

# Numerische Parameterstudien zu Schwingungsdämpfern am Beispiel eines Hochhauses

Bachelorarbeit von Jung-Hyun An

Der Einsatz von Schwingungsdämpfern ist einer der effektivsten Schwingreduktionsmaßnahmen. Die konventionellen Schwingungsdämpfer bestehen aus einer Dämpfermasse, üblicherweise aus Stahl, einer Federung und einem Dämpferelement, vergleichbar mit einem Automobildämpfer. Diese Dämpfersysteme werden auch als Masse-Feder-Dämpfersysteme bezeichnet. Der Dämpfer mit der Zusatzmasse wird im Hochbau oft in Form eines Pendels ausgeführt. Innovative Lösungen, wie der Flüssigkeitsdämpfer, finden auch Anwendung. Die Wahl und Auslegung des Masse-Dämpfer-Systems ist abhängig von den spezifischen geometrischen und dynamischen Eigenschaften der zu dämpfenden Tragstruktur und muss von Fall zu Fall neu beurteilt werden. Hierbei erfolgt die Einstellung bzw. Kalibration des Dämpfers durch die Abstimmung der Eigenfrequenz und des Dämpfungsgrades anhand von Optimierungskriterien, z.B. nach Den Hartog oder Warburton.

Die gewählten Parameter verursachen eine Schwingung der Dämpfermasse mit einem Phasenwinkelunterschied von  $90^\circ$  entgegen entgegen der Bewegungsrichtung des Bauwerks, so dass die auf das Hauptsystem übertragenen elastischen Kräfte wie viskose Dämpferkräfte wirken. Die Dämpfersysteme können in aktive, semiaktive und passive Systeme unterteilt werden. Wenn das Dämpfungssystem keine externe Energie benötigt, spricht man von einem passiven System, andernfalls von einem aktiven.

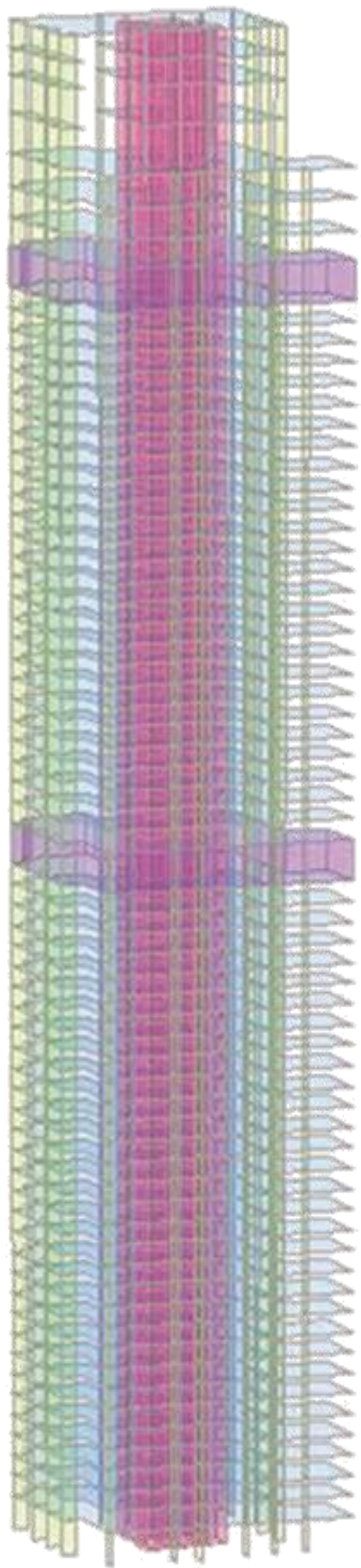


Abb. 1: Numerisches Modell des untersuchten Hochhauses des Gebäudekomplex *The #1 World* – Lehrstuhl für Baustatik und Baudynamik

In den ostasiatischen Ländern, beispielsweise in Japan, Korea und China, wo hohe Lasten aus Erdbeben und Wind zu berücksichtigen sind, hat es in den letzten zwanzig Jahren einen starken Entwicklungsprozess auf dem Gebiet der Schwingungsdämpfersysteme gegeben. Für eine Reihe von Großbauprojekten wurden bereits sehr innovative Lösungsansätze entwickelt und angewendet. Beispielsweise wurden an den Hochhäuser des Gebäudekomplexes *The #1 World* in Incheon, Korea zur Reduktion windinduzierter Schwingungen Flüssigkeitssäulendämpfer installiert (Abb. 2 und 3).



Abb. 2: Die untersuchten Hochhäuser des Gebäudekomplexes *The #1 World*, Incheon, Korea – POSCO Engineering & Construction Co. Ltd.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden, im Rahmen einer umfassenden Literaturrecherche einen Überblick über den Stand der Technik aus der in den ostasiatischen Ländern entwickelten Schwingungsdämpfer geschaffen und entsprechende Anwendungsbeispiele vorgestellt. Für eines dieser Anwendungsbeispiele wurde der verwendete Lösungsansatz numerisch simuliert und bewertet werden (Abb. 1).

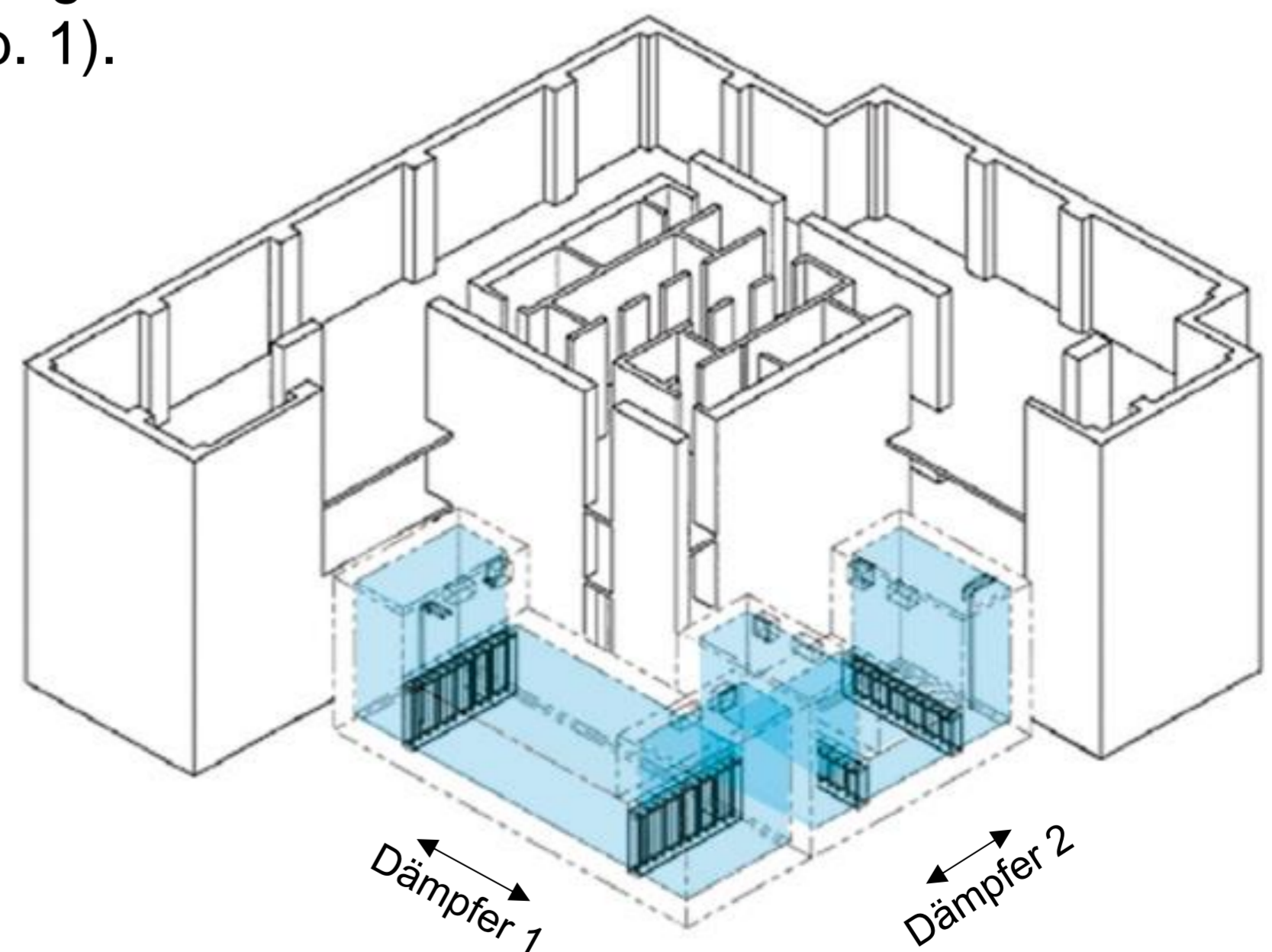


Abb. 3: Die an die Hochhäuser des Gebäudekomplexes *The #1 World* installierten Flüssigkeitssäulendämpfer – POSCO Engineering & Construction Co. Ltd.