

BEDIENVORRICHTUNG UND LADEKRAN MIT EINER BEDIENVORRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine Bedienvorrichtung für einen Ladekran mit den Merkmalen des
5 Oberbegriffs des Anspruchs 1 und einen Ladekran mit einer solchen Bedienvorrichtung.

Eine gattungsgemäße Bedienvorrichtung ist seit langem bei Ladekränen im Einsatz.

Problematisch ist daran, dass Ladekrane ein sehr dynamisches Einsatzfeld aufweisen,
10 was Einsätze schwer planbar macht. Deshalb müssen sicherheitsrelevante
Entscheidungen vom Benutzer des Krans während des Einsatzes vor Ort getroffen
werden. Häufig ist der Arbeitsbereich schwer einsehbar, was dazu führt, dass der
Benutzer seine Position verändern muss. Der Benutzer muss oft seinen Blick von der
zu kranenden Last abwenden, um auf die Bedienvorrichtung zu blicken. Oftmals ist sich
15 der Benutzer im Unklaren über die aktuell vorliegenden Betriebsparameter des Krans.
Soll dem Benutzer Klarheit über die aktuell vorliegenden Betriebsparameter des Krans
geschaffen werden, stellt sich zudem die Frage, wie diese aufbereitet und dem
Benutzer vermittelt werden.

20 Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer gattungsgemäßen Bedienvorrichtung
und eines Ladekrans, bei welchen die oben diskutierten Probleme vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Bedienvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1
und einen Ladekran mit einer solchen Bedienvorrichtung gelöst. Vorteilhafte
25 Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Wie eine gattungsgemäße Bedienvorrichtung für einen Ladekran weist auch die
Bedienvorrichtung, welche bei der vorliegenden Erfindung zum Einsatz kommt, eine
Kransteuerung zur Ansteuerung von Aktuatoren des Ladekrans und eine
30 Eingabevorrichtung zur Eingabe von Steuerbefehlen für die Kransteuerung auf. Die
Aktuatoren des Ladekrans werden dabei durch die Kransteuerung basierend auf den
eingegebenen Steuerbefehlen angesteuert. Weiter ist die Kransteuerung zum
Auswerten von Sensorsignalen von Sensoren des Ladekrans und zur Erzeugung von
Sensordaten auf Basis der Sensorsignale ausgebildet. Weiter ist die

Eingabevorrichtung von der Kransteuerung räumlich getrennt ausgebildet, wie dies beispielsweise bei einer Funkfernbedienung gegeben ist.

Die Kransteuerung weist eine erste Telekommunikationsvorrichtung zum Austausch von Datensignalen mit der Eingabevorrichtung auf, wobei die von der Kransteuerung
5 abgegebenen Datensignale Sensordaten umfassen. Analog dazu weist die Eingabevorrichtung eine zweite Telekommunikationsvorrichtung zum Austausch von Datensignalen mit der ersten Telekommunikationsvorrichtung auf, wobei die von der Eingabevorrichtung abgegebenen Datensignale Steuerbefehle umfassen. Es können also von der Kransteuerung und der Eingabevorrichtung (unter anderem) Datensignale
10 in Form von Sensordaten und Steuerbefehlen ausgetauscht werden.

Gemäß der Erfindung ist nun weiter vorgesehen, dass die Bedienvorrichtung eine von der Eingabevorrichtung räumlich getrennte und von einem Benutzer am Körper tragbare Signalisierungsvorrichtung aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass die Eingabevorrichtung
15 eine Sendevorrichtung zur Abgabe von Datensignalen aufweist, welche von einer Empfangsvorrichtung der Signalisierungsvorrichtung empfangen werden können. Weiter ist vorgesehen, dass die von einem Benutzer am Körper tragbare Signalisierungsvorrichtung eine Anzeigevorrichtung aufweist, durch welche Audiodaten und/oder Bilddaten anzeigbar sind, wobei die Signalisierungsvorrichtung die Audiodaten und/oder Bilddaten einem Benutzer signalisiert.
20

Die dargestellten Audiodaten und/oder Bilddaten können Informationen über die aktuell vorliegenden Betriebsparameter des Ladekrans und gegebenenfalls der Bedienvorrichtung selbst, Informationen über einen geplanten, einen aktuell
25 durchgeführten oder einen durchzuführenden Arbeitsvorgang oder Hebevorgang des Ladekrans, Informationen über das Umfeld des Krans und/oder des Benutzers oder Informationen zur Unterstützung von Reparatur- und/oder Wartungsarbeiten am Ladekran umfassen. Durch die Darstellung Audiodaten und/oder Bilddaten kann die Arbeitsbelastung für einen Benutzer verringert und die Bediensicherheit eines
30 Ladekrans erhöht werden.

Die Audiodaten und/oder Bilddaten werden grundsätzlich (aber nicht notwendigerweise ausschließlich) auf Basis der Sensordaten erstellt, wobei zu deren Erstellung drei Varianten vorgesehen sind:

In einer ersten Variante umfassen die von der Kransteuerung an die Eingabevorrichtung abgegebenen Datensignale Sensordaten, und die Eingabevorrichtung gibt mittels der Sendevorrichtung diese Sensordaten an die Signalisierungsvorrichtung ab. Die
5 Signalisierungsvorrichtung weist einen Prozessor auf, welcher nun auf Basis dieser Sensordaten die Audiodaten und/oder Bilddaten erzeugt.

In einer zweiten Variante weist die Eingabevorrichtung einen Prozessor auf, welcher auf Basis der von der Kransteuerung an die Eingabevorrichtung abgegebenen Sensordaten
10 die Audiodaten und/oder Bilddaten erzeugt. Die Audiodaten und/oder Bilddaten werden nun mittels der Sendevorrichtung an die Signalisierungsvorrichtung abgegeben.

In einer dritten Variante ist vorgesehen, dass die Kransteuerung einen Prozessor aufweist, welcher auf Basis der Sensordaten Audiodaten und/oder Bilddaten erzeugt,
15 und diese mittels der ersten und zweiten Telekommunikationsvorrichtungen an die Eingabevorrichtung abgibt und die Eingabevorrichtung mittels der Sendevorrichtung die Audiodaten und/oder Bilddaten an die Signalisierungsvorrichtung abgibt.

Die drei Varianten unterscheiden sich also im Wesentlichen darin, wo die Audiodaten und/oder Bilddaten, welche einem Benutzer mittels der Signalisierungsvorrichtung
20 signalisiert werden, auf Basis der Sensordaten erzeugt werden.

Die Kransteuerung ist zur Ansteuerung von Aktuatoren des Ladekrans ausgebildet. Die Ansteuerung der Aktuatoren erfolgt auf Basis von Steuerbefehlen, wobei die
25 Ansteuerung beispielsweise das Schalten von Ventilen (wie etwa eines Steuerschiebers) von hydraulischen Einrichtungen oder das Bestromen von elektrischen Einrichtungen umfassen kann.

Bei den Aktuatoren kann es sich allgemein um elektrische oder hydraulische Antriebe
30 eines Ladekrans bzw. Fahrzeugkrans handeln, wie etwa um Hydraulikzylinder, elektrische oder hydraulische Antriebe von Winden, elektrische oder hydraulische Antriebe von Schwenkantrieben oder elektrische oder hydraulische Antriebe für bzw. von Arbeitsgeräten bzw. Anbaugeräten.

Durch die Eingabevorrichtung, welche räumlich von der Kransteuerung getrennt ausgebildet ist, können Steuerbefehle für die Kransteuerung eingegeben werden. Die Eingabe der Steuerbefehle kann beispielsweise durch einen Benutzer über ein Tastenfeld, Bedienknöpfe, Bedienhebel oder dergleichen erfolgen. Es soll dabei jedoch
5 nicht ausgeschlossen sein, dass auch durch andere Vorrichtungen der Bedienvorrichtung Steuerbefehle für die Kransteuerung eingegeben werden können. Die Eingabevorrichtung kann beispielsweise in einem mobilen Bedienpult, wie etwa einer Funkfernsteuerung, oder in einem Bedienstand angeordnet sein. Das mobile Bedienpult, welches tragbar ausgebildet sein kann, sowie der Bedienstand, welcher am
10 Ladekran und/oder an einem Fahrzeug mit einem Ladekran angeordnet sein kann, können drahtlos oder kabelgebunden mit der Kransteuerung kommunizieren. Die Eingabevorrichtung kann also als eine mobile Steuerung bzw. als ein mobiles Steuerungsmodul ausgebildet sein. Die Eingabevorrichtung kann als (zumindest ein) Teil einer eigenständigen (gegebenenfalls tragbaren) Bedieneinheit verstanden werden,
15 mit welcher sich ein Benutzer im Wesentlichen frei in einem gewissen Umfeld um einen Ladekran bzw. eine hydraulische Hebevorrichtung bewegen kann.

Bei den Sensoren des Ladekrans kann es sich um Sensoren zur Erfassung des Zustands des Ladekrans sowie des Zustands von Anbaugeräten und dem Umfeld des
20 Ladekrans handeln. Beispiele solcher Sensoren sind etwa Drucksensoren, Drehgeber, Winkelsensoren, Kraftmesszellen, optische Sensoren, Ultraschallsensoren, Näherungssensoren, akustische Sensoren, Temperatursensoren oder Beschleunigungssensoren. Von diesen Sensoren können jeweils Sensorsignale ausgehen, wie beispielsweise analoge und/oder digitale elektrische Signale. Die
25 Kransteuerung ist dazu ausgebildet, aus den der Kransteuerung beispielsweise über kabelgebundene oder drahtlose Signalverbindungen zugeführten Sensorsignalen entsprechende Sensordaten zu erzeugen. So können beispielsweise von der Kransteuerung aus einer von einem Drucksensor ausgegebenen elektrischen Spannung Sensordaten, welche einem gemessenen Druck entsprechen, erzeugt
30 werden. Bei der Erzeugung der Sensordaten können beispielsweise die Geometrie, Ausstattung und der Betriebszustand des Ladekrans einbezogen werden.

Datensignale, die zwischen der Kransteuerung und der Eingabevorrichtung ausgetauscht werden, können Sensordaten und Steuerbefehle umfassen.

Datensignale, die zwischen der Eingabevorrichtung und der Signalisierungsvorrichtung ausgetauscht werden, können Sensordaten umfassen, es soll jedoch nicht ausgeschlossen sein, dass diese Datensignale auch Steuerbefehle umfassen.

- 5 Bei einem Benutzer kann es sich um eine Person handeln, welche den Ladekran mittels Steuerbefehlen bedient. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Ladekran auch von mehreren Benutzern bedient wird.

- 10 Es ist vorgesehen, dass die Signalisierungsvorrichtung von einem Benutzer am Körper tragbar ausgebildet ist, d.h. das zumindest ein Teil der Signalisierungsvorrichtung auf bzw. an einem Körperteil eines Benutzers anordenbar ist. Eine solche Signalisierungsvorrichtung kann dabei als Datenbrille, Smartwatch, Smartphone, Tablet, Headset, Ohrknopf und dergleichen ausgebildet sein.

- 15 Weiter ist vorgesehen, dass die Signalisierungsvorrichtung eine Anzeigevorrichtung aufweist, mittels welcher einem Benutzer Audiodaten und/oder Bilddaten angezeigt werden können. Durch die Anzeigevorrichtung können Bilddaten so wiedergegeben werden, dass sie von einem Benutzer optisch wahrnehmbar sind. Eine Anzeigevorrichtung für Bilddaten, also eine optische Anzeige, kann beispielsweise als
20 optische Anzeige wie etwa ein zumindest teilweise opakes, halbdurchsichtiges oder durchsichtiges Display ausgebildet sein. Durch eine Anzeigevorrichtung für Audiodaten können Audiodaten so wiedergegeben werden, dass sie von einem Benutzer akustisch wahrnehmbar sind. Eine Anzeigevorrichtung für Audiodaten, also eine akustische Anzeige, kann beispielsweise als ein Schallwandler wie etwa ein Lautsprecher oder ein
25 Knochenleitungshörer ausgebildet sein. Die Audiodaten und/oder Bilddaten können grundsätzlich Statusinformationen über den Betriebszustand des Ladekrans, Informationen zum Umfeld des Ladekrans und des Benutzers sowie akustische und/oder optische Warnhinweise umfassen.

- 30 Die Signalisierungsvorrichtung kann die Bilddaten zumindest einem Teil eines Sichtfelds des Benutzers überlagern oder zumindest einen Teil eines Sichtfelds des Benutzers mit den Bilddaten ausfüllen. Die Audiodaten und/oder Bilddaten können dem Benutzer angezeigt werden, ohne dass dieser seinen Blick vom momentanen Geschehen, also beispielsweise einem aktuell durchgeführten Arbeitsvorgang oder

Hebevorgang, abwenden muss. Auch können dem Benutzer Audiodaten und/oder Bilddaten von Bereichen dargestellt werden, die außerhalb des Sichtfelds des Benutzers liegen.

- 5 Dabei kann vorteilhaft sein, dass die Signalisierungsvorrichtung die visualisierten Bilddaten nur einem Teil des Sichtfelds des Benutzers überlagert oder nur einen Teil des Sichtfelds des Benutzers mit den Bilddaten ausfüllt. Die Bilddaten werden also nicht dem gesamten Sichtfeld des Benutzers überlagert bzw. es wird nicht das gesamte Sichtfeld des Benutzers mit Bilddaten ausgefüllt. Bei einer entsprechend ausgebildeten
- 10 Signalisierungsvorrichtung sieht der Benutzer also stets ein reelles Bild, welchem ein virtuelles Bild überlagert wird. Bei Verzögerungen in der Darstellung oder auch einem Ausfall des eingeblendeten bzw. überlagern Bildes (virtuelles Bild) hat der Benutzer stets noch das tatsächliche Geschehen (reelles Bild) im Sichtfeld.

- 15 Der Prozessor bzw. ein Prozessor der Kransteuerung, der Eingabevorrichtung oder der Signalisierungsvorrichtung ist dazu ausgebildet, Audiodaten und/oder Bilddaten auf Basis der Sensordaten zu erstellen. Der Prozessor kann dabei als ein eigenständiges Bauteil oder als eine datenverarbeitende Logik-Einheit (beispielsweise ein Prozessorkern) ausgebildet sein.

20

- Die erste und die zweite Telekommunikationsvorrichtung können als drahtlose Telekommunikationsvorrichtungen, vorzugsweise als Kurzwellen-Telekommunikationsvorrichtungen, besonders bevorzugt als ISM-Telekommunikationsvorrichtungen, WIFI-Telekommunikationsvorrichtungen oder als
- 25 Bluetooth-Telekommunikationsvorrichtungen, ausgebildet sein. Generell können die Sendevorrichtung und die Empfangsvorrichtung als drahtlose Telekommunikationsvorrichtungen oder als kabelgebundene Telekommunikationsvorrichtungen ausgebildet sein.

- 30 Es kann vorteilhaft sein, dass Sensordaten und Steuerbefehle über unterschiedliche Kommunikationskanäle oder über denselben Kommunikationskanal übermittelt werden. Es kann also vorgesehen sein, dass die Übermittlung bestimmter Datensignale über einen eigenen parallelen zweiten Übertragungskanal erfolgt. Dadurch können beispielsweise die Übertragung von Steuerbefehlen und die Übertragung von sonstigen

Datensignalen getrennt voneinander erfolgen. So ist es auch möglich, unterschiedliche Kommunikationsstandards zu verwenden. So kann es möglich sein, für sicherheitsrelevante Datensignale, wie etwa Steuerbefehl, zertifizierte Hardware mit beispielsweise geeigneter Verschlüsselung, Frequenzspreizung oder

5 Plausibilitätskontrolle zu verwenden, während für die Übertragung sonstiger Datensignale über eine einfachere und möglicherweise auch schnellere Verbindung, wie beispielsweise eine ISM-Funkverbindung, genutzt werden kann.

Vorteilhaft kann dabei sein, dass der Kommunikationskanal bzw. die

10 Kommunikationskanäle verschlüsselt ist bzw. sind. Dadurch kann ein Abhören oder Beeinflussen der Übertragung der Datensignale verhindert bzw. erschwert werden. Die Anforderungen an die Verschlüsselung können sich dabei verschiedene Datensignale unterscheiden.

15 Es kann vorteilhaft sein, dass die Sendevorrichtung der Eingabevorrichtung durch die zweite Telekommunikationsvorrichtung gebildet wird.

Es kann allgemein von Vorteil sein, dass die Eingabevorrichtung einen Energiespeicher zur Energieversorgung der Signalisierungsvorrichtung aufweist. Die Energieversorgung,

20 welche auch das Aufladen eines Energiespeichers der Signalisierungsvorrichtung umfassen kann, kann dabei kabelgebunden oder drahtlos (beispielsweise induktiv) erfolgen.

Es kann vorgesehen sein, dass die Kransteuerung zur Erzeugung der Sensordaten aus den Sensorsignalen mit einer Cloud-Computing-Recheneinheit verbunden oder

25 verbindbar ist. So können beispielsweise die von der Kransteuerung erfassten Sensorsignale, welche mit der Geometrie, Ausstattung und dem Betriebszustand des Ladekrans korrespondieren, über eine geeignete Telekommunikationseinrichtung an ein Cloud-Service übermittelt werden. Dort können Sensordaten aus den übermittelten

30 Sensorsignalen durch die Cloud-Computing-Recheneinheit erzeugt werden und folglich an die Kransteuerung übermittelt werden.

Es kann vorteilhaft sein, dass die Kransteuerung die Position der Signalisierungsvorrichtung erfasst. Alternativ dazu oder in Kombination damit kann

vorgesehen sein, dass die Signalisierungsvorrichtung eine Position des Benutzers und/oder eines Körperteils des Benutzers und/oder eines Sichtfelds des Benutzers (Blickrichtung) relativ zum Ladekran erfasst. Die Erfassung der bzw. einer Position und/oder des Sichtfelds kann beispielsweise über Funkpeilung, ein GPS-System oder
5 mittels einer optischen Erfassungseinrichtung, wie etwa einer Kamera, der Signalisierungsvorrichtung erfolgen.

Die erfasste(n) Position(en) bzw. das erfasste Sichtfeld werden als Datensignale, welche beispielsweise von einem Prozessor erzeugt werden können, mittels einer
10 Übermittlungsvorrichtung an die Eingabevorrichtung übermittelt und die Eingabevorrichtung gibt die übermittelten Datensignale über die zweite und erste Telekommunikationsvorrichtung an die Kransteuerung ab. Die Kransteuerung ist dazu ausgebildet, von einem Benutzer abgegebene Steuerbefehle in Abhängigkeit der erfassten Position der Signalisierungsvorrichtung und/oder des Benutzers und/oder des
15 Körperteils des Benutzers und/oder des Sichtfelds des Benutzers relativ zum Ladekran auszuführen. Die Erfassung der bzw. einer Position und/oder des Sichtfelds kann beispielsweise über Funkpeilung, ein GPS-System oder mittels einer optischen Erfassungseinrichtung, wie etwa einer Kamera, der Signalisierungsvorrichtung erfolgen.

20 Die Abgabe von Steuerbefehlen durch einen Benutzer bzw. das Ausführen von Steuerbefehlen durch die Kransteuerung kann also in Abhängigkeit der erfassten Position der Signalisierungsvorrichtung und/oder des Benutzers und/oder des Körperteils des Benutzers und/oder des Sichtfelds des Benutzers relativ zum Ladekran erlaubt oder unterbunden werden. Auch ist es möglich, Steuerbefehle in Abhängigkeit
25 der erfassten Position der Signalisierungsvorrichtung und/oder des Benutzers und/oder des Körperteils des Benutzers und/oder des Sichtfelds des Benutzers zu generieren. So kann beispielsweise durch die Erfassung der Position(en) eine sogenannte Gestensteuerung realisiert werden.

30 Es ist weiter möglich, Audiodaten und/oder Bilddaten in Abhängigkeit der erfassten Position(en) angezeigt werden.

Wie eingangs bereits erwähnt, wird auch Schutz für einen Ladekran mit einer wie zuvor beschriebenen Bedienvorrichtung begehrt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Figuren diskutiert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ausführung eines Ladekrans mit einer Bedienvorrichtung,
5 Fig. 2a bis 2c verschiedene Ausführungen der Bedienvorrichtung,
Fig. 3 ein Fahrzeug mit einem Ladekran und einer Bedienvorrichtung, und
Fig. 4 ein Fahrzeug mit einem Ladekran und einer Bedienvorrichtung und
einen Benutzer.

- 10 Fig. 1 zeigt eine Ausführung eines Ladekrans 14 mit einer Bedienvorrichtung in Form einer Kransteuerung 1, einer Eingabevorrichtung 2 und einer Signalisierungsvorrichtung 3. In der gezeigten Ausführung ist die Eingabevorrichtung 2 an einem mobilen Bedienpult 11 angeordnet und die Signalisierungsvorrichtung 3 ist als Datenbrille 37 ausgebildet. Zur Erfassung eines Sichtfelds der Signalisierungsvorrichtung 3 weist
15 diese in der in Figur 1 gezeigten Ausführung eine optische Erfassungseinrichtung 33, wie beispielsweise eine Kamera, auf.

- Der Ladekran 14 ist mit dessen Kransockel 15 beispielsweise an einem Fahrzeug montierbar. Am Kransockel 15 ist eine um eine vertikale Achse drehbare Kransäule 16
20 gelagert. An der Kransäule 16 ist ein um eine horizontale Achse mittels eines Aktuators in Form eines Hydraulikzylinders 22 verschwenkbarer Hubarm 17 angeordnet. Am Hubarm 17 ist wiederum eine um eine horizontale Achse mittels eines weiteren Aktuators in Form eines Hydraulikzylinders 23 verschwenkbare Kranarmverlängerung 18 mit zumindest einem teleskopierbaren Kranschubarm 19 angeordnet. Wie in der
25 Ausführung in Fig. 1 gezeigt, kann an der Kranarmverlängerung 18 ein Vorsatzarm 20, der ebenfalls mittels eines weiteren Aktuators in Form eines Hydraulikzylinders 24 um eine horizontale Achse verschwenkbar ist, angeordnet sein. Ebenso kann der Vorsatzarm 20 zumindest einen teleskopierbaren Kranschubarm 21 aufweisen. Zur zusätzlichen Abstützung des Ladekrans 14 bzw. eines dem Ladekran 14 tragenden
30 Fahrzeugs ist eine Abstützvorrichtung mit Auslegern vorgesehen, von welchen in der in Figur 1 gezeigten Ansicht ein Ausleger 25 gezeigt ist und welche ausfahrbare, teleskopierbare Stützbeine aufweisen können. Am Vorsatzarm 20 des Ladekrans 14 ist zudem ein Arbeitsgerät 36 in Form einer Winde angeordnet.

Der Ladekran 14 weist neben den zuvor genannten Komponenten diverse Sensoren zur Erfassung der momentanen Stellung bzw. Geometrie des Ladekrans 14 auf. Für den Ausleger 25 sind Schalter S3, S4 zur Erfassung des Abstützzustands des Auslegers am Boden vorgesehen. Auch ist denkbar, dass die Ausfahrstellung des Auslegers 25 über
5 eine hier nicht gezeigte Wegmesseinrichtung erfasst wird. Zur Erfassung des Drehwinkels der Kransäule 16 relativ zum Kransockel 15 ist ein Drehgeber DG1 vorgesehen. Zur Erfassung des Knickwinkels in einer vertikalen Ebene zwischen der Kransäule 16 und dem Hubarm 17 ist ein weiterer Drehgeber DG2 vorgesehen. Der für die Kranauslastung charakteristische Hydraulikdruck im Hydraulikzylinder 22 des
10 Hubarms 17 ist ein Drucksensor DS1 vorgesehen. Zur Erfassung des Knickwinkels zwischen dem Hubarm 17 und der Kranarmverlängerung 18 in einer vertikalen Ebene ist ein Drehgeber DG3 vorgesehen. Zur Erfassung des Hydraulikdrucks im Hydraulikzylinder 23 der Kranarmverlängerung 18 ist ein Drucksensor DS2 vorgesehen. Zur Erfassung des Einfahrzustands eines Kranschubarms 19 der Kranarmverlängerung
15 18 ist ein Schalter S1 vorgesehen. Weiter ist zur Erfassung des Knickwinkels zwischen der Kranarmverlängerung 18 und dem Vorsatzarm 20 in einer vertikalen Ebene ein Drehgeber DG4 vorgesehen. Zur Erfassung des Hydraulikdrucks des Hydraulikzylinders 24 des Vorsatzarms 20 ist ein Drucksensor DS3 vorgesehen. Zur Erfassung des Einfahrzustands eines Kranschubarms 21 des Vorsatzarms 20 ist ein Schalter S2
20 vorgesehen. Grundsätzlich soll nicht ausgeschlossen sein, dass die Schubstellung der einzelnen Kranschubarme über einen Schubstellungssensor mit beispielsweise einer Wegmesseinrichtung erfasst wird.

Die Sensorsignale werden der Kransteuerung 1 jeweils über Signaleingänge zugeführt,
25 von denen exemplarisch die Signaleingänge 6, 7 für die Sensorsignale der Drucksensoren DS1, DS2 gezeigt sind. In der Kransteuerung 1 werden dann aus diesen Sensorsignalen und aus in einem Speicher 10 hinterlegten, in diesem Beispiel für den Ladekran 14 spezifischen Daten, durch einen Prozessor P der Kransteuerung 1 Sensordaten berechnet, die für die aktuelle Hublastsituation bzw. den Betriebszustand
30 des Ladekrans 14 charakteristisch sind. Die für den Ladekran 14 spezifischen Daten können beispielsweise Informationen zu Ausstattung, Funktionen und Grenzwerten von Betriebsparametern des Ladekrans 14 und etwaigen Arbeitsgeräten umfassen. So können beispielsweise aus den von den Drucksensoren DS1, DS2 ausgegebenen elektrischen Signalen bzw. Spannungen Sensordaten, welche einem gemessenen

Druck in den entsprechenden Hydraulikzylindern 22, 23 entsprechen, berechnet werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Kransteuerung 1 zur Erzeugung der Sensordaten aus den Sensorsignalen mit einer Cloud-Computing-Recheneinheit verbunden oder verbindbar ist. So können beispielsweise die von der Kransteuerung 1
5 erfassten Sensorsignale eine geeignete Telekommunikationseinrichtung an ein Cloud-Service übermittelt werden. Dort können Sensordaten aus den übermittelten Sensorsignalen durch die Cloud-Computing-Recheneinheit erzeugt werden und folglich an die Kransteuerung 1 übermittelt werden. Es kann auch möglich sein, für den Ladekran 14 spezifischen Daten an ein Cloud-Service zu übertragen bzw. diese von
10 einem Cloud-Service abzurufen.

Die Kransteuerung 1 ist zur Ansteuerung der Aktuatoren des Ladekrans 14 ausgebildet. Über die Eingabevorrichtung 2 können Steuerbefehlen für die Kransteuerung abgegeben werden. Die Eingabevorrichtung 2 von der Kransteuerung 1 räumlich
15 getrennt ausgebildet, und ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in einem mobilen Bedienpult 11 angeordnet.

Wie auch aus einem Vergleich mit den Figuren den Figuren 2a, 2b und 2c, welche jeweils schematisch unterschiedliche Ausführungen der Bedienvorrichtung zeigen, weist
20 die Kransteuerung jeweils eine erste Telekommunikationsvorrichtung 4 zum Austausch von Datensignalen mit der Eingabevorrichtung 2 bzw. dem Bedienpult 11 auf, wobei vorgesehen ist, dass die von der Kransteuerung 1 abgegebenen Datensignale die Sensordaten umfassen. Analog dazu weist die Eingabevorrichtung 2
jeweils eine zweite Telekommunikationsvorrichtung 5 zum Austausch von
25 Datensignalen mit der ersten Telekommunikationsvorrichtung 4 auf, wobei vorgesehen ist, dass die von der Eingabevorrichtung 2 abgegebenen Datensignale Steuerbefehle umfassen.

Die Bedienvorrichtung weist weiter jeweils eine von einem Benutzer (41) am Körper
30 tragbare Signalisierungsvorrichtung 3 auf. Es ist vorgesehen, dass die Eingabevorrichtung 2 jeweils eine Sendevorrichtung 6 zur Abgabe von Datensignalen aufweist, wobei die Datensignale von einer Empfangsvorrichtung 7 der Signalisierungsvorrichtung 3 empfangen werden können. Weiter ist vorgesehen, dass die von einem Benutzer (41) am Körper tragbare Signalisierungsvorrichtung 3 eine

Anzeigevorrichtung 9 aufweist, durch welche einem Benutzer (41) Audiodaten und/oder Bilddaten anzeigbar sind. Die Anzeigevorrichtung 9 kann dabei eine wie zuvor diskutierte optische Anzeige 33 sowie eine wie zuvor diskutierte akustische Anzeige 34 umfassen. Die Signalisierungsvorrichtung 3 kann allgemein einen Prozessor aufweisen, 5 welcher beispielsweise dazu ausgebildet ist, die Anzeigevorrichtung 9 entsprechend zur Signalisierung bzw. Wiedergabe der Audiodaten und/oder Bilddaten anzusteuern. Auch das Bedienpult 11 kann eine Anzeige 12 (und einen entsprechend zur Anzeige ausgebildeten Prozessor) aufweisen, welche beispielsweise der Anzeige von Datensignalen, wie etwa Sensorsignalen, dienen kann. Es kann vorgesehen sein, dass 10 die Sendevorrichtung 6 der Eingabevorrichtung 2 durch die zweite Telekommunikationsvorrichtung 5 gebildet wird.

Die Eingabevorrichtung 2 und die Signalisierungsvorrichtung 3 können jeweils einen Energiespeicher 38, 39 aufweisen. Die Energieversorgung der 15 Signalisierungsvorrichtung 3 kann jedoch auch über die Eingabevorrichtung 2, wie etwa deren Energiespeicher 38 und eine entsprechende Verbindung, erfolgen.

Die Signalisierungsvorrichtung 3 kann eine Übermittlungsvorrichtung 8 aufweisen, mittels welcher eine erfasste Position bzw. ein erfasstes Sichtfeld des 20 Signalisierungsvorrichtung 3 als Datensignale, welche beispielsweise von einem Prozessor der Signalisierungsvorrichtung 3 erzeugt werden können, an die Eingabevorrichtung 2 übermittelt werden können.

In Figur 2a ist eine erste Ausführung der Bedienvorrichtung gezeigt. In dieser 25 Ausführung werden von der Kransteuerung 1 an die Eingabevorrichtung 2 mittels einer durch die erste Telekommunikationsvorrichtung 4 und die zweite Telekommunikationsvorrichtung 5 gestützte Drahtlosverbindung 26 und/oder leitungsgebundene Kabelverbindung 27 Datensignale abgegeben, welche Sensordaten umfassen. Die Eingabevorrichtung 2 gibt diese Sensordaten über eine mittels der 30 Sendevorrichtung 6 und der Empfangsvorrichtung 7 gestützte Drahtlosverbindung 28 und/oder leitungsgebundene Kabelverbindungen 29 an die Signalisierungsvorrichtung 3 ab. Die Signalisierungsvorrichtung 3 weist in dieser Ausführung einen Prozessor P3 auf, welcher nun auf Basis dieser Sensordaten die Audiodaten und/oder Bilddaten, die einem Benutzer (41) signalisiert werden sollen, erzeugt. Selbstverständlich kann für die

Signalisierungsvorrichtung 3 ein Speicher 30 zum Speichern berechneter und/oder empfangener Daten vorgesehen sein.

In Figur 2b ist eine zweite Ausführung der Bedienvorrichtung gezeigt. In dieser Ausführung weist die Eingabevorrichtung 2 einen Prozessor P2 auf, welcher auf Basis der von der Kransteuerung 1 an die Eingabevorrichtung 2 abgegebenen Sensordaten die Audiodaten und/oder Bilddaten, welche einem Benutzer (41) angezeigt werden sollen, erzeugt. Es ist infolge vorgesehen, dass die Audiodaten und/oder Bilddaten mittels der Sendevorrichtung 6 an die Empfangsvorrichtung 7 der Signalisierungsvorrichtung 3 abgegeben werden. Selbstverständlich kann für die für die Eingabevorrichtung 2 ein Speicher 31 zum Speichern berechneter und/oder empfangener Daten vorgesehen sein.

In Figur 2c ist eine dritte Ausführung der Bedienvorrichtung gezeigt. In dieser Ausführung weist die Kransteuerung 1 einen Prozessor P3 auf, welcher auf Basis der Sensordaten Audiodaten und/oder Bilddaten erzeugt, und diese mittels der ersten und zweiten Telekommunikationsvorrichtungen 4, 5 an die Eingabevorrichtung 2 abgibt und die Eingabevorrichtung 2 mittels der Sendevorrichtung 6 die Audiodaten und/oder Bilddaten an die Signalisierungsvorrichtung 3 abgibt.

20

Wie der Ausführung der Kransteuerung 1 in Figur 1 zu entnehmen ist, kann die in Figur 1 gezeigte Ausführung der Bedienvorrichtung jener der Figur 2a oder 2b entsprechen. Bei Vorsehen eines Prozessors P3 (und gegebenenfalls eines Speichers 32) kann die in Figur 1 gezeigte Ausführung der Bedienvorrichtung jedoch auch entsprechend der in Figur 2c gezeigten Ausführung ausgebildet werden.

25

Allgemein soll nicht ausgeschlossen sein, dass die Prozessoren P1, P2, P3 zur Erzeugung der Audiodaten und/oder Bilddaten als ein eigenständiger Prozessor bzw. ein eigenständiges Bauteil oder als eine datenverarbeitende Logik-Einheit (beispielsweise ein Prozessorkern) eines bestehenden Prozessors ausgebildet sind. Analog dazu können die Speicher 30, 31, 32 eigenständig oder als Teil bestehender Speicher ausgebildet sein.

30

In Figur 3 ist ein Fahrzeug 40 mit einem Ladekran 14 und einer beispielsweise wie in Figur 1 gezeigten Ausführung der Bedienvorrichtung mit einer Eingabevorrichtung 2 und einer Signalisierungsvorrichtung 3 gezeigt.

- 5 In Figur 4 ist eine weitere Ausführung eines Fahrzeugs 40 mit einem Ladekran 14 und einer wie beispielsweise in Figur 1 gezeigten Ausführung der Bedienvorrichtung mit einer Eingabevorrichtung 2 und einer von einem Benutzer 41 getragenen Signalisierungsvorrichtung 3 in Form einer weiteren Ausführung einer Datenbrille 37 gezeigt. Die Bedienvorrichtung kann dazu ausgebildet sein, dass von der
10 Kransteuerung 1 die Position der Signalisierungsvorrichtung 3 erfasst wird. Im gezeigten Ausführungsbeispiel kann also die Position der Signalisierungsvorrichtung 3 im Koordinatensystem x, y, z des Fahrzeugs 40 bzw. des Ladekrans 14 erfasst werden.

- Weiter kann die Signalisierungsvorrichtung 3 eine Position des Benutzers 41 erfassen.
15 Im gezeigten Ausführungsbeispiel kann auch die Orientierung des Koordinatensystems u, v, w der Signalisierungsvorrichtung 3 relativ zum Koordinatensystem x, y, z des Fahrzeugs 40 bzw. des Ladekrans 14 – und somit eine Ausrichtung des Benutzers 41 relativ zum Fahrzeug 40 bzw. zum Ladekran 14 – bestimmt werden.

- 20 Es kann weiter die Position eines Körperteils 42 des Benutzers 41 relativ zum Ladekran 14 bzw. relativ zu Signalisierungsvorrichtung 3 erfasst werden. Weiter kann das Sichtfeld 43 des Benutzers 41 relativ zum Ladekran 14 erfasst werden. So kann beispielsweise auch die Position eines Körperteils 42 des Benutzers 41 im Sichtfeld 43 des Benutzers 41 erfasst werden. Dadurch kann sich beispielsweise auch eine Abfolge
25 von Bewegungen eines Körperteils 42 des Benutzers 41 (Gesten) erfassen lassen. Das Sichtfeld 43 des Benutzers kann dabei beispielsweise über eine optische Erfassungseinrichtung (vergleiche Bezugszeichen 35 in Figur 3) erfasst werden.

- Die erfassten Positionen können von der Signalisierungsvorrichtung 3 als Datensignale
30 mittels einer Übermittlungsvorrichtung 8 an die Eingabevorrichtung 2 übermittelt werden, und von der Eingabevorrichtung 2 die übermittelten Datensignale über die zweite und erste Telekommunikationsvorrichtung 5, 4 weiter an die Kransteuerung 1 abgegeben werden. Die Kransteuerung 1 kann nun grundsätzlich dazu ausgebildet sein, in Abhängigkeit der erfassten Positionen Steuerbefehle zu generieren und/oder

auszuführen. So können Steuerbefehle des Benutzers 41 in Abhängigkeit der erfassten Position der Signalisierungsvorrichtung 3 ausgeführt werden. Weiter können Steuerbefehle in Abhängigkeit der erfassten Position des Benutzers 41, also beispielsweise der erfassten Ausrichtung des Benutzers 41 relativ zum Fahrzeug 40
5 bzw. zum Ladekran 14, ausgeführt werden. Steuerbefehle können weiter in Abhängigkeit der erfassten Position des Körperteils 42 des Benutzers 41 ausgeführt werden, wobei dies beispielsweise auch das Generieren von Steuerbefehlen durch die erfasste Position des Körperteils 42 des Benutzers 41 (Gestensteuerung) umfassen kann. Weiter können Steuerbefehle in Abhängigkeit des erfassten Sichtfelds 43 des
10 Benutzers 41 relativ zum Ladekran 14 ausgeführt werden. So kann beispielsweise die Ausführung von Steuerbefehlen auch unterbunden werden, wenn durch das erfasste Sichtfeld 43 (oder auch die erfasste Position) des Benutzers 41 davon auszugehen ist, dass dieses bzw. dieser nicht zum Fahrzeug 40 bzw. zum Ladekran 14 oder einem Arbeitsbereich des Ladekrans 14 hin gerichtet ist.

Bezugszeichenliste:

	1	Kransteuerung
	2	Eingabevorrichtung
5	3	Signalisierungsvorrichtung
	4	erste Telekommunikationsvorrichtung
	5	zweite Telekommunikationsvorrichtung
	6	Sendevorrichtung
	7	Empfangsvorrichtung
10	8	Übermittlungsvorrichtung
	9	Anzeigevorrichtung
	10	Speicher
	11	Bedienpult
	12	Anzeige
15	14	Ladekran
	15	Kransockel
	16	Kransäule
	17	Hubarm
	18	Kranarmverlängerung
20	19	Kranschubarm
	20	Vorsatzarm
	21	Kranschubarm
	22, 23, 24	Hydraulikzylinder
	25	Ausleger
25	26	Drahtlosverbindung
	27	Kabelverbindung
	28	Drahtlosverbindung
	29	Kabelverbindung
	30	Speicher
30	31	Speicher
	32	Speicher
	33	optische Anzeige
	34	akustische Anzeige
	35	optische Erfassungseinrichtung

	36	Arbeitsgerät
	37	Datenbrille
	38, 39	Energiespeicher
	40	Fahrzeug
5	41	Benutzer
	42	Körperteil
	43	Sichtfeld
	x, y, z	Koordinatensystem Kran
	u, v, w	Koordinatensystem Signalisierungsvorrichtung
10	P0	Prozessor
	P1, P2, P3	Prozessor
	S1, S2, S3, S4	Schalter
	DG1, DG2, DG3, DG4	Drehgeber
	DS1, DS2, DS3	Drucksensor
15		