



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 507 308 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.03.95**

Int. Cl.<sup>8</sup>: **B28B 15/00**

Anmeldenummer: **92105723.8**

Anmeldetag: **02.04.92**

**Anlage zur Herstellung von armierten plattenförmigen Decken- und Wandelementen.**

Priorität: **02.04.91 DE 4110603**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.10.92 Patentblatt 92/41**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**08.03.95 Patentblatt 95/10**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB LI**

Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 032 793**  
**DE-C- 3 838 711**  
**FR-A- 2 570 625**

**BETONWERK + BFT FERTIGTEIL-TECHNIK**  
Bd. 56, Nr. 2, Februar 1990, WIESBADEN,DE,  
Seiten 31-37; R. MORTUSEWICZ: 'COMPUTER-  
GESTEUERTE ELEMENTDECKENPRODUK-  
TION DAHMIT - BETONWERK DER ZUKUNFT'

**BETONWERK + BFT FERTIGTEIL-TECHNIK**  
Bd. 57, Nr. 6, Juni 1991, WIESBADEN,DE, Sei-  
ten 76-80; S. SCHWARZ: 'NEUE FLEXIBLE UM-  
LAUFANLAGE ZUR HERSTELLUNG DIFFEREN-  
ZIERTER FASSADEN- UND PLATTENELEMEN-  
TE IN DER NIEDERLANDEN'

**BETONWERK + BFT FERTIGTEIL-TECHNIK**  
Bd. 57, Nr. 4, April 1991, WIESBADEN,DE;  
Seiten 44-50; J. P. MÜLLER: 'ELEMENT- ODER  
GITTERTRÄGERDECKEN -SCHLAFFBEWEHRT  
UND VORGESpanNT - MIT KALKULATIONS-  
BEISPIELEN'

**BETONWERK + BFT FERTIGTEIL-TECHNIK**  
Bd. 56, Nr. 11, November 1990, WIESBA-  
DEN,DE; Seiten 42-49; W. REYMANN: 'AUFGA-  
BEN DES BETONWERKS 2000'

Patentinhaber: **Kaspar Röckelein KG**  
**D-96193 Wachenroth (DE)**

Erfinder: **Röckelein, Siegfried Dipl.Ing.**  
**Dunantstrasse 9**  
**W-8600 Bamberg (DE)**

Vertreter: **Flügel, Otto, Dipl.-Ing.**  
**Lesser & Flügel,**  
**Postfach 81 05 06**  
**D-81905 München (DE)**

**EP 0 507 308 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Fertigung von Wand- und Deckenelementen, die mit einer Längs- und Querbewehrung sowie mit Gitterträgern oder dergleichen versehen sind. Die Gitterträger überragen die fertige Platte, sie erstrecken sich bei einem Doppelwandelement zwischen den beiden dieses bildenden fertigen Platten, wobei es sich um jede Art von entsprechend quer zur Plattenfläche verlaufenden Eisenbewehrungen handeln kann. Die Gitterträger werden mit ggfs. später aufzufüllendem Ortbeton verankert. Dies geschieht bei Auffüllen des Zwischenraumes zwischen den beiden Platten von Doppelwandelementen und bei schwachwandigen (etwa zwischen 4 und 10 cm Dicke) Beton-Deckenplatten sowie insoweit als Ausnahmefall auch bei sogenannten Vollmontagedecken, die an sich endgültige Deckenstärke aufweisen, für Ausnahmefälle wie Industriebauten oder dergleichen jedoch auch über ihre übliche Stärke von ca. 20 cm hinaus aus statischen Gründen noch zusätzlichen Ortbeton aufnehmen. Für den letzteren Fall können solche Vollmontagedecken mit Bügeln versehen sein, die nach oben aus dem Beton herausragen und dem Verbund mit der aufzubringenden Ortbetonschicht dienen. Alle diese als Betonfertigteile hergestellten plattenförmigen Wand-, Doppelwand-, dünnwandige Decken- und Vollmontagedeckenelemente sind hier angesprochen. Insoweit stellvertretend werden anhand von verhältnismäßig schwachwandigen plattenförmigen Deckenelementen nachstehend die typischen bisherigen Herstellungsmerkmale geschildert:

Es ist bekannt, schwachwandige Deckenplatten auf Paletten zu fertigen, die zur Aufnahme einer oder von einigen Decken entsprechend lang bemessen sind, derzeit in der Praxis zwischen etwa 8 m und 18 m. Die Paletten werden taktweise im Umlauf bewegt, bevorzugt entlang einer ersten Linie über mehrere Stationen hinweg, dann querversetzt und in der Gegenrichtung zurück bewegt, wobei in der letzten Station das Betonieren stattfindet. Die betonierte Palette wird in eine Trockenstation überführt, beispielsweise in Form eines Paternosters. Nach dem ausreichenden Aushärten gelangt die Palette wieder aus der Trockenstation heraus und wird abgeräumt, d.h. die fertige Platte wird auf einem Lagerplatz gestapelt. Danach wird die Palette gesäubert und einer ersten Station zugeführt, in der geplottet bzw. eingemessen wird, d.h. die Gestalt der Platte wird vom Grundriß her mit allen Aussparungen und Sonderabmessungen vorbestimmt. In dieser Station können auch schon Querabsteller aufgebracht werden, das sind Absteller, die die einzelnen Platten auf einer Palette in deren Längsrichtung unterteilen. Eine weitere Unterteilung in Längsrichtung, d.h. parallel zur Längs-

richtung der Palette, kann in einer weiteren Station vorgenommen werden, in der auch Aussparungen und dergleichen mit entsprechenden Schalungen bzw. Freiblöcken versehen werden; desweiteren können Einbauteile wie Steckdosen und andere Installationseinrichtungen eingesetzt werden.

In einer nächsten Station werden quer zur Längsrichtung der Palette verlaufende Bewehrungsstäbe eingesetzt, die mit Abstandhaltern versehen sind, so daß diese Stäbe nicht an der Unterfläche in Erscheinung treten, sondern allseits vom Beton umgriffen sind. Hier werden jedoch nicht alle Querarmierungsstäbe eingesetzt, sondern es werden Lücken gelassen, beispielsweise werden aufeinanderfolgend drei Stäbe eingesetzt und ein Platz freigelassen, dieser fehlende Stab wird später eingesetzt, wie noch dargelegt werden wird. Das Einlegen dieser Querstäbe kann mittels Automaten erfolgen, was an sich bekannt ist. Ein solches selbsttätiges Einlegen der Querstäbe erfolgt mit Hilfe einer Maschine bzw. eines Automaten, der die Stäbe nacheinander einlegt, weshalb die Palette entsprechend vorverschoben werden muß. Man kann natürlich auch die Einlegemaschine entlang der Palette verschieben. Danach erfolgt das Einbringen der Längsbewehrungsstäbe, gegebenenfalls bereits nach Querverschieben der Palette in die parallele Reihe, die nunmehr zurückgeführt wird auf die Trockenstation hin. Die Anordnung insoweit ist unterschiedlich, sie wird von der Breite her unter Umständen durch die Trockenstation bestimmt, die nicht ein Paternoster sein muß. Darüber hinaus sind die jeweils vorhandenen örtlichen Verhältnisse zu berücksichtigen.

Nach dem Einlegen der Längsbewehrung werden in einer weiteren Station die Gitterträger eingelegt. In einer wiederum weiteren Station werden die noch fehlenden Querbewehrungen eingelegt, und zwar derart, daß sie die Gitterstäbe zwischen Untergurt und Obergurt bzw. oberhalb des Untergurtes durchgreifen, so daß sie nach dem Betonieren ebenfalls innerhalb der Betonmasse liegen. Mit diesen zuletzt eingelegten Querbewehrungsstäben soll die Halterung der Gitterstäbe innerhalb der betonierten Deckenplatte verbessert werden. Nachdem die Querstäbe eingelegt sind, ist die Armierung insgesamt fertig, so daß hier auch die Endkontrolle der richtigen Lage der Armierung vorgenommen werden kann. In einer darauf folgenden Station wird betoniert, und zwar mittels eines Betonverteilers, d.h. mittels eines Gerätes, das sich über die Platte bewegt und gezielt nach dem geplotteten Muster die erforderliche Betonmenge aufbringt. Danach wird gerüttelt, um den Beton in üblicher Weise zu verdichten. Die so fertiggestellte Platte wird in die Trockenstation überführt, so daß sich der Kreislauf schließt.

Im zunehmenden Umfange ist man bestrebt, all diese Arbeiten soweit als möglich von Automaten vornehmen zu lassen. Das führt zu verhältnismäßig komplizierten Anlagen, kann insbesondere auch hinsichtlich der Steuerung nicht immer zuverlässig funktionieren. Dabei ist man selbstverständlich bestrebt, die Umlaufdauer einer Palette so kurz wie möglich zu halten, d.h. die Verweildauer in den einzelnen Stationen aufeinander abzustimmen. Dies gelingt nicht vollständig, ist aber als Ziel der Optimierung bzw. vor wirtschaftlichem Hintergrund anzustreben. Jeder Fehler in der Steuerung oder beim Greif- und Ablegevorgang der Bewehrungsstäbe beispielsweise, also sowohl in der Elektrik als auch in der Mechanik, führen zu unangenehmen zeitlichen Unterbrechungen, wodurch die Rentabilität der Anlage in Frage gestellt ist. Das Plotten verläuft in der Regel störungsfrei und auch das sogenannte Anlegen, d.h. das Einbringen von Aussparungen, Verschallungen und anderen Gegenständen, das von Hand geschieht, läuft insoweit störungsfrei ab. Dazu muß man wissen, daß die Decken jeweils auf ein bestimmtes Bauwerk abgestimmt hergestellt werden, so daß sich hier eine Automatisierung kaum lohnt.

Wie bereits gesagt, werden die zunächst aufgeführten Querarmierungen bereits im Stand der Technik mittels Automaten eingebracht. Hier kann eine erste Fehlerquelle gegeben sein, obwohl diese Einlegearbeit noch verhältnismäßig einfach ist.

Das Ablegen der Längsbewehrungen ist naturgemäß schwieriger, so daß es hier zu entsprechend höheren Fehlerquoten kommt. Ähnliches ist bei einer selbsttätigen Auflage der Gitterträger gegeben. Das anschließende Einführen der noch fehlenden Querarmierungen wird wiederum bislang von Hand vorgenommen und erfolgt insoweit störungsfrei.

Aufgrund der vorgeschilderten Umstände ist also insbesondere im Bereich des Aufbringens der Längsbewehrung und der Gitterträger die größte Störungsgefahr und damit Verzögerungswahrscheinlichkeit gegeben. Dazu ist noch anzumerken, daß die Bewehrungsstäbe vom Coil abgezogen, zunächst ausgerichtet und dann auf Länge geschnitten werden. Das ist bei den Querbewehrungsstäben kein sehr großes Problem, nachdem diese verhältnismäßig schwach und kurz sind. Bei den Längsbewehrungsstäben gibt es dagegen beim Ausrichten und Ablängen bereits Störungsquellen, die bei einem automatischen Fertigungsablauf wiederum zu entsprechenden Unterbrechungen führen. Dabei ist davon auszugehen, daß nach dem Stand der Technik die jeweils geschnittenen Längsarmierungsstäbe von dem Einlegerautomaten ergriffen und abgelegt werden, ohne daß irgendeine Zwischenlagerung erfolgt.

Für Doppelwandplatten ist eine solche Fertigungsanlage beispielsweise aus der DE-C-3838711 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine automatische Fertigungsanlage der in Rede stehenden Art auch bei Auftreten von Fehlern kontinuierlicher und damit wirtschaftlicher betreiben zu können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen die Richt- und Abschneidmaschine und die zweite Bewehrungsstation, in der die Längsarmierungsstäbe aufgebracht werden, - grundsätzlich auch möglich zwischen der Anlieferung des ersten Teils der Querarmierungsstäbe und der ersten Bewehrungsstation für das Aufbringen des Großteils der Querarmierungsstäbe - und/oder zwischen die Gitterträgermaschine und die Station für das Aufbringen der Gitterträger eine Speichereinrichtung eingeordnet ist, in der eine Anzahl von Längsarmierungsstäben bzw. Gitterträgern in einer an eine oder mehrere Platten - gegebenenfalls an diejenige der gesamten Palette - angepassten Bemessung und räumlichen Verteilung für mehrere -Platten bzw. Paletten beveratend aufnehmbar und der jeweils zugehörigen Palette zentralgesteuert zuführbar ist, so daß die Übereinstimmung zwischen der Längsbewehrung bzw. der Gitterträgerbestückung und den damit auszurüstenden Paletten bzw. Platten sichergestellt ist.

Die Speichereinrichtung kann zu diesem Zwecke eine Reihe von aufeinanderfolgenden Speicherplätzen für die Aufnahme der Längsarmierungsstäbe bzw. Gitterträger noch anzuliefernder zugehöriger Paletten aufweisen, wobei die Gestaltung der Speicherplätze und deren Be- und Entladung und gegebenenfalls Bewegungsbahn eine Vielzahl konstruktiver Möglichkeiten umfaßt. In bevorzugter Ausführung werden im Rahmen einer solchen Speichereinrichtung Schablonen zur Verfügung gestellt, die in einer Art Umlauf geführt werden der je nach Füllungsgrad des als Puffer dienenden Speichers unterschiedlich lang sein kann bzw. den Durchlauf einer unterschiedlichen Anzahl von Schablonenaufnahmeplätzen umfaßt. Anhand einer solchen mit Schablonen arbeitenden bevorzugten Ausführung wird die Arbeitsweise der erfindungsgemäß ausgerüsteten Anlage nachfolgend für den Arbeitsgang der Längsbewehrung näher erläutert:

Im Rahmen einer solchen Speichereinrichtung wird eine Anzahl von Schablonen zur Verfügung gestellt, auf die die jeweiligen Bewehrungen bzw. Gitterträger abgelegt werden, und zwar in dem Muster, wie es der eingelegten Bewehrung letztlich entspricht. Das kann insbesondere dadurch geschehen, daß man die jeweils zu befüllende Schablone unter der Richt- und Abschneidmaschine hindurch fährt und daß die taktweise anfallenden Längsarmierungsstäbe in der geforderten Anzahl in

bestimmte Nuten oder andere Aussparungen der Schablone eingelegt werden. Soll zum Beispiel nur ein Längsstab eingelegt werden, dann wird nach Abwerfen dieses einen Stabes die Schablone um eine Teilung weiter vorgerückt; dann werden unter Umständen zwei Stäbe eingelegt etc. Soweit es erforderlich ist, aufgrund von Aussparungen Unterbrechungen und dergleichen einen Längsbewehrungsstab zweigeteilt auszubilden, kann dies mit einem Greifwerkzeug geschehen, das die beiden Stabteile entsprechend auseinanderrückt bzw. in die richtige Lage bringt. Mit Hilfe dieses Greifwerkzeuges werden dann auch die ungeteilten Stäbe überführt. Es kann aber auch die Schablone in Stablängsrichtung verfahrbar ausgebildet sein, so daß zunächst in dieser Verschieberichtung vor der Unterbrechung - Aussparung - ein Stababschnitt eingelegt wird und dann nach entsprechendem Verfahren der an die Aussparung anschließende Stababschnitt aufgenommen wird, so daß die Stababschnitte in der nach dem Abschneiden sich ergebenden Längslage im Ausgangsbereich der Richt- und Abschneidmaschine in Längsrichtung unverschoben bleiben können. Sieht man vor, die Schablone unterhalb des Ausganges der Richt- und Abschneidmaschine quer zur Längsrichtung der Längsarmierungsstäbe verfahrbar zu gestalten, dann läßt sich auch die Gesamtverteilung der Armierungsstäbe über die Schablone durch eine solche Verfahrbarkeit vornehmen, gegebenenfalls ohne Zuhilfenahme eines Greifwerkzeuges.

Die Ausricht- und Abschneidmaschine ist in die Gesamtsteuerung einbezogen, die Abtrennung erfolgt entsprechend der Plotteranweisung. Die Paletten laufen in einem Zwangsumlauf, so daß ihre Folge unveränderbar ist. Dadurch hat man die Vorgabe, welche Schablone mit der zugehörigen Bestückung an Längsarmierungsstäben der Palette zugeführt werden muß, die in der Bewehrungsstation für die Aufgabe der Längsarmierungsstäbe angekommen ist. Man hat zwischen der Plotterstation und der Bewehrungsaufgabestation, hier abgehandelt die Längsbewehrungsstation, eine bestimmte Anzahl von Bearbeitungsstationen, so daß man von der Zentralsteuerung aus die Synchronisierung zwischen Palette und den zugehörigen Schablonen vornehmen kann. Da mehrere Platten vorgegeben sein können, wird bei langen Paletten die Anordnung der Längsbewehrung für sämtliche auf dieser Palette angeordnete Platten für eine einzige Schablone möglicherweise zu groß. Auf einer einzigen Schablone läßt sich die Längsbewehrung für eine, möglicherweise auch zwei Deckenplatten vorsehen. Dieser Umstand ist bei der Anzahl der Schablonen zu berücksichtigen und natürlich auch hinsichtlich der Zulieferreihenfolge. Gesteuert wird sowohl der Plotter als auch das Bewehrungsmuster der Schablone von einem zentralen Steuergerät, das die

Reihenfolge und die jeweilige Art der zur fertigen Deckenplatte vorgibt. Wenn die Paletten kurz sind, kann man gegebenenfalls das gesamte Längsbewehrungsmuster für eine Palette mit einer Schablone bewältigen, bei langen Paletten wird dieses Problem gelöst, indem zwei Schablonen für eine Plattenbelegung verwendet werden.

Es ist bereits bekannt, solche Längsbewehrungen im jeweils erforderlichen Muster außerhalb der Palette vorzubereiten und dann in einem Schritt auf die Palette aufzubringen. Dies geschieht beispielsweise mit Hilfe eines Magneten oder aber durch mechanische Greifer. Von dieser Art des Aufbringens der Bewehrung jeweils für einen gesamten Palettenplatz wird auch hier Gebrauch gemacht. Erfindungsgemäß werden jedoch die einzelnen Schablonen zeitlich im voraus fertiggestellt; d.h. bevor die zugehörige Palette in die Längsbewehrungsstation einläuft, wird die Schablone bzw. werden die zugehörigen Schablonen in der entsprechenden Reihenfolge vorbereitet zur Verfügung gestellt. Zu diesem Zweck ist die Speichereinrichtung vorgesehen, die die vorbereitet mit den Längsarmierungsstäben der unterschiedlichen Art versehenen Schablonen enthält.

Eine besonders bevorzugte Ausführung der Speichereinrichtung arbeitet in diesem Zusammenhang etwa wie folgt: Unterhalb einer Richt- und Abschneidmaschine wird eine Schablone in etwa horizontaler Richtung hindurchgeführt und mit vorbereiteter abgelängten Längsarmierungsstäben derart bestückt daß die in Nuten oder dergleichen der Schablone abgelegten Längsarmierungsstäbe dem Bewehrungsmuster einer oder mehrerer zu fertigender Platten auf einer Palette entspricht. Die somit fertiggestellte Schablone wird in ein erstes Hubwerk gegeben, das die Schablonen gegenüber einem Senkgerüst in der Höhe verfährt, bis der nächst freie Platz oberhalb bereits besetzter Schablonenplätze erreicht ist. Dann wird die Schablone durch Querverschiebung wie auch immer in diesen freien Platz geschoben. Das Senkgerüst ist ebenfalls eine Art Hubwerk, das sich schrittweise um einen Palettenplatz nach unten bewegt, und zwar in dem Rhythmus, in dem die Schablonen für die Bestückung der jeweiligen Palette abgeführt werden. Stimmen Schablone und zu bestückender Palettenplatz überein, dann wird die Schablone aus dem Senkgerüst herausgefahren und über dem zu bestückenden Palettenplatz angeordnet, Die Längsarmierungsstäbe werden sodann in ihrer Gesamtheit und unter Beibehaltung ihres Verteilungsmusters wie folgt auf den zugehörigen Palettenplatz abgelegt: Nach Verfahren der bestückten Schablone über den auszurüstenden Palettenplatz werden die Längsarmierungsstäbe unter Beibehaltung der auf der Schablone eingenommenen Anordnung von dieser mit Hilfe eines Hebegerätes abgehoben. Das

Hebegerät kann als Magnetgreifer ausgebildet sein, der als Dauermagnet oder Elektromagnet ausgebildet sein kann. Es ist auch eine Ausbildung als mechanischer Greifer nach Art von Zangen oder dergleichen einsetzbar. Nach dem Abheben der Längsarmierungsstäbe wird die somit geleerte Schablone wieder in das Senkgerüst zurückverfahren und das Hebegerät auf die Palette zu bewegt, worauf die Längsarmierungsstäbe auf dieser abgelegt werden. Im Falle der Ausbildung des Hebegerätes als Dauermagnet wird dies mit Hilfe eines Abstreifwerkzeuges besorgt, ansonsten durch Abschalten des Stromes bei Ausbildung als Elektromagnet bzw. Öffnen der zangenförmigen Greifwerkzeuge bei mechanischer Ausbildung, sodaß die jeweils einzelnen bzw. als parallele Bündel angeordneten Stäbe im von der Palette vorgegebenen Muster auf den zugehörigen Palettenplatz gelangen.

Das Senkgerüst hat eine entsprechende Reihe von Schablonenplätzen oberhalb und unterhalb des Übergabeplatzes, so daß eine vorgefertigte bzw. vorgerüstete Anzahl von Schablonen nach Art eines Puffers in Bereitschaft gehalten wird, wodurch Störungen im Ablauf bzw. Störungen, die den Umlauf der Paletten beeinträchtigen, entsprechend abgefangen werden können. Es kann aber auch im Bereich der Richt- und Abschneidmaschine eine Störung auftreten, so daß unterhalb des Übergabeplatzes ebenfalls eine Reihe von Aufnahmeplätzen für leere Schablonen vorgesehen ist. Mit Hilfe eines zweiten Hubwerkes, das vorzugsweise unterhalb des ersten Hubwerkes angeordnet ist, werden die leeren Schablonen wiederum in eine Bereitschaftsstellung verfahren, von der aus sie der Richt- und Abschneidmaschine zu einer neuen Bestückung zugeführt werden.

Stellt man sich einmal einen störungsfreien Verlauf vor, so wäre ein direkter Transport der von der Richt- und Abschneidmaschine zuletzt belegten Schablone durch das Hubwerkgerüst auf den Übernahmeplatz des Senkgerüsts und von dort aus über die zu bestückende Palette möglich. Dann allerdings ist genau die Fehlerauffangmöglichkeit des Puffers erschöpft. Man wird daher immer dafür sorgen, daß bevorratete, in der entsprechenden Reihenfolge hinsichtlich des Bewehrungsmusters bestückte Schablonen innerhalb des Senkgerüsts vorhanden sind, um eine wie auch immer geartete Unterbrechung aufgrund eines Fehlers entsprechend auffangen zu können. Dies geschieht derart, daß der Arbeitstakt der Richt- und Ablenkmachine um eine entsprechende Zahl von Paletten-Förderschritten vorläuft. Ansonsten sind die Arbeitsgeschwindigkeiten der umlaufenden Paletten und der Richtmaschine aufeinander abgestimmt.

Falls die bevorrateten Schablonen alle aufgebraucht sind, wegen eines Fehlers in der Richt-

und Ablenkeinrichtung beispielsweise, müssen die leeren Schablonen aufgenommen werden können. Dies geschieht in Form einer Reihe von entsprechenden Schablonenplätzen unterhalb der Übergabestelle im Senkgerüst und in einem entsprechenden Zuführstapel unterhalb der Richt- und Ablenkmachine, so daß die Bauhöhe im Übergabebereich entsprechend gering gehalten werden kann. Das heißt, daß der Speicher für die Leerschablonen zweigeteilt ist.

Was hier im Rahmen der Längsbewehrung geschildert wurde, läßt sich in entsprechender Anwendung auch bei dem Zuliefervorgang für die Gitterträger vorsehen. Grundsätzlich wäre auch für die Aufgabe der Querbewegungsstäbe eine entsprechende Anordnung denkbar. Das kommt darauf an, was man noch von Hand machen will oder was maschinell ausgeführt werden soll. Die Arbeiten von Hand sind hier insoweit als zeitlich zuverlässig einzustufen, während im automatisierten Bereich Fehler der Steuerung oder der Mechanik zu den vorgeschilderten Störungen führen, die durch die Pufferanordnung zeitlich aufgefangen werden sollen, so daß insgesamt ein kontinuierlicher Arbeitsablauf gegeben ist; kontinuierlich natürlich nur insoweit, als die Anlieferungstakte der fertiggestellten Platten in etwa gleichbleiben, wobei sich die Taktfolgen natürlich dann angepasst ändern können, wenn mehr oder weniger komplizierte Platten zu fertigen sind. Das ist aber kein Arbeitstakt, der von der Anlage vorgegeben ist, sondern vom jeweiligen Auftrag. Dabei ist noch anzumerken, daß die Platten - gegebenenfalls bis auf die Passplatten - in der Reihenfolge hergestellt werden, wie sie an der betreffenden Baustelle des Auftraggebers zur Decke zusammengesetzt werden. In dieser Form werden Platten per LKW zur Baustelle angeliefert und dort in der entsprechenden Reihenfolge verlegt, ohne daß man einen weiteren Zwischensortiervorgang vornehmen muß.

Bevorzugte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, insbesondere im Zusammenhang mit den in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispielen, auf die besonders Bezug genommen wird und deren nachfolgende Beschreibung die Erfindung näher erläutern. Es zeigen:

- Figur 1 eine prinzipiskizzenhafte Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel;
- Figur 2 eine prinzipielle Schnittausicht nach der Linie II-II in Figur 1;
- Figur 3 eine prinzipiskizzenhafte Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Figur 1 zeigt in Draufsicht blockschaltbildartig den Umlauf von Paletten durch verschiedene Stationen. Die entsprechend gesäubert und vorbereitet angelieferte Palette - 39 in Figur 2 -, auf der die nicht dargestellten Deckenplatten gefertigt werden

sollen, werden in der Plotterstation 21 hinsichtlich der Grundrissgestalt der auf ihr zu fertigenden Deckenplatten - meist mehrere auf einer entsprechend langen Palette - aufgezeichnet. Die Deckenplatten können bereits hier durch Querabsteller und gegebenenfalls auch Längsabsteller getrennt bzw. begrenzt werden. Von der Plotterstation 21 wird die Palette in die Anlegestation 22 längsverfahren, in der Aussparungen und dergleichen durch Aufbringen von Schalungskörpern etc. abgegrenzt werden. Quer und/oder Längsabsteller können auch erst in dieser Station aufgebracht werden, dies richtet sich nach dem Bestreben, die verschiedenen Arbeitsgänge in den einzelnen Stationen möglichst zeitgleich zu gestalten, um eine schnelle und damit wirtschaftliche Fertigung zu erzielen.

Während manche Arbeiten sehr einfach bzw. aufgrund der sehr unterschiedlichen Deckenplattengrundrisse schwer zu automatisieren sind, gibt es Arbeitsgänge, die durch schwerere oder lästige Handhabung aufhalten und gegebenenfalls wegen bereits vorhergehender automatischer Fertigung der weiteren automatischen Handhabung wesentlich besser zugänglich sind. Nach Verschieben der Palette in die erste Bewehrungsstation 23 für das Aufbringen der Querarmierung kann man diese von Hand oder auch maschinell aufbringen. Die Querarmierungsstäbe sind verhältnismäßig dünn und leicht auszurichten, weshalb hier grundsätzlich eine manuelle Handhabung noch einfach durchführbar ist.

Danach gelangt die Palette in die zweite Bewehrungsstation 24 für das Aufbringen der Längsarmierung, was nach Ausrichten und auf Länge schneiden der Armierungsstäbe automatisch geschieht, wie später noch erläutert wird. Nach Durchlaufen einer Umrichtstation gelangt die Palette in die Station 25 für das Aufbringen der Gitterträger, was hier ebenfalls nach Automaten-Herstellung der Gitterelemente automatisch geschieht. Danach wird die Palette in eine Station 26 überführt, in der noch einmal Querarmierungsstäbe eingelegt werden. Dazu ist zu bemerken, daß in der ersten Bewehrungsstation 23 nur ein Teil der gesamten Querarmierungsstäbe eingelegt wird, während der Rest, der in der Station 26 eingelegt wird, die Untergurte der Gitterträger übergreift, so daß später bei Angriff der Transportfahrzeuge an den Obergurten der Gitterträger deren Untergurte besser in der Betonmasse des Fertigteils verankert sind.

Daraufhin wird die Palette in eine Kontrollstation 27 überführt, in der die ordnungsgemäße Lage der einzelnen Teile insbesondere der Armierungsstäbe und der Gitterträger überprüft wird, worauf die Palette in die Betonierstation 28 überführt und dort durch gezielte Betonaufgabe in gleichmäßiger Dicke der Betonschicht und durch Rütteln verdich-

5 tet insoweit fertiggestellt wird, daß sie in eine Trockenkammer 30 überführt werden kann. Die Ausgestaltung der Trockenkammer kann unterschiedlich getroffen werden, so kann man eine gleichmäßige Verweildauer bei über deren Zeitraum hinweg gemittelt gleichmäßiger Temperatur mit Hilfe eines Paternostergestelles sicherstellen, in welchem die frische Platte auf- und abwärts durch die Kammer geführt, gegebenenfalls je nach Bauhöhe in mehreren Auf- und Abbewegungen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Paletten mit den frisch betonierten Deckenplatten mit Hilfe eines nicht dargestellten Krans von der Betonierstation 23 abgehoben und an in Kranförderrichtung hintereinander angeordneten Stapeln abgesetzt, beispielsweise je Stapel zehn Paletten übereinander. Dabei wird die Verweildauer der jeweils unteren Paletten länger als diejenige der im Stapel oben liegenden Paletten sein, wobei die letzteren allerdings einer höheren Temperatur ausgesetzt sind, so daß ein schnelleres Aushärten erfolgt. Von den verschiedenen Stapeln wird dem Stapel 31, der dem Ausgang der Trockenkammer 30 zugeordnet ist, jeweils die unterste Palette als die am besten ausgehärtete entnommen, wozu die in diesem Stapel darüberliegenden Paletten mit Hilfe eines gesonderten Werkzeuges angehoben werden. Mit Hilfe des Kranes wird der Stapel 31 immer mit den bereits weitgehend vorabgebundenen Paletten der übrigen Stapel versorgt.

Die unterste Palette des Stapels 31 wird in eine Abhebestation 32 überführt, in der die nunmehr genügend ausgehärteten einzelnen Deckenplatten von der Palette abgehoben und einem Lagerplatz zugeführt werden. Nach Säubern und gegebenenfalls weiteren Aufbereiten der derart freigewordenen Palette wird diese zur Fertigung weiterer Deckenplatten in die Plotterstation überführt, so daß der Palettenumlauf geschlossen ist.

40 Im vorliegenden Beispiel werden die Längsarmierungsstäbe, die in der zweiten Bewehrungsstation 24 der Palette zugeführt werden, und die Gitterträger, die in der Station 25 auf die Palette aufgebracht werden, jeweils mit Hilfe von Maschinen vorgefertigt. Im Falle der Längsarmierungsstäbe ist dies eine Richt- und Abschneidmaschine 33, der die Längsarmierungseisen unterschiedlicher Ausbildung von entsprechenden Coils 34 abgezogen zugeführt werden. Der Gitterträgermaschine 35 werden die unterschiedlichen Eisen, die zur Bildung der Gitterträger dienen, von Coils 36 abgezogen zugeführt.

Die gesamte Anlage ist zentralgesteuert, so daß die jeweilige Bemessung der Längsarmierung und der Gitterträger auf die Deckenplatten einer Palette unter Berücksichtigung der taktweisen Durchführung durch die verschiedenen Stationen derart abgestimmt wird, daß die Längsarmierung

und die Gitterträger dann der jeweilig zugehörigen Palette zugeführt werden, wenn diese in die entsprechenden Stationen 24 bzw. 25 gelangt ist.

Wie eingangs dargelegt, verursachen die handbetätigten Bearbeitungsvorgänge aufgrund der einfacheren Handhabung etc wenig Störungen, während in Bereich der automatisch beschickten Stationen solche Fehler häufiger auftreten, und zwar sowohl wegen maschineller als auch wegen steuerungstechnischer Störungen. Solche Störungen führen jeweils zur Unterbrechung des Betriebs der Gesamtanlage, so daß die Gesamtfertigungszeit unmittelbar durch die für die Beseitigung des aufgetretenen Fehlers erforderliche Zeit betroffen ist. Solche Fehler treten sowohl im Bereich der Palettenstationen als auch im Bereich der vorerwähnten Maschinen für die Bereitstellung der Längsarmierungsstäbe und der Gitterträger auf.

Um den Stillstand der Gesamtanlage bei Auftreten eines Fehlers zu verhindern und Zeiten für die Beseitigung von Fehlern aufzufangen, ist jeweils zwischen der Richt- und Abschneidmaschine 33 und der zweiten Bewehrungsstation 24 eine Speichereinrichtung 37 und zwischen der Gitterträgermaschine 35 und der Station 25 für das Aufbringen der Gitterträger eine Speichereinrichtung 38 vorgesehen. Diese Speichereinrichtungen bilden Puffer, die eine Reihe vorgefertigter Längsarmierungen bzw. Gitterträgeranordnungen vorgefertigt bereit halten. Fällt also die zugehörige Richt- und Abschneid- bzw. Gitterträgermaschine 33 bzw. 35 wegen eines Fehlers aus, d.h. wird die Bereitstellung von Längsarmierungen und Gitterträgeranordnungen unterbrochen, so kann der Palettenumlauf gleichwohl unter Entnahme der im Speicher bevorratet gehaltenen bereits angepassten Längsarmierungen und Gitterträgeranordnungen weiterlaufen. Während dieser Zeit läßt sich der Fehler im Bereich der Maschinen etc. beheben.

Entsteht andererseits im Bereich der Paletten ein Fehler, der den Palettenumlauf beeinträchtigt, so können die Maschinen 33 und 35 die vorprogrammierte Fertigung der Längsarmierungen und Gitterträgeranordnung für kommende Paletten weiter ausführen und in Speicher ablegen. Auf diese Weise wird der Einfluss der Fehlerzeiten auf die gesamte Fertigungszeit reduziert Die Speichereinrichtungen 37 und 38 sind prinzipiell gleichgestaltet und werden anhand der Figur 2 für die Speichereinrichtung 37 nach dem Schnitt der Linie II-II in Figur 1 erläutert.

Das Schnittbild gemäß Figur 2 zeigt rechts die zweite Bewehrungsstation 24, in der sich eine Palette 39 befindet, und links die Richt- und Abschneidmaschine 33 für die Herstellung der Längsarmierungsstäbe - jeweils nach Durchmesser und Länge in Anpassung an die bestimmte, auf einer nach einer bestimmten Taktzahl in die Station 24

einzuliefernden Palette vorgesehenen Deckenplattenanordnung. Die zugehörigen Speichereinrichtung 37 umfasst ein Gestell 40, in welchem zwei Hubwerke 41 und 42 höhenverstellbar geführt sind; die zugehörigen Antriebe und Steuerungen sind nicht dargestellt. Zwischen dem Gestell 40 und der Station 24 ist ein Senkgerüst 43 angeordnet, welches mit einer Vielzahl von Aufnahmeplätzen 45 für Schablonen 46 ausgerüstet ist und das einen Stellantrieb aufweist, mit dessen Hilfe die Aufnahmeplätze in ihrer Gesamtheit schrittweise höhenverstellbar sind. Die Plätze des Senkgerüsts führen die Absenkbewegung für die jeweils aufgenommenen Schablonen 46 durch und werden in ihre Ausgangsstellung zurückgeführt, wobei die Reihenfolge unverändert bleibt. Unterhalb der Richt- und Abschneidmaschine 33 ist eine Hubgerüst 44 vorgesehen, dessen Aufnahmeplätze geleerte Schablonen der Maschine 33 zuführt. Die geleerte Schablone weist Positionierausbildungen 50 auf, dies können Längsfurchen sein, die die Armierungsstäbe aufnehmen, und zwar sowohl bei Stababschnitten in fluchtender Ausrichtung - beispielsweise beidseitig einer Aussparung der Deckenplatte - und/oder auch in unmittelbarer Parallellage zur Erhöhung der statischen Festigkeit. Die räumliche Anordnung der Positionierausbildungen entspricht dem Verteilungsmuster für die Längsarmierungsstäbe, das diese später auf der Palette im Bereich der zugehörigen Deckenplatte einnehmen sollen. Die jeweils unmittelbar unter der Maschine 33 angehobene leere Palette 46 wird quer zur Längsrichtung der aufzubringenden Armierungsstäbe unter der Maschine 33 hindurchgeschoben und gelangt damit in den Bereich des oberen Hubwerkes 41. Die Positionierausbildungen bzw. Furchen der schrittweise derart seitlich abgeschobenen Schablone 46 werden dabei mit den jeweils erforderlichen Armierungsstäben versehen. Die fertig gefüllte Schablone wird von dem Hubwerk 41 bis zu dem von unten gesehen nächst freien Aufnahmeplatz verfahren, worauf die gefüllte Schablone in diesen Aufnahmeplatz - im Ausführungsbeispiel die Aufnahmestelle 11 - verschoben wird. Damit ist die Reihenfolge der Anlieferung der Längsarmierung zu der zweiten Bewehrungsstation 24 und der dort befindlichen Palette 39 bzw. der auf dieser zu fertigenden Deckenplatte von der Steuerung des Plotters her sicherzustellen. Ist eine Palette 39 in der Bewehrungsstation 24 angelangt, so wird mit Hilfe eine Übergabeeinrichtung 48 die dieser Palette 39 als erste zuzuführende Längsarmierung dadurch übergeben, daß die an der Aufnahmestelle 1 befindliche gefüllte Schablone 46 seitlich aus dem Senkgerüst 43 ausgefahren und über der Palette 39 an der jeweils richtigen Stelle positioniert wird. Daraufhin wird mit einem Hebegerät 49 der Übergabeeinrichtung 48 - hier ein Magnetgreifer - die

Längsarmierung unter Beibehaltung der auf der Schablone eingenommenen Anordnung abgehoben, worauf die somit geleerte Schablone in das Senkgerüst zurückverfahren wird. Das Hebegerät 49 setzt darauf hin unter vertikaler Bewegung die Längsarmierungsstäbe in unveränderter Verteilung an der zugehörigen Stelle der Palette ab. Die Auswahl der Stelle bzw. des Bereichs der Deckenplatte bzw. Deckenplatten, der mit dieser Längsarmierung versehen werden soll, kann durch Verfahren der Palette 39 und/oder eine entsprechende horizontale Verschiebung des Hebegerätes 49 und/oder der diese Armierung zuvor angelieferten Schablone erfolgen.

Die Zahl der für die Übernahme gefüllter Schablonen 46 durch das Hubwerk 41 bereitgestellten Speicherstellen bzw. Aufnahmeplätze oberhalb des Übergabeplatzes innerhalb des Senkgerüsts 43 - hier von 1 bis 18 benummert, entspricht der Zahl der insgesamt für die Aufnahme geleerter Schablonen zur Verfügung stehender Speicherstellen bzw. Aufnahmeplätze, die im vorliegendem Falle nicht zuletzt zur Verringerung der Bauhöhe in zwei Gruppen 1 bis 9 benummert unterteilt sind, und zwar die erste Hälfte im Senkgerüst unterhalb des Übergabeplatzes angeordnet und die zweite Hälfte in einem Hubgerüst unterhalb der Maschine 33 hebbar vorgesehen. Die Aufnahmeplätze des Senkgerüsts und des Hubgerüsts können taktweise umlaufend geführt sein. Die Überführung der geleerten Schablonen 46 aus dem Bereich der Speicherstellen unterhalb des Übergabeplatzes im Senkgerüst 43 an die nach unten hin gesehen nächst freie Speicherstelle im Hubgerüst 44 unterhalb der Maschine 33 erfolgt mit Hilfe des unterem Hubwerkes 42, das sich nach dem Füllungsgrad des Hubgerüsts 44 richtet, also unter geringstmöglicher Hubbewegung die Überführung der geleerten Schablonen vom Senkgerüst 43 zum Hubgerüst 44 ermöglicht.

Es ist ohneweiteres verständlich, das bei Verzögerung des Umlaufes der Paletten 39 und damit über die Zeit gesehen geringerer oder gestoppter Entnahmen gefüllter Schablonen aus dem Senkgerüst dieses noch weiter vorbereitend von der Maschine 33 befüllte und durch das Hubwerk 41 angelieferte Schablonen aufnehmen kann, bis die Speicherstellen oberhalb der Übergabestelle voll besetzt sind. Über diesen Zeitraum werden die gespeicherten geleerten Schablonen entsprechend abgerufen und damit reduziert. Tritt andererseits ein Fehler im Bereich der Richt- und Abschneidmaschine 33, der Befüllung der Schablonen oder des Antransportes zum Senkgerüst auf, dann können die Paletten mit den bereitgestellten passend gefüllten Paletten versorgt werden, bis keine befüllte Schablone mehr bereit steht. In diesem Falle befinden sich dann alle Schablonen im geleerten Zustand unterhalb der Übergabestelle im Senkgerüst

und im Hubgerüst. Die Auffüllzeit des Speichers einerseits und die Abrufzeit andererseits stehen also für die Beseitigung des Fehlers im Bereich der Paletten einerseits und im Bereich der Erstellung bzw. der Bereitstellung der Längsarmierung andererseits zur Verfügung. Damit wird die Gesamtauswirkung dieser möglichen Fehler auf die Fertigungszeit reduziert. Die Kapazität des Speichers, d.h. die Zahl der vorgesehenen Speicherstellen bestimmt die Fehlerbeseitigungszeit, die zur Verfügung steht, ohne die Gesamtanlage stillstehen zu lassen.

Die Ausführung gemäß Figur 3 eignet sich z.B. für die Herstellung von Vollmontagedecken und soll insbesondere verdeutlichen, daß sich die automatisierte Einlegung zumindest der Längsbewehrung über eine Speichereinrichtung auch bei vorhandenen Anlagen einfach nachrüsten läßt. Die Bearbeitungsplätze sind in vergleichbarer Weise mit denselben Bezugsziffern versehen wie beim Beispiel gemäß Figur 1, so daß auf den dort geschilderten Herstellungsablauf voll Bezug genommen werden kann. Insoweit abweichend eingerichtet ist die Führung der Paletten derart, daß sie im Bereich einer für die Längsbewehrung an sich vorgesehenen Stelle 24 aus der herkömmlichen Reihenanzordnung abgezweigt und in diese nach erfolgter selbsttätiger Bewehrung wieder eingegliedert wird. Zu diesem Zwecke wird die jeweilige Palette etwa senkrecht zur Reihenrichtung verschoben - Stellung 24' -, beim nächsten Arbeitstakt in die entsprechend außerhalb der Reihenrichtung liegende und parallel zu dieser in den Längsbewehrungsaufnahmeplatz 24" gefördert und nach Aufbringen der Längsbewehrung durch seitliche Versetzbewegung in die Reihenausrichtung zurücküberführt. Dadurch wird der Arbeitstakt nicht gestört; die Einrichtungen für das Bereitstellen, Speichern und Ablegen der Längsbewehrungsstäbe entsprechen denjenigen nach den Figuren 1 und 2.

### Patentansprüche

1. Anlage zur Fertigung von mit Quer- und Längsbewehrungseisenstäben und Gitterträgern oder dergleichen versehenen plattenförmigen Wand-, Doppelwand- und Deckenelementen als Betonfertigbauteile, die am Einsatzort zu einer Wandung oder Decke eines Gebäudes oder dgl. zusammengesetzt und ggfs. mit Ortbeton unter Einschluß der die Plattenoberfläche überragenden Gitterträgerbereiche oder dgl. zur fertigen Wandung oder Decke aufgefüllt werden, mit einer Anzahl von Paletten (39), deren jede der Aufnahme von einer oder mehreren zu fertigenden Platten auch mit unterschiedlicher Abmessung, Umrißgestalt und/oder Aussparungen dient und die in einer



Umlaufbahn - vorzugsweise mit zwei zumindest bereichsweise parallel verlaufenden Längsabschnitten - über eine Anzahl aufeinanderfolgende Stationen, insbesondere schrittweise bewegbar geführt sind, die in Bewegungsrichtung eine Plotterstation (21) für die Bestimmung der Formgebung der Platten, eine Anlegestation (2) für das Aufbringen von Schalungen oder dgl., eine erste Bewehrungsstation (23) für das Aufbringen eines Teils der Querarmierungsstäbe, eine zweite Bewehrungsstation (24) für das Aufbringen der Längsarmierungsstäbe, eine Station (25) für das Aufbringen der Gitterträger und ggfs. das anschließende Aufbringen der restlichen Querarmierungsstäbe oberhalb der Untergurte der Gitterträger, was auch in einer gesonderten Station (26) erfolgen kann, ggfs. eine Kontrollstation (27), eine Betonierstation (28), eine Trockenkammer (30) und eine Abhebestation (32), in der die Platten von den Paletten abgenommen und von der aus die leeren Paletten (39) wieder in die Plotterstation (21) gelangen, umfassen, wodurch der Palettenumlauf geschlossen ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß zumindest der zweiten Bewehrungsstation (24) für das Aufbringen der Längsarmierungsstäbe (47) eine Richt- und Abschneidemaschine (33) und/oder der Station (26) für das Aufbringen der Gitterträger eine Gitterträgermaschine (35) zugeordnet ist, von der aus die auf die jeweils in die zweite Bewehrungsstation (24) bzw. die Station (25) für das Aufbringen der Gitterträger bewegte Palette (39) bzw. die auf dieser zu erstellenden Platten abgestimmten Längsarmierungsstäbe (47) entsprechend zentral gesteuert abgelängt und verteilt angeliefert und abgelegt werden, derart, daß zwischen der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. deren Ausgang für die gerichteten und auf die jeweils benötigte Länge abgeschnittenen Längsarmierungsstäbe (47) ggfs. in Langsrichtung geteilt und verschoben, um Aussparungen oder dgl. zu berücksichtigen, und der zweiten Bewehrungsstation (24) und/oder zwischen der Gitterträgermaschine (35) und der Station (26) für das Aufbringen der Gitterträger eine Speichereinrichtung (37 bzw. 38) angeordnet ist, in der eine Anzahl von Längsarmierungsstäben (47) in einer an eine oder mehrere Platten, ggfs. an diejenige der gesamten Palette, angepaßten Bemessung und räumlichen Verteilung bevorratend aufnehmbar und der zweiten Bewehrungsstation (24) bzw. der Station (25) für das Aufbringen der Gitterträger zentral gesteuert zuführbar ist, so daß die Übereinstimmung zwischen den Längsarmierungsstäben (47) und den Paletten (39)

bzw. Platten sichergestellt ist und daß in der Speichereinrichtung (37 bzw. 38) eine Reihe von Schablonen (46) im Umlauf geführt ist, die ausgehend von der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. der Gitterträgermaschine (35), von deren Ausgang die Längsarmierungsstäbe (47) bzw. die Gitterträger in der Anordnung, in der sie auf die zugehörige Palette (39) abzulegen sind, zwischen Positionierausbildungen (50) der jeweils dazugehörigen Schablone (46) maschinell eingelegt werden.

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schablonen (46) taktweise über eine Anzahl von Speicherstellen (1 bis 18) zu einer Übergabeeinrichtung (48) transportiert werden, in der die Längsarmierungsstäbe (47) bzw. Gitterträger maschinell und unter Beibehaltung deren Anordnung von der Schablone (46) abgehoben und auf die zugehörige Palette (39) abgelegt werden, während die geleerte Schablone (46) über die Reststellen (2 Gruppen, je 1 bis 9) des Umlaufs zur Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. Gitterträgermaschine (35) taktweise zurücktransportiert wird, so daß die Schablonen (46) mit den Längsarmierungsstäben (47) bzw. Gitterträgern für Paletten (39) gefüllt werden, die in der Regel erst um eine Anzahl von Vorschubtakten später in der zweiten Bewehrungsstation (24) bzw. der Station (25) für das Aufbringen der Gitterträger eintreffen, wodurch ein Puffer für fehlerbedingte Arbeitsunterbrechungen im Bereich der Paletten (39) und der Richt- und Abschneidemaschine bzw. Gitterträgermaschine (35) gebildet ist.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die der Anzahl der Speicherstellen (1 bis 18) des Umlaufzweiges für die befüllten Schablonen (46) zwischen der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. Gitterträgermaschine (35) und der Übergabeeinrichtung (48) entsprechende Anzahl von Speicherstellen (zweimal 1 bis 9) für den Umlauf der geleerten Schablonen (46) in zwei Gruppen unterteilt ist, deren eine als Nachlauf der Übergabeeinrichtung (48) und deren anderer als Vorlauf der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. der Gitterträgermaschine (35) angeordnet ist.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Speichereinrichtung (37 bzw. 38) ein Gestell (40) mit zwei Hubwerken (41, 42) und ein Senkgerüst (43) umfaßt, welches der zwei-

ten Bewehrungsstation (24) bzw. der Station (25) für das Aufbringen der Gitterträger benachbart angeordnet ist und eine Reihe von Schablonenplätzen (45) aufweist, die in Abwärtsrichtung taktweise zentralgesteuert bewegbar an der Übergabestation (48) vorbeigeführt sind, und daß das eine, in dem Gestell (40) oberhalb des anderen Hubwerkes (42) bewegbar angeordnete Hubwerk (41) die mit den Längsbewehrungsstäben (47) bzw. Gitterträgergem befüllte Schablone (46) von der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. der Gitterträgermaschine (35) auf den jeweils nächst freien Schablonenplatz oberhalb der Plätze befüllter Schablonen (46, 47) bzw. des Platzes, an dem die Übergabeeinrichtung (48) angreift oder auf diesen Platz überführt, während das darunter angeordnete Hubwerk (42) die oder eine der unterhalb des Platzes der Übergabeeinrichtung (48) anfallenden, geleerten Schablonen (46) auf einen Leerschablonenplatz (1 bis 9 der zweiten Gruppe) unterhalb der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. der Gitterträgermaschine (35), d.h. deren Ausgang, überführt.

5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Leerschablonenplätze (1 bis 9 der zweiten Gruppe) unterhalb der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. der Gitterträgermaschine (35), d.h. deren Ausgang in der als Vorlauf ausgebildeten Gruppe der Speicherstellen (1 bis 9 der zweiten Gruppe) für geleerte Schablonen (46) angeordnet und in einem Hubgerüst (44) etwa senkrecht taktweise aufwärts bewegbar geführt sind und daß das untere Hubwerk (42) eine geleerte Schablone immer in den unterhalb der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. Gitterträgermaschine (35) nächst freien Speicherplatz des Hubgerüsts (44) überführt.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die der Richt- und Abschneidemaschine (33) bzw. Gitterträgermaschine (35) nächstgelegene, mit Längsarmierungsstäben (47) bzw. Gitterträgern zu befüllende Schablone (46) zur lagegerechten Aufnahme der Stäbe senkrecht zu und/oder in deren Längsrichtung verschiebbar geführt ist.

7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Beladung der Schablonen (46) mittels eines die Längsarmierungsstäbe (47) bzw. Gitterträger greifenden und verteilenden mechani-

schen Hilfsgerätes durchgeführt ist.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Übergabeeinrichtung (48) ein magnetisch oder mechanisch greifend ausgebildetes Hebegerät (49) aufweist, mit welchem die Längsarmierungsstäbe (47) bzw. Gitterträger in der auf der jeweils zu entleerenden Schablone (46) vorgegebenen Verteilung von dieser abgehoben und auf die Palette (39) absetzbar sind.

9. Anlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die zu entleerende Schablone (46) aus dem Senkgerüst (43) seitlich ausfahrbar und zwischen das Hebegerät (49) und die Palette (39) positionierbar gehalten ist und daß das Hebegerät (49) etwa senkrecht parallel zur Führungsrichtung des Senkgerüsts (43) bewegbar ist.

10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Hebegerät (49) zumindest in Bewegungsrichtung der Palette (39) gegenüber dieser verfahrbar geführt ist.

11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Paletten (39) aus einer Reihe von Bearbeitungsplätzen (21 bis 27/Figur 3) zum Zwecke der Längsbewehrung auf eine seitlich versetzte Stelle (24'') verschiebbar, ggfs. dort einen Arbeitstakt parallel zur Reihe der Bearbeitungsplätze (21 bis 27) weiter förderbar (24'-24'') und mit eingelegter Längsbewehrung in die Reihe zurückverschiebbar geführt sind.

## Claims

1. A plant for producing plate-like wall, double-wall and ceiling elements, provided with transverse and longitudinal reinforcing iron bars and lattice girders or the like, as prefabricated concrete components which are assembled at the site of installation to form a wall or ceiling of a building or the like and, if required, are filled with concrete at the site, embedding the lattice girder regions or the like which project beyond the plate surface, to complete the finished wall or ceiling, said plant comprising a number of pallets (39), each of which serves to receive one or more plates to be produced, even if they are of different dimensions, contours and/or have recesses, and which pallets may be guided so as to be movable, more particularly in steps, through a number of successive

stations, along a circuit which has, preferably, two longitudinal sections extending at least in part in parallel, said stations comprising, when viewed in the direction of travel, a plotter station (21) for determining the shape of the plates, a feed station (2) for applying the moulds or the like, a first reinforcing station (23) for applying a part of the transverse reinforcing bars, a second reinforcing station (24) for applying the longitudinal reinforcing bars, a station (25) for applying the lattice grids and, if necessary, for subsequently applying the remaining transverse reinforcing bars onto the bottom girders of the lattice grids which may also be carried out in a separate station (26), optionally a control station (27), a concreting station (28), a drying chamber (30) and a removal station (32) where the plates are lifted from the pallets and from where the empty pallets (39) reach the plotter station (21) again, thereby closing the pallet cycle, characterised in that a straightening and cutting machine (33) is associated with at least the second reinforcing station (24) for applying the longitudinal reinforcing bars (47) and/or a lattice grid machine (35) is associated with the station (26) for applying the lattice grids, by means of which machines the pallet (39), moved into the second reinforcing station (24) or the station (25) for applying the lattice grids, and the longitudinal reinforcing rods (47), which are adapted to the plates to be prepared on said pallet, are delivered and deposited so as to be correspondingly cut to length and distributed, through a central control, such that a storage device (37 or 38) is arranged between the straightening and cutting machine (33) or the end thereof delivering the longitudinal reinforcing bars (47) which are straightened and cut to the correspondingly required length and, if necessary, separated in the longitudinal direction and displaced in order to take account of recesses or the like, and the second reinforcing station (24) and/or between the lattice grid machine (35) and the station (26) for applying the lattice grids, in which storage device a number of longitudinal reinforcing bars (47) of a dimension and spatial distribution adapted to one plate or several thereof and, if required, to those of the entire pallet may be received so as to be held in stock and supplied, by means of a central control, to the second reinforcing station (24) or the station (25) for applying the lattice grids, while ensuring the conformity between the longitudinal reinforcing bars (47) and the pallets (39) or plates and keeping a number of templates (46) in rotation in the storage device (37 or 38) so that, starting from the

delivery end of the straightening and cutting machine (33) or the lattice grid machine (35), the longitudinal reinforcing bars (47) or the lattice grids are inserted by machine between the positioning recesses (50) of the respectively associated template (46), in the configuration in which the longitudinal reinforcing bars must be deposited on the associated pallet (39).

2. A plant according to claim 1, characterised in that the templates (46) are transported, in a clock cycle, via a number of storage points (1 to 18) to a transfer device (48), in which the longitudinal reinforcing bars (47) or lattice grids are removed by machine from the template (46), while maintaining their configuration, and are deposited onto the associated pallet (39), while the emptied template (46) is returned, in a clock cycle, to the straightening and cutting machine (33) or the lattice grid machine (35), via the remaining points (2 groups, each 1 to 9) of the circular path, so that the templates (46) are filled with the longitudinal reinforcing bars (47) or lattice grids for the pallets (39) which normally only arrive in the second reinforcing station (24) or the station (25) for applying the lattice grids after a number of feed cycles, thereby forming a buffer in respect of fault-related operational interruptions within the region of the pallets (39) and the straightening and cutting machine or lattice grid machine (35).
3. A plant according to claim 1 or 2, characterised in that a number of storage points (twice 1 to 9) for the circulation of the emptied templates (46), which corresponds to the number of storage points (1 to 18) of the circulation branch for the filled templates (46) between the straightening and cutting machine (33) or the lattice grid machine (35) and the transfer device (48), is sub-divided into two groups, one of which is arranged as a follow-up of the transfer device (48) and the other of which is arranged as a forward run of the straightening and cutting machine (33) or the lattice grid machine (35).
4. A plant according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the storage device (37 or 38) comprises a frame (40) with two hoisting units (41, 42) and a lowering unit (43), which frame is arranged adjacent to the second reinforcing station (24) or the station (25) for applying the lattice grids, and has a number of template places (45) which are, in the downward direction, movably guided past the trans-

fer station (48) in a clock cycle by means of a central control, and that one of the hoisting units (41) movably arranged in the frame (40) above the other hoisting unit (42) transfers the template (46) filled with the longitudinal reinforcing bars (47) or lattice grids from the straightening and cutting machine (33) or the lattice grid machine (35) to the corresponding next free template place above the filled template places (46, 47) or from the place of engagement of the transfer device (48) or to said place, while the hoisting unit (42) arranged underneath transfers the template or one of the emptied templates (46) below the place of the transfer device (48) to an empty template place (1 to 9 of the second group) provided underneath the straightening and cutting machine (33) or the lattice grid machine (35), i.e. the delivery end thereof.

5. A plant according to claim 3 or 4, characterised in that the empty template places (1 to 9 of the second group) underneath the straightening and cutting machine (33) or the lattice grid machine (35), i.e. the delivery end thereof, are arranged in the forerunner group of the storage points (1 to 9 of the second group) for emptied templates (46) and are guided in a hoisting frame (44) so as to be substantially vertically upwardly movable in a clock cycle, and that the lower hoisting unit (42) always transfers an emptied template to the next free storage place of the hoisting frame (44) provided underneath the straightening and cutting machine (23) and the lattice grid machine (35).
6. A plant according to any one of claims 1 to 5, characterised in that the template (46) which is adjacent to the straightening and cutting machine (33) or the lattice grid machine (35) and is to be filled with longitudinal reinforcing bars (47) is guided, for the purpose of receiving the bars in the correct position, so as to be displaceable at right angles thereto and/or in the longitudinal direction thereof.
7. A plant according to any one of claims 1 to 7, characterised in that the loading of the templates (46) is carried out by means of a mechanical auxiliary device which grips the longitudinal reinforcing bars (47) or lattice grids and distributes them.
8. A plant according to any one of claims 1 to 7, characterised in that the transfer device (48) has a magnetically or mechanically gripping lifting apparatus (49), by means of which the longitudinal reinforcing bars (47) or lattice grids

are, in the distribution according to the corresponding template (46) to be emptied, lifted from said template and deposited (39).

9. A plant according to claim 8, characterised in that the template (46) to be emptied may be moved out sideways from the lowering unit (43) and is held so as to be capable of being positioned between the lifting apparatus (49) and the pallet (39) and that the lifting apparatus (49) is substantially vertically movable so as to be parallel to the guide direction of the lowering frame (43).
10. A plant according to claim 8 or 9, characterised in that the lifting apparatus (49) is guided, at least in the direction of travel of the pallet (39), so as to be displaceable relative to said pallet.
11. A plant according to any one of claims 1 to 10, characterised in that the pallets (39), for the purpose of the longitudinal reinforcement, are guided so as to be displaceable from a series of processing places (21 to 27/Figure 3) to a side position (24'') and, if necessary, are further processable there in a working cycle parallel to the series of processing places (21 to 27) and re-displaceable (24' -24'') into the series when the longitudinal reinforcement is provided.

#### Revendications

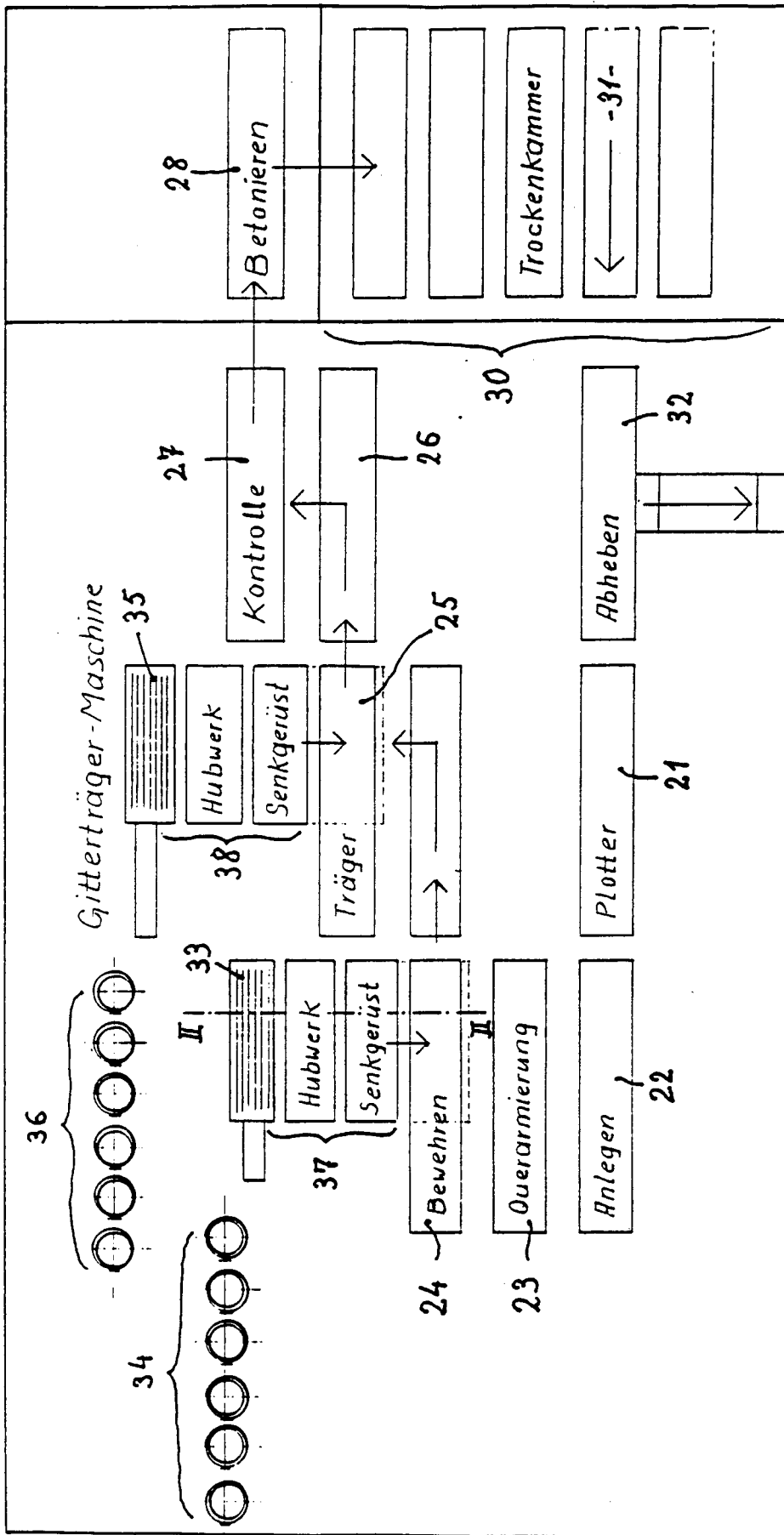
1. Installation pour fabriquer des dalles pour parois, parois doubles et plafonds, pourvues de barres d'acier d'armature transversale et longitudinale et de treillis ou analogues, qui sont assemblées sur le lieu d'utilisation pour former une paroi ou un plafond d'un bâtiment ou analogue et le cas échéant sont remplies de béton fait sur place en enfermant les zones de treillis ou analogues qui dépassent de la surface des dalles, pour obtenir une paroi ou un plafond fini, avec un certain nombre de palettes (39) dont chacune sert à recevoir une ou plusieurs dalles à fabriquer même avec des dimensions, un contour et/ou des évidements différents, et qui sont guidées sur une voie de circulation - de préférence avec deux sections longitudinales s'étendant de préférence parallèlement au moins par zone - dans un certain nombre de postes consécutifs, les palettes pouvant être déplacées en particulier pas à pas, l'installation comprenant, dans le sens du mouvement, un poste de traçage (21) pour déterminer la forme à donner aux dalles, un poste de pose (12) pour la mise en place de

coffrages ou analogues, un premier poste d'armature (23) pour la mise en place d'une partie des barres d'armature transversale, un deuxième poste d'armature (24) pour la mise en place des barres d'armature longitudinale, un poste (25) pour la mise en place des treillis et le cas échéant la mise en place suivante du reste des barres d'armature transversale au-dessus de la membrure inférieure du treillis, ce qui peut aussi avoir lieu dans un poste séparé (26), le cas échéant un poste de contrôle (27), un poste de bétonnage (28), une chambre de séchage (30) et un poste de levage (32) dans lequel les dalles sont enlevées des palettes et à partir duquel les palettes vides (39) arrivent à nouveau au poste de traçage, grâce à quoi le circuit des palettes est fermé, installation caractérisée en ce que l'on associe au moins au second poste d'armature (24) pour la mise en place des barres d'armature longitudinale (47), une machine à dresser et à couper (33), et/ou au poste (26) pour la mise en place des treillis, une machine à treillis (35) à partir de laquelle les barres d'armature longitudinale (47) qui sont adaptées à la palette (39) se déplaçant sur le second poste d'armature correspondant (24) ou le poste (25) qui sert à mettre en place le treillis ou les barres d'armature longitudinale (47) adaptées à ces palettes à établir, sont délivrées et déposées en étant mises à longueur et réparties de façon adéquate par une commande centralisée, de telle façon qu'entre la machine à dresser et à couper (33) ou sa sortie pour les barres d'armature longitudinale (47) dressées et coupées à la longueur nécessaire, on les fasse le cas échéant avancer et on les partage dans le sens de la longueur pour prendre en considération des évidements ou des objets analogues, et que dans le second poste d'armature (24) et/ou entre la machine à treillis (35) et le poste (26) pour la mise en place des treillis, on dispose un dispositif accumulateur (37 ou 38) dans lequel on peut recevoir un certain nombre de barres d'armature longitudinale (47) approvisionnées avec une dimension et une répartition dans l'espace qui est adaptée à une ou plusieurs dalles, le cas échéant à la palette toute entière, et qui peut être amené au second poste d'armature (24) ou au poste (25) servant à la mise en place des treillis par commande centralisée, de telle sorte que la concordance entre les barres d'armature longitudinale (47) et les palettes (39) ou les dalles, soit assurée, et que l'on mette en circulation dans le dispositif accumulateur (37 ou 38) une série de gabarits (46) qui, en partant de la machine à dresser et à couper (33) ou de la

machine à treillis (35), puissent être insérés par une machine dans la disposition dans laquelle ils doivent être déposés sur la palette correspondante (39), entre des dispositifs de positionnement (50) des gabarits (46) qui leur correspondent respectivement.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les gabarits (46) sont transportés séquentiellement dans un certain nombre d'emplacements d'accumulation (1 à 18) vers un dispositif de transfert (48) dans lequel les barres d'armature longitudinale (47) ou les treillis sont soulevés par une machine en conservant leur disposition assurée par le gabarit (46), et sont déposés sur la palette (39) correspondante, tandis que le gabarit vidé (46) est ramené en arrière séquentiellement dans les emplacements résiduels (deux groupes, respectivement de 1 à 9) du circuit vers la machine à dresser et à couper (33) ou la machine à treillis (35), de telle sorte que les gabarits (46) sont remplis par les barres d'armature longitudinale (47) ou les treillis pour les palettes (39), qui en règle générale arrivent en retard d'un certain nombre de séquences d'avancement au second poste d'armature (24) ou au poste (25) pour la mise en place du treillis, grâce à quoi on constitue un tampon pour des interruptions du travail dues à des défauts de la zone des palettes (39), de la machine à dresser et à couper ou de la machine à treillis (35).
3. Installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le nombre de places d'accumulation (deux fois 1 à 9) correspondant aux places d'accumulation (1 à 18) de la branche du circuit pour les gabarits remplis (46) entre la machine à treillis (35) et le dispositif de transfert (48), est divisé en deux groupes pour la circulation des gabarits vidés (46), dont l'un est disposé comme la suite du dispositif de transfert (48) et dont l'autre est disposé comme le commencement de la machine à dresser et à couper (33) ou de la machine à treillis (35).
4. Installation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le dispositif d'accumulation (37 ou 38) comprend un châssis (40) avec deux appareils de levage (41 et 42) et un cadre descendant (43) qui est disposé au voisinage du second poste d'armature (24) ou du poste (25) pour la mise en place du treillis et présente une série d'emplacements de gabarits (45) qui passent devant le poste de transfert (48) en pouvant se déplacer séquen-

- tiellement dans le sens aval sous l'action d'une commande centralisée, et en ce que l'un des appareils de levage (41) disposé de façon mobile dans le châssis (40) au-dessus de l'autre appareil de levage (42) vient en prise avec le gabarit (46) rempli par les barres d'armature longitudinale (47) ou les treillis de la machine à dresser et à couper (33) ou de la machine à treillis (35) respectivement sur l'emplacement de gabarit libre suivant au-dessus des places de gabarits remplis (46, 47) ou de la place avec laquelle le dispositif de transfert (48) vient en prise, ou passe sur cette place tandis que l'appareil de levage (42) disposé en dessous transfère le gabarit ou l'un des gabarits (46), vidés, arrivant en dessous de la place du dispositif de transfert (48), sur une place pour gabarit vide (1 à 9 du deuxième groupe) en dessous de la machine à dresser et à couper (33), ou de la machine à treillis, c'est-à-dire en dessous de leur sortie.
5. Installation selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que les places de gabarits vides (1 à 9 du deuxième groupe) sont disposées en dessous de la machine à dresser et à couper (33) ou de la machine à treillis (35), c'est-à-dire de leur sortie dans le groupe constituant le commencement des places d'accumulation (1 à 9 du deuxième groupe) pour des gabarits vidés (46), et sont amenées de façon mobile en amont dans un cadre de levage (44) à peu près vertical, de façon séquentielle, et en ce que l'appareil de levage inférieur (42) transfère un gabarit vidé toujours dans la place libre immédiatement suivante du cadre de levage (44) en dessous de la machine à dresser et à couper (33) ou de la machine à treillis (35).
6. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le gabarit (46) qui est posé comme le premier suivant sur la machine à dresser et à couper (33) ou la machine à treillis (35) et doit être rempli de barres d'armature longitudinale (47) ou de treillis et qui sert à recevoir les barres en position exacte, est guidé de façon à coulisser verticalement en direction et/ou dans leur sens longitudinal.
7. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le chargement des gabarits (46) est exécuté au moyen d'un appareil auxiliaire saisissant les barres d'armature longitudinale (47) ou les treillis et les divisant mécaniquement.
8. Installation selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le dispositif de transfert (48) présente un appareil de levage (49) constitué pour saisir les barres de façon magnétique ou mécanique, avec lequel les barres d'armature longitudinale (47) ou les treillis peuvent être soulevés dans la répartition prédéfinie sur le gabarit respectivement à vider à partir de celui-ci, et peuvent être déposés sur la palette (39).
9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que le gabarit à vider (46) est maintenu de façon à pouvoir être enlevé du cadre descendant (43) latéralement, et à être positionné entre l'appareil de levage (49) et la palette (39), et en ce que l'appareil de levage (49) peut se déplacer à peu près verticalement parallèlement au sens du guidage du cadre descendant (43).
10. Installation selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que l'appareil de levage (49) est guidé de façon à pouvoir se déplacer au moins dans le sens du mouvement de la palette (39) par rapport à celle-ci.
11. Installation selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les palettes (39) sont guidées de façon à pouvoir coulisser à partir d'une rangée de places de travail (21 à 27) (figure 3) de l'armature longitudinale pour venir sur une place (24'') décalée latéralement, le cas échéant à pouvoir être transportées davantage à cet endroit (24', 24'') parallèlement à la rangée des places de travail (21 à 27), et à pouvoir être ramenées dans la rangée avec l'armature longitudinale incorporée.



Paletten Umlauf Anlage

Fig. 1

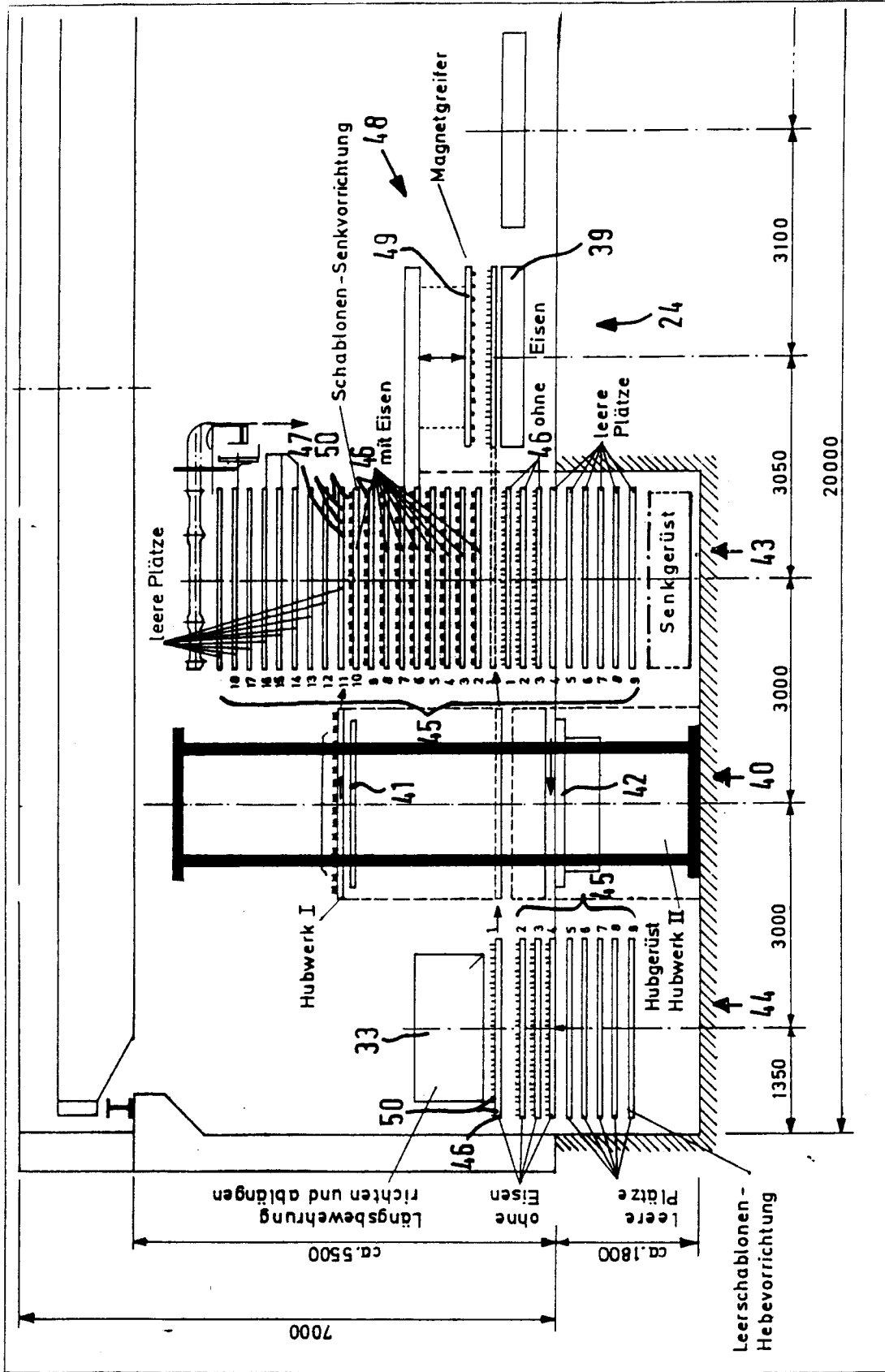


Fig. 2



Anlage zur Herstellung von Vollmontagedecken, Einlegen der Stahlbewehrung

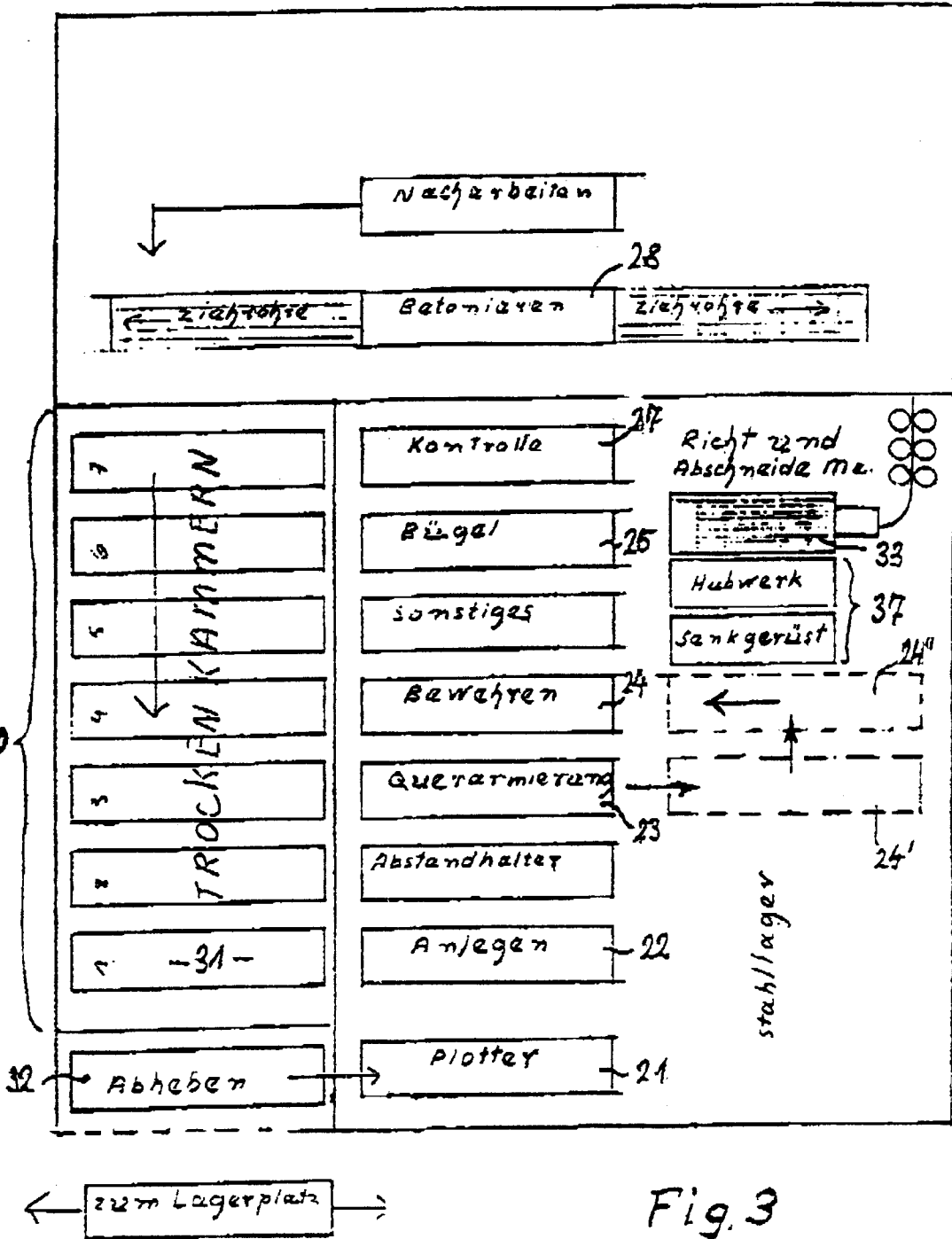


Fig. 3