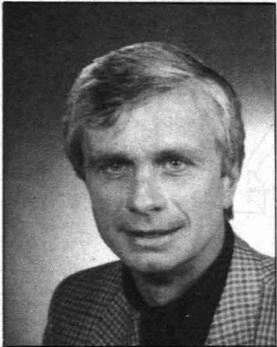




Neuentwicklung einer hydraulischen Hub- und Vershubkonstruktion für Brückentragwerke sowie sonstige Bauwerke und Geräte



Werner UNGER, geb. 1940, Studium an der Abteilung Betriebstechnik des technologischen Gewerbemuseums in Wien, schwerpunktmäßige Tätigkeit im Schalungs- und Lehrgerüstbau, Neuentwicklung von Patenten, seit 9 Jahren als Leiter der Abteilung Arbeitsvorbereitung in der Firma Dipl.-Ing. Rauppach Bruck/Mur, Wien, Linz, Salzburg, Villach, Innsbruck tätig, im Bereich technischer Arbeitsvorbereitung und kybernetische Bauablaufsteuerung (Termin- und Herstellkostenoptimierung).

Der Einbau neuer Brücken in bereits bestehende Gleisanlagen erfolgt zur Reduzierung der Gleisunterbrechungszeit durch das Einschleiben vorgefertigter Brückentragwerke in möglichst kurzen Zeiträumen an ihren geplanten Einsatzort.

Die Steigerung der Genauigkeit bei gleichzeitiger Verkürzung der Einschubzeit ergeben wesentliche Einsparungen der Kosten für Vershubarbeiten und Verkehrsbehinderung.

Diese Vorteile werden auch für den Vershub sämtlicher Bauteile und Geräte sowie bei Brückentragwerkhebungen und Brückenlageraustauscharbeiten erzielt.

1.0. Im Jahre 1980 wurde in Innsbruck die neue Karwendelbahnbrücke über die Egger-Lienz-Straße durch die Firma Dipl.-Ing. Rauppach Ges.m.b.H. hergestellt. Zur Gewährleistung einer minimalen Unterbrechungsdauer des Bahnbetriebes wurde das ca. 70 m lange vorgespannte Stahlbetontragwerk mit einem Gesamtgewicht von ca. 1.750 Mp seitlich neben den Bahngleisen hergestellt und mit Hilfe der durch die Abteilung Arbeitsvorbereitung der Firma Rauppach neu entwickelten hydraulischen Vershubkonstruktion innerhalb kurzer Zeit in ihre endgültige Lage eingeschoben.

2.0. Das Brückentragwerk ruhte insgesamt auf 10 Verschiebelagerpunkten in 5 Vershubbahnen und mußte unter Einhaltung einer maximalen Höhenabweichung von $\pm 2,00$ mm einen Vershubweg von 16,0 m zurücklegen (siehe Abbildung 1 und 2).

Da die betonierten Vershubbahnen infolge der möglichen Herstellungsgenauigkeit auf die Länge des Vershubweges eine Höhenabweichung von maximal 8,00 mm aufwiesen sowie Fundamentsetzungen infolge der Tragwerklasten

zu erwarten waren, wurde während des gesamten Vershubvorganges eine laufende Höhenkontrolle am Tragwerk durchgeführt (siehe Abbildung 3). Zu diesem Zweck wurde nach jeweils 40 cm zurückgelegtem Vershubweg eine Überprüfung der tatsächlichen Tragwerkhöhenabweichungen in allen 10 Verschiebelagerpunkten durchgeführt (siehe Abbildung 4) und in den Vershubpausen mit

Hilfe der vorgesehenen Hydraulikhubzylinder und den Ausgleichblechen korrigiert (siehe Abbildung 5). In dieser Form wurde das Tragwerk der Karwendelbahnbrücke am 12. August 1980 innerhalb von 12 Stunden präzise in seine endgültige Lage eingeschoben (siehe Arbeitszeitpläne Blatt 13,00, 14,00, 15,00).

In den beiden Vershubbahnen Nr. 2 und 4 wurden die Hydraulikvershubzylinder angeordnet (siehe Abbildung 6). Um die Vershubkräfte möglichst gering zu halten, wurden teflonbeschichtete Platten mit einem Reibbeiwert von ca. 3 bis 4% eingesetzt. Diese Teflonplatten wurden in allen Vershubbahnen laufend zwischen Betonfahrbahn und der polierten Stahlgleitplatte eingelegt (siehe Abbildung 5).

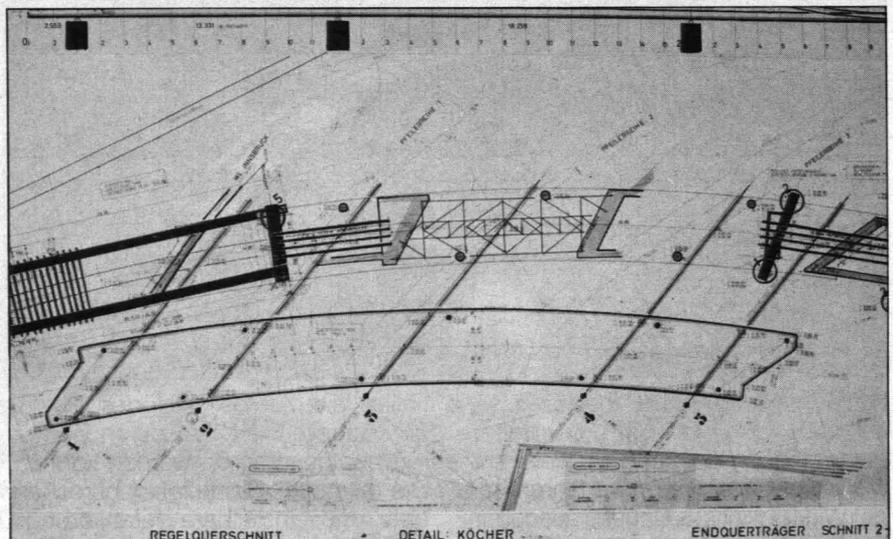


Abb. 1: Grundrißplan der neuen Karwendelbahnbrücke mit den 5 Vershubbahnen sowie der alten Stahlfachwerkbrücke und den Bauhilfsbrücken zur Unterstützung der Karwendelbahngleise während der Umbauarbeiten.



2.1. Mit eingebauten Maßbändern wurde von den beiden Verschiebebahnen Nr. 2 und 4 millimetergenau der zurückgelegte Verschiebeweg über Fernsehkameras und Bildschirmgeräte an den Kommandostand weitergeleitet (siehe Abbildung 7 und 8). Eine neuent-



Abb. 2: Bild der Baustelle vor Beginn des Tragwerkeinschubes von links nach rechts. Das alte Stahltragwerk befindet sich bereits im ausgeschobenen Zustand rechts im Bild.

wickelte Doppelmotorhydraulikanlage gestattete eine präzise Steuerung und Gleichschaltung des jeweils zurückgelegten Verschiebeweges. Über Funksprengeräte und elektrische Lichtsignalleitungen konnten alle erforderlichen Maßnahmen von der Kommandozentrale am Brückentragwerk an alle 10 Verschiebelagerpunkte des Tragwerkes übermittelt werden.

2.2. Ebenso wurden alle Rückmeldungen bezüglich der Durchführung der erforderlichen Arbeiten über die gleichen Kommunikationsmittel von den verschiedenen Verschiebelagerpunkten an die Kommandozentrale übermittelt. In der Kommandozentrale wurde die hydraulische Steuerung des Verschiebes sowie der Hubvorgänge vorgenommen. Ebenso erfolgte die Präzisionshöhenvermessung von der Kommandozentrale am Brückentragwerk. Der Leiter des gesamten Brückenverschiebes konnte sich im gesamten Baustellenbereich mit ständigem Funk-

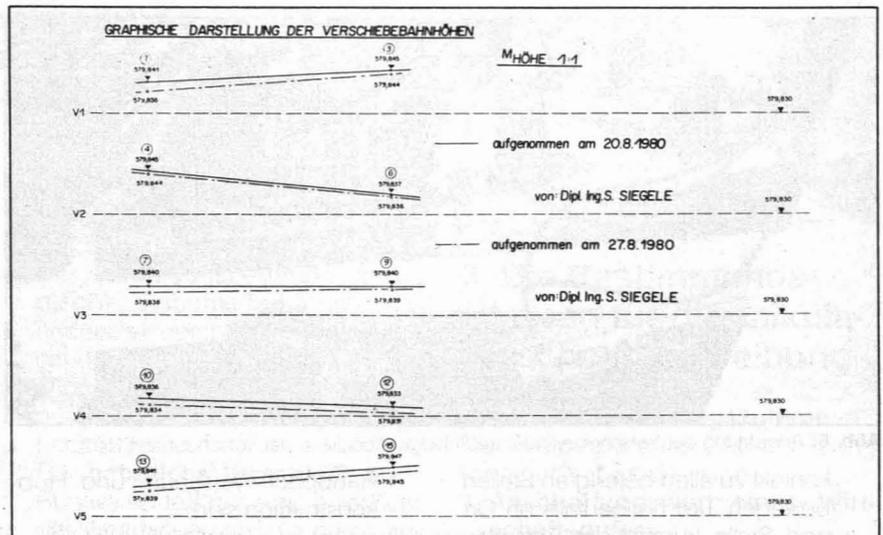


Abb. 3: Graphische Darstellung der Verschiebebahnhöhen.



Abb. 4: Die Präzisionshöhenvermessung (Meßinstrument unter Sonnenschirm) erfolgt am Brückentragwerk in den Verschiebepausen.

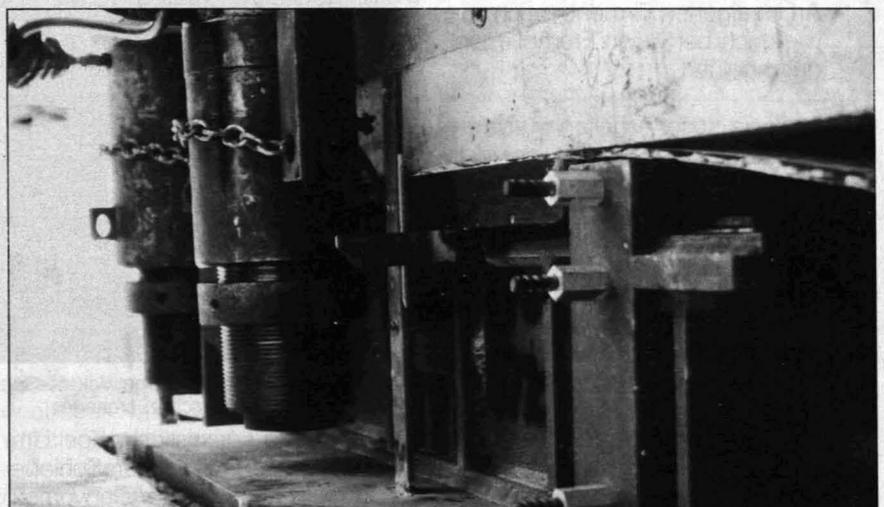


Abb. 5: In jedem Verschiebelagerpunkt ruht das Tragwerk auf Teflongleitplatten. Die Höhenkorrektur erfolgt mit den Hydraulikhubzylindern in den Verschiebepausen.



Abb. 6: Anordnung der Verschiebzyylinder und Hydraulikböcke in der Verschiebbahn Nr. 2.

kontakt zu allen beteiligten Stellen bewegen, um nötigenfalls an Ort und Stelle kurzfristig Entscheidungen treffen zu können.

Raupbach Verschieb- und Hubkonstruktion sind:

2.3. Nach der erfolgreichen Durchführung dieses Brückenverschiebes wurden weitere Arbeiten dieser

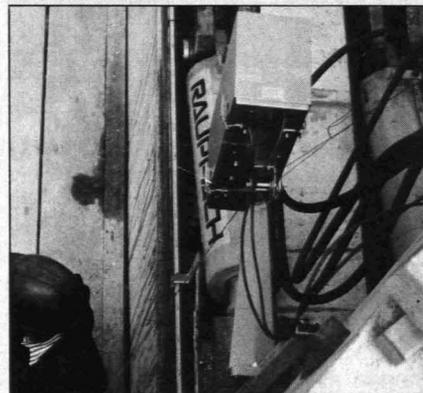


Abb. 7: Mit der eingebauten Fernsehkamera wird der zurückgelegte Verschiebeweg aufgenommen.

Art im eigenen Firmenbereich sowie auch bei vielen Fremdfirmen durchgeführt.

3.0. Im Zuge dieser Arbeiten wurde eine weitere Optimierung der gesamten Verschieb- und Hubhydraulik durchgeführt. Es wurden Spezialhubzylinder entwickelt, die eine Höhenkorrektur des zu verschiebenden Bauwerkes auch während des Verschiebevorganges gestatteten (siehe Abbildung 9). Zusätzlich konnte mit dieser Maßnahme unter Verwendung einer leistungsstärkeren Doppelmotorhydraulik eine Verkürzung der Verschiebzeiten erreicht werden.

4.0. Die wesentlichen Vorteile der

4.1. Die Hydraulikverschiebkonstruk-

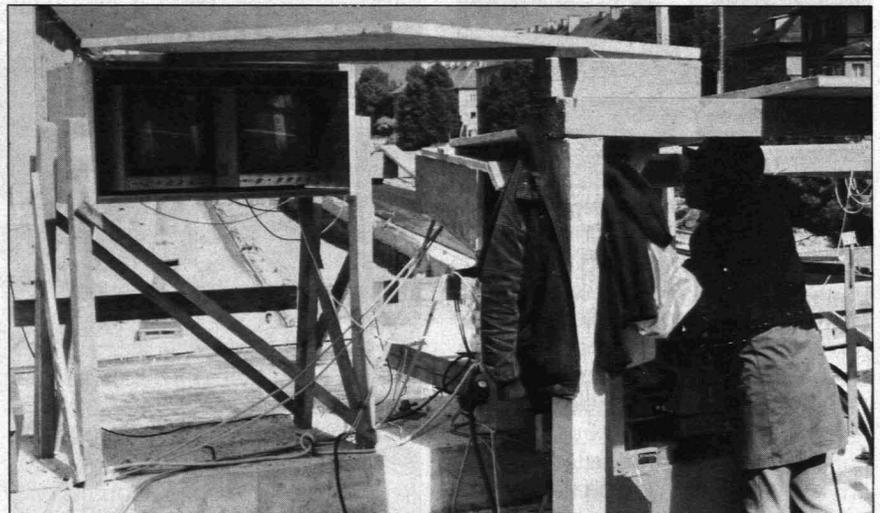


Abb. 8: Der zurückgelegte Verschiebeweg in den Verschiebbahnen Nr. 2 und 4 wird über Fernsehbildschirme in den Kommandostand übertragen und über die Doppelmotorhydraulikanlage gesteuert.



Abb. 9: Durch den Einsatz neu entwickelter Spezialhubzylinder erfolgt die Höhenkorrektur des Bauwerkes während des Verschiebevorganges.

tion kann kurzfristig ohne Umbauarbeiten von einer Schiebevrichtung in eine Ziehrichtung und umgekehrt umgeschaltet werden. Außerdem sind Ko-

steneinsparungen durch die Anpassung der Verschiebkonstruktion an die gegebenen Platzverhältnisse oder durch die Reduzierung der Verschiebbahnlänge möglich.

4.2. Durch den Einsatz der neuentwickelten Spezialhubzylinder sowie der verstärkten Hydraulikdoppelmotorkonstruktion konnten die Verschiebzeiten um 80% reduziert werden.

5.0. Die Bestätigung des gewählten Weges durch die konsequente Weiterentwicklung der hydraulischen Präzisions-Hebe- und Verschiebkonstruktion zeigt sich sehr deutlich durch die laufend erziel-

ten Einsparungen an Bahnbetriebsunterbrechungs- und Verschiebpersonalkosten.

