

Experimentelle Untersuchungen zur Klimatisierung von Gewächshauspflanzen durch offene Sorptionsprozesse

Für die Zucht von Orchideen werden bestimmte Klimabedingungen für die Blatt- und Blütenbildung gefordert. Mit Hilfe herkömmlicher Kompressionskälteanlagen und Wärmepumpen können diese ganzjährig geschaffen werden, wenn auch mit grossem Energiebedarf zu rechnen ist. Im Vergleich dazu lassen sich, unabhängig von Temperatur- und Feuchteschwankungen, punktgenaue Klimabedingungen mit offenen Sorptionsprozessen relativ einfach einstellen. Innerhalb eines Forschungsprojektes des IEFE wird eine sorptive Gewächshausklimatisierung entwickelt, bei welcher der Taupunkt des Wasserdampfes in der Luft durch eine Salzlösung beeinflusst werden kann - die relative Feuchte lässt sich kontinuierlich einstellen. Dafür wird ein in Gegenstrom geführter Füllkörperwäscher eingesetzt. Die mit einer temperierten, hygroskopischen Salzlösung geduschte Luft soll beim Luftaustritt in ein Temperatur- und Feuchtegleichgewicht mit der Lösung gebracht werden und über einen Ventilator die Pflanztische mit optimal konditionierter Luft versorgen.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden die Pflanzentische im Gewächshaus der Meyer Orchideen AG vorbereitet. Dabei konnten die Strömungsverhältnisse und die daraus resultierende Luftverteilung über den Pflanzentischen mit Strömungsanalysen visualisiert und verbessert werden. Neben den Versuchen im Gewächshaus werden anhand verschiedener Eingangsbedingungen die gerätespezifischen Kenngrössen am Prüfstand eines Prototyps im Labor des IEFE untersucht. Gefertigt aus transparentem PVC, lässt dieser die einfache Visualisierung der Prozesse zu, wodurch u.a. die anfänglich noch vorhandenen Lösungsemissionen behoben werden konnten.

Der Schwerpunkt der Messreihen wird auf die Abweichung der theoretischen von den effektiven Luftaustrittsbedingungen gelegt. Aus den acht veränderlichen Parametern werden vier untersucht, wobei die jeweils anderen konstant gehalten werden. Die Messergebnisse weisen auf einen grossen Einfluss des Stoffüberganges auf die Abweichung zum thermischen Gleichgewicht hin. Mit steigender Absorberleistung erhöhen sich die Abweichungen zum thermischen und hydraulischen Gleichgewicht deutlich. Auch die Berieselungsdichte beeinflusst die Abweichung zu den Gleichgewichten. Abweichungen der gemessenen Werte zu den theoretischen liegen innerhalb von 11%, was für die Konditionierung der Orchideen noch den Anforderungen entsprechen.



Diplomierende
Diego Romano Schmid
Max Weber

Dozent
Thomas Bergmann



Versuchsstand im Gewächshaus.
Füllkörperwäscher beliefern
konditionierte Luft an die Pflanztische.