



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 128 948.0**

(22) Anmeldetag: **03.11.2020**

(43) Offenlegungstag: **05.05.2022**

(51) Int Cl.: **G08B 23/00 (2006.01)**

**G08B 21/02 (2006.01)**

**A61M 16/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Drägerwerk AG & Co. KGaA, 23558 Lübeck, DE**

(72) Erfinder:  
**Landwehr, Birger, 23558 Lübeck, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

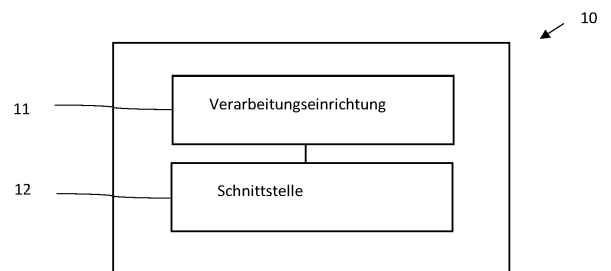
DE	10 2013 111 084	A1
DE	11 2016 002 992	T5
US	2016 / 0 022 140	A1
US	2019 / 0 295 696	A1
EP	1 449 558	B1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung, Verfahren und Computerprogramm zum Bereitstellen eines Vorschlags für zumindest eine angepasste Alarmbedingung für einen Nutzer in einem medizinischen System**

(57) Zusammenfassung: Ausführungsbeispiele beziehen sich auf eine Vorrichtung, ein Verfahren sowie ein Computerprogramm zum Bereitstellen eines Vorschlags für zumindest eine angepasste Alarmbedingung für einen Nutzer in einem medizinischen System. Die Vorrichtung umfasst eine Verarbeitungseinrichtung konfiguriert um: zumindest eine angepasste Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter zu generieren, die dem Nutzer bereitgestellt wird, um dem Nutzer eine Möglichkeit zu bieten, die zumindest eine Alarmbedingung anzupassen, wenn eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet. Die Vorrichtung umfasst weiterhin eine Schnittstelle, die zum Bereitstellen des Vorschlags für die zumindest eine angepasste Alarmbedingung des Alarms konfiguriert ist. Das Verfahren umfasst das Generieren von zumindest einer angepassten Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter, die dem Nutzer bereitgestellt wird, um dem Nutzer eine Möglichkeit zu bieten, die zumindest eine Alarmbedingung anzupassen, wenn eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, ein Verfahren sowie ein Computerprogramm zum Bereitstellen eines Vorschlags für zumindest eine angepasste Alarmbedingung für einen Nutzer in einem medizinischen System, insbesondere, aber nicht ausschließlich, auf ein Konzept zur Anpassung von Alarmbedingungen in einem medizinischen System nach wiederholten klinisch nicht relevanten Alarmen, die ohne Gegenmaßnahme in dem medizinischen System geblieben sind.

**[0002]** Medizinische Systeme wie beispielsweise Beatmungsgeräte verfügen über eine Alarmfunktion, um Pflegekräfte auf eine kritische Situation des Patienten oder ein technisches Ereignis aufmerksam zu machen. Ein technisches Ereignis kann beispielsweise eine technische Störung des medizinischen Systems sein. Die Überwachung von Beatmungsparametern sowie von technischen Gerätekomponenten ist eine zentrale Aufgabe moderner Beatmungsgeräte. Kommt es während der Therapie zu einer Abweichung der überwachten Messwerte oder auch zu einer technischen Störung des Gerätes, so wird über den eingebauten Lautsprecher das klinische Personal alarmiert. Im klinischen Alltag werden häufig Standard-Einstellungen für Therapie- und Alarmbedingungen, die zumindest einen den Alarm triggernden Parameter betreffen, verwendet. In der klinischen Praxis kann es vorkommen, dass die Alarmgrenzen nicht immer optimal an den Patientenzustand eingestellt sind. Dies kann zu einer Alarmhäufung von klinisch nicht relevanten Alarmen aufgrund von zu konservativen Alarmbedingungen und damit zu einer hohen Arbeitsbelastung der Pflegekräfte führen. Zudem können Alarmhäufungen durch häufige akustische Störungen zusätzlichen Stress für die Pflegekräfte und die Patienten hervorrufen.

**[0003]** Die Ursachen für eine fehlende Einstellung oder Anpassung von Alarmbedingungen können vielschichtig sein. Es können klare Regelung der Verantwortungsbereiche für das Pflegepersonal fehlen, oder das Pflegepersonal kann nicht befugt sein, Einstellungen an dem medizinischen System vorzunehmen. Weiterhin können Unsicherheiten bei der Einstellung der Grenzwerte bestehen, in der Sorge, eine klinisch relevante Alarmsituation nicht früh genug zu erkennen.

**[0004]** Auf den Stationen kann häufig eine hohe Arbeitsbelastung herrschen, bei der die Pflegetätigkeiten durch immer wiederkehrende Alarme unterbrochen werden. Hier kann die Patientensituation zwar erfasst werden. Das akustische Alarmsignal kann aber für eine gewisse Zeit, in der Regel 2 min, nur stummgeschaltet werden. Es kann passieren, dass nach Stummschalten des Alarms aus verschie-

densten Gründen nicht unmittelbar eine Gegenmaßnahme des Pflegepersonals zum Beheben einer Ursache des Alarms erfolgen kann.

**[0005]** Das Patentedokument, EP 1449558 B1, bezieht sich auf ein System und ein Verfahren zum Einstellen und Anzeigen von Beatmungsalarman. Hierbei werden für jeden angezeigten Alarm ein Analysetext, die Grundursache und abhängige Folgealarme ausgegeben.

**[0006]** Das Patentedokument, US 2019/295696 A1, bezieht sich auf ein Verfahren, bei dem auf Basis von Patientendaten individualisierte Alarmgrenzen ermittelt und dem Anwender vorgeschlagen werden.

**[0007]** Vor diesem Hintergrund besteht daher ein Bedarf eine verbesserte Alarmfunktion in einem medizinischen System bereitzustellen, die eine Arbeitsbelastung der Pflegekräfte und/oder häufige akustische Störungen reduzieren kann. Diesem Bedarf kommen die Gegenstände der abhängigen unabhängigen Ansprüche nach.

**[0008]** Ausführungsbeispiele basieren auf dem Kerngedanken, dem Nutzer die Möglichkeit zu geben, die zumindest eine Alarmbedingung, beispielsweise an die aktuelle Situation, anzupassen. Hierzu wird zumindest eine angepasste Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter generiert, die dem Nutzer zur Freigabe oder Bestätigung angeboten wird. Hierdurch kann die Alarmbedingung beispielsweise an den Patientenzustand während des Therapieverlaufs angepasst werden. Generell kommt der adäquaten Einstellung von Alarmbedingungen eine wesentliche Bedeutung zu. Sind beispielsweise die Alarmbedingungen zu weit von den gemessenen Parametern entfernt, so kann unter Umständen eine lebensbedrohliche Situation von dem Gerät nicht erkannt werden. Sind die Alarmbedingungen im Gegensatz dazu zu eng eingestellt, so ist erwartungsgemäß mit einer hohen Zahl von klinisch nicht relevanten Alarmen zu rechnen. Weiterhin wird sich im Laufe der Therapie der Trend einzelner Parameter verschieben, so dass auch hieraus eine Adaptierung der Alarmbedingungen notwendig werden kann.

**[0009]** Ausführungsbeispiele schaffen eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Vorschlags für zumindest eine angepasste Alarmbedingung für einen Nutzer in einem medizinischen System. Die Vorrichtung umfasst eine Verarbeitungseinrichtung, die konfiguriert ist, um zumindest eine angepasste Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter zu generieren. Die angepasste Alarmbedingung wird dem Nutzer zur Freigabe oder Bestätigung angeboten, um dem Nutzer eine Möglichkeit zu bieten, die zumindest eine

Alarmbedingung anzupassen, wenn eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet. Die Vorrichtung umfasst weiterhin eine Schnittstelle, die zum Bereitstellen des Vorschlags für die zumindest eine angepasste Alarmbedingung des Alarms konfiguriert ist. Ausführungsbeispiele können somit eine aufwandsgünstige Adaptierung von einer oder mehrerer Alarmbedingungen, beispielsweise an den Patientenzustand während des Therapieverlaufs, ermöglichen. Hierdurch können eine Arbeitsbelastung der Pflegekräfte und/oder häufige akustische Signale reduziert werden.

**[0010]** Die Verarbeitungseinrichtung kann weiterhin konfiguriert sein, um zumindest eine mögliche Ursache für den Alarm und zumindest eine Möglichkeit zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms anzugeben, wenn die Alarmhäufigkeit den Grenzwert überschreitet. Hierbei kann die Schnittstelle konfiguriert sein, um die zumindest eine mögliche Ursache für den Alarm und die zumindest eine Möglichkeit zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms bereitzustellen. Durch eine entsprechende Konfiguration kann den Pflegekräften eine Hilfestellung an die Hand gegeben werden, den Alarm sowie dessen Ursache schnell und zuverlässig zu beheben oder entsprechend der Gegebenheiten zu konfigurieren.

**[0011]** Weiterhin kann die Verarbeitungseinrichtung konfiguriert sein, um die zumindest eine angepasste Alarmbedingung zu generieren, wenn keine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms innerhalb eines vordefinierten Zeitraums erfolgt. Dies kann verhindern, dass viele Vorschläge für angepasste Alarmbedingungen erfolgen. Insbesondere können solche Vorschläge ausbleiben, wenn der Alarm eine Nutzerhandlung nach sich zieht. So kann eine Definition oder Anpassung einer Definition der Alarmbedingungen in Abhängigkeit von der ausbleibenden Nutzerhandlung ermöglicht werden.

**[0012]** Beispielsweise kann die Verarbeitungseinrichtung weiterhin konfiguriert sein, um anhand von Videodaten zu bestimmen, ob zumindest eine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms erfolgt ist. In diesem Fall kann ein automatisches Detektieren der erfolgten Nutzerhandlung ermöglicht werden.

**[0013]** In einigen Ausführungsbeispielen kann die Verarbeitungseinrichtung weiterhin konfiguriert sein, um zu speichern, ob zumindest eine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms erfolgt ist. Ausführungsbeispiele können so ein Abrufen der erfolgten Nutzerhandlung zu einem späteren Zeitpunkt beispielsweise zum Zwecke des Generierens einer angepassten Alarmbedingung erlauben.

**[0014]** In weiteren Ausführungsbeispielen kann die Verarbeitungseinrichtung weiterhin konfiguriert sein, um die zumindest eine angepasste Alarmbedingung zu generieren, wenn eine Häufigkeit von Handlungen zum Unterdrücken des Alarms einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt. Das Unterdrücken des Alarms kann eine Unterdrückung einer akustischen Alarmierung mittels Silence/Audio-off umfassen. Hierbei kann eine visuelle Darstellung des Alarms erhalten bleiben. Das Unterdrücken des Alarms oder die Unterdrückung einer akustischen Alarmierung kann ein Hinweis darauf sein, dass die Alarmbedingungen für die aktuelle Situation unpassend gewählt sind und die hierdurch hervorgerufene Alarmhäufung durch das Pflegepersonal unterdrückt wird. In diesem Falle kann das Anpassen der Alarmbedingungen für die Pflegekräfte weiter vereinfacht werden.

**[0015]** Die Verarbeitungseinrichtung kann in Ausführungsbeispielen weiterhin konfiguriert sein, um zumindest einen Alarm, dessen Zeitpunkt, zumindest eine Alarmbedingung des Alarms, Vitaldaten eines Patienten und/oder die Handlungen zum Unterdrücken des Alarms zu speichern. Damit kann das Generieren zumindest einer angepassten Alarmbedingung, die beispielsweise individuell an den jeweiligen Zustand des Patienten während der Therapie angepasst ist, weiter verbessert werden.

**[0016]** Diese gespeicherten Daten können weiterhin von der Verarbeitungseinrichtung genutzt werden. Die Verarbeitungseinrichtung kann weiterhin konfiguriert sein, um auf Basis der Vitaldaten des Patienten einen Trend eines Vitalparameters zu bestimmen. Der Trend des Vitalparameters kann es ermöglichen zu überwachen, wie sich der Zustand des Patienten während der Therapie entwickelt.

**[0017]** In einigen Ausführungsbeispielen kann die Verarbeitungseinrichtung weiterhin konfiguriert sein, um Alarme mittels dem zumindest einen den Alarm triggernden Parameter in einer Klassifikation zu klassifizieren. Die Klassifikation der Alarme anhand des zumindest einen den Alarm triggernden Parameter kann das Generieren der zumindest einen angepassten Alarmbedingung angepasst an die aktuelle Situation weiter verbessern.

**[0018]** Hierbei kann die Verarbeitungseinrichtung weiterhin konfiguriert sein, um die Klassifikation des Alarms zu speichern. Dies kann ermöglichen den zeitlichen Verlauf der Alarme sowie deren Klassifikation zu überwachen und festzuhalten, um anhand dieser Daten das Generieren der zumindest einen angepassten Alarmbedingung entsprechend anzupassen.

**[0019]** Weiterhin kann die Verarbeitungseinrichtung konfiguriert sein, um zu prüfen, ob eine Mehrzahl von

Handlungen zum Unterdrücken des Alarms bei gleicher Klassifikation des Alarms erfolgt ist. Dies kann das Generieren der zumindest einen angepassten Alarmbedingung noch besser an die jeweilige Situation anpassen und damit weiter verbessern sowie ein Generieren von angepassten Alarmbedingungen auch an Alarme unterschiedlicher Klassifikation anpassen.

**[0020]** In einigen Ausführungsbeispielen kann die Verarbeitungseinrichtung weiterhin konfiguriert sein, um zumindest ein technisches Ereignis der Vorrichtung oder eines mit der Vorrichtung verbundenen Geräts sowie die Alarmbedingung zu speichern. Ein technisches Ereignis kann beispielsweise eine technische Störung der Vorrichtung oder eines mit der Vorrichtung verbundenen Geräts sein. Dies kann das Einschätzen der aktuellen Situation verbessern sowie das Angeben einer möglichen Ursache des Alarms sowie zumindest einer Möglichkeit zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms weiter vereinfachen.

**[0021]** In weiteren Ausführungsbeispielen kann die Verarbeitungseinrichtung weiterhin konfiguriert sein, um eine Hilfsanfrage des Nutzers zu erfassen und diese an zumindest eine weitere Person weiterzuleiten. Hierdurch kann das Pflegepersonal schnell und einfach Hilfe von der weiteren Person in Anspruch zu nehmen.

**[0022]** Die Schnittstelle kann konfiguriert sein, um ein Alarmsignal zu empfangen, und die Verarbeitungseinrichtung kann konfiguriert sein, um ausgehend von dem Alarmsignal Informationen bezüglich der Alarmhäufigkeit zu bestimmen. Dies kann eine einfache und zuverlässige Bestimmung der Alarmhäufigkeit ermöglichen.

**[0023]** Ausführungsbeispiele schaffen weiterhin ein Verfahren zum Bereitstellen eines Vorschlags für angepasste Alarmbedingungen für einen Nutzer in einem medizinischen System. Das Verfahren umfasst Generieren von zumindest einer angepassten Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter. Die angepasste Alarmbedingung wird dem Nutzer zur Freigabe oder Bestätigung angeboten, um dem Nutzer eine Möglichkeit zu bieten, die zumindest eine Alarmbedingung anzupassen, wenn eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet. Durch die Adaptierung der Alarmbedingungen basierend auf einem automatisiert generierten Vorschlag, beispielsweise an die aktuelle Situation, können eine hohe Arbeitsbelastung der Pflegekräfte und/oder häufige akustische Signale reduziert werden.

**[0024]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist ein Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung eines der hierin beschriebenen Ver-

fahren, wenn der Programmcode auf einem Computer, einem Prozessor oder einer programmierbaren Hardwarekomponente ausgeführt wird. Ein maschinenlesbarer Datenträger mit einem solchen Programmcode ist ein weiteres Ausführungsbeispiel.

**[0025]** Einige Beispiele von Vorrichtungen und/oder Verfahren werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Figuren lediglich beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum Bereitstellen eines Vorschlags für zumindest eine angepasste Alarmbedingung für einen Nutzer in einem medizinischen System;

**Fig. 2** ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Bereitstellen eines Vorschlags für angepasste Alarmbedingungen für einen Nutzer in einem medizinischen System; und

**Fig. 3** ein Blockschaltbild eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Bereitstellen eines Vorschlags für angepasste Alarmbedingungen für einen Nutzer in einem medizinischen System.

**[0026]** Verschiedene Beispiele werden nun ausführlicher Bezug nehmend auf die beiliegenden Figuren beschrieben. In den Figuren können die Stärken von Linien, Schichten und/oder Bereichen zur Verdeutlichung übertrieben sein.

**[0027]** Weitere Beispiele können Modifikationen, Entsprechungen und Alternativen abdecken, die in den Rahmen der Offenbarung fallen. Gleiche oder ähnliche Bezugszeichen beziehen sich in der gesamten Beschreibung der Figuren auf gleiche oder ähnliche Elemente, die bei einem Vergleich miteinander identisch oder in modifizierter Form implementiert sein können, während sie die gleiche oder eine ähnliche Funktion bereitstellen.

**[0028]** Es versteht sich, dass, wenn ein Element als mit einem anderen Element „verbunden“ oder „gekoppelt“ bezeichnet wird, die Elemente direkt, oder über ein oder mehrere Zwischenelemente, verbunden oder gekoppelt sein können. Wenn zwei Elemente A und B unter Verwendung eines „oder“ kombiniert werden, ist dies so zu verstehen, dass alle möglichen Kombinationen offenbart sind, d. h. nur A, nur B sowie A und B, sofern nicht explizit oder implizit anders definiert. Eine alternative Formulierung für die gleichen Kombinationen ist „zumindest eines von A und B“ oder „A und/oder B“. Das Gleiche gilt, mutatis mutandis, für Kombinationen von mehr als zwei Elementen.

**[0029]** Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung 10 zum Bereitstel-

len eines Vorschlags für zumindest eine angepasste Alarmbedingung für einen Nutzer in einem medizinischen System. Das medizinische System kann beispielsweise in Form eines Beatmungsgeräts oder eines Herzfrequenzmessgeräts ausgebildet sein. Die Vorrichtung 10 umfasst eine Verarbeitungseinrichtung 11 konfiguriert, um zumindest eine angepasste Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter zu generieren, die dem Nutzer bereitgestellt wird, um dem Nutzer eine Möglichkeit zu bieten, die zumindest eine Alarmbedingung anzupassen, wenn eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet. Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann in Form eines Prozessors, insbesondere in Form eines System-on-a-Chip, ausgebildet sein.

**[0030]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann in Ausführungsbeispielen ein oder mehrere beliebige Controller, Mikrocontroller, Netzwerkprozessoren, Prozessorkerne, wie Digitale Signal Prozessorkerne (DSPs), programmierbare Hardwarekomponenten, usw. umfassen. Ausführungsbeispiele sind dabei nicht auf einen bestimmten Typ von Prozessorkern eingeschränkt. Es sind beliebige Prozessorkerne oder auch mehrere Prozessorkerne oder Mikrocontroller zur Implementierung einer Verarbeitungseinrichtung 11 denkbar. Es sind auch Implementierungen in integrierter Form mit anderen Vorrichtungen denkbar, beispielsweise in einer Steuereinheit die zusätzlich noch ein oder mehrere andere Funktionen umfasst. In Ausführungsbeispielen kann eine Verarbeitungseinrichtung 11 durch einen Prozessorkern, einen Computerprozessorkern (CPU = Central Processing Unit), einen Grafikprozessorkern (GPU = Graphics Processing Unit), einen anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreiskern (ASIC = Application-Specific Integrated Circuit), einen integrierten Schaltkreis (IC = Integrated Circuit), ein Ein-Chip-Systemkern (SOC = System on Chip), ein programmierbares Logikelement oder ein feldprogrammierbares Gatterarray mit einem Mikroprozessor (FPGA = Field Programmable Gate Array) als Kern des Bausteins oder der Bausteine realisiert sein.

**[0031]** Beispiele für den Alarm triggernden Parameter können eine Atemfrequenz, ein Blutdruck und/oder eine Herzfrequenz des Patienten sein. Die Alarmbedingung kann sich dann auf ein Überschreiten oder ein Unterschreiten einer Atemfrequenz, eines Blutdrucks und/oder Herzfrequenz, das klinisch relevant sein kann, beziehen. Ein Grenzwert für die Alarmhäufigkeit kann absolut definiert sein beispielsweise zumindest 3, zumindest 5 oder zumindest 10 Alarme. Alternativ kann der Grenzwert für die Alarmhäufigkeit relativ in Abhängigkeit von der Zeit definiert sein, wie beispielsweise zumindest 2 Alarme in den letzten 5 min oder zumindest 2 Alarme in den letzten 10 min. Die Vorrichtung 10 umfasst weiterhin eine Schnittstelle 12, die zum Bereitstellen

des Vorschlags für die zumindest eine angepasste Alarmbedingung des Alarms konfiguriert ist und die mit der Verarbeitungseinrichtung 11 gekoppelt oder verbunden ist. Die Schnittstelle 12 kann beispielsweise in Form einer Maschinenschnittstelle oder in Form einer Softwareschnittstelle ausgebildet sein.

**[0032]** Die Schnittstelle 12 kann in Ausführungsbeispielen als typische Schnittstelle zur Kommunikation in Netzwerken oder zwischen Netzwerkkomponenten oder medizinischen Geräten ausgebildet sein. Beispielsweise kann diese in Ausführungsbeispielen durch entsprechende Kontakte ausgebildet sein. Sie kann in Ausführungsbeispielen auch als separate Hardware ausgeführt sein und einen Speicher umfassen, der die zu sendenden oder die empfangenen Signale zumindest vorübergehend speichert. Die Schnittstelle 12 kann zum Empfang von elektrischen Signalen ausgebildet sein, zum Beispiel als Busschnittstelle, als optische Schnittstelle, als Ethernet-Schnittstelle, als Funkschnittstelle, als Feldbuschnittstelle, usw. Sie kann darüber hinaus in Ausführungsbeispielen zur Funkübertragung ausgebildet sein und ein Radio-Frontend sowie zugehörige Antennen umfassen.

**[0033]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um zumindest eine mögliche Ursache für den Alarm und zumindest eine Möglichkeit zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms anzugeben, wenn die Alarmhäufigkeit den Grenzwert überschreitet. Grundsätzlich kann dabei das Beheben der Ursache auch darin bestehen, eine Alarmbedingung so einzustellen, dass klinisch irrelevante Einzelereignisse nicht notwendigerweise alarmiert werden. Eine Ursachenanalyse für den Alarm kann beispielsweise wie folgt beschrieben erfolgen. Zu dem Alarm kann eine Analyse der Grundursache durchgeführt werden. Ein Beispiel für eine Ursache für den Alarm kann eine technische Störung des medizinischen Systems oder auch Vitaldaten des Patienten, die sich in einem klinisch kritischen Bereich befinden, sein. Beispiele für eine technische Störung können eine unterbrochene Verbindung zwischen Komponenten des medizinischen Systems oder eine fehlende externe Stromversorgung für das medizinische System sein. Vitaldaten des Patienten können beispielsweise Atemfrequenz, Blutdruck oder Herzfrequenz sein. Eine Möglichkeit zum Beheben der Ursache des Alarms kann im Beheben einer technischen Störung des medizinischen Systems wie beispielsweise Wiederherstellen der unterbrochenen Verbinden zwischen Komponenten des medizinischen Systems oder Wiederherstellen der externen Stromversorgung des medizinischen Systems bestehen. Alternativ kann die Ursache des Alarms beispielsweise durch eine Dosisanpassung der Medikamentengabe, der Unterbrechung der Medikamentengabe, Gabe eines anderen Medikaments oder einen weiteren

medizinischen Behandlung wie beispielsweise einer Herzdruckmassage oder einer Anwendung eines Defibrillators behoben werden.

**[0034]** Die Schnittstelle 12 kann weiterhin konfiguriert sein, um die zumindest eine mögliche Ursache für den Alarm und die zumindest eine Möglichkeit zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms bereitzustellen. Die Schnittstelle 12 kann beispielsweise mit einem Patientenmonitor verbunden sein, der die zumindest eine mögliche Ursache des Alarms und die zumindest eine Möglichkeit zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms an das Pflegepersonal ausgibt. Die zumindest eine mögliche Ursache des Alarms kann dem Pflegepersonal gegebenenfalls mit einer Liste weiterer Alarme, die hierdurch bedingt sind, beispielsweise ein Diskonnektionsalarm, angezeigt werden.

**[0035]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um die zumindest eine angepasste Alarmbedingung zu generieren, wenn keine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms innerhalb eines vordefinierten Zeitraums erfolgt. Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um anhand von Videodaten zu bestimmen, ob zumindest eine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms erfolgt ist. Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um zu speichern, ob zumindest eine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms erfolgt ist. Mögliche Nutzerhandlungen zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms können beispielsweise Beginn, Unterbrechung oder Dosisanpassung einer Medikamentengabe an den Patienten, medizinische Behandlung des Patienten wie Herzdruckmassage oder Verwenden eines Defibrillators, oder Wiederherstellen der externen Stromversorgung des medizinischen Systems.

**[0036]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um die zumindest eine angepasste Alarmbedingung zu generieren, wenn eine Häufigkeit von Handlungen zum Unterdrücken des Alarms oder zum Unterdrücken einer akustischen Alarmierung einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt. Das Unterdrücken des Alarms kann eine Unterdrückung einer akustischen Alarmierung mittels Silence/Audio-off umfassen. Hierbei kann eine visuelle Darstellung des Alarms erhalten bleiben. Ein möglicher Schwellwert für die Häufigkeit von Handlungen zum Unterdrücken des Alarms kann beispielsweise das Unterdrücken von zumindest zwei aufeinander folgenden Alarmen, von zumindest zwei Alarmen innerhalb von 5 min, von zumindest zwei Alarmen innerhalb von 10 min oder von zumindest drei Alarmen innerhalb von 10 min sein.

**[0037]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um zumindest einen Alarm, dessen Zeitpunkt, zumindest eine Alarmbedingung des Alarms, Vitaldaten eines Patienten und/oder die Handlungen zum Unterdrücken des Alarms zu speichern. In diesem Fall können die vergangenen Alarme genau analysiert und nachvollzogen werden und daraus gewonnene Erkenntnisse können gegebenenfalls für zukünftige Behandlungen genutzt werden.

**[0038]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um: auf Basis der Vitaldaten des Patienten einen Trend eines Vitalparameters zu bestimmen. Es kann beispielsweise auch eine im folgenden beschriebene Wenn-Dann-Analyse durchgeführt werden. In einem geöffneten Dialog kann beispielsweise die zu dem Alarm gehörende Alarmbedingung oder die Alarmgrenze farblich hervorgehoben werden, und/ oder ein Trend des Vitalparameters über einen Zeitraum angezeigt werden. Hierbei können verschiedene Ausgestaltungen und deren Kombination vorstellbar sein. Der geöffnete Dialog kann beispielsweise auf dem Patientenmonitor angezeigt werden, der mit der Vorrichtung 10 verbunden ist. Der Zeitraum kann sich beispielsweise auf einen Zeitraum beziehen, in dem das Pflegepersonal die Ursache nicht behoben, sondern nur eine Audio-off/-Silence-Funktion aktiviert hat. Die Silence-Funktion (häufig auch als Audio-Pause bezeichnet) schaltet den akustischen Alarm für eine begrenzte Zeit (beispielsweise 2 min) stumm. Die Audio-off Funktion schaltet den akustischen Alarm für eine unbegrenzte Zeit stumm. Die Funktion wird jedoch im Allgemeinen automatisch mit dem Verschwinden des Alarms deaktiviert, so dass beim erneuten Auftreten der Alarm auch wieder akustisch alarmiert wird.

**[0039]** Die Silence-Funktion (bzw. Audio-Pause) kann das akustische Alarmsignal für eine gewisse Zeit, in der Regel 2 min, nur stummschalten. Der Trend des Vitalparameters des Patienten kann beispielsweise über einen Zeitraum von zumindest 5 min, zumindest 10 min, zumindest 15 min, zumindest 20 min oder zumindest 30 min angezeigt werden. Mit der Vorauswahl einer Alarmgrenze können dem Pflegepersonal beispielsweise die Anzahl an Alarmen visuell angezeigt werden, die bei der jeweiligen Einstellung der Alarmgrenze ausgegeben worden wären. Dies kann als ein Indiz für eine prognostizierte Alarmhäufigkeit für einen in der Zukunft liegenden Zeitraum genutzt werden.

**[0040]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um: Alarme mittels dem zumindest einen den Alarm triggernden Parameter in einer Klassifikation zu klassifizieren. Den Alarm triggernde Parameter können beispielsweise die Atemfrequenz, der Blutdruck und/oder die Herzfrequenz sein. Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfigu-

riert sein, um die Klassifikation des Alarms zu speichern. Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um zu prüfen, ob eine Mehrzahl von Handlungen zum Unterdrücken des Alarms oder zur Unterdrückung der akustischen Alarmierung bei gleicher Klassifikation des Alarms erfolgt ist.

**[0041]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um zumindest ein technisches Ereignis der Vorrichtung 10 oder eines mit der Vorrichtung 10 verbundenen Geräts sowie die Alarmbedingung zu speichern. Dies kann ermöglichen, dass mögliche Ursachen für einen Alarm, die auf ein technisches Ereignis der Vorrichtung 10 in der Vergangenheit zurückführbar sein können, auch später noch nachvollzogen werden können. Ein technisches Ereignis kann beispielsweise eine technische Störung des medizinischen Systems sein. Eine technische Störung kann beispielsweise eine Unterbrechung der externen Stromversorgung des medizinischen Systems oder einer Unterbrechung zwischen einer Verbindung zwischen Komponenten des medizinischen Systems sein.

**[0042]** Die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um eine Hilfsanfrage des Nutzers zu erfassen und diese an zumindest eine weitere Person weiterzuleiten. Beispielsweise kann die Hilfsanfrage oder eine Hilfeanforderung in einem Dialog mit einer Ruf-Funktion angeboten werden, über die das Pflegepersonal weitere Hilfe anfordern kann. Über diese Ruffunktion kann beispielsweise weiteres Pflegepersonal gerufen werden, oder es kann eine Audio- und/oder Videoverbindung zu weiterem Pflegepersonal hergestellt werden. Der Dialog kann beispielsweise auf dem mit der Vorrichtung 10 verbundenen Patientenmonitor angezeigt werden.

**[0043]** Die Schnittstelle 12 kann weiterhin konfiguriert sein, um ein Alarmsignal zu empfangen, und die Verarbeitungseinrichtung 11 kann weiterhin konfiguriert sein, um ausgehend von dem Alarmsignal Informationen bezüglich der Alarmhäufigkeit zu bestimmen. Die Alarmhäufigkeit kann über einen geöffneten Dialog, der beispielsweise auf dem Patientenmonitor angezeigt werden kann, an das Pflegepersonal ausgegeben werden. Die Alarmhäufigkeit kann wahlweise in absoluten Zahlen oder bezogen auf einen vorgegebenen Zeitraum beispielsweise die letzten 5 min, die letzten 10 min, die letzten 15 min, die letzten 20 min oder die letzten 30 min, angegeben werden.

**[0044]** Weitere Details und Aspekte werden im Zusammenhang mit den oben oder unten beschriebenen Ausführungsbeispielen erwähnt. Das in **Fig. 1** abgebildete Ausführungsbeispiel kann ein oder mehrere zusätzliche optionale Merkmale umfassen.

**[0045]** **Fig. 2** zeigt ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 20 zum Bereitstellen eines Vorschlags für angepasste Alarmbedingungen für einen Nutzer in einem medizinischen System. Das Verfahren umfasst Generieren 21 von zumindest einer angepassten Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter, die dem Nutzer bereitgestellt wird, um dem Nutzer eine Möglichkeit zu bieten, die zumindest eine Alarmbedingung anzupassen, wenn eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet. Das Verfahren umfasst weiterhin Bestimmen 22, ob eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet.

**[0046]** Das Verfahren 20 kann ein Erkennen und/oder eine Analyse des Alarms oder einer Alarmsituation umfassen. Ferner kann das Verfahren 20 ein Erkennen, ob das Pflegepersonal oder ein Anwender eine oder mehrere Nutzerhandlungen zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms oder Aktionen zur Behebung der Alarmsituation durchgeführt hat, umfassen. Weiterhin kann das Verfahren 20 in einem negativ-Fall, wenn keine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms durchgeführt wurde, eine Einstellhilfe zur Beseitigung der Alarms öffnen. Die Einstellhilfe kann dem Nutzer Auswahlmöglichkeiten anbieten, um die zumindest eine Alarmbedingung anzupassen.

**[0047]** Weiterhin kann das Verfahren 20 ein Erkennen einer Situation, in der das Pflegepersonal wiederholt einen Alarm stummgeschaltet hat, ohne eine Nutzerhandlung zu dessen nachhaltiger Beseitigung durchzuführen, umfassen. In dieser Situation kann ein Hilfe-Dialog angezeigt werden, auf dem die Alarmbedingung erkennbar sein kann und/oder Maßnahmen zur Behebung des Alarms vorgeschlagen werden können. Der Hilfe-Dialog kann beispielsweise auf einem Patientenmonitor angezeigt werden.

**[0048]** Beispielsweise kann das Verfahren 20 wie folgt ablaufen. Ein mit einer Vorrichtung 10 zum Bereitstellen eines Vorschlags für zumindest eine angepasste Alarmbedingung für einen Nutzer in einem medizinischen System, verbundenes Gerät kann wiederholt „Minutenvolumen tief“ alarmieren, was in diesem Beispiel auf eine ungleichmäßige Atmung des Patienten rückschließen lassen kann. Eine untere Alarmgrenze kann nahe an einem Messwert liegen. Dieser kann immer gering und/oder nur für eine kurze Zeit unterschritten werden, was zu einer periodischen Alarmierung führen kann. Jeder einzelne „Minutenvolumen tief“-Alarm kann vom Pflegepersonal oder Anwender wahrgenommen und stummgeschaltet werden, ohne eine weitere Nutzerhandlung an dem Gerät vorzunehmen. Dies kann von der Vorrichtung 10 erkannt werden, so dass beispielsweise mit dem Stummschalten des dritten

Alarms in Folge ein Hilfe-Dialog auf einem Monitor, beispielsweise dem Patientenmonitor, geöffnet werden kann. Dieser zeigt nun beispielsweise an, dass eine Senkung einer unteren Alarmgrenze um 0.21 zu einer alarmfreien Beatmung führen kann.

**[0049]** Das Verfahren 20 kann beispielsweise auch folgenden zyklischen Ablauf aufweisen. Ein Abspeichern von überwachten Messwerten und eine Trendbildung der Messwerte kann beispielsweise in einem ersten Schritt des Verfahrens 20 erfolgen. Bei den Messwerten kann es sich um physiologische Messwerte, nicht-physiologische Messwerte und/oder einen Geräte-Status der Vorrichtung 10 oder eines mit der Vorrichtung 10 verbundenen Geräts des medizinischen Systems handeln.

**[0050]** Physiologische Messwerte können beispielsweise Vitaldaten des Patienten wie eine Herzfrequenz, ein Blutdruck oder eine Atemfrequenz des Patienten sein. Nicht-physiologische Messwerte können beispielsweise ein Beatmungsdruck oder ein Atemminutenvolumen eines mit der Vorrichtung 10 verbundenen Beatmungsgeräts sein. Der Gerätestatus kann einen Zeitstempel und einen Wert umfassen. Mit Hilfe des Zeitstempels kann dem Wert ein eindeutiger Zeitpunkt zugeordnet werden. Der Wert kann sich auf den Gerätestatus beziehen. Ferner kann das Verfahren 20 beispielsweise in einem zweiten Schritt ein Abspeichern von Alarmbedingungen, bei denen ein Messwert außerhalb einer Alarmgrenze war, umfassen. Weiterhin kann das Verfahren 20 beispielsweise in einem dritten Schritt ein Abspeichern von Alarmbedingungen, bei dem ein technisches Ereignis erkannt wurde, beispielsweise Umschaltung von einer externen Stromversorgung auf die interne Batterie oder Sensor-Kalibration, umfassen.

**[0051]** Darüber hinaus kann das Verfahren 20 beispielsweise in einem vierten Schritt ein Abspeichern einer Nutzerhandlung oder einer Benutzeraktion aufweisen. Ferner kann das Verfahren 20 beispielsweise in einem fünften Schritt ein Prüfen, ob eine Betätigung einer temporären akustischen Alarmunterdrückung, auch Audio-off/Silence Funktion genannt, unabhängig von einer anderen Benutzeraktion geschah, umfassen. Weiterhin kann das Verfahren 20 beispielsweise in einem sechsten Schritt ein Speichern, zu welchen Alarmereignissen die Audio-off/Silence Funktion betätigt wurde, umfassen. Das Verfahren 20 kann beispielsweise weiterhin in einem siebten Schritt ein Prüfen, ob eine Sequenz gleicher Alarmereignisse mit der Audio-off /Silence Funktion aufgetreten ist, umfassen. Darüber hinaus kann das Verfahren 20 beispielsweise in einem achten Schritt ein Prüfen, ob die Sequenz gleicher Alarmereignisse mit der Audio-off /Silence Funktion eine größere Frequenz hatte als vorgegeben, umfassen.

**[0052]** Ferner kann das Verfahren 20 beispielsweise in einem neunten Schritt ein Öffnen eines Alarm-Einstelldialogs zum Anpassen zumindest einer Alarmbedingung umfassen. Der Alarm-Einstelldialog kann auf dem Patientenmonitor angezeigt werden. Weiterhin kann das Verfahren 20 beispielsweise in einem zehnten Schritt eine Anzeige eines Dialogs mit Messwert-Trends und Alarmgrenzen umfassen. Der Dialog kann auf dem Patientenmonitor angezeigt werden. Das Verfahren 20 kann beispielsweise in einem elften Schritt eine Anzeige einer Hilfe zur Reduzierung von Alarmen, z.B. in Form einer Wenn-Dann Analyse, und/oder einer Bestimmung eines Vorschlags für neue Alarmgrenzen umfassen.

**[0053]** Ausführungsbeispiele können weiterhin ein Computerprogramm mit einem Programmcode zum Ausführen eines oder mehrerer der obigen Verfahren sein oder sich darauf beziehen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer, Prozessor oder einer programmierbaren Hardwarekomponente oder der Verarbeitungseinrichtung 11 ausgeführt wird. Schritte, Operationen oder Prozesse von verschiedenen, oben beschriebenen Verfahren können durch programmierte Computer oder Prozessoren ausgeführt werden. Beispiele können auch Programmspeichervorrichtungen, z. B. Digitaldatenspeichermedien, abdecken, die maschinen-, prozessor- oder computerlesbar sind und maschinenausführbare, prozessorausführbare oder computerausführbare Programme von Anweisungen codieren. Die Anweisungen führen einige oder alle der Schritte der oben beschriebenen Verfahren aus oder verursachen deren Ausführung. Die Programmspeichervorrichtungen können z. B. Digitalspeicher (Flash-Speicher oder Solid State Drive-Speicher), magnetische Speichermedien wie beispielsweise Magnetplatten und Magnetbänder, Festplattenlaufwerke oder optisch lesbare Digitaldatenspeichermedien umfassen oder sein. Weitere Beispiele können auch Computer, Prozessoren oder Steuereinheiten, die zum Ausführen der Schritte der oben beschriebenen Verfahren programmiert sind, oder (feld-) programmierbare Logik-Arrays ((F)PLAs = (Field) Programmable Logic Arrays) oder (feld-)programmierbare Gate-Arrays ((F)PGA = (Field) Programmable Gate Arrays), die zum Ausführen der Schritte der oben beschriebenen Verfahren programmiert sind, abdecken.

**[0054]** Weitere Details und Aspekte werden im Zusammenhang mit den oben oder unten beschriebenen Ausführungsbeispielen erwähnt. Das in **Fig. 2** abgebildete Ausführungsbeispiel kann ein oder mehrere zusätzliche optionale Merkmale umfassen.

**[0055]** **Fig. 3** zeigt ein Blockschaltbild eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 30 zum Bereitstellen eines Vorschlags für angepasste



Alarmbedingungen für einen Nutzer in einem medizinischen System.

**[0056]** Das Verfahren 30 kann beispielsweise in einem ersten Schritt ein Einlesen 31 eines Alarms, zumindest einen zugehörigen Messwerts, und/oder zumindest einer zugehörigen Alarmbedingung oder Alarmgrenze oder Alarmlimits umfassen. Hierbei kann periodisch jeder Alarm und die zugehörigen Messwerte und Alarmlimits im Datenspeicher abgelegt werden. Alarme können dabei auch technischer Natur sein, wie beispielsweise Schlauch-Leckagen oder Undichtigkeiten eines Schlauchs eines mit der Vorrichtung 10 verbundenen Geräts.

**[0057]** Ferner kann das Verfahren 30 beispielsweise in einem zweiten Schritt ein Einlesen 32 einer ersten Benutzer-Aktion oder einer ersten Nutzerhandlung umfassen. Die erste Benutzer-Aktion kann eine oder mehrere Änderungen von therapierelevanten Einstellern und/oder Alarmgrenzen sowie Handlungen am Patienten sein. Letzte können beispielsweise per Videoüberwachung an die Vorrichtung 10 übermittelt werden. Die Videoüberwachung kann beispielsweise von einer Accreditation Commission of Colleges of Medicine, ACCM, zugelassen werden.

**[0058]** Weiterhin kann das Verfahren 30 beispielsweise in einem dritten Schritt ein Analysieren 33 einer Frequenz von Nutzerhandlungen oder Anwender-Aktionen für alle gespeicherten Alarme umfassen. Als Frequenz kann hierbei die Häufigkeit einer Ursache des Alarms oder einer Alarmursache für einen betrachteten Zeitraum verstanden werden. Da für eine Alarmursache mehrere Alarme zur Auswahl stehen können, wie beispielsweise bei einer Schlauchdiskonnektion die Alarme „Diskonnektion“, „Atemwegsdruck zu tief“ oder „Minutenvolumen zu tief“, können diese als Gruppe genauso behandelt werden, wie einzelne Alarme, wie beispielsweise Atemfrequenz zu hoch.

**[0059]** Darüber hinaus kann das Verfahren 30 beispielsweise in einem vierten Schritt ein Einlesen 34 einer zweiten Benutzeraktion oder einer Handlung zum Unterdrücken des Alarms umfassen. Über eine zweite Benutzeraktion kann das Gerät in einen Zustand versetzt werden, in dem es für eine bestimmte Zeit nicht akustisch alarmiert, beispielsweise mit einer Audio-off- oder Silence Funktion.

**[0060]** Das Verfahren 30 kann beispielsweise in einem fünften Schritt ein Prüfen 35, ob eine Frequenz einer zweiten Benutzeraktion eine vorgegebene Grenze für einen Alarm oder einen vorgegebenen Schwellwert überschritten hat, ohne dass im betrachteten Zeitraum eine erste Benutzeraktion durchgeführt wurde, umfassen. Es kann geprüft werden, ob eine Audio-off/Silence Funktion, oder eine zweite Benutzeraktion für den anstehenden Alarm,

beispielsweise innerhalb der vergangenen 30 min häufiger als 3 mal getätigt wurde, ohne dass in diesem Zeitraum eine Aktion am Gerät oder dem Patienten oder eine erste Benutzeraktion durchgeführt wurde.

**[0061]** Ferner kann das Verfahren 30 beispielsweise in einem sechsten Schritt ein Anzeigen 36 eines Dialogs zur Einstellung von Alarmgrenzen und/oder Therapie-Einstellern, umfassen. Falls die Frequenz der zweiten Benutzeraktion die vorgegebene Grenze überschritten hat, kann mit dem Betätigen der akustischen Alarmunterdrückung ein Dialog zur Anpassung der Alarmgrenzen und/oder Therapie-Einstellungen geöffnet werden. Der Dialog kann beispielsweise auf einem Patientenmonitor angezeigt werden, der mit der Vorrichtung 10 verbunden sein kann.

**[0062]** Weitere Details und Aspekte werden im Zusammenhang mit den oben oder unten beschriebenen Ausführungsbeispielen erwähnt. Das in **Fig. 3** abgebildete Ausführungsbeispiel kann ein oder mehrere zusätzliche optionale Merkmale umfassen.

**[0063]** Funktionen verschiedener in den Figuren gezeigter Elemente sowie die bezeichneten Funktionsblöcke können in Form dedizierter Hardware, z. B. „eines Signalanbieters“, „einer Signalverarbeitungseinheit“, „eines Prozessors“, „einer Steuerung“ etc. sowie als Hardware fähig zum Ausführen von Software in Verbindung mit zugehöriger Software implementiert sein. Bei Bereitstellung durch einen Prozessor können die Funktionen durch einen einzelnen dedizierten Prozessor, durch einen einzelnen gemeinschaftlich verwendeten Prozessor oder durch eine Mehrzahl von individuellen Prozessoren bereitgestellt sein, von denen einige oder von denen alle gemeinschaftlich verwendet werden können. Allerdings ist der Begriff „Prozessor“ oder „Steuerung“ bei Weitem nicht auf ausschließlich zur Ausführung von Software fähige Hardware begrenzt, sondern kann Digitalsignalprozessor-Hardware (DSP-Hardware; DSP = Digital Signal Processor), Netzprozessor, anwendungs-spezifische integrierte Schaltung (ASIC = Application Specific Integrated Circuit), feldprogrammierbare Logikanordnung (FPGA = Field Programmable Gate Array), Nurlesespeicher (ROM = Read Only Memory) zum Speichern von Software, Direktzugriffsspeicher (RAM = Random Access Memory) und nichtflüchtige Speichervorrichtung (storage) umfassen. Sonstige Hardware, herkömmliche und/oder kundenspezifische, kann auch eingeschlossen sein.

**[0064]** Ein Blockdiagramm kann zum Beispiel ein grobes Schaltdiagramm darstellen, dass die Grundsätze der Offenbarung implementiert. Auf ähnliche Weise können ein Flussdiagramm, ein Ablaufdiagramm, ein Zustandsübergangsdigramm, ein Pseudocode und dergleichen verschiedene Prozesse,

Operationen oder Schritte repräsentieren, die zum Beispiel im Wesentlichen in computerlesbarem Medium dargestellt und so durch einen Computer oder Prozessor ausgeführt werden, ungeachtet dessen, ob ein solcher Computer oder Prozessor explizit gezeigt ist. In der Beschreibung oder in den Patentansprüchen offenbarte Verfahren können durch ein Bauelement implementiert werden, das ein Mittel zum Ausführen eines jeden der jeweiligen Schritte dieser Verfahren aufweist.

**[0065]** Es versteht sich, dass die Offenbarung mehrerer, in der Beschreibung oder den Ansprüchen offener Schritte, Prozesse, Operationen oder Funktionen nicht als in der bestimmten Reihenfolge befindlich ausgelegt werden soll, sofern dies nicht explizit oder implizit anderweitig, z. B. aus technischen Gründen, angegeben ist. Daher werden diese durch die Offenbarung von mehreren Schritten oder Funktionen nicht auf eine bestimmte Reihenfolge begrenzt, es sei denn, dass diese Schritte oder Funktionen aus technischen Gründen nicht austauschbar sind. Ferner kann bei einigen Beispielen ein einzelner Schritt, Funktion, Prozess oder Operation mehrere Teilschritte, -funktionen, -prozesse oder -operationen einschließen und/oder in dieselben aufgebrochen werden. Solche Teilschritte können eingeschlossen sein und Teil der Offenbarung dieses Einzelschritts sein, sofern sie nicht explizit ausgeschlossen sind.

- 35 Prüfen, ob eine Frequenz einer zweiten Benutzeraktion eine vorgegebene Grenze für einen Alarm überschritten hat, ohne dass im betrachteten Zeitraum eine erste Benutzeraktion durchgeführt wurde;
- 36 Anzeigen eines Dialog zur Einstellung von Alarmgrenzen und/oder Therapie-Einstellungen.

#### Bezugszeichenliste

- 10 Vorrichtung;
- 11 Verarbeitungseinrichtung;
- 12 Schnittstelle;
- 20 Verfahren;
- 21 Generieren von zumindest einer angepassten Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter;
- 22 Bestimmen, ob eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet;
- 30 Verfahren;
- 31 Einlesen eines Alarms, zumindest einen zugehörigen Messwert, und /oder zumindest einer zugehörigen Alarmgrenze;
- 32 Einlesen einer erste Benutzer-Aktion;
- 33 Analysieren einer Frequenz von Anwender-Aktionen;
- 34 Einlesen einer zweiten Benutzeraktion;

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1449558 B1 [0005]
- US 2019295696 A1 [0006]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Bereitstellen eines Vorschlags für zumindest eine angepasste Alarmbedingung für einen Nutzer in einem medizinischen System, umfassend:

eine Verarbeitungseinrichtung (11) konfiguriert um: zumindest eine angepasste Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter zu generieren, die dem Nutzer bereitgestellt wird, um dem Nutzer eine Möglichkeit zu bieten, die zumindest eine Alarmbedingung anzupassen, wenn eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet, und eine Schnittstelle (12), die zum Bereitstellen des Vorschlags für die zumindest eine angepasste Alarmbedingung des Alarms konfiguriert ist.

2. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um:

zumindest eine mögliche Ursache für den Alarm und zumindest eine Möglichkeit zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms anzugeben, wenn die Alarmhäufigkeit den Grenzwert überschreitet, und wobei die Schnittstelle (12) konfiguriert ist, um die zumindest eine mögliche Ursache für den Alarm und die zumindest eine Möglichkeit zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms bereitzustellen.

3. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 2, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um:

die zumindest eine angepasste Alarmbedingung zu generieren, wenn keine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms innerhalb eines vordefinierten Zeitraums erfolgt.

4. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 3, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um:

anhand von Videodaten zu bestimmen, ob zumindest eine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms erfolgt ist.

5. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 3 oder 4, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um:

zu speichern, ob zumindest eine Nutzerhandlung zum Beheben der zumindest einen möglichen Ursache des Alarms erfolgt ist.

6. Vorrichtung (10) einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um:

die zumindest eine angepasste Alarmbedingung zu generieren, wenn eine Häufigkeit von Handlungen zum Unterdrücken des Alarms einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt.

7. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um: zumindest einen Alarm, dessen Zeitpunkt, zumindest eine Alarmbedingung des Alarms, Vitaldaten eines Patienten und/oder die Handlungen zum Unterdrücken des Alarms zu speichern.

8. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 7, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um: auf Basis der Vitaldaten des Patienten einen Trend eines Vitalparameters zu bestimmen.

9. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um: Alarme mittels dem zumindest einen den Alarm triggernden Parameter in einer Klassifikation zu klassifizieren.

10. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 9, wobei die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um: die Klassifikation des Alarms zu speichern, und um zu prüfen, ob eine Mehrzahl von Handlungen zum Unterdrücken des Alarms bei gleicher Klassifikation des Alarms erfolgt ist.

11. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schnittstelle (12) weiterhin konfiguriert ist, um ein Alarmsignal zu empfangen, und die Verarbeitungseinrichtung (11) weiterhin konfiguriert ist, um ausgehend von dem Alarmsignal Informationen bezüglich der Alarmhäufigkeit zu bestimmen.

12. Verfahren (20, 30) zum Bereitstellen eines Vorschlags für angepasste Alarmbedingungen für einen Nutzer in einem medizinischen System, umfassend:

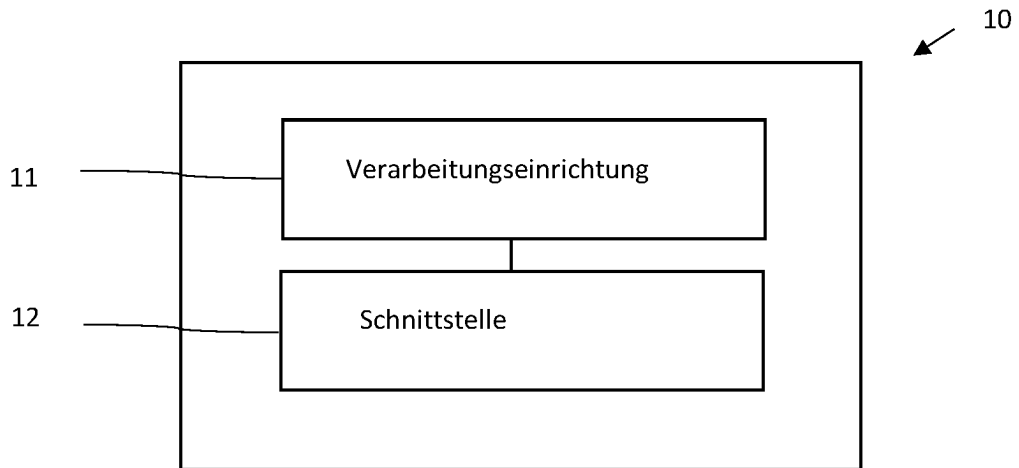
Generieren (21) von zumindest einer angepassten Alarmbedingung eines Alarms betreffend zumindest einen den Alarm triggernden Parameter, die dem Nutzer bereitgestellt wird, um dem Nutzer eine Möglichkeit zu bieten, die zumindest eine Alarmbedingung anzupassen, wenn eine Alarmhäufigkeit einen Grenzwert überschreitet (22).

13. Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung eines der Verfahren gemäß Anspruch 12, wenn der Programmcode auf einem

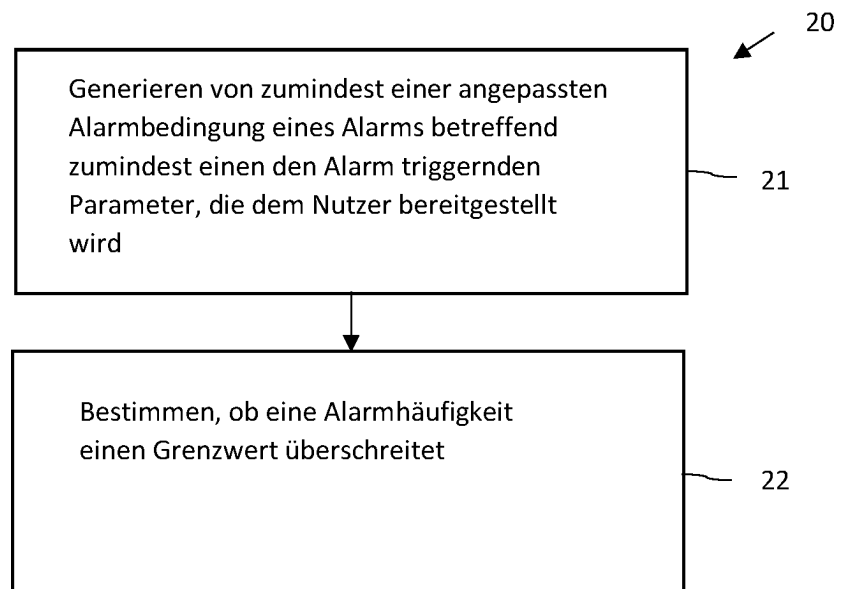
Computer, einem Prozessor oder einer programmierbaren Hardwarekomponente ausgeführt wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

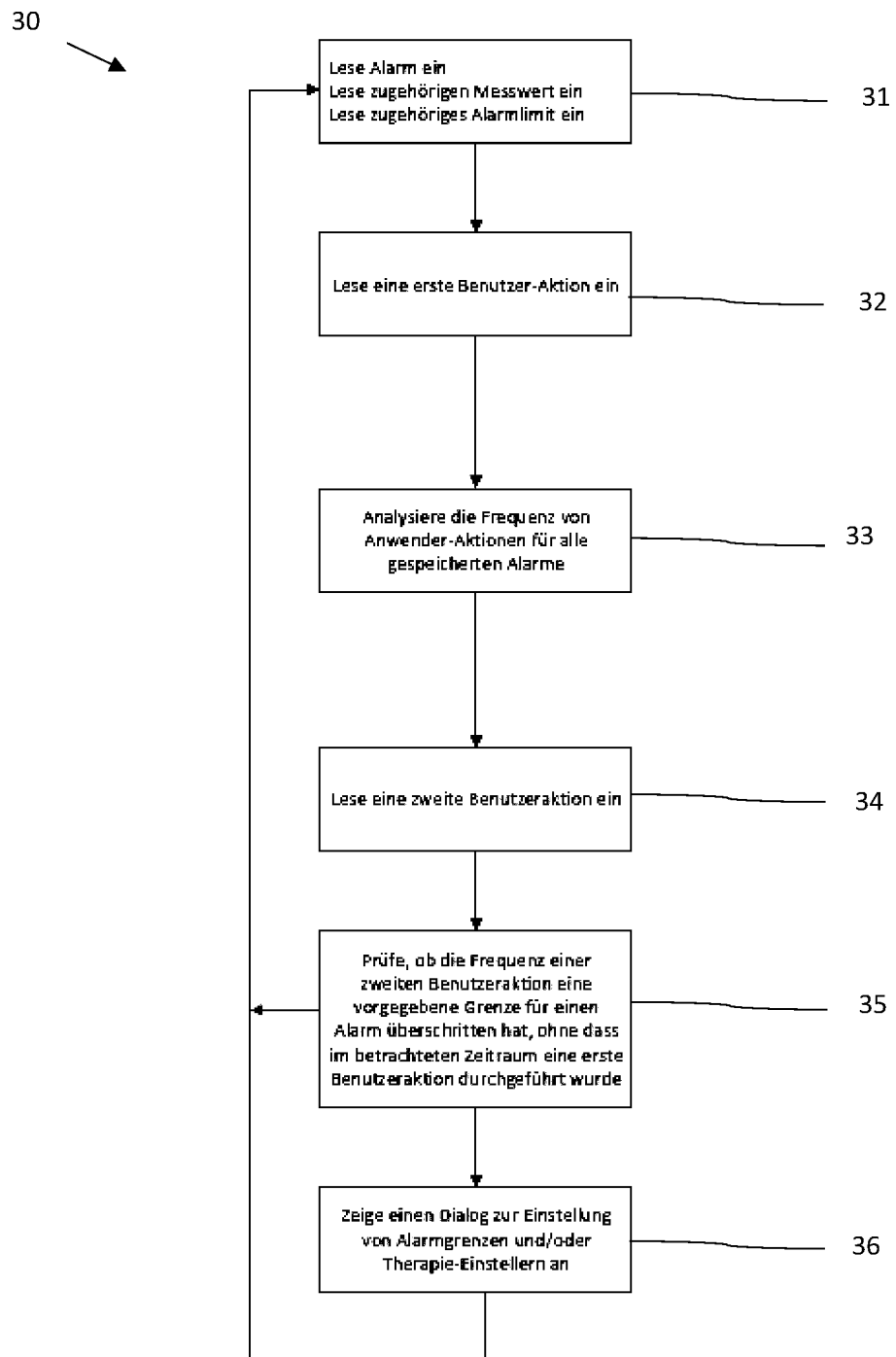
Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2



Figur 3