

Zeitschrift: IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen

Band: 9 (1971)

Artikel: Kombination von Fließfertigung für Grossteilung und Werkstattfertigung für Kleinteile

Autor: Reimers, Knut

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-10347>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kombination von Fließfertigung für Großteile und Werkstattfertigung für Kleinteile

Combination of Progressive Operation for Large Pieces and Workshop Fabrication for Small Pieces

Combinaison d'une production à la chaîne pour les gros éléments et de la fabrication en atelier pour les petits

KNUT REIMERS
Dipl.-Ing.
Hamburg, Deutschland

1. Vorbemerkung

Ausgehend von der Überlegung, daß die Bauindustrie nur geringen Einfluß auf die Art der Bauten selbst nehmen kann, ihre Einflußmöglichkeiten jedoch dafür um so größer bei der Herstellung sind, müssen sich also alle Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung auf die Optimierung sowohl der Organisation als auch der Technik bei der Herstellung konzentrieren.

Die folgenden Ausführungen basieren auf den mehrjährigen Vorarbeiten zur Verlagerung eines mittelgroßen Stahlbaubetriebes, in Verbindung mit dem völligen Neubau der gesamten Werksanlagen in Norddeutschland. Das Erzeugnisprogramm ist breit angelegt und erfordert etwa zu gleichen Teilen Bleche und Profile als Vormaterial.

2. Teilespektrum des Stahlbaues

Von den drei im Hauptvortrag aufgezeigten Möglichkeiten zur Fertigung:

der ortsgebundenen Fertigung
der Werkstattfertigung
der Fließfertigung

wurde die Fließfertigung für Großteile ausführlicher behandelt. Bei einem Stahlbauwerk mit breiter Fertigungspalette gewinnt jedoch die Kleinteilefertigung eine so erhebliche Bedeutung, daß diese ebenso wie die Fließfertigung für Großteile optimiert werden muß.

Bei einer Unterteilung des Teilespektrums in flache und stabförmige Teile sind den für die Fließfertigung geeigneten Großteilen jeweils Kleinteile aus dem anderen Fertigungsbereich zugeordnet. Das Ausgangsmaterial für beide Fertigungsbereiche ist jedoch das gleiche und muß vom gleichen Lager abgezogen werden. Da sich jedoch die Prinzipien der Fließfertigung und der Werkstattfertigung widersprechen, gilt es, eine geeignete Synthese zu finden. Bei dem geschilderten Fall war zu berücksichtigen, daß in die Fertigungsbereiche Bleche und Profile je zu gleichen Anteilen hineinfließen.

3. Vom Rohstofflager zum Fertiglager

Rationalisierungsmaßnahmen der Fertigung müssen im Rohstofflager beginnen und dürfen nicht vor dem Fertiglager enden. Sollen die Lagerung des Vormaterials, die Transporteinrichtungen und der Zugang zu den ersten Stufen der Bearbeitung optimiert werden, so müssen Lagereinrichtungen, Kranbahnen, Ladegeschirre, Rollgänge, Querschlepps usw. möglichst genau auf das Lagergut abgestimmt sein. Aus diesen Forderungen ergibt sich, daß die Lagerung von Blechen, Formstählen und Stabstählen zweckmäßigerweise getrennt, möglichst in eigenen Hallen wegen der Kranbestückung, vorgenommen werden sollte. Dabei ergeben sich dann vom Vormaterial her bestimmte geeignete Lagervorrichtungen wie Gestelle, Hürden, Regale und Ladegeschirre wie Traversen, Klauen, Greifer, Magnete usw.

Das Ergebnis ist eine produktorientierte Trennung der Lagerung des Vormaterials, der eine auftragsbezogene Fertigung im Zusammenbau und im Lager der Fertigteile gegenübersteht.

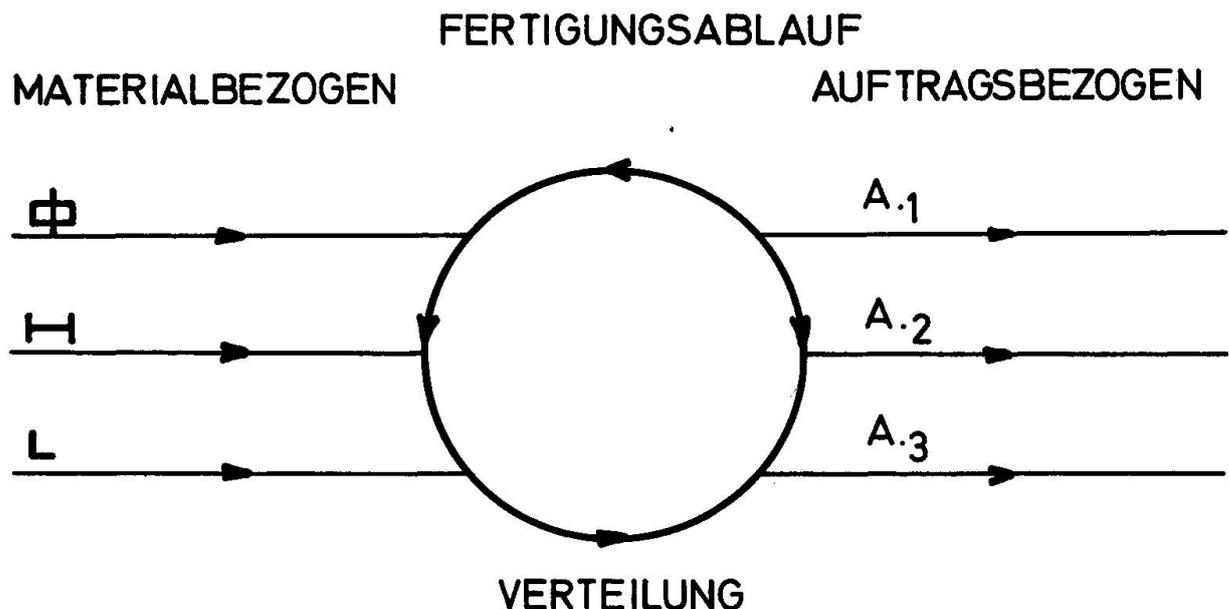


Bild 1 zeigt schematisch den Materialfluß vom Vormateriallager, dessen Linien formbezogen sind, über die als Kreis angeordnete erforderliche Verteilung auf die auftragsbezogenen Fertigungslinien. Dabei sollte innerhalb der Verteilungszone die Einzelteilbearbeitung vorgenommen werden.

4. Stufen der Herstellung

Zum besseren Verständnis der vorgeschlagenen Lösung sollen die einzelnen Phasen der Herstellung wie folgt unterteilt werden:

Bezeichnung	Vormaterial	Einzelteil		Bauteil/Konstruktion	
Tätigkeiten	lagern	sägen entzundern beschichten	bohren teilen klinken brennen schneiden kanten walzen stanzen	fügen schweißen schrauben	lagern
Ort	Lager	Vorbear- beitung 1. Bear- beitungs- phase	Vorfer- tigung 2. Bear- beitungs- phase	Zusammen- bau 3. Bear- beitungs- phase	Fertig- lager

Nach dieser Definition wird bis zum Ende der 2. Bearbeitungsphase nur das Einzelteil bearbeitet. Das Vormaterial fließt auf den gleichen Linien sowohl für Großteile als auch für Kleinteile. Mit dem Beginn der 3. Bearbeitungsphase (Zusammenbau) werden Einzelteile zu Bauteilen und Bauteile mit Bauteilen und Einzelteilen zu Konstruktionen zusammengefügt. Bevor jedoch dieser Zusammenbau erfolgen kann, müssen neben den über die geraden Fertigungslinien laufenden und bearbeiteten Großteilen die Kleinteile verzweigt und einer entsprechenden Werkstattbearbeitung zugeführt werden. Gleichzeitig sollte damit eine Verteilung auf die durch die Großteile bestimmten Fertigungslinien erfolgen. Dadurch zerfällt die 3. Bearbeitungsphase in die Fertigungslinie für Großteile und den in Form einer Werkstattbearbeitung vorzunehmenden Vorzusammenbau.

5. Anordnung und Ablauf bei gleichzeitiger Fließfertigung von Großteilen und Werkstattfertigung von Kleinteilen

Bei einer Kombination von Fließfertigung für Großteile und Werkstattfertigung für Kleinteile müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein.

1. Vormateriallagerung, Bearbeitung und Zusammenbau eines Fertigungsbereiches müssen auf einer Fertigungslinie liegen.
2. Die Bearbeitungsanlagen sollten weitgehend sowohl vom Vormaterial für Großteile als auch vom Vormaterial für Kleinteile durchlaufen werden.
3. Die Querverteilung der im Rahmen der Werkstattfertigung hergestellten Kleinteile als Zubehör für den jeweils anderen Bereich muß ohne Störung der Fertigungslinien für Großteile erfolgen können.

KOMBINATION VON FLIESS — FERTIGUNG UND WERKSTATTFERTIGUNG

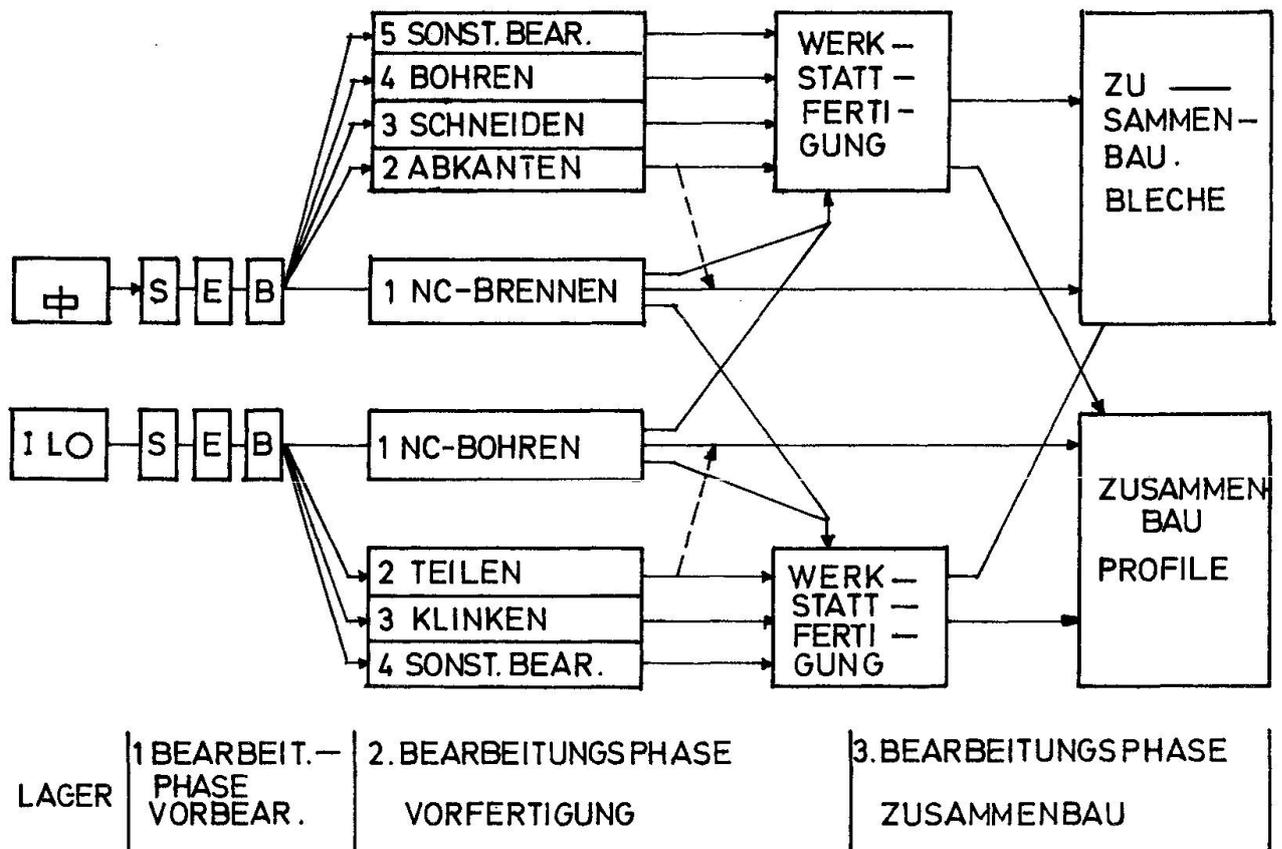


Bild 2 bringt schematisch den Fertigungsfluß und die Anordnung der Bearbeitungsanlagen bei Kombination von Fließfertigung und Werkstattfertigung.

Aus den produktorientierten Vormateriallagern fließt das Material über die Bearbeitungseinheiten der 1. Bearbeitungsphase (sägen, entzundern und beschichten).

Zwischen der 1. und 2. Bearbeitungsphase setzt die erste Verzweigung ein, um die Vormaterialien für die Großteilefertigung in geradem Fluß über numerisch gesteuerte Brenn- bzw. Bohranlagen weiter zu bearbeiten. Die für die Werkstattfertigung benötigten Arbeitsgänge werden in den jeweiligen Bereichen parallel dazu durchgeführt, um ggf. ein Rückfließen in die Hauptfertigungslinie zu ermöglichen.

Die Anordnung dieser Anlagen zueinander sollte jedoch so vorgenommen werden, daß auch nach den numerisch gesteuerten Anlagen ein Verzweigen in die beiden Werkstattfertigungsbereiche der Blechlinie und der Profillinie möglich ist.

Diese Werkstattfertigung findet dann auf dem Übergang von der 2. zur 3. Bearbeitungsphase statt und ist gleichzeitig verbunden mit einer Bereitstellungszone der Kleinteile für den Zusammenbau der beiden Bereiche.

Um eine Störung der Fließfertigung und der Querverteilung zu vermeiden, empfiehlt es sich, alle in Richtung der Fließfertigung

verlaufenden Transportvorgänge in Arbeitshöhe über Rollgänge, Querschlepps oder Loren vorzunehmen, während die Querverteilung den Krananlagen vorbehalten bleibt. Dabei muß beachtet werden, daß die Möglichkeit zur Querverteilung sowohl vor der Werkstattfertigung als auch nach der Werkstattfertigung gegeben sein muß.

Ein reibungsloser Ablauf dieser kombinierten Fertigung ist dann gewährleistet, wenn die Auftragssteuerung so vorgenommen wird, daß die Bearbeitung der Großteile den Arbeitsrhythmus bestimmt und die Kleinteile in ausreichendem Vorlauf vorher in der Bereitstellungszone zur Verfügung stehen.

HALLENSCHEMA

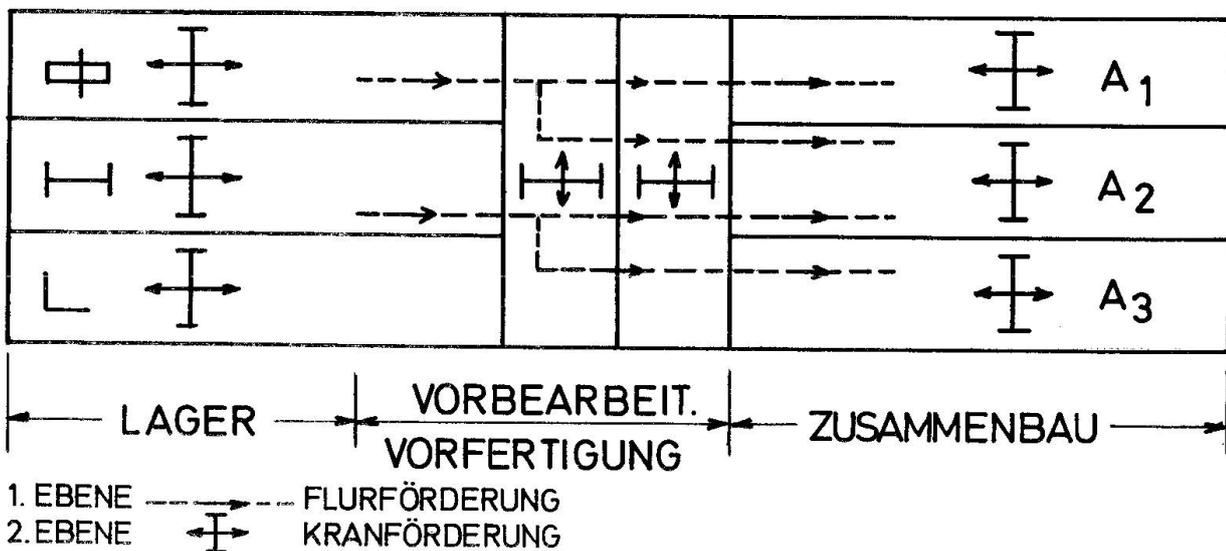


Bild 3 zeigt die Realisierung des in Bild 2 gezeigten Ablaufschemas mit den Arbeitsrichtungen der Transportanlagen der 1. und 2. Ebene.

Ein weiterer Vorteil dieser kombinierten Fertigung liegt außerdem in der Möglichkeit der materialbezogenen Fertigung bis zum Ende der Bearbeitungsphase 2 und der erst danach einsetzenden auftragsbezogenen Fertigung mit allen Möglichkeiten der Rationalisierung.

ZUSAMMENFASSUNG

Zur Erzielung eines Höchstmasses rationeller Fertigung, bei Erhaltung einer grossen Flexibilität einer Stahlbaufertigung, bei einem Mindestmass an Bearbeitungszeit im Zusammenbau ist die aufgezeigte Kombination von Grossteilefertigung nach dem FlieSSprinzip mit einer Werkstattfertigung für Kleinteile eine geeignete Lösung unter der Voraussetzung einer auf dieses System abgestimmten Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung.

SUMMARY

For obtaining a maximum of economical production in maintaining great flexibility on steel structures with a minimum of processing time in assembly, the above suggested combination of fabrication for large pieces, in accordance with the progressive principle with a workshop fabrication for small pieces, offers a suitable solution under the assumption of a production planning and production control adjusted to this system.

RESUME

Pour obtenir un maximum de production économique tout en gardant une grande souplesse et un délai minimum dans la fabrication de structures en acier, une solution souhaitable, à condition d'appliquer un contrôle et un planning approprié de la production serait un alliage de la production à la chaîne pour les gros éléments et de la fabrication en atelier pour les petits.