



(10) **DE 10 2013 020 721 A1** 2015.06.11

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 020 721.5**

(22) Anmeldetag: **07.12.2013**

(43) Offenlegungstag: **11.06.2015**

(51) Int Cl.: **G05B 19/04 (2006.01)**  
**G06F 3/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**EISENMANN AG, 71032 Böblingen, DE**

(74) Vertreter:  
**Ostertag & Partner, Patentanwälte mbB, 70597  
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Ochs, Ullrich, Dr., 71088 Holzgerlingen, DE;  
Schulze, Herbert, 71134 Aidlingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

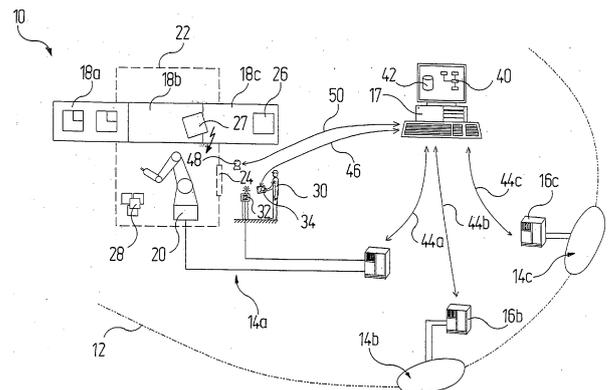
<b>DE</b>	<b>10 2011 117 803</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2012 220 338</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>38 54 688</b>	<b>T2</b>
<b>DE</b>	<b>690 26 425</b>	<b>T2</b>
<b>US</b>	<b>2005 / 0 033 491</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zur Bedienerunterstützung bei der manuellen Beseitigung von Störungen in einer Industrieanlage**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie ein System (40) zur Bedienerunterstützung bei der manuellen Beseitigung von Störungen in einer Industrieanlage (10). Das Verfahren umfasst dabei folgende Schritte:  
a) Bereitstellen (116) eines dynamisch veränderbaren Datenpools (42) durch ein Bedienerassistenzsystem (40), wobei in dem Datenpool (42) zu mindestens einer Art von Störung wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung hinterlegt ist;  
b) Erfassen (102) der Art der Störung durch das Bedienerassistenzsystem (40);  
c) Vorschlagen (106) wenigstens einer Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung unter Rückgriff auf den Datenpool (42).



**Beschreibung****ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG****HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

## 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bedienerunterstützung bei der manuellen Beseitigung von Störungen in einer Industrieanlage.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ferner ein Bedienerassistenzsystem zur Durchführung des Verfahrens sowie ein entsprechendes Computerprogramm.

## 2. Beschreibung des Standes der Technik

**[0003]** Industrieanlagen wie beispielsweise Produktionsanlagen, Bearbeitungsanlagen, Entsorgungsanlagen, verfahrenstechnische und insbesondere auch fördertechnische Anlagen sind heutzutage hoch komplexe, meist vollautomatisiert betriebene Anlagen, die bei einem Stillstand teils erhebliche Kosten verursachen. Störungen, worunter im Folgenden auch andere nicht automatisierte Bedienereingriffe in den normalen Betriebsablauf wie Wartungs- oder Umbaumaßnahmen verstanden werden sollen, müssen daher möglichst effektiv beseitigt werden, um die Ausfallzeiten der Industrieanlage gering zu halten.

**[0004]** Dabei werden die Anwender derartiger Industrieanlagen, die generell als anwenderspezifische Einzelanfertigungen hergestellt und vertrieben werden, bisher seitens des Hersteller dahingehend unterstützt, dass zur jeweiligen Industrieanlage eine umfangreiche, individuelle Dokumentation mitgeliefert wird, in welcher zu bekannten Arten von Störungen Anweisungen zu deren Beseitigung aufgeführt sind. Im Bedarfsfall greift dann der mit der Beseitigung einer Störung betraute Bediener auf diese vorab erstellte Dokumentation zurück und erledigt die darin aufgeführten Arbeitsschritte.

**[0005]** Nachteilig an diesem Vorgehen ist zum Einen, dass aufgrund des großen Umfangs derartiger Dokumentationen die zur Beseitigung der Störung notwendigen Informationen von einem Bediener nur schwer aufzufinden sind. Zum Anderen sind bestimmte Arten von Störungen, beispielsweise Störungen, die sich erst nach einigen Jahren Laufzeit der Industrieanlage zeigen, eventuell überhaupt nicht in der Dokumentation aufgeführt. Zudem werden möglicherweise effektivere Folgen von Arbeitsschritten zur Beseitigung einer Störung, die sich beispielsweise ein einzelner Bediener aufgrund seines Erfahrungsschatzes mit der Industrieanlage angeeignet hat, nicht an andere oder nachfolgende Bediener weitergegeben.

**[0006]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Bedienerunterstützung bei der manuellen Beseitigung von Störungen anzugeben, das eine effektivere und komfortablere Beseitigung einer Störung erlaubt.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird dies durch ein eingangs genanntes Verfahren mit folgenden Schritten erreicht:

- a) Bereitstellen eines dynamisch veränderbaren Datenpools durch ein Bedienerassistenzsystem, wobei in dem Datenpool zu mindestens einer Art von Störung wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung hinterlegt ist;
- b) Erfassen der Art der Störung durch das Bedienerassistenzsystem;
- c) Vorschlagen wenigstens einer Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung unter Rückgriff auf den Datenpool.

**[0008]** Die Erfinder haben erkannt, dass durch die Verwendung eines Bedienerassistenzsystems, das einen dynamisch veränderbaren Datenpool bereitstellt, mit dessen Hilfe angepasst an eine bestimmte Art von Störung eine Folge von durchzuführenden Arbeitsschritten vorgeschlagen wird, sich insgesamt eine bessere Handhabung von Störungen erreichen lässt.

**[0009]** Ein erster Vorteil ergibt sich bereits dadurch, dass die notwendigen Informationen nicht aufwändig in einem Handbuch gesucht werden müssen. Denn durch das Erfassen der Art der Störung beispielsweise automatisiert durch Übergabe eines Fehlercodes von der Anlagensteuerung an das Bedienerassistenzsystem oder durch eine Eingabe des Bedieners wird die Suche nach den notwendigen Informationen vom Bedienerassistenzsystem übernommen.

**[0010]** Das Bedienerassistenzsystem kann beispielsweise als EDV-Anlage oder Personalcomputer ausgestaltet sein. Insbesondere die Anzeige der Vorschläge oder Bedienereingaben betreffende Teile des Bedienerassistenzsystems können aber auch auf einem mobilen Anzeigegerät, wie beispielsweise einem Tablet-PC, ausgeführt werden. Der Bediener kann so vor Ort im Störungsbereich der Industrieanlage die vorgeschlagenen Arbeitsschritte abrufen. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass unter dem Vorschlagen einer Folge von Arbeitsschritten ein Mitteilen an den Bediener in geeigneter Form, beispielsweise in Textform, akustisch und/oder durch Anzeigen von Symbolen, zu verstehen ist. Ferner kann eine Folge von Arbeitsschritten auch nur einen einzigen Arbeitsschritt umfassen.

**[0011]** Falls zu einer Art von Störung verschiedene Erfolg versprechende Folgen von Arbeitsschritten im Datenpool hinterlegt sind, können diese in Form einer Rangliste vorgeschlagen werden, so dass für den Bediener erkennbar ist, welches die bevorzugte Vorgehensweise zur Beseitigung der Störung ist.

**[0012]** Dadurch, dass der Datenpool im Bedienerassistenzsystem im Gegensatz zu einer herkömmlichen Dokumentation dynamisch veränderbar ist und somit auch nachträglich erweitert werden kann, können noch nicht bekannte Störungsarten hinzugefügt bzw. Verbesserungen an den bereits vorhandenen Arbeitsschrittfolgen vorgenommen werden.

**[0013]** Dies geschieht vorzugsweise dadurch, dass das Bereitstellen des Datenpools das Erfassen einer Folge von tatsächlich von einem Bediener zur Beseitigung einer Störung getätigten Arbeitsschritten und Hinterlegen dieser Folge von Arbeitsschritten im Datenpool umfasst. Dadurch, dass die tatsächlich durchgeführten Arbeitsschritte auf diese Art dokumentiert werden, profitieren Bediener der Industrieanlage bei nachfolgenden Störungen von realen Erfahrungen, welche Bediener mit ähnlich gearteten Störungen gemacht haben. Unter den zur Beseitigung einer Störung tatsächlich getätigten Arbeitsschrittfolgen sind auch solche zu verstehen, welche möglicherweise nicht erfolgreich waren. Wie weiter unten noch näher erläutert werden wird, obliegt es dem Bedienerassistenzsystem, den Erfolg oder Misserfolg einer Arbeitsschrittfolge bei den Vorschlägen zur Störungsbeseitigung entsprechend zu berücksichtigen.

**[0014]** Üblicherweise umfasst das Beseitigen einer Störung an einer Industrieanlage außer manuellen Eingriffen, wie beispielsweise dem Entfernen eines verklemmten Förderguts aus der Förderstrecke einer Förderanlage, auch die lokale Bedienung von steuerbaren aktiven Komponenten, wie beispielsweise die Aktivierung eines Förderbandes entgegen der üblichen Förderrichtung, um das verklemmte Fördergut zunächst zu befreien. Dazu werden beispielsweise so genannte Hand-Vor-Ort-Bedienpulte oder mobile Bedieneinheiten verwendet, die mit der Anlagensteuerung kommunizieren, um die meist zu einer so genannten Funktionsgruppe zusammengefassten Komponenten der Industrieanlage vor Ort zu steuern. Das Erfassen der Folge von tatsächlich getätigten Arbeitsschritten kann daher insbesondere das Aufzeichnen von Steuerbefehlen umfassen, die zur Beseitigung der Störung an eine Anlagensteuerung übermittelt wurden.

**[0015]** Um darüber hinaus oder ausschließlich auch manuelle Eingriffe zu dokumentieren, kann das Erfassen der Folge von tatsächlich getätigten Arbeitsschritten das Erfassen und Aufzeichnen von manuell getätigten Arbeitsschritten durch eine Sensorik um-

fassen. Diese kann beispielsweise mit Hilfe einer Videoüberwachung des Störungsbereichs erfolgen. Eine andere Möglichkeit wäre, mit Hilfe von bereits vorhandenen oder zusätzlichen an beweglichen Komponenten der Industrieanlage (insbesondere an Aktoren) installierten Sensoren zu erfassen, ob und wie ein Bediener diese Komponenten manuell bewegt.

**[0016]** Um auch Arbeitsschritte, die keiner Sensorik oder ähnlichem zugänglich sind, erfassen zu können, kann das Erfassen der Folge von tatsächlich getätigten Arbeitsschritten die manuelle Eingabe von Arbeitsschritten umfassen.

**[0017]** Ferner kann wenigstens ein Parameter erfasst und im Datenpool hinterlegt werden, aus welchem sich die Effektivität einer Folge von tatsächlich zur Beseitigung der Störung getätigten Arbeitsschritten bestimmen lässt. Auf diese Weise lassen sich die Arbeitsschrittfolgen im Hinblick auf eine effektivere Beseitigung einer Störung vergleichen. Beispielsweise kann hinterlegt werden, ob mit der getätigten Arbeitsschrittfolge die Störung erfolgreich beseitigt werden konnte oder nicht. Ein anderer Parameter, welcher zur Bestimmung der Effektivität herangezogen werden kann, wäre die Zeit, die zur Beseitigung der Störung mit den getätigten Arbeitsschritten benötigt wurde. Andere Parameter, wie beispielsweise die Anzahl der für die Beseitigung der Störung notwendigen Arbeitsschritte und/oder Mitarbeiter und/oder die entstandenen Kosten könnten ebenfalls als Maß für die Effektivität einer Folge von Arbeitsschritten herangezogen werden und müssten dann entsprechend automatisiert und/oder durch Bedienereingaben erfasst werden

**[0018]** So kann beispielsweise beim Messen der benötigten Zeit der Zeitpunkt, zu welchem die Störung als beseitigt gilt und bis zu welchem die getätigten Arbeitsschritte erfasst werden, durch automatisches Erfassen des Zeitpunktes festgestellt werden, zu welchem die Anlage wieder in den automatisierten Betrieb übergeht. Anfang und Ende der Störungsbeseitigung können aber auch durch eine manuelle Eingabe des Bedieners festgelegt werden.

**[0019]** Das Bedienerassistenzsystem kann daraufhin die tatsächlich getätigten Arbeitsschritte mittels des im Datenpool hinterlegten wenigstens einen Parameters statistisch auswerten, um bei weiteren Störungen gleicher Art eine voraussichtlich effektivere wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung als bevorzugt vorzuschlagen. Außer den oben bereits genannten erfassten Parameter können der statistischen Auswertung auch verschiedenste Parameter zugrunde gelegt werden, die aus den Daten der im Datenpool hinterlegten Arbeitsschritte gewonnen werden. Beispiele hierfür sind unter Anderem die Erkennung von sich wiederholenden Teilsequenzen in den Folgen von getätigten Ar-

beitsschritten oder eine Mittelung der Arbeitsschritte über mehrere Störungsbeseitigungen (auch von unterschiedlichen Bedienern) hinweg. Gegebenenfalls kann dabei auch eine Teilsequenz ermittelt werden, welche dann als Folge von Arbeitsschritten vorgeschlagen wird.

**[0020]** Bei einer Industrieanlage, die mehrere ähnlich aufgebaute Funktionsgruppen umfasst, kann eine Folge von tatsächlich vom Bediener zur Beseitigung einer Störung getätigten Arbeitsschritten funktionsgruppenübergreifend im Datenpool hinterlegt werden. Dadurch können bei einer Störung an einer Funktionsgruppe Folgen von Arbeitsschritten, die bereits bei der Beseitigung einer Störung an einer ähnlichen oder gleichartigen Funktionsgruppe erfolgreich waren, vorgeschlagen werden. Dies ermöglicht einen Wissenstransfer über verschiedene Funktionsgruppen hinweg, die teilweise von unterschiedlichem Bedienpersonal betreut werden. Vorzugsweise werden diese Daten dabei auch funktionsgruppenübergreifend statistisch ausgewertet.

**[0021]** Nach einem anderen Aspekt der Erfindung ist ein Bedienerassistenzsystem für eine Industrieanlage vorgesehen, welches einen Bediener bei der manuellen Beseitigung einer Störung unterstützt, wobei

- a) das Bedienerassistenzsystem dazu eingerichtet ist, einen dynamisch veränderbaren Datenpool bereitzustellen, in welchem zu mindestens einer Art von Störung wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung hinterlegt ist,
- b) das Bedienerassistenzsystem dazu eingerichtet ist, die Art der Störung zu erfassen, und
- c) das Bedienerassistenzsystem dazu eingerichtet ist, wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung vorzuschlagen.

**[0022]** Das Bedienerassistenzsystem kann mit einer Anlagensteuerung der Industrieanlage über eine Kommunikationsverbindung verbunden sein, um vom Bediener während der Beseitigung einer Störung an die Anlagensteuerung übermittelte Steuerbefehle zu erfassen und diese im Datenpool zu hinterlegen. Insbesondere wenn das Bedienerassistenzsystem eine mobile Bedieneinheit umfasst, kann eine drahtlose Kommunikationsverbindung beispielsweise über WLAN, Bluetooth oder UMTS vorgesehen sein, über welche Steuerbefehle von der Bedieneinheit an die Anlagensteuerung übermittelt werden.

**[0023]** Das Bedienerassistenzsystem wird am einfachsten über ein Computerprogramm realisiert, das bei Ausführung auf einem Computer das erfindungsgemäße Verfahren durchführt. Gegenstand der Erfindung ist jedoch auch ein Computerprogrammprodukt, welches das Computerprogramm umfasst, ein Datenträger, auf welchem das Computerprogramm gespeichert ist, sowie ein Computer auf welchem

das Computerprogramm installiert ist und ausgeführt wird.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0024]** Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

**[0025]** Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Industrieanlage mit einem Bedienerassistenzsystem zur Unterstützung bei der Beseitigung von Störungen;

**[0026]** Fig. 2 ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens, nach welchem das Bedienerassistenzsystem arbeiten kann;

**[0027]** Fig. 3 ein Flussdiagramm eines abgewandelten Verfahrens, nach welchem das Bedienerassistenzsystem arbeiten kann.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG EINES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

**[0028]** Fig. 1 zeigt als Beispiel für eine Industrieanlage eine insgesamt mit **10** bezeichnete fördertechnische Anlage, welche entlang eines nur schematisch angedeuteten Förderweges **12** verschiedene Funktionsgruppen **14a** bis **14c** umfasst. Derartige Funktionsgruppen **14a** bis **14c** nehmen innerhalb der fördertechnischen Anlage **10** verschiedenste Funktionen wahr und weisen dazu unterschiedlichste aktive und passive Komponenten auf, die über eine teilweise dezentrale Anlagensteuerung **16a** bis **16c** weitgehend automatisiert betrieben werden. Eine zentrale Bedieneinheit **17** erlaubt dabei einem Bediener **30**, den Gesamtablauf der fördertechnischen Anlage **10** zu überwachen und zu steuern.

**[0029]** Beispielhaft ist in Fig. 1 nur die Funktionsgruppe **14a** vollständig dargestellt, welche drei Förderbänder **18a**, **18b** und **18c** sowie einen Bestückungsroboter **20** umfasst, dessen Arbeitsbereich aus Arbeitsschutzgründen von einem Sicherheitszaun **22** mit einem Zutrittstor **24** umgeben ist. Der Bestückungsroboter **20** dient dazu, Fördergüter **26** mit zusätzlichen Bauelementen **28** zu bestücken. Die bestückten Fördergüter **26** werden dann von dem in der Zeichnung links angeordneten Förderband **18a** in den Förderweg **12** der gesamten fördertechnischen Anlage **10** eingebracht.

**[0030]** Wie der Fig. 1 weiter zu entnehmen ist, können die aktiven Komponenten der einzelnen Funktionsgruppen **14a** bis **14c** auch direkt vor Ort von einem Bediener **30** an einem lokalen Bedienpult **32** oder mit Hilfe einer mobilen Bedieneinheit **34** manuell gesteuert werden, um eine beispielsweise auf ein verkantetes Fördergut **27** zurückzuführende Störung

zu beseitigen. Dazu kann beispielsweise das Förderband **18c** kurzzeitig entgegen der normalen Förderrichtung betrieben werden, um das verkantete Fördergut **27** zu lösen.

**[0031]** Die fördertechnische Anlage **10** weist ferner ein Bedienerassistenzsystem **40** auf, welches hier als ein auf der zentralen Bedieneinheit **17** ablaufendes Computerprogramm realisiert ist.

**[0032]** Das Bedienerassistenzsystem **40** stellt einen Datenpool **42** zur Verfügung, in welchem verschiedene Folgen von Arbeitsschritten zur Beseitigung einer Störung der fördertechnischen Anlage **10** hinterlegt sind. Ferner steht das Bedienerassistenzsystem **40** über drahtgebundene oder drahtlose Kommunikationsverbindungen **44a**, **44b** und **44c** mit den Anlagensteuerungen **16a**, **16b** und **16c** der einzelnen Funktionsgruppen **14a**, **14b** und **14c** in Verbindung.

**[0033]** Um dem Bediener **30** die zur Beseitigung einer Störung notwendigen Arbeitsschritte vorzuschlagen, umfasst das Bedienerassistenzsystem **40** im gezeigten Ausführungsbeispiel auch eine Kommunikationsverbindung **46** von und zu der mobilen Bedieneinheit **34**, welche im hier gezeigten Ausführungsbeispiel als Tablet-Computer mit einem Touchscreen ausgestaltet ist.

**[0034]** Schließlich umfasst das Bedienerassistenzsystem **40** noch eine Kamera **48**, die ebenfalls über eine Kommunikationsverbindung **50** angesteuert wird und den vom Schutzzaun **22** eingefassten Bereich erfasst.

**[0035]** Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** und **Fig. 3** beispielhafte Programmabläufe des Bedienerassistenzsystems erläutert.

**[0036]** Zunächst erfasst das Bedienerassistenzsystem eine Störungsmeldung, indem es von der Anlagensteuerung die Störungsmeldung erhält (Schritt **102**). In dieser ist die betreffende Funktionsgruppe oder Stelle innerhalb der fördertechnischen Anlage und/oder ein Fehlercode enthalten, wodurch das Bedienerassistenzsystem Rückschlüsse auf die Art der Störung ziehen kann.

**[0037]** Danach prüft das Bedienerassistenzsystem, ob zu der vorliegenden Fehlermeldung im Datenpool bereits eine Folge von bevorzugten Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung hinterlegt ist (Schritt **104**).

**[0038]** Bejahendenfalls schlägt das Bedienerassistenzsystem eine oder mehrere mögliche Arbeitsschrittfolgen vor, welche der Bediener dann durchführen kann. Sind mehrere Arbeitsschrittfolgen hinterlegt, so werden diese dahingehend priorisiert vorgeschlagen, dass erkennbar ist, welche Ar-

beitschrittfolgen schneller oder häufiger zur erfolgreichen Beseitigung der Störung geführt haben (Schritt **106**).

**[0039]** Falls zu einer Störungsmeldung noch keine Daten vorliegen, muss der Bediener ohne Anweisungen vorgehen.

**[0040]** In jedem Fall werden die zur Störungsbeseitigung vom Bediener tatsächlich getätigten Arbeitsschritte vom Bedienerassistenzsystem beispielsweise durch Protokollierung der an die Anlagensteuerung übermittelten Befehle aufgezeichnet (Schritt **108**) und im Datenpool hinterlegt, wobei über die Funktionsgruppe und/oder den Fehlercode eine Zuordnung zu der jeweiligen Art der Störung erfolgt (Schritt **110**).

**[0041]** Bei der Aufzeichnung der tatsächlich getätigten Arbeitsschritte kann die Kamera **48** dazu verwendet werden, manuell getätigte Eingriffe des Bedieners **30**, beispielsweise das Entfernen des verkanteten Förderguts **27**, zu erfassen. Dazu beginnt die Kamera **48** mit der Aufzeichnung sobald das Zutrittsstor **24** zum Schutzzaun **22** geöffnet wird. Ferner hat der Bediener **30** über ein Eingabefeld auf der mobilen Bedieneinheit **34** die Möglichkeit andere manuelle Eingriffe zu dokumentieren und/oder automatisch erfasste Steuerbefehle zu kommentieren.

**[0042]** Danach erfolgt eine statistische Auswertung der aufgezeichneten Arbeitsschritte im Hinblick auf deren Effektivität beispielsweise anhand der Zeit, die zur Beseitigung der Störung benötigt wurde (Schritt **112**). Diese Daten werden im Datenpool hinterlegt (Schritt **114**) und stehen dann als zusätzlicher Datensatz zur jeweiligen Art der Störung im Datenpool zur Verfügung (Schritt **116**). Bei nachfolgenden Störungen kann dann das Ergebnis der statistischen Auswertung für die priorisierte Darstellung der vorgeschlagenen Arbeitsschrittfolgen verwendet werden.

**[0043]** Selbstverständlich können softwaretechnisch insbesondere hinsichtlich der Reihenfolge der einzelnen Programmschritte auch andere Programmabläufe realisiert werden.

**[0044]** So zeigt **Fig. 3** ein Flussdiagramm eines leicht abgewandelten Programmablaufs. Danach erfolgt die statistische Auswertung nicht unmittelbar nach der Aufzeichnung der tatsächlich getätigten Arbeitsschritte sondern jedes Mal vor der Ausgabe der Vorschläge an den Bediener (Schritt **105**). Damit entfällt die statistische Auswertung vor der endgültigen Hinterlegung der Arbeitsschrittfolgen im Datenpool.

**[0045]** Umfasst die fördertechnische Anlage **10** mehrere ähnlich geartete Funktionsgruppen **14b** und **14c**, so kann dies bei der Hinterlegung und Abfrage des Datenpools berücksichtigt werden. So kann

beispielsweise in Schritt **104** bei der Prüfung, ob die vorliegende Störung bereits bekannt ist oder nicht, aufgrund des Fehlercodes auch auf gleichartige Störungen bei anderen Funktionsgruppen **14b** und **14c** zurückgegriffen werden. Gleiches gilt bei der statistischen Auswertung, zu welcher das Bedienerassistenzsystem **40** ähnlich gelagerten Störungen über alle ähnlichen Funktionsgruppen **14b** und **14c** hinweg heranziehen kann. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass eine Funktionsgruppe **14a**, **14b**, **14c** auch nur eine einzelne Komponente umfassen kann.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bedienerunterstützung bei der manuellen Beseitigung von Störungen in einer Industrieanlage (**10**) mit folgenden Schritten:

- a) Bereitstellen (**114**, **116**) eines dynamisch veränderbaren Datenpools (**42**) durch ein Bedienerassistenzsystem (**40**), wobei in dem Datenpool (**42**) zu mindestens einer Art von Störung wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung hinterlegt ist;
- b) Erfassen (**102**) der Art der Störung durch das Bedienerassistenzsystem (**40**);
- c) Vorschlagen (**106**) wenigstens einer Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung unter Rückgriff auf den Datenpool (**42**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bereitstellen des Datenpools (**42**) folgenden Schritt umfasst:

- a) Erfassen (**108**) einer Folge von tatsächlich von einem Bediener zur Beseitigung einer Störung getätigten Arbeitsschritten und Hinterlegen (**114**) dieser Folge von Arbeitsschritten im Datenpool.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen (**108**) der Folge von tatsächlich getätigten Arbeitsschritten das Aufzeichnen von Befehlen umfasst, die zur Beseitigung der Störung an eine Anlagensteuerung (**16a**, **16b**, **16c**) übermittelt wurden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen (**108**) der Folge von tatsächlich getätigten Arbeitsschritten das Erfassen und Aufzeichnen von manuell getätigten Arbeitsschritten durch eine Sensorik (**48**) umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen (**108**) der Folge von tatsächlich getätigten Arbeitsschritten die manuelle Eingabe von Arbeitsschritten umfasst.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Parameter erfasst und im Datenpool (**42**) hinterlegt (**114**) wird, aus welchem sich die Effektivität

einer Folge von tatsächlich zur Beseitigung der Störung getätigten Arbeitsschritten bestimmen lässt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die tatsächlich getätigten Arbeitsschritte mittels des im Datenpool (**42**) hinterlegten wenigstens einen Parameters statistisch ausgewertet (**112**; **105**) werden, um bei weiteren Störungen gleicher Art eine voraussichtlich effektivere wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung bevorzugt vorzuschlagen.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Industrieanlage (**10**), die mehrere ähnlich aufgebaute Funktionsgruppen (**14a**, **14b**, **14c**) umfasst, eine Folge von tatsächlich vom Bediener (**30**) zur Beseitigung einer Störung getätigten Arbeitsschritten funktionsgruppenübergreifend im Datenpool (**42**) hinterlegt (**114**) wird und vorzugsweise auch funktionsgruppenübergreifend statistisch ausgewertet (**112**; **105**) wird.

9. Bedienerassistenzsystem (**40**) für eine Industrieanlage (**10**), welches einen Bediener (**30**) bei der manuellen Beseitigung einer Störung unterstützt, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) das Bedienerassistenzsystem (**40**) dazu eingerichtet ist, einen dynamisch veränderbaren Datenpool (**42**) bereitzustellen (**116**), in welchem zu mindestens einer Art von Störung wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung hinterlegt ist,
- b) das Bedienerassistenzsystem (**40**) dazu eingerichtet ist, die Art der Störung zu erfassen, und
- c) das Bedienerassistenzsystem (**40**) dazu eingerichtet ist, wenigstens eine Folge von Arbeitsschritten zur Beseitigung der Störung vorzuschlagen.

10. Bedienerassistenzsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienerassistenzsystem (**40**) mit einer Anlagensteuerung (**16a**, **16b**, **16c**) der Industrieanlage (**10**) über eine Kommunikationsverbindung (**44a**, **44b**, **44c**) verbunden ist, um vom Bediener (**30**) während der Beseitigung einer Störung an die Anlagensteuerung (**16a**, **16b**, **16c**) übermittelte Befehle zu erfassen und diese im Datenpool (**42**) zu hinterlegen.

11. Computerprogramm (**40**), das bei Ausführung auf einem Computer (**17**) ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 durchführt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen



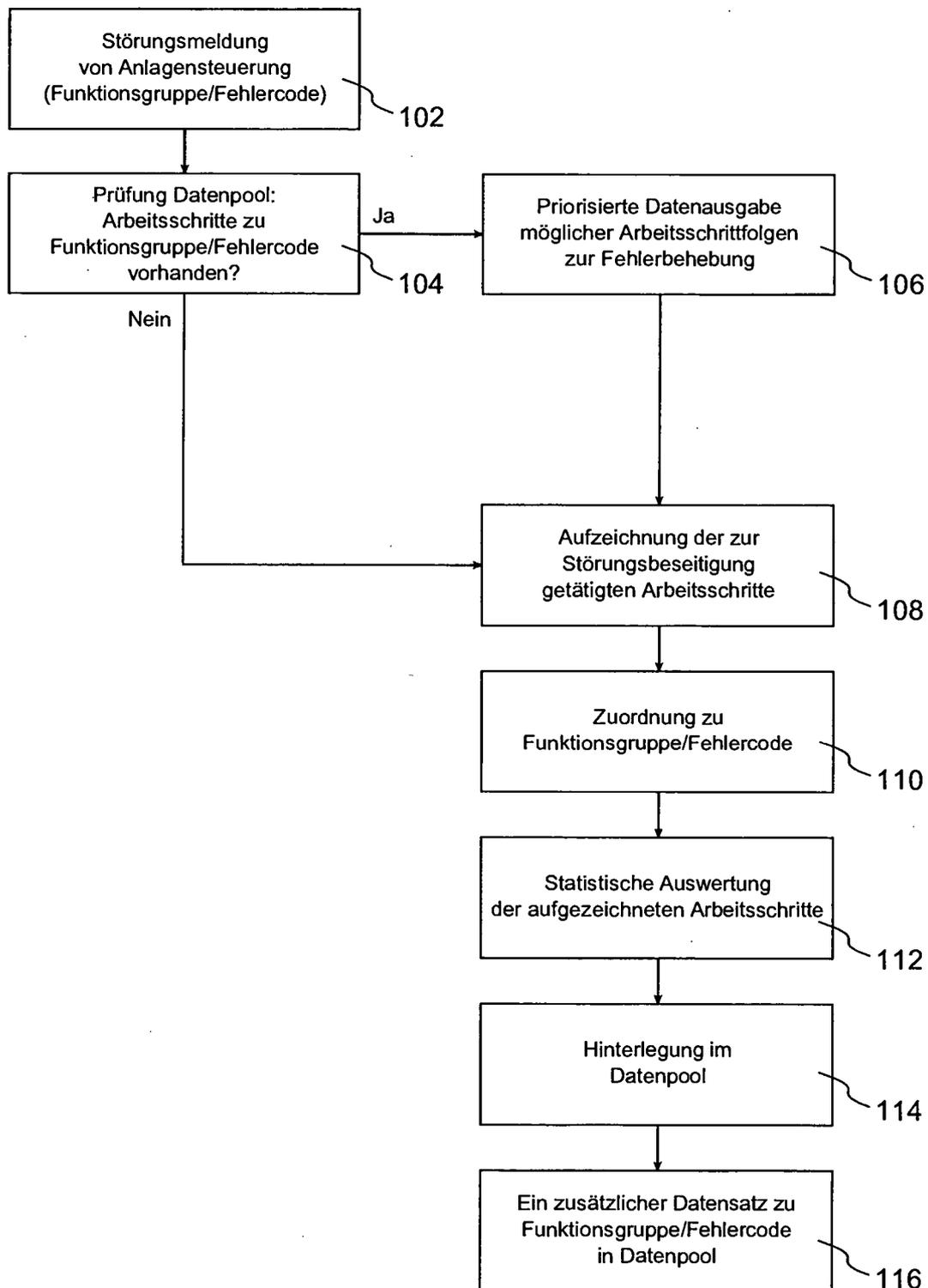


Fig. 2

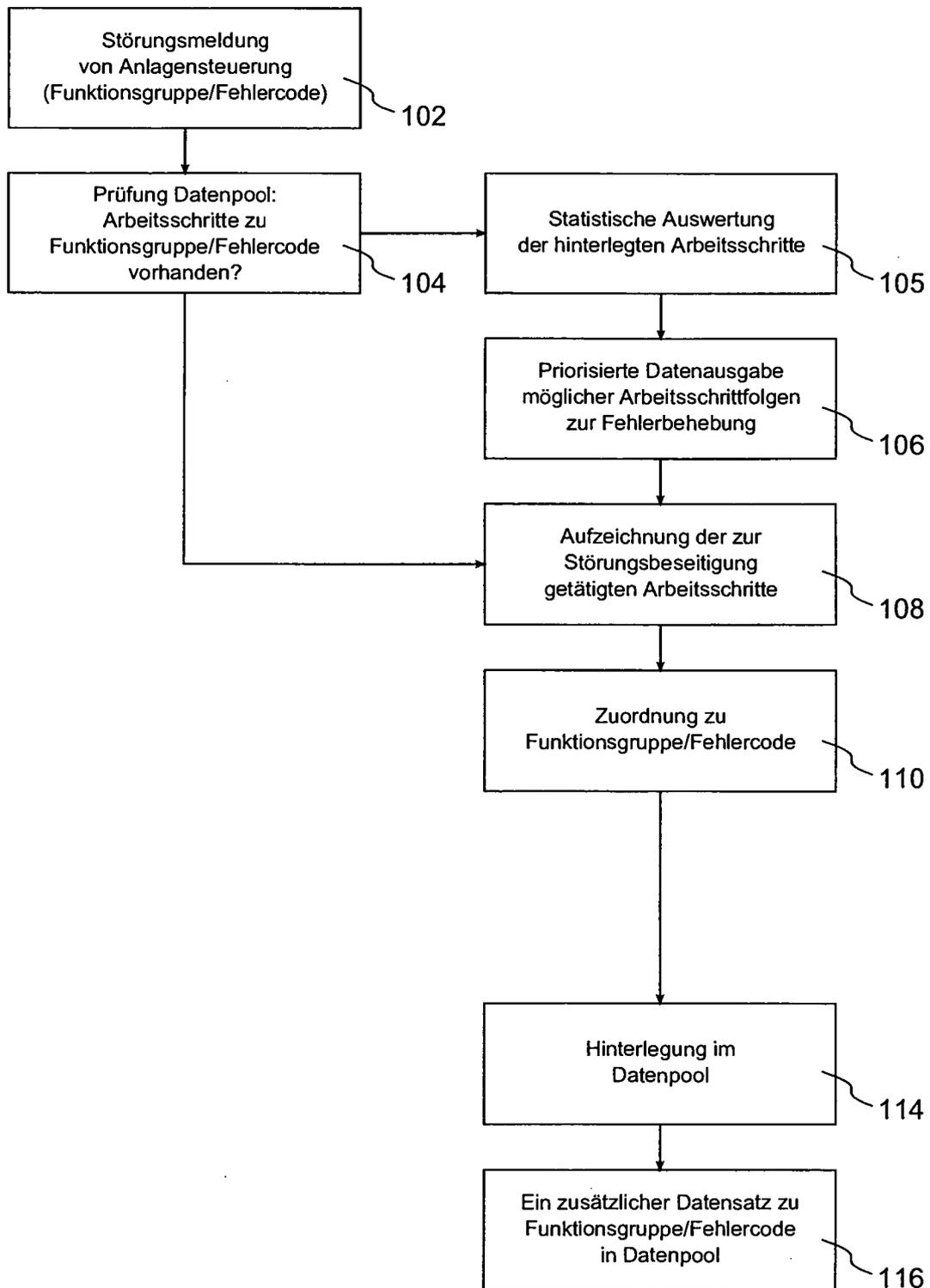


Fig. 3