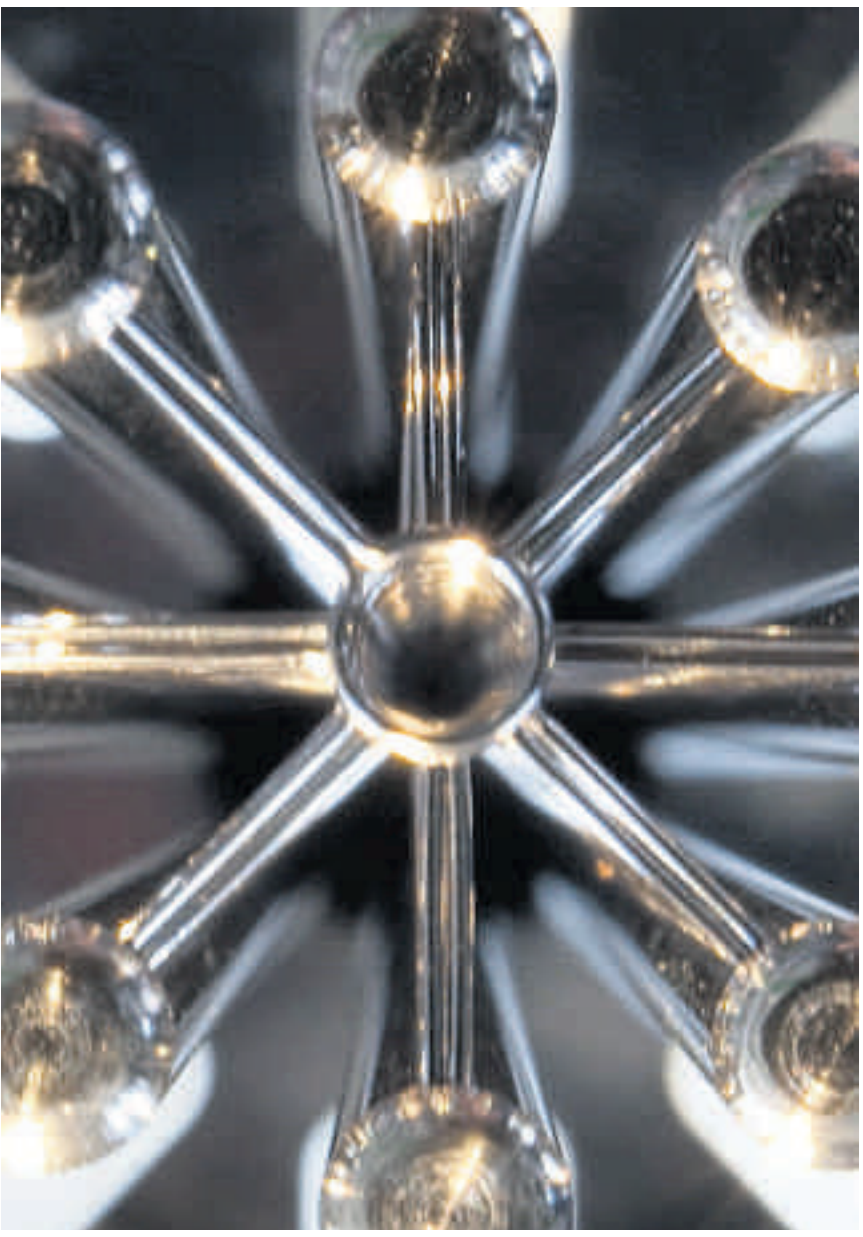
Berufswelt der Technik

Experimentieren bei 273 Grad unter null



Bewegte elektrostatische Fallen: Struktur zum Bremsen von Molekülen. PD

Moleküle sind überall, sie umschwirren uns in rasender Geschwindigkeit, tauschen Energie aus, agieren und reagieren, verbinden und trennen sich. Über das «Was» und «Wie» zerbrechen sich Wissenschafter den Kopf. Andreas Osterwalder ist einer von ihnen. Dabei hat sich der Professor an der ETH Lausanne auf das Gebiet der sogenannt kalten Moleküle spezialisiert, ein relativ neues Gebiet, das in der Atomphysik seine Wurzeln hat. Osterwalders Ziel ist es, zu untersuchen, wie sich Moleküle verhalten, wenn sie sich kaum bis nicht mehr bewegen und somit länger Zeit haben, sich auszurichten und mit anderen zu interagieren.

Lesen und Apparaturen bauen

«Je kälter Moleküle sind, desto langsamer regen sie sich. Die Temperatur definiert sich durch die Bewegung», erklärt Osterwalder. Bei normalen Temperaturen bewegen sich Gasmoleküle mit einigen hundert Metern pro Sekunde. Bei diesen Temperaturen sind die chemischen Reaktionen ziemlich gut zu verstehen. «Man kann sich das folgendermassen vorstellen: Moleküle sind wie ‹Bölleli›, die herumflitzen. Manchmal knallen sie aufeinander und spicken wieder weg. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder sie bleiben unverändert, oder es finden Reaktionen statt, bei denen ein Teil der Energie vom einen auf das andere übertragen wird», erklärt der Grundlagenforscher. Aus der Quantenmechanik ist bekannt, dass jedes Teilchen immer mehr einer Welle ähnlich wird, je langsamer es wird. Diese Wellen werden immer länger, überlappen sich irgendwann und schwingen dann alle gleich. Dies sollte auch die Art beeinflussen, wie Moleküle miteinander wechselwirken, was aber noch nicht gezeigt werden konnte. Erst vor kurzem sind die technischen Möglichkeiten geschaffen worden, Atome auf die nötigen Temperaturen zu kühlen.

Für Moleküle ist man noch nicht so weit. Es mussten Methoden entwickelt werden, um die Atome und Moleküle abzukühlen und einzufangen. Auf dieser Basis arbeitet Osterwalder. Im Moment entwickelt er Techniken, die es ihm ermöglichen, auf seine Fragen nach den Reaktionen beim absoluten Nullpunkt von –273,15 Grad Celsius Antworten zu erhalten. Dazu stellt er Berechnungen an, liest Fachliteratur und Forschungsberichte oder stellt Hypothesen auf. Oder er konstruiert Apparaturen mit Vakuumkammern, elektrischen Feldern und Messgeräten und baut sie mit Hilfe von Konstrukteuren und Elektrotechnikern.

Moleküle filtern

Grundlage für jedes Experiment von Osterwalders Untersuchungen sind starke elektrische Felder, mit denen er Kraft auf Moleküle ausübt. Um langsame «Versuchskaninchen», also kalte Moleküle, zu erhalten, benützt Osterwalder beispielsweise einen Geschwindigkeitsfilter. Darin bewegen sich sehr viele Moleküle in unterschiedlichem Tempo. Die langsameren filtert er heraus und kann sie für seine Experimente einsetzen. Das funktioniert, weil Moleküle eine ungleichmässige Verteilung der elektrischen Ladung über ihrer Struktur haben. Weil eine elektrische Ladung versucht, zum positiven Pol zu kommen, orientieren sich die Moleküle im elektrischen Feld nach dieser Richtung. Dies wiederum kann durch verschieden starke Felder ausgenutzt werden, indem man den Molekülpaketen eine gewünschte Richtung vorgibt. Leitet man sie durch eine Krümmung, kommt die Zentrifugalkraft dazu. Diese ist für schnelle Moleküle grösser als für langsame. Weil für alle Moleküle die gleiche Kraft benutzt wird, um sie in der Bahn zu behalten, kann ein Filter implementiert werden, um die schnellen herauszufiltern.

> «Vieles, was wir machen, ist ausprobieren. Wir wissen ungefähr, was passieren könnte oder sollte.»

Wirkliche Reaktion testen

Eine andere Möglichkeit ist, dass er mit Hilfe gewisser Methoden Pakete von Molekülen zusammenstellt, die sich alle gleich schnell bewegen. Diese Pakete bremst Osterwalder ab. Grob gesagt, kann man so die Moleküle bei Hochgeschwindigkeit in einer elektrostatischen Falle fangen und diese Falle auf null abbremsen. Mittels Spektroskopie können Reaktionen zwischen Molekülen sichtbar gemacht und gemessen werden. «Momentan will ich zeigen, dass diese Methoden funktionieren und dass ich sie brauchen kann, um langsame und kalte Moleküle zu präparieren», sagt er. «Vieles, was wir machen, ist ausprobieren. Wir wissen ungefähr, was passieren könnte oder sollte, und wollen erfahren, wie Moleküle unter bestimmten Umständen wirklich reagieren», sagt er.

Guy A. Lang

Redaktionelle Verantwortung:
NZZexecutive: Jan Mühlethaler (jam.), Andreas Schmid (asc.)
NZZ campus: Jan Mühlethaler (jam.)

Nächste Ausgabe:
Errungenschaften der Technik

Im Zürcher Unterland, der am stärksten wachsenden Region des Kantons Zürich, stellt das Spital Bülach mit über 200 Betten und 800 Mitarbeitenden eine hochstehende medizinische Versorgung für 160'000 Menschen sicher.

Spital Bülach

In unserem Bereich Spezialstationen sind die Einheiten OPS-Pflege, Anästhesiepflege inkl. Aufwachraum, Zentralsterilisation, Intensivpflege, Notfallstation, Tagesklinik, Rettungsdienst und Disposition mit ca. 150 Mitarbeitenden organisatorisch zusammengefasst. Per 1. Juli 2010 oder nach Vereinbarung suchen wir eine

Bereichsleitung Spezialstationen
(Mitglied der Spitalleitung)

Ihre Aufgaben Sie führen und organisieren Ihren Bereich nach betriebswirtschaftlichen und kundenorientierten Grundsätzen und stellen die Koordination der bereichsübergreifenden Behandlungsprozesse sicher. Als OP-Manager/in sind Sie für einen effizient funktionierenden OPS-Betrieb mit den vier OP-Sälen verantwortlich. Sie werden ab Stelleneintritt bei der Planung und anschliessend bei der Realisierung der künftigen OP-Abteilung mit sechs OP-Sälen, Aufwachraum und Zentralsterilisation sowie der neuen Räumlichkeiten für die Tagesklinik, Notfall- und Intensivpflegestation eine tragende Rolle übernehmen. Sie wirken in der operativen und strategischen Weiterentwicklung des Spitals mit und haben die Ergebnisverantwortung bezüglich quantitativer und qualitativer Zielsetzungen Ihres Bereichs.

Ihr Profil Sie verfügen über eine höhere pflegerische Fachausbildung oder ein Medizinstudium sowie eine betriebswirtschaftliche Weiterbildung. Zudem bringen Sie mehrjährige praktische Tätigkeit im OPS, eine breite Führungserfahrung in der Leitung von operativen Einheiten und Projekterfahrung mit. Sie führen konsequent und zielorientiert. Mit Ihrer ausgeprägt prozessorientierten Arbeitsweise suchen und finden Sie stets Optimierungspotenzial und setzen, mit Tatkraft und Entscheidungsstärke, Verbesserungsmassnahmen um. Sie wissen sich in Spannungsfeldern zu behaupten und besitzen eine gesunde Portion Durchsetzungsvermögen und Konfliktfähigkeit.

Ihre Ansprechpartner Für nähere Auskünfte steht Ihnen unser Spitaldirektor, Herr Dr. med. et lic. oec. HSG Tugrul Kircali, Tel. 044 863 22 03*, gerne zur Verfügung. Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an: Spital Bülach, Inès Dörig, Bereichsleiterin Personal, Spitalstrasse 24, 8180 Bülach. www.spitalbuelach.ch

zh aw
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Life Sciences und Facility Management

Die ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ist eine der grössten Mehrsparten-Fachhochschulen der Schweiz mit rund 8000 Studierenden.

Das Departement Life Sciences und Facility Management befindet sich an aussergewöhnlicher Lage in Wädenswil über dem Zürichsee. Für das Institut für Facility Management (IFM) mit seinen Studiengängen BSc, MSc und MAS in Facility Management suchen wir per sofort oder nach Vereinbarung eine/n

Dozentin/en Verpflegungsmanagement

Diese anspruchsvolle Tätigkeit umfasst folgende Aufgaben:
- Lehre auf Bachelor- und Masterstufe sowie in der Weiterbildung im Bereich Verpflegungsmanagement
- Betreuung von Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten
- Akquisition, Planung und Durchführung von anwendungsorientierten Forschungsaufträgen sowie Dienstleistungsprojekten vor allem in Zusammenarbeit mit Betrieben des Gesundheitswesens

Um diese anspruchsvolle Tätigkeit ausüben zu können, verfügen Sie über ein abgeschlossenes Hochschulstudium mit speziellem Fachwissen aus dem Grosshaushalt und der Betriebswirtschaft. Zudem verfügen Sie über breite Berufserfahrung in einem Hospitality Bereich oder Umfeld auf Führungsstufe und bringen Erfahrung im Prozessmanagement mit. Sie sind in der Lage Ihre Aufgaben in Deutsch und Englisch zu tätigen. Wir stellen uns eine einsatzfreudige, belastbare und selbstständige Persönlichkeit vor. Spricht Sie ein dynamisches Fachhochschulumfeld an? Sind Sie kommunikationsfreudig und teamfähig? Dann freut sich ein aufgestelltes Team, Sie für ein Gespräch in Wädenswil begrüssen zu dürfen.

Eine Verleihung des Professorentitels erfolgt gemäss Reglement der Zürcher Fachhochschule ZFH.

Für Fragen steht Ihnen Susanne Hofer, Kompetenzgruppenleiterin Hospitality Management unter 058 934 56 28 gerne zur Verfügung. Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Mirjam Schäfer, Human Resources, Postfach, 8820 Wädenswil oder mirjam.schaefer@zhaw.ch.

Weitere Informationen finden Sie unter www.ifm.zhaw.ch oder www.zhaw.ch

Zürcher Fachhochschule