

Auswirkungen von Entwurfs- und Ausführungsmängeln

Autor(en): **Buergermeister, Gustav / Daniel, Hans-Dieter**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **22 (1975)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-19383>

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.

III

Auswirkungen von Entwurfs- und Ausführungsmängeln

Effects of Deficiencies in Design and Construction

Effets d'imperfections du projet et de l'exécution

Gustav BUERGERMEISTERProf. (em.) Dr.-Ing. habil.
Technische Universität
Dresden/DDR**Hans-Dieter DANIEL**Dr.-Ing.
VEB Metalleichtbaukombinat
Leipzig/DDR

Beeinträchtigungen der Nutzungsfähigkeit eines Gebäudes oder einer baulichen Anlage sind häufig Gegenstand von gutachterlichen Untersuchungen, in deren Ergebnis die Feststellung der Schadensursachen als Voraussetzung für die Beseitigung der aufgetretenen Mängel gilt. Die nachfolgenden Darstellungen sollen insbesondere verdeutlichen, welche Auswirkungen Entwurfs- und Ausführungsfehler besitzen können.

Bei der Funktionsabnahme eines Zweiträgerbrückenlaufkranes mit einer Hublast von 64 Mp wurden den Toleranzbereich des Kranherstellers überschreitende Abweichungen von der Sollspurweite $s = 28350$ mm festgestellt. Bereits die dadurch ausgelöste genauere Inaugenscheinnahme des gesamten Tragwerkes ergab sichtbare Verformungen der stählernen Dachkonstruktion und der Kranbahn, welche die Inbetriebnahme des aus einem mehrschiffigen Vorfertigungs-trakt und einer als Querschiff angeordneten Endmontagehalle bestehenden Neubaukomplexes in Frage stellten (Bild 1).

Die Auswertung der Ergebnisse einer Ortsbesichtigung sowie der vom ingenieurtechnischen Vermessungsdienst vorgelegten Meßprotokolle ergab folgenden Tatbestand:

- 1.) Es besteht keine Übereinstimmung zwischen der ausgeführten Binderkonstruktion und dem der Berechnung zugrunde liegenden statisch bestimmten System eines einhüftigen Rahmens mit Pendelstiel infolge
 - . der kraftschlüssigen Verbindung des Binderobergurts mit der gegen die Dachscheiben der Längsschiffe starr gestützten Fachwerkklängswand
 und
 - . des Fehlens von Langlöchern beim Anschluß des Binderuntergurts an den Pendelstab (vgl. Bild 2).
- 2.) Die Größenordnung der nachgewiesenen Verformungen der Binderstiele bestätigt das Vorhandensein horizontaler Auflagerkräfte am Stützenfuß (vgl. Bild 3). Ebenso lassen die Meßwerte der Mittendurchbiegung von Stützen- und Zwischenbindern

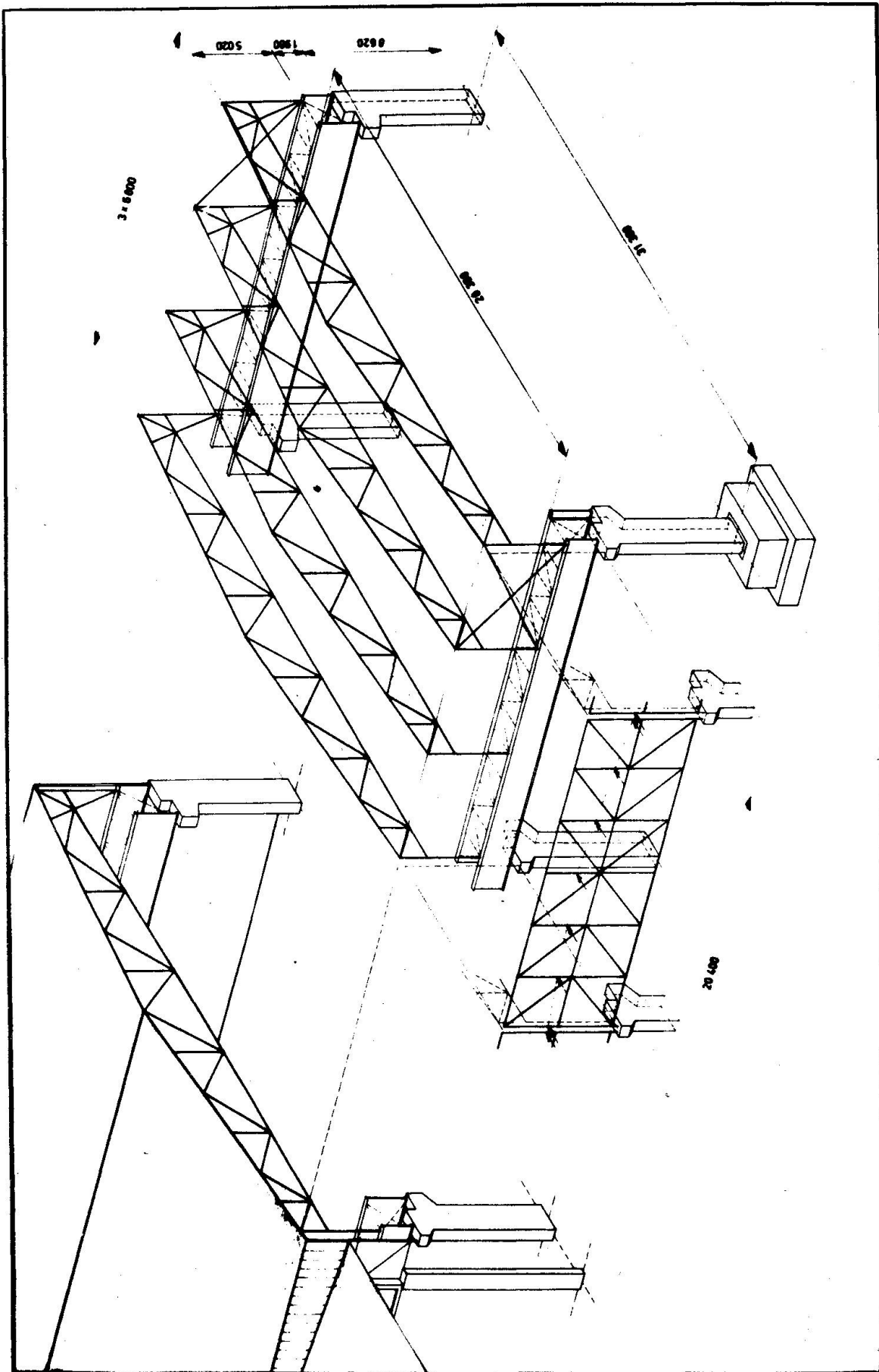


Bild 1: Gesamtanordnung des Tragwerkes

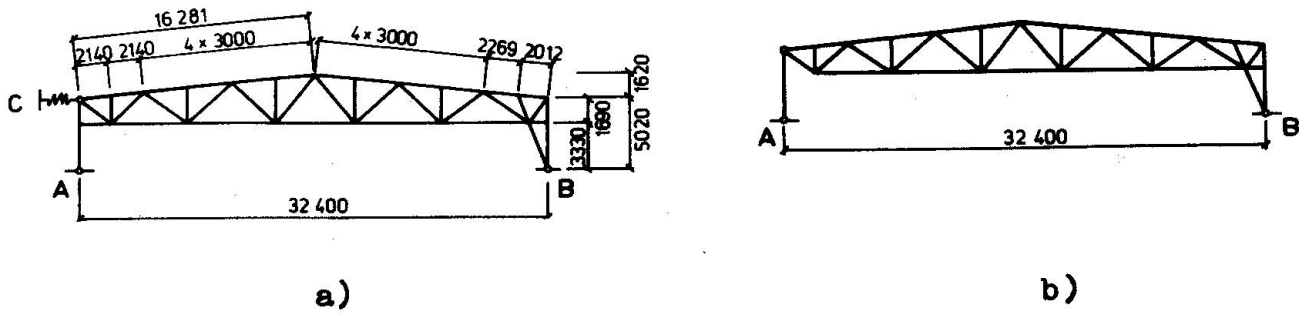


Bild 2: Ausgeführtes und der statischen Berechnung zugrundeliegendes Bindersystem

a) ausgeführtes System b) Berechnungssystem

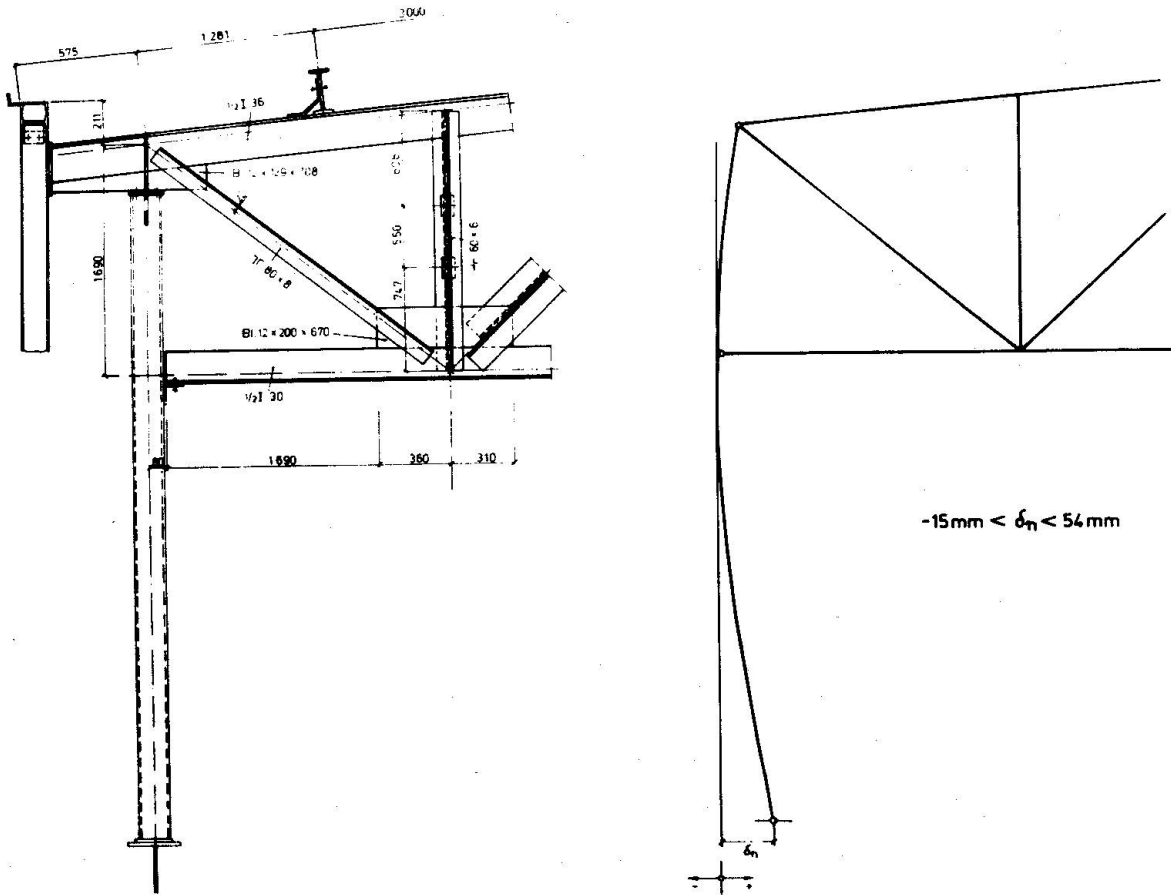


Bild 3: Konstruktion und Verformungszustand des Binderauf-lagers (Pendelstiel)

erkennen, daß die gemessenen Werte im Mittel kleiner sind als die rechnerische Durchbiegung.

- 3.) Die Stahlbetonstützen besitzen die erkennbare Tendenz einer leichten Neigung nach außen, welche mit der über den Auflagerpunkten der Kranbahnträger festgestellten gegenseitigen Verschiebung von Obergurt und Untergurt in der Größenordnung von im Mittel 8 mm korrespondieren (vgl. Bild 4).

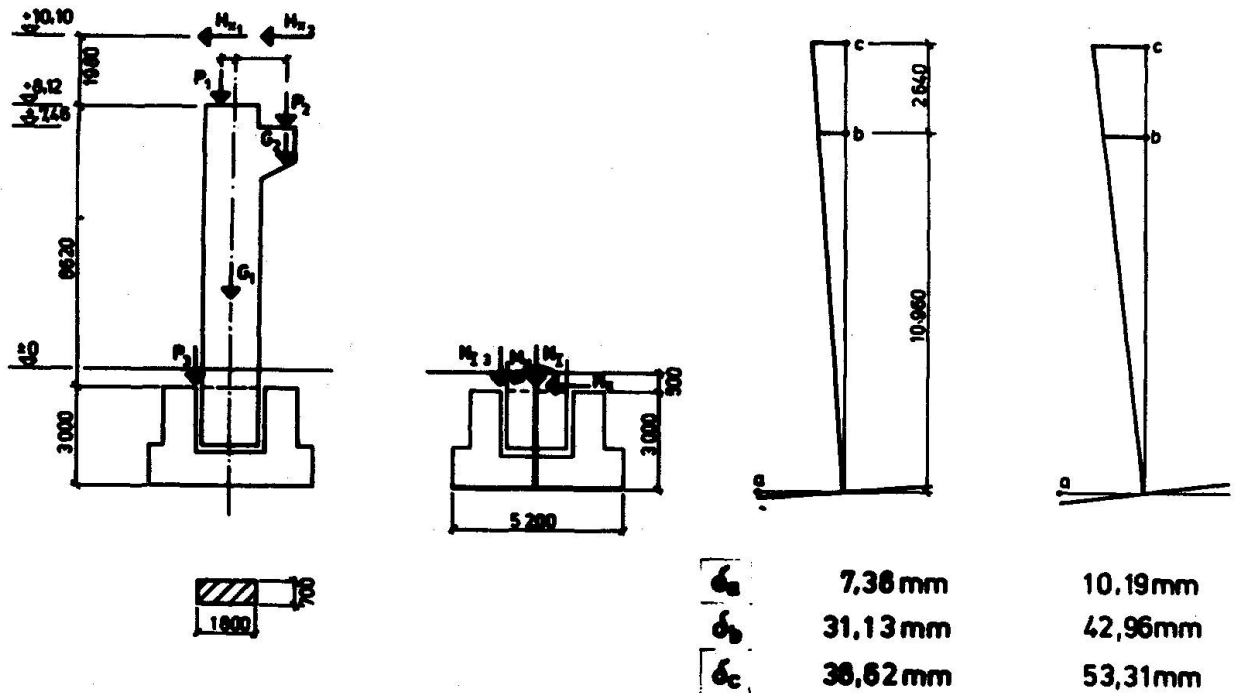


Bild 4: Verformungszustand der Stahlbetonstützen

- 4.) In Feldmitte der Kranbahnträger beträgt die gegenseitige Verschiebung von Obergurt und Untergurt maximal 48 mm und liegt im Mittel bei 32 mm.
- 5.) Die zeitlich über 2 Jahre auseinanderliegenden Kontrollmessungen der Höhenlage aller Konsoloberkanten an den Stahlbetonstützen lassen Setzungen der als Hülsenfundamente ausgeführten Gründungskörper erkennen.
- 6.) Im Ergebnis sämtlicher vorgenannter Einflüsse ist eine maximale Spurweitenvergrößerung von 28 mm festzustellen. Die Abweichungen der beiden Kranschieneachsen von einer als Bezugsachse gewählten Geraden durch den Anfangs- und Endpunkt der Kranschiene sind teilweise wesentlich größer. Zum Zeitpunkt der um 2 Jahre zurückliegenden Abnahme des gesamten Stahltragwerkes betrug die Spurabweichung der Kranbahn lediglich 5 mm.

Die Ermittlung des Schnittkraft- und Spannungszustandes unter Berücksichtigung des tatsächlich ausgeführten statischen Systems führte zu Ergebnissen, die den durch Messungen festgestellten Verformungszustand des Stahltragwerkes erklären und folgende Schlußfolgerungen erlauben:

- 1.) Die Vergrößerung der Spurweite wurde durch geringfügige Fundamentverdrehungen eingeleitet. Entgegen der Originalberechnung treten in der Fundamentsohle bereits durch die außer-mittig wirkenden ständigen Lasten der auf den Stahlbetonstützen abgesetzten Stahlkonstruktion ständig wirkende Momente auf, die infolge des veränderten statischen Systems eine entscheidende Vergrößerung durch die zusätzlich an den Stützenköpfen wirkenden horizontalen Auflagerkräfte des Dachtragwerkes erfahren.
- 2.) Die gegenseitige Verschiebung von Obergurt und Untergurt der Kranbahnträger zwischen den Stützen ergibt sich aus dem Trag- und Formänderungsverhalten des in Bild 5 idealisiert dargestellten statischen Systems. Für die durch eine Dehnungsfuge in 2 Bauabschnitte getrennte Montagehalle wurden seitliche Verschiebungen des Untergurts nur in einem der Bauabschnitte festgestellt. Dieser Tatbestand erklärt sich aus einem verschiedenartigen Montageablauf beim Zusammenbau des aus Nebenträger, Schlingerverband, Kranbahnträger und im Abstand von 1700 mm angeordneten Aussteifungsdiagonalen bestehenden Tragsystems. Während im ersten Montageabschnitt die Diagonalstäbe erst eingebaut wurden, nachdem die gesamte Eigenlast der Dachkonstruktion auf dem Nebenträger abgesetzt war und dieser sich frei verformen konnte, wurde im zweiten Bauabschnitt diese Aussteifung bereits vorher montiert. Dadurch trat bei teilweiser Behinderung der Durchbiegung des Nebenträgers das bereits erläuterte Verformungsverhalten auf, welches bei Kranfahrt in Gegenrichtung beobachtet werden konnte.

Zur Korrektur der die Funktion des Brückenlaufkranes beeinträchtigenden Verformungen wurden u.a. folgende Maßnahmen ergriffen:

- 1.) Konstruktive Realisierung des entwurfsseitig vorgesehenen Pendelstieles in den Binderscheiben durch Beseitigung des kraftschlüssigen Anschlusses des Binderuntergurts unter Verwendung eines Spannbockes.
- 2.) Verstärkung des Pendelstützen mit besonders großen Restverformungen nach der Überführung des Zweigelenkrahmens in einen einhüftigen Rahmen mit Pendelstiel unter Ausnutzung des Schrumpfeffektes beim Aufschweißen von Winkelprofilen auf der konvexen Seite der Stütze. Dabei wurde unter Verwendung einer auf dem Kastenträger der Kranbrücke ruhenden Abfangstütze mit hydraulischer Presse eine Entlastung des Binderauflagers erzielt.
- 3.) Korrekturen des Kranherstellers an der Kranbrücke zur Vergrößerung des ursprünglich mit 20 mm angegebenen Toleranzbereiches für Abweichungen von der Spurweite.

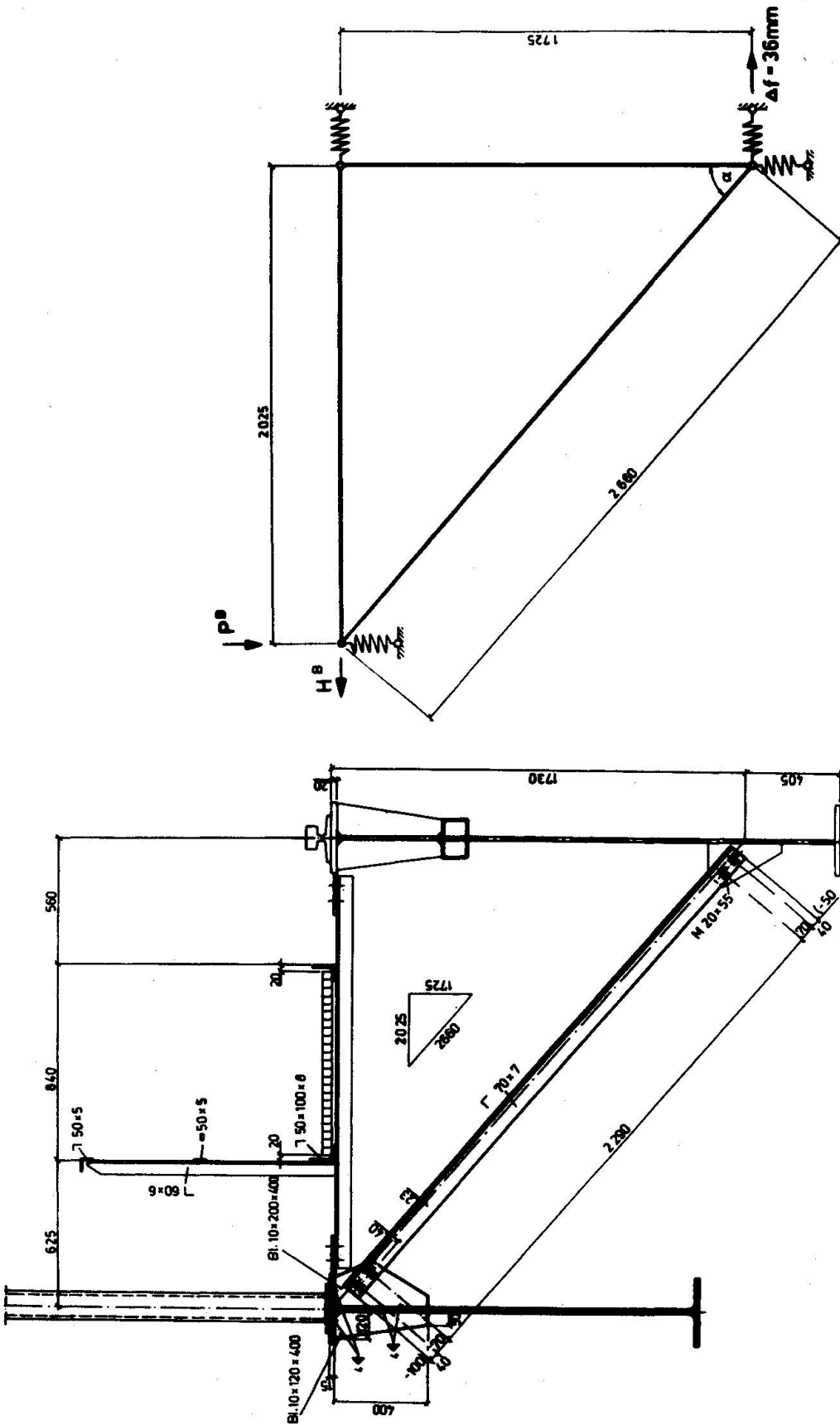


Bild 5: Konstruktion und Tragsystem der Kranbahn

Im Ergebnis der vorgenommenen Untersuchungen und der am Bauwerk realisierten Sanierungsmaßnahmen ist festzustellen, daß bei der Entspannung des Bindersystems Verschiebungen von maximal 17 mm bzw. 13 bis 57 % auftraten. Die Streuung dieser Werte deutet darauf hin, daß sowohl Werkstatt- als auch Montageungenauigkeiten mit verschiedenen hohen Anteilen an der ursprünglichen Gesamtverschiebung beteiligt sind. Der bei der Schnittkraftumlagerung im Bindersystem mitwirkende Einfluß der elastischen Stützung des Binderobergurtes gegen die Fachwerkklängswand besitzt rechnerisch etwa den gleichen Stellenwert wie die kraftschlüssige Verbindung des Binderuntergurtes mit dem Pendelstiel, kann aber unter Beachtung baukonstruktiver Forderungen an den Anschluß der Dachscheiben des Vorfertigungstraktes an die Endmontagehalle nicht verändert werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine entwurfsgerechte Konstruktion hat in jedem Fall das der Berechnung zugrunde liegende statische System zu realisieren. Die entwurfsseitig vorgesehenen Verformungsfreiheiten des Tragwerkes dürfen dabei nicht wie im vorstehend beschriebenen Falle der baukonstruktiv gewählten Lösung eines starren und damit dichten Dachanschlusses an einen anderen Baukörper widersprechen. Die Forderung nach prinzipiellen Möglichkeiten zum späteren seitlichen Nachrichten von Kranbahnen durch geeignete Lagerkonstruktionen ist bei setzungsempfindlichen Gründungen bzw. verformungsempfindlichen Tragsystemen von besonderer Bedeutung.

SUMMARY

A construction should at least realize the statical system which is at the basis of the design. The liberties of deformation as provided in the design of the structure must suit the constructional solution. Craneways are particularly influenced by sinking foundations or easily buckling structures.

RESUME

Une construction doit toujours correspondre au système statique qui est à la base du projet. Les libertés de déformation prévues dans le projet d'une structure ne doivent pas être en contradiction avec la solution constructive choisie. Les ponts roulants illustrent bien cette sensibilité à des fondations susceptibles de tassement ou des charpentes susceptibles de déformation.

Leere Seite
Blank page
Page vide