

# Abstrahlen von Objekten in der Dentaltechnik

| Dipl. Wirt. Ing. Dennis Wachtel

Das richtige Abstrahlen der Metalloberflächen, um zum Beispiel einen sicheren Verbund zwischen der Legierung und der aufgetragenen Keramik zu erreichen, ist von enormer Wichtigkeit. Verschiedene Legierungen erfordern verschiedene Strahlbedingungen, welche optimalerweise von einem Strahlgerät erfüllt werden müssen. Alleine dieser Aspekt macht es dem Laborbesitzer schwer, aus einer Vielzahl der auf dem Dentalmarkt angebotenen Geräte das richtige Strahlgerät auszuwählen und gleichzeitig alle Anforderungen zu erfüllen.

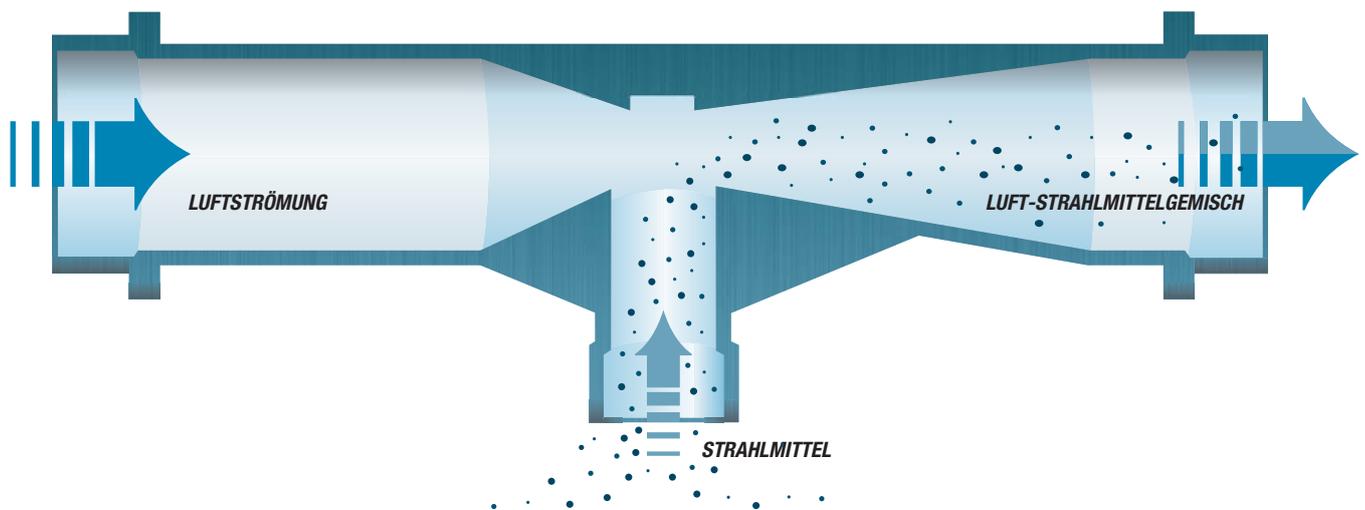


Abb. 1: Das Funktionsprinzip der Venturidüse (Grafik: OEMUS MEDIA AG).<sup>2</sup>

Die übliche Technologie der Strahlgeräte basiert auf dem sogenannten Unterdruckprinzip von Giovanni Battista Venturi, wobei das Strahlmittel durch die sogenannte Venturidüse (Abb. 1) auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt wird und beim Aufprall auf das Werkstück abrasiv wirkt.<sup>1</sup>

Die Funktion der Venturidüse ist einfach und effektiv: Fließt eine Flüssigkeit oder Gas durch ein sich verjüngendes Rohr, so ist der sogenannte dynamische Druck (Staudruck) an der

engsten Stelle maximal, während der statische Druck minimal ist. Die Geschwindigkeit muss zwangsläufig im engen Teil der Düse zunehmen, da im gesamten System sich stets dieselbe Menge an Flüssigkeit oder Gas (bei Strahlgeräten Gemisch aus Druckluft und Korundpartikeln) befindet und transportiert werden muss.<sup>3</sup>

Die Vorteile des Venturiprinzips sind unter anderem die Einsparung der Strahlmittel bei einer verhältnismäßig hohen Abrasion im Vergleich zu den geraden Düsen und dem gleich-

mäßigen Abstrahlbild auf der kompletten, sich im Strahlkegel befindlichen Oberfläche.<sup>4</sup>

Die grundsätzliche Unterscheidung der Laborstrahlgeräte erfolgt in drei Typen: Umlauf-, Fein- und Kombi-strahlgeräte, welche die Eigenschaften und Vorteile der beiden ersten Typen vereinen. Die Umlaufstrahlgeräte (Abb. 2a–c) werden für das grobe Säubern der Objekte verwendet und besitzen ein Umwälzsystem des Strahlmittels, welches mehrmals zum Einsatz kommt. Da in diesem ersten Arbeits-



Abb. 2a

Abb. 2b



Abb. 2c

Abb. 2a–c: Umlaufstrahlgeräte der Firma BEGO. – Abb. 2a: Korostar – manuelles Umlaufstrahlgerät. – Abb. 2b: Protempomatic – automatisches Umlaufstrahlgerät. – Abb. 2c: Duostar – Kombi-Strahlgerät mit Umlaufsystem und Feinstrahl-düsen.<sup>5</sup>

schritt die gegossenen Objekte grob gereinigt werden, spielt die Güte des Strahlmittels eher eine untergeordnete Rolle. Insofern ist das Umlaufsystem ein wichtiger Faktor und Beitrag zum wirtschaftlichen Einsatz des Strahlmittels.

Die Feinstahlgeräte (Abb. 3) werden dagegen erst im finalen Schritt der Oberflächenbearbeitung (sog. Konditionierung) eingesetzt und verwenden das Strahlmittel nur einmalig. Sehr wichtig ist auch die richtige Wahl der Korngröße und des Arbeitsdrucks. Wie die Praxis jedoch gezeigt hat, werden gerade diese äußerst wichtigen Parameter oft nicht beachtet.

Die Tatsache, dass Goldlegierungen unter den gleichen Bedingungen mehr Abtragsraten aufweisen, führt logischerweise zu dem Schluss, dass diese Legierungen anders als edelmetallfreie (EMF) Legierungen bearbeitet werden müssen. Als grober Richtwert können für die EMF-Legierungen eine Korngröße von 250 µm und ein Arbeitsdruck von circa 4 bar empfohlen werden. Für Goldlegierungen sollte man stets kleinere Korngrößen verwenden, wie zum Beispiel 110 µm mit einem Strahldruck von circa 2 bar. Wulfes beschreibt im Buch „Kombitechnik und Modellguss“ die Bedeutung der Oberflächenbearbeitung und damit auch des Abstrahlens aus zahntechnischer Sicht und verbindet die Bedeutung des Strahlendrucks und der Korngröße mit der Strahlwirkung auf das jeweilige Objekt.

#### Das Abstrahlmittel – ein Hightechprodukt

Das in den Abstrahlgeräten für zahntechnische Zwecke eingesetzte Strahlmittel wird oft und fälschlicherweise als „Strahlsand“ bezeichnet. Der verwendete Korund ist eine Modifikation des Aluminiumoxids  $Al_2O_3$  und ist ein Hochleistungswerkstoff in der Zahntechnik. Denn das abrasive Verhalten des Korunds spiegelt sich in der Güte der Oberfläche wider. Es trägt unter anderem dazu bei, wie gut später der Opaker-Schlicker und die Keramik auf dem bearbeiteten Gerüst haften. An dieser Stelle müssen natürlich auch die Glas- und Kunststoff-Abstrahlmittel erwähnt werden. Da diese je-



Abb. 3: Das neue Feinstrahlgerät EasyBlast der Firma BEGO, aufgerüstet mit zwei weiteren Strahlmodulen zu einem 4-Kammer-Strahlgerät für maximale Auswahl des Strahlmittels.<sup>6</sup>

doch die Oberflächen der Werkstücke nur verdichten, spricht man hier vom Glanzstrahlen.

Betrachtet man nur das Strahlmittel unabhängig von den Geräten, so erkennt man sehr schnell, was das Strahlmittel leisten muss. Die Parameter, welche das Strahlergebnis wesentlich beeinflussen, sind:

- Die Art des Strahlmittels,
- Korngröße,
- Geometrie der Partikel (Scharfkantigkeit und die damit verbundene Abrasion),
- Strahl Druck,
- Abstrahlwinkel,
- Abstrahldauer,
- Abstand der Düse zum Objekt.

---

Jede technische Eigenschaft der Geräte, welche zum Gesamterfolg des Labors beiträgt, sichert einen Vorsprung gegenüber dem Wettbewerb und unterstützt die wirtschaftliche Herstellung hochwertiger Zahnersatzes.

---

Wie bereits erwähnt, wird beim Feinstrahlen das Strahlmittel vom Gerät nur einmalig verwendet und dies sollte auch in der Praxis, zum Beispiel bei zu verblendenden Gerüsten, konsequent umgesetzt werden. Denn beim Arbeiten im Umlaufmodus bzw. mehrmaligen Verwendung des Strahlmittels kann der Zahntechniker nicht kontrollieren, mit welcher Partikelgröße er arbeitet, da mit der Wiederverwendung das abrasive Verhalten des Korunds abnimmt. Mit der einmaligen Nutzung stellt man darüber hinaus sicher, dass das Strahlmittel stets eine hohe Reinheit aufweist und Querkontaminationen der Oberflächen durch die im Umlaufmodus zwangsläufig

PARALLELITÄT

EMERGENZ-  
PROFIL



INDIVIDUALITÄT

DIVERGENZ-  
AUSGLEICH



## WIRTSCHAFTLICHE INDIVIDUALITÄT Standard-Abutment war gestern

**ZENOTEC**   
S C I . E N C E

Ästhetisch hochwertigen Zahnersatz erzielen Sie mit individuell konstruierten einteiligen Titanabutments und anschließender Fertigung bei ZENOTEC SCI.ENCE – schnell und kosteneffizient. Mit der softwareunterstützten Individualisierung sind selbst bei Grenzfällen optimale Versorgungsmöglichkeiten möglich. ZENOTEC SCI.ENCE Abutments versprechen herausragende Passungen durch speziell zugeschnittene Fertigungsverfahren.



Standard

Individuell

- **Individuell** – Hervorragende Passung durch freie Formgestaltung an Ihrem CAD-Scannersystem bei optimalem Weichgewebsmanagement.
- **Ästhetisch hochwertig** – Selbst bei divergierend gesetzten Implantaten erreichen Sie durch ZENOTEC SCI.ENCE Abutments das Höchstmaß an Funktion und Ästhetik.
- **Zeitsparend und wirtschaftlich** – Perfekte Prozesskette in 4 Schritten: Scannen → Designen → Versenden → Auspacken. Herstellbar für alle gängigen Implantatsysteme. Keine händische Nacharbeit notwendig.

**Alles, was einfach nicht zu fräsen ist – [www.zenotec-science.com](http://www.zenotec-science.com)**

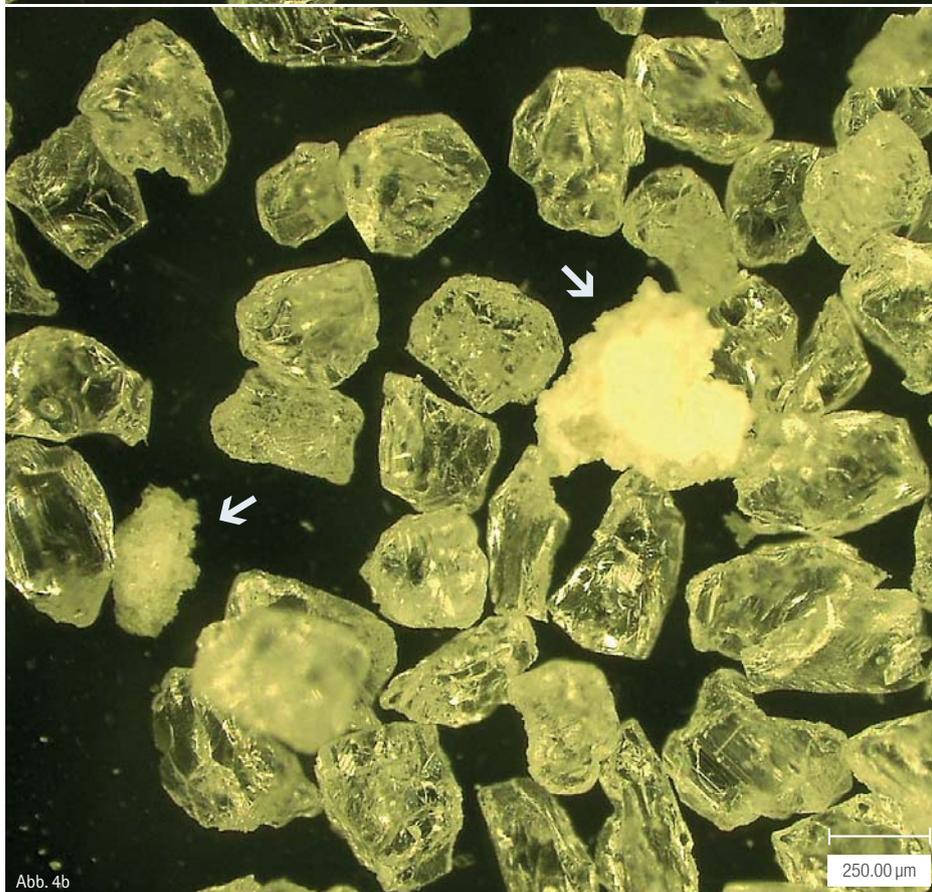
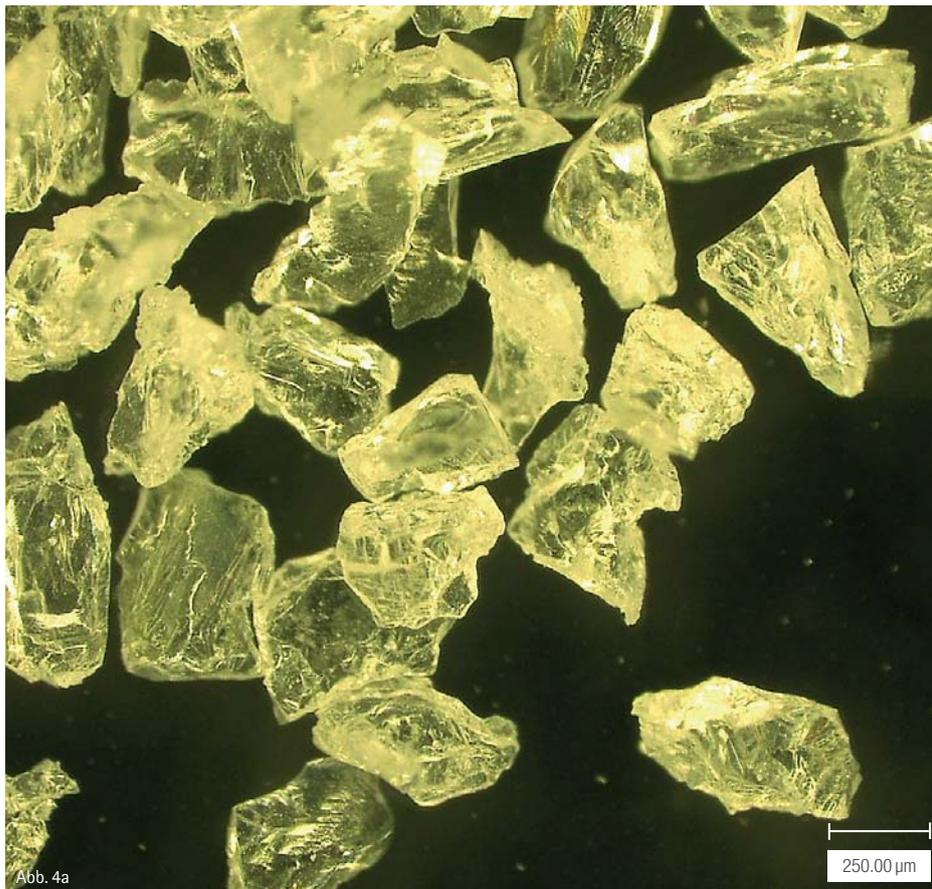


Abb. 4a: Neues Strahlmittel Korox 250 mit gleichmäßig scharfen Kanten.<sup>7</sup> – Abb. 4b: Benutztes Strahlmittel Korox 250 mit abgerundeten Kanten und enthaltenen Schmutzpartikeln (Pfeile).<sup>8</sup>

enthaltenen unterschiedlichen Legierungspartikel oder Oxide effektiv verhindert werden (Abb. 4a und b).

Aufgrund der oben genannten Tatsachen sollte der Zahntechniker sich idealerweise keineswegs danach richten, welches Strahlmittel im Strahlgerät momentan verfügbar ist. Vielmehr ist es notwendig, in Abhängigkeit von der zahntechnischen Arbeit, die richtigen Parameter auf jedes Objekt exakt einzustellen. Denn das Abstrahlen, zum Beispiel eines Gerüsts, ist einer der wichtigsten Arbeitsschritte in dem gesamten Wertschöpfungsprozess.

#### Geforderte Genauigkeit beim Abstrahlen

Die Oberflächenbehandlung eines Gerüsts hat mehrere Funktionen und somit einen hohen Stellenwert. Zum einen wird die Oberfläche von den Gussresten und Einbettmassen gereinigt, zum anderen werden anhaftende Oxide entfernt, die Mikroretention erhöht und nicht zuletzt erhöht sich die Oberflächenenergie, was zu einer höheren Benetzbarkeit der Oberfläche führt.

Da unterschiedliche Legierungen und deren Bestandteile mit den Einbettmassen unterschiedliche chemische Reaktionen eingehen, so haften auch die Partikel der Einbettmasse und Oxidhäute unterschiedlich stark an der Oberfläche des Objekts. Der Abstrahl- druck ist dabei so zu wählen, dass einerseits alle anhaftenden Verunreinigungen entfernt werden. Andererseits können durch zu hohen Druck oder zu lange Abstrahldauer die Kronenränder und andere Strukturen deformiert werden. Insbesondere intrakoronar könnten durch die natürliche Schattenbildung Verschmutzungen oder Oxidreste übersehen werden und später entweder zur schlechten Passung oder sogar unerwünschten biologischen Reaktionen im Patientenmund führen.

Eine integrierte LED-Beleuchtung in den Strahldüsen des Feinstrahlgeräts kann durch das kontrastreiche Licht Abhilfe schaffen und dazu beitragen, anhaftende Partikel der Einbettmasse oder Oxidhäute sicher zu erkennen. Gleichzeitig kann es bei Keramikarbei-



**RETOMIX EASY:**  
der Einstieg in die  
REITEL-Anrührgeräte  
mit manuellem Timer

**RETOMIX MINI:**  
volle Kontrolle dank  
elektronischem Timer  
und Drehzahlregelung

**RETOMIX COMFORT:**  
komfortable Bedienung  
mit programmierbarer  
Digitalsteuerung

- Mit wartungsfreier Vakuumpumpe
- Filtersystem für lange Lebensdauer
- Kraftvoller Motor
- Angenehme Handhabung
- Für Gips, Einbettmassen und Alginate
- Verschiedene Rührbechergößen



**REITEL**

T R U S T I N Q U A L I T Y

# Leistungsstarke Vakuumanrührgeräte RETOMIX

Weitere Informationen und Kataloganforderungen bei:

REITEL Feinwerktechnik GmbH – Senfdamm 20 – D-49152 Bad Essen – Tel. +49 (0) 54 72 - 94 32-0 – Fax 94 32-40 – mail: info@reitel.com – www.reitel.com

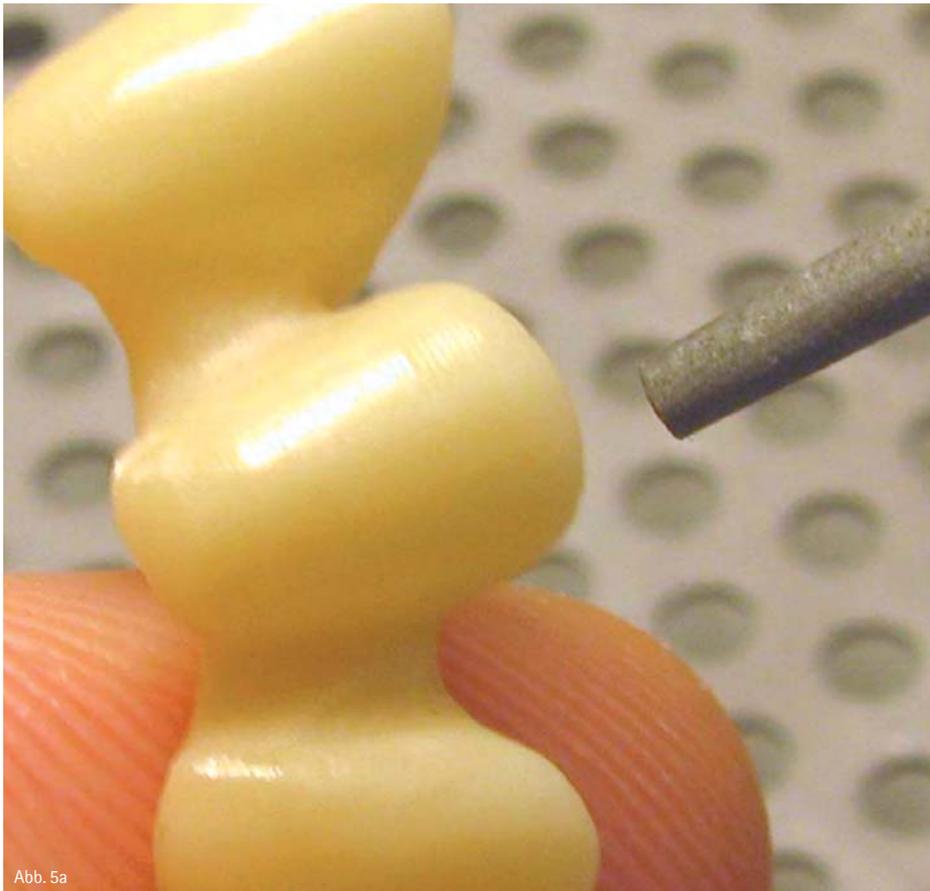


Abb. 5a



Abb. 5b

Abb. 5a: Keramische Brücke beim Abstrahlen ohne LED-Beleuchtung.<sup>9</sup> – Abb. 5b: Die gleiche keramische Brücke beim Abstrahlen mit LED-Beleuchtung. Ein feiner Riss in der Nähe des Kronenrands wird sichtbar.<sup>10</sup>

ten als ein Instrument der Qualitätssicherung betrachtet werden. Die Keramikarbeiten können durchleuchtet und eventuelle Mikrorisse sofort erkannt werden (Abb. 5a und b).

#### Sicherheit am Arbeitsplatz

Alle Bearbeitungsprozesse von Oberflächen, wie z.B. Ein- und Ausbettprozesse, Bohren, Schleifen oder Polieren, verursachen zwangsweise Staubbildungen am jeweiligen Arbeitsplatz. Diese Stäube können die Gesundheit der tätigkeitsverrichtenden Person beeinflussen. Um Personen zu schützen, wird für jeden Arbeitsplatz der sogenannte MAK-Wert (maximale Arbeitsplatzkonzentration) definiert. „Der MAK-Wert ist die höchstzulässige Konzentration eines Arbeitsstoffes als Gas, Dampf oder Staub in der Luft am Arbeitsplatz, die nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis die Gesundheit eines Beschäftigten im Allgemeinen nicht schädigt.“<sup>11</sup>

Liebisch unterteilt die Stäube, welche in den einzelnen Bearbeitungsschritten entstehen, in toxische und nichttoxische Stäube.<sup>12</sup> Zu der ersten Gruppe zählen in der Zahntechnik neben den Metallstäuben von Kobalt-Chrom und Kobalt-Molybdän aber auch Quarz, welcher in Einbettmassen anzutreffen ist.

Da diese Stäube bei Abstrahlprozessen entstehen, müssen besondere Maßnahmen zum Schutz des Zahntechnikers sichergestellt werden. So sollte darauf geachtet werden, dass die Absauganlage den modernen Anforderungen, zum Beispiel des berufsgenossenschaftlichen Institutes für Arbeitssicherheit BIA, entspricht. Denn eine nicht ausreichende Filterung führt zu einer übermäßigen Staubbelastung der Lungen, was auf Dauer zu Silikose oder gar Lungenkrebs führen kann (Abb. 6).

#### Fazit

Die modernen Abstrahlgeräte müssen alle Anforderungen eines zahntechnischen Labors erfüllen und damit einen wichtigen Beitrag im gesamten Wertschöpfungsprozess leisten. Neben den grundsätzlichen Bedingungen, wie der maximale Einsatz des Strahlmittels, dürfen in der heutigen Zahntechnik und dem immer größer werdenden



Abb. 6: Filtermodul für zahntechnische Abstrahlgeräte mit der höchsten Schutzklasse H und einem maximalen Durchlassgrad der Stäube von 0,005 Prozent.

Wettbewerbsdruck auch und vor allem Aspekte der Qualitätssicherung und der Gesundheit nicht vernachlässigt werden. Jede technische Eigenschaft der Geräte, welche zum Gesamterfolg des Labors beiträgt, sichert einen Vorsprung gegenüber dem Wettbewerb und unterstützt die wirtschaftliche Herstellung hochwertigen Zahnersatzes.

11. Zitat: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG
12. Liebisch S.: Entwicklung einer Absaug- schublade für zahntechnische Arbeits- plätze. Zahntechnik 24: 487 ff.
13. Bildernachweis: Bildmaterial der Firma BEGO, Deutschland



**Quellenangabe:**

1. Snethlage R., Arendt C., Geräte zum trockenen Sandstrahlen
2. Bildnachweis: <http://de.academic.ru/pictures/dewiki/118/venturiinjector.gif>
3. Kohlrausch F., Kruger F.: Kleiner Leitfaden der praktischen Physik
4. Snethlage R., Arendt C., Geräte zum trockenen Sandstrahlen
5. Bildernachweis: Bildmaterial der Firma BEGO, Deutschland
6. Bildernachweis: Bildmaterial der Firma BEGO, Deutschland
7. Bildnachweis: Eigene Darstellung
8. Bildnachweis: Eigene Darstellung
9. Bildnachweis: Eigene Darstellung
10. Bildnachweis: Eigene Darstellung

**kontakt.**



**Dipl. Wirt. Ing. Dennis Wachtel**

Leiter Produktmanagement  
 BEGO Bremer Goldschlägri  
 Wilh. Herbst GmbH & Co. KG  
 Technologiepark Universität  
 Wilhelm-Herbst-Str. 1  
 28359 Bremen  
 E-Mail: wachtel@bego.com

**LUKACAST**

**UNSERE NEUEN VAKUUM-  
 DRUCKGUSSGERÄTE**



**LUKACAST M**

- 20 Speicherplätze für individuelle Gießprogramme
- Gießen mit neuer patentierter Vibrationstechnologie für bessere Gießergebnisse, feinere Metallgitterstruktur und dadurch eine höhere Dichte, Elastizität und reduzierte Porosität
- Alle wichtigen Parameter auf einem Blick im LCD-Display
- Induktiv mit Temperaturfühler und Pyrometer
- 3 bar Überdruck
- Argon-Spülung möglich
- Tiegelvolumen bis zu 150 gr AU und 110 gr NEM



**LUKACAST L**

- Technische Ausstattung wie die LUKACast M, jedoch mit größerem Fassungsvermögen ausgestattet - bis zu 250 gr NEM gießbar
- Muffelgröße bis Ø 100 x 120 mm H
- 4,8 kW Generator

**LUKADENT®**

Telefon: 07150/32955  
 Telefax: 07150/34113  
 info@lukadent.de  
 www.lukadent.de