

ENERGY EFFICIENT RETROFITTING OF BUILDINGS IN BRAZIL

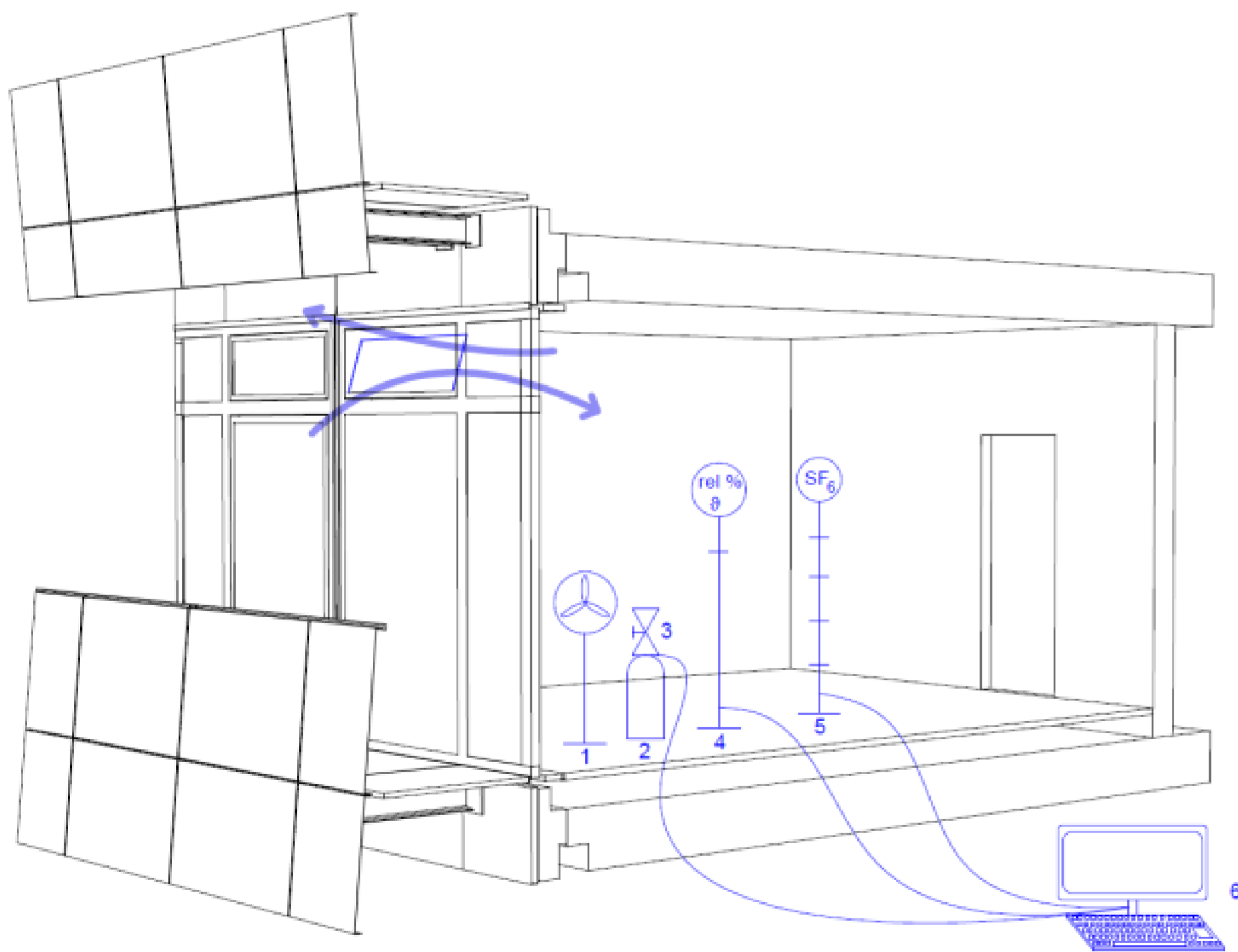
MOTIVATION

Klimaanlagen werden häufig zur Raumluftkonditionierung in Gebäuden eingesetzt. Besonders in warmen Klimaregionen haben diese Anlagen einen hohen Stromverbrauch. In Brasilien sind Klimaanlagen für 47% des Gebäudeenergiebedarfes verantwortlich. Auf Grund von immer weiter steigenden Energiepreisen und des Klimawandels steigt die Nachfrage an einer energieeffizienten und nachhaltigen Architektur. Eine außenliegende Verschattung in Verbindung mit nächtlicher Auskühlung durch natürliche Belüftung des Gebäudes ist eine effiziente Methode, um den Kühlenergiebedarf nachhaltig zu reduzieren. Typischerweise liegt der Energiebedarf von natürlich belüfteten Gebäuden 40% unterhalb des Bedarfes eines aktiv klimatisierten Gebäudes. Da die Lebensdauer eines Gebäudes 2 bis 4-mal länger ist als die von Fassadensystemen, liegt ein sehr großes Potential in der Nachrüstung bestehender Gebäude mit energieeffizienten Fassaden und gut geplanten natürlichen Lüftungskonzepten.

Obwohl die Effektivität der natürlichen Lüftung abhängig von der Temperaturdifferenz zwischen der Innen- und Außenluft ist, können intelligent entworfene Fassaden tagsüber eine Überhitzung des Gebäudes verhindern und eine passive Auskühlung der Speichermassen während der Nacht ermöglichen.

Vereinfachte Planungsansätze für die natürliche Belüftung von Gebäuden setzen die erforderliche Öffnungsfläche der Fenster in Bezug auf die Grundfläche des Raumes. In den meisten Fällen sind diese Ansätze unzureichend, da wichtige Einflüsse auf die sich einstellende Luftwechselrate wie lokale Wetterdaten, die genaue Fenstergeometrie und der Fenster Typ nicht berücksichtigt werden.

Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung von Planungsleitfäden für die Fassadensanierung bestehender Gebäude in verschiedenen Klimaregionen unter der Berücksichtigung von natürlicher Belüftung.



Aufbau für Luftwechsellmessungen mit SF₆ Tracergas an der HafenCity Universität, Hamburg

METHODEN

Marktrelevante Fenstersysteme werden im Windkanal der Universität von Campinas, Brasilien, untersucht. Es werden brasilianische Fenster, bereitgestellt von MGM Produtos Siderúrgicos Ltda., sowie deutsche Fenster, geliefert von Christophe Lenderoth GmbH, getestet.



Überblick über den Windkanal in dem "Laboratory of Environmental Comfort and Applied Physics" (LaCAF) in Campinas, Brasilien



Fenster und Drucksensoren installiert im Windkanal

Aus den Ergebnissen werden Durchflussbeiwerte für die verschiedenen Fenstertypen berechnet. Der Durchflusswert beschreibt das Verhältnis aus der aktuellen und der idealen, verlustfreien Luftströmung. Mit zusätzlichen Tracergas Messungen an der HafenCity Universität in Hamburg kann die Luftwechselrate direkt bestimmt werden. Die Ergebnisse aus beiden Versuchsreihen, Windkanalmessungen und Tracergas Messungen, werden zur Validierung von Computational Fluid Dynamic (CFD) Simulationen verwendet. Mit validierten Computermodellen kann die Anzahl der Fenstersysteme durch eine numerische Parameterstudie erweitert werden. Durchflussbeiwerte werden als Eingangsparameter für thermische Gebäudesimulation benötigt. Mit diesen Gebäudemodellen wird die thermische Performance untersucht und aus den Erkenntnissen werden die Planungsleitfäden entwickelt. Durch die sukzessiven Tests und numerischen Analysen können Empfehlungen für Fenstergeometrien gegeben werden, um maximale Durchflussbeiwerte und damit eine optimierte natürliche Lüftung zu erzielen.

Project Manager: M.Sc. Matthias Friedrich
matthias.friedrich@hcu-hamburg.de

Project Partner: UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
Christophe Lenderoth GmbH
MGM Produtos Siderúrgicos Ltda.

Funding: Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)

Professorship: Prof. Dr.-Ing. Frank Wellershoff
Facade Systems and Building Envelopes
frank.wellershoff@hcu-hamburg.de
HafenCity University Hamburg
Überseeallee 16
20457 Hamburg