

Lufttechnische Lösungen in der Additiven Fertigung

Luftreinhaltung entlang der Prozesskette

ULT
air quality

Maßgeschneiderte Lösungen

Komplett – alles aus einer Hand







Grundlegende Gedanken

Die Additive Fertigung revolutioniert zahlreiche Industriezweige, birgt jedoch auch spezifische Herausforderungen hinsichtlich Luftqualität und Arbeitssicherheit.

In der initialen Analysephase stellen sich fundamentale Fragen: Wo wird Absaug- und Filtertechnik benötigt? Wo ist sie zwingend erforderlich? Welche spezifischen Besonderheiten sind dabei zu beachten?

Die Identifizierung dieser Punkte ist der Grundstein für ein sicheres, effizientes und gesetzeskonformes Arbeitsumfeld in der Additiven Fertigung.

- **Welches Verfahren der Additiven Fertigung wird eingesetzt? LPBF, SLA, FDM …**
- **Welche Stäube bzw. Emissionen entstehen?**
- **Ist Explosionsschutz zu beachten? Besteht Brandgefahr?**
- **Sind die Stäube reaktiv?**
- **Welche Partikelgrößen entstehen?**
- **Welche Gesetze/Richtlinien sind zu befolgen?**
- **Welche technischen Parameter sind zu beachten?**
- **Welche lufttechnischen Umsetzungen sind nötig?**

Verfahrensvielfalt der Additiven Fertigung



Die Additive Fertigung bietet eine enorme Vielfalt an Prozessen, die es ermöglichen, nahezu jedes denkbare Bauteil herzustellen. Die Wahl des richtigen Verfahrens hängt von Faktoren wie Material, Bauteilgröße, Geometrie und gewünschten Eigenschaften ab. Neue Technologien mit unterschiedlichen Materialien (Metall, Kunststoff, Glas, organisches Material, etc.) halten Einzug und generieren wiederum neue Herausforderungen für begleitende Prozesse.

ULT bietet Lösungen:
· Anwendungsspezifische Sonderlösungen
· Skalierbare Gasreinigungssysteme
· Systeme entlang der Prozesskette



Feinste Partikel: Eine unterschätzte Herausforderung

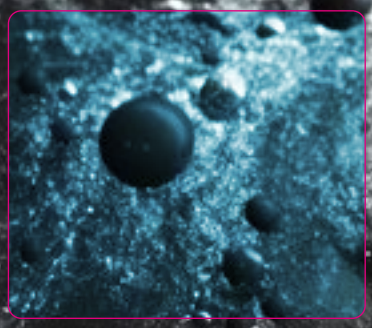
Kontakt mit Pulvern, Kondensaten und Gasen



Bei verschiedenen Prozessschritten können Anwender in Kontakt mit Metallpulvern verschiedener Partikelgrößen oder gar Kondensaten als Abscheidematerial kommen. Abgeschiedene Kondensate (unter Inertgas, z. B. Argon, Stickstoff) sind dabei die größte Herausforderung. Pulver und Kondensate sind zum einen hochreaktiv (Explosionsrisiko) und zum anderen gesundheitsschädlich (allergische Reaktionen, Haut- und Atemwegsreizungen). Daher muss der Kontakt damit unbedingt vermieden werden.

Der Einsatz entsprechender Sicherheitsmaßnahmen in Form von Absauganlagen oder Prozessgas-Reinigungssystemen ist essentiell, denn er dient Ihrer Gesundheit und gewährleistet einen sicheren Produktionsprozess.

Kondensat



Maschinen-vorbereitung | **Filterwechsel** | **Entfernung von Teilen** | **Maschinen-reinigung** | **Prozessnach-bereitung**

Gefahren und Risiken in der Additiven Fertigung

Neben feinsten Stäuben und Kondensaten können auch Lösungsmitteldämpfe und Gase oder sonstige Abfallprodukte entstehen. Auch diese können negative Effekte auf die Mitarbeitergesundheit sowie die Prozess- und Produktqualität haben und müssen daher beseitigt werden.





Typische Prozesse, in denen Absaug- und Filtertechnik zum Einsatz kommt:

Pulverbettverfahren (z. B. LPBF, EBM):
· Pulverhandhabung: Beim Befüllen und Entleeren des Pulverbetts entstehen feine Pulverpartikel.
· Bauprozess: Während des Bauprozesses entstehen durch den hohen Energieeintrag feinste Partikel und Kondensate.
· Nachbearbeitung: Beim Entnehmen des Bauteils aus dem Bauraum und der anschließenden Nachbearbeitung werden feine Partikel frei.

Materialextrusion:
· Filamentverarbeitung: Bei der Verarbeitung von Filamenten können feine Kunststoffpartikel sowie schädliche Gase aufgrund thermischer Erhitzung entstehen.

Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung:
· Schweißrauch: Entsteht beim Aufschmelzen des Materials.

Freistrahlverfahren:
· Feinste Partikel: Feinstaub entsteht beim Aufsprühen der Partikel.

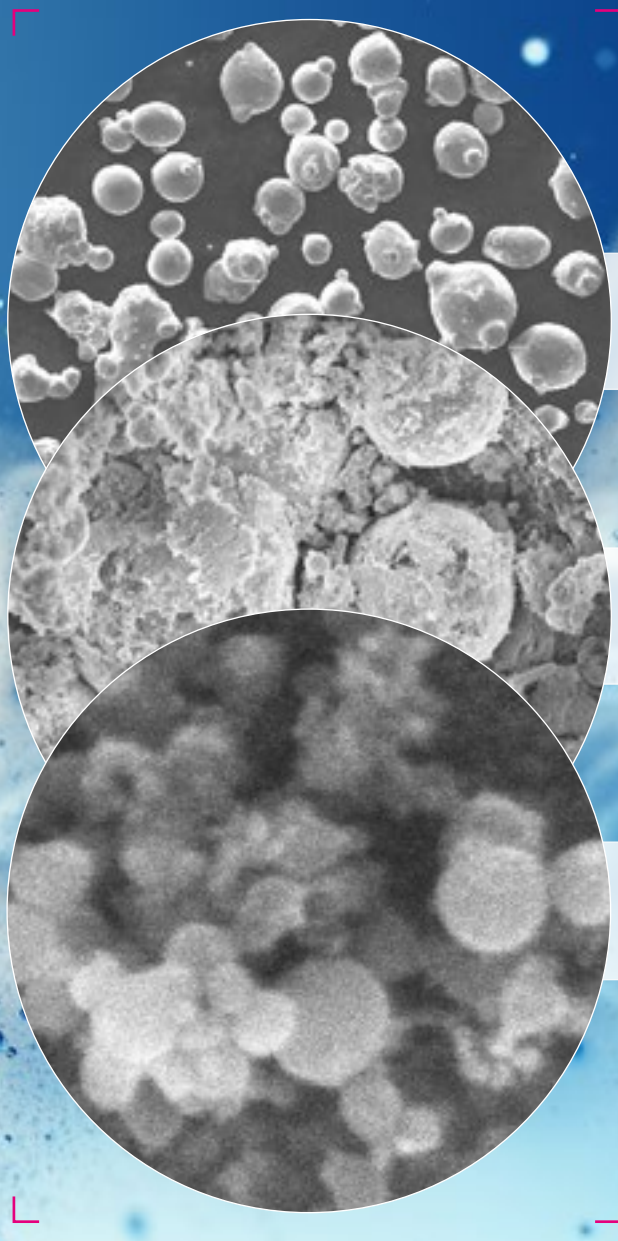
Stereolithografie (SLA):
· Bei der Verarbeitung von Harzen und der Nachbearbeitung mit Lösungsmitteln entstehen Dämpfe.

... und weitere

Welches Verfahren nutzen Sie?
Welche Gefahren gehen damit einher?
Wir beraten Sie sehr gern!

KONTAKT

Genauer betrachtet ...



Partikelgröße 60 µm bis 20 µm
z. B. Pulverbettmaterial

Partikelgröße 20 µm bis 1 µm
z. B. Unterkorn aus Bettmaterial
oder Feinstaub

Partikelgröße 1 µm bis <100 nm
z. B. Kondensate, die unter Inertgas
abgeschieden wurden

Die Herausforderung besteht darin, den Kontakt mit Pulver, Kondensaten oder Gasen zu vermeiden. Diese können teils hochreaktiv sein bzw. beim Einatmen oder Hautkontakt schwerwiegende gesundheitliche Probleme hervorrufen. Je kleiner die Partikel, desto höher deren Verweildauer in der Umgebungsluft. Ein 100 nm großes Partikel benötigt rund 13 Tage bis zur vollständigen Sedimentation aus 1 m Höhe.

Achtung: Auch Bauteile, die aus einem Druckprozess kommen, können Anhaftungen von Kondensaten haben, welche als ultrafeine Emissionen lungengängig und somit gesundheitsgefährdend sind!



Kontamination mit feinsten Partikeln und …







… Verschleppung bis ins häusliche Umfeld

Standard- und Spezial-Erfassung

Mit der Erfassung beginnt der Filtrationsprozess

Vor der Filtration erfolgt die Erfassung der Luftschadstoffe, denn nur was erfasst wird, kann auch gefiltert werden. Die Höhe des Erfassungsgrades bildet dabei die Grundlage für die nachträglich stattfindende möglichst optimale Filtration. Dies resultiert schlussendlich im Wirkungsgrad der Gesamtanlage und daher den Schadstoffresten in der rückgeführten Abluft.

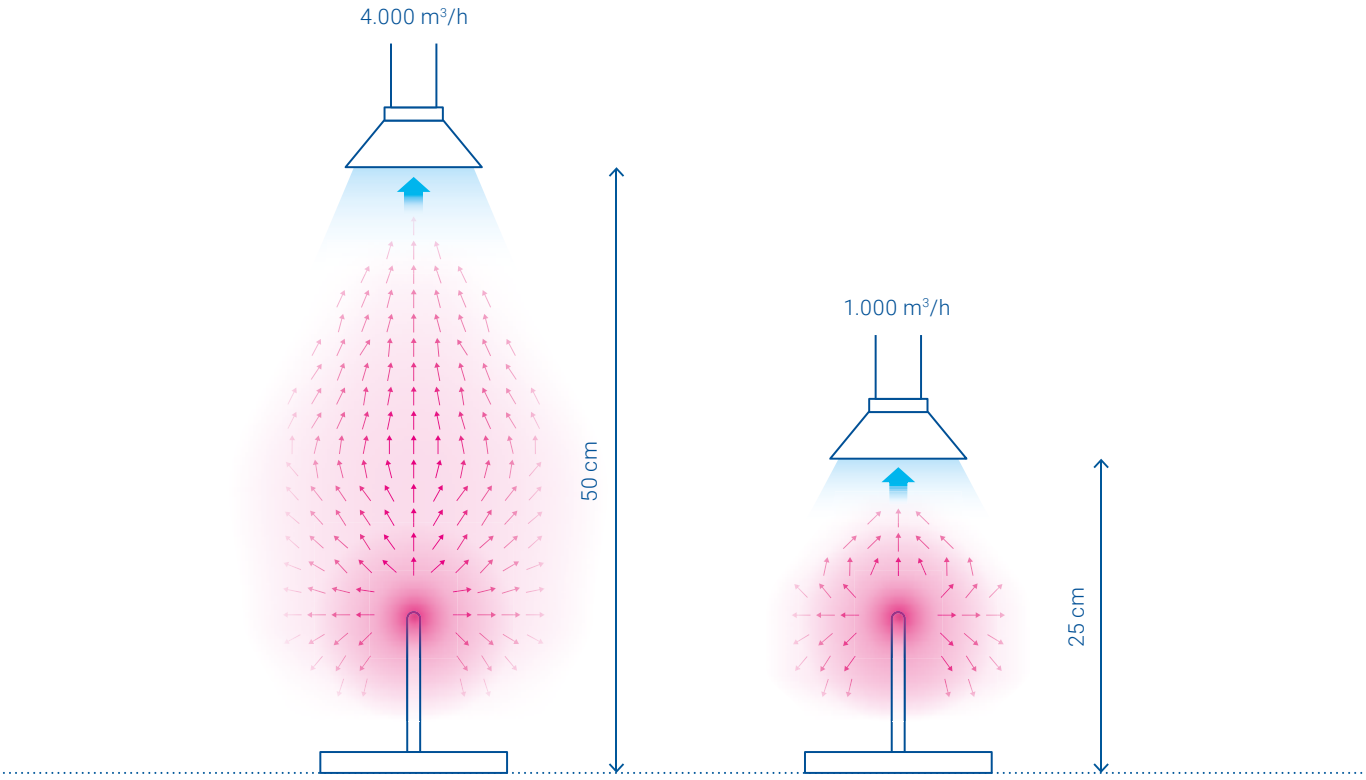
Dabei ist größte Nähe zur Schadstoffquelle entscheidend.

Auch die Auswahl des geeigneten Erfassungselementes ist von hoher Bedeutung. ULT steht hier beratend an der Seite der Kunden.

Weiterführende Informationen zur Erfassung luftgetragener Schadstoffe:

ERFASSUNG LUFTGETRAGENER SCHADSTOFFE

VDMA-BROSCHÜRE ZUR SCHADSTOFFERFASSUNG




3D Printer

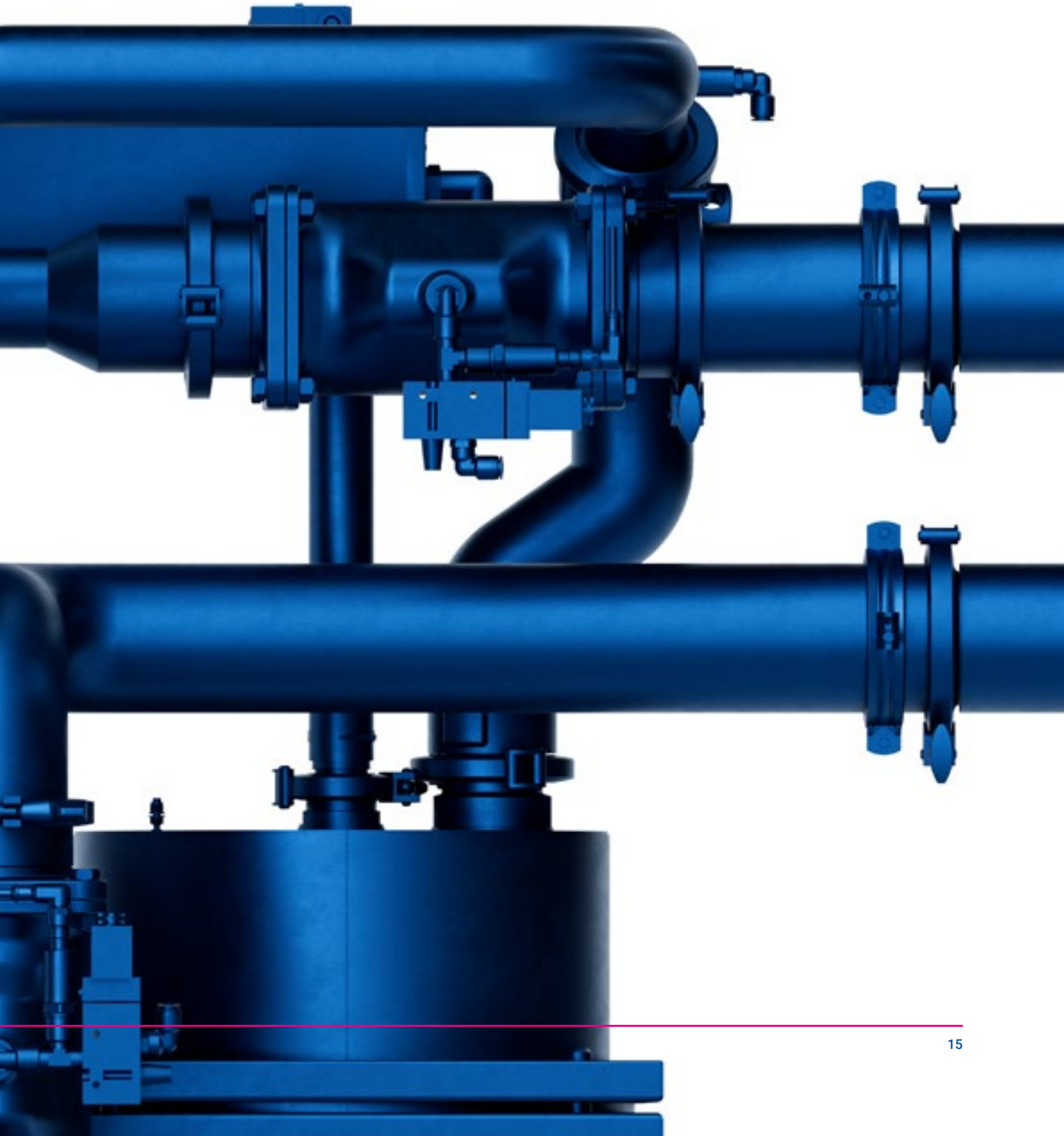
Auslegung der Übertragungselemente



Die Auslegung der Übertragungselemente (Rohrleitungen, Schläuche, etc.) ist entscheidend für den Energieverbrauch sowie die Absaug- und Filtrationseffizienz.

Die Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Übertragungselemente sollte mindestens 12–20 m/s betragen.

Generell gilt: Je größer die Partikel, desto höher muss die Strömungsgeschwindigkeit sein. Darüber hinaus ist der Druckverlust der Rohrleitung entscheidend. Knicke, Verzweigungen, raue Innenwände etc. können hier zu hohen Kosten führen, die sich vermeiden lassen, wenn schon in einer frühen Phase der Entwicklung diese Übertragungselemente sorgfältig ausgelegt werden.



Luft- und Gasreinigung entlang der Prozesskette

1. Prozessvorbereitung – Pulverhandling




DRY TEC
ACD 160
ULT

2. Prozessgasreinigung – ein besonders anspruchsvolles Thema

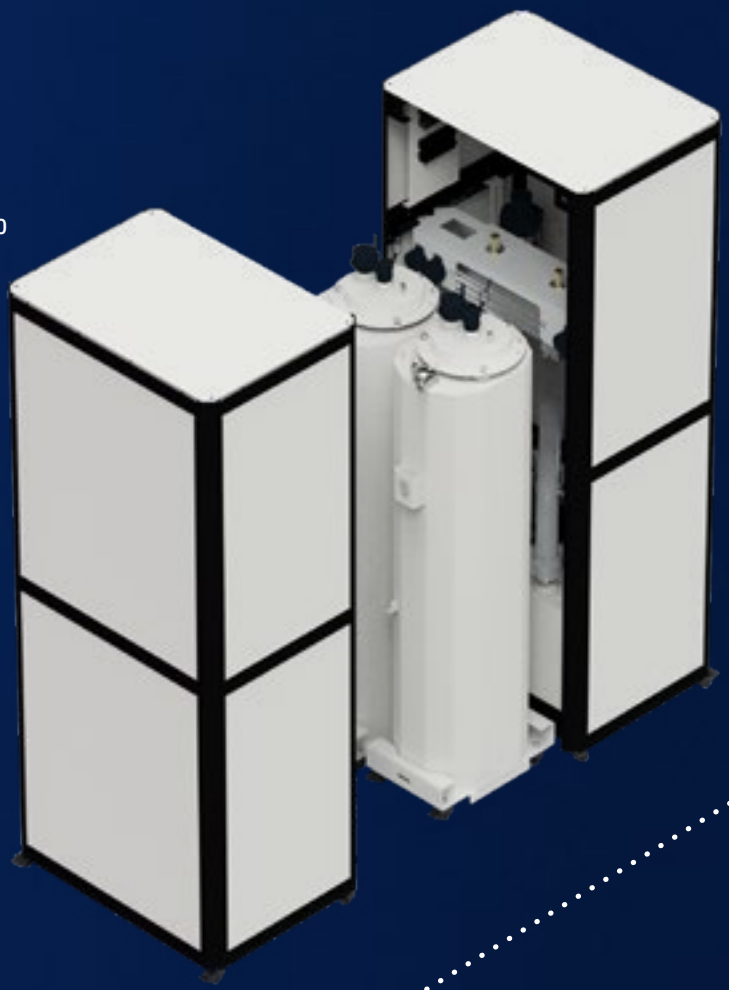
Von 25 m³/h bis >1.000 m³/h Luftvolumina greift ULT auf ein breites Portfolio an standardisierten Gasreinigungssystemen zurück, die je nach Applikation und 3D-Drucker-Version angepasst werden können.

Mit unserer weltweit einzigartigen und patentierten DuraTain™-Tonnen-Technologie sind Anwender in der Lage, kontaminationsfrei sämtliche Emissionen aus dem System zu entfernen.

Das schützt Ihre Mitarbeiter und die Produktionsumgebung. Neueste Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung sind dabei in unsere Systeme eingeflossen.

INDUSTRIAL Production
Produkt des Jahres
2024
Gewinner
www.industrial-production.de

AMF 200



AMF 100



25 m³/h



AMF 200 SKALIERT (MODULE)

DuraTain™-Technologie für Filtertonnen

- Maximale Sicherheit beim Filterwechsel
- Längste Filterstandzeiten am Markt
- Schnellster und einfachster Filterwechsel

WELTWEIT EINZIGARTIG

MADE IN GERMANY

Endurion™-Technologie zur Oxidations-Neutralisation

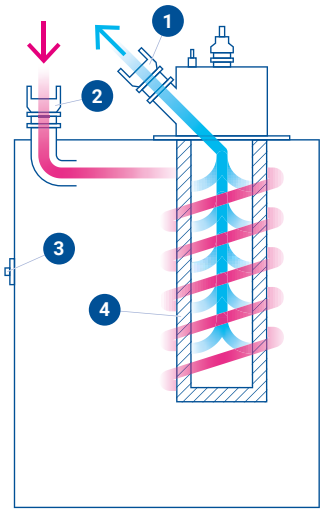
- Null Risiko – von Betrieb bis Entsorgung
- Einfach und sicher in der Anwendung
- Nachhaltig über den gesamten Lebenszyklus

Weltweit einzigartige Tonnen-Technologie

Prozessgas-Reinigung für den metallischen 3D-Druck (LPBF)

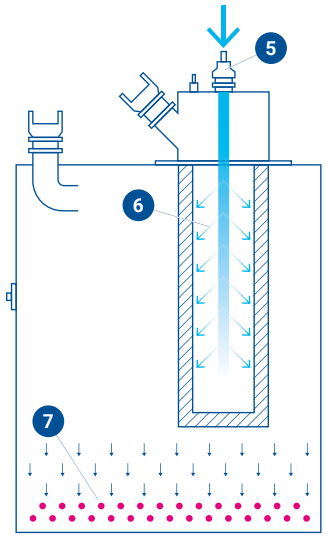
Stellen Sie sich vor Ihr 3D Drucker läuft und läuft und läuft – ohne dass Sie eingreifen müssen …

Mit der patentierten DuraTain™-Technologie von ULT ist das möglich – ohne dass Sie jemals mit Staub oder Filtermodulen in Berührung kommen. Und wenn es dann einmal so weit ist – eventuell nach zwei Jahren oder 10.000 Laserstunden – dauert es keine fünf Minuten, um eine neue Filtertonne anzuschließen. Seit fast einem Jahrzehnt sind Hunderte unserer ULT-Systeme mit der Tonnen-Technologie weltweit im Einsatz. Unsere Kunden schätzen besonders ihre Sicherheit, Geschwindigkeit und geringen Verbrauchskosten.



Filtrations-Prozess

1. Reingas-Austritt
2. Rohgas-Eintritt
3. Transportschnittstelle
4. Filterelemente



Filterpatronen-Abreinigungsprozess

5. Abreinigungs-Gasstrom
6. Filter-Abreinigung
7. Staubbunker für abgereinigte Partikel

Das nachhaltigste Gasreinigungssystem weltweit

Ihre Vorteile beim Einsatz unserer DuraTain™-Technologie:

- **Kontaminationsfreies Handling mit Staubabfällen und Filtern**
- **Sehr hohe Laufzeit bis zu 10.000 Laserstunden**
- **Materialwechsel innerhalb von Minuten; Filtertonnen für unterschiedliche Materialien können zwischengelagert werden**
- **Einfache Passivierung und Entsorgung**
- **Äußerst geringe Verbrauchskosten**
- **Einfachste Wartung und Service**
- **Doppelte Sicherheit dank Polizeifilter**
- **Optionale Sensorik und Module (z. B. Vorabscheider) integrierbar**
- **Weitere Anforderungen? Wir integrieren diese gerne!**

Unter optimalen Voraussetzungen bis zu zwei Jahre Non-Stop-Produktivität – kein Filterwechsel, keine Fertigungsunterbrechung, keine Instandhaltungskosten!

3. Prozessnachbereitung – manuell oder automatisiert

Für eine saubere Arbeitsumgebung:

· Emissionen absaugen und filtern
· Lösungsmitteldämpfe aus der Luft entfernen
· Überschüssiges Material beseitigen



Manuelle Prozessnachbereitung



Automatisierte Lösung

Industrielle Luftreinhaltung – nicht nur in der Additiven Fertigung

ULT-Anlagen und deren typische Anwendungen

DÄMPFE, GASE, GERÜCHE

LASERRAUCH UND -STAUB

STAUB UND RAUCH

LÖTRAUCH

Weitere lufttechnische Lösungen

ULT bietet zudem weitere umfangreiche und technologisch bewährte Lösungen für Prozesse und Nebenprozesse der Additiven Fertigung an.

BRANCHEN-WEBPAGE ADDITIVE FERTIGUNG

PROZESSLUFTTROCKNUNG

KOMPLETTLÖSUNGEN

KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN



Informationen zum praktischen Einsatz von ULT-Lufttechnik in der Additiven Fertigung finden Sie in unserem ULT-Expert-Center.

ULT EXPERT CENTER

25 Jahre geballte Erfahrung

1999
Entwicklung des ersten Gasreinigungssystems für das Laser-Powder-Bed-Fusion-Verfahren (LPBF)

2014
Entwicklung der M-400-Serie (abreinigbare Filter) für die Gasreinigung bei LPBF-Verfahren

2015
Entwicklung eines Gerätebaukastensystems für die Geruchs- und Schadstoffentfernung im 3D-Kunststoffdruck

2016
Entwicklung der GRS-80-Serie (Speicherfilter) für die Gas-reinigung bei LPBF-Verfahren



Gemeinsam mit einem Markt gewachsen

Die Additive Fertigung (3D-Druck) hat ihre Wurzeln in den 1960er Jahren und wurde zunächst für schnelle Prototypen genutzt. In den späten 1990er Jahren entwickelte sie sich zu einer industriellen Produktionsmethode, deren Einsatzbereich sich von Prototypen über Werkzeuge bis hin zu Endprodukten erstreckt.

Und bereits da kam ULT ins Spiel.

Durch intensive Zusammenarbeit mit führenden Partnern und kontinuierliche Forschung und Entwicklung haben wir innovative Prozesslösungen entwickelt. Unser Ziel war und ist es, gemeinsam mit unseren Kunden zu wachsen und maßgeschneiderte Lösungen anzubieten. In enger Kooperation mit der Industrie und Forschung treiben wir die Weiterentwicklung unserer Produkte voran und setzen neue Maßstäbe in der Branche.

2017
Entwicklung des gekapselten Schadstoffhandlings (Tonnen-Technologie), wodurch der Nutzer nicht mit Gefahrstoffen in Kontakt kommt

2018
Entwicklung einer Filteranlage für das Cold-Spray-Verfahren

2022
Entwicklung der AMF-200-Serie: ein Baukastensystem für die Gasreinigung bei LPBF-Verfahren

2024
Gewinn des „Produkt des Jahres“ der Zeitschrift Industrial Production mit AMF 200. Entwicklung der Geräteserie AMF 60 für kompakte 3D-Druck-Anlagen

2025
Entwicklung des Gasreinigungssystems AMF 100

Forschung und Entwicklung – Aktivitäten der ULT AG

Wir leben in einer Welt des Wandels:
Stillstand ist Rückschritt.

Direkt und präzise:
Wir investieren kontinuierlich in Forschung und Entwicklung für neue Technologien und marktführende Lösungen.

Zukunftsfokussiert:
Wir treiben Innovationen voran und arbeiten bereits heute an Lösungen von morgen.

Wichtige Zusammenarbeit:
Wir sind Partner von Hochschulen, Instituten und der Industrie in vielen Forschungsprojekten.

Unser Engagement

- Mitgliedschaft und Vorstandsarbeit in verschiedenen Industrieverbänden wie VDMA, VDI, VE.MAS u. v. a.
- Mitwirkung bei der Entwicklung von Normen und Richtlinien



ULT-ENGAGEMENT

FuE BEI ULT

Umfangreiches Netzwerk

VDMA VDI Bundesministerium für Bildung und Forschung


ULT

Intelligente Lösungen für beste Luftqualität



ULT AG

ULT – air quality

Da die Qualität von Luft für Arbeits- und Produktionsprozesse von elementarer Bedeutung ist, entwickelt ULT als Komplettanbieter Lösungen zur Luftreinhaltung und Luftentfeuchtung für höchste Ansprüche. So werden Mitarbeiter, Anlagen, Produkte und die Umwelt geschützt.

Unsere Anlagen sind so konzipiert, dass sie Zuverlässigkeit, Flexibilität und Sicherheit garantieren. Ökonomischen Anforderungen folgend, sichern sie Herstellungsprozesse und die Wirtschaftlichkeit unserer Kunden.

Die Nähe der ULT-Mitarbeiter zu den Prozessen und Anforderungen unserer Kunden ermöglicht die Entwicklung passgenauer und bedürfnisorientierter Lösungen – vom Standardprodukt bis zur individuellen Anlage.

Unsere eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung sowie zahlreiche Kooperationen mit Fachverbänden, Lehreinrichtungen und Industrie bilden das Fundament für die permanente Weiterentwicklung unserer lufttechnischen Anlagen und Lösungen für die beste Luftqualität von morgen.



Made in Germany.



Stand: November 2025

ULT AG
Am Göpelteich 1
02708 Löbau

Tel.: +49 3585 4128 0
Fax: +49 3585 4128 11
E-Mail: ult@ult.de
Web: www.ult.de