

## Ionenwind-Technologie

## Energieeffiziente Kühlung dank Ionenwind

Dank einem neuartigen Luftstromverstärker für Ionenwind eröffnen sich für das Empa-Spin-off «Ionic Wind Technologies» völlig neue Anwendungsfelder. Die patentierte Technologie soll künftig vor allem beim Kühlen von Datenzentren und Hochleistungselektronik eingesetzt werden.

Von Manuel Martin\*

**R**echenzentren verschlingen Unmengen an Energie – etwa 40 Prozent davon allein für die Kühlung der Mikroprozessoren. Neuartige Kühlmethoden mittels Ionenwind könnten den Energieverbrauch drastisch senken. Diese nutzen elektrostatische Felder, um elektrischen Strom direkt und energieeffizient in einen Luftstrom umzuwandeln. Die geringen Geschwindigkeiten des erzeugten Luftstroms verhinderten bisher einen breiten Einsatz. Nun ist dem Empa-Spin-off «Ionic Wind Technologies» ein Durchbruch gelungen: Ihr Luftstromverstärker beschleunigt – dank neuartigen Elektroden kombiniert mit strömungstechnisch optimierter Gehäuseform – Ionenwind viel stärker als bisher. Wenn beispielsweise herkömm-

liche Lüfter in Datenzentren durch ihre patentierte Technologie ersetzt würden, könnte bis zu 60 Prozent der Kühlenergie eingespart werden.

#### Patentierter Verstärker

«Wir beschleunigen Luft unmittelbar, indem wir sie elektrisch aufladen. Da der elektrische Strom so direkt in einen Luftstrom umgewandelt wird, fallen die energieintensiven und lauten Zwischenschritte über einen Motor, Rotor oder Lüfterflügel weg», erläutert Spin-off-Gründer Donato Rubinetti das Grundprinzip des Ionenwinds. Dieses wurde bereits erfolgreich in einem an der Empa entwickelten, nicht-thermischen Trocknungsverfahren für Früchte eingesetzt. Im Rahmen eines Inno-

suisse-Projektes wurde die Technologie weiterentwickelt, sodass der Luftstrom mehr als verdreifacht werden konnte.

Das Kernstück des patentierten Luftstromverstärkers für Ionenwind sind sogenannte Nadelelektroden. Diese erzeugen Ionenwind viel effizienter als die bisher verwendeten Drähte. Doch damit nicht genug: Die Nadelspitzen werden in ein Gehäuse eingebaut, das sich den Coandă-Effekt zunutze macht. Dieses strömungstechnische Prinzip wird auch bei Tragflächen von Flugzeugen oder Dyson-Ventilatoren genutzt – es nutzt lokale Druckunterschiede, um das Volumen von Luftströmen zu vervielfachen. «Diese beiden Neuerungen sind in Kombination ein Riesensprung und verschmelzen zum

sogenannten «Ionic Wind Amplifier», der mit deutlich besserer Leistung völlig neue Anwendungsfelder erschliesst», so Rubinetti.

#### Auf die Spitze getrieben

Bisher wurden nur unveränderte Standardprodukte wie Baunägel als Nadelelektroden für Ionenwind verwendet. «Unsere massgefertigten Nadelspitzen erreichen bis zu doppelt so hohe Geschwindigkeiten des Luftstroms im Vergleich zu herkömmlichen Elektroden – und das sogar mit weniger Energie», sagt Donato Rubinetti. «Eine Spitze ist nicht unendlich spitz, sondern verfügt am Ende doch noch über eine Rundung. Diese spielt eine extrem wichtige Rolle für die Leistung der Nadelelektroden.» Anfangs wurde der Luftstromverstärker mit Drähten simuliert. Im Labor reagierten diese jedoch anders als am Computer berechnet, sodass Rubinetti Team auf Nadelspitzen umstellte.

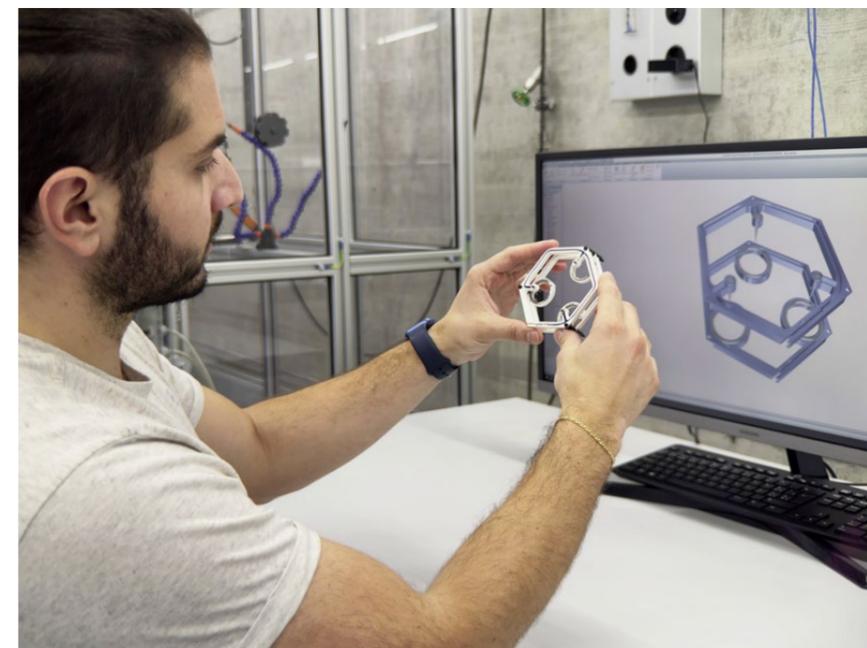
Eine unerwartet perfekte Lösung für das Empa-Spin-off: Denn diese Art von Elektroden erzeugt nicht nur eine sehr starke Asymmetrie im elektrostatischen Feld, wodurch der Luftstrom gerichtet und dadurch verstärkt wird; die Spitzen lassen sich zudem auch viel kompakter in Gehäusen unterbringen als Drähte. «Ab diesem Zeitpunkt ging es nur noch darum, die Spitzen systematisch zu optimieren», erinnert sich der Spin-off-Gründer. Die Herstellung der Nadelspitzen nach Mass war aber alles andere als einfach. Dabei wurde er von den Werkstatt-Spezialisten an der Empa in St. Gallen beraten und unterstützt, die die Spitzen aus Wolfram für die Experimente auch gleich herstellten, und Wege für die Kostensenkung vorschlugen. «Für uns als Start-up ist es wichtig, dass wir künftig Spitzen mit identischen Eigenschaften in grossen Mengen günstig herstellen können», sagt Rubinetti.

#### Kühlung von Datenzentren

Die entwickelte Technologie eignet sich laut Donato Rubinetti für Industrien, die auf Kühlsysteme, Trocknungsvorgänge und Luftreinigung angewiesen sind. «Ich sehe das Potenzial überall dort, wo Luft mit kleinem Druckunterschied bewegt werden soll. Künftig aber vor allem bei der Kühlung von Computern, Servern oder Datenzentren.» Der patentierte «Ionic Wind Amplifier» muss sich im Vergleich zu herkömmlichen Geräten nicht verstecken – im Gegenteil: Luftströme lassen sich damit um bis zu 60 Prozent effizienter bewegen. Und je nach Anwendung kann noch deutlich mehr Energie eingespart werden: Gerade bei der Trocknung von



Spin-off-Gründer Donato Rubinetti arbeitet an der Ionenwind-Technologie, die sich für Branchen eignet, die auf Kühlsysteme, Trocknungsprozesse und Luftreinigung angewiesen sind.



Der patentierte Luftstromverstärker des Empa-Spin-offs «Ionic Wind Technologies» beschleunigt Ionenwind viel stärker als bisher.

Lebensmitteln gibt es auf Prozessebene einen zusätzlichen Effizienzgewinn, da die Heizelemente wegfallen.

Für die beste Geschäftsidee wurde «Ionic Wind Technologies» bereits von der St. Galler Kantonalbank mit dem «Startfeld Rohdiamanten» ausgezeichnet. Zudem unterstützen die private Spin-off-Förderung «Venture Kick» sowie die Gerbert Ruff Stiftung im Rahmen des «InnoBooster»-Programms das Empa-Spin-off finanziell, um das Produkt zur Marktreife zu bringen. «Wir produzieren die Luftstromverstärker

selbst und wollen künftig Komponenten verkaufen. Da wir aber über Patente und weitere Ideen verfügen, könnte in Zukunft auch ein Lizenz-Modell denkbar sein», so Donato Rubinetti, der zurzeit zudem als «Bridge Fellow» vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) und Innosuisse gefördert wird und seine Idee an der Empa weiterverfolgt. «Es wird nicht einfach sein, aber wir lösen wichtige Probleme, das motiviert uns dranzubleiben.» ■

\* Manuel Martin ist Redaktor bei der Empa. Dieser Beitrag erschien zuvor unter den Empa-News auf empa.ch.



Die Technologie des Empa-Spin-offs «Ionic Wind Technologies» hat sich so weit entwickelt, dass Ionenwind künftig nicht mehr zur Trocknung von Früchten, sondern zur Kühlung von Datenzentren eingesetzt werden soll.