



(11) **EP 3 978 724 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.08.2024 Patentblatt 2024/34**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E21B 44/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **20199644.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E02F 9/267; E21B 44/00; E21B 2200/20**

(22) Anmeldetag: **01.10.2020**

(54) **VERFAHREN ZUM DURCHFÜHREN EINER BAUMASSNAHME UND BAUVORRICHTUNG**

CONSTRUCTION DEVICE AND METHOD FOR CARRYING OUT A CONSTRUCTION MEASURE

PROCÉDÉ DE MISE EN UVRE D'UNE OPÉRATION DE CONSTRUCTION ET DISPOSITIF DE CONSTRUCTION

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

- **HOYME, Christian**  
**95111 Rehau (DE)**
- **MAURER, Jochen**  
**81825 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.04.2022 Patentblatt 2022/14**

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte**  
**PartG mbB**  
**Irmgardstraße 3**  
**81479 München (DE)**

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 2 725 145 EP-B1- 2 725 145**  
**US-A1- 2018 012 310**

(72) Erfinder:  
• **REGLER, Hans**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

**EP 3 978 724 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen einer Baumaßnahme, insbesondere einer Tiefbaumaßnahme, mit einer Bauvorrichtung, insbesondere mit einer Tiefbaumaschine, welche eine Vielzahl von Betätigungselementen und Sensoren zum Erfassen von Betriebszuständen zu dem Betätigungselementen aufweist, und mit einer Rechneinheit, durch welche erfasste Parameterwerte der Sensoren beim Durchführen der Baumaßnahme empfangen werden, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin eine Bauvorrichtung, insbesondere eine Tiefbaumaschine, mit einer Vielzahl von Betätigungselementen und Sensoren zum Erfassen von Betriebszuständen zu den Betätigungselementen und einer Rechneinheit zum Empfangen von Werten, welche von den Sensoren zu den Betriebszuständen erfasst sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

**[0003]** Aus der WO 2016/044 371 A1 ist ein System und ein Verfahren zur Bestimmung der Produktivität bei einem Bohrprojekt bekannt. An einer Bohrmaschine werden im Betrieb Daten zu einer Vielzahl von Verfahrensschritten erfasst, welche bei der Durchführung der Bohrmaßnahme ausgeführt werden. Zu einzelnen Verfahrensschritten können Startzeitpunkte und Endzeitpunkte automatisch erfasst werden. Ein möglicher Startzeitpunkt eines Verfahrensschritts wird einem Maschinenbediener angezeigt und von diesem bestätigt. Mit dem Startzeitpunkt wird ein elektronischer Zeitstempel erzeugt, so dass insgesamt eine Zeitspanne erfasst wird. Abhängig von der Eingabe des Bedieners kann zudem die Art des Verfahrensschrittes identifiziert werden, so dass eine Datenausgabe zur Art und Zeitdauer eines Verfahrensschrittes erfolgen kann.

**[0004]** Aus der DE 11 2013 005 546 T5 geht eine Arbeitsmaschine und ein Verfahren zum Messen einer Arbeitsleistung in einer Arbeitsmaschine hervor. Die Arbeitsmaschine weist dabei eine Betriebszustand-Detektionseinheit für die Detektion einer Betätigung eines Betätigungshebels auf. Mittels einer Zeitintegrationseinheit kann die Zeitspanne eines Betätigungsvorgangs erfasst werden. Mittels einer Bestimmungseinheit kann eine Anzahl einer Folge von Aushub- und Ladearbeitsvorgängen erfasst und bei der weiteren Auswertung von Daten berücksichtigt werden.

**[0005]** Aus der US 2018/0012310 A1 sowie der EP 2 725 145 A2 gehen Verfahren hervor, um Produktionsprozesse auf Baustellen zumindest teilautomatisiert zu überwachen.

**[0006]** Bei der bisherigen Protokollierung von Verfahrensvorgängen bei der Durchführung von Baumaßnahmen ist eine manuelle Identifizierung und eine Bestätigung von bestimmten Anfangs- oder Endzuständen durch einen Maschinenbediener erforderlich. Dies erschwert eine genaue Protokollierung von Baumaßnahmen und beeinträchtigt eine zuverlässige Datenauswertung.

tung.

**[0007]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Durchführen einer Baumaßnahme und eine Bauvorrichtung anzugeben, mit welchen eine besonders effiziente und zuverlässige Auswertung von Prozessschritten beim Durchführen von Baumaßnahmen ermöglicht wird.

**[0008]** Die Aufgabe wird zum einen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Bauvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass für eine Baumaßnahme eine Anzahl verschiedener definierter Prozessschritte hinterlegt wird, dass von einem definierten Prozessschritt zu mindestens einem nachfolgenden definierten Prozessschritt ein Übergang als Folge mindestens einer Ausgangsregel erfolgt, wobei zu jeder Ausgangsregel mindestens ein charakteristischer Parameterwert mindestens eines Sensors zugeordnet wird, und dass die erfassten Parameterwerte der Sensoren auf die Ausgangsregeln geprüft und bei Auftreten ein Übergang von einem zugehörigen definierten Prozessschritt auf einen nachfolgenden definierten Prozessschritt erkannt wird.

**[0010]** Eine Grundidee der Erfindung besteht darin, in einer Rechneinheit für eine Baumaßnahme eine Anzahl verschiedener definierter Prozessschritte zu hinterlegen, wobei zu jedem der definierten Prozessschritte ein Übergang als Folge mindestens einer Ausgangsregel hinterlegt ist. Zu jeder Ausgangsregel ist mindestens ein charakteristischer Parameterwert mindestens eines Sensors zugeordnet. Vorzugsweise sind mehrere Parameterwerte verschiedener Sensoren hinterlegt, durch welche ein Übergang von einem Prozessschritt zu einem anderen Prozessschritt definiert ist.

**[0011]** Bei der Durchführung einer Baumaßnahme kann ein Strom von Daten von verschiedenen Sensoren und Betätigungselementen erzeugt und der Rechneinheit zugeleitet werden. Dieser Strom von Daten wird hinsichtlich der hinterlegten Ausgangsregeln überprüft, ob ein Übergang von einem Prozessschritt auf einen nachfolgenden Prozessschritt vorliegt. Der Vorgang erfolgt dabei ohne Bestätigung eines Maschinenbedieners oder durch eine sonstige manuelle Aktion.

**[0012]** Die Ausgangsregel bezieht sich dabei auf ein sogenanntes Event, welches einen Übergang von einem Prozessschritt auf einen bestimmten nachfolgenden Prozess- oder Verfahrensschritt darstellt. Dabei beginnt die Baumaßnahme stets mit einem ersten Prozessschritt, der selbst nicht zwingend erfasst sein muss. Die Ausgangsregel definiert sozusagen eine Tür, welche von einem Prozessschritt zu einem definierten nachfolgenden Prozessschritt führt. Für einen Prozessschritt können mehrere mögliche nachfolgende Prozessschritte vorgesehen sein, zu welchen jeweils eine definierte Ausgangs- oder Übertrittsregel hinterlegt ist.

**[0013]** Eine Zuordnung der definierten Prozessschritte zu den erfassten Daten kann dabei unmittelbar durch eine Rechneinheit der Bauvorrichtung oder zu einem späteren Zeitpunkt mit einer getrennten Rechneinheit erfolgen. Durch eine dynamische oder veränderte Definition der Ausgangsregeln kann so insbesondere zu einem späteren Zeitpunkt eine gezielte Analyse großer Datenmengen und dabei eine zielgenaue Analyse komplexer Baumaßnahmen vorgenommen werden.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt die Definition einer dynamischen Liste von Prozessschritten. Eine Definition einzelne Prozessschritte kann zu jedem Zeitpunkt vor einer Auswertung erweitert, eingeschränkt oder geändert werden. Die Liste der Prozessschritte kann insbesondere zeitlich nach der Fertigstellung der Baumaßnahmen und mit einer gegenseitigen Beziehung oder Abhängigkeit der einzelnen Prozessschritte zueinander durchgeführt werden.

**[0015]** Die Abhängigkeiten zwischen einzelnen Prozessschritten können durch die jeweiligen Ausgangsregeln, also die Übergangsbedingungen, festgelegt werden. Jeder einzelne Prozessschritt hat dabei eine oder mehrere zugewiesene Übergangsbedingungen zu einem oder mehreren unterschiedlichen nachfolgenden Prozessschritten. Es bedarf dabei keiner globalen Bedingungen, sondern nur Bedingungen, die sich auf einen vorherigen Zustand beziehen. Die Übergangsbedingungen ergeben sich aus Parameterwerten, die von den Sensoren beim Durchführen einer Baumaßnahme erfasst werden. Auf diese Weise können insbesondere Erkenntnisse, Fragen oder Probleme, die erst zu einem späteren Zeitpunkt nach der Durchführung einer Baumaßnahme auftreten, ohne Weiteres bei einer Analyse der Datenmenge berücksichtigt werden.

**[0016]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass zu der durchgeführten Baumaßnahme eine Abfolge von erkannten Prozessschritten gespeichert wird. Das Speichern von erkannten Prozessschritten kann zeitgleich zur Durchführung der Baumaßnahme oder anschließend daran erfolgen. Abhängig von einer gewünschten Zielrichtung einer Auswertung können die Ausgangsregeln mit Übergangsbedingungen zwischen den einzelnen Prozessschritten geändert werden, so dass je nach gewünschter Zielsetzung der Auswertung unterschiedliche Abfolgen von Prozessschritten erkannt und gespeichert werden können.

**[0017]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass Prozessschritten ein Zeitpunkt zugeordnet wird, zu welchem der für den erkannten Prozessschritt charakteristische Parameterwert erfasst wurde. Dieser Zeitpunkt kann dabei sowohl einen Endzeitpunkt für einen Prozessschritt als auch einen Anfangszeitpunkt für einen nachfolgenden Prozessschritt darstellen. Der charakteristische Parameterwert oder die Übergangsbedingung kann auch eine Kombination von Parameterwerten verschiedener Sensoren sein.

**[0018]** Grundsätzlich können fest vorgeschriebene

Ausgangsregeln mit definierten Übergangsbedingungen vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass definierte Prozessschritte und/oder zugehörige Ausgangsregeln zu jedem Zeitpunkt frei definierbar und veränderbar sind.

**[0019]** Besonders zweckmäßig ist es nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung, dass jedem einzelnen erkannten Prozessschritt ein Startzeitpunkt zugeordnet wird. Durch die Bestimmung einer Zeitdauer eines Prozessschrittes können so je nach Zuordnung der Prozessschritte Anteile von Hauptzeiten und Nebenzeiten beim Betrieb einer Baumaschine und bei der Durchführung einer Baumaßnahme ermittelt werden.

**[0020]** Eine weitere zweckmäßige Verfahrensvariante der Erfindung besteht darin, dass ein Erkennen und Zuordnen der definierten Prozessschritte in der Rechneinheit der Bauvorrichtung oder in einem getrennten Rechner durchgeführt werden.

**[0021]** Besonders zweckmäßig ist es dabei, dass ein Erkennen und Zuordnen der definierten Prozessschritte während der Baumaßnahme oder danach durchgeführt werden. Diese erlaubt einen großen Freiheitsgrad bei der Datenauswertung.

**[0022]** Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Verfahren auf einer beliebigen Bauvorrichtung zur Durchführung von Baumaßnahmen ausgeführt werden. Dabei kann die Bauvorrichtung eine Tiefbaumaschine betreffen, etwa einen Schlitzwandgreifer, eine Schlitzwandfräse, einen Rüttler oder eine Ramme zum Einrammen von Pfählen in den Boden. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass die Bauvorrichtung ein Bohrgerät zum Erd- oder Gesteinsbohren umfasst, wobei als definierte Verfahrensschritte zumindest Einfahren, Bohren, Ausfahren und Umsetzen vorgesehen werden. Dabei können sich beispielsweise bei einem Einfahren eines Bohrwerkzeuges in den Boden verschiedene Prozessschritte alternativ anschließen, so etwa ein Bohrprozessschritt, ein Suspensionseinleitungsschritt oder ein Halteprozessschritt. Ein Übergang zu einem Bohrprozessschritt kann dabei dadurch festgestellt werden, dass ein entsprechender Sensorwert von dem Bohrantrieb erfasst wird. Hinsichtlich eines Suspensionseinleitungsschrittes kann ein entsprechender Sensorwert von einer Pumpe erfasst sein, welcher eine Inbetriebnahme etwa einer Beton- oder Suspensionspumpe angibt. Die Pumpe kann dabei Teil des Bohrgerätes selbst oder getrennt von dem Bohrgerät als eine weitere Komponente der Bauvorrichtung vorgesehen sein. Somit kann also eine erfindungsgemäße Bauvorrichtung aus mehreren Maschinen oder Geräten oder einer Maschine mit davon getrennten Komponenten gebildet sein.

**[0023]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann eine nahezu beliebige Auswertung einer im Baubetrieb erfassten Datenmenge erfolgen. Durch die dynamische Gestaltung von Ausgangsregeln können Baumaßnahmen flexibel in unterschiedliche Prozessschritte und Prozessschrittabfolgen gegliedert und entsprechend zielge-

richtet analysiert werden. Sind beispielsweise bei der Durchführung einer Baumaßnahme Probleme oder ein erhöhter Verschleiß an einer Baumaschine aufgetreten, so kann etwa ein Prozessschritt zu einer möglichen Ursache gezielt definiert und nachträglich die bei der Baumaßnahme erfassten Daten hinsichtlich des so definierten Prozessschrittes untersucht und analysiert werden. Auf diese Weise können mögliche Fehlerquellen gezielt untersucht und hierdurch bewirkte Beeinträchtigungen an einer Baumaschine oder einem Bauwerkzeug effizient abgestellt werden.

**[0024]** Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass basierend auf den erkannten Prozessschritten eine Auswertung zum Betrieb der Bauvorrichtung erfolgt, insbesondere eine Ermittlung der Wirtschaftlichkeit. Es kann eine Zeitdauer der einzelnen Prozessschritte erfasst werden. So kann etwa eine gezielte Analyse nach Haupt- und Nebenzeiten sowie von Stillstandzeiten der Bauvorrichtung bei der Durchführung einer Baumaßnahme ermittelt werden.

**[0025]** Die Erfindung umfasst weiterhin eine Bauvorrichtung, insbesondere eine Tiefbaumaschine, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die Bauvorrichtung mit einer Rechneinheit zum Durchführen des zuvor beschriebenen Verfahrens ausgebildet ist. Dabei können die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

**[0026]** Grundsätzlich kann die Bauvorrichtung eine beliebige Bauvorrichtung zum Durchführen von Baumaßnahmen sein. Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass diese als ein Bohrgerät, eine Schlitzwandfräse, ein Schlitzwandgreifer, ein Rüttler oder eine Ramme ausgebildet ist. Hierdurch können insbesondere Tiefbaumaßnahmen durchgeführt werden. Die Bauvorrichtung kann zusätzlich davon getrennte Komponenten, wie Suspensionspumpen, Entsandungsanlagen, Betonmischanlagen und Ähnliches aufweisen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen einer Baumaßnahme, insbesondere einer Tiefbaumaßnahme, mit einer Bauvorrichtung, insbesondere mit einer Tiefbaumaschine, welche eine Vielzahl von Betätigungselementen und Sensoren zum Erfassen von Betriebszuständen zu den Betätigungselementen aufweist, und mit einer Rechneinheit, durch welche erfasste Parameterwerte der Sensoren beim Durchführen der Baumaßnahme empfangen werden,

wobei für die Baumaßnahme eine Anzahl verschiedener definierter Prozessschritte in einer dynamischen Liste von Prozessschritten hinterlegt wird, wobei jeder einzelne Prozessschritt dabei eine oder mehrere zugewiesene Übergangsbedingungen zu einem oder mehreren unterschiedli-

chen nachfolgenden Prozessschritten hat, wobei von einem definierten Prozessschritt zu mindestens einem nachfolgenden definierten Prozessschritt ein Übergang als Folge mindestens einer Ausgangsregel erfolgt, wobei zu jeder Ausgangsregel mindestens ein charakteristischer Parameterwert mindestens eines Sensors zugeordnet wird, und wobei die erfassten Parameterwerte der Sensoren auf die Ausgangsregeln geprüft und bei Auftreten ein Übergang von einem zugehörigen definierten Prozessschritt auf einen nachfolgenden definierten Prozessschritt erkannt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu der durchgeführten Baumaßnahme eine Abfolge von erkannten Prozessschritten gespeichert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Prozessschritten ein Zeitpunkt zugeordnet wird, zu welchem der für den erkannten Prozessschritt charakteristische Parameterwert erfasst wurde.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** definierte Prozessschritte und/oder zugehörige Ausgangsregeln zu jedem Zeitpunkt frei definierbar und veränderbar sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem einzelnen erkannten Prozessschritt ein Startzeitpunkt zugeordnet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Erkennen und Zuordnen der definierten Prozessschritte in der Rechneinheit der Bauvorrichtung oder in einem getrennten Rechner durchgeführt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Erkennen und Zuordnen der definierten Prozessschritte während der Baumaßnahme oder danach durchgeführt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bauvorrichtung ein Bohrgerät zum Erd- oder Gesteinsbohren umfasst, wobei als definierte Prozessschritte zumindest Einfahren, Bohren, Ausfahren und Umsetzen vorgesehen werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** basierend auf den erkannten Prozessschritten eine Auswertung zum Betrieb der Bauvorrichtung erfolgt, insbesondere eine Ermittlung der Wirtschaftlichkeit.
10. Bauvorrichtung, insbesondere Tiefbaumaschine, mit einer Vielzahl von Betätigungselementen und Sensoren zum Erfassen von Betriebszuständen zu den Betätigungselementen und einer Rechneinheit zum Empfangen von Werten, welche von den Sensoren zu den Betriebszuständen erfasst sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bauvorrichtung mit der Rechneinheit zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist.
11. Bauvorrichtung nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** diese als ein Bohrgerät, eine Schlitzwandfräse, ein Rüttler oder eine Ramme ausgebildet ist.

#### Claims

1. Method for carrying out a construction measure, in particular a foundation engineering measure, with a construction device, in particular with a foundation engineering machine, which has a plurality of actuation elements and sensors for recording operating states relating to the actuation elements, and with a computer unit, by which recorded parameter values of the sensors are received when carrying out the construction measure,
- wherein for the construction measure a number of different defined process steps are stored in a dynamic list of process steps, wherein in the process each individual process step has one or more assigned transition conditions to one or more different subsequent process steps, wherein from one defined process step to at least one subsequent defined process step a transition takes place as a result of at least one exit rule, wherein to each exit rule at least one characteristic parameter value of at least one sensor is assigned, and wherein the recorded parameter values of the sensors are checked as to the exit rules and, if they occur, a transition from an associated defined process step to a subsequent defined process step is detected.
2. Method according to claim 1,  
**characterized in that**  
for the construction measure carried out a sequence

of detected process steps is saved.

3. Method according to claim 1 or 2,  
**characterized in that**  
process steps are assigned a point in time, at which the characteristic parameter value for the detected process step was recorded.
4. Method according to any one of claims 1 to 3,  
**characterized in that**  
defined process steps and/or associated exit rules are freely definable and modifiable at any point in time.
5. Method according to any one of claims 1 to 4,  
**characterized in that**  
each individual process step detected is assigned a starting time.
6. Method according to any one of claims 1 to 5,  
**characterized in that**  
detection and assignment of the defined process steps are carried out in the computer unit of the construction device or in a separate computer.
7. Method according to claim 6,  
**characterized in that**  
detection and assignment of the defined process steps are carried out during the construction measure or afterwards.
8. Method according to any one of claims 1 to 7,  
**characterized in that**  
the construction device comprises a drilling apparatus for earth or rock drilling, wherein at least sinking, drilling, retraction and repositioning are provided as defined process steps.
9. Method according to any one of claims 1 to 8,  
**characterized in that**  
based on the detected process steps an evaluation concerning the operation of the construction device takes place, in particular an ascertainment of economic efficiency.
10. Construction device, in particular foundation engineering machine, with a plurality of actuation elements and sensors for recording operating states relating to the actuation elements and a computer unit for receiving values recorded by the sensors on the operating states,  
**characterized in that**  
the construction device with the computer unit is designed to carry out a method according to any one of claims 1 to 9.
11. Construction device according to claim 10,  
**characterized in that**

this is designed as a drilling apparatus, a diaphragm wall cutter, a vibrator or a pile driver.

## Revendications

1. Procédé de mise en oeuvre d'un projet de construction, en particulier d'un projet de génie civil, avec un dispositif de construction, en particulier avec une machine de génie civil, qui présente une pluralité d'éléments d'actionnement et de capteurs destinés à détecter des états de fonctionnement concernant les éléments d'actionnement, et avec une unité d'ordinateur, par laquelle des valeurs de paramètre détectées des capteurs sont reçues lors de la mise en oeuvre du projet de construction,

dans lequel un nombre de différentes étapes de processus définies est enregistré dans une liste dynamique d'étapes de processus pour le projet de construction,

dans lequel chaque étape de processus individuelle présente ce faisant une ou plusieurs conditions de transition attribuées concernant une ou plusieurs étapes de processus différentes qui suivent,

dans lequel une transition, depuis une étape de processus définie au moins une étape de processus définie qui suit a lieu en tant que conséquence d'au moins une règle de départ, dans lequel au moins une valeur de paramètre caractéristique d'au moins un capteur est associée à chaque règle de départ, et

dans lequel les règles de départ des valeurs de paramètre détectées des capteurs sont vérifiées et une transition d'une étape de processus définie associée à une étape de processus définie qui suit est identifiée lors de la survenue.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce** qu'une séquence d'étapes de processus identifiées est mémorisée concernant le projet de construction mis en oeuvre.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce** qu'est associé à des étapes de processus un moment, auquel la valeur de paramètre caractéristique de l'étape de processus identifiée a été détectée.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce** que des étapes de processus définies et/ou des règles de départ associées concernant chaque moment peuvent être définies et modifiées librement.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce** qu'un moment de début est associé à chaque étape de processus identifiée individuelle.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce** qu'une identification et une association des étapes de processus définies sont mises en oeuvre dans l'unité d'ordinateur du dispositif de construction ou dans un ordinateur séparé.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce** qu'une identification et une association des étapes de processus définies sont mises en oeuvre pendant le projet de construction ou ultérieurement.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce**

**que** le dispositif de construction comprend un appareil de forage pour le forage de la terre ou de roches,

dans lequel au moins l'introduction, le forage, l'extraction et la mise en place sont prévus en tant qu'étapes de processus définies.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce** qu'une évaluation du fonctionnement du dispositif de construction, en particulier une détermination de la rentabilité, a lieu sur la base des étapes de processus identifiées.

10. Dispositif de construction, en particulier machine de génie civil, avec une pluralité d'éléments d'actionnement et de capteurs destinés à détecter des états de fonctionnement concernant les éléments d'actionnement et une unité d'ordinateur destinée à recevoir des valeurs, lesquelles sont détectées par les capteurs concernant les états de fonctionnement, **caractérisé en ce** que le dispositif de construction est réalisé avec l'unité d'ordinateur pour mettre en oeuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

11. Dispositif de construction selon la revendication 10, **caractérisé en ce** que celui-ci est réalisé en tant qu'un appareil de forage, une fraise pour parois moulées, un vibreur ou une dameuse.

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2016044371 A1 [0003]
- DE 112013005546 T5 [0004]
- US 20180012310 A1 [0005]
- EP 2725145 A2 [0005]