

Der bionische Bio-Ventilator erspart den Menschen Lärm, benötigt weniger Strom und reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß in mehrfacher Hinsicht. Eingesetzt werden kann die Neuentwicklung beispielsweise in der Kältetechnik (Kühlkette bis zum Supermarkt), in Heizungen, Wärmepumpen und zur Elektronik Kühlung (Rechenzentren, Schaltschrankkühlung, Umrichter Kühlung).

Zum nachhaltigen Ansatz passt, dass der Ventilator zu 100% recycelbar ist. Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck wird minimiert. Vorteile für Geräteplaner: Der Ventilator hat eine höhere chemische Beständigkeit, weist eine bessere Kälteschlagzähigkeit auf und ist heißwasser- sowie dampfbeständiger.



# Neuartige Entwicklung von Ventilatoren



Abb.: Beim neuartigen Ventilator von Ziehl-Abegg ist den Entwicklern eine sinnvolle Symbiose von bionischem Flügeldesign und dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen gelungen.

## BIONIK (GERINGERES GERÄUSCH UND NIEDRIGER ENERGIEVERBRAUCH)

Die Entwickler von Ziehl-Abegg haben sich zahlreiche Tiere angeschaut, deren Körper für Wasser- oder Luftströmung optimiert sind. Fündig geworden sind die Ingenieure beim leisesten Raubvogel – der Eule.

Warum ist die Eule überhaupt so leise? Die Eulen jagen nachts, wenn die Sichtverhältnisse sehr schlecht sind. Deshalb orten Eulen die Beute mit dem Gehör. Und das funktioniert nur, wenn die Tiere extrem leise fliegen.

Weiter gibt es Fransen am Ende der Eulenflügel. Dadurch treffen die Luftströmungen der Flügelober- und Unterseiten an der Hinterkante der Flügel sanfter – und

## Bionisches Design gepaart mit Bio-Polymer

Rainer Grill, Leitung Öffentlichkeitsarbeit

somit leiser – aufeinander. Daher ist die Hinterkante des Ventilatorflügels gezackt. Doch nicht nur bei der Eule haben die Entwickler genau hingeschaut: Geier, Adler und Störche stellen einzelne Federn auf – dadurch lösen sich an jeder Federspitze kleine Randwirbel ab, was den Widerstand des Flügels reduziert. Zu sehen ist dies auch bei Flugzeugen, bei denen die Tragflächen neuerdings einen kleinen Knick (Winglet) am Ende haben – bei Ziehl-Abegg sind die Eulen-Ventilatorenflügel seit Jahren mit einem Knick am Rand ausgestattet. Die Komposition mehrerer bionischer Merkmale in einem Ventilator senkt zudem den Energieverbrauch im laufenden Betrieb.

## BIOMATERIAL IM VENTILATOR (CO<sub>2</sub>-VERMEIDUNG BEI DER HERSTELLUNG)

Nachwachsende Rohstoffe tragen durch Substitution fossiler Rohstoffe zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen bei. Der Ventilatorflügel besteht zu mehr als 60 % aus dem nachwachsenden Rohstoff Sebazinsäure, welcher aus dem Öl der Rizinuspflanze gewonnen wird. Rizinusöl, wissenschaftlich auch Ricinusöl (CAS-Nr. 08001-79-4), ist ein Pflanzenöl, das aus den Samen des tropischen Wunder-

baums (*Ricinus communis*), eines Wolfsmilchgewächses, gewonnen wird. Es ist ein Triglycerid und wird in der Pharmazie auch *Oleum Ricini* s. *Castoris*, *Oleum Ricini virginale* und *Kastoröl* genannt (im englischen Sprachraum *castor oil*, aber auch *ricinus oil* oder *oil of Palma Christi*). In den gemäßigten Klimazonen wächst die Pflanze als einjährige krautige Pflanze, in den Tropen als mehrjährige Pflanze. Die Pflanze ist schnellwüchsig und wird unter idealen Bedingungen innerhalb von drei bis vier Monaten bis zu fünf Meter hoch. In tropischem Klima erreicht sie nach mehreren Jahren Wuchshöhen von bis zu 13 Metern und bildet einen verholzten Stamm.

In saisonalen Klimaten stirbt die Pflanze jedes Jahr oberirdisch ab und treibt dann bei entsprechender Sonneneinstrahlung wieder neu aus. Der Wunderbaum wächst auch in einem semiariden Klima (von lateinisch *aridus* = trocken, dürr), kann also durchaus Dürre ertragen. Das wichtigste Produzentenland für Rizinusöl ist Indien, das mit jährlich 750.000 Tonnen etwa 60 % zur Weltproduktion beisteuert. Weitere wichtige Produzentenländer sind die Volksrepublik China und Brasilien. Rizinusöl wird durch Anbau auf nährstoffarmen Böden gewonnen

und steht damit hinsichtlich der erforderlichen Anbaufläche nicht im Wettbewerb mit der Nahrungsmittel-Produktion. Der Wunderbaum bzw das Rizinusöl ist kein Lebensmittel. Die Verarbeitung des Biopolyamids ist wie bei herkömmlichen Kunststoffen auf konventionellen Maschinen und angepassten Prozessparametern möglich. Da der Wunderbaum in der Wachstumsphase CO<sub>2</sub> aufnimmt, reduziert sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Vergleich zu Kunststoff auf Erdölbasis um Zweidrittel. Es handelt sich also um eine deutliche CO<sub>2</sub>-Einsparung. Durch den Einsatz pflanzlicher Rohstoffe, welche der Umwelt in der Wachstumsphase bereits CO<sub>2</sub> entzogen haben, ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Werkstoffes in Summe deutlich günstiger als bei Polymeren auf Basis fossiler Rohstoffe. Selbst wenn der gesamte Ventilatorflügel (inklusive Glasfaseranteil von 30 5/GF 30) gesehen wird, beträgt die CO<sub>2</sub>-Einsparung noch immer 40%. Da der nachwachsende Rohstoff mehr als 60 % des Materials liefert, erfüllt das Material die gängige Definition eines Biokunststoffs. So genannte Biopolymere gehören zu den Leitmarktinitiativen der Europäischen Kommission, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind: eine ausreichende industrielle Herstellung sowie keine Konkurrenz zu Nahrungsmitteln entstehen.

### BIO-MATERIAL REDUZIERT DAS GEWICHT DES VENTILATORS

Der Bio-Ventilator ist im Vergleich zu einem Produkt aus PA6 GF30 (fossile Basis) um 6 % leichter. Einmal resultiert dies aus einer 5-prozentigen Dichte-Ersparnis und zum anderen aus einer um ein Prozent niedrigeren Feuchtigkeitsaufnahme (PA 6 GF 30: Dichte 1,36 u. Feuchteaufnahme 2,1-2,3 % dagegen Bio-Material mit GF30: Dichte 1,31 u. Feuchteaufnahme 1,2 %).

### AUSBLICK

Vor 20 Jahren war „fairer“ Kaffee nur etwas für Exoten, jetzt schauen immer mehr Menschen hinter Werbebotschaften, Transportwege und Herstellungsprozesse. Daher kann der bionische

Bio-Ventilator Vorbildcharakter haben – auch wenn der Preis derzeit höher ist als für Erdölprodukte. Da die Geräteleistungsdaten und die Abmessungen für den Ventilator identisch sind, gibt es keine technischen Hemmnisse – jedoch muss der Markt für dieses Produkt und dessen positive Umwelteigenschaften sensibilisiert werden. Technisch birgt der bionische Bio-Ventilator neben dem Nutzen für die Umwelt mehrere Vorteile: wie etwa im Gegensatz zu Erdölprodukten eine sehr geringe Wasseraufnahme und

ring der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Industrie durch eine Technologieführerschaft zugesprochen. Allerdings kann das Potenzial gegenwärtig nicht voll ausgeschöpft werden. Hierzu tragen verschiedene Hemmnisse bei, z. B. teilweise fehlende Kostenwettbewerbsfähigkeit, geringe Akzeptanz in der verarbeitenden Industrie, „Time to market“-Dominanz, benachteiligende Regelungen, relative Bevorzugung der energetischen gegenüber der stofflichen Nutzung von Bio-

#### Bio-Material bringt mehrere positive Eigenschaften mit

Für die Kunden bringt das neue Material zahlreiche Vorteile mit sich, d.h. die Einsatzmöglichkeiten für diesen Ventilator vergrößern sich.

- ▶ höhere chemische Beständigkeit (Spannungsrisssbeständigkeit unter Einfluss aggressiver Chemikalien)
- ▶ heißwasser- u. dampfbeständiger (hohe Hydrolysebeständigkeit)
- ▶ nimmt 50% weniger Feuchtigkeit auf
- ▶ dimensionsstabiler
- ▶ bessere Kälteschlagzähigkeit
- ▶ gutes Abrieb/Verschleißverhalten

eine deutlich längere Lebensdauer sowie eine verbesserte Chemikalienbeständigkeit.

### LEITMARKTINITIATIVE DER EU (2007)

Die Europäische Kommission hat im Jahr 2007 die Leitmarktinitiative (LMI) gestartet und biobasierte Produkte als einen von sechs Zielmärkten ausgewählt. Die LMI soll mit nachfrageorientierten Maßnahmen wesentlich dazu beitragen, das Potenzial biobasierter Produkte zu heben und ihnen zur höheren Wettbewerbsfähigkeit zu verhelfen. Fehlende Wirtschaftlichkeit: Als Haupthemmnis gelten den befragten Experten zufolge weiterhin die im Vergleich zu Produktalternativen höheren Kosten für biobasierte Produkte, so dass die Entwicklung biotechnologischer Produktionsverfahren häufig unwirtschaftlich ist.

### HINTERGRUND

Biobasierten Produkten wird ein erhebliches Potenzial für die Verringerung von produktionsbedingten Umweltbelastungen, für die Verbesserung der Gesundheit, als nachhaltige Alternative zu fossilen Rohstoffen sowie für die Siche-

masse. Eine passgenaue Unterstützung wird durch die hohe Heterogenität der Produkte und die Vielzahl von Anwendungsfeldern erschwert (u.a. Bio-Chemikalien, -Schmier- und -Kunststoffe für Verpackungen, aber auch im Bau oder in der Automobilindustrie).

### HIGHTECH-STRATEGIE DER BUNDESREGIERUNG

Die Hightech-Strategie der Bundesregierung verfolgt das Ziel, Deutschland an die Spitze der wichtigsten Zukunftsmärkte zu führen. Die Pflanze als Rohstofflieferant ist eines von 17 Zukunftsfeldern, in denen innovationspolitische Maßnahmen definiert wurden. In diesem Rahmen strebt Deutschland an, bis zum Jahre 2015 die europäische Spitzenposition in Pflanzenbiotechnologie und Pflanzenzüchtung zu erreichen und den Einsatz von erneuerbaren und nachwachsenden Rohstoffen in der chemischen Industrie erheblich auszudehnen.

*Autor:*

*Rainer Grill, Leitung Öffentlichkeitsarbeit  
ZIEHL-ABEGG, Künzelsau  
[www.ziehl-abegg.com](http://www.ziehl-abegg.com)*