



(10) **DE 10 2013 205 296 A1** 2014.10.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 205 296.0**

(22) Anmeldetag: **26.03.2013**

(43) Offenlegungstag: **02.10.2014**

(51) Int Cl.: **A61B 19/00** (2006.01)

**A61L 2/28** (2006.01)

**A61B 1/12** (2006.01)

**G06Q 50/22** (2012.01)

(71) Anmelder:  
**Olympus Winter & Ibe GmbH, 22045 Hamburg, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Seemann & Partner, 20095  
Hamburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Carlson, Torben, 22047 Hamburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

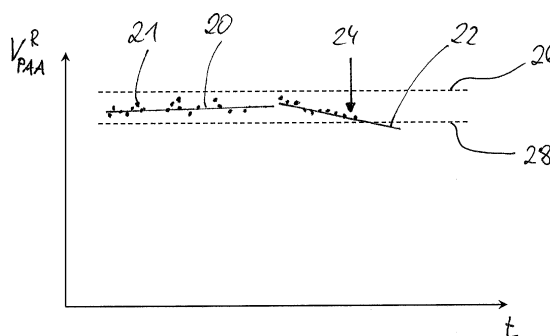
DE	10 2011 016 255	A1
US	2003 / 0 187 586	A1
US	2009 / 0 103 836	A1
US	2012 / 0 204 906	A1
EP	1 529 484	A2
WO	2012/ 033 850	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung für Endoskope**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung (12) für Endoskope, insbesondere einer Reinigungs- und/oder Desinfiziervorrichtung, wobei über eine Mehrzahl von Aufbereitungsvorgängen von wenigstens einem Endoskop in wenigstens einer Aufbereitungsvorrichtung (12) ein oder mehrere Prozessparameter sowie ein Zeitpunkt des jeweiligen Aufbereitungsvorgangs protokolliert und in Zuordnung zum jeweiligen Aufbereitungsvorgang gespeichert werden. Die Erfindung betrifft ferner ein System (10) zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung (12) für Endoskope. Erfindungsgemäß wird in der Auswertungsvorrichtung (14) über wenigstens einen protokollierten Prozessparameter eine Trendanalyse des wenigstens einen protokollierten Prozessparameters durchgeführt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung für Endoskope, insbesondere einer Reinigungs- und/oder Desinfiziervorrichtung, wobei über eine Mehrzahl von Aufbereitungsvorgängen von wenigstens einem Endoskop in wenigstens einer Aufbereitungsvorrichtung ein oder mehrere Prozessparameter sowie ein Zeitpunkt des jeweiligen Aufbereitungsvorgangs protokolliert und in Zuordnung zum jeweiligen Aufbereitungsvorgang gespeichert werden. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes System zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung für Endoskope, umfassend wenigstens eine Aufbereitungsvorrichtung und wenigstens eine Auswertungsvorrichtung.

**[0002]** An die Aufbereitung von Endoskopen nach deren Benutzung werden u. a. im klinischen Bereich hohe Anforderungen gestellt. Die Aufbereitung umfasst üblicherweise sowohl ein Waschen, ein Desinfizieren und ein Trocknen der Endoskope. Der Desinfizieren gehen üblicherweise ein oder zwei Wasch- oder Vorwaschgänge voraus, es gibt Spülgänge mit klarem Wasser und Trocknungsgänge. Zum Waschen und Desinfizieren werden jeweils Waschmittel bzw. eine oder mehrere Chemikalien zum Desinfizieren hinzudosiert. Dies erfolgt üblicherweise in automatisierten Aufbereitungsvorrichtungen.

**[0003]** Eine entsprechende automatische bzw. automatisierte Aufbereitungsvorrichtung wird beispielsweise von der Anmelderin unter der Hersteller- und Typenbezeichnung Olympus ETD3 vertrieben, wobei ETD für „Endo Thermo Disinfector“ steht. Diese Aufbereitungsvorrichtung ist mit verschiedenen Aufbereitungsprogrammen ausgestattet und erlaubt die simultane Aufbereitung mehrerer flexibler oder starrer Endoskope. Es bietet eine Desinfektion mit der herkömmlich verwendeten Chemikalie Glutaraldehyd und alternativ auf der Grundlage von Peressigsäure (peracetic acid, PAA). Mit der PAA zusammen wird außerdem eine Aktivatorlösung hinzudosiert. Zusätzlich umfasst die ETD3 eine UV-Einheit, mit der Spülwasser weiter desinfiziert werden kann.

**[0004]** Die ETD3 verfügt über eine umfangreiche Sensorik und über Protokollierfunktionen. So wird zu den Aufbereitungsvorgängen jeweils neben entsprechenden Zeitstempeln unter anderem mittels Flügelrad-Durchflussmessern die Menge der verschiedenen Aufbereitungsmittel, also Wasserdosierung, Waschmitteldosierung und Chemikaliendosierung erfasst und protokolliert. Weiter verfügt die ETD3 über eine automatische transponderbasierte Erkennung kompatibler Endoskope über das EndoID-System von Olympus. Mit diesem System werden u. a. die Seriennummer der Aufbereitungsvorrichtung, Typ und Seriennummer des aufbereiteten Endoskops,

Name der Bedienperson, die den Aufbereitungsvorgang gestartet hat und weitere Prozessparameter protokolliert. Das EndoID-System erlaubt es, nach Erkennen des aufzubereitenden Endoskops die Prozessparameter für das Endoskop automatisch richtig einzustellen. Die ETD3 verfügt außerdem über eine Leckerkennung.

**[0005]** Um gegebenenfalls vorhandenen Dokumentationspflichten nachzukommen, kann im Anschluss an den Aufbereitungsvorgang ein Report darüber generiert werden, ob alle Prozessparameter des Aufbereitungsvorgangs korrekt waren, also sich innerhalb kalibrierter oder vorgegebener Parameterbereiche befanden, und dass ein ausreichendes Aufbereitungsergebnis erzielt worden ist. Dieser Report kann ausgedruckt oder direkt, beispielsweise über eine ISDN- oder LAN-Verbindung, an ein Endoskop-Informationenmanagementsystem übermittelt werden. Außerdem bietet die ETD3 die Möglichkeit der Fernwartung.

**[0006]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Überwachung von Aufbereitungsvorrichtungen für Endoskope zu verbessern.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung für Endoskope, insbesondere einer Reinigungs- und/oder Desinfiziervorrichtung, gelöst, wobei über eine Mehrzahl von Aufbereitungsvorgängen von wenigstens einem Endoskop in wenigstens einer Aufbereitungsvorrichtung ein oder mehrere Prozessparameter sowie ein Zeitpunkt des jeweiligen Aufbereitungsvorgangs protokolliert und in Zuordnung zum jeweiligen Aufbereitungsvorgang gespeichert werden, das dadurch weitergebildet ist, dass in der Auswertungsvorrichtung über wenigstens einen protokollierten Prozessparameter eine Trendanalyse des wenigstens einen protokollierten Prozessparameters durchgeführt wird.

**[0008]** Über die bisher gehandhabte Protokollierung und Dokumentation hinaus wird somit erfindungsgemäß eine weiterführende Datenanalyse mit an sich bekannten statistischen Methoden, etwa linearen oder anderen Regressionsanalysen, durchgeführt, mit der unter anderem ein entstehender Wartungsbedarf für eine Aufbereitungseinrichtung frühzeitig erkannt werden kann, so dass geeignete Maßnahmen rechtzeitig ergriffen werden können, bevor es aufgrund des Auftretens nicht spezifikationsgetreuer Prozessparameter dazu kommt, dass Aufbereitungsvorgänge nicht regel- und spezifikationskonform durchgeführt werden und es zu mangelhaften Aufbereitungsergebnissen kommt.

**[0009]** Unter einem Trend wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine zeitliche Entwicklung ver-

standen, aber auch Auffälligkeiten, die von anderen Prozessparametern abhängen, beispielsweise vermehrt bei einzelnen Aufbereitungsprogrammen auftreten oder bei bestimmten Bedienpersonen. In den ersten Fällen können beispielsweise Wartungen angesetzt werden, also Wartungen vor Ort oder gegebenenfalls Fernwartungen. Im letzteren Fall kann beispielsweise der Schulungsbedarf der Mitarbeiter besser koordiniert werden.

**[0010]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird auf diese Weise sowohl die Qualität der Aufbereitungsergebnisse als auch die Effizienz der Aufbereitung von Endoskopen verbessert, weil mangelhafte Aufbereitungsergebnisse bereits bei Erkennen entsprechender Trends vor ihrem Auftreten abgewendet werden können.

**[0011]** In vorteilhaften Ausführungsformen des Verfahrens wird oder werden ein Aufbereitungsvorrichtung Indikator, ein Bedienpersonenindikator, ein Aufbereitungsprogramm Indikator, wenigstens ein Endoskopindikator für wenigstens ein aufbereitetes Endoskop, wenigstens ein Aufbereitungsmittelindikator, wenigstens eine Dosiermenge wenigstens eines zu dosierenden Aufbereitungsmittels, ein Start- und/oder Endzeitpunkt des Aufbereitungsvorgangs, eine Prozessdauer, Fehlfunktionen, Fehlbedienungen und/oder Fehlermeldungen protokolliert. Dabei ist ein Aufbereitungsvorrichtung Indikator beispielsweise eine Seriennummer der Aufbereitungsvorrichtung, ein Bedienpersonenindikator deren Name oder Personen-Kennnummer, ein Aufbereitungsprogramm Indikator beispielsweise ein Programmname oder eine das Aufbereitungsprogramm kennzeichnende Bezeichnung oder Nummer, ein Endoskopindikator eine Typenbezeichnung und/oder eine Seriennummer eines Endoskops, ein Aufbereitungsmittelindikator beispielsweise ein Chemikalienname oder eine Chemikalienkennzeichnung. Wenn mehrere dieser Prozessparameter protokolliert und analysiert werden, erhöht dies die Prozesssicherheit, Qualität und Effizienz der Endoskopaufbereitung.

**[0012]** Wenn vorteilhafterweise für Aufbereitungsvorgänge, bei denen mehrere verschiedene Teilvorgänge durchgeführt werden, teilvorgangsrelevante Prozessparameter in Bezug auf die einzelnen Teilvorgänge protokolliert werden, insbesondere ein Teilvorgangsidentifikator, Dauer des Aufbereitungsteilvorgangs und/oder Dosiermengen eines oder mehrerer während des Teilvorgangs zu dosierender Aufbereitungsmittel, dann ist eine engmaschige und spezifische Trendanalyse möglich. Als Teilvorgänge werden beispielsweise Vorwaschgänge, Waschgänge, Desinfektionsgänge, Spülgänge, Trocknungsgänge u. a. verstanden, die jeweils mit eigenen Prozessparametern durchgeführt werden. So können wartungsrelevante Auffälligkeiten in einzelnen Teilvorgängen identifiziert und behoben werden.

**[0013]** In der Trendanalyse wird vorzugsweise wenigstens ein protokollierter Prozessparameter als Funktion der jeweiligen Start- oder Endzeitpunkte der Aufbereitungsvorgänge, des Aufbereitungsvorrichtung Indikators, des Aufbereitungsprogramm Indikators, des Teilvorgangs Indikators, des Bedienpersonen Indikators und/oder des Endoskop Indikators dargestellt und/oder ausgewertet.

**[0014]** Die zeitliche Trendanalyse betrifft beispielsweise typischerweise die Dosierung der Desinfektionschemikalie oder Desinfektionschemikalien oder anderer Aufbereitungsmittel. In einer Mehrzahl aufeinanderfolgender Aufbereitungsvorgänge kann beispielsweise die Chemikaliendosis innerhalb des erlaubten Bereichs mehr oder weniger kontinuierlich abnehmen oder ansteigen. Jede einzelne Dosierung und das damit erzielte Desinfektionsresultat sind somit spezifikationskonform und unauffällig. Ein Wartungsbedarf wurde bisher erst dann festgestellt, wenn sich dieser Trend fortgesetzt hat und die Dosierung tatsächlich aus dem regelkonformen Bereich heraus gewandert ist. Eine erfindungsgemäße Trendanalyse deckt den herrschenden Trend allerdings auf, so dass in einer Wartung Gegenmaßnahmen ergriffen werden können, bevor das Desinfektionsergebnis mangelhaft wird oder umgekehrt mehr Desinfektionschemikalien verbraucht werden als nötig.

**[0015]** Eine Auswertung des oder der protokollierten Prozessparameter als Funktion der anderen Indikatoren erlaubt eine Erkennung von Unregelmäßigkeiten, die nicht zeitlich abhängig auftreten, sondern für einzelne Aufbereitungsvorrichtungen, Aufbereitungsprogramme, Teilvorgänge, Bedienpersonen oder Endoskope typisch sind. In diesem Zusammenhang werden vorteilhafterweise die protokollierten Daten für die Darstellung und/oder Auswertung nach dem Zeitpunkt, dem Aufbereitungsvorrichtung Indikator, dem Bedienpersonenindikator, dem Aufbereitungsprogramm Indikator, dem Teilprogramm Indikator und/oder dem wenigstens einen Endoskopindikator gefiltert. So wird eine detaillierte Trendanalyse verwirklicht.

**[0016]** Ein Anwendungsbeispiel hierfür ist etwa die Überwachung der Kalibration von Dosiervorrichtungen in einer Aufbereitungsvorrichtung. Hierfür kann die Abweichung einer Dosiermenge von der gewünschten Dosiermenge für eine bestimmte Dosiervorrichtung in Abhängigkeit der Größe der gewünschten Dosiermenge analysiert werden. Steigt oder fällt diese Differenz mit steigender gewünschter Dosiermenge, so ist die Kalibrierung der Dosiervorrichtung anzupassen.

**[0017]** In der Trendanalyse wird vorzugsweise analysiert, ob sich mit der Zeit ein protokollierter Prozessparameter, insbesondere eine Dosiermenge oder eine Prozessdauer, so entwickelt, dass dieser Pro-

zessparameter bei sich fortsetzendem Trend einen kalibrierten Bereich oder einen Toleranzbereich verlässt. Dabei wird vorteilhafterweise ein Wartungsbedarf der Aufbereitungsvorrichtung signalisiert, bevor ein protokollierter Prozessparameter den kalibrierten Bereich oder Toleranzbereich verlässt, wenn die Trendanalyse einen solchen Trend ergibt.

**[0018]** Ebenfalls vorteilhafterweise wird ein Schulungsbedarf einer Bedienperson signalisiert, wenn die Trendanalyse ergibt, dass bei der Bedienperson die Häufigkeit des Auftretens von Fehlfunktionen, Fehlbedienungen und/oder Fehlermeldungen gegenüber anderen Bedienpersonen erhöht ist.

**[0019]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein System zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung für Endoskope, umfassend wenigstens eine Aufbereitungsvorrichtung und wenigstens eine Auswertungsvorrichtung, bei dem die Aufbereitungsvorrichtung ausgebildet ist, zu Aufbereitungsvorgängen einen oder mehrere Prozessparameter sowie einen Zeitpunkt des jeweiligen Aufbereitungsvorgangs zu protokollieren und in Zuordnung zum jeweiligen Aufbereitungsvorgang zu speichern und/oder an die Auswertungsvorrichtung zu übermitteln, gelöst, das dadurch weitergebildet ist, dass die Auswertungsvorrichtung ausgebildet und eingerichtet ist, über wenigstens einen protokollierten Prozessparameter eine Trendanalyse des wenigstens einen protokollierten Prozessparameters durchzuführen. Dabei kann die Auswertungsvorrichtung auch vorteilhaft in der Aufbereitungsvorrichtung integriert sein, diese also mittels der erfindungsgemäßen Trendanalyse eine Selbstdiagnose durchführen.

**[0020]** Besonders vorteilhaft ist das System ausgebildet und eingerichtet, ein zuvor beschriebenes erfindungsgemäßes Verfahren durchzuführen.

**[0021]** Die zum erfindungsgemäßen Verfahren und zum erfindungsgemäßen System genannten Merkmale, Eigenschaften und Vorteile gelten uneingeschränkt auch für die jeweils anderen Erfindungsgegenstände.

**[0022]** Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

**[0023]** Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

**[0024]** Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Systems,

**[0025]** Fig. 2 eine grafische Darstellung einer erfindungsgemäßen Trendanalyse,

**[0026]** Fig. 3 eine grafische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Trendanalyse und

**[0027]** Fig. 4 eine grafische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Trendanalyse.

**[0028]** In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

**[0029]** In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes System **10** zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung **12** für Endoskope dargestellt, das neben der Aufbereitungsvorrichtung **12** eine Auswertungsvorrichtung **14** umfasst. Die Aufbereitungsvorrichtung **12** und die Auswertungsvorrichtung **14** sind über eine Datenverbindung **16**, beispielsweise eine ISDN-Verbindung oder LAN-Verbindung, miteinander verbunden. Auf diese Weise kann mittels der Auswertungsvorrichtung **14** eine Fernwartung der Aufbereitungsvorrichtung **12** erfolgen und die Aufbereitungsvorrichtung **12** kann Protokollierungsdaten an die Auswertungsvorrichtung **14** übermitteln.

**[0030]** Bei der Aufbereitungsvorrichtung **12** kann es sich beispielsweise um die automatische Aufbereitungsvorrichtung ETD3 der Anmelderin handeln. Alternativ kann die Auswertungsvorrichtung **14** auch in der Aufbereitungsvorrichtung **12** integriert sein. Dennoch kann auch in diesem Fall eine Datenverbindung **16** zu einer externen Auswertungsvorrichtung **14** vorhanden sein.

**[0031]** Die Aufbereitungsvorrichtung **12** dient dazu, Endoskope nach ihrer Verwendung zu reinigen und zu desinfizieren. Dabei durchläuft die Aufbereitungsvorrichtung **12** mehrere Aufbereitungsteilvorgänge, wie beispielsweise Vorwaschgang, Waschgang, Desinfiziergang, Spülgang und Trocknungsgang. Weitere Gänge können ebenfalls umfasst sein, wie beispielsweise Diagnosegänge für die Endoskope, z. B. ein Leck-Test.

**[0032]** Die Aufbereitungsvorrichtung **12** ist ausgebildet, mit ihrer Sensorik verschiedene Prozessparameter, wie beispielsweise die Identität der Bedienperson, die Identität der aufbereiteten Endoskope sowie Teilvorgangsdauern, Gesamtdauer, Mengen der eindosierten Aufbereitungsmittel, wie Wasser, Chemikalien, Waschmittel etc., zu protokollieren und dieses Protokoll an die Auswertungsvorrichtung **14** zu übermitteln. Die Auswertungsvorrichtung **14** ist ausgebildet, anhand dieser Daten über eine Mehrzahl

von Aufbereitungsvorgängen eine Trendanalyse zu erstellen, um frühzeitig beispielsweise Wartungsbedarf für die Maschine oder Schulungsbedarf für Bedienpersonen identifizieren zu können.

**[0033]** Mehrere Beispiele möglicher Trendanalysen im Rahmen der Erfindung sind in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** dargestellt.

**[0034]** **Fig. 2** zeigt eine Trendanalyse eines Dosierparameters, nämlich den zeitlichen Verlauf über insgesamt **27** Aufbereitungsvorgänge der Dosierung von Peressigsäure (PAA). Die Datenpunkte **21** entsprechen jeweils einem Aufbereitungsvorgang. Der Parameter  $V_{PAA}^R$  bezeichnet die real abgegebene PAA-Menge während eines Aufbereitungsvorgangs bzw. eines Desinfektions-Teilvorgangs eines Aufbereitungsvorgangs. Auf der x-Achse ist der Verlauf der Zeit eingetragen. Der zulässige Bereich für die Datenpunkte **21** ist durch eine Obergrenze **26** und durch eine Untergrenze **28** abgegrenzt. Messwerte außerhalb dieses Bereichs führen zu Fehlermeldungen und zu mangelhaften Desinfektionsergebnissen.

**[0035]** Die Trendanalyse ergibt, dass zunächst die Messwerte **21** sich in einem mittleren Bereich des zulässigen Bereichs befinden, ohne dass ein kritischer Trend erkennbar wäre. Der (lineare) Trend **20** ist in diesem Fall unkritisch. Etwa ab der Hälfte der Messzeit ergibt sich allerdings ein kritischer Trend **24**, bei dem sich die einzelnen Messwerte **21** systematisch auf die Untergrenze **28** des zulässigen Bereichs zubewegen. Es wäre damit zu rechnen, dass bei weiteren Aufbereitungsvorgängen die tatsächlich abgegebene Dosiermenge von PPA unter die Untergrenze **28** absinken würde und zu mangelhaften Desinfizierungsergebnissen führen würde. Dieser Trend **22** ist zum Zeitpunkt **24** erkannt worden, so dass ein Wartungsbefehl oder eine Wartungsanfrage ausgegeben werden kann. Es wird dann kurzfristig eine Vor-Ort-Wartung oder eine Fernwartung durchgeführt, um das Problem, das zu dem kritischen Trend **22** führt, zu beheben. Damit wird es keine Aufbereitungsvorgänge geben, bei denen die abgegebene Menge von PAA unterhalb der Untergrenze **28** liegt.

**[0036]** In **Fig. 3** ist eine andersartige Trendanalyse gezeigt, nämlich eine personenbezogene Trendanalyse. Hier wird für Personen A bis I aufgetragen, wie viele Fehlbedienungen oder was für eine Fehlbedienungsrate diese Bedienpersonen A bis I verursacht haben. Für die Personen A, B, C, D und H ist die Anzahl von Fehlbedienungen bzw. die Fehlbedienungsquote so gering, dass sie in den Bereich Null des Schulungsbedarfs fällt, so dass für diese Personen kein Schulungsbedarf besteht. Zwei Personen, nämlich F und I, weisen so hohe Anzahlen bzw. Raten von Fehlbedienungen **30**, **32** auf, dass für sie ein hoher und dringender Schulungsbedarf der Kategorie **2** besteht. Diese Personen müssen zeitnah nachgeschult

werden. Eine weitere Person G weist eine leicht erhöhte Anzahl bzw. Quote von Fehlbedienungen **34** auf, so dass bei dieser Person überlegt werden muss, ob bei ihr weiterer Schulungsbedarf vorhanden ist. Diese Person G fällt in den unteren Bereich des Bereichs **1** des Schulungsbedarfs.

**[0037]** Auch die Fehlbedienungsquote lässt sich in einer weiteren Trendanalyse für einzelne Personen gegenüber der Zeit darstellen, so dass gegebenenfalls festgestellt werden kann, wann für diese Personen aufgrund ihrer schlechter werdenden Fehlbedienungsquoten neue Schulungen angesetzt werden sollten. So lässt sich der Schulungsbedarf für einen gesamten Mitarbeiterstab koordinieren.

**[0038]** Anstelle von Fehlbedienungen kann auch die Anzahl von Fehlermeldungen und anderen möglicherweise personenbezogenen Indikatoren analysiert werden.

**[0039]** In **Fig. 4** ist eine weitere erfindungsgemäße Trendanalyse grafisch dargestellt. Das untere, groß dargestellte, Koordinatensystem stellt die real abgegebene PAA-Menge  $V_{PAA}^R$  gegen eine programmgerichte PAA-Menge  $V_{PAA}^P$  dar. In diesem Fall sind auf der x-Achse, also der Achse für  $V_{PAA}^P$ , drei verschiedene Programme bzw. Teilprogramme  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$  dargestellt, bei denen jeweils ein unterschiedlicher Mengenbedarf für PAA besteht, also jeweils unterschiedliche Dosiermengen abgegeben werden. Die erforderliche Dosiermenge im Programm  $P_1$  ist niedrig, im Programm  $P_2$  mittelhoch und im Programm  $P_3$  hoch. Es kann sich auch um die Anzahl von ein, zwei oder drei aufzubereitenden Endoskopen in der Aufbereitungsvorrichtung **12** handeln, wodurch der Bedarf an PAA entsprechend skaliert. Mit dem Bezugszeichen **40** ist eine Soll-Kalibration bezeichnet, die die Sollwerte linear miteinander verbindet. Im idealen Fall bei korrekter Kalibration wäre somit die jeweils real abgegebene Menge  $V_{PAA}^R$  gleich der Soll-Menge  $V_{PAA}^P$  für die einzelnen Programme  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$ .

**[0040]** Zu den Programmen  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$  sind jeweils Datenpunkte **21**, **21'** und **21''** dargestellt. Wie im oberen Teil der **Fig. 4** in einer Ausschnittsvergrößerung des mittleren Teils der unteren Grafik erkennbar ist, sind diese Datenpunkte **21**, **21'**, **21''** jeweils gegen eine Zeitachse aufgetragen, so dass die Kalibrierungs-Trendanalyse auch mit einer zeitlichen Trendanalyse kombinierbar ist. Jede einzelne Datenfolge **21**, **21'**, **21''** entspricht also im Wesentlichen einer in **Fig. 2** dargestellten zeitlichen Trendanalyse.

**[0041]** Wie sich aus **Fig. 4** ergibt, liegt eine Fehlkalibrierung vor. Die Datenpunkte **21** zum mittleren Programm  $P_2$  liegen mittig in dem zulässigen Bereich zwischen der Obergrenze **26** und der Untergrenze **28**. Für das Programm  $P_1$  mit geringem Bedarf an PAA liegen die Datenpunkte **21'** allerdings in der Nä-

he der Obergrenze **26'** des Bereichs zwischen Obergrenze **26'** und Untergrenze **28'**. Umgekehrt ergibt sich beim Programm  $P_3$  mit einem hohen PAA-Bedarf eine Datenfolge mit Datenpunkten **21''**, die nahe der Untergrenze **28''** des dort zutreffenden Bereichs zwischen Obergrenze **26''** und Untergrenze **28''** liegt. Es ergibt sich somit ein Trend zu einer systematischen Überdosierung bei kleinen Mengen und einer systematischen Unterdosierung bei großen Mengen. Dies wird durch eine interpolierte Ist-Kalibrationslinie **42** beschrieben, die eine geringere Steigung hat als die Soll-Kalibrationslinie **40**. Die Datenpunkte **21**, **21'** und **21''** können jeweils in einem Punkt bzw. einer Verteilung zusammengefasst werden, um die Kalibration richtig zu bestimmen. Es kann aber auch eine zeitliche Analyse der Veränderung der Kalibration erfolgen. Wenn eine solche Fehlkalibration durch die in **Fig. 4** dargestellte Trendanalyse erkannt wird, können Maßnahmen getroffen werden, diese Fehlkalibrierung zu beheben, beispielsweise im Rahmen einer Fernwartung oder einer Vor-Ort-Wartung.

**[0042]** Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	System
<b>12</b>	Aufbereitungsvorrichtung
<b>14</b>	Auswertungsvorrichtung
<b>16</b>	Datenverbindung
<b>20</b>	unkritischer Trend
<b>21–21''</b>	Daten von Dosierungen
<b>22</b>	kritischer Trend
<b>24</b>	Zeitpunkt Wartungsbefehl
<b>26–26''</b>	Obergrenze des zulässigen Bereichs
<b>28–28''</b>	Untergrenze des zulässigen Bereichs
<b>30</b>	Anzahl Fehlbedienungen Person F
<b>32</b>	Anzahl Fehlbedienungen Person I
<b>34</b>	Anzahl Fehlbedienungen Person G
<b>40</b>	Soll-Kalibration
<b>42</b>	Ist-Kalibration
<b>t</b>	Zeit
$V_{PAA}^R$	real abgegebene PAA-Menge
$V_{PAA}^P$	programmgerechte PAA-Menge

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung (**12**) für Endoskope, insbesondere einer Reinigungs- und/oder Desinfiziervorrichtung, wobei über eine Mehrzahl von Aufbereitungsvorgängen

gen von wenigstens einem Endoskop in wenigstens einer Aufbereitungsvorrichtung (**12**) ein oder mehrere Prozessparameter sowie ein Zeitpunkt des jeweiligen Aufbereitungsvorgangs protokolliert und in Zuordnung zum jeweiligen Aufbereitungsvorgang gespeichert werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Auswertungsvorrichtung (**14**) über wenigstens einen protokollierten Prozessparameter eine Trendanalyse des wenigstens einen protokollierten Prozessparameters durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Aufbereitungsvorrichtungsindikator, ein Bedienpersonenindikator, ein Aufbereitungsprogrammindikator, wenigstens ein Endoskopindikator für wenigstens ein aufbereitetes Endoskop, wenigstens ein Aufbereitungsmittelindikator, wenigstens eine Dosiermenge wenigstens eines zu dosierenden Aufbereitungsmittels, ein Start- und/oder Endzeitpunkt des Aufbereitungsvorgangs, eine Prozessdauer, Fehlfunktionen, Fehlbedienungen und/oder Fehlermeldungen protokolliert wird oder werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass für Aufbereitungsvorgänge, bei denen mehrere verschiedene Teilvorgänge durchgeführt werden, teilvorgangsrelevante Prozessparameter in Bezug auf die einzelnen Teilvorgänge protokolliert werden, insbesondere ein Teilvorgangsidentifikator, Dauer des Aufbereitungsteilvorgangs und/oder Dosiermengen eines oder mehrerer während des Teilvorgangs zu dosierender Aufbereitungsmittel.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Trendanalyse wenigstens ein protokollierter Prozessparameter als Funktion der jeweiligen Start- oder Endzeitpunkte der Aufbereitungsvorgänge, des Aufbereitungsvorrichtungsindikators, des Aufbereitungsprogrammindikators, des Teilvorgangsindikators, des Bedienpersonenindikators und/oder des Endoskopindikators dargestellt und/oder ausgewertet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die protokollierten Daten für die Darstellung und/oder Auswertung nach dem Zeitpunkt, dem Aufbereitungsvorrichtungsindikator, dem Bedienpersonenindikator, dem Aufbereitungsprogrammindikator, dem Teilprogrammindikator und/oder dem wenigstens einen Endoskopindikator gefiltert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Trendanalyse analysiert wird, ob sich mit der Zeit ein protokollierter Prozessparameter, insbesondere eine Dosiermenge oder eine Prozessdauer, so entwickelt, dass dieser Prozess-

parameter bei sich fortsetzendem Trend einen kalibrierten Bereich oder einen Toleranzbereich verlässt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Wartungsbedarf (24) der Aufbereitungsvorrichtung (12) signalisiert wird, bevor ein protokollierter Prozessparameter den kalibrierten Bereich oder Toleranzbereich verlässt, wenn die Trendanalyse einen solchen Trend (22) ergibt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Schulungsbedarf einer Bedienperson signalisiert wird, wenn die Trendanalyse ergibt, dass bei der Bedienperson (30, 32) die Häufigkeit des Auftretens von Fehlfunktionen, Fehlbedienungen und/oder Fehlermeldungen gegenüber anderen Bedienpersonen erhöht ist.

9. System (10) zur Überwachung einer Aufbereitungsvorrichtung (12) für Endoskope, umfassend wenigstens eine Aufbereitungsvorrichtung (12) und wenigstens eine Auswertungsvorrichtung (14), bei dem die Aufbereitungsvorrichtung (12) ausgebildet ist, zu Aufbereitungsvorgängen einen oder mehrere Prozessparameter sowie einen Zeitpunkt des jeweiligen Aufbereitungsvorgangs zu protokollieren und in Zuordnung zum jeweiligen Aufbereitungsvorgang zu speichern und/oder an die Auswertungsvorrichtung (14) zu übermitteln, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswertungsvorrichtung (14) ausgebildet und eingerichtet ist, über wenigstens einen protokollierten Prozessparameter eine Trendanalyse des wenigstens einen protokollierten Prozessparameters durchzuführen.

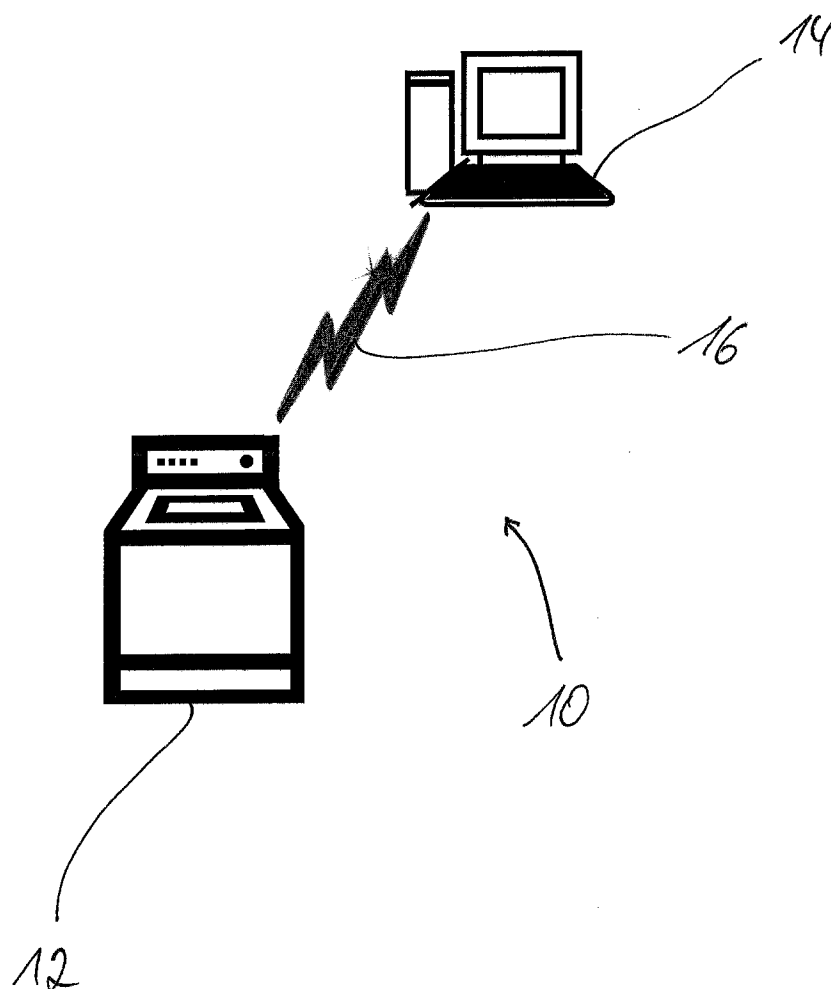
10. System (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswertungsvorrichtung (14) in der Aufbereitungsvorrichtung (12) integriert ist.

11. System (10) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System (10) ausgebildet und eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 durchzuführen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1





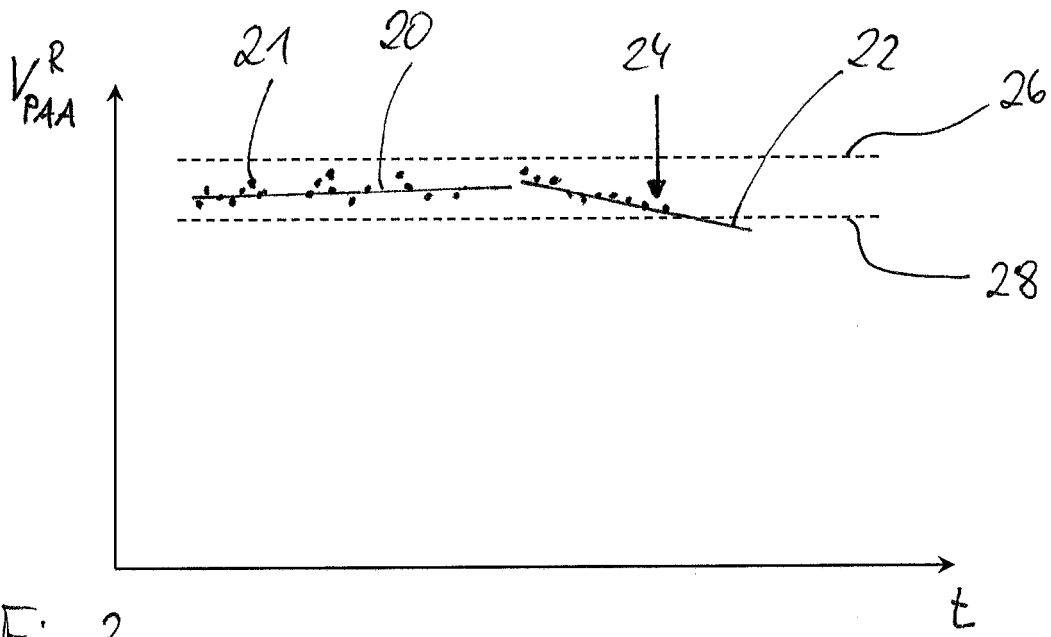


Fig. 2

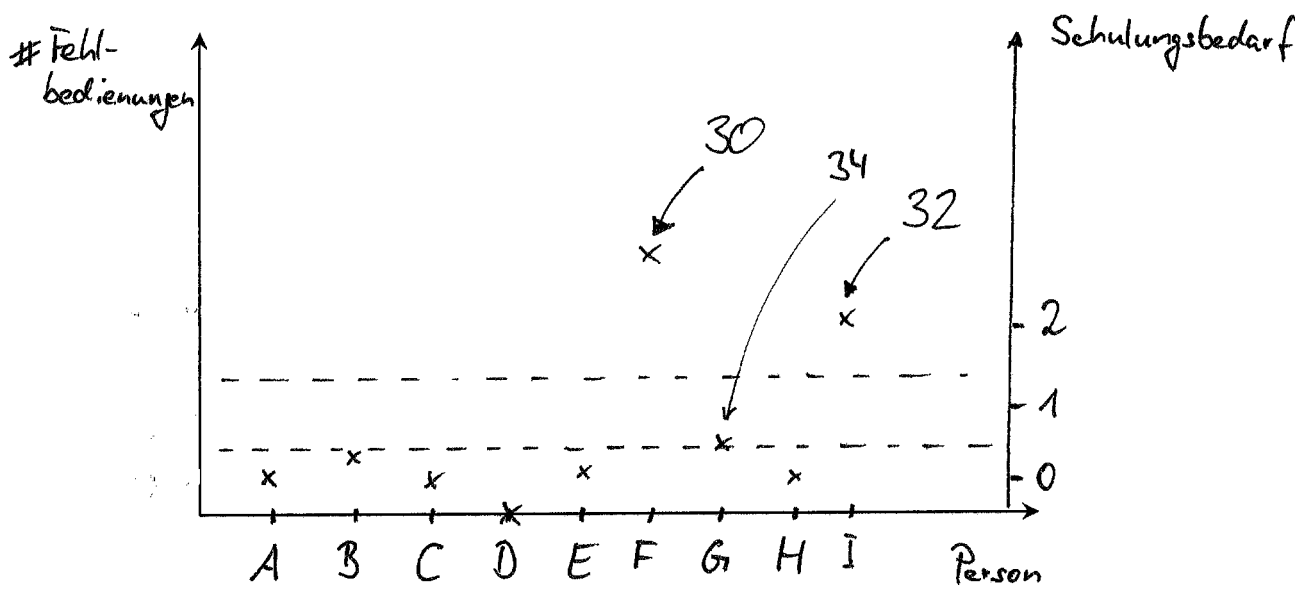


Fig. 3

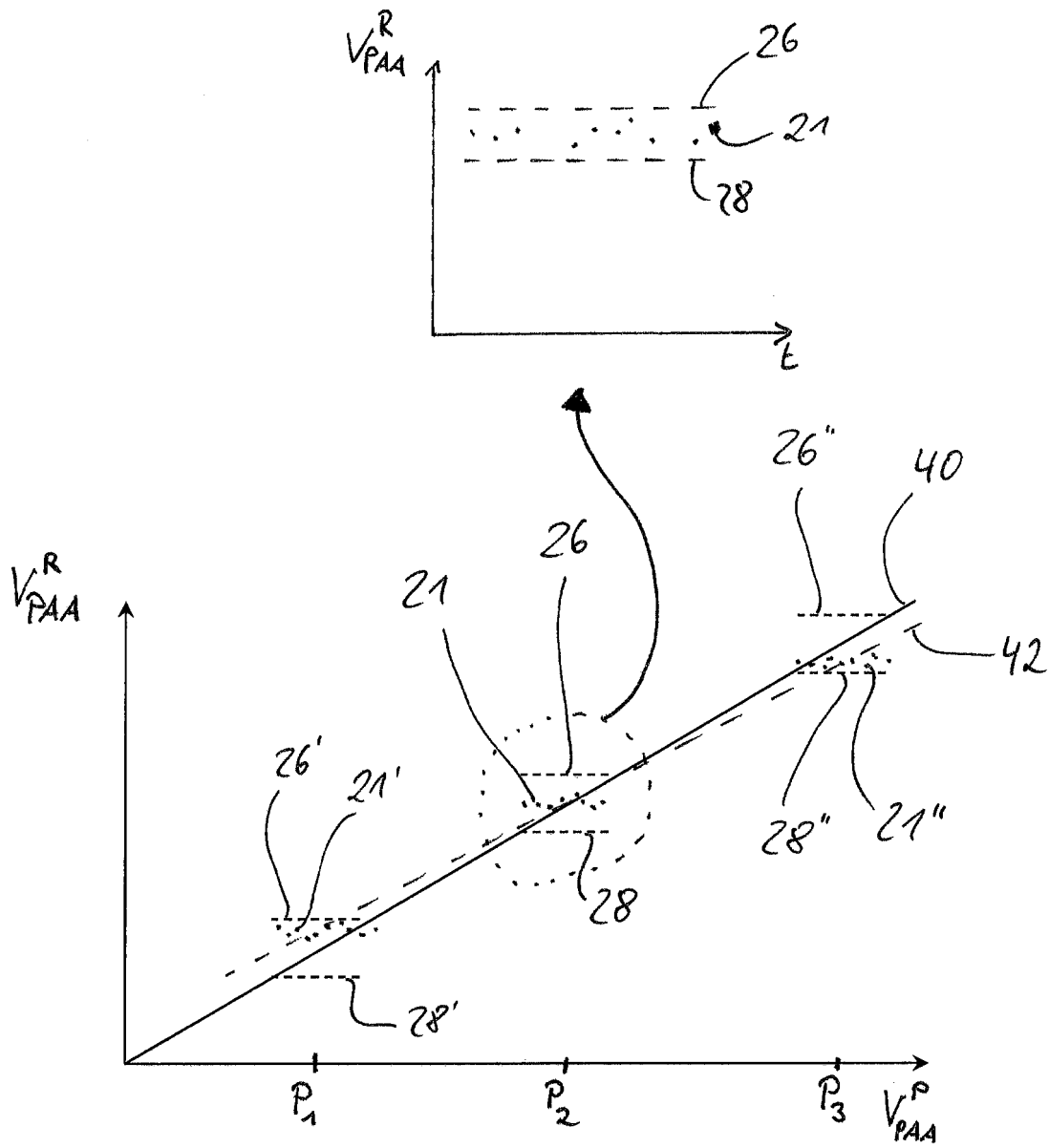


Fig. 4