



- Reparaturschweißen an Brücken im Betrieb
- Schubtragfähigkeit von Blechen aus nichtrostendem Stahl
- Die Gestaltung der neuen Fuß- und Radwegebrücken in Gütersloh
- Forstwegbrücke 399c
- Die Verteilerstege in Stuttgarts neuem Hauptbahnhof

Die Verteilerstege in Stuttgarts neuem Hauptbahnhof

Über schwebende Bänder zu den Zügen

Das Bahnprojekt Stuttgart–Ulm (S21) ist das größte Ausbauprojekt für den öffentlichen Schienenverkehr in Baden-Württemberg seit dem 19. Jahrhundert. Es umfasst neben dem Neubau von zahlreichen Tunneln und Trassen auch eine komplette Umgestaltung des Eisenbahnknotens Stuttgart: Die Gleise des alten Kopfbahnhofs werden durch einen um 90° gedrehten, unterirdischen Durchgangsbahnhof ersetzt. Dieser wird in großen Teilen durch natürliches Tageslicht beleuchtet, das durch insgesamt 28 Glasaugen in die Bahnsteighalle fällt. Die Glasaugen bilden den oberen Abschluss der sog. Kelchstützen, die ein zentrales Gestaltungselement des neuen Bahnhofs sind. Drei Verteilerstege dienen als Zugangsebene vom historischen Bonatzbau in die neue Bahnsteighalle. Diese Stege sind brückenartige Stahlbetonverbundkonstruktionen, von denen Reisende über Treppen auf die Bahnsteige gelangen. Eine Besonderheit ist, dass die Stege teilweise auf der Trogkonstruktion lagern und teilweise am Schalendach hängen. Aufgrund von Verformungen aus Kriechen und Rissbildung im Beton des Schalendachs muss die Position der Stege mehrfach, planmäßig auch nach Inbetriebnahme des Bahnhofs, nachgestellt werden. Die Verbindungsstege sollen große Verkehrsströme von Reisenden aufnehmen können, gleichzeitig aber auch möglichst filigran sein und den Blick in und durch die neue Bahnsteighalle so wenig wie möglich einschränken. Der vorliegende Beitrag beschreibt die Besonderheiten dieses anspruchsvollen Tragwerks aus Sicht der beteiligten Tragwerksplaner.

Stichworte Bahnhof; Brückenbauwerk; Infrastruktur; Nachstellkonzept

1 Konstruktion der Verteilerstege

Die Bahnsteige in der neuen Stuttgarter Bahnhofshalle (Bild 1) werden über drei Brückenbauwerke für Fußgänger erschlossen (Bild 2). Diese sog. Verteilerstege befinden sich in der Achse A4 (Verteilersteg A), in den Achsen A8, A9 (Verteilersteg B) und in der Achse A15 (Verteilersteg C) (Bild 3). Die Verteilerstege A und B dienen neben der Erschließung der Bahnsteige auch als ebenerdiger Übergang vom alten Bahnhofsgelände (dem sog. Bonatzbau) in Richtung des nordöstlich des Bahnhofs gelegenen Rosensteinquartiers. Als Zugang zur neu errichteten Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie dient der Verteilersteg C. Die Stege variieren in ihrer Breite (Steg A: 31 m, Steg B: 61 m, Steg C: 8 m). Sie sind bestmöglich auf die jeweils zu erwartenden Fußgängerströme abgestimmt. Die begehbaren Flächen der Verteilerstege sind wesentlich größer als bei gängigen Fußgängerbrücken, um

The distribution walkways in Stuttgart's new main railway station – over floating belts to the trains

The Stuttgart–Ulm (S21) railway project is the largest expansion project for public rail transport in Baden-Württemberg since the 19th century. In addition to the construction of numerous new tunnels and routes, it also includes a complete redesign of the Stuttgart railway junction: the tracks of the old terminus station will be replaced by an underground through station rotated by 90°. This will be largely illuminated by natural daylight. Three distribution walkways serve as an access level from the historic Bonatz building into the new platform hall. These walkways are bridge-like reinforced concrete composite structures from which travellers can access the platforms via stairs.

Keywords railway station; bridge structure; infrastructure; adjustment plan

auch einem sehr hohen Aufkommen von Reisenden gerecht werden zu können. Da die Stege A und B für den Ausgang Richtung Bonatzbau und Rosensteinquartier sorgen, sind sie mit 81 m etwas länger als Steg C mit 74 m. Der seitliche Zugang zum Ausgang zur Haltestelle Staatsgalerie von Steg C hat eine Länge von 22 m.

Das Tragwerk der Verteilerstege wurde so schlank wie möglich konzipiert, um die Blickbeziehungen in der Bahnhofshalle möglichst wenig zu beeinträchtigen (Bild 4). Dabei wurden die Konstruktionshöhen für jeden Steg entsprechend den vorliegenden Spannweiten optimiert, sodass die Konstruktion im Sinne der Nachhaltigkeit mit einem Minimum an Material ausgeführt werden kann. Dadurch entstanden drei unterschiedliche Tragwerke, die sich zwar in ihrer Gestaltung ähneln, jedoch in keinem Punkt identisch sind.



Bild 1 a) Luftbild der Stuttgarter Innenstadt rund um den Hauptbahnhof, b) Detailansicht der Baumaßnahmen rund um Stuttgart's neuen Hauptbahnhof: Bahnhofshalle (1), Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie (2), Bonatzbau (3) (Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart/Werner Sobek AG, Stuttgart)

a) Aerial view of Stuttgart city centre around the main station, b) detailed view of the construction work around Stuttgart's new main station: station concourse (1), tram stop Staatsgalerie (2), Bonatzbau (3)



Bild 2 Blick auf eine der neuen Verteilerebenen und die Bahnsteighalle (Quelle: Christoph Ingenhoven mit ingenhoven associates)
View of one of the new concourse levels and the platform hall

Das Tragwerk besteht aus Stahlträgerrosten und Stahlbetonplatten, welche entsprechend den Materialeigenschaften und den architektonischen Anforderungen eigenständig und im Verbund miteinander eingesetzt werden. Die Verteilerstege werden daher auch als sog. Hybridbauwerk bezeichnet. Im Bereich der Kelchstützen erhalten die Verteilerstege kreisrunde Öffnungen (Durchmesser ca. 14,6 m bzw. ca. 18,6 m.). Um die Kelchstützen herum sind die Stege als kreisförmige Stahlträgerroste, sog. Rosetten, mit radial und tangential angeordneten Stahlträgern aus T-Profilen ausgebildet (Bild 5). Die Rosetten

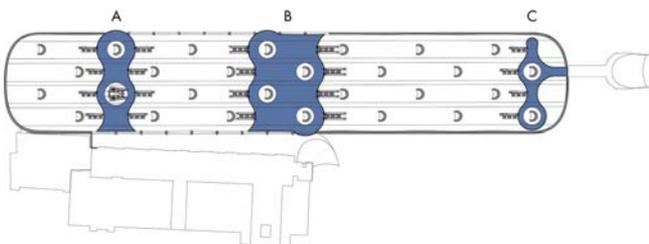


Bild 3 Lageplan der Verteilerebene (Ebene 0) (Quelle: Werner Sobek AG, Stuttgart)
Plan view of the distribution levels (level 0)

des Stegs A haben drei bzw. fünf Reihen Tangentialträger, die Rosetten des Stegs B jeweils fünf Reihen. Im Steg C sind die Rosetten mit nur einem Tangentialträger deutlich kleiner. Die Trägerrostkonstruktionen (offener Bereich) werden mit Betonfertigteilen belegt, um eine geschlossene, begehbare Fläche zu schaffen.

Entlang der Ränder der Verteilerstege sowie als innerer Abschluss der Rosetten verlaufen trapezförmige, zum Rand hin schmal zulaufende Stahlhohlkastenträger, an denen Zugstäbe (sog. Hänger) in regelmäßigen Abständen von etwa 5–8 m befestigt sind (Bild 6). Diese hängen das Tragwerk vom Schalendach ab und sind ein wesentlicher Teil der Lagerung. In Bereichen besonders großer Spannweiten und vor den Aufzügen wird das Tragwerk durch schmale Stützen ergänzt, die auf den Bahnsteigen stehen. Neben den Stützen befinden sich im Bereich der Aufzüge zusätzlich sog. V-Stützen (Verteilerstege A, B) bzw. Dreibeinstützen (Verteilerstege B), um in weitspannenden Bereichen ohne Stahlhänger zusätzliche Auflager



Bild 4 Ansicht des Verteilerstegs C im Bauzustand (Quelle: Achim Birnbaum, Stuttgart)
View of distributor platform C during construction

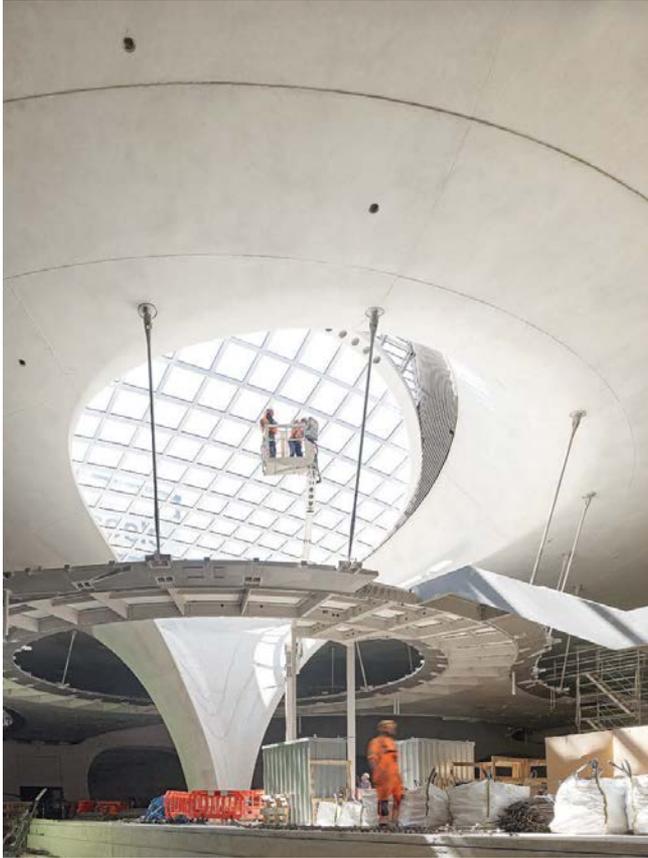


Bild 5 Zugstäbe hängen das Tragwerk vom Schalendach ab und sind ein wesentlicher Teil der Lagerung (Quelle: Achim Birnbaum)
Tension rods suspend the supporting structure from the shell roof and are an essential part of the mounting

zu schaffen. Die V-Stützen und die Dreibeinstützen bestehen aus zwei bzw. drei Rundrohren, welche in einem gemeinsamen Fußpunkt auf dem Bahnsteig lagern. Diese Konstruktion wurde gewählt, um möglichst wenig Raum auf den Bahnsteigen einzunehmen und den dortigen Fußgängerverkehr so wenig wie möglich einzuschränken.

In Horizontalrichtung werden die Stege A und B mit bewehrten Elastomerlagern auf den Trogwänden der Bahnhofshalle gelagert. Die Anordnung der Lager wurde für eine möglichst zwängungsfreie Konstruktion ausgelegt, wodurch sich teils große, von den Elastomerlagern aufzunehmende Verformungen ergeben. Der Steg C lagert am südöstlichen Ausgang Richtung Haltestelle Staatsgalerie auf der sog. Brillenwand. Hier erfolgt die Krafteinleitung aus der Stahlbetondecke in die Lager über einen lokal in die Platte integrierten Trägerrost. Zur Aussteifung dieses Stegs werden zusätzlich die Treppen zu den Bahnsteigen hinzugezogen; diese Treppen lagern auf der Bodenplatte. Bei den Stegen A und B stellen die Treppen eigenständige Tragwerke dar, welche lediglich gelenkig auf dem Verteilersteg lagern.

In Bereichen, in denen Treppenanlagen anschließen, wurde in den Stegen A und B der Stahlkenträger durch Konsolen zur Auflagerung der Treppen ergänzt. Da im Steg C die Treppen Bestandteil des Tragwerks sind, wird hier ein Übergang in den Randträger der Rosetten bzw. die Stahlbetondecke ausgebildet, um die hori-

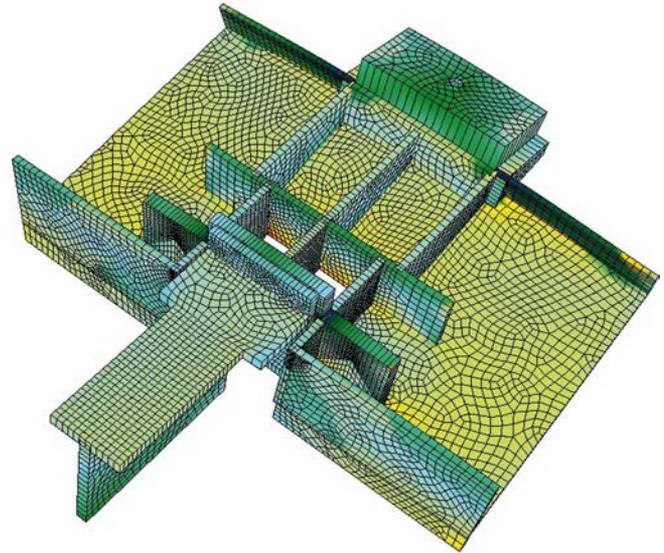


Bild 6 FE-Modell des Knotens: Steghänger – Randträger – Radialträger
(Quelle: Werner Sobek AG, Stuttgart)
FE model of the node: web hanger – edge beam – radial beam

zontalen Kräfte aus den Treppenwangen in den Verteilersteg einleiten zu können.

Die Flächen zwischen den Randträgern und den Rosetten werden als Stahlbetondecken mit Spannweiten von bereichsweise über 20 m ausgebildet. Das Verhältnis von maximaler Spannweite zu Bauteilhöhe beträgt bis zu $L/50$. Die Bereiche der Stahlbetondecken (geschlossener Bereich) erhalten an der Oberseite einen Natursteinbelag, unterseitig werden Akustikpaneele angebracht.

Die Eigenfrequenzen der Verteilerstege liegen knapp außerhalb des Bereichs der zweiten harmonischen Fußgängerschrittfrequenz. Sollten wider Erwarten unangenehm empfundene Schwingungen auftreten, können problemlos Schwingungstilger nachgerüstet werden.

Die Stahlbetonflächen haben insbesondere für die Herstellung innerhalb der geschlossenen Bahnhofshalle (wo keine schweren Hebezeuge eingesetzt werden können) entscheidende Vorteile. Im Stahlbau hingegen werden Baustellenstöße erforderlich, weshalb er gezielt nur dort zum Einsatz kommt, wo dies aus statisch-konstruktiven Gründen notwendig ist. Dies ist insbesondere in den Lasteinleitungsbereichen der Zugstäbe und in den Übergangsbereichen in die Stahlbetondecke der Fall, wo hohe Tragfähigkeiten erforderlich sind. Die großen Stahlträgeroste um die Kelchstützen als gestalterisches Element reduzieren das Gesamtgewicht der Konstruktion. Um den Aufwand und die Bauzeit auf der Baustelle zu reduzieren, wurden Baustellenstöße nach Möglichkeit als Schraubstöße ausgebildet. Die Lage der Schraubstöße wurde von verschiedenen Aspekten beeinflusst: Neben den statischen Aspekten einer Anordnung in Bereichen geringer Ausnutzung (bei gleichzeitig hoher Ausnutzung des Gesamttragwerks) und den Wünschen der ausführenden Firma zu maximalen Abmessungen und Tonnagen mussten auch die architektonischen Anforderungen erfüllt werden. Schraubstöße wurden möglichst so im Trag-

werk angeordnet, dass diese in Bereichen liegen, welche von unten verkleidet werden. Da zwischen dem Tragwerk und der Verkleidung nur ein Spalt von wenigen Zentimetern vorgesehen ist, mussten die Schrauben im Inneren der Hohlprofile angeordnet werden und zusätzlich Öffnungen zur Erreichbarkeit der Schrauben vorgesehen werden. Zur Beschleunigung des Bauablaufs wurden bei den großen Rosetten der Verteilerstege A und B auch die Tangentialträger an die Radialträger geschraubt ausgeführt.

Im Rahmen der Ausführungsplanung stimmten die Tragwerksplaner jeden Anschlussknoten detailliert mit der ausführenden Firma sowie (für die Anschlüsse im sichtbaren Bereich) mit den Architekten ab. Neben dem reinen Tragwerk wurden auch div. Anschlüsse für Ausbauelemente wie das Geländer, den bei Brückenbauwerken über Gleisen erforderlichen Berührungsschutz oder die Oberleitung vorgesehen. Hierfür erfolgten aufwendige Abstimmungen sowohl mit der ausführenden Firma wie auch mit den verschiedenen Planern der Ausbauelemente sowie den Architekten. Zur Versorgung von Infostelen, Leuchten und der Oberleitung wurden in enger Abstimmung mit allen Beteiligten Leerrohre im Tragwerk vorgesehen.

2 Lastannahmen

Neben den üblichen Lasten wie Eigengewicht und Verkehrslasten mussten Lastfälle für den Brandnachweis, den Stützenausfall und die Schalendachslenkung berücksichtigt werden. Insbesondere die Brandszenarien und die Lastfälle der Schalendachslenkung mussten nichtlinear berechnet werden, was zu einer großen Anzahl von Lastfällen und einer entsprechenden FE-Modellgröße und Rechendauer führte.

Für den Brandschutz der Verteilerstege wurde eine Mindestfeuerwiderstandsdauer von F30 gefordert, um eine sichere Entfluchtung – auch im Fall, dass es unter einem Steg zu einem Waggonbrand kommen sollte – zu gewährleisten. Die Stahlbetondecke gewährleistet die Brandschutzanforderung durch Einhaltung der Mindestbauteildicke und des notwendigen Abstands der Bewehrung zum beflamten Bauteilrand. Die tragenden Stahlbauteile werden mit einer entsprechenden Brandschutzbeschichtung ausgeführt. Die Brandschutzbeschichtung für die Zugstäbe ist bauaufsichtlich nicht geregelt. Aus diesem Grund wurde innerhalb einer sog. Unternehmensinternen Genehmigung (UiG) abgestimmt, zusätzlich die Standsicherheit des Stegs für den Fall nachzuweisen, dass sich die beschichteten Hänger anhand div. Waggonbrandszenarien im direkt beflamten Bereich eines brennenden Zugs für eine kritische Temperatur von 350 °C in Längsrichtung ausdehnen. Dafür wurden vom Brandschutzplaner acht (Stege A, C) bzw. 16 (Steg B) verschiedene Waggonbrandszenarien vorgegeben, welche jeweils bis zu sechs Hänger gleichzeitig betrafen. Es konnte nachgewiesen werden, dass in diesem außergewöhnlichen

Lastfall die jeweiligen Nachbarhänger zusätzliche Lasten aufnehmen können.

Für Stützen im Abstand <5 m zur Bahnsteigkante musste entsprechend den gültigen Normen ein Zuganprall berücksichtigt werden. Hiervon betroffen sind die sechs V-Stützen am Verteilersteg A. Auf der sicheren Seite wurde als außergewöhnlicher Lastfall der komplette Stützenausfall jeweils einer V-Stütze nachgewiesen. Die weiteren Stützen stehen alle im Abstand >5 m zur Bahnsteigkante und müssen daher auf dem massiven Bahnsteig mit einer Höhe $>0,55$ m über Schienenoberkante nicht auf Zuganprall bemessen werden.

Der Lastfall Schalendachslenkung berücksichtigt eine Verformung des Schalendachs von bis zu 30 mm. Die Schalendachverformungen ergeben sich über einen Zeitraum von mehreren Jahren aus den Krieeffekten im Beton und der im Nachgang auf der Bahnhofshalle aufgetragenen Erdüberschüttung. Dabei verformen sich die Fußpunkte der Hänger und somit auch der Verteilersteg in annähernd gleichem Maße wie das Schalendach. Die dadurch entstehenden Differenzverformungen zwischen den Hängerfußpunkten und den vertikalen Lagern auf der Trogwand und der Bodenplatte kann der Verteilersteg nur in einem begrenzten Maß aufnehmen. Für darüber hinausgehende Verformungen ist eine Justierung der Hänger vorgesehen. Das Vorgehen zum sog. Nachstellen wird weiter unten erläutert.

Die Befestigung der Hänger am Schalendach erfolgt über ein Einbauteil mit Fahnenblech, an das der Gabelkopf des Zugstabs anschließen kann. Bei dem Entwurf dieses Einbauteils galt es verschiedene Anforderungen zu berücksichtigen: Zunächst musste das Einbauteil eben mit der Schalung der Kelche abschließen, da diese bei der Betonage weiterer Kelche verwendet werden sollte und Durchdringungen somit nicht möglich waren. Da allerdings auch nicht über Kopf geschweißt werden sollte, war eine Schraublösung erforderlich, welche jedoch aufgrund der architektonischen Anforderungen nicht sichtbar sein sollte. Außerdem sollte es möglich sein, evtl. Einbautoleranzen im Schalendach wie auch in der Konstruktion der Verteilerstege ausgleichen zu können.

Nach intensiver Diskussion mit allen Beteiligten entschied man sich für eine Platte mit Fahnenblech und einem Gewinde von 320 mm Durchmesser, welche in ein einbetoniertes Rundrohr geschraubt wird. Dieses schließt mit einer Durchstanzplatte mit einem Durchmesser von 54 cm ab und leitet so die Zugkraft unterhalb der oberen Bewehrung als Druckkraft in den Beton des Schalendachs ein. Ein Gewinde mit so großem Durchmesser ist in Deutschland nicht genormt; die Tragfähigkeit wurde deshalb mittels Versuchen nachgewiesen.

Die Herstellung der Einbauteile erfolgte aus Gusstahl. Das Gewinde wurde in die Platte und das Rundrohr eingefräßt. Aufgrund der Fertigungstoleranzen passt das Gewinde jedes Einschraubteils nur in das jeweils zugehö-

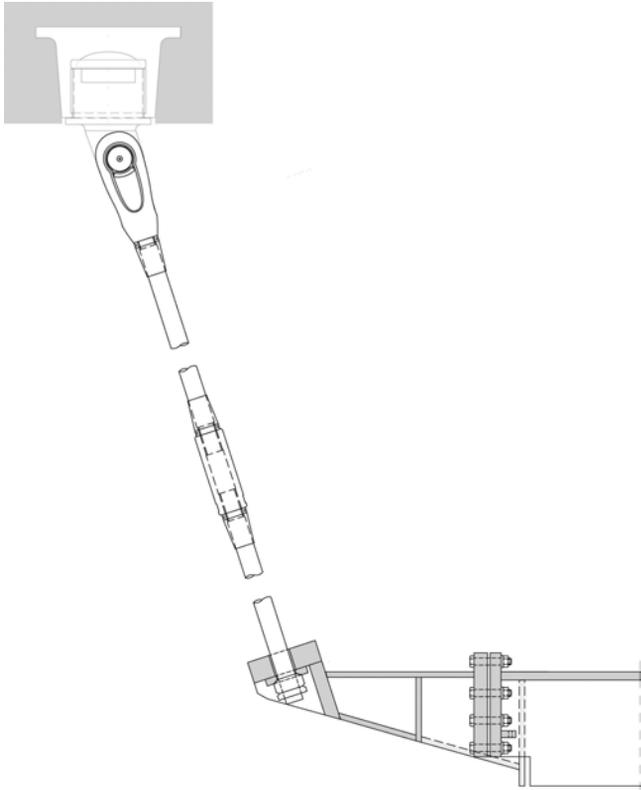


Bild 7 Anschluss des Steghängers an das Schalendach und den Randträger des Verteilerstegs mit Schraubstoß zum Radialträger der Stahlrosette (Quelle: Werner Sobek AG, Stuttgart)
Connection of the tension rod to the shell roof and the edge beam of the distributor platform with bolted connection to the radial beam of the steel rosette

rige Rundrohr. Die richtige Ausrichtung der Fahnenbleche wurde mithilfe von Koordinaten beim Einbau des Einbauteils auf der Schalung sichergestellt.

Die Befestigung der Hänger an die Verteilerstege erfolgt an der Außenseite des Randträgers im nicht sichtbaren Bereich der Verkleidung. Hierfür werden die Hänger durch eine entsprechend dimensionierte Fußplatte gesteckt und auf der Unterseite mit einer sog. Kugelbundmutter befestigt. Die Kugelbundmutter ist auf der Oberseite abgerundet und idealisiert am Fußpunkt der Hänger den Anschluss mit einer Kalotte. Zur Losdrehesicherung wird die Kugelbundmutter mit einer zweiten Mutter gekontert. Die Zugkräfte der Hänger werden über eine Unterlegscheibe übertragen. Um eine Zerstörung des Gewindes der Zugstäbe zu verhindern, wurde eine übergroße Bohrung in der Fußplatte geplant. Auf der Stegobenseite kann so auf ein sichtbares Anschlussdetail wie bei einem Gabelkopf verzichtet werden. Da ein entsprechender Anschluss nicht in der Zulassung des Zugstabherstellers geregelt ist, wurde der Anschluss durch Zugversuche geprüft und eine Zulassung im Einzelfall (ZiE) erzielt (Bild 7).

3 Montage- und Nachstellkonzept

Die Montage erfolgte auf einem flächigen Gerüst, das aber Durchfahrten frei hielt. Nach dem Zusammenbau der Stahlträger und der Herstellung der Betonflächen



Bild 8 Vom Schalendach abgehängter Verteilersteg B mit vereinzelt schlanken Stützen auf den Bahnsteigen (Quelle: Achim Birnbaum)
Suspension of distributor platform B from the shell roof with individual slim supports on the platforms in the main station

wurden die Hänger eingebaut, welche zunächst lastfrei waren (Bild 8). Vor dem Ausbau des Montagegerüsts wurden die Hänger auf ein vorgegebenes Maß vorgespannt, sodass sie als Auflager für den Verteilersteg wirken. Anschließend wurde das Montagegerüst ausgebaut. Da nicht alle Unterstützungen gleichzeitig ausgebaut werden können, entstehen verschiedene statische Systeme, bei denen Schnittgrößen im Tragwerk eingepreßt werden. Damit die Kraftverteilung nach Ausbau des letzten Teils des Montagegerüsts möglichst der Verteilung im statischen Modell entspricht, wurden immer zuerst die Unterstützungstürme in Feldmitte des Tragwerks ausgebaut. Dabei entsteht dennoch nicht zwangsläufig die exakt identische Kräfteverteilung in den Hängern wie im statischen Modell, bei dem sich die Kräfte entsprechend den Steifigkeiten verteilen. Um sicherzustellen, dass das Tragwerk später annähernd die Spannungen erfährt, wie im statischen Modell und in den Nachweisen vorgesehen ist, werden die Hänger nach Aufbringen der Ausbaulasten justiert. Dabei können nicht alle Hänger gleichzeitig eingestellt werden, was dazu führt, dass sich die Kräfte benachbarter Hänger gegenseitig beeinflussen. Sollte die Kraftverteilung beim ersten Einstellen nicht ausreichend genau erreicht werden, muss nachjustiert werden, bis die Kräfte in allen Hängern annähernd genau sind.

Um insbesondere während der Justierung die Kräfte in allen Hängern gleichzeitig auslesen zu können, wurde ein batteriebetriebenes Monitoringkonzept entwickelt. Hierbei werden die Zugkräfte sämtlicher Hänger über Dehnmessstreifen ermittelt und per Bluetooth an ein Funkmodul gesendet. Dieses verteilt die Messwerte aller Hänger über eine Internetverbindung zur Überprüfung in Echtzeit. Hiermit können auch während des Betriebs der Bahnhofshalle sowie während der erforderlichen Nachstellungen der Verteilerstege die Kräfte in den Hängern überprüft werden.

Die Nachstellung der Hänger wird erforderlich, wenn die im Schalendach gemessenen Verformungswerte die in

der statischen Berechnung berücksichtigte Schalendachsenkung übersteigen. Um eine zusätzliche Sicherheit zu erhalten und die Verformungsvorgaben der Ausbauelemente (wie u. a. der Aufzüge und der Oberleitung) einzuhalten, wurde der Grenzwert je nach Steifigkeit der Dachkonstruktion im Bereich der Befestigung des jeweiligen Hängers auf maximal 15 mm festgelegt.

Für das Nachstellen sind an den Hängern Spannschlösser angeordnet, mit denen die Zugstäbe verkürzt werden können; so können evtl. eintretende Verformungen des Schalendachs ausgeglichen werden. Die Nachstellung erfolgt mit Nachstellgeräten, welche oberhalb und unterhalb des Spannschlusses am Gewinde des Zugstabs befestigt werden. Um die Auswirkungen des Nachstellens auf den Bahnbetrieb zu minimieren, werden die Arbeiten in der Nachsperrpause ausgeführt. Da jedoch immer nur zwei der acht vorhandenen Oberleitungen je Nacht abgestellt werden können, kann in einem Nachstellvorgang nur ein Teil der Hänger nachgestellt werden. Die Anzahl ist weiterhin durch das Zeitfenster der Nachsperrpause von wenigen Stunden begrenzt. Am Tag nach einem Nachstellvorgang soll der Steg ohne Einschränkungen von Reisenden genutzt werden können.

Für jeden Steg wurde ein eigenes Nachstellkonzept entwickelt, das auf den mithilfe des statischen Modells der Bahnhofshalle berechneten Verformungen beruht. Dieses Nachstellkonzept definiert eine Reihenfolge der Nachstellungen, bei denen nach jedem Vorgang ein Lastzustand erreicht wird, bei dem sämtliche Nachweise der Genehmigungsplanung sowie die Detailnachweise sämtlicher Knoten eingehalten sind. Um die Anzahl der Vorgänge möglichst gering zu halten, wurde immer an den jeweiligen Stahlhängern die eingetretene Verformung komplett in Nulllage gestellt, sodass die Stahlhänger im

Idealfall nicht mehrmals nachgestellt werden müssen. Ob dies letztlich so realisiert werden kann, hängt davon ab, wann relevante Lasten wie die Erdaufschüttung auf dem Schalendach aufgebracht werden.

Weiterhin unterliegen die Verformungsermittlungen des Stahlbeton-Schalendachs gewissen betontechnologischen Annahmen, die ebenso dazu führen können, dass die tatsächlich eintretenden Verformungen von den errechneten und im Nachstellkonzept angenommenen Werten abweichen. Daher sollen die Nachstellvorgänge ingenieurmäßig begleitet werden.

4 Fazit

Die gezielten Nachstellungen zum Erhalt sowohl der Gebrauchstauglichkeit wie auch der Tragfähigkeit der Verteilerstege stellten nur eine von mehreren Herausforderungen im Planungsprozess dar. Daneben erfüllt das Tragwerk die Anforderungen, welche üblicherweise an Brücken gestellt werden, sowohl hinsichtlich Ästhetik als auch Funktionalität eines Hochbaus mit seinen vielen Durchbrüchen, Leerrohren und Einbauten.

Dank

Das Zusammenspiel dieser schon einzeln gesehen anspruchsvollen Aufgaben bedurfte einer aufwendigen Koordination und zahlreicher Abstimmungen unter allen beteiligten Fachplanern. Der Dank der Autor:innen für die gute und konstruktive Zusammenarbeit gilt dem gesamten Planungsteam, insbesondere dem Bauherrn, dem Architekten sowie der ausführenden Firma.

Projektbeteiligte

Bauherr:	DB Projektgesellschaft Stuttgart-Ulm
Architekt:	Christoph Ingenhoven mit ingenhoven associates
Tragwerksplaner:	Werner Sobek AG
Prüfingenieur:	Prof. Dipl.-Ing. Drexler
Ausführende Firma:	Ed. Züblin AG, Haslinger Stahlbau
Planung:	2019–2023
Ausführung:	2023–2024

Autor:innen

Dominik Nimführ (Korrespondenzautor:in)
dominik.nimfuehr@wernersobek.com
Werner Sobek AG
Albstraße 14
70597 Stuttgart

Sonja Gepperth
sonja.gepperth@wernersobek.com
Werner Sobek AG
Albstraße 14
70597 Stuttgart

Dipl.-Ing. Angelika Schmid
angelika.schmid@wernersobek.com
Werner Sobek AG
Albstraße 14
70597 Stuttgart

Zitieren Sie diesen Beitrag

Nimführ, D.; Gepperth, S.; Schmid, A. (2025) *Die Verteilerstege in Stuttgarts neuem Hauptbahnhof – Über schwebende Bänder zu den Zügen*. Stahlbau 94, H. 2, S. 97–102.
<https://doi.org/10.1002/stab.202400061>