

NEUE ERFINDUNGEN IM GARTENBAU

Mit einem Vakuum Gewächshäuser isolieren?

Für seine Aufsatzscheiben erhielt ein Wiesbadener Gärtner bereits Zuspruch aus der Wissenschaft. Von Katrin Klawitter

Was isoliert besser als Luft? Eingeschlossene Modellflugzeugbauer kennen es vom Anpressen durch Luftdruck: das Vakuum! „Wo keine Luft ist, erfolgt auch kein Wärmeübergang und keine Konvektion“, erläutert Thomas Rotter, Hydrokulturanbieter und Grünpflanzenproduzent aus Wiesbaden. Somit ist das Vakuum eine ideale Möglichkeit für den Gartenbau, Energie einzusparen. Diese Erkenntnis ist Grundlage einer Erfindung von Rotter, die er bereits zum Patent angemeldet hat: Dabei handelt es sich um transparente Kunststoffplatten, die von innen an die Gewächshauseindachung geklebt und anschließend mit einer Vakuumpumpe evakuiert werden. „Leichter als Glas – und kostengünstig“, verspricht Rotter. Von einem Praxiseinsatz ist die Erfindung zwar noch weit entfernt, aber die Idee ist geboren und auch von Wissenschaftlern schon für gut befunden worden.

Seit einigen Jahren gibt es bereits Versuche mit Vakuumdoppelglasscheiben. Das Vakuum konnte hier den Wärmedurchgang auf ein Sechstel reduzieren, der Wärmedurchgangskoeffizient oder auch „U-Wert“ (siehe Kasten) sank gegenüber einer herkömmlichen Glaseindeckung von Gewächshäusern mit Werten zwischen 3,5 bis 6 auf nur noch 0,5, einem Zehntel von Einfachglas. Ähnlich gute Werte möchte Rotter mit seinen Aufsatzscheiben erreichen. Damit diese Scheiben den enormen Unterdruck von rund zehn Tonnen je Quadratmeter, der durch das Vakuumisieren entsteht, aushalten können, brauchen sie eine besondere, stabile Struktur. Rotter konstruierte für seine Kunststoffplatten mithilfe eines CAD-Programms deshalb eine spezielle Wabenstruktur, die er mithilfe einer Vakuumentziehmaschine aus dem Modellflugbau und einer CNC-Fräse gleich „am Objekt“ umsetzte. Die so entstandenen Prototypen der Vorsatzscheiben bestehen aus PMMA oder Polycarbonat, haben durch die Waben eine 40 mal 40 Millimeter-Stützstruktur und verfügen rund-

um über einen Dichtrand, der mit einem speziellem Kleber auf die Glasscheiben geklebt wird. Den Zwischenraum zwischen Platte und Glas evakuierte Rotter – „schon die ersten Prototypen waren dicht und hielten diesem Druck stand“, freut er sich. Feststellen konnte er auch eine gleichmäßige Druckverteilung über die gesamte Platte. Mittlerweile verfügt Rotter über bessere Arbeitsmaterialien wie beispielsweise eine Fräse mit einem größeren Arbeitsbereich und kann Vorsatzscheiben in der Größe 400 mal 600 Millimeter herstellen. Die bisher erzielte U-Werte liegen bei 1,95 – einer Energieeinsparung von rund 66 Prozent gegenüber Einfachglas. Weitere Einsparpotenziale verspricht er sich durch eine metallische Beschichtung der Vorsatzscheibe, die auch die Wärmestrahlung zwischen Vorsatz- und Glasscheibe unterbricht, hier erwartet Rotter einen U-Wert unter 1.

Die Erfindung ist laut Rotter von Anfang an zum Nachrüsten konzipiert worden, nach jetzigem Stand würde der Quadratmeter zwischen 35 und 45 Euro kosten. „Je nach gefahrener Temperatur amortisiert sich der Einbau damit nach



Hydrokulturanbieter Thomas Rotter fertigt an der CNC-Fräse ein Werkzeug, beispielsweise für die Konstruktion der Aufsatzscheiben mit ausgefeilter Wabenstruktur.

Foto:???

Der U-Wert – was ist denn das?

Der Wärmedurchgangskoeffizient U, auch Wärmedämmwert, U-Wert, früher k-Wert genannt, ist ein Maß für den Wärmestromdurchgang durch eine ein- oder mehrlagige Materialschicht, wenn auf beiden Seiten verschiedene Temperaturen anliegen. Er gibt die Energiemenge in $W = \text{Watt an}$, die durch eine Fläche von einem Quadratmeter fließt, wenn sich die beidseitig anliegenden Lufttemperaturen stationär um 1K unterscheiden. Der Wärmedurchgangskoeffizient in $W/(K \cdot m^2)$ ist eine spezifische Kennzahl der Materialzusammensetzung eines Bauteils. Je höher er ist, desto schlechter ist die Wärmedämmeigenschaft des Stoffes. (kla)

zwei bis drei Jahren“, rechnet der Gärtner. Das Nachrüsten ist einfach: Glasscheibe von innen säubern und den künftigen Kleberand entfetten. Die Nachrüstscheibe wird am Rand mit Kleber eingestrichen, angedrückt und haftet nach 48 Stunden so fest, dass der Zwischenraum gasdicht ist und über einen Kunststoffschlauch und Steckverbindungen aus der Drucklufttechnik an die Hauptleitung der Vakuumpumpe angeschlossen und evakuiert werden kann. „Die Isolation kann je nach Bedarf, beispielsweise zum Abtauen von Schnee oder im Sommer zum nächtlichen Kühlen des Gewächshauses aus- und wieder eingeschaltet werden“, erläutert Rotter. Da ein kleiner Teil des Vakuums mit der Zeit auch verloren geht, sei in regelmäßigen Abständen auch ein Nachevakuieren erforderlich und einfach möglich.

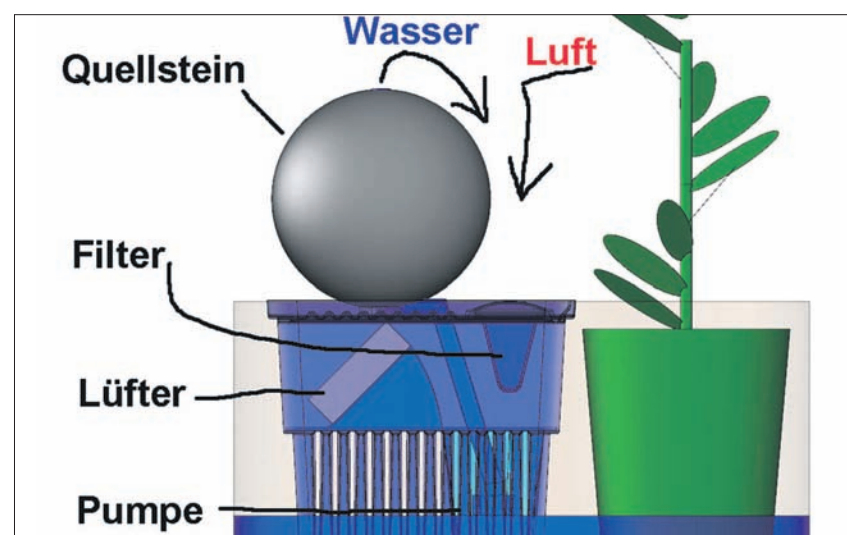
Um die Nachrüstscheiben zur Praxisreife zu bringen, ist noch einiges zu tun. So muss beispielsweise noch ein optimal geeigneter Kunststoff gefunden werden, der wasser-, gasdicht und UV-stabil ist. Er kann laut Rotter wie auch Folien im Gartenbau aus Lagen verschiedener Kunststoffe bestehen, um alle Kriterien zu erfüllen. „Das bisher verwendete Material könnte noch zu Problemen mit der Formstabilität führen“, vermutet Rotter. Denkbar seien hier solche Stoffe, die zur Herstellung von Saft- oder Bierflaschen Verwendung finden. Auch dünnes Glas sei möglich. Für verdunkelte Teile des Gewächshauses ließen sich auch Vorsatzscheiben aus Edelstahlblech einsetzen, das besonders stabil und gasdicht ist. Auch für das Kleben, das mit speziellem Zweikomponentenkleber ebenso gut funktioniert wie mit speziellem, doppelseiti-

gem Klebeband aus dem Hochbaubereich, will sich Rotter noch auf die Suche nach Alternativen begeben. Damit es weiter geht, braucht Rotter Unterstützung – vor allem finanzieller Art über Forschungsgelder oder Herstellerfirmen. Angesprochene Hersteller zeigten sich bisher zwar interessiert, wollten aber erst einmal abwarten, bis tatsächlich ein Gewächshaus mit diesem Scheiben ausgestattet sei. Rotter plant, die Häuser seiner Niederaußemer Abwärmegärtnerei damit auszurüsten – aber leider fehlt ihm die Zeit für diese aufwändige Aufgabe: „Ich habe ja nebenbei noch einen Betrieb zu führen“, grinst er. Zeit sei im Moment sein größtes Problem. Zuerst einmal hat er sich gerade mit seiner Erfindung um den TASPO Award 2009 in der Kategorie „Beste technische Neuerung für den Gartenbau“ beworben.

Hydrokultur: Ein Sieb reinigt die Luft

Für den Bereich Wellness und Gesundheit hat Hydrokulturproduzent und Erfinder Thomas Rotter (Wiesbaden) einen neuen

Luftreiniger entwickelt, unter anderem in Büroräumen der Forschungsanstalt Geisenheim getestet – und nun auf den Markt



Neuer Luftreiniger von Rotter: Hinter dem Quellstein, im Bild eine Kugel, sitzt das Sieb, der Lufteinlass, durch den auch das Wasser des Quellsteines zurückfließt. Werkfoto

gebracht. Im Gegensatz zu Luftreinigern mit Pflanzen, die die belastete Luft durch das Pflanzsubstrat führen und im Substrat die Luft reinigen, wird bei Rotter's Luftreiniger die Luft durch ein ständig feuchtes Edelstahl-Sieb geführt. Hier erfolgt eine Luftwäsche. „Die Luft wäscht sich im Wasser am Sieb“, erläutert er. Da das Substrat, Blähton, steril sei, erfolge keine Verteilung von Bodenpilzen mit dem Luftstrom, Feinstäube und Pollen würden an das Wasser übergeben und vom Wasser gebunden. „Hier werden sie mineralisiert – zu pflanzenverfügbarem Dünger.“ Die Luftwäsche lasse Gerüche verschwinden, erhöhe außerdem die Luftfeuchte und sättige den Luftgehalt im Wasser. „Die Pflanzen wachsen wesentlich besser, schneller als normal.“ Der Luftreiniger sieht aus wie ein Zimmerbrunnen. Er kann auch nachträglich, in ein ausreichend großes Hydrogefäß eingebaut werden. Laut Rotter schafft der Ventilator rund 35 Kubikmeter Raumluft pro Stunde. (kla)

„Eine gute Lösung“

Für den Gartenbau werden die vakuumsierten Aufsatzscheiben, wenn sie erst einmal Praxisreife erreicht haben, eine gute Lösung sein, ist sich Prof. Dr. Hans-Jürgen Tantau vom Fachgebiet Biosystem- und Gartenbautechnik der Leibniz Universität Hannover sicher. An vielen Stellen werde derzeit zwar bereits an evakuierten Doppelglasscheiben geforscht, frühestens zum Ende dieses oder Anfang nächsten Jahres könnten die ersten auf dem Markt erhältlich sein. „Aber“, so Tantau, „zum einen werden die mit Kosten um rund 80 Euro je Quadratmeter sehr teuer sein, zum anderen bedeutet deren Anschaffung immer auch eine komplette Umdeckung des Gewächshauses mit eventuell sogar damit verbundenen baulichen Konsequenzen.“

Rotter's Erfindung hingegen bietet die Möglichkeit, relativ kostengünstig nachzurüsten. Zwei Punkte sind es, die Tantau als kritisch betrachtet. Zum einen sei

es noch ein langer Weg bis zur Praxisreife, den Rotter als aktiver Betriebsinhaber nur bedingt alleine gehen könne. Zum anderen könnte die Lichtdurchlässigkeit ein Problem darstellen. „Im Sommer nicht, aber im Winter könnte die doppelte Eindeckung zu kritischen Lichtverhältnissen führen.“ Während das für Kulturen, die geringe Lichtansprüche hätten, kein Problem darstelle, könnte die Qualität bei anderen Kulturen mit höheren Ansprüchen an das Licht beeinflusst sein. Zudem muss laut Tantau noch ein Weg gefunden werden, die Wärmestrahlung, die im Gegensatz zur Konvektion auch im Vakuum stattfindet und durch die Aufsatzscheiben nicht reduzierbar sei, zu vermindern. „Alles in allem wäre es aber wünschenswert, einen Weg zu finden, diese Erfindung bis zur Praxisreife zu führen. Sie wäre für den Gartenbau eine wichtige Neuerung“, fasst Tantau zusammen. (kla)