

Verkehr: Magnetbahn stellt höchste Anforderungen an Fertigungspräzision

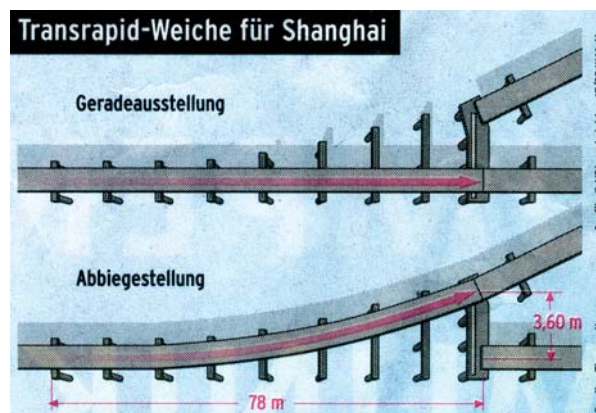
Transrapid-Weichen für China fordern Stahlbauer heraus

Auf der weltweit ersten kommerziellen Transrapid-Strecke in Shanghai soll Anfang 2003 die Erprobung der Magnetbahn beginnen. Die erste von acht Fahrweg-Weichen wird derzeit angeliefert. Das berührungsfreie Trag-, Führ- und Antriebssystem der Magnetbahn erfordert besonders bei den Weichen eine im Stahlbau ungewöhnliche Genauigkeit.

Die Transrapid-Strecke in China wird das Stadtzentrum von Shanghai mit dem Flughafen Pudong verbinden. Anfang 2003 soll die 30 km lange Strecke schon zur Erprobung bereit sein und am 31. Dezember 2003 von der Transrapid International (TRI) an die chinesischen Betreiber übergeben werden. Für den Ruf der deutschen Industrie steht um so mehr auf dem Spiel, als diese erste Referenzstrecke nicht innerhalb der nationalen Grenzen, sondern unter den Augen der Welt im Ausland verwirklicht wird.

“Wir stellen die Weichen für China”, behauptet Thyssen-Krupp Stahlbau mit einiger Berechtigung auch im übertragenen Sinn. Denn die Weichen stellen an die Genauigkeit so hohe Anforderungen, dass ohne ein hoch qualifiziertes Stahlbau-Unternehmen das ganze System in Frage gestellt wäre. Die verlangten Toleranzen einzuhalten, erfordern nicht nur einen höchst leistungsfähigen Maschinenpark, sondern auch umfassendes Know-how in der Vermessung und der Fertigungstechnologie. “Diese Fähigkeiten haben weltweit nur ganz wenige, und wir sind stolz, dass wir dazugehören”, sagt Johann Matuschek, Projektleiter von Thyssen-Krupp Stahlbau.

Die Transrapid-Züge bewegen sich, elektromagnetisch getragen und geführt, in nur etwa 10 mm Abstand von den Reaktionsflächen des Fahrwegs mit exakt 2800 mm Spurweite. “Der geringe Zwischenraum wird ständig mit hoher Sequenz von den Trag- und Führungsmagneten ausgeregelt”, erläutert Matuschek. Vor allem “Sprünge” in der Trag-ebene von mehr als zwei Zehnteln würden die



Der Stahlfahrweg wird zum “Abbiegen” durch einen elektro-mechanischen Stellantrieb elastisch gebogen.

Ungenauigkeiten im Fahrweg dort erst recht nicht vorkommen dürfen. Zum “Abbiegen” von der geraden Strecke wird der Fahrbahnträger der Weiche - ohne Gelenke, nur aufgrund der Elastizität des Materials - auf 78 m Länge um 3,6 m gebogen. Insgesamt sind für die Anlage in Shanghai acht Weichen vorgesehen. Jede besteht aus drei 26 m langen Elementen, die zu einem durch-

Fahrweg-Stahlbiegeweichen bestehen jeweils aus drei 26 m langen Segmenten.

laufenden Träger verschraubt werden. Die “Maßhaltigkeit beträgt 0,2 mm”, bekräftigt Matuschek stolz. Dabei wurden nur die Rohteile

- bereits mit hoher Genauigkeit - im eigenen Haus gefertigt. Sie gingen dann per Tieflader nach Hessisch Lichtenau bei Kassel, wo die Maschinenfabrik Richter-Leitsatz: “Je größer, desto besser” - für die endgültige Genauigkeit sorgte. Die hohe Genauigkeit ist vor allem für die Fahrbahnunterseite, an der die Fahrzeuge magnetisch “hängen”, und für die Seitenflächen, an denen sie von den Führungsmagneten in der Spur gehalten werden, erforderlich. Aber auch die Fahrbahnoberfläche muss absolut eben sein; denn darauf gleiten im Notfall die Kufen, wenn das Magnetsystem ausfallen sollte: Maximal zulässige Parallelitäts- und Winkelabweichung < 1 mm bei einer Segmentlänge von 26 m”, unterstreicht Vorstand Axel Richter angesichts der imposanten Trägerkonstruktion in der riesigen Werkhalle. “Selbst die Raumtemperatur und natürlich der genaue Abgleich der Temperaturen beim Eichen der Messwerkzeuge spielen eine Rolle, um bei der Dimension dieser Teile eine derart hohe Genauigkeit zu errei-

chen”, berichtet der mit außergewöhnlichen Massen vertraute Firmenchef. Bevor mit der eigentlichen Bearbeitung begonnen werden konnte, habe jedes Teil genauestens ausgerichtet werden müssen: “Dazu hatte Thyssen-Krupp Stahlbau in einem äußerst aufwendigen optischen Vermessungsverfahren bereits Höhen- und Mittenanrisse angebracht, nach denen wir uns zur richten hatten”, so Richter. Auf dem gewaltigen Portal seien dann die insgesamt 24 Weichensegmente von oben und seitlich auf Maß gefräst worden. Von dem CNC-Bearbeitungszentrum hätten sie danach abermals ausgerichtet und neu gespannt werden müssen, um die Nutenführungen und die Bohrungen zur kraftschlüssigen

Befestigung der Statorblöcke herzustellen, von denen das Magnetfeld ausgeht. An den Trägerenden seien noch die Bohrungen für den Verbindungsstoß hinzugekommen.

Heute kann Axel Richter mit Genugtuung über diese Herausforderungen sprechen, denn seine Mitarbeiter haben die Arbeiten - seit August 2001 im Drei-Schicht-Betrieb - einwandfrei erledigt. “Die Managementaufgabe lag eher darin, die Leute über Monate hin für den Präzisionsanspruch dieser Teile zu sensibilisieren”, ergänzt Vertriebsleiter Joachim Kraus. Dafür habe der für Richter ungewöhnlich lange Zeitraum die Möglichkeit geboten, den Fertigungsablauf und den Werkzeugeinsatz zu optimieren. So seien eigens für den China-Auftrag Wendevorrichtungen angefertigt worden, um die hoch elastischen Träger mit der gebotenen Vorsicht vor dem CNC-Bearbeitungszentrum “auf den Rücken” zu legen.

Aber auch das gescheiterte Transrapid-Projekt Hamburg - Berlin hat für Richter jetzt einen gewissen Nutzen: Schon damals habe Thyssen-Krupp in Kassel eine Biegeweiche entwickelt, wie sie nun in China zum Einsatz kommt. Für die Fräs- und Bohrarbeiten sei das Unternehmen im nahen Hessisch Lichtenau von Anfang an eingebunden gewesen, weil anderswo ein so leistungsfähiger Partner kaum zu finden gewesen wäre. Das damals gemeinsam erarbeitete Fertigungs-Know-how habe jetzt Früchte getragen. Nicht zuletzt deshalb habe man den China-Auftrag so souverän abarbeiten und den knappen Zeitplan bisher minutös einhalten können.

RALF ROMAN ROSSBERG/WOP



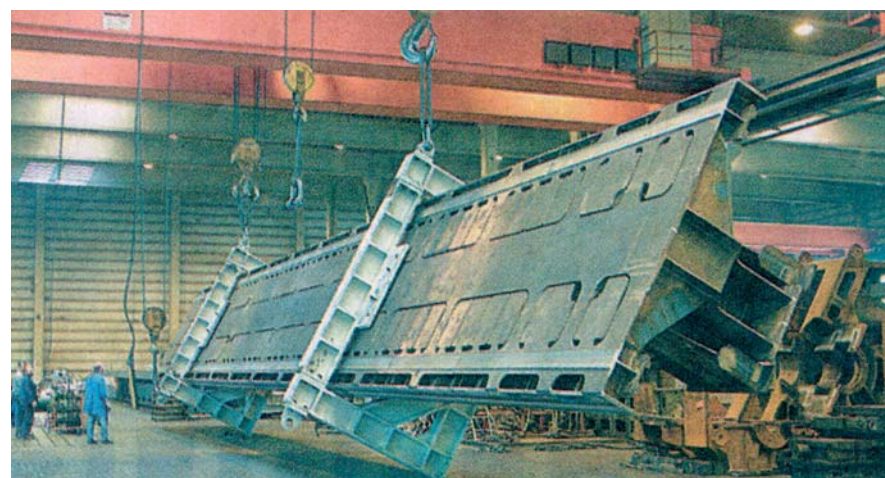
Auf dem Plakat fährt der Transrapid schon in Chinas Wirtschaftsmetropole Shanghai. Foto: Ropi Germany



Fahrweg im rasanten Baufortschritt: Auf der 30 km langen Transrapid-Strecke vom Flughafen Pudong zur City soll Anfang 2003 die Erprobung beginnen. Foto: M. Darchinger



24 Weichensegmente à 26 m Länge mussten oben und seitlich auf Maß gefräst werden. Mit einem CNC-Bearbeitungszentrum (Foto) wurden anschließend die Nutenführungen sowie die Bohrungen zur kraftschlüssigen Befestigung der Statorblöcke und für den Verbindungsstoß an den Trägerenden hergestellt.



Die hoch elastischen Träger wurden von speziell angefertigten Wendevorrichtungen mit aller gebotenen Vorsicht vor dem CNC-Bearbeitungszentrum auf die Fahrweg-oberseite gelegt. Foto (2): Maschinenfabrik Richter