

## Perfekte Oberfläche für additiv gefertigte Teile

*Speziell für die Oberflächenbearbeitung in der Additiven Fertigung hat Walther Trowal die AM Post Process-Maschinen der Baureihe AM entwickelt. Erste Erfahrungen bei Pilot-Anwendern zeigen, dass das Gleitschleifen in nur einem Prozessschritt Oberflächen erzeugt, die hohe Anforderungen erfüllen.*

*Walther Trowal a développé les machines AM Post Process de la série AM pour le traitement de surface dans la fabrication additive. Les premières expériences effectuées chez des utilisateurs pilotes montrent que la tribofinition en une seule étape engendre des surfaces répondant à des exigences élevées.*

Die meisten additiv hergestellten Teile müssen feingeschliffen oder poliert werden, denn - bedingt durch das Auftragen des Materials in Schichten - entsteht ein «Staircasing»-Effekt. Dazu kommt, dass die so hergestellten Bauteile generell eine gewisse Oberflächenrauheit aufweisen. Hinzu kommt, dass Markierungen von Stützstrukturen und angebackene Pulverreste zu entfernen sind, bevor die Teile weiter bearbeitet oder verwendet werden.

Hier hat sich das Gleitschleifen als ideale Methode der Oberflächenbearbeitung herauskristallisiert, denn die Schleifkörper, welche die Bauteile umfliessen, behandeln die Oberfläche schonend, gleichmässig und reproduzierbar. Zudem erreichen sie auch das Innere der Bauteile und Hinterschneidungen.

### **Der AM-Post-Prozess**

Die neuen Multivibratoren der Baureihe AM nehmen je nach Grösse des Arbeitsbehälters bis zu 100 kleinere Teile oder einzelne bis zu einer Grösse von etwa 900 x 500 mm auf. Die Werkstücke werden auf einer Trägerplatte eingespannt, die dann am Boden des Arbeitsbehälters elektromagnetisch oder mechanisch fixiert wird. Die Schleifkörper werden eingefüllt, das Behandlungsmittel wird während des Bearbeitungsprozesses kontinuierlich zugegeben. Drei Unwuchtmotoren versetzen den Behälter in Vibration. Dabei gleiten die Schleifkörper um die Werkstücke herum und glätten so die Oberfläche. Die Bewegungen der Motoren überlagern sich so, dass eine homogene Oberfläche der Werkstücke entsteht, während die Kanten geschont werden. Nach einer vorher empirisch ermittelten Zeit ist der Prozess beendet,

und die fertigen Werkstücke werden entnommen.

Mehrere Hersteller von Komponenten für den Bau von Automobilen und Flugzeugen sowie in der Medizintechnik setzen bereits Multivibratoren der Baureihe AM ein. Mit ihnen reduzieren sie die verfahrensbedingte Rauheit Ra von etwa 2 bis 80 µm auf Werte in einer Grössenordnung von 0,025 µm.

Maximilian Beien, Verkaufsleiter bei Walther Trowal, sieht die additive Fertigung und das Gleitschleifen als Einheit: «Die additive Fertigung und das Gleitschleifen gehören fast schon zwingend zusammen, denn die meisten additiv hergestellten Teile brauchen exzellente Oberflächen, um ihre Funktion zu erfüllen. Turbinenschaufeln zum Beispiel müssen mit minimalen Reibungsverlusten umströmt werden. Auch Bauteile mit hohen Anforderungen an Härte und Festigkeit profitieren



Die Multivibratoren der Baureihe AM wurden speziell für die Oberflächenbearbeitung additiv gefertigter Werkstücke entwickelt. (Bilder: Walther Trowal)

durch die beim Gleitschleifen entstehende, gleichmäßige Verfestigung der Oberfläche. Und speziell bei bionischen Formen, die für diese Teile typisch sind, punktet das Gleitschleifen in besonders hohem Masse.»

Das Verfahren eignet sich für alle Materialien, aus denen additiv gefertigte Teile bestehen: für hochfeste, schwer zerspanbare Metalle wie Titan sowie für Nickel-Basis- oder Kobalt-Chrom-Legierungen, zudem für Buntmetalle oder Kunststoffe, also für Werkstoffe, mit deren Bearbeitung Walther Trowal eine jahrzehntelange Erfahrung hat. Ein wichtiger Aspekt ist dabei, dass die von Walther Trowal entwickelten Schleifkörper und Verfahrensmittel für viele Werkstoffe, sicherheitsrelevante Komponenten und Prozesse bereits zugelassen sind.

Maximilian Beien ist überzeugt von der Wirtschaftlichkeit des Trowalisierens bei der additiven Fertigung: «Im Gegensatz zu elektrochemischen Verfahren bear-



Ein additiv gefertigter Kardanrahmen vor (links) und nach dem Trowalisieren (rechts).

beiten wir Glätte und Glanz der Oberfläche in einem einzigen Prozessschritt. Das Gleitschleifen bringt es auch mit sich, dass die Maschinen sehr kompakt sind und wenig Platz beanspruchen. Das Ergebnis: Wir vereinen optimale Oberflächenqualität mit kurzer Bearbeitungs-dauer und hoher Wirtschaftlichkeit sowohl bei den Investitions- als auch bei den Betriebskosten.»

### Bewährte Technik für ein innovatives Verfahren

Eine manuelle Bearbeitung ist bei vielen additiv gefertigten Teilen ausgeschlossen, denn topologie-optimierte Werkstücke mit komplexen – oft bionischen – Formen weisen häufig schwer zugängliche Innenkonturen auf. Bei der Herstellung von sicherheitsrelevanten Komponenten für Luftfahrzeuge zum Beispiel sind die Anforderungen an Sicherheit und Reproduzierbarkeit der Prozesse so hoch, dass sie mit manueller Bearbeitung nicht erfüllt werden können. Dies gilt umso mehr, weil die Additive Fertigung längst in der Serienfertigung angekommen ist und die Stückzahlen beständig steigen.

Christoph Cruse, Vertriebsleiter bei Walther Trowal, freut sich, die Hersteller in Bezug auf die Oberflächenbearbeitung zu entlasten: «Im Markt der additiven Fertigung ist zurzeit Vieles in Bewegung, der Produktionsprozess an sich muss für viele Werkstücke noch weiter optimiert werden. Deshalb schätzen es viele Anwender sehr, wenn sie für den nachgelagerten Prozess der Oberflächenbearbeitung nicht auch noch zusätzliche Entwicklungsarbeit leisten müssen, sondern sich auf das bewährte Verfahren Trowalisieren verlassen können.»

Die für Werkstücke optimalen Prozessparameter ermitteln die Techniker und Ingenieure von Walther Trowal gemeinsam mit den Anwendern durch Tests im firmeneigenen Versuchszentrum. Dazu zählt die Auswahl der geeigneten Schleif- oder Polierkörper und der Behandlungsmittel. Die werkstückspezifischen Prozessparameter werden in der SPS der Maschinen gespeichert und können jederzeit abgerufen werden.

Michael Becker, Leiter des Versuchszentrums von Walther Trowal, gibt seine Erfahrung aus vielen Projekten gerne weiter: «Das einstufige Verfahren erleichtert und verkürzt die Arbeit im Vergleich mit anderen bereits deutlich. Noch weiter kann der Prozess optimiert werden, wenn die Oberflächenbehandlung bereits bei der Parametrierung der 3D-Druckmaschine berücksichtigt wird. Dies gilt zum Beispiel für die Einstellung der Schichtdicke sowie für die Fokussierung und Vorschubgeschwindigkeit des Lasers. Dabei unterstützen wir unsere Kunden gerne.»

Obwohl die Additive Fertigung längst in der Serienfertigung angekommen ist, ist für die Weiterentwicklung



Ein additiv gefertigtes Blisk-Segment vor (links) und nach dem Trowalisieren (rechts).

des Verfahrens auf wissenschaftlicher Ebene enormes Potenzial vorhanden. Um damit auch für die Oberflächenbehandlung weiterhin Vorreiter zu sein, arbeitet



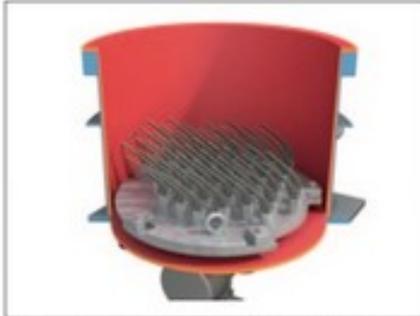
Eine additiv gefertigte Düse vor (links) und nach dem Schleifen (Mitte) sowie nach dem Polieren (rechts).

Walther Trowal eng mit dem Direct Manufacturing Research Center (DMRC) der Universität Paderborn zusammen. Damit beide Projektpartner in enger Zusammenarbeit Studien durchführen können, ist dort eine AM-2-Maschine installiert.



Ein additiv gefertigtes Luftleitblech vor (links) und nach dem Trowalisieren (rechts).

# OBERFLÄCHENBEARBEITUNG TRAITEMENT DE SURFACES



Kleinere Werkstücke werden auf einer Metallplatte befestigt, die durch einen Elektromagneten im Arbeitsbehälter fixiert wird.



Drei Unwuchtmotoren versetzen den Arbeitsbehälter in eine sich überlagernde Bewegung.

Walther Trowal GmbH & Co. KG  
D-42781 Haan  
[www.walther-trowal.de](http://www.walther-trowal.de)

CH-Vertretung:  
Wieland+Oertli AG  
Am Darlbach 8  
8308 Illnau  
Tel. 052 346 14 88  
Fax 052 346 10 88  
[service@wieland-oertli.ch](mailto:service@wieland-oertli.ch)  
[www.wieland-oertli.ch](http://www.wieland-oertli.ch)

## Oberflächentechnik vom Erfinder des Trowalisierens

Walther Trowal entwickelt und produziert seit 1931 Verfahrenslösungen für die Bearbeitung von Oberflächen. Ausgehend von der Gleitschleiftechnik – der Begriff «Trowalisieren» ist abgeleitet von «Trommel Walther» – hat das Unternehmen das Angebotsspektrum kontinuierlich erweitert. So entstand eine Vielfalt von Anlagen und Maschinen für das Gleitschleifen und Strahlen sowie für das Beschichten von Massenkleinteilen. Mit der Erfindung neuer Verfahren wie zum Beispiel dem Schleppschleifen oder Verfahren für die Bearbeitung additiv gefertigter Teile hat das Unternehmen immer wieder seine hohe Innovationsfähigkeit unter Beweis gestellt.

Walther Trowal realisiert vollständige Systemlösungen, die sich nahtlos in verkettete Produktionsabläufe der Kunden integrieren. Dies umfasst die gesamte, an die spezifischen Anforderungen der Werkstücke angepasste Verfahrenstechnik, bei der sich Maschinen und Verfahrensmittel perfekt ergänzen. Da jedes Werkstück und jeder Produktionsablauf spezielle Anforderungen an die Prozesstechnik stellen, erarbeiten die erfahrenen Spezialisten der Versuchsabteilung gemeinsam mit den Kunden die jeweils optimale Verfahrenstechnik. Das Ergebnis sind Werkstücke mit Oberflächen, die exakt den Vorgaben entsprechen, mit kurzer Bearbeitungszeit und hoher Reproduzierbarkeit.

Walther Trowal zählt zu den wenigen Herstellern, die sowohl die Maschinen als auch alle Verfahrensmittel für die Gleitschleiftechnik selber entwickeln und herstellen: einerseits die Schleifkörper aus Kunststoff oder Keramik, andererseits die Compounds. Das Produktspektrum umfasst auch die Peripherieeinrichtungen für das Handling der Werkstücke wie Hebe- und Kippgeräte, Förderbänder oder Rollengänge, zudem für die Gleitschleifanlagen Trockner und Anlagen zur Aufbereitung des Prozesswassers. Mit Austauschprogrammen für Verschleisssteile, bei denen sich beispielsweise Arbeitsbehälter in einem beständigen Kreislauf bewegen, schon das Unternehmen wertvolle Ressourcen und leistet einen Beitrag zur Nachhaltigkeit in der industriellen Produktion. Der schnelle Support und der weltweite Reparatur- und Wartungsservice sichern die hohe Verfügbarkeit der Anlagen. Beliefert werden Kunden in unterschiedlichsten Branchen in aller Welt, so beispielsweise in der Automobil- und Flugzeugindustrie, der Medizintechnik und der Windenergieindustrie.

**HARTER**  
drying solutions

## NIE WIEDER NASSE BAUTEILE.

Machen Sie keine Kompromisse bei der TROCKNUNG, wenn Sie das beste und sicherste Ergebnis wollen.

