



VAKUUMTECHNIK ÜBERFÜHRT DOPINGSÜNDER

Pfeiffer Vacuum bietet Lösungen für massenspektrometrische Untersuchungen

Schneller, höher, weiter: Die Ansprüche im Leistungssport werden immer größer. Um diesen Erwartungen gerecht zu werden, greifen viele Athleten zu unerlaubten Substanzen – den Dopingmitteln. Spätestens seit dem Skandal um russische Athleten, die bei den Olympischen Winterspielen 2014 in Sotchi reihenweise ihre Leistungsfähigkeit mithilfe verbotener Präparate steigerten, ist das Thema Doping in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt. Für viel Aufruhr sorgte auch die Aberkennung der Olympischen Goldmedaille der jamaikanischen 4x100-Meter-Staffel bei den Sommerspielen in Peking 2008. Auch Dopingfälle im Radsport und im Fußball wurden in den vergangenen Jahren zahlreich aufgedeckt.

Neben den mitunter erheblichen Risiken einer bleibenden Gesundheitsschädigung durch Doping ist vor allem die ungleiche Chancenverteilung im sportlichen Wettbewerb Hauptgrund dafür, dass Dopingmittel verboten sind. Jedes Jahr wird daher eine aktualisierte Liste aller verbotenen Substanzen veröffentlicht. Im Umfeld großer sportlicher Wettbewerbe wird dann mithilfe eines Dopingtests geprüft, ob Athleten eines oder mehrere dieser Mittel eingenommen haben, um ihre Ausdauer, Leistungsfähigkeit oder Kraft zu steigern. Die Durchführung dieser Tests ist nur mithilfe von Vakuumtechnik möglich.



Abbildung 1: Ob ein Sportler Dopingmittel eingenommen hat, wird mithilfe von Vakuumtechnik analysiert.

Massenspektrometer für die Dopinganalyse

Beim Dopingtest wird eine Urinprobe der Athleten auf unerlaubte Substanzen untersucht. Dafür wird sie zunächst vorbehandelt, beispielsweise durch die Extraktion mit einem Lösemittel. Erst dann kann die Probe analysiert werden. Dazu wird das Gemisch durch Gas- oder Flüssigkeitschromatographie getrennt.

Im Anschluss werden die einzelnen Komponenten mit einem Massenspektrometer identifiziert, das die Zusammensetzung der Substanz mithilfe von Partialdruckmessung im Vakuum analysiert. Die verbotenen Stoffe hinterlassen dabei im Massenspektrum einen charakteristischen Fingerabdruck. Dieser wird zur Identifikation der Komponenten verwendet. Selbst wenn die Substanzen durch maskierende Chemikalien verunreinigt sind, kann zum Beispiel mithilfe von Derivatisierung eine eindeutige Identifizierung erfolgen. Unter Derivatisierung versteht man die Herstellung eines von einer Grundsubstanz abgeleiteten Stoffes. Er hat im Vergleich zu dieser Grundsubstanz anstelle eines Wasserstoff-Atoms oder einer funktionellen Gruppe ein anderes Atom. Unter Umständen wird auch ein Atom entfernt. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften dieser Derivate unterscheiden sich teilweise deutlich von der Grundsubstanz.

Außerdem kann zur eindeutigen Identifikation des Dopingmittels eine weiterentwickelte Analysetechnik wie zum Beispiel die hochauflösende Massenspektrometrie oder die Isotopen-Massenspektrometrie angewendet werden.

Die eingesetzte Analyseverfahren ist mit dem Detektor in einem kommerziellen Helium-Lecksuchgerät eng verwandt. Welches massenspektrometrische Verfahren auch eingesetzt wird – ohne Vakuumtechnik ist es nicht durchführbar.

Lösungen von Pfeiffer Vacuum für die Dopingkontrolle

Pfeiffer Vacuum bietet Herstellern von Dopinganalysegeräten optimale Lösungen. Turbopumpen der Baureihen HiPace 80 und HiPace 300 sowohl in den Standardversionen als auch in den SplitFlow™ Varianten, kommen hier bevorzugt zum Einsatz. In Kombination mit Drehschieberpumpen der DuoLine Reihe oder Membranpumpen vom Typ MVP gewährleisten derart ausgelegte Pumpsysteme die vakuumtechnischen Rahmenbedingungen, um systematische Gerätefehler auf ein Minimum zu reduzieren.

Zu den Kunden von Pfeiffer Vacuum gehören alle führenden Hersteller von speziellen Massenspektrometern für die Dopinganalyse. Die Anforderungen an das Vakuumequipment sind hoch: Die Produkte müssen leistungsstark und genau arbeiten, außerdem über eine lange Lebensdauer verfügen und möglichst wartungsarm sein.

Ralf-Carsten Hübscher, Anwendungsexperte bei Pfeiffer Vacuum, sagt: „Gerade bei solch einer sensiblen Anwendung wie der Dopinganalyse, deren Ergebnisse vor allem im Spitzensport weitreichende Folgen haben, sind Messgenauigkeit und Präzision entscheidende Kriterien. Diese Anforderungen stellen unsere Kunden natürlich auch an uns, denn nur mit einwandfrei funktionierenden Komponenten können zuverlässige Massenspektrometer zur Dopinganalyse designt werden. Die hohe Qualität und Zuverlässigkeit unserer Vakuumlösungen überzeugt unsere Kunden seit vielen Jahren.“



Abbildung 2: Pfeiffer Vacuum Turbopumpen vom Typ HiPace 30, HiPace 300 und SplitFlow

Die Vorteile der Lösungen von Pfeiffer Vacuum im Überblick:

Turbopumpe HiPace 30

- Kleinste Hochleistungs-Turbopumpe auf dem Markt
- Einfache Integration in kleine Analysesysteme
- Geringes Gewicht, ideal für mobile Anwendungen
- Lange Wartungsintervalle für hohe Standzeit

Turbopumpe HiPace 300

- Speziell für Hochvakuum- und Ultrahochvakuum-Anwendungen
- Höchste Kompression insbesondere für leichte Gase
- Beste Ergebnisse auch in Kombination mit Membranpumpen
- Durch Intervallbetrieb mehr als 90 % Energieeinsparung ohne Leistungsverlust

Turbopumpe SplitFlow™

- Minimaler Platzbedarf durch kompakte Bauweise
- Hohes Saugvermögen und höchste Kompression für alle Gase
- Maximale Betriebssicherheit durch Überwachung von Betriebsdaten

Drehschieberpumpe DuoLine

- Längere Standzeiten durch optionale wartungsfreie Magnetkupplung
- Optimierte Kühlung der Pumpe erhöht Lebensdauer und erweitert Anwendungsbereich
- Hohe Betriebssicherheit durch integriertes, hydraulisch gesteuertes Hochvakuum-Sicherheitsventil
- Einfache Systemintegration durch kleinere Abmessungen und optimierte Anordnung der Vakuumanschlüsse

Membranpumpe MVP

- Absolut trockenes, ölfreies Vakuum
- Vibrations- und geräuscharm
- Kompaktes Design
- Hohe Betriebssicherheit und lange Lebensdauer der Membranen
- Wartungsfreundlich durch leichten Membran- und Ventilwechsel



Abbildung 3: Drehschieberpumpe DuoLine und Membranpumpe MVP von Pfeiffer Vacuum

VAKUÜMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuümlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service.

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:

Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment.

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!

Wir unterstützen Sie bei der Anlagenplanung und bieten erstklassigen Vor-Ort-Service weltweit.

Sie suchen eine perfekte
Vakuümlösung?
Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters · Germany
T +49 6441 802-0

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER  **VACUUM**