VON ARDENNE

# OPTIK

## VAKUUMBESCHICHTUNGS-ANLAGEN & EXPERTISE

Hochproduktive optische Beschichtung
durch präzise und automatisierte Prozesse
mit flexiblen Anlagenplattformen

# HOCHPRODUKTIVE OPTISCHE BESCHICHTUNG

## DURCH PRÄZISE & AUTOMATISIERTE PROZESSE

Die Nachfrage nach optischen Produkten ist in den letzten Jahren stark gestiegen, besonders nach Präzisionsoptik. Und Megatrends wie autonomes Fahren, das Internet der Dinge und Virtuelle Realität werden das Marktwachstum zusätzlich steigern.

Eine wesentliche Voraussetzung für diese Produkte sind hochpräzise Beschichtungen. Sie nutzen die optischen Interferenzeigenschaften aus und verleihen so den Präzisionsoptiken ihre gewünschten Funktionen.

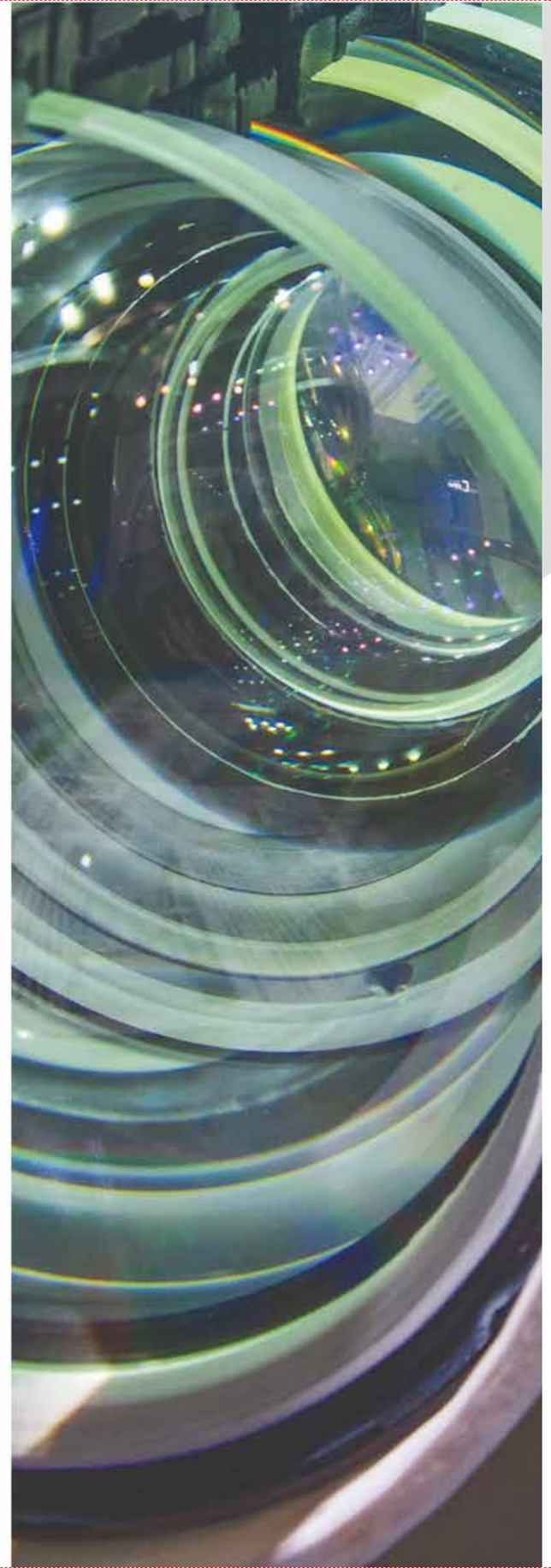
VON ARDENNE hat über viele Jahrzehnte Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung von Vakuumbeschichtungsanlagen gesammelt. Deshalb profitieren unsere Kunden von unserem tiefen Verständnis der physikalischen Prozesse der Vakuumbeschichtung und den Erkenntnissen aus ihrem Einsatz in unterschiedlichsten Anwendungen.

Dieses Wissen haben wir in die Entwicklung zahlreicher Anlagenplattformen einfließen lassen. Damit können unsere Kunden das komplette Anforderungsspektrum abdecken: von Forschung und Entwicklung über die Pilot- bis hin zur Massenproduktion.

**Dichtere & stabilere Beschichtungen**
für Entspiegelungen & optische Filter

**Spezielle CARS-Prozesstechnologie**
für optische Schichten höchster Güte

**Bis zu 30 % schnellere Produktion**
durch simultane doppelseitige Beschichtung

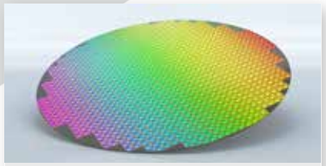


Hochpräzise Beschichtungen sind eine Voraussetzung für Präzisionsoptiken.
Sie nutzen die Interferenzeigenschaften aus und sorgen für die gewünschten Eigenschaften.

### ULTRADÜNNGLAS

0,1~0,3 mm dick
Ø 200 mm

**Wafer-Level-Optik**
**3D-Abtastung**



### WAFER (Si, InP, GaAs)

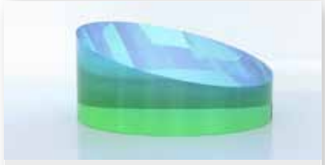
0.7 mm thick
Ø 4”, 6”, 200/300 mm

**Wafer-Level-Optik**
**Laserdioden**

### STANDARD

1,0~6,5 mm dick
Ø 1”, 2”, 25/50 mm
□ 50 mm x 50 mm / 100 mm x 100 mm

**Katalogoptiken**
**Laseroptik**



### KEILFÖRMIG

Wie Standard, aber mit
nicht parallelen Oberflächen
(Δ<< 1°)

**Katalogoptiken**
**Laseroptik**

### GROßFLÄCHIG

2~50 mm dick,
Ø bis zu 200 mm,
□ bis zu 300 mm x 400 mm

**AV/VR/XR**
**Automotive, HUD**

### KUBISCH

5 mm x 5 mm x 5 mm bis zu
50 mm x 50 mm x 50 mm

**Telecom-Optik**

### SPHERISCH

5 mm - 70 mm dick
Ø bis zu 200 mm

**Laseroptik**
**Röntgen/EUV-Optik**

### ZYLINDRISCH

Bis zu 50 mm dick,
bis zu 200 mm breit

**Laseroptik**
**Röntgen/EUV-Optik**

### PRISMEN

Bis zu 50 mm
Kantenlänge

**Katalogoptiken**
**Periskop-Optik**

# OPTISCHE INTERFERENZFILTER

## Hochpräzise optische Filter durch spezielle Multilagenbeschichtung

Geringste optische Verluste, möglichst keine Absorption und Streuung, hohe Transmission im Filter-Durchlassbereich, tiefe Blockung im Filter-Sperrbereich, steile, präzise Filterkanten (steep slopes) - das sind Anforderungen an optische Interferenzfilter wie Bandpassfilter, Dichroitische Filter, Strahlteiler, Polarisations- oder Kerbfilter.

Die Leistungsfähigkeit von Kameras, Projektoren, Teleskopen und optischer Messtechnik wird kontinuierlich verbessert. Dafür werden standardisierte Komponenten mit verbesserten interferenzoptischen Beschichtungen benötigt.

Diese Multilagenschichten bestimmen die konkrete Bauteilfunktion. Außerdem reflektieren sie das Licht oder spalten es selektiv in Teilstrahlen auf. Sie blockieren einzelne Wellenlängen oder wirken als Durchlassfilter für einen bestimmten Lichtfrequenzbereich.

Mit der OPTA X bieten wir Ihnen eine Beschichtungsanlage für solch anspruchsvolle Filterabscheidungen. Sie ermöglicht Ihnen eine zuverlässige Reproduzierbarkeit höchster Schichtanforderungen auch auf größeren Filtersubstraten und bei größeren Losmengen.

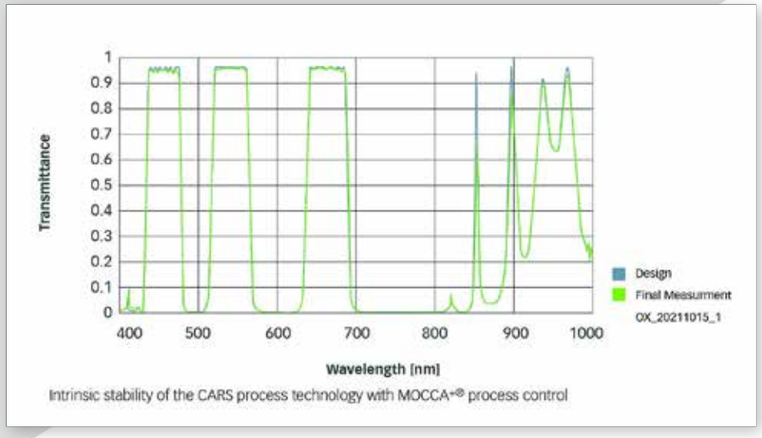
**Höchste Schichtdickenpräzision**
und Reproduzierbarkeit der Abscheidung

**Anspruchsvolle Filterabscheidung**
auf zwei- & dreidimensionalen Substraten

**Geeignet für Zielmaterialien für alle Wellenlängen**
von UV bis IR

### Dreifach-Bandpassfilter

**Beschichtungsbeispiel**




Intrinsic stability of the CARS process technology with MOCCA+® process control

### Anlagen

**OPTA X**
Drehteller-Beschichtungsanlage

**VISS**
Vertikale Beschichtungsanlage

# OPTISCHE FENSTER

## Hochwertig transmittierender Lichteintritt durch optische Vergütung vielfältiger Substratformate

Optische Fenster erlauben den Lichtdurchlass bestimmter Wellenlängen für opto-elektronische Systeme und schützen sie zugleich vor störenden Umgebungseinflüssen. Form und Größe der optischen Fenster sind nahezu beliebig. Oft handelt es sich um flache Glasplatten, die mindestens durch eine beidseitige Antireflektionsbeschichtung (AR) für eine maximale Transmission im gewünschten Frequenzbereich optimiert sind.

Wir bieten Ihnen mit der OPTA X eine Beschichtungsanlage, die bestens für diese Anwendung geeignet ist.

Die Anlage ist für eine Vielfalt von geometrischen Formen an Substraten geeignet. Außerdem bietet sie die Möglichkeit, Forder- und Rückseiten simultan und schnell zu entspiegeln und selektive Interferenzfilter abzuscheiden.

Ergänzend dazu können Sie mit der OPTA X auch transparente, leitfähige ITO-Schichten aufbringen - entweder als Deckschicht oder innerhalb des Multilayer-Schichtstapels.

Außerdem sind die abgeschiedenen Schichten klimabeständig und abriebfest.

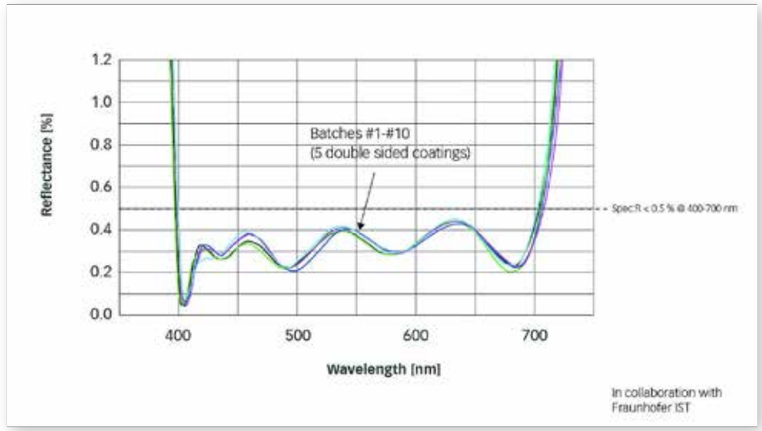
**Beschichtung vielfältiger Substrate möglich**
durch Anpassung der Anlagen an verschiedene Geometrien

**Spart Kosten & Energie**
durch simultane doppelseitige Entspiegelung

**Bis zu 50 % weniger Personalaufwand**
durch vollautomatisierte Rezeptsteuerung, Carrier-Handling & Substratbestückung

### Antireflexbeschichtung

**Beschichtungsbeispiel**




### Anlagen

**OPTA X**
Drehteller-Beschichtungsanlage

**VISS**
Vertikale Beschichtungsanlage

# DIELEKTRISCHE SPIEGEL

## Reflexion mit höchster Effizienz durch dielektrische Wechselschichten

Optische Spiegel aus dielektrischen Wechselschichten finden sich in verschiedenen Anwendungsbereichen wieder. Das sind beispielsweise biomedizinischen Anwendungen wie Zahnspiegel, Materialbearbeitung zur Führung und Lenkung von Laserstrahlen, als effiziente Reflektoren (Bragg-Spiegel) in Lichtleitern und optischen Resonatoren. Auch im Bereich AR/VR/XR als teilreflektive Komponenten für Projektion und Displayanwendungen werden sie verwendet.

Im Vergleich zu Metallspiegeln lassen sich dielektrische Schichtsysteme sehr anwendungsspezifisch gestalten. Dadurch kann im Hinblick auf die Wellenlänge ein selektives, schmal- oder breitbandiges Verhalten realisiert werden. Zudem sind dielektrische Reflektoren winkelsensitiv.

Wenn Sie dielektrische Spiegelschichten funktional verbessern wollen, bedarf es gesteigerter Abscheidepräzision, Schichtgüte und Reproduzierbarkeit. Für diesen Zweck hat VON ARDENNE die OPTA X mit spezieller CARS-Prozesstechnologie entwickelt.

**Glatte optische Schichten höchster Güte**

durch spezielle CARS-Prozesstechnologie

**Bis zu 50 % weniger Personalaufwand**

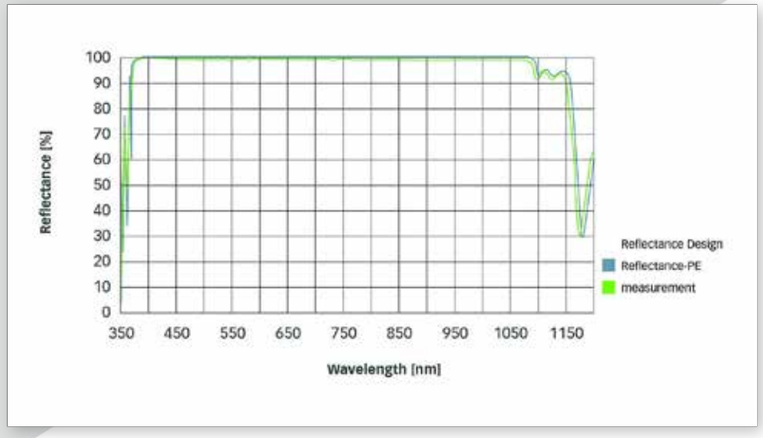
durch ollautomatisierte Rezeptsteuerung, Carrier-Handling & Substratbestückung

**Optische in-situ Prozessüberwachung**

zur kontinuierlichen Spezifikationskontrolle

### Breitbandspiegel (BBHR)

**Beschichtungsbeispiel**




### Anlagen

**OPTA X**
Drehteller-Beschichtungsanlage

**VISS**
Vertikale Beschichtungsanlage

# WAFER-LEVEL-OPTIK

## Optik trifft Halbleiter

## Optische Interferenzschichten für Filter-on-Chip-CMOS, hyperspektrale Sensoren & spektrale Abtastfilter

Optische Filterschichten, die direkt auf Glas- oder Halbleiterwafern abgeschieden werden, ermöglichen optische Produkte, die eine sehr geringe Größe und ein wettbewerbsfähiges Preis-Leistungs-Verhältnis haben. Daher haben sie den Weg in verschiedene Märkte wie die Unterhaltungselektronik oder die Automobilindustrie gefunden. Durch die steigende Nachfrage nach Großserienfertigung rückt die Wafer-Level-Optik in den Fokus der Industrie.

Mit der OPTA X bieten wir Ihnen eine Beschichtungsanlage, die speziell für die Anforderungen in den Bereichen der Photonik und Wafer-Level-Optik entwickelt wurde.

Für die Multilayer-Beschichtung von Wafer-basierten Mikrolinsen-Arrays, Halbleiter-Sensoren oder Filter-on-Chip CMOS ermöglicht Ihnen die OPTA X eine vollautomatisierte, SEMI-kompatible Wafer-Handhabung zur Integration in Halbleiterfabriken. Neben Wafern mit 200 Millimetern Durchmesser ist die OPTA X zusätzlich für Wafergrößen bis 300 Millimeter geeignet.

**Optische Filterschichten direkt auf Halbleiterscheiben**

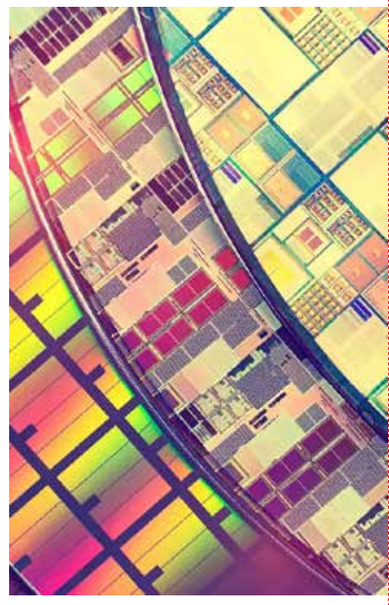
zum Beispiel für Siliziumgeräte

**Optische Überwachung der Transmission oder Reflexion**

direkt auf dem Wafer

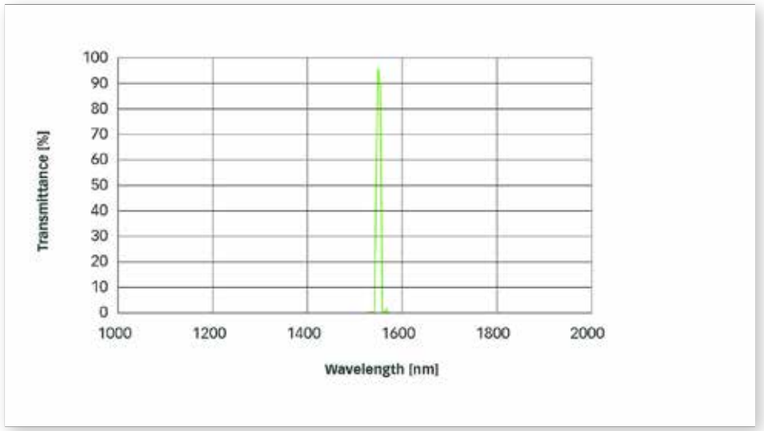
**SEMI-kompatible Waferhandhabung**

für die Integration in Halbleiterfabriken



### Schmalbandfilter

**Beschichtungsbeispiel**

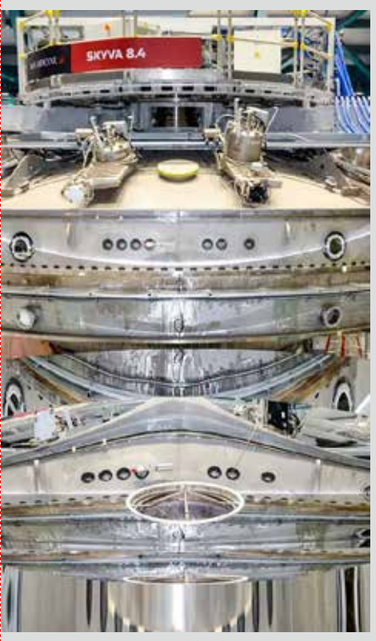



### Anlagen

**OPTA X**
Drehteller-Beschichtungsanlage

# GROSSFLÄCHENOPTIK

## Höchste Präzision auf optischen Großflächen mit höchster Gleichmäßigkeit




© RubinObs/NSF/AURA/T. Vučina

Sie suchen Beschichtungslösungen für optische Großflächen mit extrem hohen Anforderungen für Anwendungen wie astronomische Spiegelteleskope?

Dann bietet Ihnen unsere Magnetronsputtertechnologie die nötige Präzision.

Im professionellen Teleskopbau werden heute Einzelspiegel mit mehr als acht Metern Durchmesser verwendet. Vor dem Beschichten werden diese Spiegeloptiken poliert und das mit einer Genauigkeit von 20 Nanometern. Das spätere Aufbringen von hochreflektierenden Aluminium-, Gold- oder Silberschichten darf diese Abweichung von der idealen parabolischen oder hyperbolischen Form des Spiegels nicht verschlechtern. Das heißt, es muss ebenfalls auf wenige Nanometer genau beschichtet werden.

Die hier notwendige Technologie- und Engineering-Kompetenz haben wir bei VON ARDENNE über Jahrzehnte aufgebaut. Wir liefern Großflächen- und Spezialbeschichtungsanlagen genau für diesen Zweck.

**Höchste Reflektivität & Beständigkeit**

durch Magnetron-Sputtertechnologie für metallische Schichten & Schutzbeschichtungen

**Konturkonforme Abscheidepräzision**

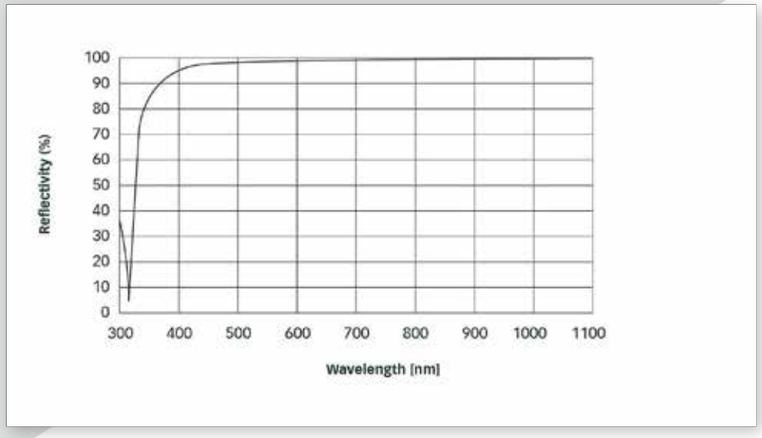
durch dynamische Prozessführung

**Beschichtung größter Aperturflächen**

durch angepasste Sonderkonstruktionen

## Hochreflektive Beschichtungen

**Beschichtungsbeispiel**




### Anlagen

**VISS**
Vertikale Beschichtungsanlage

**SKYVA**
Teleskopbeschichtungsanlage

# LINSEN & OPTISCHE DOME

## Breitbandentspiegelung & Selektive Filter durch konforme Beschichtung auf gewölbten Substratoberflächen

Wenn Sie Linsenelemente mit einer interferenzoptischen Breitbandentspiegelung oder selektiven Filterschicht versehen wollen, müssen diese Beschichtungen bestimmte Spezifikationen an Temperatur- und Umweltstabilität erfüllen.

Das bringt besondere Herausforderungen mit sich, wie etwa eine gleichmäßige Filterfunktion entlang der gekrümmten Substratoberfläche. Weitere Herausforderungen sind die beidseitige Entspiegelung der Linsenoberflächen, eine zusätzliche optische Filterfunktion sowie eine klimabeständige, mechanisch stabile Linsenvergütung mit verbessertem Shift-Verhalten des Filters durch dichtere Schichten.

Für solche Anforderungen und hat VON ARDENNE eine spezielle Beschichtungsanlage entwickelt: die OPTA X. Sie ist auch eine Alternative zum herkömmlichen Bedampfungsprozess.

**Direktes Aufbringen von Filtern auf Linsenelemente**

mit konkaven und konvexen Oberflächen

**Dichte Schichten für Frontlinsen**

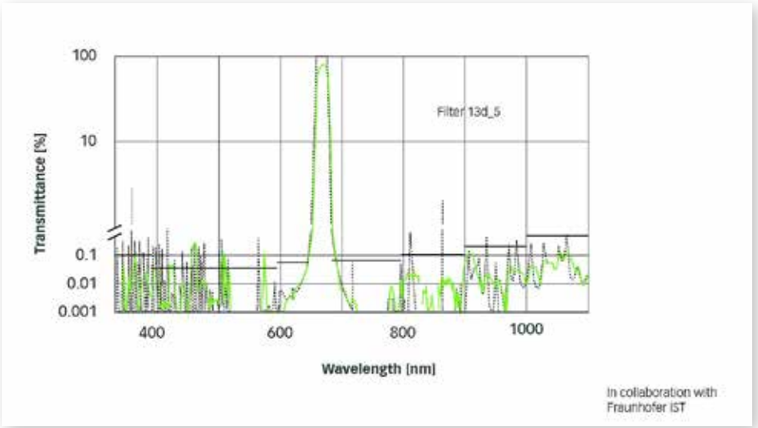
mit hoher Abrieb- & Wetterfestigkeit

**Ein- und beidseitige Beschichtung**

von schweren Linsen mit großem Durchmesser

## Bandpassfilter

**Beschichtungsbeispiel**




### Anlagen

**OPTA X**
Drehteller-Beschichtungsanlage

OPTA X

# HOCHPRODUKTIV BEIDSEITIG BESCHICHTEN

## für anspruchsvolle optische Schichtsysteme

Mit der OPTA X erhalten Sie eine Beschichtungsanlage für die anspruchsvollsten optischen Schichtsysteme. Das trifft insbesondere für Mulitlagenoptik mit einer hoher Anzahl von wechselnden Schichten zu.

Die Anlage beschichtet horizontal. Für eine optimale Beschichtung kommt an der OPTA X die spezielle CARS-Prozesstechnologie zum Einsatz. Aber auch weitere Prozessführungen wie Meta Mode, reaktives oder nicht reaktives Sputtern stehen zur Verfügung. Auf bis zu fünf Ports pro Beschichtungsseite können Magnetrons und/oder Plasmaquellen integriert werden. In-situ-Messtechnik zur Verfolgung und Korrektur des Beschichtungsfortschritts steht ebenfalls für optisches Monitoring zur Verfügung.

Die Anlage besitzt ein automatisches Handlingsystem. Es ist modular aufgebaut und ermöglicht eine sichere Bestückung der OPTA X mit unterschiedlichen Substraten, die in anpassbaren Carriern durch die Anlage geschleust werden. Je nach Prozess- und Produktivitätsanforderungen können verschiedene Modultypen kombiniert werden. Beispiele dafür wären mehrere Magazinschleusen oder Vor- und Nachbehandlungskammern.

Neben Substraten mit 200 Millimetern Durchmesser ist die OPTA X zusätzlich für Substratgrößen bis 300 Millimeter geeignet.

**Höchste Präzision**

durch homogene Beschichtungen auf optischen Komponenten

**Höchste Qualität**

durch saubere, defektarme optische Schichten

**Variable Produktanpassung:**

Schichtsysteme & Bauteil-Geometrie

OPTA X 300

OPTA X 200

## ANWENDUNGEN

OPTISCHE FENSTER

DIELEKTRISCHE SPIEGEL

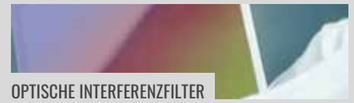
WAFER-LEVEL-OPTIK

DISPLAYS FÜR FAHRZEUGE

DISPLAYS FÜR UNTERHALTUNGSELEKTRONIK

HALBLEITER

LINSEN & OPTISCHE DOME



OPTISCHE INTERFERENZFILTER

## TECHNISCHE DATEN

Änderungen, die technischen Verbesserungen dienen, bleiben vorbehalten.

**Substrate**
Glas, Polymere, Metalle

**Beschichtungsbreite**
Bis zu 200/300 mm

**Abscheidungsart**
DC, pulsed DC, AC, CARS,
meta mode, reactives Sputtern, RF

**Substrattemperatur**
RT … 300°C

**Abscheidungstechnolgie**
Magnetron-Sputtern: planar, rotatable

**Transportart**
Carrier oder Roboter

**Systemsteuerung**
Siemens SPS

VISS

# HOCHFLEXIBLE & SKALIERBARE INLINE-SYSTEME

## FÜR VERTIKALE PROZESSE & MITTLERE PRODUKTIVITÄT

Die VISS ist eine modulare Anlage für vertikale Abscheidungsprozesse. Sie ist eine sehr gute Wahl, wenn Sie von der Laboranwendung zur Produktion übergehen wollen.

Die Anlage ist entweder als Inline-Version mit einem Ende oder als Durchlaufversion für kontinuierliche Prozesse erhältlich. Sie ist gut dafür geeignet, auf Substratbreiten von bis zu 600 mm zu skalieren.

Die Substrate werden mit einem Carrier-System transportiert, das vertikal um sieben Grad geneigt ist. Die Anlage kann be- und entladen werden, ohne dass die Vorderseite der Substrate dabei berührt wird.

**Skalierbar**
durch modulares Design

**Leicht anpassbar an Ihre Bedürfnisse**
durch flexible Konfigurationsoptionen

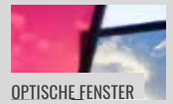
**Laden ohne Berührung der Substratvorderseite**
durch Carrier-Transport

VISS600 VolumeX

VISS600 PilotX

VISS600 LabX

## ANWENDUNGEN


OPTISCHE FENSTER

LIFT-OFF PROZESSE

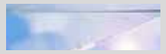
ADVANCED PANEL-LEVEL PACKAGING

DIELEKTRISCHE SPIEGEL

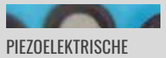
GROSSFLÄCHENOPTIK

LEITERPLATTEN

HALBLEITER


DÜNNSCHICHT-PHOTOVOLTAIK

LEISTUNGS-ELEKTRONIK


PIEZOELEKTRISCHE SENSOREN & AKTUOREN

OPTISCHE INTER-FERENZFILTER

## TECHNISCHE DATEN

Änderungen, die technischen Verbesserungen dienen, bleiben vorbehalten.

**Substrate**
Glas, Polymere, Metalle

**Beschichtungsfläche**
Bis zu 600 x 2400 mm²

**Abscheidungsart**
Doppelseitig, pulsed DC, AC, RF

**Substrattemperaturspanne**
RT / 200°C / 350°C

**Abscheidungstechnologie**
Magnetron-Sputtern, Linearverdampfen, Vor- und Nachbehandlung

**Transportart**
Inline, Carrier oder Stacker

**Be- & Entladen**
Optionale Automatisierung mit Roboter

**Systemsteuerung**
Siemens SPS und WinCC

# CLOSE TO YOU!

## RUND UM DEN GLOBUS FÜR SIE DA

Erstklassige Technologie, Qualität und Produktivität sind der Schlüssel zu Ihrem Erfolg und fester Bestandteil unserer Anlagen.

Weltweit kommen VON ARDENNE-Beschichtungsanlagen in über 50 Ländern zum Einsatz. Die Betreuung der mehr als 1000 installierten Anlagen erfolgt von unseren lokalen Servicestandorten oder vom Unternehmenssitz in Dresden aus. Bei Fragen oder Themen jeglicher Art unterstützen wir Sie telefonisch, persönlich vor Ort oder per Remote-Support.

**Umfassender Support für Ihre Anlagen**
über die gesamte Lebensdauer

**Weltweit für Sie da**
mit Servicestandorten vor Ort

**Breites Produktportfolio**
damit Sie alles aus einer Hand bekommen

VON ARDENNEs Anspruch ist es, unseren Kunden weltweit einen schnellen und zuverlässigen Service bieten zu können. Daher sind wir an sieben Standorten in Europa, Asien und Nordamerika vertreten.

Neben unserem Stammsitz in Dresden, Deutschland sind unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den Niederlassungen in China, Indien, Japan, Malaysia, den USA und Vietnam für Sie da.

# GEMEINSAM TESTEN, BEMUSTERN & VERBESSERN

## VON DER SIMULATION BIS ZUR PILOTPRODUKTION

### Bemusterung & Schichtentwicklung

**mit umfangreicher Ausstattung**

In unserem Technology & Application Center arbeiten wir mit Ihnen und für Sie an der nächsten Generation Ihrer Beschichtungsanwendungen.

Von der Simulation der Schichtstapel und ihrer Funktionalität, über die Probenherstellung im Labor- und Pilotmaßstab bis hin zur Messung und Auswertung der Schicht- und Substrateigenschaften sind wir auf die verschiedensten Anforderungen vorbereitet. Das gibt Ihnen die Möglichkeit, bereits vorab auf relevanten Probengrößen die Funktion der Beschichtung für Ihr Produkt testen zu können.

**Erkenntnisgewinn durch Simulation**
der Schichtzusammensetzung & Eigenschaften

**Bemusterung & Qualifizierung der Eigenschaften**
aus einer Hand

**Gezielte Einbindung der Beschichtungsschritte**
in Ihre Wertschöpfungskette

Technology & Application Center Dresden

## IHRE ANSPRECHPARTNER

Michael Schneider

Industry Manager Optics
VON ARDENNE GmbH
+49 351 2637 9306

# OUR STRENGTHS

## IN-HOUSE TECHNOLOGY & APPLICATION CENTER

- Sample coatings of customer applications
- Development of customized layer stacks
- Product & process verification and optimization
- Testing of new technologies and components

## PROFESSIONAL SIMULATION SUPPORT

We offer professional simulation technology to ensure best process quality with regards to plasma, heat and cooling. Furthermore, our simulation tools help demonstrate, develop and improve layer properties and define or optimize processes, details and the performance of our systems.

## GLOBAL PROJECT EXPERIENCE

VON ARDENNE equipment is used in over 50 countries.

We have established an installed base of hundreds of coating systems worldwide, ranging from small tools to equipment for large-area coating applications for several markets.

## COMPREHENSIVE SERVICE PORTFOLIO

- VON ARDENNE service hubs around the world
- On-site service
- Remote access by our technology department
- Regular technical and technological trainings
- Spare & wear part warehouse close to customers
- Lifecycle extension of wear parts

## CLOSE PARTNERSHIP

VON ARDENNE has a network of partners for even more profound R&D work and to identify future technologies. It consists of:

- Fraunhofer Institutes such as IPMS, FEP, IST and ISE
- Institutes of the Helmholtz Association (Jülich, Berlin)
- Universities (Kiel, Dresden, Sheffield)
- Companies such as FAP GmbH, scia Systems GmbH

## UPGRADES & RETROFITS

As soon as your business is growing, your VON ARDENNE equipment will grow accordingly - thanks to its modular design and the upgrades we provide. We will also supply you with the necessary technology upgrades if you decide to change your applications.

Furthermore, when your equipment is ageing, we will retrofit your systems with new components, no matter if they are VON ARDENNE or third-party machines.

PRODUCT TOPICS | PRODUCT INDEX | COMPO-NENTS

vonardenne.com

## WHO WE ARE & WHAT WE DO

VON ARDENNE develops and manufactures industrial equipment for vacuum coatings on materials such as glass, wafers, metal strip and polymer films. These coatings give the surfaces new functional properties and can be between one nanometer and a few micrometers thin, depending on the application.

Our customers use these materials to make high-quality products such as architectural glass, displays for smartphones and touchscreens, solar modules and heat protection window film for automotive glass.

We supply our customers with technologically sophisticated vacuum coating systems, extensive expertise and global service. The key components are developed and manufactured by VON ARDENNE itself.

Systems and components made by VON ARDENNE make a valuable contribution to protecting the environment. They are vital for manufacturing products which help to use less energy or to generate energy from renewable resources.

SALES CONTACTS | SERVICE CONTACTS

## WORLDWIDE SALES AND SERVICE

**VON ARDENNE GmbH** (headquarters) I Am Hahnweg 8 I 01328 DRESDEN I GERMANY
**Sales:** +49 (0) 351 2637 189 I sales@vonardenne.com
**Service:** +49 (0) 351 2637 9400 I support@vonardenne.com

**VON ARDENNE Vacuum Equipment (Shanghai) Co., Ltd.** I +86 21 3769 0555 I +86 21 6173 0200 I sales-vave@vonardenne.com; support-vave@vonardenne.com
**VON ARDENNE Malaysia Sdn. Bhd.** I +60 4408 0080 I +60 4403 7363 I sales-vama@vonardenne.com; support-vama@vonardenne.com
**VON ARDENNE Japan Co., Ltd.** I Tokyo office I +81 3 6435 1700 I +81 3 6435 1699 I sales-vajp@vonardenne.com; support-vajp@vonardenne.com
**VON ARDENNE North America, Inc.** I Ohio office I +1 419 386 2789 I +1 419 873 6661 I sales-vana@vonardenne.com; support-vana@vonardenne.com
**VON ARDENNE Vietnam Co., Ltd.** I +84 966 29 29 50 I sales-vavn@vonardenne.com; support-vavn@vonardenne.com
**VON ARDENNE India Pvt. Ltd..** I sales-VAID@vonardenne.com; support-vaid@vonardenne.com

Pictures: VON ARDENNE Corporate Archive, VON ARDENNE Family Archive, shutterstock.com. © All rights reserved. DEUTSCH 02/2025