

Systematische Untersuchung der Aussteifung von Hochhäusern mittels Auslegersystemen (Outrigger)

Lob:
Daniel Wingefeld

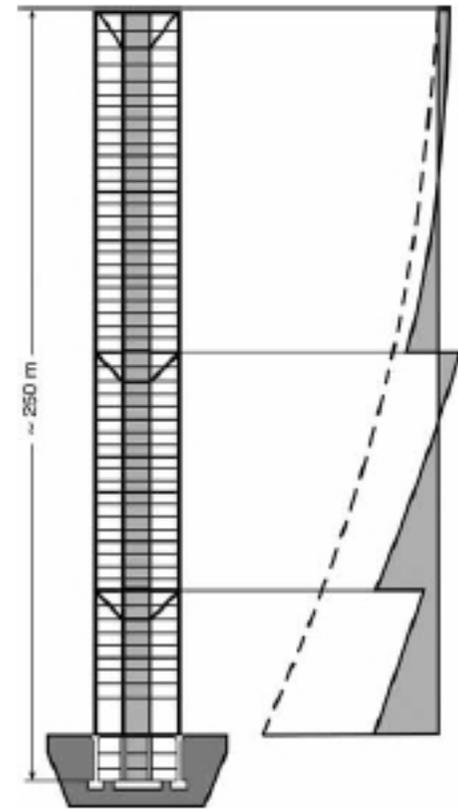
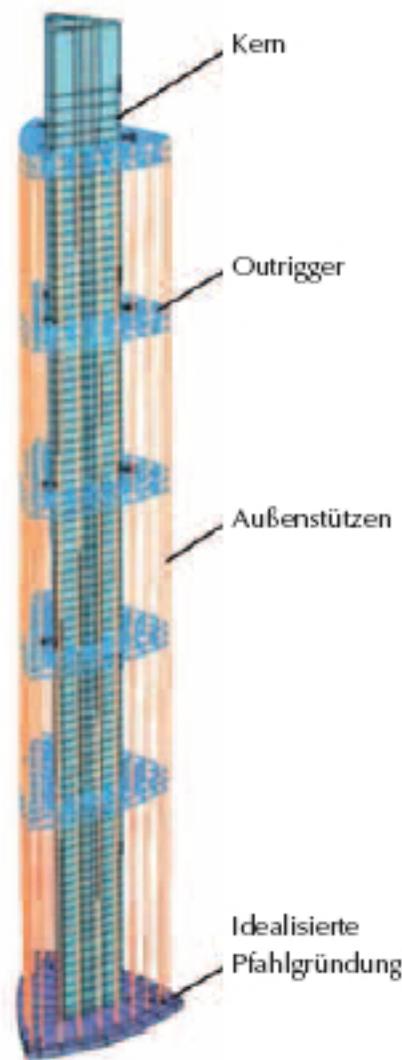
Hochschule Darmstadt/
Fachbereich Bauingenieurwesen
Prof. Dr.-Ing. Steffen Kind

Konzept

Ziel der Arbeit war eine Analyse von Outrigger-Tragwerken bei schlanken Hochhäusern, die optimale Anordnung des Stahlfachwerk-Outrigger über die Gebäudehöhe und die Auswirkungen von verschiedenen Stützen- und Outrigger-Steifigkeiten bei unterschiedlichen Systemen.

Die Aussteifung eines Hochhauses mit nur einem Kern hat bei ca. 120–170 m Gebäudehöhe die Grenze der Wirtschaftlichkeit erreicht. Danach ist die Verwendung von anderen Aussteifungssystemen sinnvoll. Eine Möglichkeit stellt die Aussteifung mit Outrigger dar, z. B. beim Hochhaus Taipei 101.

Das Outrigger-System besteht aus Wandscheiben im Inneren des Gebäudes, die über eine schubfeste Verbindung mit räumlich, sehr steifen Stahlfachwerkträgern, den Outrigger, in einer oder mehreren Bauwerkshöhen mit vertikalen Bauteilen (Verbundstützen z. B. Megastützen) in der Gebäudeperipherie gekoppelt sind. Die Wandscheiben sind meist Bestandteil des Kerns und bilden eine Innerröhre, die aus einem Stahlfachwerk oder einer Betonwandscheibe bestehen kann. Die schubfeste Verbindung wird im Allgemeinen



durch eine scheibenartige Ausbildung von verlängerten Wandscheiben des Kerns gebildet, die an Stützen, oft Verbundstützen, in der Fassadenebene anschließen. Mit der Einbindung der Stützen hat man ein leistungsstarkes Aussteifungssystem, das mit dem maximalen Hebelarm der gesamten Gebäudebreite am Lastabtrag des Momentes aus horizontalen Lasten beteiligt ist.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden komplizierte Hochhausssysteme auf einfache Systeme minimiert, die leichter und übersichtlicher zu berechnen sind und eine schnelle Abschätzung der Verformungen und Schnittgrößen ermöglichen. Für diese Systeme wurden die allgemeinen Formeln nach dem Prinzip des Kraftgrößenverfahrens ermittelt.

Da es eine Vielzahl von Möglichkeiten für Outrigger-Tragwerk gibt, musste eine Berechnungshilfe ent-

wickelt werden, um eine schnelle Abschätzung der Kopfverformung bei unterschiedlichen Systemen und Steifigkeiten zu ermöglichen.

Die Arbeit gibt dem Ingenieur ein Handwerkszeug an die Hand, mit dem er schnell, ohne Computer, abschätzen kann, welches System für das entsprechende Gebäude am wirkungsvollsten ist. Es wurden Tabellen mit einem selbstentwickelten Berechnungsprogramm für alle gängigen Grundrissabmessungen, Höhen, Outrigger- und Stützensteifigkeiten erstellt, die eine schnelle Abschätzung der Hochhauskopfverformung unter Windbelastung ermöglichen. Es sind Vergleiche möglich, ob mehrere Outrigger mit einer geringeren Stützen- und Outrigger-Steifigkeit oder weniger Outrigger mit einer erhöhten Stützen- und Outrigger-Steifigkeit sinnvoll sind oder wie sich eine Erhöhung der Kernsteifigkeit auf die Kopfauslenkung auswirkt.