

## ARCHITEKTUR UND BAU

# SSF Ingenieure

Bis zu 30 % schnellere Brückenplanung

### Produkt

NX

### Herausforderungen

Planungsprozess für Verkehrsinfrastruktur optimieren

Konstruktion von Freiformflächen beherrschen

Bauphasen einbeziehen

### Erfolgsfaktoren

Vollständiger 4D-Zwilling als Teil des BIM-Prozesses

Geländedaten per LandXML importieren

Siemens-Lösung für assoziative Zeichnungsableitung

### Ergebnisse

Brückenplanung um bis zu 30 % beschleunigt

Mit 3D-Modellierung in NX Konstruktion von Verkehrsinfrastruktur verbessert

Kein zeitraubendes Arbeiten mit verschiedenen Softwareprodukten

### SSF verbessert mit 3D-Modellierung in NX die Konstruktion von Verkehrsinfrastruktur

#### Lücken überbrücken

Der Personen- und Güterverkehr ist eine Grundvoraussetzung für die wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung des Menschen. Auch wenn elektronische Medien und die Digitalisierung den Informationsaustausch über große Entfernungen einfach machen,

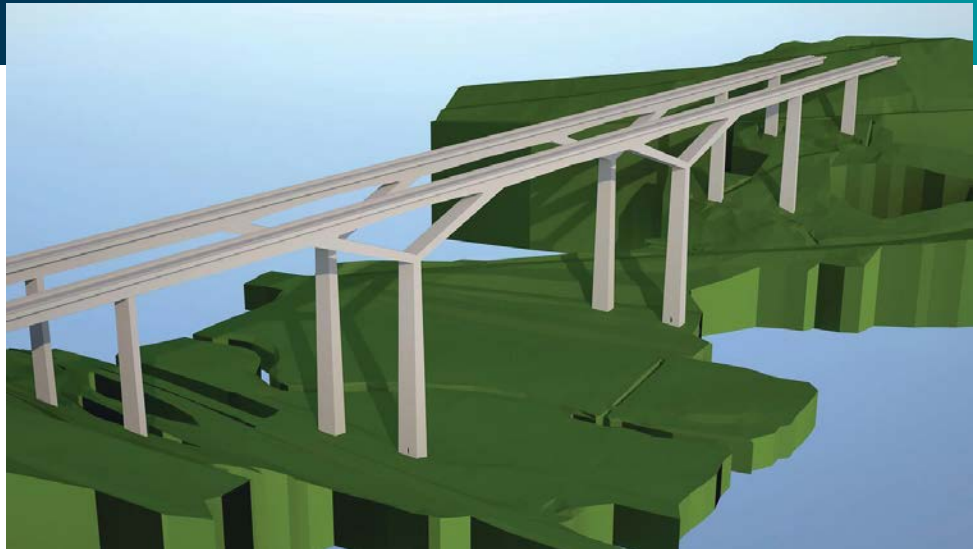
spielt der Verkehr über Land weiterhin eine tragende Rolle. Der Verkehr nimmt weltweit zu. Straßen- und Bahnnetze werden laufend ausgebaut, um Stauungen zu verringern, Wohngebiete zu umfahren oder klimafreundliche Alternativen für Kurzstreckenflüge zu schaffen. Die moderne Gesellschaft benötigt dynamische Verkehrsverbindungen, denn der Transport ist eine Schlüsselkomponente für Wachstum und Globalisierung.



Die Doppelbrücke über das Filstal in Süddeutschland ist Teil des Abschnitts Stuttgart-Ulm der europäischen Hochgeschwindigkeits-Bahnstrecke zwischen Paris, München, Wien, Bratislava und Budapest.

»Mit NX speichern alle ihre Konstruktionen und gehen in den Besprechungsraum oder starten eine Online-Sitzung. Wenn das Treffen beginnt, erwartet sie schon der vollständige digitale Zwilling des Gesamtprojektes im aktuellen Entwicklungsstadium.«

Jirina Triner  
Konstrukteurin  
SSF Ingenieure



SSF Ingenieure nutzt NX für die Projektplanung und Konstruktion großer, komplexer Verkehrsinfrastrukturprojekte.

» Mit NX für sämtliche konstruktiven Aufgaben steigerten wir unsere Effizienz und eliminierten eine notorische Fehlerquelle.«

Volker Wehrmann  
Konstrukteur  
SSF Ingenieure

Straßen und Eisenbahnen führen durch Tunnel und über Brücken, um natürliche Hindernisse wie Berge, Flüsse und Täler zu überwinden, bei beschränkten Platzverhältnissen die Kapazität zu erhöhen oder Kreuzungen niveaufrei zu machen. Um schnell und effizient zu sein, brauchen Autos und Züge direkte Routen ohne weite Umwege oder starke Steigungen.

Im Jahr 1971 gründeten Brückenbau-Berechnungsingenieure die SSF Ingenieure AG (SSF). Die Bauingenieurgesellschaft mit Sitz in München verdankt ihr Wachstum der Kombination aus der Begeisterung ihrer Mitglieder für das Engineering und deren Offenheit für neue Technologien und Entwicklungen. Über 50 Jahre später tritt SSF mit 300 Ingenieuren an sechs

Standorten in Deutschland als Generalplaner für große, komplexe Infrastrukturbauprojekte auf. Mit jährlich 150 Konstruktionen spielen Brücken unterschiedlicher Größen, Formen und Bauweisen bei SSF weiterhin eine tragende Rolle.

#### **Herausragende Hochgeschwindigkeits-Bahnbrücke**

Zu den von SSF geschaffenen Landmarken im Portfolio zählt die aus zwei parallelen Brücken zwischen je zwei Tunnels bestehende Filstal-Bahnbrücke als Teil des Abschnitts Stuttgart-Ulm der Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Paris, München, Wien, Bratislava und Budapest. Ab ihrer Eröffnung im Dezember 2022 werden Züge die 485 m lange und 85 m hohe Brücke mit 250 km/h befahren.





Die teilintegrierten Brücken werden von schlanken, Y-förmigen Pfeilern mit flachen Streben getragen, die am Ende des Bauprozesses betonierte und nahtlos mit den Trägern verbunden wurden.

Die teilintegrierten Brücken werden von schlanken, Y-förmigen Pfeilern mit flachen Streben getragen. Die hohen Geschwindigkeiten und Zuggewichte sowie die schwierigen topografischen und geotechnischen Verhältnisse stellten hohe Anforderungen an Planung, Arbeitsvorbereitung und Bau. Die Fahrbahn entstand über eine oben fahrende Vorschubrüstung und mit bis zu 80 m hohen Hilfsstützen als Stahlbeton-Hohlkasten. Die Schrägstiele der Y-Stützen werden nachträglich betonierte und monolithisch an die Überbauten angeschlossen.

Die Filstalbrücke ist ein Pilotprojekt des deutschen Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMVI) zur Nutzung von Building Information Modeling (BIM) nach ISO 19650. Das beinhaltet eine Bauablauf-Visualisierung in 4D zur Schaffung des vollständigen digitalen Zwillings des Bauwerks und des Bauprozesses. Mit der Zeit als vierter Dimension können Konstrukteure mittels der 3D-Modelle aller Komponenten und des umgebenden

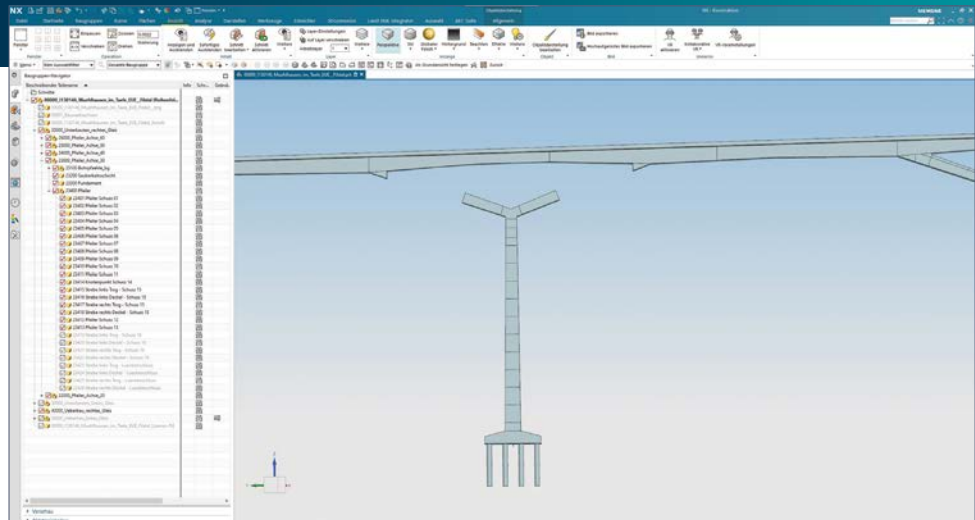
Geländes die Bauphasen simulieren und beobachten. Dabei müssen die Modelle auch auf allen Ebenen bis hinunter zu den einzelnen Komponenten mit den 2D-Plänen und der Planverwaltungsplattform des Ministeriums verlinkt werden.

### 3D-Brückenmodellierung mit NX

Zur Erfüllung der Anforderungen von Kunden und Lieferanten nutzt SSF verschiedene Softwareprodukte. Sie konstruieren manche Tunnel und alle Brücken seit 2008 mittels 3D-CAD-Modellierung. Dazu nutzen sie die Software NX™ aus dem Xcelerator-Portfolio, dem umfassenden, integrierten Portfolio an Software und Dienstleistungen von Siemens Digital Industries Software. »3D-Modellieren mit NX kann 20 bis 30 % schneller sein als 2D-Zeichnen«, sagt Thomas Hehne, Konstruktionsgruppenleiter bei SSF. »Es hilft, Kollisionen und Nacharbeiten zu vermeiden, sodass Konstruktionen auf Anhieb passen und Probleme auf der Baustelle ausbleiben.«

»Mit 2D-Methoden oder einem anderen 3D CAD-Tool könnte man diese Brücke nicht konstruieren.«

Thomas Hehne  
Konstruktionsgruppenleiter  
SSF Ingenieure



Mittels NX konstruierte SSF die Brücke mit all ihren Bauphasen.

Bauten wie die Filstalbrücke sind schon wegen ihrer Größe sehr große Baugruppen. »Mit NX können wir zwischen verschiedenen Detaillierungsgraden wechseln, vom groben Überblick bis hinunter zu den einzelnen Schrauben und Muttern«, sagt SSF-Konstrukteur Volker Wehrmann. »Darüber hinaus erleichtert die Software die Zusammenarbeit mehrerer interner und externer Konstrukteure.«

Mit NX verkürzte sich auch die Vorbereitungszeit für Abstimmungstreffen. Dazu war früher das Konsolidieren der Daten in verschiedenen Formaten aus unterschiedlichen Softwaresystemen erforderlich, was oft Stunden, manchmal Tage dauerte. »Mit NX speichern alle ihre Konstruktionen und gehen in den Besprechungsraum oder starten eine Online-Sitzung«, sagt SSF-Konstrukteurin Jirina Triner. »Wenn das Treffen beginnt, erwartet sie schon der vollständige digitale Zwilling des Gesamtprojektes im aktuellen Entwicklungsstadium.«

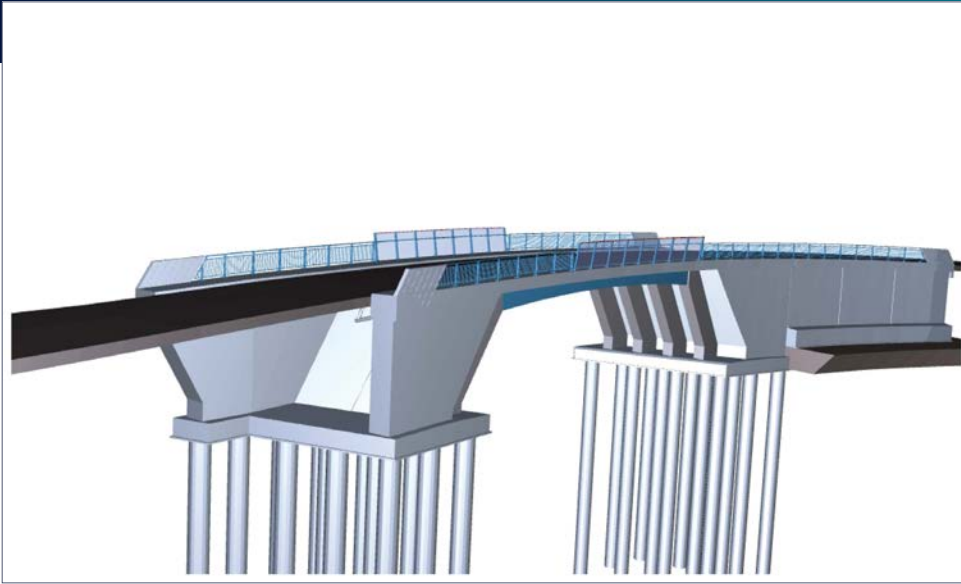


Moderne Straßenbrücken wie diese über eine Eisenbahnlinie in Großharthau im östlichen Deutschland weisen meist wechselnde Steigungen und überhöhte Kurven auf.

### Komplexe Formen

Nicht nur untereinander, sondern auch mit führenden Schalungsherstellern und Baufirmen tauschen SSF-Konstrukteure Daten im nativen NX-Dateiformat aus. Der Grund dafür zeigt sich am Beispiel einer Straßenbrücke über eine Eisenbahnlinie in Großharthau im östlichen Deutschland. Sie ersetzte eine ältere Brücke und wurde in einer Kurve errichtet, um den Verkehr während des Baus nicht zu unterbrechen und den Abstand zu den Wohnhäusern wegen des Verkehrslärms zu vergrößern.

Moderne Straßenbrücken weisen meist wechselnde Steigungen und überhöhte Kurven auf. »Wir bevorzugen NX wegen seiner überlegenen Modellierung von Freiformflächen«, sagt Hehne. »Mit 2D-Methoden oder einem anderen 3D CAD-Tool könnte man diese Brücke nicht konstruieren.«



Die Ingenieure von SSF profitierten bei der Konstruktion dieser Brücke mittels NX von den Möglichkeiten der Software zur Freiform-Modellierung.

Viele andere 3D CAD-Softwareprodukte können nicht automatisch Klothoiden berechnen, eine Voraussetzung für das Konstruieren von Übergangsbögen, um plötzliche Änderungen der Querbeschleunigung zu vermeiden. Im Gegensatz dazu hilft NX Konstrukteuren, alle geometrische Elemente aller Art zu kombinieren.

#### **Die Umgebung integriert**

NX ermöglicht den SSF-Konstrukteuren das Erledigen sämtlicher konstruktiven Arbeiten innerhalb einer einzigen Softwareumgebung. So können sie einen digitalen roten Faden spinnen, der sämtliche Disziplinen abdeckt, einschließlich Stahl und Beton und der Ausrichtung von Trassen und dem umgebenden Gelände.

»Wir müssen nicht zwischen verschiedenen Softwaresystemen wechseln«, bestätigt Wehrmann. »Mit NX für sämtliche konstruktiven Aufgaben steigerten wir unsere Effizienz und eliminierten eine notorische Fehlerquelle.«

Um mit anderen am Prozess Beteiligten zu interagieren, ist ein Informationsaustausch mit deren Systemen erforderlich. Manche davon können 3D-Modelle im Dateiformat JT™ verarbeiten. Ein etablierter Standard für BIM-Software ist das plattformneutrale IFC-Dateiformat, das ein Gebäude- oder Anlagenmodell einschließlich räumlicher Elemente, Materialien und Formen beinhaltet.

» Wir bevorzugen NX wegen seiner überlegenen Modellierung von Freiformflächen.«

Thomas Hehne  
Konstruktionsgruppenleiter  
SSF Ingenieure



## Lösungen/Dienstleistungen

NX  
siemens.com/nx

## Hauptgeschäft des Kunden

SSF ist ein 1971 gegründetes, führendes deutsches Bauingenieursunternehmen. Mit 300 Mitarbeitern an sechs Standorten in Deutschland erbringt das Unternehmen Dienstleistungen von Forschung und Entwicklung bis Bauphasenplanung und Baumanagement.  
[www.ssf-ing.de](http://www.ssf-ing.de)

## Standort

München  
Deutschland



Durch Import von Geländeinformationen im Dateiformat LandXML schufen die Konstrukteure bei SSF ein vollständig assoziatives, parametrisches 3D-Modell der Baustelle zur Bearbeitung in NX gemeinsam mit dem Bauwerk.

SSF-Konstrukteure nutzen eine Reihe spezieller NX-Anwendungen für die Baubranche. Sie importieren Geländeinformationen im Dateiformat LandXML, einem XML-basierten, nicht-proprietären Standard für den Datenaustausch unter Immobilienentwicklern, Bauingenieuren und Vermessungstechnikern. Die Möglichkeit, LandXML nach NX zu importieren, erlaubt ihnen, ein vollständig assoziatives Modell der Baustelle zu schaffen und zu bearbeiten. Dieses können sie mittels NX anpassen und so das neue Bauwerk einbetten und automatisch den Aushub während der einzelnen Bauphasen zu berechnen.

Mit NX AEC Alignment konstruieren sie in NX direkt aus Messergebnissen durch Parametereingabe Trassen. Das Abgleichtool unterstützt zahlreiche Trassierungsmethoden. Da viele Teilehersteller und Prüfer weiterhin mit 2D-Dateien arbeiten, verwenden die Konstrukteure bei SSF ein spezielles AEC-Tool zur Erzeugung von Zeichnungen in NX, die den relevanten Bautechnik-Standards entsprechen. »Diese Konstruktionszeichnungen sind voll assoziativ mit den 3D-Modellen«, erklärt Triner. »Änderungen am Modell oder an der Trasseninformation verändern automatisch auch die Konstruktionszeichnung.«

## Siemens Digital Industries Software

Deutschland +49 221 20802-0  
Österreich +43 732 37755-0  
Schweiz +41 44 75572-72

Alle weiteren Nummern: [hier](#)

[siemens.com/software](http://siemens.com/software)

© 2022 Siemens. A list of relevant Siemens trademarks can be found [here](#). Other trademarks belong to their respective owners.  
84564-DE-D5 5/22 H