

## Kostenloses Quantenquiz

**Anbieter:** TOPTICA.

**Angebot:** Unterhaltsame App „Quantum Quiz“, mit der sich das Wissen über Quantentechnologie spielerisch verbessern lässt. Sie ist kostenlos im App Store für iOS und im Play Store für Android erhältlich. Die App wurde von Mitarbeitern, Partnern und Freunden von *TOPTICA Photonics* entwickelt. Obwohl es keine konkreten Preise gibt, gewinnen die Spieler, indem sie ihr Wissen verbessern und Freude am Spiel haben. Die Spieler können ihr Wissen in spannenden Multiplay-Wettbewerben mit Gleichgesinnten testen und verbessern, mit humorvollen, aber auch ernst gemeinten Fragen wie „Welches Atom könnte ein guter Kandidat für eine Atomuhr sein?“ oder „Was ist für einen Quantenzustand verboten?“ Die App enthält derzeit mehr als 500 Fragen in drei Schwierigkeitsstufen. Stufe 1 kann in der Regel von Personen mit allgemeinem Interesse an Optik/Physik/Wissenschaft und Sinn für Humor

beantwortet werden. Stufe 2 kann in der Regel von Personen beantwortet werden, die während ihres Physikunterrichts an der Universität aufgepasst haben. Level 3 richtet sich an Experten auf dem Gebiet der Quantentechnologien.

Die App bietet zwei Spielmodi: Solo und Multiplayer, in dem bis zu vier Personen gegeneinander antreten können. Die Highscore-Tabelle wird zu Beginn eines jeden Monats zurückgesetzt, wenn *TOPTICA* neue Fragen hinzufügt. Jeder ist eingeladen, seine eigenen Fragen über die App einzureichen.

### **TOPTICA Photonics AG**

Lochhamer Schlag 19  
82166 Gräfelfing  
Tel.: +49 (0)89 85837-0  
Fax: +49 (0)89 85837-200  
E-Mail: info@toptica.com  
Website: www.toptica.com/quantumquiz



## Gasanalysegeräte der nächsten Generation

**Hersteller:** Pfeiffer Vacuum.

**Angebot:** Kompakte Benchtopgeräte „OmniStar“ und „ThermoStar“ zur quantitativen und qualitativen Gasanalyse bei Atmosphärendruck, die sich durch einfache Bedienung über ein integriertes 7"-Touchdisplay oder über ein Web-User-Interface, ein kompaktes Design und eine niedrige Nachweisgrenze (je nach Massenbereich bis zu <100 ppb) auszeichnen.

**Merkmale:** Die kompakten, tragbaren Benchtopgeräte finden insbesondere bei chemischen Prozessen, in der Halbleiterindustrie, Metallurgie, Fermentation, Katalyse, Gefriertrocknung und bei der Umweltanalyse Anwendung. Der Gaseinlass ist mit einer bis 350 °C aufheizbaren Kapillare ausgestattet. Dadurch wird die Kondensation von Dämpfen während der Prozessgasanalyse verhindert. Dank des zweistufigen Einlasssystems ist eine annähernd entmischungsfreie Gaszuführung möglich. Speziell für die Kopplung mit Thermowa-



gen wurde der „ThermoStar“ entwickelt. Das Einlasssystem mit Quarzglas- und Platinblende gewährleistet, dass selbst kleinste Konzentrationen analysiert werden können. „OmniStar“ wurde für eine breite Anwendungsvielfalt entwickelt und verwendet eine Edelstahlkapillare. Anders

als bei anderen Analyseverfahren wie FTIR oder GC-FID ist mit den beiden neuen Geräten die Detektion aller Gase simultan innerhalb des Massenbereichs möglich. Mit der neuen Massenspektrometer-Software „PV MassSpec“ lassen sich qualitative und quantitative Analysen durchführen. Sie bietet eine übersichtliche und bedienerfreundliche Plattform für die Aufnahme und Darstellung von Messdaten sowie von Parametersätzen. Auch komplette Messabläufe können programmiert und automatisiert werden. Hierbei werden je nach Ausstattungsvariante die Massenbereiche 1 bis 100 u, 1 bis 200 u und 1 bis 300 u abgedeckt.

### **Pfeiffer Vacuum GmbH**

Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Tel. : +49 (0)6441 802-0  
Fax : +49 (0)6441 802-1500  
E-Mail: info@pfeiffer-vacuum.de  
Website: www.pfeiffer-vacuum.com

## Gasgemisch-Analysator

**Hersteller:** SI Scientific Instruments.

**Angebot:** Analysator „BGA244“, der schnell, kontinuierlich und nicht-invasiv das Verhältnis zweier Gase bestimmen oder nur die Reinheit eines einzigen Gases überprüfen kann.

**Merkmale:** Das Gerät kann direkt in den Gasfluss installiert werden und deckt den Massebereich von N<sub>2</sub> bis SF<sub>6</sub> ab. Alle verwendete Metalledichtungen gewährleisten Gasreinheit. Das Gerät arbeitet ohne Laser, Filamente, chemische Sensoren, optische Quellen, Trennsäulen, Referenzgase oder Reagenzien und ist daher zuverlässig, kostengünstig zu betreiben und praktisch wartungsfrei.

Durch Messen der Schallgeschwindigkeit und der Temperatur eines Gases sowie mit dem Wissen über die thermodynamischen Eigenschaften und Molmassen der Komponentengase ermittelt das Gerät die genaue Zusammensetzung von Gasgemischen. Thermodynamische Daten und Da-



ten zur Molmasse wurden für mehr als 250 Gase und Flüssigkeiten tabellarisch festgehalten, sodass das Gerät zur Messung von zehntausenden Gemischen fähig ist. Weitere Gase können den Datentabellen zugefügt werden.

Bei der Gasverhältnismessung liegt die absolute Genauigkeit i.d.R. bei 0,1 %, die relative bei 0,001 %. Nimmt man wie bei

der MOCVD ein Trägergas als Referenz, kann die Dotierungskonzentrationsgenauigkeit bei 10 ppm liegen. Der physikalische Messmodus dient der Messung der thermodynamischen Eigenschaften von Gasgemischen. Eine Eingabe von Grenzwerten ist möglich. Durch die Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten können Relais gesetzt oder gelöscht werden.

### SI Scientific Instruments GmbH

Römerstr. 67  
82205 Gilching  
Tel.: +49 (0)8105 7794-0  
Fax: +49 (0)8105 7794-22  
E-Mail: [info@si-gmbh.de](mailto:info@si-gmbh.de)  
Website: [www.si-gmbh.de](http://www.si-gmbh.de)

## UHV-Ganzmetallventile

**Hersteller:** VACGEN. Vertrieb: AMT.

Die britische Firma VACGEN Ltd. (VG) setzt seit Jahrzehnten Standards bei der Herstellung von Ganzmetall-Eckventilen, Ganzmetall-Feinstdosierventilen sowie UHV-Manipulatoren und Standardkomponenten. Kooperationspartner von VACGEN in Deutschland ist AMT.

**Angebot:** Bereits vor über 50 Jahren wurde der Vorläufer des Ganzmetall-Eckventils der „CR“-Serie entwickelt, basierend auf einem Kupfer-Dichtungssitz mit gutem Leitwert und Standzeiten von über 10.000 Schließzyklen. Das Ventil ist ausheizbar bis 450 °C im offenen und 300 °C im geschlossenen Zustand. Die optionale demontierbare Version „CRD“ ermöglicht den Zugriff auf alle mechanischen Teile des Ventils zu Servicezwecken. Das Material für die „CR“/„CRD“-Ventile besteht aus Edelstahl 304L für den Ventilkörper und 347 für den Balg. Anschlussgrößen im Lieferprogramm sind NW20/40/60CF.



Im Rahmen der „LVM“-Serie ist ein äußerst kompaktes Feinst-Dosierventil mit flacher Kennlinie verfügbar, das insbesondere im UHV Bereich eine hervorragende Kontrolle bzw. Wiedereinstellbarkeit der Leckrate ermöglicht, mit sehr geringem Backlash. Der Einlassdruck beträgt bis zu 10 bar, der Arbeitsbereich geht bis 10<sup>-11</sup> mbar. Das Ventil ist ausheizbar bis 450 °C im offenen und 250 °C im geschlossenen Zustand. Verfügbare Anschlussgrößen sind DN20/40CF. Das Material für LVM Ventile ist Edelstahl

304L für den Ventilkörper und 328 Mallory für den Dichtungssitz, der technische und finanzielle Vorteile gegenüber Saphir aufweist. Der Mallory-Pad ist im Rahmen eines Dichtungskits zum Selbstaustausch erhältlich. Alle Ganzmetallventile der Herstellers werden standardmäßig mit 2 rotierbaren Flanschen geliefert.

Ein Teil der Produktpalette findet sich auf [www.andreas-mattil-shop.com](http://www.andreas-mattil-shop.com). Anfragen zu allen weiteren Bauteilen an [info@andreas-mattil.de](mailto:info@andreas-mattil.de).

### AMT

**Andreas Mattil Technischer Vertrieb**  
Talstraße 33  
67737 Frankelbach  
Tel.: +49 (0)6308 2099788  
E-Mail: [info@andreas-mattil.de](mailto:info@andreas-mattil.de)  
Website: [www.andreas-mattil.de](http://www.andreas-mattil.de)

## Öl- und abriebfreie Schraubenpumpe

**Hersteller:** VACUUBRAND.

**Angebot:** Trockene und abriebfreie Schraubenpumpe „VACUU-PURE 10“ für den Vakuumbereich bis  $10^{-3}$  mbar, die sich durch eine wartungsfreie Technologie ohne Verschleißteile und ein Saugvermögen von  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  auszeichnet. Für das Arbeiten mit aggressiven Medien gibt es die chemiebeständige Produktvariante „VACUU-PURE 10C“.

**Merkmale:** Die Pumpe ist eine Weiterentwicklung der trockenen Schraubenpumpentechnologie. Die spezielle Konstruktion mit zwei fliegend gelagerten Spindeln und einem magnetischen Getriebe ist vollständig ölfrei. Die Spindeln laufen berührungsfrei und damit abrieb- und verschleißfrei. Das erlaubt saubere, kohlenwasserstofffreie Prozesse und reine Produkte ohne Kontamination im gesamten Vakuumbereich bis  $10^{-3}$  mbar und trägt zum Schutz von Labor und Umwelt bei, da Ölemissionen und Entsorgung von Altöl entfallen. Durch die sehr gute Kondensatverträglichkeit selbst bei hohem Dampfdruck ist außerdem kein Gasballast mehr



nötig. Die damit einhergehenden Nachteile wie Saugvermögensreduktion und Lautstärkeerhöhung entfallen. Ein integrierter Regenerationsmodus erlaubt nach Ende des Prozesses zudem das schnelle Trocknen der Vakuumpumpe.

**Anwendungen:** Die Pumpe eignet sich für Prozesse, bei denen partikel- und kohlenwasserstofffreies Vakuum im Bereich bis  $10^{-3}$  mbar benötigt wird. Damit deckt sie

viele Anwendungsgebiete ab wie Analytik, Vorvakuum für Turbomolekularpumpen oder die Regeneration von Kryopumpen. Sie ermöglicht aber auch Prozesse wie die Vakuumtrocknung, Gefriertrocknung, Wärmebehandlung, Entgasung oder Beschichtung. Die Pumpe ist auch bei höheren Drücken über längere Zeit zu betreiben. Dadurch ist beispielsweise das Evakuieren größerer Anlagen von Atmosphärendruck bis in den Bereich von  $10^{-3}$  mbar ohne Wechsel der Vakuumpumpe möglich. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit sind Trocknungsprozesse, bei denen sowohl Haupt- als auch Resttrocknung mit ein und derselben Pumpentechnologie durchgeführt werden können.

### VACUUBRAND GMBH + CO KG

Alfred-Zippe-Straße 4  
97877 Wertheim  
Tel.: +49 (0)9342 808-5550  
Fax: +49 (0)9342 808-5555  
E-Mail: info@vacuubrand.com  
Website: www.vacuubrand.com

## Komplettlösung für Anwendungen mit kalten Atomen

**Hersteller:** Menlo Systems.

**Angebot:** Komplettes Lasersystem „FC1500-Quantum“ aus verschiedenen hochstabilen und aufeinander abgestimmten Dauerstrich-Lasersystemen, mit deren Hilfe sich Atome einfangen und kühlen lassen. Die einzelnen Laser adressieren dabei spektroskopisch die jeweiligen optischen Übergänge in den Atomen oder Ionen. Solche Systeme werden z. B. in optischen Uhren sowie verschiedenen Varianten von Quantensimulatoren und -computern genutzt.

**Merkmale:** Das Lasersystem eignet sich für eine Fülle verschiedener atomarer Spezies und Szenarien, z. B. für Strontiumgitter oder Calciumionen. Innerhalb von drei 19-Zoll-Einschubschränken sind alle Dauerstrichlaser für die Spektroskopie auf einen optischen Frequenzkamm stabilisiert und werden schließlich mittels optischer

Fasern direkt zum Experiment geleitet. Ein integrierter, auf einen optischen Resonator ultrahoher Finesse stabilisierter Laser mit Sub-Hz-Linienbreite dient als Referenz für den Frequenzkamm. Der Kamm überträgt dabei die spektrale Reinheit des Resonators auf alle Linien seines Spektrums, die dann ihrerseits als Referenz mit sub-Hz-Linienbreite für alle benötigten Spektroskopielaser dienen. Eine zentrale Software steuert das gesamte System an.

Die Abbildung zeigt ein Lasersystem für eine optische Strontiumgitteruhr. Der resonatorstabilisierte Laser bei  $1,5 \mu\text{m}$  Wellenlänge sichert eine Linienbreite unter 1 Hz, und der Frequenzkamm überträgt diese auf das komplette sichtbare und infrarote Spektrum. Der Uhrenlaser bei 698 nm wird somit mit einer Sub-Hz-Linienbreite stabilisiert, ebenso sechs weitere Dauerstrichlaser.



### Menlo Systems GmbH

Bunsenstr. 5  
82152 Martinsried  
Tel.: +49 (0)89 189166-0  
Fax: +49 (0)89 189166-111  
E-Mail: sales@menlosystems.com  
Website: www.menlosystems.com

## Kompakter CW-Festkörperlaser bei 266 nm mit 25 mW optischer Leistung

**Hersteller:** CryLas.

**Angebot:** Neuer Dauerstrich-DUV-Laser „FQCW266-25-C“, der eine Ausgangsleistung bis zu 25 mW bei einer Wellenlänge von 266 nm emittiert.

**Merkmale:** Der Laser basiert auf einem patentierten Design eines diodengepumpten, frequenzvervierfachen Neodym-Vanadat-Resonators. Die Größe und die Produktionskosten des neuen Modells wurden optimiert, um eine einfache Integration in OEM-Systeme zu ermöglichen. Im Vergleich zu den anderen Modellen der „FQCW266-Serie“ wurden Dimension und Masse des neuen Laserkopfs um ca. 50% reduziert. Gleichzeitig wurden die Konversion ins tiefe UV und der elektrische Wirkungsgrad gesteigert, was zu einem Stromverbrauch von nur 70 W führt. Die frequenzstabilisierte einzelne Laserli-



nie liegt im tiefen UV. Die Kohärenzlänge beträgt mehr als 1000 m, die resultierende schmale Linienbreite bei unter 300 kHz. Der Laser verwendet ein multiples versiegeltes Gehäuse, was zu einer hohen Zuverlässigkeit für den Anwender führt. Das System wird als eigenständige Plug-and-Play-Einheit geliefert, ohne dass der Benutzer opto-mechanische Komponen-

ten einstellen oder optimieren muss. Der Lasercontroller kann problemlos entweder über die Bedieneinheit der Ansteuerung oder über eine serielle RS232- oder eine USB-Schnittstelle bedient werden.

**Anwendungen:** Der Laser wurde für den Einsatz in OEM-Anwendungen wie Fotolumineszenz, UV-Raman-Spektroskopie, laserinduzierte Fluoreszenz, Laserinterferometrie sowie anderen optischen Inspektionen entwickelt.

**CryLaS Crystal Laser Systems GmbH**

Ostendstr. 25  
12459 Berlin  
Tel.: +49 (0)30 5304-2400  
Fax: +49 (0)30 5304-2444  
E-Mail: sales@crylas.de  
Website: www.crylas.de

## Tensormeter zur automatisierten Präzisions-Widerstandsmessung

**Anbieter:** HZDR Innovation.

**Angebot:** Tensormeter für automatisierte Präzisionsmessungen von Spannungen und Widerständen, das insbesondere die Erfassung des Widerstandstensors von Dünnschichten ermöglicht. Typische Anwendungsfelder sind die Materialforschung, Dünnschichtcharakterisierung sowie Wafer- und Device-Tests. Die flexible Architektur auf Basis einer Schaltmatrix vereint die Vorteile von Lock-in-Verstärkern und Source/Measure-Units in einem Gerät.

**Merkmale:** Das Gerät stellt acht Kanäle zur Verfügung, deren Funktion (Eingang oder

Ausgang) mit der integrierten Schaltmatrix des Tensormeters frei bestimmt werden kann. Damit können sowohl konventionelle Vierpunktmessungen durchgeführt als auch Messungen mit wechselnder Verschaltung der Kontakte durchgeführt werden. So ist die gleichzeitige und offsetfreie Messung von Sheet- und Hall-Widerstand mit hoher Präzision und extrem niedrigem Rauschen möglich, selbst an unstrukturierter Dünnschichtproben. Damit kann bei vielen Charakterisierungsaufgaben auf einen Lithografie-Prozess zur Probenpräparation verzichtet werden. Die Schaltmatrix ermöglicht auch ratiometrische oder diffe-

renzielle Messungen zwischen mehreren Proben oder Referenzwiderständen. Dies führt zu extrem geringen Driftwerten (unter 0,2 ppm/K), wodurch in vielen Fällen keine Kalibrierintervalle mehr nötig sind. Neben DC- und AC-Messungen (auch gleichzeitig) ist die Ausgabe von Pulsen und Arbiträrsignalen möglich.

**Tensormeter | HZDR Innovation GmbH**

Bautzner Landstraße 400  
01328 Dresden  
Tel.: +49 (0)351 260-2710  
E-Mail: sales@tensormeter.de  
Website: www.tensormeter.de

**Highspeed**

WILEY

Schnell, einfach, direkt – Online!  
[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)

© noon@photo - stock.adobe.com