereignis auch erzeugt werden, wenn eine Angabe oder eine vorgegebene Anzahl an aufeinanderfolgenden Angaben über den Zustand der Sanitärzelle durch die Nutzer der Sanitärzelle einer vorgegebenen Klasse zuzuordnen sind. Wird beispielsweise eine hohe Zufriedenheit durch Auswahl des dargestellten "Daumen hoch"-Symbols ausgewählt, kann ein Ereignis der Kategorie "normal" erzeugt werden oder die Erzeugung eines Ereignisses kann unterbleiben. Erfolgt hingegen die Eingabe von einem "Daumen runter" oder mehreren "Daumen zur Seite" in Reihe, beispielsweise zur Kategorie Sauberkeit, so kann ein Ereignis der Kategorie "Sauberkeit fraglich" erzeugt werden. Werden mehrere "Daumen runter" in Reihe zu derselben Kategorie ausgewählt könnte das erzeugte Ereignis der Kategorie "Sauberkeit kritisch" erzeugt werden. Erfolgt die Angabe zum Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer unkategorisiert, liefern die klassifizierten Angaben "Daumen hoch", "Daumen zur Seite" oder "Daumen runter" dennoch Hinweise auf den Zustand der Sanitärzelle, beispielsweise auf die oben genannte, überwachte Raumtemperatur. Eine Eingabe von einem "Daumen runter" oder mehreren "Daumen zur Seite" in Reihe in Verbindung mit den erfassten Messwerten zur Beschreibung des Zustands der Sanitärzelle, hier in diesem Beispiel der Raumtemperatur, können somit zur Erzeugung von weiteren kategorisierten Ereignissen führen, wie z. B. "Raumtemperatur fraglich".

**[0027]** Gemäß einer weiteren Weiterbildung ist die Überwachungseinheit geeignet ausgebildet zur Erzeugung eines die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle und/oder die kategorisierten Ereignisse repräsentierenden Signals und die Überwachungseinheit umfasst eine Sendeeinrichtung zur Übermittlung des Signals an ein zentrales Steuergerät des Fahrzeugs und/oder an eine Ausgabeeinheit des Fahrzeugs zur Ausgabe der Zustandsbeschreibung auf dem Fahrzeug und/oder zur, insbesondere drahtlosen, Übermittlung des Signals an eine ortsfeste, landseitig angeordnete Servicezentrale.

**[0028]** Das zentrale Steuergerät des Fahrzeugs kann seinerseits eine Ausgabeeinheit des Fahrzeugs zur Ausgabe der Zustandsbeschreibung auf dem Fahrzeug und/oder eine Sendeeinrichtung, beispielsweise ein Funkmodul, zur, insbesondere drahtlosen, Übermittlung des Signals an eine ortsfeste, landseitig angeordnete Servicezentrale aufweisen. Das die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle repräsentierende Signal kann die mittels der Sensoren erfassten Messwerte zur Beschreibung des Zustands der Sanitärzelle sowie die Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer der Sanitärzelle umfassen oder es umfasst lediglich den Zustand der Sanitärzelle beschreibende Informationen, insbesondere die kategorisierten Ereignisse. Zusätzlich können sowohl die erfassten Messwerte und/oder die Angaben über den Zustand durch den Nutzer oder auch die den Zustand der Sanitärzelle beschreibenden Infor-

mationen mit einem Zeitstempel ihrer Erfassung bzw. Erzeugung versehen sein.

**[0029]** Die zu übertragenden Daten können signifikant reduziert werden, wenn beispielsweise zu den erfassten Messwerten lediglich Informationen übermittelt werden, welche den Zustand in komprimierter Form beschreiben, im Vergleich zur Übermittlung der erfassten Messwerte zur Beschreibung des Zustands der Sanitärzelle sowie der Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer.

**[0030]** Eine weitere Weiterbildung wird darin gesehen, dass die Überwachungseinheit geeignet ausgebildet ist zur Übermittlung des die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle repräsentierenden Signals und/oder der kategorisierten Ereignisdaten in Abhängigkeit des kategorisierten Ereignisses.

**[0031]** Die Ausgabe oder die Übermittlung eines oder mehrerer kategorisierter Ereignisse oder eines die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle repräsentierenden Signals, insbesondere der Zustandsbeschreibung als solcher, kann auch in Abhängigkeit von vom Ereignis selbst erfolgen. Diese Ausgabe oder Übermittlung wird aus als eventgesteuert bezeichnet.

**[0032]** So können kategorisierte Ereignisdaten erzeugt und diese oder die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle, beispielsweise die Messdaten und die Angaben des Nutzers zum Zeitpunkt des ermittelten und erzeugten Ereignisses, übermittelt werden, beispielsweise an die Ausgabeeinheit auf dem Fahrzeug und von dieser ausgegeben werden oder an die eine ortsfeste, landseitig angeordnete Servicezentrale und dort ausgegeben werden, falls ein vorgegebenes kategorisiertes Ereignis ermittelt wird.

**[0033]** Unterschreitet der Messwert zu einem Verbrauchsmittel einen vorgegebenen Grenzwert, fehlt also beispielsweise Seife oder Papier, kann die Übermittlung ausschließlich an die Ausgabeeinheit auf dem Fahrzeug erfolgen. So wird Begleitpersonal auf dem Fahrzeug darüber informiert und kann die Verbrauchsmittel entsprechend nachfüllen.

**[0034]** Ist hingegen ein Fehler in der Technik aufgetreten, beispielsweise einem Vakuum-WC der Sanitärzelle, welcher nicht einfach durch das Begleitpersonal des Fahrzeugs behoben werden kann, so wird dieses als Ereignis ermittelt und entsprechende Ereignisdaten werden vorteilhaft an eine ortsfeste, landseitige Servicezentrale übermittelt. Von dort kann ein Techniker-Team an die nächste Haltestelle des Fahrzeugs beordert oder ein bereits vor Ort befindliches informiert werden. Die kategorisierten Ereignisdaten enthalten dabei genaue Angaben über die betroffene Komponente, so dass eine Wartung oder Reparatur zielgerichtet erfolgen kann. Die Ereignisdaten können auch Handlungsanweisungen umfassen.

**[0035]** Das Servicepersonal kann auch direkt verständigt werden, beispielsweise bei fehlendem Frischwasser, so dass bei nächster Gelegenheit das Frischwasser nachgefüllt werden kann.

**[0036]** Ist die Sauberkeit der Sanitärzelle betroffen, könnte Reinigungs- oder Servicepersonal zu informiert werden, so dass dieses an einem Halt des Fahrzeugs gezielt im richtigen Wagen zusteigen kann und eine Reinigung in der Kürze eines Halts durchführen kann.

**[0037]** Die Sendeeinrichtung der Überwachungseinheit zur Übermittlung der Zustandsbeschreibung und/oder des die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle repräsentierenden Signals, insbesondere der kategorisierten Ereignisdaten, kann als Funkmodul ausgebildet sein, z.B. zur Übermittlung via LTE, 5G oder LoRaWAN (Long Rang Wireless Access Network), insbesondere zur Übermittlung an eine ladeseitige Servicezentral. Zur Übermittlung an ein fahrzeugseitiges, zentrales Steuergerät ist die Sendeeinrichtung der Überwachungseinheit mit dem zentralen Steuergerät insbesondere über eine Netzwerkverbindung verbunden, drahtlos oder drahtgebunden, z.B. über ein Ethernetkabel oder über einen Fahrzeug-BUS. Durch ein eigenes Funkmodul ist die Hard- und Software reduziert. Die Schnittstellen im Fahrzeug führen zu einer einfachen fahrzeugautarken Integration.

**[0038]** Das Terminal kann auch als Applikation auf einem mobilen Endgerät des Nutzers installiert sein. Dieses mobile Endgerät, beispielsweise ein Smartphone oder ein Tablet, dient als Terminal zur Eingabe der Angabe über den Zustand der Sanitärzelle. Über eine Funkverbindung ist es mit der Überwachungseinheit verbunden. Dann weist die Überwachungseinheit eine entsprechend geeignete Empfangseinrichtung zum Empfang der Eingabe der Angabe über den Zustand der Sanitärzelle auf dem mobilen Endgerät auf.

**[0039]** Eine weitere Weiterbildung des Fahrzeugs sieht vor, dass das Terminal oder die Überwachungseinheit geeignet ausgebildet sind, missbräuchliche Eingaben von Angaben über den Zustand der Sanitärzelle zu erkennen und die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle unabhängig von erkannten missbräuchlichen Angaben zu erzeugen.

**[0040]** Auf dem Terminal oder auf der Überwachungseinrichtung ist beispielsweise ein Algorithmus softwareseitig implementiert, um eine missbräuchliche, z.B. durch mehrfaches hintereinander wiederholtes Drücken, Eingabe von Angaben über den Zustand der Sanitärzelle zu erkennen und deren Übermittlung an die Überwachungseinheit oder zumindest deren Weiterverarbeitung durch die Überwachungseinheit zu unterbinden. Die missbräuchlichen Eingaben fließen nicht in die von der Überwachungseinheit erzeugte Zustandsbeschreibung mit ein. Sie könnten aber separat gespeichert, übermittelt und ausgewertet werden. Weiterhin ist das Terminal robust und vor Vandalismus geschützt ausgebildet.

**[0041]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben eines erfindungsgemäßen weist folgende Verfahrensschritte auf:

- Erfassen von Messwerten zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle;

- Erfassen einer Eingabe einer Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch einen Nutzer;
- Erzeugung einer Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten und in Abhängigkeit von der Angabe des Nutzers.

**[0042]** Die im Zusammenhang mit den Weiterbildungen und Ausführungen des erfindungsgemäßen Fahrzeugs beschriebenen Verfahrensschritte gelten natürlich auch in Kombination mit dem erfindungsgemäßen Verfahren.

**[0043]** Die von der Überwachungseinheit erzeugte Zustandsbeschreibung lässt sich sowohl im Fahrzeug als auch an Land auswerten. Dies kann verzögerungsfrei erfolgen. Dadurch können zu jedem Zeitpunkt die aktuelle Situation eingeschätzt werden und bei Bedarf umgehend Maßnahmen eingeleitet werden.

**[0044]** Bisherige Umfragen zum Zustand der sanitären Anlagen in den Fahrzeugen eines Betreibers, insbesondere zu deren Sauberkeit, konnten eine allgemeine Zufriedenheit feststellen jedoch nur ein unzureichendes Bild zum aktuellen Zustand von Sanitäranlagen liefern. Auch die Beurteilung des Zustands durch Reinigungs- oder Servicepersonal erfolgte erst bei der routinemäßigen Untersuchung, üblicherweise über Nacht im Depot. Persönliche Beschwerden von Fahrgästen beim Begleitpersonal des Fahrzeugs erfolgen oft nicht oder führen im Extremfall zur Schließung der betroffenen Sanitärzelle, die damit bis zur routinemäßigen Reinigung den Passagieren nicht weiter zur Verfügung steht. Beschwerden über Websites oder Hotlines sind vergleichsweise aufwändig.

**[0045]** Neben der elektronischen Erfassung und der damit einhergehenden Möglichkeit zur einfachen und zeitnahen Auswertung bietet die Erfindung auch eine sehr einfache Möglichkeit für den Passagier ein Feedback zu geben, seine Meinung zu äußern und aktiv zur Verbesserung der Sauberkeit beizutragen, was zu hoher Akzeptanz und Gebrauch der Möglichkeit führt. Neben der verbesserten Sauberkeit und dem damit gestiegenen Komfort für die Fahrgäste, wird durch die Möglichkeit der Teilnahme und der Berücksichtigung der Meinung der Fahrgäste auch deren Zufriedenheit gesteigert.

**[0046]** Gegenmaßnahmen gegen die Verschmutzung, wie der gezielte Einsatz von Reinigungspersonal in Bahnhöfen ist effektiver möglich. Dadurch ergeben sich Vorteile bei der Wartung. Reinigungen können bedarfsgerecht geplant werden. Sie können basierend auf den Zustandsbeschreibungen vorzeitig oder verzögert durchgeführt werden. Zusätzlich entfällt durch die vereinfachte Möglichkeit der Einholung von Kundenfeedback auch der Aufwand für die Einrichtung und Anrufung von Beschwerdestellen und die Durchführung von Umfragen.

**[0047]** Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Sie wird anhand der nachfolgenden Figur näher erläutert, in der ein Ausgestaltungsbeispiel dargestellt

ist.

**[0048]** In der Figur ist schematisch ein Schaltbild eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs 13 dargestellt. Das Fahrzeug 13 umfasst eine Überwachungseinheit 2 sowie ein Terminal 1 zur Eingabe einer Angabe über den Zustand des Fahrzeugs, insbesondere einer Sanitärzelle des Fahrzeugs. Das Terminal 1 ist in einem Bereich des Fahrzeugs angeordnet, zu welchem Bereich bzw. zu welchen technischen Komponenten des Fahrzeugs die Eingabe einer Einschätzung des Zustands vom Nutzer erbeten wird. Insbesondere ist das Terminal 1 in einer Sanitärzelle des Fahrzeugs, beispielsweise im Umfeld von einer Zugangstür zur Sanitärzelle angeordnet.

**[0049]** Das Terminal 1 ist ausgebildet zur Eingabe der Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer in Form von einer Auswahl von vorgegebenen Emoticons oder Piktogrammen, hier den Symbolen "lachender Smiley", "neutraler Smiley" und "trauriger Smiley".

**[0050]** Neben dem Terminal 1 sind Sensoren 3 zur Erfassung von Messwerten zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle mit der Überwachungseinheit 2 gekoppelt. Die Sensoren 3 dienen beispielsweise zur Erfassung von Messwerten zu einer Verfügbarkeit von Verbrauchsmitteln einer Spendevorrichtung zur Ausgabe des Verbrauchsmittels, beispielsweise eines Seifen- oder Papierhandtuchspenders.

**[0051]** Die Überwachungseinheit 2 ist eingerichtet zum Empfang der erfassten Daten, zu deren Speicherung und Weiterverarbeitung in Form einer Erzeugung einer Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle sowohl in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten als auch in Abhängigkeit von der Angabe des Nutzers.

**[0052]** Darüber hinaus kann die Überwachungseinheit 2 geeignet ausgebildet sein zum Erzeugen von kategorisierten Ereignisdaten in Abhängigkeit von der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle, welche kategorisierten Ereignisdaten für das Auftreten von kategorisierten Ereignissen repräsentativ sind.

**[0053]** Hier weist die Überwachungseinheit 2 neben einer Netzwerkschnittstelle 7 zur Verbindung mit einem zentralen Steuergerät 4 des Fahrzeugs als Sendeeinrichtung und damit zur Übermittlung eines die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle und/oder die kategorisierten Ereignisdaten repräsentierenden Signals noch ein Funkmodul 6 als Sendeeinrichtung zur Übermittlung des die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle und/oder die kategorisierten Ereignisdaten repräsentierenden Signals an eine landseitige Einrichtung, hier eine ortsfeste Servicezentrale 5. Die Verbindungen zur Fahrzeugsteuerung oder zu einem externen Gateway sind optional.

**[0054]** Die fahrzeugseitige Kommunikation zwischen der Überwachungseinheit 2 und dem zentralen Steuergerät 4 des Fahrzeugs erfolgt beispielsweise über eine Netzwerkverbindung via ein Gateway 12, welches seinerseits ein Funkmodul aufweisen kann. Das zentrale Steuergerät 4 kann eine Ausgabeeinheit zur Ausgabe der Daten an Fahrzeugpersonal aufweisen.

**[0055]** Die Kommunikation an Land 14 erfolgt in analoger Art und Weise über ein Funkgateway 8, welches die empfangenen Daten im Internet 9 zur Verfügung stellt. Von dort können sie in der Servicezentrale 5 abgerufen, in einer Datenbank 10 gespeichert und über ein Graphical-User-Interface GUI 11 an Servicemitarbeiter ausgegeben werden

**[0056]** Wie oben bereits ausgeführt dient die Überwachungseinrichtung 2 in diesem Ausführungsbeispiel neben der Zusammenführung von den mittels der Sensoren 3 erfassten Messwerte zur Beschreibung des Zustands der Sanitärzelle und den Angaben über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer der Sanitärzelle, welche zum selben Zeitpunkt erfasst wurden, auch der Ermittlung von sogenannten Events und zur Erzeugung von entsprechenden kategorisierten Ereignisdaten und die Sendeeinrichtung dient neben der gemeinsamen Übermittlung der erfassten Messwerte und den Angaben über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer der Sanitärzelle auch zur Übermittlung der Events bzw. der entsprechend kategorisierten Ereignisdaten. Letztere können auch Anweisungen enthalten.

**[0057]** Die kategorisierten Ereignisdaten können beispielsweise an Land an die Servicezentrale 5 übermittelt oder auf dem Fahrzeug direkt ausgegeben werden in Abhängigkeit des Ereignisses, z.B. wird eine Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle nur dann erzeugt und ausgegeben bzw. übermittelt werden, wenn auch ein vorgegebenes Ereignis erkannt wurde.

**[0058]** Die Überwachungseinheit 2 ist dabei ausgebildet, ein Signal zu Erzeugen und auszugeben oder zu Erzeugen und zu übermitteln wenigstens in dem Fall, in dem von der Überwachungseinheit ermittelt wird, dass wenigstens der in Abhängigkeit der Messwerte ermittelte Zustand und/oder der vom Nutzer angegebene Zustand der Sanitärzelle ein vorgegebenes kategorisiertes Ereignis ist.

## Patentansprüche

1. Fahrzeug des öffentlichen Personenverkehrs mit einer Sanitärzelle umfassend wenigstens einen Sensor (3) zur Erfassung von Messwerten zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle und eine Überwachungseinheit (2) zur Erzeugung einer Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten, **dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** es ein Terminal (1) zur Eingabe einer Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch einen Nutzer der Sanitärzelle aufweist, wobei die Überwachungseinheit (2) geeignet ausgebildet ist zur Erzeugung der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in zusätzlicher Abhängigkeit von der Angabe des Nutzers.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** es Sensoren (3) zur Erfassung von Messwerten zu einer oder mehreren der nachfolgenden Messgrößen aufweist: Durchfluss, Füllstand, Druck, Temperatur, Feuchtigkeit, Strom und/oder Spannung.

3. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Sanitärzelle wenigstens eine Spendevorrichtung zur Ausgabe eines Verbrauchsmittels aufweist, wobei sie wenigstens einen Sensor (3) zur Erfassung von Messwerten zu einer Verfügbarkeit des Verbrauchsmittels umfasst.

4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** das Terminal (1) ausgebildet ist zur Eingabe der Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer in Form von einer Auswahl von vorgegebenen Klassen.

5. Fahrzeug nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** das Terminal (1) ausgebildet ist zur Eingabe der Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch den Nutzer in Form von einer Auswahl von vorgegebenen Emoticons oder Piktogrammen.

6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Überwachungseinheit (2) geeignet ausgebildet ist zum Erzeugen von kategorisierten Ereignisdaten in Abhängigkeit von der Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle, welche kategorisierten Ereignisdaten für das Auftreten von kategorisierten Ereignissen repräsentativ sind.

7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Überwachungseinheit (2) geeignet ausgebildet ist zur Erzeugung eines die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle und/oder die kategorisierten Ereignisdaten repräsentierenden Signals und, dass Überwachungseinheit (2) eine Sendeeinrichtung zur Übermittlung des Signals an ein zentrales Steuergerät (4) des Fahrzeugs und/oder an eine Ausgabeeinheit des Fahrzeugs zur Ausgabe der Zustandsbeschreibung auf dem Fahrzeug und/oder an eine ortsfeste, landseitig angeordnete Servicezentrale (5) aufweist.

8. Fahrzeug nach den Ansprüchen 6 und 7,

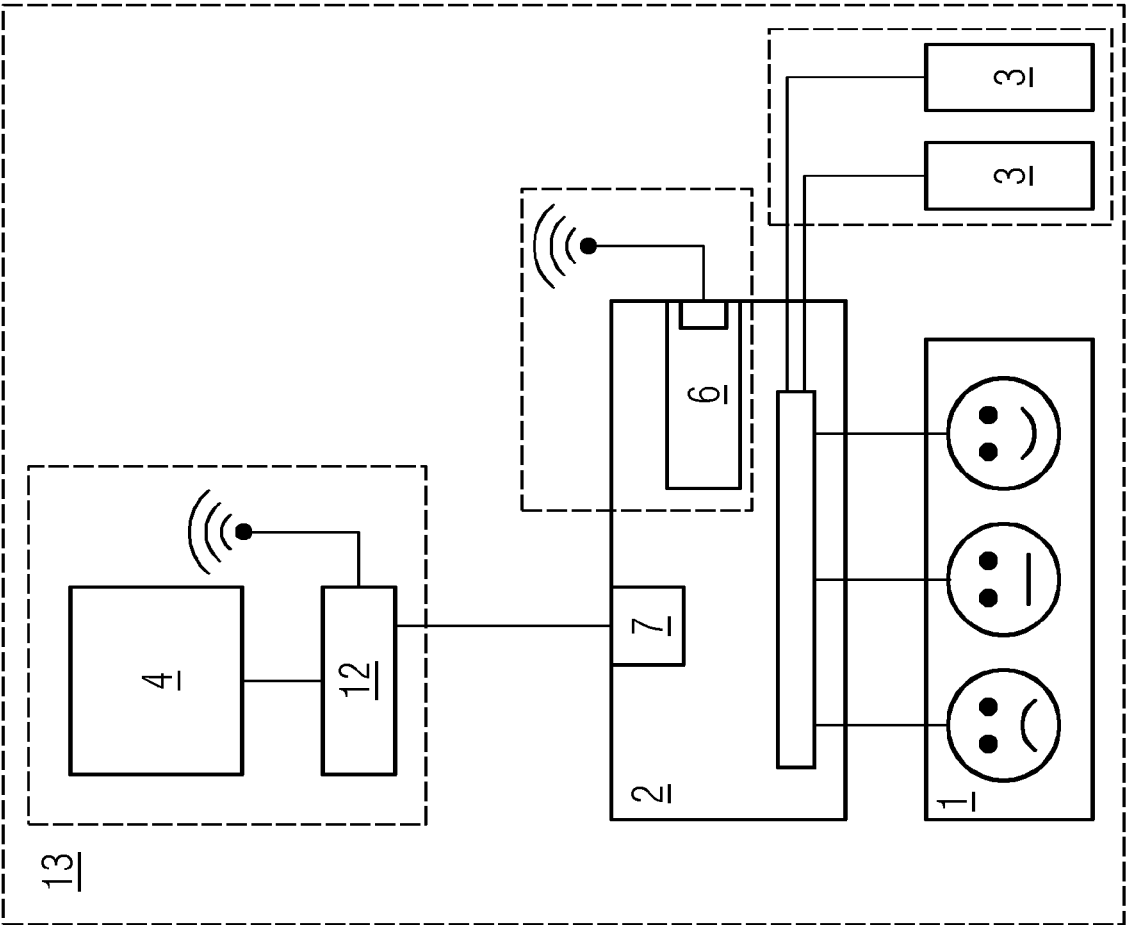
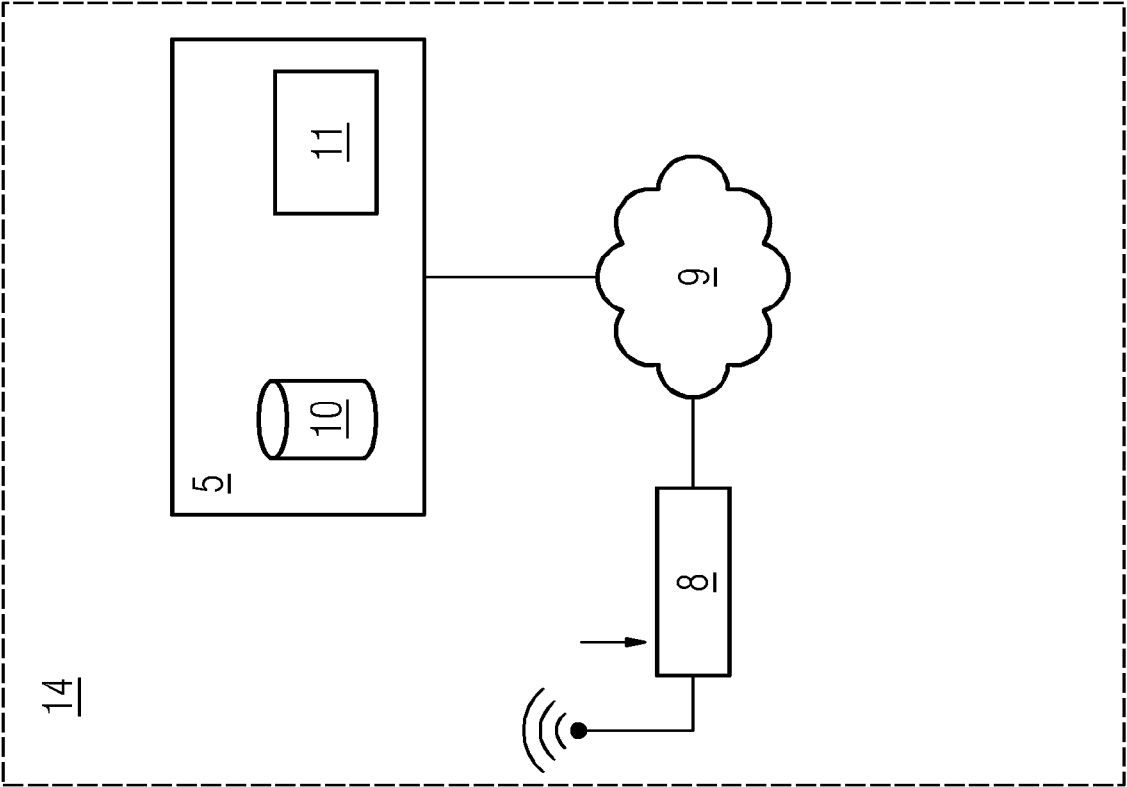
**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Überwachungseinheit (2) geeignet ausgebildet ist zur Übermittlung des die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle repräsentierenden Signals und/oder der kategorisierten Ereignisdaten in Ab-

hängigkeit des kategorisierten Ereignisses.

9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinheit (2) geeignet ausgebildet ist, missbräuchliche Eingaben von Angaben über den Zustand der Sanitärzelle zu erkennen und die Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle unabhängig von erkannten missbräuchlichen Angaben zu erzeugen. 5 10
10. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs des öffentlichen Personenverkehrs nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei Messwerte zur Beschreibung eines Zustands der Sanitärzelle erfasst werden, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte: 15
- Erfassen einer Eingabe einer Angabe über den Zustand der Sanitärzelle durch einen Nutzer;
  - Erzeugung einer Zustandsbeschreibung der Sanitärzelle in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten und in Abhängigkeit von der Angabe des Nutzers. 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 21 16 7960

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2014 008423 U1 (EVAC GMBH [DE]) 26. Januar 2016 (2016-01-26) * Absätze 0002, 0010, 0020 *	1-10	INV. B61D35/00
A	US 2018/052068 A1 (NICKS ERIC LEE [US] ET AL) 22. Februar 2018 (2018-02-22) * Anspruch 1 *	1-10	
A	DE 10 2009 051351 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5. Mai 2011 (2011-05-05) * Anspruch 1 *	1-10	
A	GB 2 378 248 A (WORCESTER ENTPR LTD [GB]) 5. Februar 2003 (2003-02-05) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61D B64D B60R G05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. September 2021</b>	Prüfer <b>Lorandi, Lorenzo</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 7960

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-09-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202014008423 U1	26-01-2016	CN 107000656 A	01-08-2017
		DE 202014008423 U1	26-01-2016
		DK 3209834 T3	08-03-2021
		EP 3209834 A1	30-08-2017
		JP 6662867 B2	11-03-2020
		JP 2017531751 A	26-10-2017
		US 2018023275 A1	25-01-2018
		WO 2016062765 A1	28-04-2016
-----			
US 2018052068 A1	22-02-2018	KEINE	
-----			
DE 102009051351 A1	05-05-2011	BR 112012010189 A2	19-04-2016
		CN 102596678 A	18-07-2012
		DE 102009051351 A1	05-05-2011
		DK 2493743 T3	29-02-2016
		EP 2493743 A1	05-09-2012
		ES 2560288 T3	18-02-2016
		US 2012222758 A1	06-09-2012
		WO 2011051345 A1	05-05-2011
-----			
GB 2378248 A	05-02-2003	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2013083317 A1 [0002]
- WO 2017055007 A1 [0003]
- US 20060243740 A1 [0003]