

Hochbau und Tiefbau

Möser, Michael, Prof. Dr.-Ing. habil., Dresden, Technische Universität Dresden

Allgemeines

Der Hauptanwendungsbereich der Ingenieurvermessung im Bauwesen ist der Hoch- und Tiefbau. Zum Hochbau zählt man Bauwerke und Kunstbauten, z. B. Wohn-, Geschäfts-, Industriebauten (Industrieanlagen wie Kraftwerke sowie Türme) deren Hauptbestandteile über dem Erdboden liegen und die aus natürlichen und künstlichen Bausteinen, Beton und Stahlbeton errichtet wurden und mit dem Boden fest verbunden sind. Dem Tiefbau werden Bauarbeiten zu ebener Erde in oder unter der Erde (Straßen, Eisenbahn, Tunnel, Erdbau, Wasserbau, Kanalisation, Bergbau) zugeordnet. Die industriellen Bauweisen werden in den Montagebau (Fertigteilbau) und in die Herstellung baulicher Anlagen in Ort beton (Monolithbau) unterschieden.

Sowohl für den Hochbau als auch für den Tiefbau ist neben geodätischer Messverfahren spezielle Baumesstechnik erforderlich. Im Bauwesen wird auf der Grundlage geodätischer Bezugssysteme und neuer Sensoren die Baumesstechnik zur Steuerung und Kontrolle der Bauausführung eingesetzt.

Planungsphase

Territoriale und städtebauliche Planungen z.B. für Industrie- und Gewerbegebiete setzen Karten entsprechender Maßstäbe voraus, wobei zunehmend Informationssysteme (allgemein GIS) wie ALK (Automatisiertes Liegenschaftskataster), ALB (Automatisiertes Liegenschaftsbuch) und ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) genutzt werden. Für die Projektierung im Hoch- und Tiefbau sind großmaßstäbige Karten in Form von Lage- und Höhenplänen notwendig. Während der Planung sind durch den Vermessungsingenieur im Rahmen eines Messkonzepts die Anforderungen an die Vermessungsleistungen zu definieren.

Baubegleitende Vermessung

Zum Leistungsverzeichnis vermessungstechnischer Leistungen im Hochbau gehören

- die Entwurfsvermessung mit den Bestandsunterlagen und den planungsrechtlichen Festlegungen aus dem Bebauungsplan
- die Bauvermessung mit der baugemetrischen Beratung, dem Anlegen eines Baulage- und Bauhöhennetzes, der Absteckung von Bauwerken bzw. Bauwerksachsen und den Kontrollmessungen der projektgerechten Montage sowie die
- Beweissicherung mit Setzungsbeobachtungen

Geodätische Grundlagen

Die Erschließung eines größeren Bauwerksgebietes, z.B. Gewerbegebiet oder Industrieanlage, setzt auf jeden Fall ein Baulage- und Bauhöhennetz als Absteckungsgrundlage voraus. Hierauf können alle geodätischen Arbeiten direkt bezogen werden. Diese ingenieurgeodätischen Netze werden zunehmend als dreidimensionale Netze (3D) angelegt und ausgewertet, wobei die Verarbeitung von GPS-Messungen und die trigonometrische Höhenbestimmung in Korrelation mit der Distanzmessung zu berücksichtigen ist. Mit dem Baulagenetz wird das Bezugssystem großer Ingenieurbauwerke sowie von komplexen Anlagen des Industrie- und Hochbaus geschaffen. Das Baulagenetz muss die projektmäßige relative Lage der verschiedenen Abschnitte eines Objektes bzw. der einzelnen Objekte zueinander mit der benötigten Genauigkeit

gewährleisten. Mit einer Simulationsrechnung kann die optimale Lage der Festpunkte im Netz vorab bestimmt werden (Abb. 1). Dazu dienen Konfidenzellipsen, die Redundanz und die damit verbundene Kontrollierbarkeit der Messwerte.

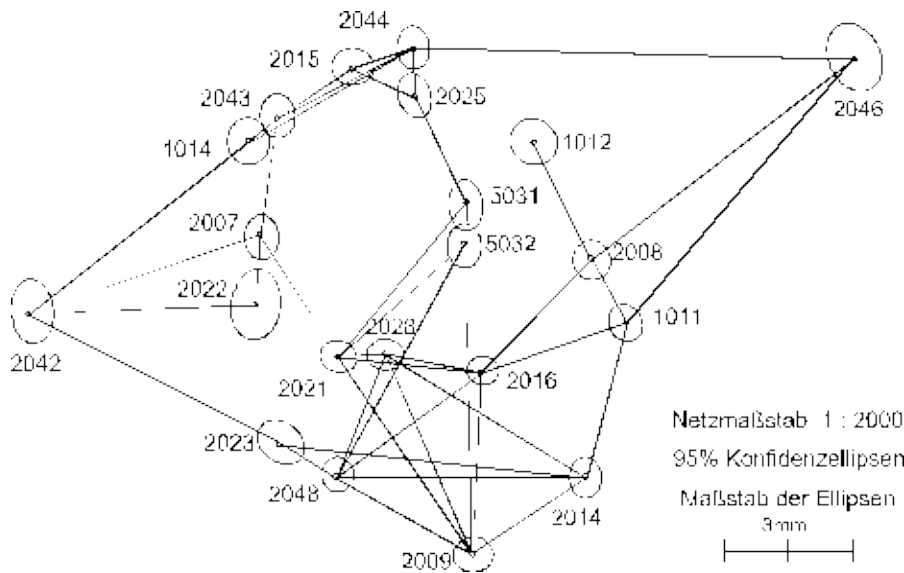


Abb. 1 Beispiel Baulagenetz und Konfidenzellipsen

Bei der Anlage des Netzes ist rechtzeitig mit dem Projektanten und bauausführenden Unternehmen Verbindung aufzunehmen, um den Bebauungsplan, Detailpläne und die Pläne der Baustelleneinrichtungen bei der Netzgestaltung zu berücksichtigen. Netzbilder, Festlegungsrisse und Koordinatenverzeichnisse der übergeordneten Festpunktfelder sind in die Planungen einzubeziehen. Bereits vorhandene Festpunkte sind auf Dauerhaftigkeit, Standsicherheit und Genauigkeit der Markierung zu überprüfen. Außerdem sind ggf. Schachtgenehmigung und geologisches Gutachten einzuholen. Bei mehrgeschossigen Bauwerken wird das Baulagenetz durch ein bauwerksinternes Bezugssystem noch verdichtet (Abb. 2).

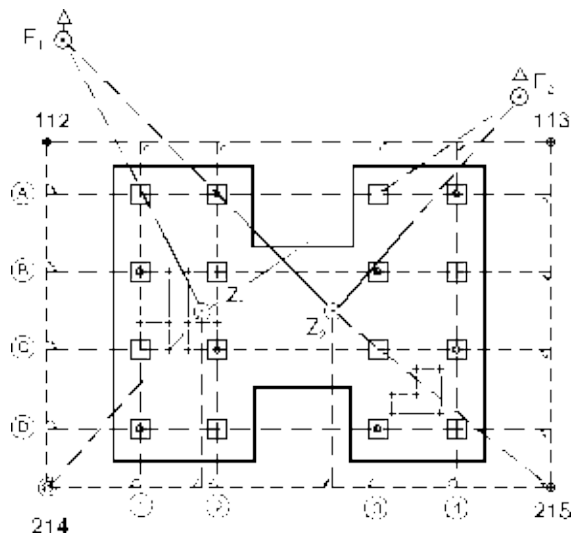


Abb. 2 Baulagenetzpunkte und inneres Bezugssystem mit ausgewählten Achsen

Absteckung und Baukontrolle

Die Umsetzung der Planung in der Örtlichkeit beginnt bei allen Ingenieurbauwerken des Hoch- und Tiefbaus mit der Übertragung des Projektes in die Örtlichkeit, der Bauabsteckung. Im weiteren Bauverlauf ergeben sich Vermessungsaufgaben aus den Anforderungen der Statik, der Baugeometrie, der Bautoleranz, der Gestaltung und der Dokumentation der Baudurchführung. Von besonderer Bedeutung für die Qualität im Montagebau sind messtechnische Qualitätskontrollen in der Vorfertigung, die Lage- und Höhenabsteckungen während der Montage und Kontrollmessungen zum Nachweis der erreichten Montagequalität. Mit den Baukontrollmessungen werden die geforderten Genauigkeiten z.B. zur vertikalen Bauausführung der Bauwerksachse bei Funk- und Fernsehtürmen unter Berücksichtigung von Temperatur- und Windeinfluss, bei der Positionierung von Stahl- und Betonstützen und bei der Einhaltung von Passgenauigkeiten bei der Fassadengestaltung, eingehalten. Mit der Dokumentation der Bauzustände, der Ver- und Entsorgungsleitungen in Form von Bestands- und Leitungsplänen wird das Leistungsbild der Bauvermessung ergänzt.

Bauwerksüberwachung

Die Ingenieurbauwerke bedürfen zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit ständiger Kontrollen in Bezug auf Standsicherheit und Deformation, deshalb sind nach der Bauabnahme Bauwerksüberwachungsmessungen zu planen und auszuführen. Das messtechnische Projekt für die Bauüberwachung muss parallel mit der Bauplanung bearbeitet werden, damit u.a. die Anordnung der Messpunkte, die Einrichtung von Datenerfassungsgeräten und die Datenübertragung für eine automatisierte Überwachungsmessung zweckmäßig realisiert werden können. Insbesondere die Anordnung der Messpunkte im oder am Bauwerk und in dessen Gründungsbereich sind mit dem Statiker, Baugrundgutachter bzw. Geologen und Geotechniker abzustimmen. Die einzusetzenden Messverfahren sind auf die vorausberechneten Maximaldeformationen oder vergleichbaren Deformationen ähnlicher Objekte abzustimmen, wobei ein Verhältnis $\sigma_{\Delta} : \Delta < 1 : 3$ anzustreben ist. Dabei bedeutet σ_{Δ} die Standardabweichung des Messverfahrens zur Bestimmung der Deformationsgröße Δ .

Literatur

- MÖSER, M.; MÜLLER, G.; SCHLEMMER, H.; WERNER, H. (Hrsg.): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Band: Grundlagen. 3. Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg 2000.
- BOTTA, L.; KLEIN, K.H.; WOLFF, D.: Ingenieurvermessung im Montagebau. Aufgaben und Bedeutung dargestellt am Beispiel der Kölnarena. Vermessungswesen und Raumordnung, Bonn 60 (1998), Heft 5+6.