



Alles andere als inhaltsleer

Die Vakuumbranche wächst kontinuierlich und bietet Physikerinnen und Physikern vielfältige Jobmöglichkeiten.

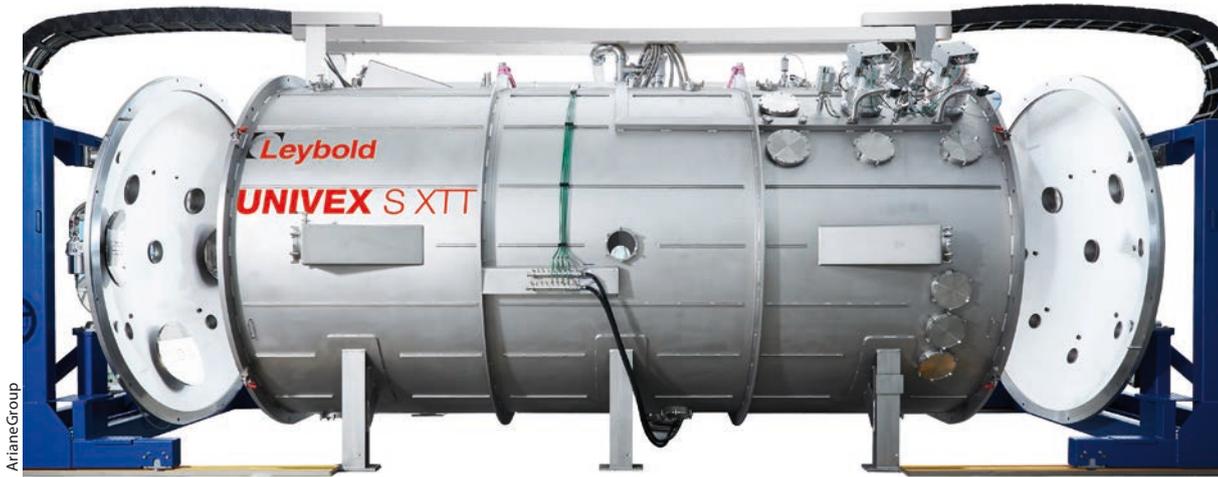
Maike Pfalz

Vakuum – als Physikerin oder Physiker denkt man dabei vielleicht an einen Praktikumsversuch zurück, bei dem mittels Vakuumpumpen eine Messkammer evakuiert werden musste. Doch Vakuum ist – trotz der weitgehenden Leere – viel mehr als das. Die Anwendungen sind vielfältig und reichen von der Vakuumverpackung für Grillwurst oder Kaffeepulver über die kratzeste Oberfläche der Lesebrille, Displays oder Solarmodule bis hin zu Teleskopen, Weltraumtechnologie oder Beschleuniger-ringe. All dies wäre ohne Vakuum nicht möglich. Nicht nur Ingenieure finden in dieser Branche ein vielfältiges Tätigkeitsfeld, sondern auch Physikerinnen und Physiker.

„Ich war überrascht, wie viele Physiker es hier im Unternehmen gibt“, stellte der promovierte Physiker Stefan Lausberg fest, als er als Applikationsingenieur bei Leybold in Köln anfang. Eigentlich hatte er die Vakuumbranche nicht unbedingt im Visier, als er nach seiner Promotion am Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe in Dresden nach einer Stelle in der Industrie Ausschau hielt. Fest stand für ihn nur, dass er der Wissenschaft den Rücken kehren wollte – ihn schreckte die Aussicht, international verschiedene Post-Doc-Positionen bekleiden zu müssen. Wichtig war für ihn aus familiären Gründen, einen Job im Raum Köln-Dortmund zu finden. „Da habe ich

thematisch relativ breit geschaut. Die Stellenausschreibung von Leybold hat mich aber direkt angesprochen“, erinnert er sich.

Am ersten Arbeitstag hatte sein Vorgesetzter bereits einen Terminplan für die ersten sechs Wochen im Unternehmen aufgestellt, in denen Stefan Lausberg zunächst alle Abteilungen kennenlernen und sukzessive an seine Aufgaben herangeführt werden sollte. Dazu zählte auch der Besuch der haus-eigenen „Vacuum Academy“ – diese bietet Schulungen für Kunden an, aber auch alle neuen Mitarbeiter lernen dort die Grundlagen der Vakuumtechnik kennen. „In dem dreitägigen Seminar habe ich viel gelernt. Das ist alles keine Hexen-



ArianeGroup

Eine 50 m³ große Testkammer für Ionenantriebe. Während des Prozesses frieren große Kaltflächen Xenon-Gas ein, das von den Triebwerken emittiert wird. Der niedrige Druck simuliert das Vakuum des Weltraums.

kunst, aber für mich war die Vakuumtechnik neu“, erzählt er. Seine Stelle war frei geworden, weil sein Vorgänger ins Produktmanagement gewechselt ist. So hatte er anfangs einen direkten Ansprechpartner für alle Fragen. „Mit der Zeit habe ich dann die Wissensträger im Unternehmen kennengelernt, die mir bei Problemen schnell weitergeholfen haben“, sagt Lausberg.

Er arbeitet in einer Abteilung von acht Personen, in der jeder für eine bestimmte Produktgruppe verantwortlich ist. Bei Stefan Lausberg sind es die Kryotechnik und Öldiffusionspumpen, seine Kollegen sind Spezialisten für Turbomolekular- oder Ionenzerstäuberpumpen bzw. für das Vorvakuum. Als Applikationsingenieur sitzt er an der Schnittstelle zwischen Entwicklung und Vertrieb und hat viel Kundenkontakt. Wenn ein Kunde für eine spezielle Anwendung eine Kryo- oder Öldiffusionspumpe benötigt, begleitet Stefan Lausberg seine Kollegen im Vertrieb zu den Kundengesprächen, um mögliche Fragen direkt zu klären sowie mit dem Kunden zu besprechen, welche Spezifikationen dessen Anwendungen überhaupt hat. „Wenn es ein neuer Kunde ist, erkläre ich ihm erst einmal, wie eine Kryopumpe funktioniert und was dabei zu beachten ist“, erläutert er. Eine Kryopumpe muss beispielsweise regelmäßig regeneriert werden, damit sie zuverlässig läuft, und je nach Anwendung können auch explosive Gasgemische entstehen.

Wenn dies geklärt ist und Stefan Lausberg weiß, welche Anforderun-

gen zu erfüllen sind, setzt er sich an seinen Computer und legt das System aus. „Bei einer bekannten Anwendung kann man leicht ausrechnen, was der Kunde benötigt. Das ist letztendlich Dreisatz“, meint er. Dafür fügt er mit einer Software die verschiedenen Vakuumprodukte passgenau zusammen und berechnet das Verhalten des Gesamtsystems. Wenn es notwendig ist, ein Produkt anzupassen, bespricht Stefan Lausberg mit Kollegen aus der Entwicklungsabteilung den notwendigen Aufwand. Auf dieser Basis kann entschieden werden, ob es sich ökonomisch rechnet, einen Entwicklungsauftrag zu stellen.

Die Kundenanwendungen sind sehr vielfältig, was für Stefan Laus-

berg einen großen Reiz ausmacht. Eine Standardanwendung ist der Test von Ionenantrieben in riesigen Vakuumkammern, die in der Raumfahrt zum Einsatz kommen (Abb.). Eine andere Anwendung ist die Beschichtung von Teleskopspiegeln, die alle ein bis zwei Jahre erforderlich ist. Da die Spiegel großer Teleskope einen Durchmesser von mehreren Metern besitzen und nicht zu transportieren sind, muss die Beschichtung vor Ort erfolgen. „Einige Kollegen waren schon in Hawaii bei den Großteleskopen, ich selber träume noch davon“, erzählt Stefan Lausberg. Er erinnert sich mit großer Begeisterung an den Besuch bei einem Kunden in Südafrika, der Öldiffusions-



Leybold

Stefan Lausberg arbeitet seit 2014 als Applikationsingenieur bei Leybold in Köln.



Der Physiker Jan Hofmann hat bei Pfeiffer Vacuum in Aßlar seinen Traumjob gefunden.

pumpen nutzt: „Dieser Kunde hat meterhohe Fenstergläser auf dem Fließband beschichtet und am Ende mit einem Kran und mithilfe einer kleinen Vakuumpumpe angehoben. Das war sehr beeindruckend.“

Rund 20 Prozent seiner Arbeitszeit ist Stefan Lausberg auf Dienstreise, weitere Zeit benötigt er für deren Vor- und Nachbereitung. Die Zeit im Büro ist geprägt von Kundenanfragen und Besprechungen. Gibt es beim Kunden in der Anwendung Probleme mit Kryo- oder Öldiffusionspumpen, versucht der Physiker mit seinem Know-how zunächst, die Probleme von Köln aus zu lösen. Dafür gibt es in seiner Abteilung seit einigen Monaten einen Technikraum, in dem er die wichtigsten Komponenten findet, um direkt zu prüfen, wo der Fehler liegen könnte. Mitunter muss er sich auch ins Archiv begeben und in alten Unterlagen blättern: „Einmal hatte ein Kunde ein Problem mit einer unserer Diffusionspumpen aus dem Jahr 1963. Da musste ich in alten Katalogen schauen, ob wir dafür noch passende Ersatzteile liefern können“, erinnert er sich. Darüber hinaus hat Stefan Lausberg regelmäßige Meetings, in denen unter anderem über künftige Produktentwicklungen oder Qualitätssicherung gesprochen wird.

Die unterschiedlichen Menschen kennenzulernen – auf Messen und Tagungen oder bei Kundenbesuchen –, reizt ihn, weil das viel Abwechslung bringt. Durch seinen Job bekommt er Einblicke in vielfältige Anwendungsgebiete, auch in Biologie oder Medizin. „Während meiner Promotion habe ich mich auf ein Thema fokussiert, inzwischen habe ich einen sehr breiten Überblick über viele Themen“, freut er sich.

Bei Leybold gefallen ihm neben der konkreten Tätigkeit auch die Rahmenbedingungen – flexible Arbeitszeiten, ein hervorragendes Betriebsklima und gute Entwicklungsmöglichkeiten. „Ich könnte hier in die Entwicklung gehen, in den Vertrieb, in die Marktentwicklung oder in das Produktmanagement – als Physiker stehen mir hier alle Wege offen“, sagt Stefan Lausberg.

Eine Frage der Auslegung

Auch bei Pfeiffer Vacuum im hessischen Aßlar arbeiten Physiker in den verschiedensten Positionen wie Jan Hofmann, der in Gießen Physik studiert hat. Für ihn stand früh fest, dass er keine Karriere an der Universität einschlagen will. Daher schaute er sich nach Möglichkeiten für eine externe

Diplomarbeit um und schickte eine Initiativbewerbung an Pfeiffer Vacuum. „Der Einstieg ging unkompliziert, weil mein Betreuer im Unternehmen das fünf Jahre vor mir auch gemacht hatte“, erzählt Jan Hofmann. Er bekam verschiedene Themen zur Auswahl, die er sich in Ruhe ansehen konnte. Er entschied sich dafür, die Funktion einer Turbopumpe im Übergangsbereich zwischen laminarer und molekularer Strömung zu simulieren und experimentell zu testen.

Für dieses Projekt hat Jan Hofmann eng mit Kollegen aus anderen Abteilungen zusammen gearbeitet: Im ersten Schritt hat er sich eine Geometrie für die Pumpe überlegt und diese mittels Monte-Carlo-Methoden simuliert. Für die Überprüfung und Messung dieser Geometrie benötigte er allerdings ein Modell der Pumpe, das er im Labor testen konnte. „Dafür hat ein Konstrukteur eine Zeichnung gemacht, und mit der bin ich zum Musterbau gegangen, damit sie mir ein Modell erstellen“, berichtet der Physiker.

Nach Abschluss der Diplomarbeit war in der Entwicklungsabteilung keine Stelle frei. Daher ging Hofmann für kurze Zeit zu einem Elektronikunternehmen, konnte aber 2008 auf seine Wunschstelle zu Pfeiffer Vacuum wechseln. Dort arbeitet er seitdem in der Berechnungsabteilung. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit ist die Auslegung von kundenspezifischen Produkten, beispielsweise von geeigneten Turbopumpen für Massenspektrometer. Dazu testet er mithilfe seiner Simulationen verschiedene Parameter wie die Anzapfungen oder den Einfluss verschiedener Gase. Jan Hofmanns Aufgabe ist es zu simulieren, wie sich die geforderten Druckbereiche am besten erreichen lassen. Dazu steht er in engem Kundenkontakt und besucht bei komplexeren Maschinen mitunter den Kunden, um mit den Technikern vor Ort Fragen zu diskutieren.

Außerdem entwickelt er bestehende Produkte weiter, beispielsweise durch neuartiges Design von Schaufeln oder Rotorscheiben. Solche Veränderungen testet Jan Hofmann nicht nur mit seinen

Computermodellen, sondern muss auch klären, ob das neue Design realistisch ist, welche Materialien sich dafür anbieten oder was für die kostengünstige Herstellung zu beachten ist. „Bei solchen Projekten stehe ich in engem Kontakt mit Fertigungs- und Konstruktionsabteilung. Erst wenn von dort grünes Licht für ein neuartiges Rotor-design kommt, mache ich detailliertere Rechnungen“, erläutert Jan Hofmann. Dabei achtet er auch auf Sicherheitsaspekte und schätzt ab, welche Kräfte in einem möglichen Schadensfall auftreten können. In einem Crashraum können die Turbopumpen gezielt beschossen werden, um sie zu zerstören. „Beim Crash gibt es einen lauten Schlag, den man im gesamten Gebäude hört!“, verdeutlicht er. Für diese Tests gibt es Normen, an die sich alle Hersteller halten.

Aktuell arbeitet Jan Hofmann in einer Arbeitsgruppe mit, die eine neue Norm zur vakuumtechnischen Messung von Turbopumpen festlegen soll. Eine solche Norm stellt sicher, dass alle Hersteller ihre Pumpen unter identischen Voraussetzungen untersuchen und dass genau spezifiziert ist, wo zum Beispiel Flansche, Gaseinlässe oder Messgeräte zu sitzen haben. „Sonst vergleiche ich Äpfel mit Birnen: Ein Hersteller gibt beispielsweise ein deutlich höheres Saugvermögen an als ein anderer, weil er sein Messgerät an einer günstigeren Stelle platziert hat“, erläutert Hofmann. Solche Projekte laufen über Jahre und erfordern weltweite Abstimmung.

An einem typischen Arbeitstag im Büro erledigt Jan Hofmann zunächst das Tagesgeschäft: „Manchmal kann ich die Anfragen vom Vertrieb in wenigen Minuten abarbeiten, aber manchmal sind dafür Diagramme oder Simulationen notwendig.“ Er legt viel Wert darauf, die Ergebnisse seiner Arbeit dem Vertrieb so weiterzugeben, dass der Kunde sie nachvollziehen kann.

Häufig melden sich Kollegen aus dem Labor bei ihm, um laufende Messungen zu besprechen und mögliche Probleme zu klären. Darüber hinaus gibt es zu aktuellen Projekten viele Besprechungen, die

Jan Hofmann vorbereiten muss. Nach fast zehn Jahren im Unternehmen hat er sich viel Fachwissen angeeignet, sodass er häufig von Kollegen um Rat gebeten wird. „Das gibt einem natürlich ein gutes Gefühl, allerdings freue ich mich auch, wenn ich mich mal einige Stunden in Ruhe meinen Berechnungen widmen kann“, gibt er zu.

Der Physiker taucht immer noch mit großer Begeisterung in die Simulation der verschiedenen Pumpen ab. Zugute kommt ihm dabei, dass er sein Studium breit angelegt und unter anderem Programmierübungen belegt hat. Grundlegende Physikkenntnisse benötigt er für die mechanischen Berechnungen der Turbopumpen. „Es geht aber schnell in Richtung Maschinenbau. Zu dem Thema habe ich inzwischen einige dicke Bücher gewälzt“, sagt Hofmann. Besondere Freude bereitet es ihm, dass die Ergebnisse seiner Berechnungen in konkrete Produkte umgesetzt und in die Anwendung gebracht werden: „Das ist ein sehr befriedigendes Gefühl!“

Auf Wachstumskurs

Die Vakuumbranche bietet für Physikerinnen und Physiker dank der vielfältigen Anwendungen ein breites Betätigungsfeld mit hervorragenden Zukunftsaussichten. So verzeichneten im Jahr 2016 fast 90 Prozent der Unternehmen aus der Branche Rekordumsätze. Diese basieren im Wesentlichen auf den hohen und steigenden Investitionen im Halbleiterbereich. Der gesamte adressierbare Markt, der auf den Geschäftsberichten gelisteter Unternehmen und Veröffentlichungen von Vakuumvereinigungen beruht, beträgt mittlerweile mehr als sieben Milliarden Euro. Auch für die Jahre 2017 bis 2020 sollte der langjährige Wachstumstrend bei einer Rate von 3,5 bis 4 Prozent anhalten.¹⁾

Geprägt ist der Markt von zahlreichen Akquisitionen – meist innerhalb der Branche – und daher von einer Marktkonsolidierung.

Aktuelle Trends wie Digitalisierung, Mobilität oder erneuerbare Energien sorgen für weiteres Wachstum in der Vakuumbranche, denn Displays oder Solarmodule benötigen Vakuumtechnik in der Herstellung. Mit diesen Themen beschäftigt sich auch der Physiker Klaus Beiter, der bei VAT im schweizerischen Haag als Produktmanager im Bereich Display und Solar tätig ist. Nach dem Studium der technischen Physik an der TU Wien war er zunächst mehrere Jahre als Applikationsingenieur bei Baumer Electric tätig. Bei einem Kundenbesuch sah er große Beschichtungsanlagen im Reinraum. „Das hat mir sehr imponiert. Diese riesigen Maschinen haben einen besonderen Flair, sodass schnell der Wunsch aufkam, in dieses Unternehmen zu wechseln“, erinnert sich Beiter. Kurze Zeit später fing er dann bei Oerlikon Solar an, zunächst als Innovationsmanager, später als Gruppenleiter.

Das Unternehmen lieferte komplette Produktionslinien für Solarmodule an Kunden – hauptsächlich in China. „Das war ein unglaublich komplexes Projekt, an dem viele verschiedene Abteilungen aus der



Schnitt einer
Turbomolekular-
pumpe HiPace 300

gesamten Firma beteiligt waren“, erklärt Klaus Beiter. Die einzelnen Maschinen mussten zu einer großen Anlage zusammengesetzt werden. Klaus Beiter saß an der Schnittstelle zwischen allen Produktgruppen und stellte sicher, dass Software, Elektrik und Mechanik korrekt ineinander griffen und die Fertigungslinie optimalen Durchsatz lieferte: „Das war eine sehr spannende Aufgabe, für die ich

ben Sie dort ein drei Meter großes Glas hinein. Unsere Transferventile bilden die Backofentür, weil die Beschichtung im Vakuum ablaufen muss“, erläutert Klaus Beiter.

Als Produktmanager ist es seine Aufgabe, den internationalen Markt für Display und speziell Solar genau im Blick zu haben und frühzeitig zu erkennen, welche Anforderungen verlangt werden und wo sich neue Möglichkeiten auf tun könnten.

ihm hier sehr zugute: „Ich kann mich gut mit meinen asiatischen Kollegen verständigen, muss aber auch die kulturellen Unterschiede spüren und verstehen.“

Klaus Beiter beschäftigt sich einen Großteil seiner Zeit mit Marktanalyse und gibt alle ein bis zwei Wochen – in genauer Absprache mit den Vertriebsgesellschaften – einen Ausblick auf die erwarteten Umsatzzahlen. Hinzu kommen aktuelle Kundenanfragen, insbesondere bei komplexen Projekten. „Wir haben diese Woche eine Anfrage für ein großes Solar-Projekt bekommen. Dafür prüfe ich nun die genaue Lieferkette, beispielsweise Lieferanten für die speziellen Materialien“, führt er aus. In dem Fall übernimmt der Physiker auch organisatorische Aufgaben im Projekt.

Neben der Organisation komplexer Projekte kommen Klaus Beiter die technischen und physikalischen Kenntnisse aus dem Studium zugute, weil er Produktentwicklungen besser mitverfolgen und einschätzen kann. Dazu gehört auch, aktuelle Publikationen zu lesen, um auf dem Laufenden zu bleiben. „Der Solar-Markt ist mein Steckenpferd, darüber habe ich einen sehr guten Überblick“, sagt er. Der Markt ist sehr dynamisch, der Umsatz ist rasant gestiegen, aber auch der Zeitdruck. In manchen Wochen arbeitet Beiter daher deutlich mehr als die Sollzeit. „Die Nachfrage nach unseren Produkten ist sehr groß, aber der Wettbewerb nimmt zu. Daher können wir uns nicht auf dem Erreichten ausruhen“, sagt er.

Ob in der Entwicklung, Applikation oder im Produktmanagement – Physikerinnen und Physiker sind in der Vakuumbranche gefragte Fachkräfte, die mit ihrem physikalischen und technischen Verständnis auf hohem Niveau mitreden können. Davon ist auch Klaus Beiter überzeugt: „Wenn ich in einem Unternehmen arbeite, das innovative Produkte liefert, hat das immer mit Physik zu tun. Und natürlich tut sich ein Physiker dann leichter, mitreden zu können!“



Klaus Beiter verantwortet als Produktmanager den Bereich Display & Solar bei VAT in der Schweiz. Hier ist er mit einem Ventil für die Displayproduktion zu sehen.

häufig in China war und bei der ich sehr viel gelernt habe.“

Später wurde das Unternehmen von TEL Solar übernommen mit dem Ziel, die Technologien beider Firmen zu kombinieren. Als TEL Solar beschloss, die Solarsparte zu schließen, schaute sich Klaus Beiter nach einer neuen Aufgabe um. „VAT hat einen sehr guten Namen und suchte genau im richtigen Moment einen Produktmanager für die Abteilung Display und Solar. Das passte perfekt“, erzählt er. Seit knapp zwei Jahren ist der Physiker nun im Unternehmen und zuständig für den Markt in China, Taiwan und Korea. VAT ist im Bereich Solar Spezialist nicht nur für Vakuumpumpen, sondern insbesondere für die Ventile, die erforderlich sind, um große Gläser zu beschichten. „Das ist ähnlich wie bei einem Backofen: Statt eines Brotes schie-

Diese Inputs nimmt er auf und gibt sie in der Firma weiter, um die wichtigsten Punkte umzusetzen – natürlich immer nach genauer Abwägung zwischen Aufwand und Nutzen. „Meine Kernaufgabe besteht darin, unsere Produkte aktiv im Markt zu bewerben und die Kunden zu verstehen. Ich darf nicht hier im Haus sitzen und warten, dass die Aufträge reinkommen“, erklärt Klaus Beiter. Dienstreisen gehören daher für ihn zum Job dazu. „Theoretisch könnte ich jede zweite Woche in Asien sein, weil der Wunsch der Kunden groß ist, jemanden aus der Zentrale zu sehen“, meint er. Damit er aber auch sein Tagesgeschäft in Haag erledigen kann, stellt er sich alle zwei bis drei Monate eine Reise zusammen, auf der er mehrere Termine kombiniert. Seine internationalen Erfahrungen aus früheren Jobs kommen