

Beeinflussung der Herstellkosten durch das Entwurfskonzept

Autor(en): **Schlaginhaufen, R.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **9 (1971)**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-10355>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Beeinflussung der Herstellkosten durch das Entwurfskonzept

The Influence of the Design Concept on the Manufacturing Costs

L'influence de la conception du projet sur le coût de la fabrication

R. SCHLAGINHAUFEN

Dipl.-Ing.

Frauenfeld, Schweiz

Im Stahlbau werden die sogenannten massgeschneiderten Aufträge auch inskünftig einen wesentlichen Marktanteil einnehmen. Trotz aller Tendenzen nach Bausystemen werden Bauten für Kraftwerke, Chemieanlagen, Flugzeughallen, Hochregallager, Sportplatzüberdachungen, Hochgerüste für Freiluftschaltanlagen, Betriebsgebäude kommunaler Werke, Industriehallen, Türme, Brücken und Stege und zum Teil auch Schulen weiterhin für den Einzelfall projektiert, konstruiert und gefertigt werden. Im Beitrag zum Thema I wurde darauf hingewiesen und im Diagramm "Ausschöpfungsgrad der Rationalisierungsmöglichkeiten" auf Seite 38 des Vorberichtes gezeigt, dass sich diese etwa zu

50% aus spezifischen Massnahmen der Fertigung und zu

50% aus Massnahmen der Konstruktion und Fertigungssteuerung zusammensetzen. Dieser Anteil dürfte eher grösser sein.

In Aufträgen nach Mass bleibt die Lösung immer wieder vorkommender Einzelprobleme allzu oft der zufälligen Entscheidung des Sachbearbeiters oder einzelnen Konstrukteurs überlassen. Durch die fast unbegrenzten Möglichkeiten, die die Schweisstechnik im Entwurf und der Detailgestaltung bot, hat sich im Lauf der Jahre in den Konstruktionsbüros ein Individualismus breitgemacht, der die Stahlbauweise bei den steigenden Lohnkosten immer mehr belastet. Es wäre sinnvoll, für wiederkehrende Konstruktionsaufgaben standardisierte Lösungen zu entwickeln. Zur Zeit der Niettechnik wäre es kaum einem Konstrukteur eingefallen, einen einfachen Walzträgerstoss oder -Anschluss zu konstruieren und zu berechnen; er hat sich an die bewährte Ausführung nach "Stahl im Hochbau" oder einem andern Handbuch gehalten und damit Zeit und Kosten gespart. Bei der heutigen Materialpreis-Lohn-Relation, bei welcher der Lohnfaktor immer grösseres Gewicht gewinnt, fordert die Kostenseite gebieterisch, mit dem überspitzten Individualismus in der Konstruktion aufzuräumen. Letztlich wird dies zu einer Frage der Konkurrenzfähigkeit des Stahlbaues gegenüber andern Bauweisen.

Durch werksinterne konstruktive Normen wurde da und dort ein Anfang gemacht, immer wieder vorkommende Details ein für allemal festzulegen. Sie vermögen aber dem Gesamtinteresse des Stahlbaues nicht zu genügen. Dazu müssen standardisierte Detailausführungen innerhalb eines Landes, d.h. im Gültigkeitsgebiet von Berechnungsnormen einheitlich und allen Projektierenden einschliesslich freischaffenden Ingenieurbüros zugänglich sein. Die Schaffung konstruktiver Normen könnte ein wertvoller Beitrag der nationalen Stahlbauverbände zur Förderung der Konkurrenzfähigkeit des Stahlbaues sein. In diesem Sinn hat z.B. der Deutsche Ausschuss für Stahlbau ein umfangreiches Forschungsprogramm in Auftrag gegeben, um aufgrund von praxisnahen Traglastversuchen Regelanschlüsse für den Stahlhochbau zu entwickeln. Die Schweizerische Zentralstelle für Stahlbau steht vor dem Abschluss des ersten Teils ihrer konstruktiven Normen, in welchen folgende Details standardisiert sind: Pfettenanschlüsse und -Stösse, Ausklinkungen für Träger/Unterzugsanschlüsse, Trägeranschlüsse mit Winkelprofilen, mit Stegglaschen und mit Stirnplatten, Aussteifungsrippen, Montagelaschen, Wandanschlüsse.

Ziel solcher Standardisierungen ist vorerst eine Vereinfachung der Konstruktionsarbeit. Ein wesentlich grösserer Rationalisierungseffekt ist jedoch im Bereich der Materialwirtschaft und der Fertigung zu erwarten:

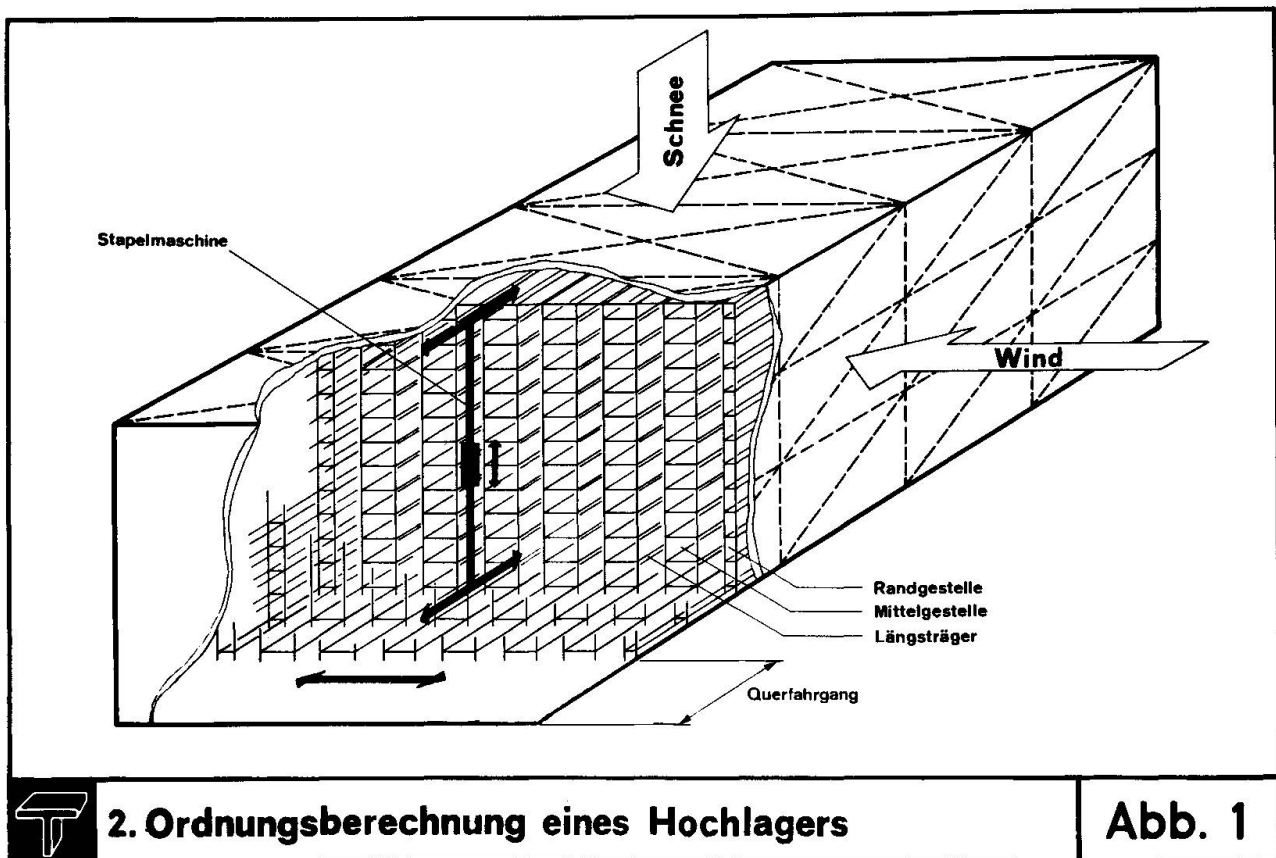
- die Zahl der benötigten Profile und Querschnitte, vor allem bei den Stabstählen, kann eingeschränkt werden. Die Lagerhaltung wird durch Verkleinerung des Sortiments verbilligt. Der Einkauf grösserer Mengen gleicher Profile wird rationeller.
- Standardteile wie Anschlusswinkel, Laschen, Rippen, Fuss- und Kopfplatten können auftragsunabhängig in grossen Serien als Füllarbeiten auf Vorrat gefertigt werden.
- die immer gleiche oder gleichartige Lösung eines Details führt in der Werkstatt zur Routine, und solche Arbeiten können von weniger qualifiziertem Personal zuverlässig ausgeführt werden.
- die Standardisierung erleichtert bei der grossen Personalfluktuation in den westeuropäischen Ländern die Einarbeitung neuer Mitarbeiter
- bei Standardausführungen wird die Fehlerwahrscheinlichkeit geringer
- Zeitverluste durch Warten auf nicht gängige Profile entfallen
- innerhalb massgeschneiderter Aufträge wachsen die Stückzahlen gleicher Hauptteile infolge standardisierter Anschlüsse, die Bildung von Teilefamilien wird begünstigt.

Neue Verbindungstechniken mit Schliessringbolzen oder HV-Schrauben als Scherbolzen eröffnen interessante Perspektiven, indem bei Trägeranschlüssen die heute üblichen angeschweissten Stirnplatten durch angebolzte Anschlusswinkel ersetzt werden. Die der Rationalisierung hartnäckig widerstehenden Schweissungen von Einzelteilen

können elegant umgangen werden und die Träger lassen sich in zweckgebundenen Strassen halbautomatisch fertigen (siehe Beitrag zu Thema I). An Stelle der angeschweissten Stirnplatte, die sich immer verzieht, tritt der verformungslos angeschraubte oder angebolzte Anschlusswinkel wie früher bei genieteteter Ausführung.

Es ist klar, dass sich mit zunehmender Standardisierung auch die Arbeitsvorbereitung vereinfacht. Ihr Aufwand ist ungefähr proportional zur Anzahl verschiedener Stücke innerhalb eines Auftrages. Diese Zahl verkleinert sich durch die Standardisierung; ausserdem sind für die Standardstücke die Unterlagen ein für allemal erarbeitet worden und vorhanden.

Am Beispiel eines Hochregallagers für 10'000 Palettplätze - nach Abb. 1 soll noch gezeigt werden, wie die Gesamtwirtschaftlich-

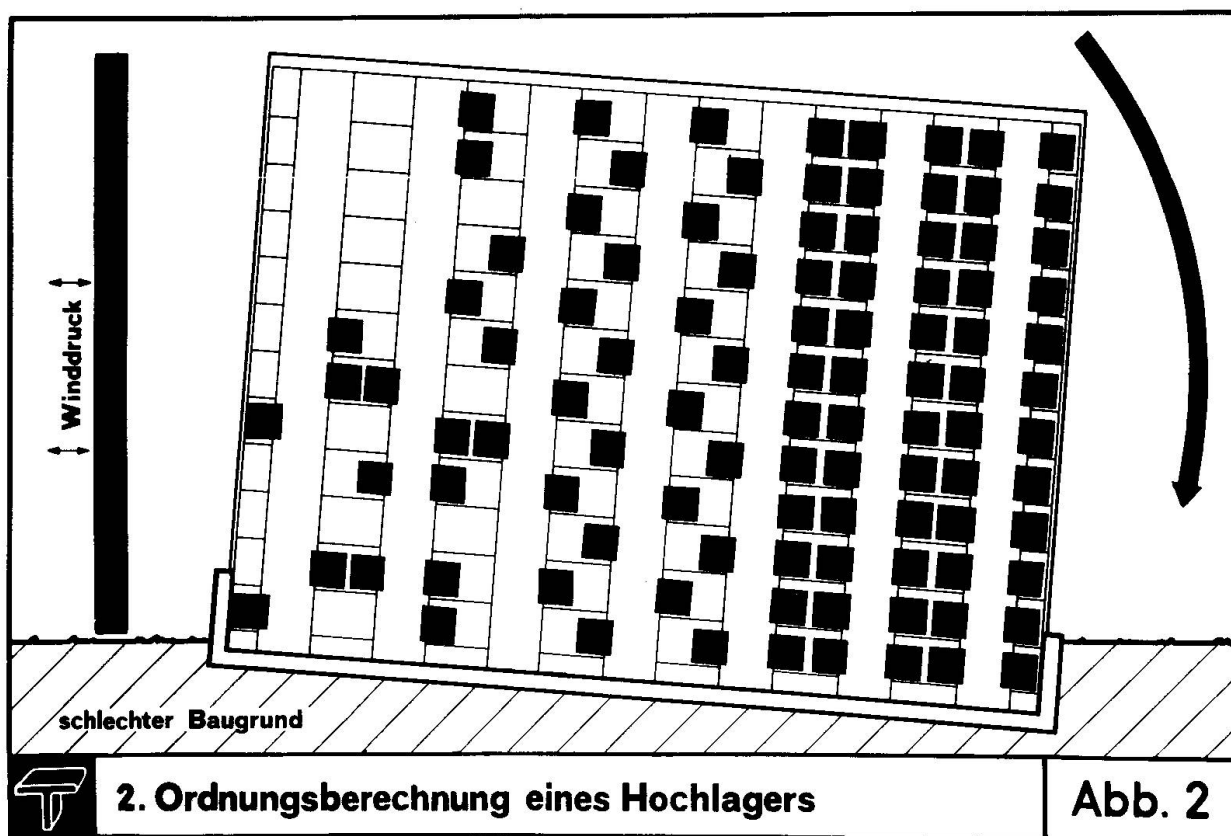


2. Ordnungsberechnung eines Hochlagers

Abb. 1

keit der Stahlkonstruktion durch konstruktive Ueberlegungen beeinflusst werden kann. Die Konstruktion setzt sich aus wenigen, aber in grosser Zahl vorkommenden Bauteilen zusammen, im wesentlichen aus den Randgestellen, den Mittelgestellen und den verbindenden Längsträgern. Die vollautomatisch ausgeführten Bewegungen der Stapelmaschine bedingen nicht nur eine sehr hohe Präzision in der

Herstellung der Palettgestelle, sondern erfordern auch eine enge Begrenzung der elastischen Deformationen im Betrieb. Die hochgradig statisch unbestimmten Gestellrahmen, bestehend aus den beiden Stützen und den eingeschweissten Riegeln, sind als Stockwerkrahmen verhältnismässig verformungsweich und empfindlich auf horizontale Kräfte. Solche treten auf bei Wind, Erdbeben und Schrägstellung der Gestelle infolge ungleicher Fundamentsetzungen (Abb. 2).



Man könnte die Steifigkeit durch Einbau eines Strebenzuges erheblich verbessern, was in vielen Fällen auch gemacht wird. Bei der grossen Stückzahl solcher Rahmen hat dies aber Mehrkosten zur Folge, die für den Bauherrn bei der Wahl zwischen Beton und Stahl ausschlaggebend sein können. In Anbetracht der vielen Wiederholungen gleicher Teile innerhalb des Bauwerkes rechtfertigt sich eine Optimierung eines jeden Teils hinsichtlich Berechnung, Konstruktion und Herstellung. Im vorliegenden Fall ergab die eingehende Berechnung der Schnittkräfte und Deformationen nach der Theorie zweiter Ordnung die Ausführbarkeit der Variante Stockwerkrahmen, die auch gesamtwirtschaftlich erheblich günstiger als die Fachwerkgestelle ist.

Innerhalb der einmal festgelegten Gesamtkonzeption muss sich nun der gute Konstrukteur verpflichtet fühlen, durch sorgfältige Ueberlegung eine Standardisierung aller Einzelheiten im Objekt herbeizuführen, mit dem Ziel, die Anzahl verschiedener Positionen minimal zu halten. Dies betrifft z.B. die Anordnung der Längsträgerstösse, die Fassadenanschlüsse, die Anordnung und Anschlüsse der Windverbände usw. Die Erfahrung an über einem Dutzend ausgeführter Anlagen zeigt, dass die Ausnützung der Reserven durch überlegte Konstruktion Einsparungen in der Fertigungszeit bis zu 25% erbringen kann.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird auf die Möglichkeiten und die Notwendigkeit hingewiesen, immer wieder vorkommende Konstruktionsdetails in umfassenden konstruktiven Normen länderspezifisch zu standardisieren. Am Beispiel eines Hochregallagers wird ferner gezeigt, wie durch konstruktive Massnahmen die Herstellungskosten gesenkt werden können.

SUMMARY

The author underlines the possibilities and the necessity to standardize the typical shop details. The example of a high rise storage rack shows how through such a concept fabricating costs could be lowered.

RESUME

On rappelle la nécessité de standardiser par pays des détails constructifs se répétant régulièrement. On montre, en outre, dans le cas d'un entrepôt mécanisé la manière dont le coût de fabrication peut être influencé par la conception du projet.

Leere Seite
Blank page
Page vide