

ALLPLAN BRIDGE

NEUERUNGEN IN DER VERSION 2021

HIGHLIGHTS

Modellierung:
Eine wichtige neue Funktionalität ist die Möglichkeit, eine Station oder einen Abschnitt interaktiv zu verschieben. Darüber hinaus ist es möglich, den Querschnitt an einem beliebigen Punkt entlang der Struktur interaktiv darzustellen.

Erdbebeneinwirkungen:
Allplan Bridge 2021 verwendet ein multimodales Antwortspektrenverfahren um die Effekte einer seismischen Belastung zu ermitteln. Die Lösung besteht aus zwei separaten Berechnungsaufgaben im Berechnungsablauf.

Kombinationen:
Die Tabellendefinition mit Visualisierung des Kombinationschemas ermöglicht höchste Benutzerfreundlichkeit und perfekte Übersicht.

Bemessung und Nachweisführung:
Sobald die globalen Effekte berechnet und die entsprechenden Einhüllenden erstellt sind, kann der Anwender normabhängige Bemessung durchführen, um den erforderlichen Bewehrungsgehalt zu bestimmen.

Allplan Bridge 2021 ist die professionelle BIM-Lösung für die Modellierung, statische Berechnung, Bemessung und Konstruktion. Ingenieure arbeiten mit einer einzigen Lösung, die von der parametrischen Modellerstellung mit hoher Detailtiefe inklusive Spannkabeln über die Planung des zeitlichen Bauablaufs bis hin zur statischen Berechnung, Bemessung und Bewehrungsplanung reicht.

BERECHNUNG DER EIGENFREQUENZEN UND EIGENFORMEN

Die Eigenformen der Struktur werden unter Vernachlässigung des Einflusses der Dämpfung durch Lösung des homogenen Gleichungssystems $[K]^*u - \omega^{2*}[M]^*u = 0$ berechnet.

Um die Eigenwerte dieses Gleichungssystems und damit die Eigenfrequenzen ω und relevanten Verschiebungsrichtungen für die Berechnung der Eigenformen zu ermitteln, wird das Subspace-Iterationsverfahren nach Bathe angewandt.

Die Eigenformen werden so normiert, dass der Größtwert der Verschiebungen 1.0 beträgt. Sie werden in der Datenbank abgespeichert und stehen anschließend für Visualisierung und weitere Auswertungen zur Verfügung.

Neben der Steifigkeitsmatrix des Systems wird als relevanter Parameter für die Eigenwertberechnung auch die Massematrix benötigt.

Sie repräsentiert die schwingenden Massen der Struktur. In Allplan Bridge 2021 werden Eigengewichtslasten und permanente Zusatzlasten,

die für die statische Berechnung definiert wurden, automatisch bei der Berechnung einer konsistenten Massematrix berücksichtigt.

Damit sind auch bei grober Elementunterteilung genaue Ergebnisse gewährleistet.

Etwaige zusätzliche relevante Massen können mit ihrer Lage und eventuellem Eigenträgheitsmoment in einfacher Weise durch den Benutzer definiert werden.

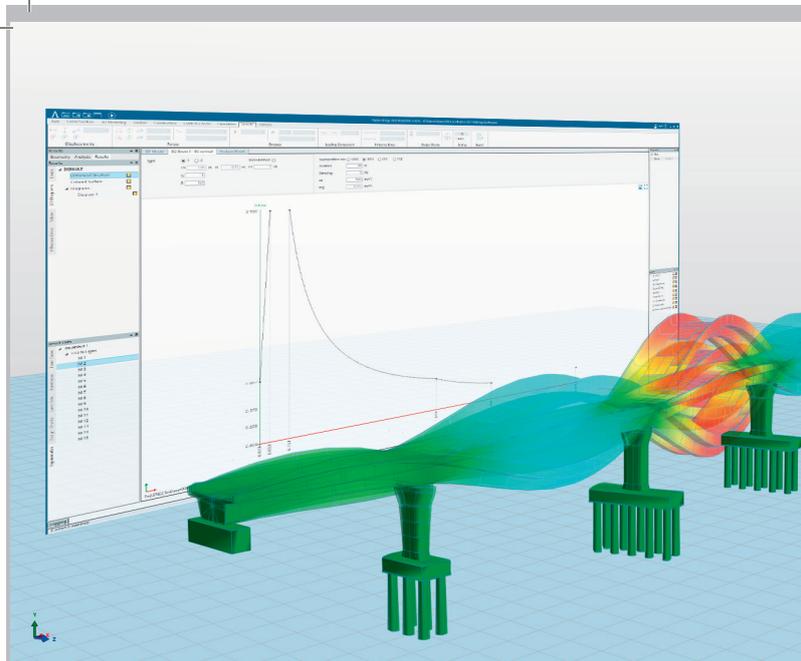
ANTWORTSPEKTRUM-AUSWERTUNG

Bei einem Erdbeben ist die Größe der Anregung der einzelnen Eigenformen von der Richtung der Erdbebenwellen (Bodenbeschleunigungen), der jeweiligen Massen-Partizipation sowie vom Dämpfungsverhalten der Struktur abhängig.

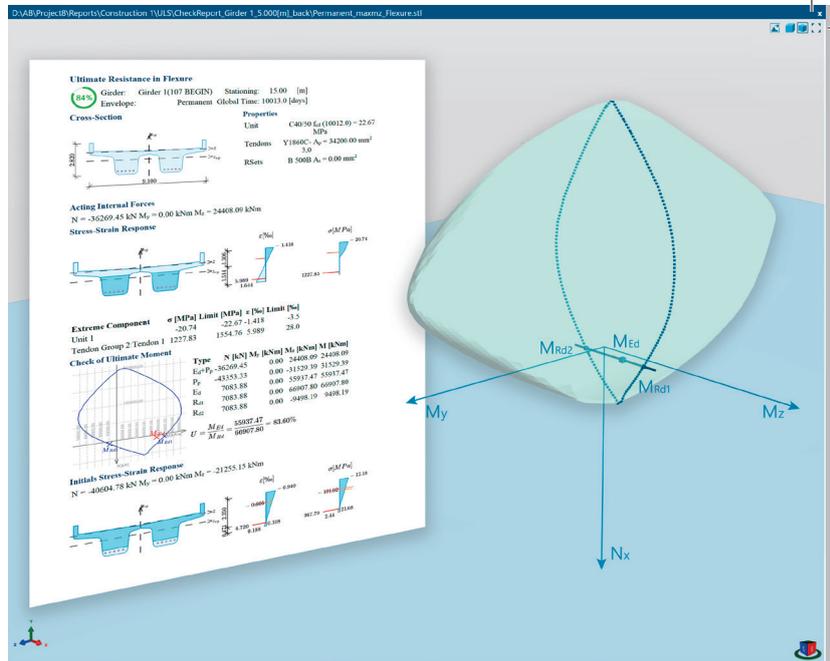
Die analytischen Lösungen für typische Strukturen und Einheitseinwirkungen werden in den meisten Normen als relevante Antwortspektren bereitgestellt. Sie enthalten die Proportionalitätsfaktoren für die einzelnen Formen in Abhängigkeit von der Frequenz.

Die berechneten Amplituden der einzelnen Eigenformen werden nach verschiedenen in der Literatur beschriebenen Methoden überlagert. Allplan Bridge 2021 erlaubt die Überlagerung nach der ABS-Methode, der SRSS-Methode, sowie der CQC-Methode.

Um die verschiedenen möglichen Richtungen der Erdbebeneinwirkungen zu berücksichtigen, Querrichtung, Längsrichtung und vertikale



Erdbebeneinwirkungen



Bemessung und Nachweisführung

Richtung, werden drei getrennte Erdbebenfälle berechnet. Diese drei Erdbebenfälle werden entsprechend den Normvorschriften überlagert und ergeben so die Extremwerte, die für die Nachweisführung relevant sind.

KOMBINATIONEN

Die Tabellendefinition mit Visualisierung des Kombinationsschemas ermöglicht höchste Benutzerfreundlichkeit und perfekte Übersicht. Die Tabellenform gibt dem Benutzer einen Überblick nicht nur über die definierten Lastfaktoren, sondern auch über verschiedene Arten von Kombinationen. Der Kombinationstyp wird zu einem wichtigen Attribut bei der Bemessung und Nachweisführung. Dies ermöglicht spezifische Bemessungsverfahren zur automatischen Verwendung der entsprechenden Kombinationen.

KRIECHEN UND SCHWINDEN FÜR CHINESISCHEN UND KOREANISCHEN STANDARD

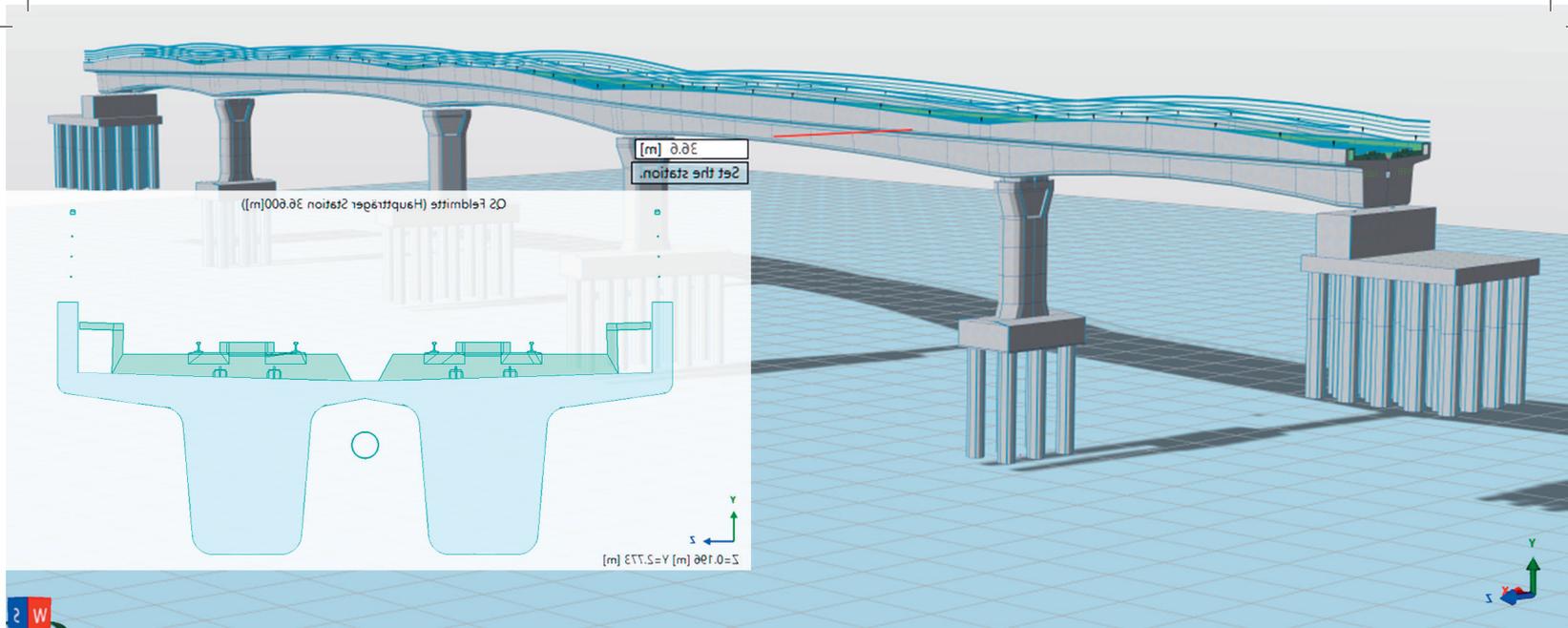
Besonders wichtig bei der Analyse des Bauablaufs von Spann- und Stahlbetonkonstruktionen ist die korrekte Berücksichtigung der zeitabhängigen Effekte. In Allplan Bridge 2021 erfolgt die Berechnung des Kriechens und Schwindens von

Beton und der Relaxation von Spannstahl regelkonform und ist jetzt auch für den chinesischen und koreanischen Standard verfügbar.

BEMESSUNG UND NACHWEISFÜHRUNG

Sobald die globalen Effekte berechnet und die entsprechenden Einhüllenden erstellt sind, kann der Anwender normabhängige Bemessung durchführen, um den erforderlichen Bewehrungsgehalt zu bestimmen. Nachdem die Bewehrungsmenge berechnet oder manuell festgelegt wurde, können Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) nach EN-Norm durchgeführt werden.

Für den Biegenachweis im Traglastzustand wird eine 3D-Interaktionsfläche des Querschnittswiderstands berechnet. Der Schnitt dieser Fläche mit dem relevanten Vektor M_{Res} der Biegemomente, gibt dem Benutzer detaillierte Informationen über den Grad der Querschnittsauslastung. Der Schubnachweis basiert auf einem Fachwerkmodell mit veränderlicher Druckstrebenneigung im Steg. Die Torsionstragfähigkeit eines Querschnitts wird auf der Grundlage eines äquivalenten dünnwandigen geschlossenen Querschnitts berechnet. Die für den Widerstand auf Schub



In Allplan Bridge 2021 ist es möglich, den Querschnitt an einem beliebigen Punkt entlang der Struktur interaktiv darzustellen

und Torsion wirksamen Querschnittsteile werden automatisch auf der Grundlage der linearen elastischen Schubspannungsverteilung infolge der Einheitslasten Q_z , Q_y und T_x definiert. Die Auswirkungen aller Komponenten der Schnittgrößen können überlagert werden und die Interaktion von N , M_y , M_z , V_y , V_z und T kann überprüft werden.

Was die Nachweise nach EN-Normen betrifft, ist für die Querschnittsbemessung häufig auch die Gebrauchstauglichkeit maßgebend. Normalspannungen und Rissbreiten im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit werden unter der Annahme berechnet, dass der Beton keine Zugspannungen aufnimmt. Der EN-Rissbreitenansatz wurde zu einem innovativen allgemeinen Verfahren erweitert, das für Brückenquerschnitte aus der Praxis geeignet ist. Beliebige geformte und bewehrte Querschnitte werden in lokale Risszonen aufgeteilt, in denen der Bereich der wirksamen Einbettung bestimmt wird. Gleichzeitig wird bei der Stahldehnungsberechnung die volle Querschnittsgeometrie berücksichtigt.

WEITERE NEUE FUNKTIONEN

Eine wichtige neue Funktionalität ist die Möglichkeit, eine Station oder einen Abschnitt interaktiv zu verschieben. Darüber hinaus ist es möglich, den Querschnitt an einem beliebigen Punkt entlang der Struktur interaktiv darzustellen. Dies erlaubt dem Benutzer eine bessere Kontrolle der parametrisch definierten Geometrie.

Auch für die Spanngliedmodellierung sind einige neue Funktionen verfügbar. So ist es zum Beispiel möglich, eine Längsexzentrizität für die Geometriedefinition von Spanngliedpunkten zu verwenden. Dadurch wird die Anzahl der erforderlichen Stationen minimiert. Eine weitere neue Funktionalität ist ein anspruchsvoller Spannglied-Report, der ein Excel-Dokument erzeugt, das nicht nur geometrische Daten, sondern auch bestimmte analytische Daten enthält, z.B. die initiale Kraft im Spannglied. Darüber hinaus wird die Bauablaufberechnung um eine detaillierte Berechnung von Überhöhungswerten erweitert, die in Excel exportiert werden.

Aktuelle Systemvoraussetzungen unter allplan.com/info/sysinfo

ALLPLAN Deutschland GmbH > Konrad-Zuse-Platz 1 > 81829 München
Tel: +49 89 927 93-25 00 > info@allplan.com > allplan.com