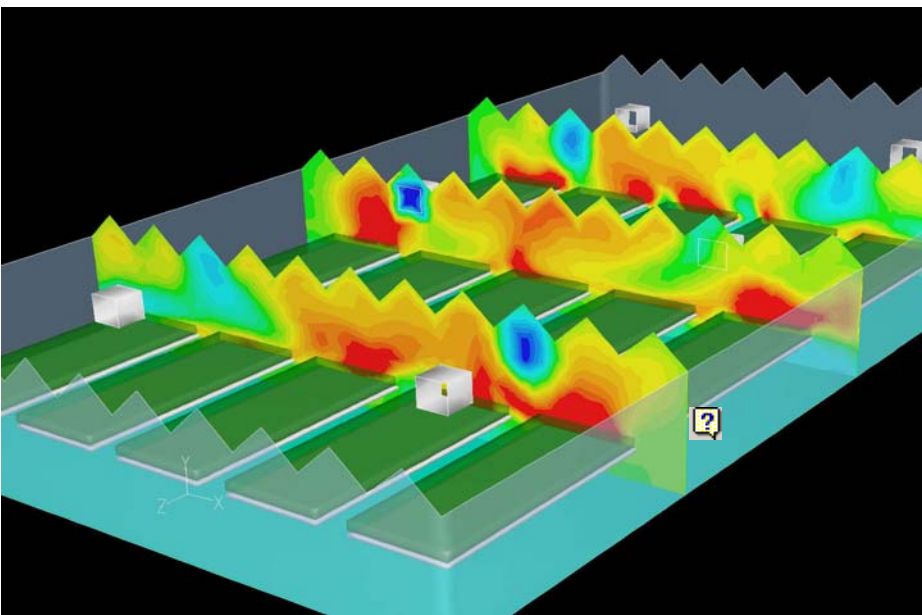


## Effektivere Häuser durch Strömungssimulationen



Temperaturverteilung im Gewächshaus (rot = hohe Temperaturen, blau = tiefe Temperaturen) bedingt durch entsprechende Verteilung der Ventilatoren (Als Würfel dargestellt). Grafik FlowMotion

► *Spezialisiert auf das Thema Strömungsmechanik im Bereich Luft- und Raumfahrt und seit einigen Jahren auch auf den Bereich Klimatisierung von Gewächshäusern ist das Unternehmen FlowMotion ([www.flowmotion.nl](http://www.flowmotion.nl)). Dr. Roy Mayer von dem Unternehmen stellt im Folgenden die Möglichkeiten des Verfahrens vor.*

Nach wie vor sind die Gartenbaubetriebe gezwungen, ihren Produktionswirkungsgrad ständig zu erhöhen. Ein Instrument, das bei neuen Projekten die **Effektivität steigern** kann, ist die **Strömungssimulation**. Wenn es um den Produktionswirkungsgrad geht, fällt dem Klima im Gewächshaus eine zentrale Bedeutung zu, denn es entscheidet nicht nur über den Ertrag, sondern auch in starkem Maße über die Investitions- und die Betriebskosten. Gerade die **Klimatisierung in Gewächshäusern** ist außerordentlich komplex, da die Witterungsbedingungen, das Gewächshaus und die Pflanzen, deren klimatischen Eigenschaften sich während der Wachstumsphase ständig ändern, in enger

**Wechselwirkung** stehen. Um sich ausreichendes Wissen über diese Zusammenhänge verschaffen können **Strömungssimulationen** eingesetzt werden. Der wissenschaftliche Hintergrund dieser Simulationen ist die **numerische Strömungsmechanik** auch im Englischen CFD (Computational Fluid Dynamics) genannt. CFD-Berechnungen haben ihren Ursprung in der **Luft- und Raumfahrt**, und haben sich in der Entwicklung von Ventilationsanlagen und **Gebäudeplanung** etabliert.

Doch welche Anwendungsgebiete ergeben sich für den Gartenbau. Zum ersten kann der äußerer Einfluss von **Sonneneinstrahlung, Windtemperatur und -geschwindigkeit** auf das Innenklima analysiert werden. Je nach Verbindung zur Außenwelt kann sich durch eine blockierende Umgebung (Berge, Bäume, Häuser oder anderes) das Innenklima sehr stark ändern.

Ferner können das Innenklima an jeder Stelle im Gewächshaus alle Größen wie Geschwindigkeit, Temperatur, oder beispielsweise Feuchte lokal bestimmt werden,

wodurch Regionen mit Abweichungen vom gewünschten Klima, die **Ertragseinbußen** zur Folge haben gefunden werden können. Außerdem kann mit den Simulationen unter den vielen angebotenen **Klimatisierungskonzepten** das für den speziellen Fall optimale Konzept neutral und unabhängig ausgewählt werden.

Zum dritten ist es möglich bis auf **Pflanzenniveau** in die Klimatisierung hinein zu zoomen, um zu ermitteln.

Die oben genannten Beispiele sind nicht nur theoretische Anwendungen von Strömungssimulationen sondern sind bereits **in den Niederlanden** durch Entwicklern von Gewächshäusern und Klimasystemen sowie von Planern oder Energieanbietern erfolgreich eingesetzt worden. Ziel bei allen Projekten ist es immer eine ganz **bestimmte Geschwindigkeit, Temperatur und Feuchte** je nach Pflanze an jeder Stelle innerhalb des Gewächshauses zu erzielen.

Die Erfahrungen aus diesen Projekten haben gezeigt, dass bei den meisten **Positionierung der Ventilatoren** große Gebiete (zum Teil mehr als 50% der Gesamtfläche) im Einzugsbereich der Pflanzen ausserhalb des gewünschten Klimas liegen, was zu einem totalen Ausfall der Ernte oder zu einem deutlich verlangsamten Wachstum in diesen Bereichen führt.

Ist dieser Effekt erst einmal festgestellt und bekannt, welche Gebiete betroffen sind, wird in der Praxis häufig durch **Erhöhung der Ventilations- und Heizleistung** bei gleichzeitiger Öffnung der Fenster versucht diesem Effekt gegenzusteuern. Dadurch wird nicht nur unnötig viel Energie verschwendet, sondern erst nach der nächsten Wachstumsperiode ist bekannt, ob diese Änderung zum Erfolg geführt hat.

In den durch FlowMotion durchgeführten Simulationen konnten die Gebiete mit ungeeignetem Klima sowohl bei bestehenden Anlagen oder bei Neuentwicklungen bisher immer **auf ein Minimum** reduziert werden. Die Rentabilität derartiger Simulationen hängt somit direkt von der Menge des nicht optimal wachsenden Ertrages ab.

[Dr. Ing. Roy Mayer, NL-Delft]