



**bürkert**  
FLUID CONTROL SYSTEMS

ERFOLGSSTORY

## Bürkert < > VUmc Amsterdam

Große Forschung mit kleinen Ventilen: Bürkert-Magnetventile bewähren sich bei der Erzeugung von PET-Tracern

Das Instrument arbeitet abgeschirmt durch Bleiglas.



## Große Forschung mit kleinen Ventilen

Das VU University Medical Center (VUmc) in Amsterdam ist ein renommiertes Forschungszentrum, das sich mit der onkologischen Diagnostik, also der Erkennung von Tumorerkrankungen, beschäftigt. Diese werden mithilfe medizinischer Tracer zur Analyse von Stoffwechselprozessen nachgewiesen. Bei der Erzeugung der radioaktiven Tracer-Substanzen setzt das Institut seit rund zehn Jahren die zuverlässigen Bürkert-Magnetventile Typ O127 ein.

Die Positronen-Emissions-Tomografie (PET) dient der Visualisierung und Charakterisierung biologischer Prozesse im lebenden Organismus. Das komplizierte und teure Verfahren hat einen ernsten Hintergrund: die präzise Diagnose von Krebserkrankungen. Dazu werden Funktionsstörungen oder pathologische Veränderungen mittels krankheitsspezifischer, radioaktiv markierter Substanzen, den PET-Tracern, sichtbar gemacht. Somit können chirurgische Eingriffe mithilfe der molekularen Bildgebung leichter geplant werden, da der Arzt die genaue Position des Tumors im Körper identifizieren kann. Da die radioaktiven PET-Tracer nur geringe Halbwertszeiten haben, müssen Sie möglichst am Ort der Verwendung erzeugt werden. Eine Grundvoraussetzung dafür ist bis ins Detail zuverlässige Technik. Zur Erzeugung der Tracer Substanzen benötigen Forschungseinrichtungen wie das VUmc in Amsterdam ein eigenes Zyklotron, in dem die radioaktiven Substanzen erzeugt werden. Ein Zyklotron ist ein Kreisbeschleuniger, der aus zwei D-förmigen Kammern besteht. Zwischen diesen Kammern liegt eine wechselnde Beschleunigungsspannung an, die von elektrisch geladenen Teilchen immer wieder durchlaufen wird und diese mit jedem Umlauf weiter beschleunigt. Bei der Erzeugung von PET-Tracern werden zum Teil Radioaktivitäten von über 100 GBq (Gigabequerel) eingesetzt. Deshalb muss die gesamte Synthese automatisiert in streng mit Blei und Bleiglas abgeschirmten Isolatoren stattfinden. Im VUmc werden Isotope und Tracer mit einer relativ kurzen Halbwertszeit von weniger als zwanzig Minuten eingesetzt. Daher ist die Zeit ein wichtiger Faktor im Labor, damit genügend Material für die anschließende Untersuchung zur Verfügung steht. Genutzt werden die Tracer am VUmc nur für Diagnosen im Rahmen der dortigen Krebsforschung.



Die Ventile steuern den Syntheseprozess

Bürkert Ventile im Einsatz

Die Mitarbeiter bedienen das Gerät durch Bleitüren

Höchste Präzision an jeder Stelle im Instrument

## Umgang mit hochaktiven Substanzen

Die Analyse und Aufbereitung der erzeugten Moleküle erfolgt in einem komplexen Laborprozessautomaten, der in einem gemäß GMP (Good Manufacturing Practice) betriebenen „hot lab“ steht. In einem solchen Labor werden die chemischen und physikochemischen Eigenschaften bestrahlter Kernbrennstoffe untersucht. Der Umgang mit radioaktiven Arzneimitteln oder das Arbeiten mit offenen radioaktiven Stoffen muss in nuklearmedizinischen Einrichtungen in einem speziell ausgelegten Heißlabor erfolgen. Die Grundlagen für die Auslegung eines Heißlabors sind zum Beispiel in der DIN 6844 definiert. Dem Strahlenschutz und der Arbeitssicherheit allgemein kommt dabei natürlich eine besondere Rolle zu, weshalb ein Heißlabor auch in separate abgeschlossene und abgeschirmte Sektionen für die anfallenden Arbeitsschritte unterteilt ist.

## Selbst konzipierte Flexibilität

Die im Forschungszentrum genutzten Geräte werden für die Erzeugung einer Vielzahl verschiedener Tracer eingesetzt. Deshalb hat das VUmc dieses Instrument selbst konzipiert und gebaut, da die handelsüblichen Modelle nur wenige verschiedene Tracer erzeugen können. Das erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren, Krebsforschern und Chemikern beim Anlagendesign. Wegen der hohen Qualitätsanforderungen werden verschiedene Prozessschritte zur Tracer-Aufbereitung von Bürkert-Magnetventilen des Typs 0127 gesteuert. In einem Instrument finden 22 Stück Verwendung. Beim Mischen, Heizen, Kühlen, Filtrieren

und Konzentrieren der radioaktiven Substanzen arbeiten sie zwar unauffällig im Hintergrund, spielen dabei aber eine wichtige Rolle. Im Forschungszentrum werden seit rund zehn Jahren Bürkert-Ventile genutzt und Fred Buijs vom VUmc ist mit der Gerätequalität sehr zufrieden: „Warum sollten wir nach anderen Ventilen schauen? Die Bürkert-Ventile sind sehr gut, passen in die Anwendung und die Qualität ist Spitze.“

## Wegbereiter unter den Kleinventilen

Das Magnetventil Typ 0127, als 2/2- oder 3/2-Wegeventil, gilt als Wegbereiter der mediengetrennten Kleinventile und eignet sich hervorragend für den Einsatz in Labor, Medizin- und Analysetechnik. Die Wippentechnologie, die die Trennmembrane zwischen Antrieb und Fluid betätigt, hat Maßstäbe gesetzt. Das chemisch hochbeständige Ventil in Schutzart IP54 schaltet auch kleinste Volumina sehr präzise. Der Temperatureintrag durch die Spule ist minimal, ebenso wie das interne Volumen. Die Ventile sind sehr gut spülbar und quasi tottraumfrei. Das Amsterdamer Forschungszentrum setzt die 2/2-Wege-Variante als Sondermodell ein, bei dem der Fluidraum nochmals verkleinert wurde, sodass das interne Volumen der Kammer nur 20 Mikroliter beträgt. Die Entwickler am VUmc setzen mit ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen) als Gehäusewerkstoff und FFKM (Perfluorkautschuk) als Dichtungsmaterial auf besonders hochwertige Materialien. Angeschlossen sind die Ventile mit UNF-Verschraubungen, weil diese leicht zu lösen sind und keine Toträume bilden. Die kundenspezifischen Anpassungen an dieser Ventilvariante sind ein gutes Beispiel für das individuelle Lösungspotenzial des Bürkert-Portfolios.



Die Ventile arbeiten vollautomatisch.



Vollautomatische Steuerung des Instruments

„Warum sollten wir nach anderen Ventilen schauen?  
Die Bürkert-Ventile sind sehr gut, passen in die  
Anwendung und die Qualität ist spitze.“

(Fred Buijs, Konstrukteur / VUmc Amsterdam)

## Fehlerfreie Arbeit unter Zeitdruck

Da radioaktive Materialien im Einsatz sind, läuft das Laborsystem computergesteuert und vollautomatisch hinter dicken Bleitüren und Bleiglas-Fenstern, um die Interaktion des Laborpersonals mit dem Gerät zu minimieren. Der komplette Prozess wurde daher in einer Software abgebildet. Die Ventile werden über Spannungsimpulse geschaltet. Fällt die Spannung softwaregesteuert wieder ab, schließt auch das Ventil.

Die Maschine braucht etwa 60 Minuten für alle Synthese- und Formulationsschritte, dann ist die aufbereitete Reagenz fertig für den Einsatz am Patienten. Der Patient bekommt das Mittel gespritzt und im Anschluss werden mit Hilfe eines PET-Scanners Bilder vom Patienten erstellt. Auf diesen Bildern sind die Stellen im Körper deutlich sichtbar, an denen sich das radioaktive Material im Körper angereichert hat.

PET-Diagnostik ist sehr aufwendig und teuer; sie ermöglicht es den Forschern aber, die Stoffwechselfvorgänge des menschlichen Körpers genauer zu untersuchen und die Entstehung von Krebs besser zu verstehen, um die Krankheit besser behandeln zu können. Die Bürkert-Magnetventile tragen ihren Teil zu dieser Forschung bei.



Hier entstehen die Tracer der Zukunft.

**Bürkert Fluid Control Systems**

Christian-Bürkert-Straße 13-17  
74653 Ingelfingen  
Deutschland

Tel. +49 (0) 7940/10-0  
Fax +49 (0) 7940/10-91 204

info@buerkert.de  
www.buerkert.de

**Bürkert-Contromatic AG Schweiz**

Bösch 71  
CH-6331 Hünenberg ZG

Tel. +41 (0) 41-785 66 66  
Fax +41 (0) 41-785 66 33

info.ch@buerkert.com  
www.buerkert.ch

**Bürkert-Contromatic G.m.b.H**

Diefenbachgasse 1-3  
AT-1150 Wien

Tel. +43 (0) 1-894 13 33  
Fax +43 (0) 1-894 13 00

info@buerkert.at  
www.buerkert.at