

## Projektzusammenfassung

### Organisation

Toyo Engineering

### Lösung

Fertigung

### Ort

Malaysia

### Projektziele

- Bereitstellung einer großen Steamcracker-Anlage in Malaysia.
- Komplettes Konzept und Detailplanung in einem Zeitrahmen von 18 Monaten.
- Planung der Betontragwerke nach europäischen Vorschriften mit malaysischen Ergänzungen.

### Verwendete Produkte

STAAD.Pro®, STAAD® Advanced Concrete Design

## Kurzinfos

- Toyo setzte integrierte Konstruktions- und Analyseprozesse ein, um sein größtes Ethylenanlagenprojekt in Malaysia fertigzustellen.
- Die nahtlose Integration von Bentley Systems optimierte die Konstruktion und Planung von Stahlbetonbauwerken und sorgte dabei für die Standardisierung und Einheitlichkeit der Ergebnisse.
- Toyo wendete mithilfe von Bentley-Technologie anspruchsvolle technische Planungsnormen an, um sowohl neuen europäischen Normen als auch örtlichen Planungsregelungen zu entsprechen.

## ROI

- Dank der Technologie von Bentley konnte das Team das Projekt in 18 Monaten abschließen.
- Mit iterativen und komplexen Planungsprüfungen und der Synchronisierung von Entwürfen konnten 30 Prozent der Entwicklungsstunden eingespart werden.
- Der integrierte Workflow vereinfachte das Planungs-Optioneering, ermöglichte parallele Arbeit am Standort und reduzierte die Bauzeit so um 10 Prozent.

# Toyo setzt beim Bau seiner größten Ethylenanlage erstmals STAAD Advanced Concrete Design ein

Reduzierung der Entwicklungszeit um 30 Prozent und neue Betonbaustandards durch integrierte STAAD-Technologie von Bentley

## Malysias gewaltige Petrochemie-Offensive

Toyo Engineering (Toyo) ist ein weltweit führendes Unternehmen in der Planung und dem Bau von Industrieanlagen. Die Firma hatte weltweit schon mehr als 40 Ethylenanlagen errichtet, als sie für den Bau einer großen Steamcracker-Anlage in Malaysia beauftragt wurde. Bei der Anlage handelt es sich um ein integriertes Raffinerie- und Petrochemieprojekt. Die Petrochemieanlage ist der größte Neubau einer Ö Raffinerie in Malaysia und stellt Ethylen zur Herstellung von Polymeren für Industrie- und Konsumerzeugnisse her.

Toyo war verantwortlich für die ausführliche Planung, die Beschaffung von Ausrüstung und Material, den Bau und die schlüsselfertige Übergabe der betriebsbereiten Anlage. Die Planung erforderte detaillierte multidisziplinäre Entwicklung auf der ganzen Welt. Um die Qualitätsanforderungen gemäß den strengen lokalen und europäischen Vorschriften zu erfüllen, die Technikanalyse zu optimieren und Planungsgenauigkeit trotz Zeitdruck sicherzustellen, benötigte Toyo bei der Bereitstellung des neuesten Ethylenanlagenprojekts integrierte und automatische Workflows und Prozesse.

## Effiziente Workflows durch integrierte Technologie

Angesichts des Projektumfangs war bei der Ethylenanlage eine komplexe Technikanalyse vieler Tragwerkselemente von Rohrgestellen und Gebäuden bis hin zu Geräten und der angebundenen Infrastruktur erforderlich. Verschiedene Planungsdisziplinen an mehreren Standorten mussten in Echtzeit in einem koordinierten Umfeld zusammenarbeiten, um einheitliche Standards für Qualität und Format der Ergebnisse zu garantieren. Die nahtlose Integration der Anwendungen zur Berechnung und Planung von Tragwerken STAAD.Pro und STAAD Advanced Concrete Design 3D von Bentley Systems ermöglichte dem multidisziplinären Team, simultan synchronisierte Modelldaten zu teilen und Planungen und Zeichnungen in einer integrierten Anwendungs-Suite zu aktualisieren. Mit dieser Lösung konnten die Teammitglieder iterative, multidisziplinäre Planungsprüfungen durchführen, die Produktivität der Planung steigern und Workflows effizienter machen, um doppelte Arbeiten zu reduzieren und Fehler zu eliminieren.

Mit den integrierten Tragwerksplanungs-Anwendungen von Bentley konnte der gesamte Workflow um 30 % beschleunigt werden, während gleichzeitig die Standardisierung der Prozesse und die Einheitlichkeit der Ergebnisse über verschiedene Standorte sichergestellt wurden. Die innovative Lösung verbesserte die Konsistenz und Qualität von Plänen, Entwürfen und Berichten. Ajay

Marathe, leitender Bauingenieur bei Toyo Engineering, erklärt: „Iterative und komplexe Planungsprüfungen waren in einem Lauf möglich. So konnte die Bereitstellung von Entwürfen synchronisiert werden, wodurch sich die Ressourcenstunden um 30 Prozent reduzierten.“ Der integrierte Workflow erleichterte zudem das Optioneering zur optimalen Auswahl der Baumaterialien und führte durch parallele Arbeit am Standort zu 10 Prozent Ersparnis bei der Bauzeit.

## Automatisierung optimiert Präzision und Effizienz

Mit den Tragwerksplanungs- und Analyseanwendungen von Bentley wurde nicht nur eine kollaborative Arbeitsumgebung geschaffen, sondern auch manuelle Aufgaben automatisiert. Das Team musste Prüfungen zu Abmessungen, Planungen, Rissbreite, Belastungen, Auftrieb und anderen Parametern mit über 700 verschiedenen Belastungskombinationen durchführen, um das Verhalten bei jeder dieser Kombinationen festzustellen. Mit STAAD Advanced Concrete Design erstellte das Team auf Anfrage Berichte mit verschiedenen Detaillierungsgraden, um das Verhalten des Betons bei verschiedenen Belastungen effizient zu verstehen. Dank dieser innovativen Technologie konnte Toyo schnell die Belastungskombinationen bestimmen, die Planung iterativ überprüfen und automatisch die Abmessungen des Fundaments für jedes Belastungskriterium anpassen.

Wie viele Industriebauten umfasst die Ethylenanlage Pfeiler mit Quer- und Längsträgern in verschiedenen Höhen, weshalb die Ingenieure spezifische Maßnahmen und komplizierte Rechnungen zur genauen Planung dieser Pfeiler durchführen mussten. Durch den Befehl „Ebenen fusionieren“ in STAAD Advanced Concrete Design konnte hier gegenüber einer manuellen Berechnung viel Zeit gespart und das Fehlerpotential minimiert werden. Zusätzlich konnte das Team die Planungsprüfungen des Betons mit den vorgeschriebenen Rissbreiten mit nur einem Mausklick durchführen, ohne dabei die hohe Präzision der Berechnungen zu verringern.

Toyo verwendete STAAD Advanced Concrete Design, um die Pfeiler zu planen und auf biaxiale und axiale Krafteinwirkung zu testen, und konnte dadurch die obere und untere Verstärkung an der ganzen Länge des Pfeilers anwenden. Die Software prüfte das biaxiale Verhalten und generierte automatisch 3D-Interaktionsgrafiken für das empfohlene Verstärkungsprofil. Durch die Automatisierung von technischen Berechnungen, Entwurfszeichnungen und Berichterstellung konnte Toyo die Planungsgenauigkeit und Effizienz steigern, wodurch die komplette konzeptuelle Planung, detaillierte Entwicklung und Abnahme durch den Kunden in nur 18 Monaten abgeschlossen werden konnte.

„Die nahtlose  
Integration von  
STAAD.Pro und  
STAAD Advanced  
Concrete Design hat  
für Automatisierung,  
Präzision und  
Konsistenz gesorgt  
und die detaillierte  
Planung von  
Stahlbetonbauwerken  
revolutioniert.“

– Ajay Marathe, leitender  
Bauingenieur  
Toyo Engineering

**Weitere Informationen  
zu Bentley unter:  
[www.bentley.com](http://www.bentley.com)**

**Bentley – Kontakt**  
1-800-BENTLEY (1-800-236-8539)  
Außerhalb der USA +1 610-458-5000

**Liste der weltweiten  
Niederlassungen**  
[www.bentley.com/contact](http://www.bentley.com/contact)

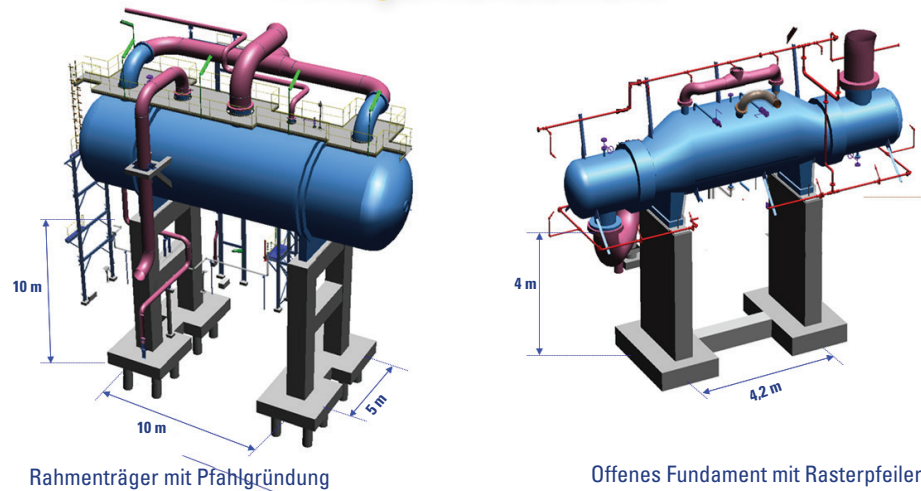
## Neue landesweite Maßstäbe für Betonbauplanung

Eine der besonderen Herausforderungen für Toyo war die Planung einer Ethylenanlage, die nicht nur europäische Standards, sondern auch aktuelle malaysische Vorschriften erfüllte. Da diese europäischen Standards neu für Malaysia waren, gab es auch keinen Präzedenzfall für ihre Anwendung, wodurch auch unterschiedliche Material Sicherheitsfaktoren für verschiedene Arten von Belastungskombinationen galten. Zusätzlich fehlten dem Team Anwendungen, die auf die malaysischen Ergänzungen abgestimmt waren.

In Zusammenarbeit mit dem Entwicklungsteam von Bentley entwickelte Toyo die neuen europäischen Standards, die mit den örtlichen Malaysischen Regelungen übereinstimmten. So könnten die Ingenieure das Projekt innerhalb des Zeitrahmens nach Toyos hohen Ansprüchen umsetzen. Die integrierte Funktion von STAAD Advanced Concrete Design zur Planung von Fundamenten mit verschiedenen den

Sicherheitsbelastungswerten der europäischen Normen beschleunigten das Design und eliminierten potentielle Verstöße. STAAD Advanced Concrete Design erleichterte die Planung des Betonbaus im Einklang mit den europäischen Normen und den malaysischen Ergänzungen. Das Team entwickelte neue europäische Normen für Malaysia und lieferte das landesweit erste Projekt, das anspruchsvolle Planungsnormen anwandte und setzte so neue Maßstäbe für die Betonbauplanung.

## Anlagenfundament



Effektiver Einsatz von STAAD Advance Concrete Design schafft eine umfassende Lösung für die Planung von Stahlträgern.