

Maßarbeit im Mastbau

Digitale Planung als Schlüssel für Effizienz und Qualität

Freileitungsmasten zählen zu den anspruchsvollsten Bauteilen der Energieinfrastruktur. Ihre Planung erfordert Präzision, Anpassungsfähigkeit und Effizienz – insbesondere beim Netzausbau. Die Tebet GmbH hat ihre Konstruktion digitalisiert und setzt auf die Spezialsoftware bocad Tower. Ein 110-kV-Projekt zeigt, wie durchgängige 3D-Planung, Automatisierung und flexible Makros zu mehr Prozesssicherheit und Qualität im Mastbau führen.



Bildquelle (alle Bilder): Tebet GmbH

Der Ausbau leistungsfähiger Stromnetze gehört zu den zentralen Aufgaben der Energiewende. Ob 110-kV-Modernisierung oder Neubau von 380-kV-Trassen – die Anforderungen an Planung, Detaillierung und Fertigung steigen kontinuierlich. Auf 100 km Leitungslänge werden häufig über 300 Masten benötigt – jeweils in-

dividuell angepasst an Gelände, Windlasten und Baugrund. Für den Netzausbau werden allein in Deutschland über 16 000 km Leitungen benötigt – das bedeutet Zehntausende neue Masten mit entsprechendem Materialbedarf. Neben dem Volumen ist die Herausforderung, dass jeder Mast ein Unikat ist, wenn dies

auf den ersten Blick nicht sichtbar ist. Hanglagen, asymmetrische Belastungen oder eingeschränkte Zugänglichkeit erfordern maßgeschneiderte Konstruktionen.

Darüber hinaus unterliegt die Mastplanung komplexen Vorgaben: Normen wie DIN EN 50341 sowie Genehmigungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung und Raumordnung setzen enge Rahmen. Optische Reduktion, Vogelschutzmaßnahmen oder die Trassenführung in Schutzgebieten müssen frühzeitig berücksichtigt werden – idealerweise direkt im 3D-Modell.

Schließlich sind Masten Teil komplexer Systeme mit Anbindungen an Straßenbau, Geotechnik, Umweltplanung und Umspannwerke. Die Montage erfolgt oft unter schwierigen Bedingungen. Exakte Vorfertigung, simulationsgestützte Baustellenlogistik und optimierte Baugruppen sorgen für Effizienz. Ebenso steigen die Anforderungen an Nachhaltigkeit: Angesichts der großen Mastanzahl gewinnt auch der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen an Bedeutung.

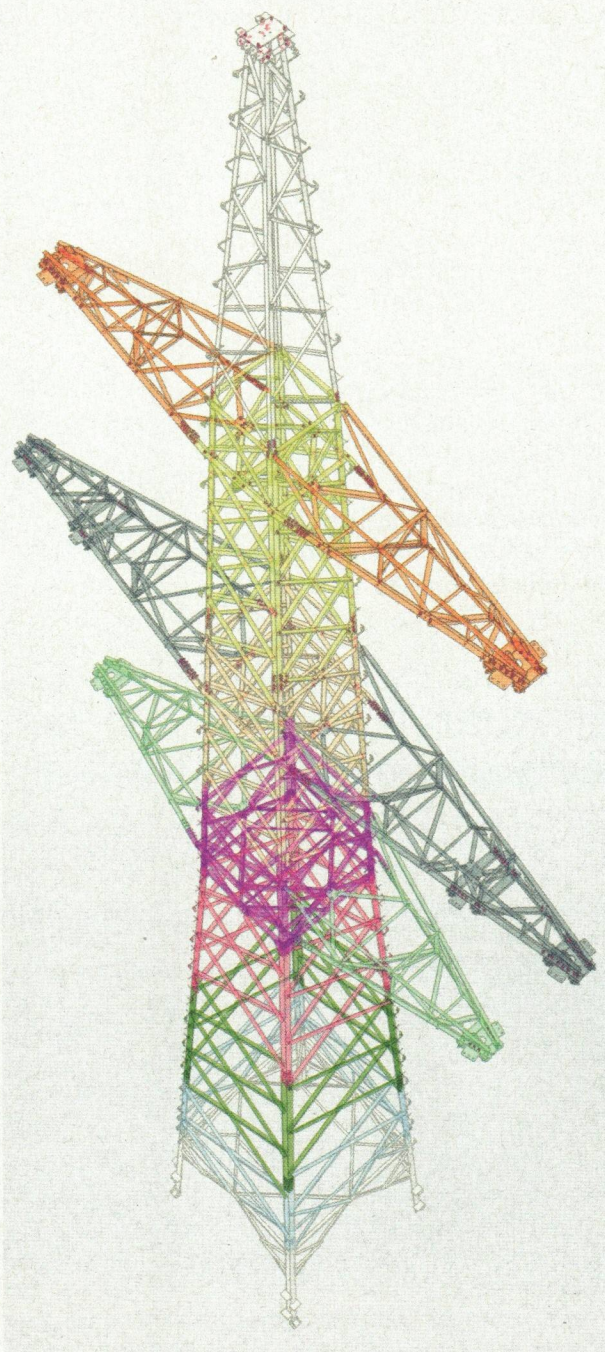
Hohe technische Komplexität

Der Bau von Freileitungsmasten stellt hohe technische Anforderungen an Planung und Konstruktion. Konstrukteure müssen komplexe Geometrien mit zahlreichen Schnittstellen zwischen Bauteilen berücksichtigen, oft in schrägen Ebenen oder unter speziellen Winkelverhältnissen. Dabei sind funktionale, statische und geografische Randbedingungen exakt zu integrieren. Die modular geplante Bauweise erfordert eine besonders präzise Detaillierung: Streben, Knotenbleche und Schrauben müssen millimetergenau zusammenpassen – oft innerhalb vorgefertigter Baugruppen. Hinzu kommen Zeitdruck, wirtschaftliche Vorgaben und die Koordination mehrerer Planungsbeteiligter, was die Anfälligkeit für Abstimmungsfehler erhöht und effiziente, digitale Prozesse umso wichtiger macht. Das Digitalisierungspotenzial ist jedoch oft nicht ausgeschöpft.

Digitalisierung als Wettbewerbsvorteil

Die Tebet GmbH ist seit mehr als 30 Jahren Spezialist für die Stahlbauplanung von Hochspannungsmasten. Der Geschäftsführer hat sich für eine strategische Modernisierung seiner Prozesse entschieden. Ein zentrales Werkzeug für die effiziente Realisierung von Masten ist die CAD-Software. Die Wahl fiel auf die Einführung der Software bocad mit dem Spezialmodul bocad Tower. Dieses ist in der Lage, komplexe Maststrukturen im Freileitungsbau präzise und detailgetreu abzubilden. Dadurch kann Tebet die Planungs- und Konstruktionsprozesse nachhaltiger und effizienter gestalten.

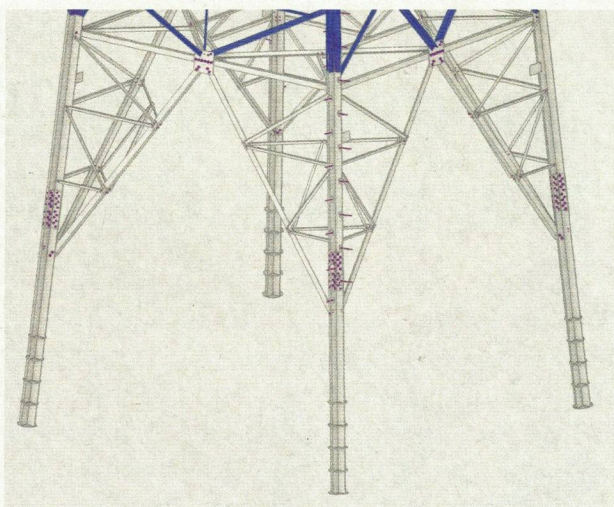
„Ein herausragender Vorteil von bocad Tower ist die Möglichkeit, sowohl das 3D-Modell als auch die zugehörige Visualisierung in Echtzeit im Viewer zu



3D-Modell eines 110-kV-Freileitungsmasts: Digitale Planung mit bocad Tower ermöglicht die durchgängige Abbildung komplexer Strukturen

betrachten“, erläutert Heinz Niedermüller. „Dadurch können wir komplexe Anschlussdetails frühzeitig analysieren und potenzielle Problemstellen bereits in der Planungsphase erkennen und lösen.“

Effizienz und Fehlerreduktion spielen bei der Konstruktion eine entscheidende Rolle. Die Dokumentation verschiedener Mastkonstruktionen als 3D-Modelle und Konstruktionsbeispiele ist ein wertvolles Werkzeug für die Einarbeitung neuer Mitarbeiter. Zur Reduktion von Fehlerquellen und zur Steigerung der Prozesssicherheit sind die Schnittstellenkompatibilität



Detailansicht der Mastfüße: Präzise Knotenpunkte und exakte Bauteilpositionierung sichern Stabilität und Montagefreundlichkeit

mit bestehenden Systemen sowie die Automatisierung von Konstruktionsschritten wesentlich.

Umstellung im laufenden Projekt

Die Konstruktion eines 110-kV-Freileitungsmastes in Oberösterreich für einen Hauptkunden von Tebet wurde als erstes Projekt für die neue Software genutzt. Das Ziel bestand darin, ein vollständig digitales 3D-Modell für Fertigung und Montage ausschließlich mit bocad Tower zu entwickeln – vom ersten Entwurf bis zur finalen Ausarbeitung. Damit sollte das volle Potenzial der Software unter realen Projektbedingungen erprobt und gleichzeitig Stärken und Schwächen im Vergleich zum bisherigen Workflow systematisch analysiert werden. Die zentrale Herausforderung bestand darin, das neue System nahtlos in ein laufendes Projekt zu integrieren und gleichzeitig die etablierten Arbeitsprozesse des Unternehmens weitestgehend beizubehalten.

Ein zentraler Mehrwert der Spezialsoftware liegt in ihrer hohen Flexibilität bezüglich der individuellen Anpassungen. Die integrierten Bibliotheken und Makros lassen sich gezielt auf projekt- und kundenspezifische Anforderungen zuschneiden. Funktionen wie die automatisierte Schrauben- und Punktplatzierung mithilfe von Makros sowie die Modellierung von Bauteilen und komplexen Knotenpunkten vereinfachen den Konstruktionsprozess erheblich.

Ein besonders spürbarer Effizienzgewinn zeigt sich bei der automatisierten Erstellung von Stücklisten: Dieser Prozess war früher mit erheblichem manuellem Aufwand und Kontrollbedarf verbunden, erfolgt nun automatisiert und zuverlässig – vorausgesetzt, die 3D-Konstruktion ist korrekt aufgebaut. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist die automatische Generierung von NC-DSTV-Daten sowie die Nummerierung und Positionierung sämtlicher Bauteile. Dies be-

schleunigt den Gesamtprozess deutlich und spart wertvolle Zeit.

Fokus auf Konstruktion und Qualität

Konstrukteure gewinnen dadurch mehr Freiraum, um sich auf die Optimierung der Konstruktion, der Anschlussdetails und komplexer Geometrien zu konzentrieren, was sich positiv auf Qualität und Termintreue auswirkt. Die Umstellung auf bocad Tower ist ein fortlaufender Prozess. Der Einstieg wurde maßgeblich durch Online-Schulungen und den direkten Austausch mit dem Support-Team zu spezifischen Fragestellungen erleichtert. So konnten individuelle Herausforderungen schnell gelöst und praxistaugliche Lösungen unmittelbar umgesetzt werden.

Mit wachsender Erfahrung steigt auch die Effizienz. Gleichzeitig trägt die digitale Planung zur Ressourcenschonung bei: Der Materialbedarf kann reduziert, Transportaufwand minimiert und CO₂ eingespart werden. Zudem schafft das digitale Modell eine Datenbasis für Wartung, Betrieb und Inspektionen – ein Vorteil für Netzbetreiber.

www.de.schullerandcompany.com

www.tebet.eu

Autorin



Imme Wöhrmann, PR | Communi-
cation | International Markets,
Schuller&Company, Eschborn
imme.woehrmann@schullerco.com