



Thermochemische Fluide im Gewächshausgartenbau

Methoden zur Kontrolle der Luftfeuchtigkeit im Gewächshausanbau

Durch die Transpiration der Pflanzen entsteht in Gewächshäusern Wasserdampf, der entfernt werden muss, um eine angemessene Luftfeuchtigkeit einzuhalten ¹. Die wichtigsten Methoden zur Kontrolle der Luftfeuchtigkeit in Gewächshäusern sind Belüftung, Heizung, Kondensation an kalten Oberflächen und Absorption durch hygroskopische Materialien ². In



Gewächshäusern warmer Regionen, wie den Mittelmeerländern, ist die Belüftung aufgrund ihrer geringen Kosten die am häufigsten verwendete Methode. In kälteren Klimazonen, wie in Kontinentaleuropa, werden Heizsysteme eingesetzt, um die relative Luftfeuchtigkeit zu senken und die Lufttemperatur zu erhöhen, ohne jedoch die absolute Luftfeuchtigkeit zu verändern.

Durch den Einsatz von Wärmetauschern mit kalten Oberflächen zur Entfeuchtung kann die bei der Kondensation freigesetzte latente Wärme aufgefangen und wiederverwendet werden ². Eine Wärmepumpe kann etwa als Entfeuchter eingesetzt werden³. In kalten Gebieten kann der Einsatz einer Wärmepumpe den Energieverbrauch der Entfeuchtung durch Lüftung und Heizung um das 3-8fache reduzieren ³ und die Leistungszahl herkömmlicher Klimaanlage um das 2-3fache erhöhen ⁴.

Die Verwendung von hygroskopischen Flüssigsalzlösungen (so genannte thermochemische Flüssigkeiten, TCF) ermöglicht ebenfalls die Verringerung der absoluten Luftfeuchtigkeit durch Absorption von Wasserdampf. Der Unterschied der

absoluten Luftfeuchtigkeit zwischen der Luft im Gewächshaus und der Außenluft ist der Hauptfaktor, der die Entfeuchtung durch TCF beeinflusst ⁴. Die Adsorption von Wasserdampf an Silica Gel, Aktivkohlepulver und Aktivkohlefasern kann zur Klimatisierung mit solarbetriebenen Klimaanlage verwendet werden ⁵. Im Projekt TheGreeFa wurde eine wässrige Magnesiumchlorid Lösung ($MgCl_2$) für die Luftregulierung in den Gewächshäusern verwendet (besseres Leistungs-/Kostenverhältnis).

¹ Ali A., Ishaque K., Lashin A. y Al Arifi N., 2017. Modeling of a liquid desiccant dehumidification system for close type greenhouse cultivation. *Energy*, **118**: 578-589. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.10.069>

² Amani M., Froushani S., Sultan M., Bahrami M., 2020. Comprehensive review on dehumidification strategies for agricultural greenhouse applications. *Applied Thermal Engineering*, **181**: 115979. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.115979>

³ Chantoiseau E., Migeon C., Chasseriaux G., Bournet P.E., 2016. Heat-pump dehumidifier as an efficient device to prevent condensation in horticultural greenhouses. *Biosystems Engineering*, **142**: 27-41. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2015.11.011>

Sultan M., Miyazaki T., Saha B.B., Koyama S., 2016. Steady-state investigation of water vapor adsorption for thermally driven adsorption based greenhouse air-conditioning system. *Renewable Energy*, **86**: 785-795. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.09.015>

⁴ Ge F. y Wang C., 2020. Exergy analysis of dehumidification systems: A comparison between the condensing dehumidification and the desiccant wheel dehumidification. *Energy Conversion and Management*, **224**, 113343. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113343>

