



Additive Fertigung

# Lufttechnische Lösungen für die additive Fertigung

Absaugen. Filtern. Dranbleiben.



# Komplexe Produkte, komplexe Luftschadstoff-Situation.

Die additive Fertigung, oft auch als 3D-Druck bezeichnet, schafft neuartige komplexe Produkte. Neu und komplex ist auch die Luftschadstoff-Situation, die damit einhergeht. Sie zu beherrschen, erfordert lufttechnische Gesamtlösungen einschließlich wirksamer

Absaug- und Filtertechnologie. Ausschlaggebend ist die Konsistenz der verarbeiteten Werkstoffe – und damit der Verfahrenstyp. Die Verarbeitung von Pulvern führt zu anderen Luftschadstoff-Situationen als jene von Flüssigkeiten, Fasern und sonstigen Festkörpern.

## Die sieben Luftschadstoffe in der additiven Fertigung und ihre Gefahrenpotenziale für Mensch, Maschine und Produkt

|   |   |  |
|---|---|--|
|  <p><b>Makrostaub</b></p>            | <p>Wird beim Hantieren mit Werkstoffpulvern frei, außerdem bei der Fertigbearbeitung von Produkten (Abtrennen von Stützstrukturen, Schleifen)</p> | <p>Schädigt die Atemwege, verschmutzt Maschinen und Produkte</p>   |
|  <p><b>Nanostaub</b></p>           | <p>Entsteht bei Umschmelzprozessen während der Fertigung aus Pulverpartikeln</p>  | <p>Brand- und Explosionsgefahr; Schädigung innerer Organe durch Überwindung der Lunge-Blut-Barriere, fest haftender Schmutz auf Maschine und Produkt</p> |
|  <p><b>Lösungsmitteldämpfe</b></p> | <p>Werden beim Ausgasen flüssiger Kunstharze frei, außerdem beim Reinigen der Produkte</p>  | <p>Augenschädigung, Atemwegs- und Nervengift</p>   |
|  <p><b>Schadgase</b></p>           | <p>Werden bei Umschmelzprozessen von Werkstoffpulvern während der Fertigung frei</p>  | <p>Schädigen die Produkte durch Verunreinigung der Werkstoffpulver und Flüssigharze im Prozess</p>   |
|  <p><b>Fremdpartikel</b></p>       | <p>Staubpartikel aus der Luft am Arbeitsplatz</p>   | <p>Schädigen die Produkte durch Verunreinigung der Werkstoffpulver und Flüssigharze im Prozess</p>   |
|  <p><b>Luft in Inertgasen</b></p>  | <p>Reichert sich bei Prozessen unter Schutzgasatmosphäre (z. B. beim selektiven Laserschmelzen von Metallen) im Inertgas an</p>                   | <p>Schädigt die Produkte durch unerwünschte Oxidationsprozesse</p>   |
|  <p><b>Luftfeuchtigkeit</b></p>    | <p>Normale Begleiterscheinung nicht klimatisierter Räume</p>  | <p>Beeinträchtigt die Qualität gelagerter Werkstoffpulver</p>  |

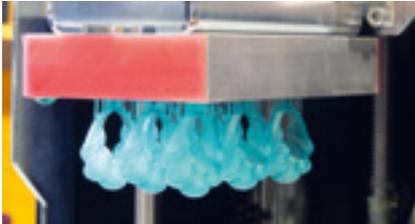
Besonders riskant sind Verfahren, die Pulver mit Laser- oder Elektronenstrahlen verarbeiten. Die dabei freigesetzten Nanostäube schaden der Gesundheit, den Maschinen und den Produkten. Metallische Nanostäube sind darüber hinaus hoch entflammbar. Dem zu begegnen, stellt die größte Herausforderung an Absaug- und Filtertechnologie bei additiver Fertigung dar.

Beim Arbeiten unter Inertgas-Atmosphäre werden Argon oder Stickstoff im Kreislauf-

prozess genutzt. Dabei reichern sie sich mit Luftsauerstoff und Fremdpartikeln an – zum Schaden der Produkte. Inertgas-Reinigung gehört daher zwingend zu den Aufgaben der Lufttechnik bei additiver Fertigung.

Über dem eigentlichen Fertigungsprozess darf jedoch nicht vergessen werden: Auch bei seiner Vor- und Nachbereitung werden Luftschadstoffe freigesetzt, die es zu entfernen gilt.

## Aufgaben der Lufttechnik bei additiver Fertigung in Abhängigkeit vom Verfahrenstyp

| Verfahrenstypen der additiven Fertigung                       | Verarbeitung von Metall-, Kunststoff- und Keramikpulvern   | Verarbeitung von Kunststoff-Fasern und flüssigen Kunstharzen  |
|---|--|---|
| <p><b>Beispielhafte Verfahren der additiven Fertigung</b></p> |  <p>Selektives Laserschmelzen</p> <p><i>Weitere typische Verfahren:</i><br/>           Selektives Lasersintern<br/>           Elektronenstrahlschmelzen<br/>           Laser-Auftragsschweißen</p> |  <p>Stereolithografie</p> <p><i>Weitere typische Verfahren:</i><br/>           Fused Filament Fabrication<br/>           Liquid Composite Moulding</p> |
| <p><b>Prozessvorbereitung</b></p>                             | <p><b>Luftfeuchtigkeit</b> von Werkstoffpulvern fernhalten;<br/> <b>Makrostaub</b> aus der Luft entfernen</p>  | <p><b>Lösungsmitteldämpfe</b> aus der Luft entfernen</p>  |
| <p><b>Additive Fertigung</b></p>                              | <p><b>Nanostaub</b> aus der Luft entfernen und sicher verwahren;<br/> <b>Schadgase</b> aus der Luft entfernen;<br/> <b>Fremdpartikel</b> vom Pulver fernhalten;<br/> <b>Luft</b> aus der Prozessatmosphäre entfernen</p>   | <p><b>Lösungsmitteldämpfe</b> und <b>Gase</b> aus der Luft entfernen;<br/> <b>Fremdpartikel</b> von Schmelze bzw. Flüssigharz fernhalten</p>  |
| <p><b>Prozessnachbereitung</b></p>                            | <p><b>Makrostaub</b> und <b>Lösungsmitteldämpfe</b> aus der Luft entfernen</p>   | <p><b>Makrostaub</b> und <b>Lösungsmitteldämpfe</b> aus der Luft entfernen</p>  |

# Die komplette Lufttechnik.

ULT bietet lufttechnische Komplettlösungen für die additive Fertigung: für alle Verfahren und alle Werkstoffe. Diese Lösungen wurden unter Berücksichtigung sämtlicher Aspekte der entstehenden komplexen Luftschadstoff-Situationen entwickelt.

Seit Jahren schon begleitet die ULT AG durch intensive Forschung die Entwicklung additiver Fertigungsverfahren. Das Unternehmen ist Teil des Forschungskonsortiums AGENT-3D. Damit ist es in einschlägige Projekte von Universitäten und Forschungsinstituten eingebunden. Außerdem verfügt ULT über langjährige Erfahrung bei der Reinigung technischer Gase.

## Die Serie AMF

Entstanden ist dabei die Absaug- und Filtertechnologie der Serie AMF. Es handelt sich um Speicherfiltergeräte. Ihre Filtersysteme sind komplex aufgebaut und lassen sich der jeweiligen verfahrens- und werkstofftypischen Luftschadstoff-Situation anpassen. Zudem sind die Geräte so konstruiert, dass sie – mit geringem Anpassungsaufwand – zum integralen Bestandteil jeder denkbaren Fertigungsanlage werden.

Gegliedert ist die Serie nach Luftleistung. Somit findet sich zu jeder Fertigungsanlage die passende Absaug- und Filterlösung. Das gilt auch für Anlagen im Dauerbetrieb, bei denen es auf Langzeit-Zuverlässigkeit ankommt. Selbst große offene Luftvolumina können zuverlässig abgesaugt werden.

Namhafte Hersteller von Anlagen zur additiven Fertigung haben bereits Erfahrungen mit dieser Absaug- und Filtertechnologie gesammelt.

## Umgang mit Nanostäuben

ULT verfügt über das Know-how zum sicheren Umgang mit Nanostäuben, insbesondere

| Leistungsklasse                  | Max. Volumenstrom (m <sup>3</sup> /h) |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| ULT JUMBO Filtertrrolley 2.0 AMF | 170                                   |
| AMF 160                          | 170                                   |
| AMF 200                          | 220                                   |
| AMF 300                          | 400                                   |
| AMF 300 Ex                       | 400                                   |
| AMF 1200                         | 1.500                                 |
| AMF 1200 Ex                      | 1.500                                 |

metallischen, in der additiven Fertigung. Erfassungselemente, Rohre, Schläuche und Filterkassetten sind besonders konstruiert, damit es weder zu Ablagerungen, noch zur Selbstentzündung kommen kann. Auch spezielle Sicherheitsvorrichtungen beim Filterwechsel gehören zum Angebot.

## Für die Vor- und Nachbereitung

Die Vorbereitung der Werkstoffe und die Nachbereitung der Produkte finden räumlich getrennt von den Fertigungsanlagen statt. Sie bedürfen also eigener lufttechnischer Lösungen. Werkstoffpulver müssen sehr trocken gelagert werden. Konventionelle Trocknungstechnik stößt hier an Grenzen – das Sorptionstrocknungskonzept ULT Dry-Tec® sorgt hingegen für eine höchst effektive Prozessluft-Entfeuchtung. Ein zusätzliches Absaug- und Filtergerät der Serie ASD (Staub und Rauch) hilft gegen Makrostaub, der beim Klassieren und Mischen von Werkstoffpulvern frei wird. Beim Umgang mit Flüssigharzen vor dem Prozess empfiehlt sich ein Gerät der Serie ACD (Geruch, Gas und Dampf). Geräte beider Serien können auch bei der Reinigung und mechanischen Endbearbeitung der Produkte eingesetzt werden.

# Lufttechnik-Komplettangebot von ULT für die additive Fertigung

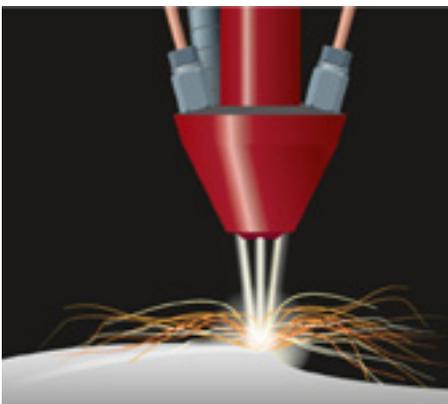
## 1. Prozessvorbereitung



*ULT Dry-Tec®: Extremtrocknung von Werkstoffpulvern*

*Serien ACD und ASD: Absaug- und Filtertechnologie für Geruch, Gas und Dampf bzw. Staub und Rauch*

## 2. Additive Fertigung



*Serie AMF: Absaug- und Filtertechnologie für Prozesse der additiven Fertigung*



## 3. Prozessnachbereitung



*Serien ACD und ASD: Absaug- und Filtertechnologie für Geruch, Gas und Dampf bzw. Staub und Rauch*



# Passend zur Situation des Kunden.

Lufttechnik für additive Fertigung ist bei ULT prinzipiell eine Sache individueller Beratung und Projektierung. An deren Ende steht zu- meist nicht nur ein entsprechend konfigurier- tes Seriengerät der Absaug- und Filtertechno- logie für die eigentliche additive Fertigung, sondern eine in den Details aufeinander abgestimmte lufttechnische Komplettlösung für den gesamten Produktionsprozess.

## Checklist Lufttechnik für additive Fertigung

- » Welches Fertigungsverfahren?
- » Welcher Werkstoff?
- » Welche Fertigungsmaschine?
- » Wie viele Fertigungsmaschinen?
- » Inertgasbetrieb?
- » Stückzahl?
- » Automatisierter Dauerbetrieb?
- » Welche Nachbearbeitung?

## Kleine und große Lösungen

Möglich sind Lösungen sowohl für Einzel- arbeitsplätze als auch Sammellösungen für mehrere Maschinen oder Anlagen. Die Geräte sind so konstruiert, dass sie sich auch für Anwendungen mit Platzmangel eignen. Viele Geräte sind zudem mobil konzipiert.

## Besonders nutzerfreundlich

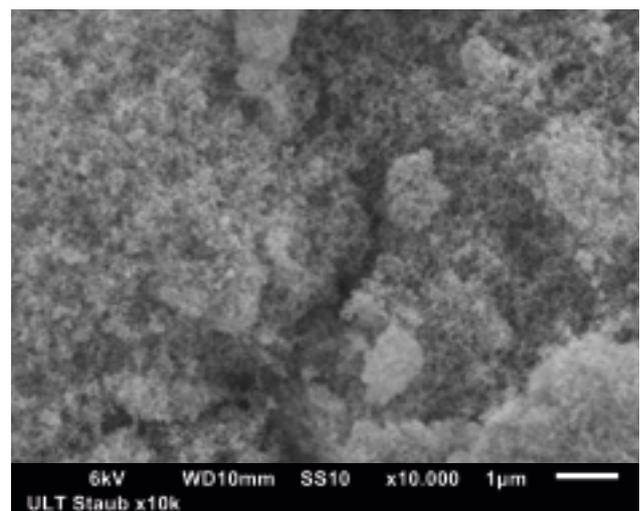
Lufttechnik von ULT zeichnet sich prinzipiell durch besonders niedrige Schallpegel und äußerst geringen Energieverbrauch aus. Bedienung und Wartung sind sehr einfach.

## Offen für Sonderwünsche

Die Geräte können ESD-gerecht bzw. in ATEX- Ausführung geliefert werden. Möglich sind zudem Gehäuse aus korrosionsbeständigem Stahl. Sonderspannungen und Sonderfre- quenzen werden ebenso angeboten wie eine digitale Steuerung zur Druckkonstanthaltung, Timerfunktion, Filteranalyse und Schnittstellen für externe Ansteuerung. Dabei besteht die Möglichkeit, die Geräte über eine Webserver- Lösung zu überwachen und zu steuern.

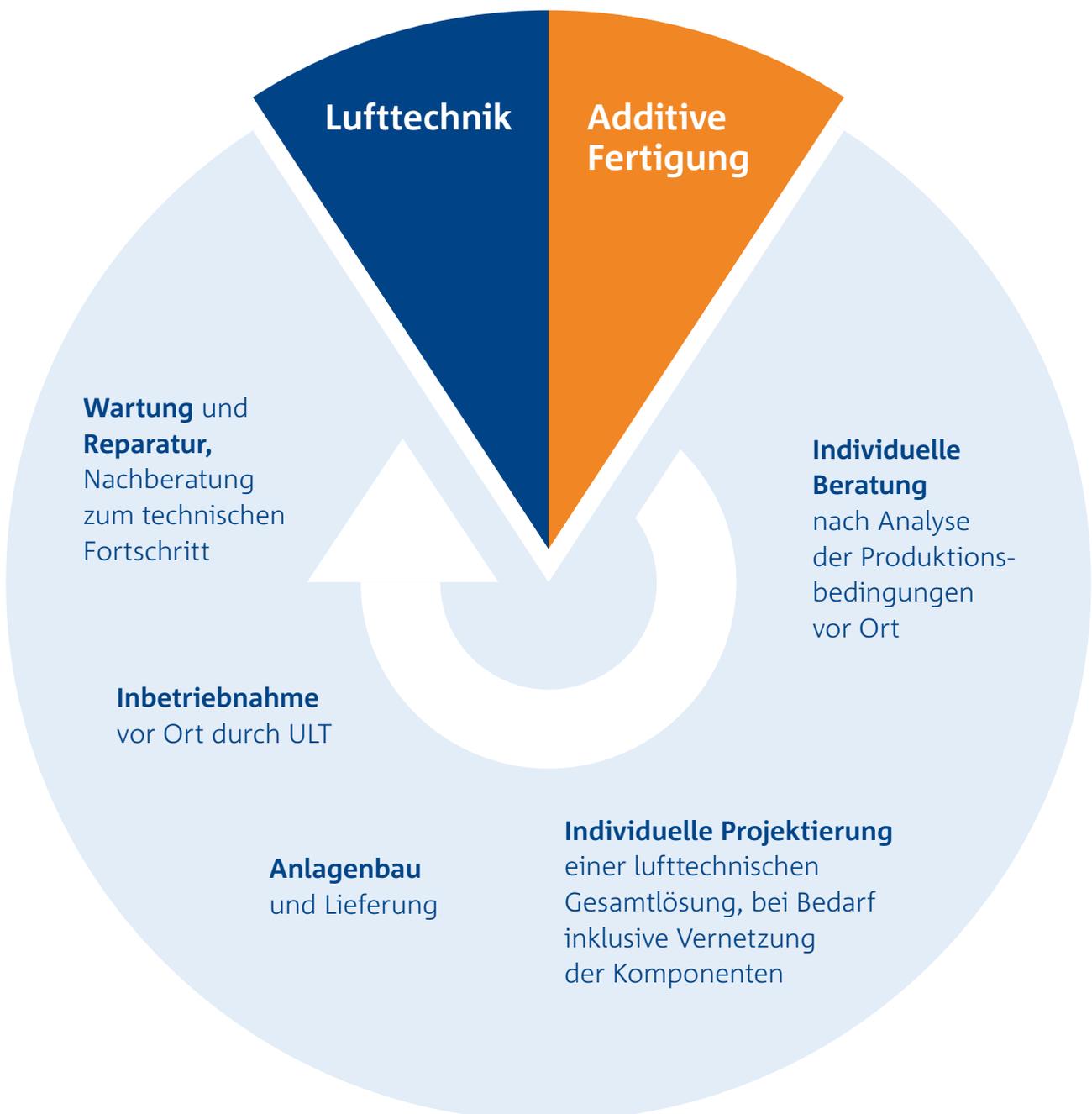
## Außergewöhnlicher Leistungsumfang

Installation und Inbetriebnahme vor Ort erfolgen direkt durch ULT. Der Nachkauf- Service von ULT umfasst nicht nur Wartung und eventuelle Reparatur, sondern auch eine Beratung zur Nachrüstung entsprechend dem technologischen Fortschritt – sowohl seitens der additiven Fertigung als auch der Luft- technik.



*Beim selektiven Laserschmelzen, einem Verfahren der additiven Fertigung vom Pulverbett-Typ, entstehende Nanopartikel (REM-Aufnahme, ULT)*

Bei Lufttechnik für additive Fertigung sind gute Seriengeräte nur eine Komponente: Leistungsangebot von ULT



*Bildnachweis:*

© ULT AG, mit Ausnahme Titel: Jürgen Lösel; S. 3 links: © Fraunhofer IWU; S. 3 rechts:

© Moreno Soppelsa/Fotolia.com

## ULT AG

Am Göpelteich 1, D-02708 Löbau  
Telefon: +49 (0) 3585 4128-0  
Telefax: +49 (0) 3585 4128-11  
Hotline: +49 (0) 800 8582400  
E-Mail: [ult@ult.de](mailto:ult@ult.de)



[www.ult.de](http://www.ult.de)

ULT ist zertifiziert nach ISO 9001:2008.  
Die Anlagen werden nach international gültigen Normen konstruiert.  
Bei Bedarf werden sie nach ATEX und W3 zertifiziert sowie H-geprüft.

Darüber hinaus genügen die Anlagen stets den aktuellen EU-Vorschriften zur Energieeffizienz (ErP-Richtlinie: Gesamtenergieeffizienz betriebsfertiger Ventilatorsysteme oder Mindestwirkungsgrad von Elektromotoren).

Ausführliche technische Informationen erhalten Sie in den gerätespezifischen Datenblättern oder auf unserer Website. Alle technischen Angaben sind als unverbindlich und allgemein anzusehen und gelten insbesondere nicht als Zusicherung der Eignung eines Produktes für einen bestimmten Anwendungsfall.

ULT\_KFD\_06/17/DE



**Made in Germany**

---

[www.ult.de](http://www.ult.de)