
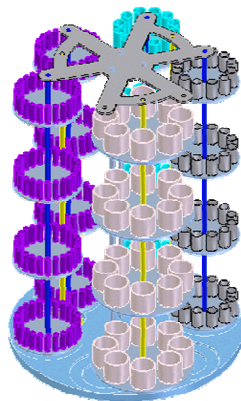
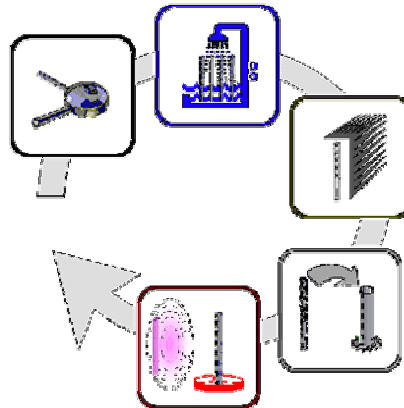


Consulting, Design and more

4pvd offers service and products related to PVD – Coating technology. Substrate holders for your coating furnace, auxiliary equipment or accessory or complete consulting in terms of marketing, logistics, quality control or design of your products or layout of your production lines.

Consulting

 assists you during development, marketing and distribution of your coated products as well as the related material flow and logistics. With our experience you can place your products quickly, exactly and at reasonable cost. 4pvd will check your chances before you invest lots of money.



Design

In PVD – technology time and space are expensive. 4pvd drafts, calculates and acquires for you fixtures, accessory, special solutions and more, just to allow you to utilize your equipment more efficiently.

More

20 Years of experience in PVD technology we will utilize for you and your tasks. Very detailed knowledge of PVD - technology, market, customers and suppliers we provide for your convenience.



For more information please check www.4pvd.de or email to Stefan.Esser@4pvd.de. We will be happy, if we can help you.

4pvd, Dr.-Ing. Stefan Esser, Richtericher Str. 80, D-52072 Aachen
Tel.: +49 (0)241 17 44 50 Fax: +49 (0)241 17 44 60

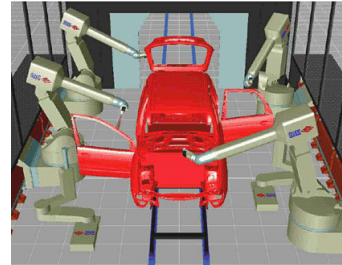
4pvd Training Program for PVD Technology

Surface Technology

Basics and applications of organic and inorganic films and surface treatments:

Hardening, nitriding, phosphating, anodizing, galvanizing, melt bath coating, painting, etc.

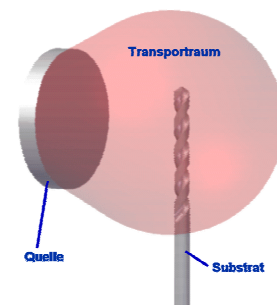
What are the advantages of these technologies compared to PVD?
In which applications PVD can replace them or create synergy?



Overview Thin Film Technology

Development of thin film technology
Market screening job coating and equipment
Process categories, variations
CVD vs. PVD

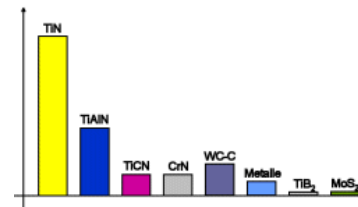
ARC vs. Sputtering. Which are the most common technologies, what are their advantages and disadvantages? How is the reasoning of the competitors?



Coatings and Applications

Requirements for PVD coatings
Overview PVD / CVD available coatings
Market share and penetration
Upcoming trends

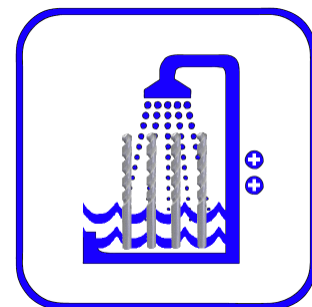
Which coatings are available, what is the demand? How to compare suppliers and which products make sense to the market?



Cleaning and Pre-treatment

Mechanical and chemical cleaning
Polishing, blasting, de-burring
Machines for cleaning and pre-treatment
Post-treatment of PVD coatings

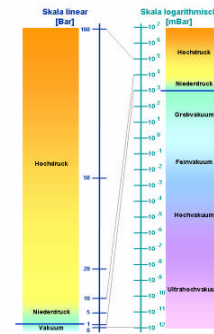
How to clean substrates guaranteed? What equipment is available?
Which costs are generated also for recycling?



Vacuum Technology

Basics of vacuum technology
 Pressure ranges, molecular stream
 Evaporation and condensation
 Sorption, desorption, degassing

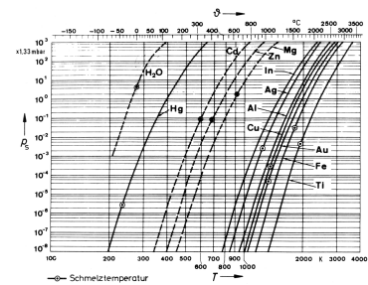
Which special effects appear under vacuum conditions? What does high vacuum mean to industrial production? What to take care of and what to avoid?



Materials in Vacuum Technology

Stainless steel, ferritic steel
 Non ferrous materials, aluminium alloys
 Copper alloys, titanium and alloys
 Molybdenum, tungsten, inconel
 Graphite, ceramics, others

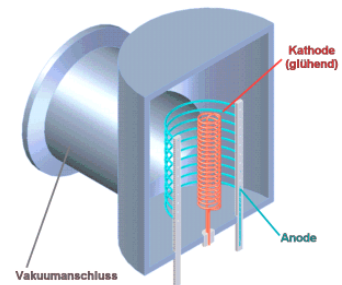
What materials can be used in PVD systems and on the substrate tables? Where can you get them and how to machine them?



Vacuum measurement

Mechanical systems
 Thermal systems
 Ionisation vacuum meter
 Combined systems
 Vacuum measurement workaround

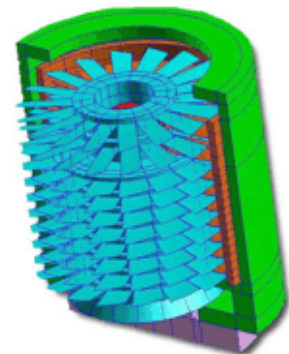
What gauges are used and how do they work? What are the limitations of the different methods and how to interpret the results of measure?



Vacuum Pumps

Mechanical pumps
 Membrane pumps, rotary pumps
 Roots pumps, turbo pumps
 Diffusion pumps

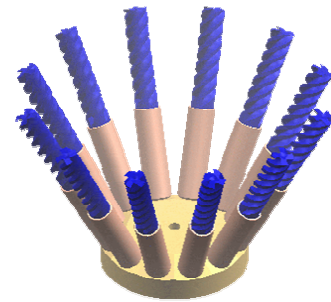
What kind of systems are used to create and maintain the vacuum, what performance and maintenance can be achieved, what is dangerous for the pumps?



Substrate arrangements

Basics of substrate arrangements
Film thickness distribution
Economics
Technical solutions

Which possibilities exist to arrange substrates in the PVD chamber and orient them towards the evaporators? What influence has this on the film thickness distribution and the coating quality? How to maximize the utilization of the PVD furnace?

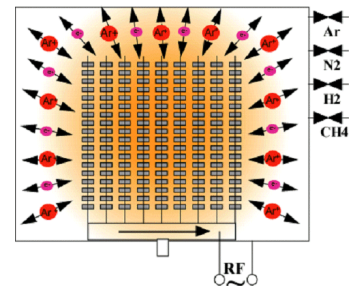


Heating and Ion etching

Effects of heating, heating Systems, radiation vs. Particle bombardment, cooling

Plasma cleaning, DC-, RF-, pulse- discharge, Effect on the substrates

Why is heating necessary and how is it done? What are the advantages of the different heating methods? How can we achieve fast cooling? Which methods for plasma cleaning can be used and how is the effect on the substrates?

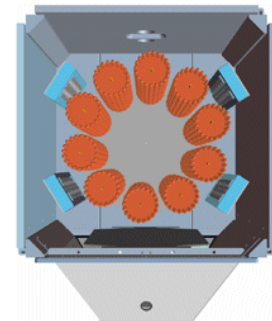


Sputter Technology

Basics of sputter technology (plasma, etc.) diode sputtering, magnetron sputtering, RF-sputtering, pulse technology.

Evaporators, placing of evaporators, evaporator design, target geometry and style, utilization

How does this method work and what variations do exist? How to overcome the classic deficiencies as deposition rate, ionization and cost for target material?



Analytics of Thin Films

Thickness
Adhesion
Micro hardness
Micro structure
Other analytics

Which investigations are possible, which make sense? How fine properties can be measured and what equipment is available for production and research?



Maintenance of PVD Systems

Leakages
Deposition inside the vacuum chamber
Deposition in cooling pipes
Moving parts in the vacuum chamber

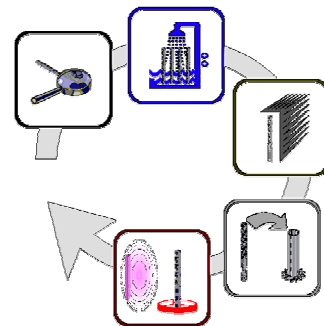
Which effects lead to problems at the PVD equipment and how to prevent this and solve the problems? What about maintenance for the process software?



Logistic in PVD - Coating Service

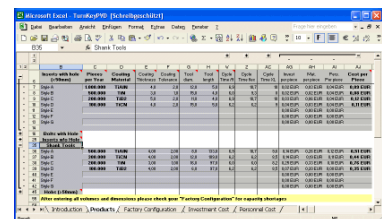
Planning and control of the handling and process steps. Tools and Resources for this. Tracing of the products, Identification, optimization of the batch load and cycle times.

How to optimize the process steps in a job coating production, IT/ DAS vs. lean organisation? How to avoid mistakes in the process as mixing up orders or recipes?



Calculation of Prices and Times

Computing of the cost of make, total process time, for various products already in the phase of proposal, definition of benchmarks. Comparison of the competitors.



Produkt	Menge	Einheitspreis	Gesamtwert
Produkt 1	100	1000	100000
Produkt 2	200	500	100000
Produkt 3	500	200	100000
Produkt 4	1000	100	100000

At which price products can be offered? What are the risks and potentials inside of the large orders and the associated investments and process sequences?

More information you may find at www.4pvd.de
or by inquiry to Stefan.Esser@4pvd.de.
We are happy if we can help you.

4pvd, Dr.-Ing. Stefan Esser,
Richtericher Str. 80, D-52072 Aachen
Tel.: +49 (0)241 17 44 50 Fax: +49 (0)241 17 44 60

Newsletter

Our Newsletter is sent to you on monthly base containing news about our products, but also useful tricks and information about PVD technology, especially of course fixture issues.

Das ist Ihr persönlicher 4pvd Newsletter. Wir hoffen, diese Informationen sind nützlich für Sie.
Wenn Sie diesen Newsletter nicht mehr erhalten möchten, senden Sie eine Email an unsubscribe@4pvd.de

1. Januar 2005, Ausgabe 7



Werkstoffe für PVD Halterungen

4pvd, Dr.-Ing. Stefan Esser

Sehr geehrter Leser!
Nur wenige Maschinenteile werden so vielfältig beansprucht wie die die Komponenten in der PVD Beschichtungskammer und insbesondere die Elemente des Substratstisches und der Substrathalter. Die Werkstoffe z. B. für Substrathalter sollen den folgenden Anforderungen genügen:

- **Thermische Beständigkeit:** Bis über die höchsten Prozesstemperaturen (z. B. 520°C) hinaus muss die Festigkeit des Werkstoffes erhalten bleiben.
- **Geringer Dampfdruck:** Bei den höchsten Prozesstemperaturen darf der Dampfdruck keines Legierungselementes den Startdruck des Prozesses überschreiten. (Mehr dazu im Kasten rechts).
- **Korrosionsbeständigkeit:** Halterungen können nicht konserviert werden und sollen auch bei längerer Lagerung nicht korrodieren.
- **Elektrisch leitfähig:** Im Azten und Beschichten fließt der Blasstrom über die Halterungen zum Substratstisch ab. Alle Elemente auf diesem Weg müssen gut elektrisch leitfähig sein.
- **Nicht magnetisch:** um Beeinträchtigungen des Prozesses zu vermeiden müssen die Substrathalterungen für viele Beschichtungsanlagen aus unmagnetischen Werkstoffen hergestellt sein.

Da Substrathalter in meist in großer Menge und Vielfalt benötigt werden, kommt zu den oben genannten Anforderungen noch hinzu, dass die Werkstoffe preiswert und verfügbar sind, sowie je nach Ausführung der Halterung gut span- bzw. form- und schweißbar sind. Noch höher sind die Anforderungen an bewegte Komponenten wie Lagerungen, Verzahnungen, Federn etc. Mehr hierzu gibt es im Februar Newsletter.

Dampfdruck von Metallen
Jedes chemische Element, ob in reiner Form oder in einer Legierung und alle chemischen Verbindungen verdampfen sofern ihr Dampfdruck höher als der der Umgebungsdruck ist. Der Dampfdruck ist von der Temperatur abhängig.

Für die Anwendung von Materialien in PVD Anlagen ist wichtig, dass deren Dampfdruck zu keiner Zeit über den niedrigsten Prozessdruck steigt. Das folgende Bild 1 zeigt die Dampfdrücke der Metalle Sn (Zinn) und Zn (Zink).



Bild 1: Dampfdruck von Zinn und Zink

Während der Dampfdruck von Zink bereits bei 200°C den Startdruck üblicher PVD Prozesse überschreitet, kann Zinn als Legierungselement für Anwendungen bis jenseits von 500°C verwendet werden. Am Vergleich Zn / Sn sieht man auch, dass Schmelztemperatur und Dampfdruck nicht voneinander abhängen, denn Sn schmilzt niedriger als Zn.

Fasst man alle oben gestellten Anforderungen zusammen, so bleiben für den Bau von Substratstischen und Substrathaltern im Wesentlichen Edelmetalle in verschiedenen Qualitäten übrig. Theoretisch können einzelne Komponenten auch aus Titan, Kupfer und Nickel sowie deren Legierungen hergestellt werden, allerdings sind diese Materialien meist teurer, schlechter zerspanbar und weniger verfügbar.

Bevorzugte Edelmetalle für PVD Anlagen:

1.4301 Bleche, Stangen, Profile und Rohre werden meist aus Edelstahlwerkstoffnummer DIN 1.4301 (AISI 304) angeboten. Dieser Werkstoff ist relativ preiswert und kann universell verwendet werden. 1.4301 ist gut schweißbar allerdings sehr schlecht zerspanbar.

1.4305 Deutlich besser zerspanbar ist der 1.4305 (AISI303) mit höherem Schwefelanteil. Die geringere Korrosionsfestigkeit dieses Werkstoffes ist für PVD Anwendungen kaum nachteilig. Allerdings kann dieser Werkstoff kaum vakuumtrotz verschweißt werden. Außerdem sind in 1.4305 kaum Bleche und Profile erhältlich.

Der neue Katalog Halterungen ist da:
Der neue Katalog für PVD Halterungen zeigt auf vielen Seiten unsere Produkte für Bohrer, Fräser, Gewinneschneider, Schneidplatten, Walzfräser, Lochstempel, Nadeln, Klingeln, Drehstähle, und, und, und,...

Messen, Konferenzen und Ausstellungen Anfang 2005:
[Messtechnik für die QS in der Feinmechanik](#)
26.-27. Januar, Dresden
[Smart Solutions for Metal Cutting](#)
02.-03. Februar, Aachen
[CIC2005](#)
22.-23. Februar, Braunschweig

Das bringt der Newsletter im Februar:

- Werkstoffe für Lagerungen, Federn, etc.
- Kliniken: 500.000 Umdrehungen ohne Wartung
- Neugigkeiten, Messen und Tagungen, etc.

Bitte senden Sie diesen Newsletter auch an Freunde

Ein Kommentar an Stefan.Esser@4pvd.de senden



Die Welt der PVD - Halterungen

Formen Sie dem neuen Katalog [klick](#) an

To subscribe for the newsletter please send a blank Email to subscribe@4pvd.de or click on <http://www.4pvd.de/html/newsletter.html> on our website. Our archive on our website contains also former issues of newsletters.



Newsletter

[Hier anmelden](#) um den 4pvd Newsletter monatlich zu erhalten

Hier können Sie archivierte Ausgaben des 4pvd Newsletter als PDF anzeigen

Nr.	Deutsch	Englisch	Issued
01	Vorstellung 4pvd	Introduction 4pvd	Jul 04
02	Berechnung Füllgrad	Calculation of batch size	Aug 04
03	Berechnung Füllgrad 2	Calculation of batch size 2	Sep 04
04	Sphere Halterungen	Sphere fixture system	Okt 04
05	Laser-Beschriftung LL 50	Laser marking system LL50	Nov 04
06	Nova Halterungen	Nova fixture system	Dez 04
07	Werkstoffe im Vakuum I	Materials in vacuum I	Jan 05
08	Werkstoffe II	Materials in vacuum II	Feb 05
09	TongS Halterungen	TongS fixture system	Mar 05
10	Vakuumtechnik	Vacuum technology	Apr 05
11	Konstruieren im Vakuum	Design for vacuum	Mai 05
12	Heizen und Kühlen I	Heating and cooling I	Jun 05
13	Heizen und Kühlen II	Heating and cooling II	Jul 05
14	Ionenätzen I	Ion etching I	Aug 05
15	Sphere 2	Sphere 2	Sep 05
16	EUROMAT & EMO	EUROMAT & EMO	Okt 05