



Absaug- und Filtertechnologie für Laserrauch und Laserstaub

Luftreinhaltung für industrielle Laserprozesse

Laserverfahren und Anwendungen

Der Einsatz von Lasertechnik ist in vielen industriellen Fertigungen, aber auch anderen Bereichen wie Medizintechnik oder FuE, zum Standard geworden. Trenn- und Fügeverfahren, Oberflächenbearbeitungen, Kennzeichnungen oder moderne Produktionstechnologien wie die Additive Fertigung profitieren von den umfangreichen Vorteilen, die der Einsatz von Lasertechnologien bringt.

Dabei kann man nicht von „dem“ Laser sprechen, denn auch die Bandbreite möglicher Techniken wird zunehmend größer.

Laser-Wellenlängen im elektromagnetischen Spektrum

Unsichtbares Spektrum (Ultraviolett)

100 nm – 380 nm

Sichtbares Spektrum

380 nm – 780 nm

Unsichtbares Spektrum (Nahinfrarot)

780 nm – 2.500 nm

Unsichtbares Spektrum (Infrarot)

2.500 nm – 1 mm

UV-Laser

- 193 nm: Anwendungen in der Medizintechnik, z.B. Augenbehandlungen
- 355 nm: Lasermarkieren, -schneiden, -strukturieren von z.B. Kupfer, Glas und Keramik
- 450 nm: UV-Laser zum Laserbeschriften, -schneiden von Kunststoffen und Holz

Visueller Laser

- 532 nm: Hochpräzisionsdrehen oder -schneiden verschiedenster Materialien, z.B. Saphir, Glas und Metall
- Schmelzen, Schweißen von Kupfer und Gold

Nahinfrarot-Laser

- 1.064 nm: Lasermarkieren, -schneiden, -schweißen, -schmelzen aller möglicher Materialien
- In verschiedenen Leistungsklassen bis > 100 kW sowie als Ultrakurzpuls-Laser (ns, ps, fs) erhältlich

Infrarot-Laser (Co2)

- 10,6 µm: Lasergravieren und -schneiden verschiedenster Materialien, z.B. Kunststoff, Holz, Gummi, Leder, Metalle, Textilien und viele weitere Werkstoffe

Anwendungsgebiete

- Laserschneiden
- Lasersintern
- Laserschweißen
- Lasermarkieren
- Laserstrukturieren
- Laserablation

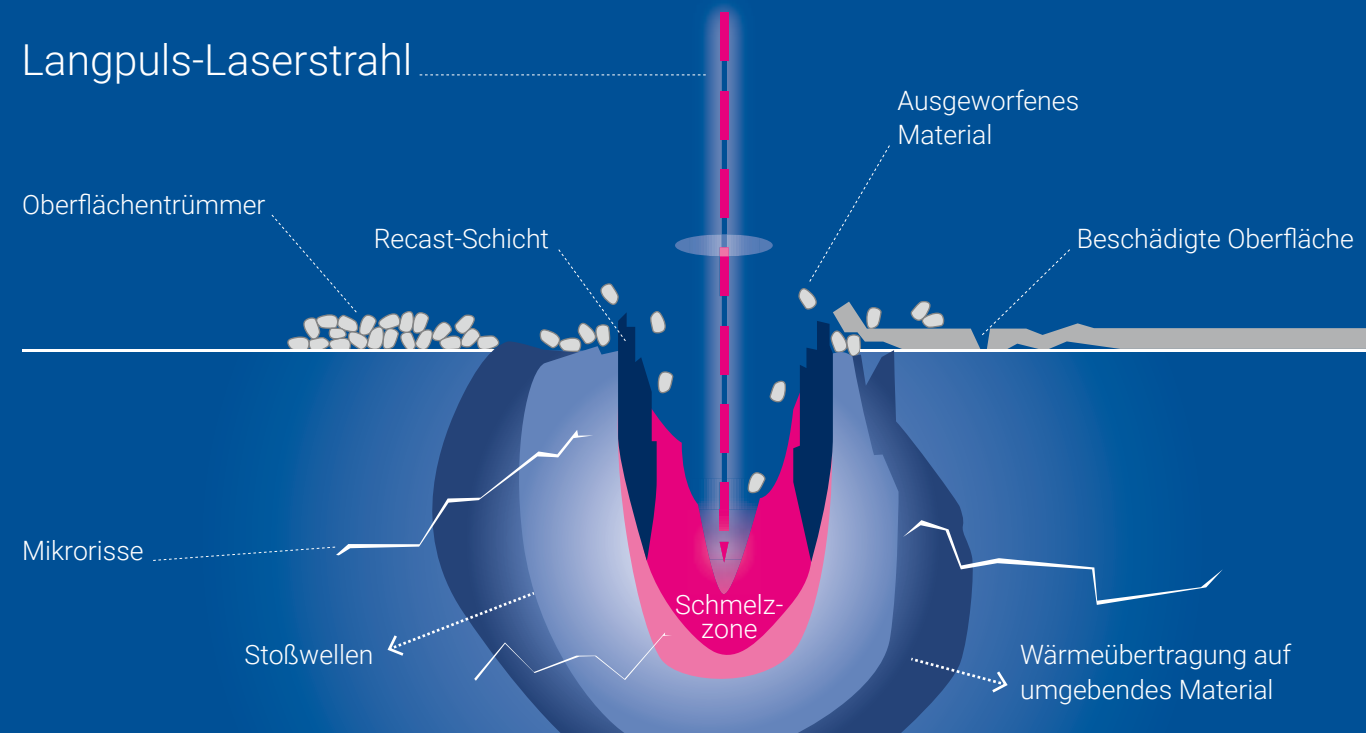
- Medizinisches Lasern
- Laserdruck
- Laserreinigen
- Laserschmelzen
- Mikrobearbeitung
- und weitere

Bearbeitete Materialien

- Alle Metalle
- Kunst- und Verbundstoffe
- Organische Stoffe/ Gewebe
- Papier
- Holz
- Keramik
- Gummi
- Glas

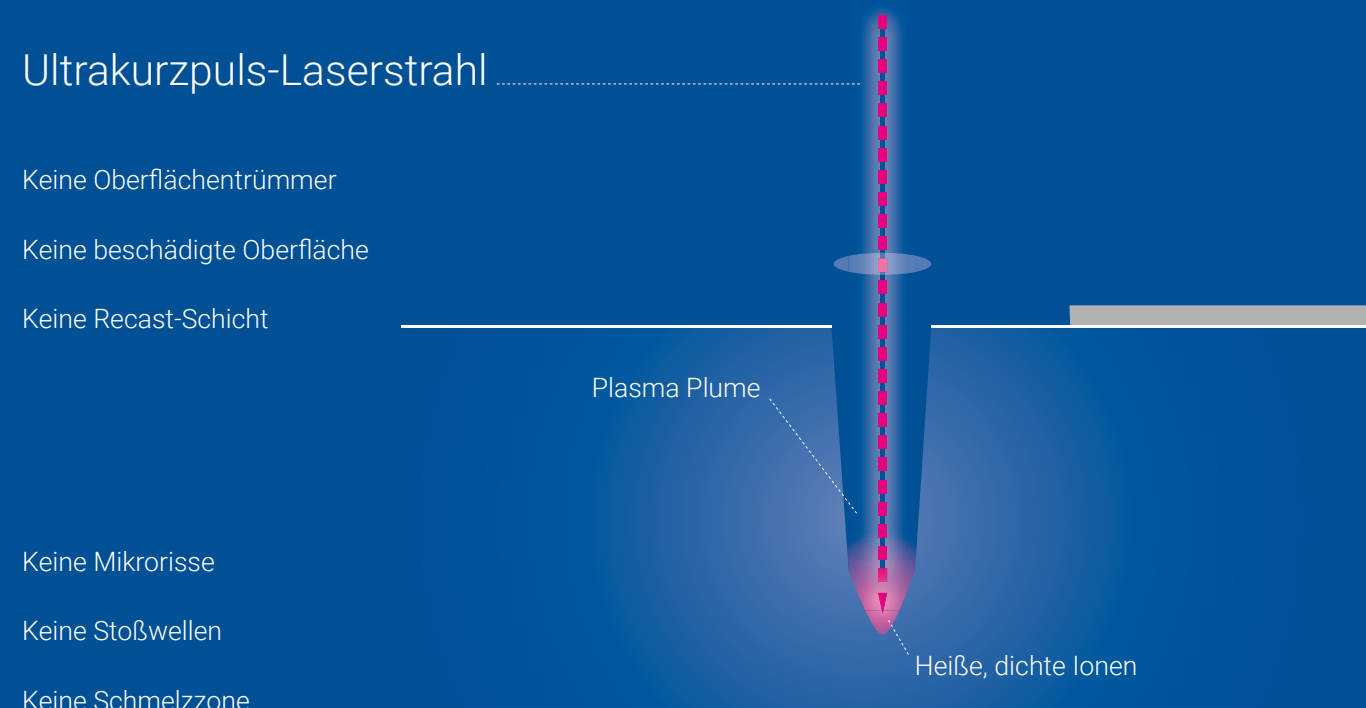
Technologien und Emissionen

Langpuls-Laserstrahl



Ultrakurzpuls-Laserstrahl

- Keine Oberflächenentrümmer
- Keine beschädigte Oberfläche
- Keine Recast-Schicht



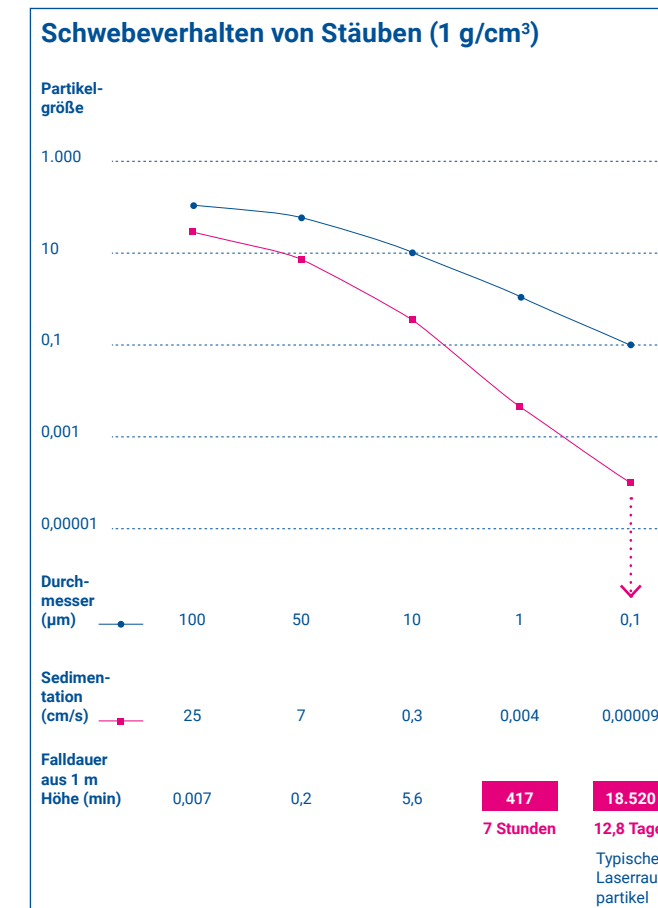
- Keine Mikrorisse
- Keine Stoßwellen
- Keine Schmelzzone

Je nach Lasertechnologie entstehen bei allen Anwendungen luftgetragene Schadstoffe, klassisch als Laserrauch, Laserstaub oder Laserdampf bezeichnet. Diese Emissionen bestehen aus Partikeln unterschiedlichster Größe und Zusammensetzung und können entsprechende Auswirkungen auf den menschlichen Organismus, das Fertigungsequipment und die Produktqualität haben.

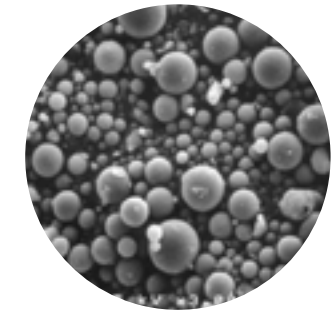
Die Art der Schadstoffemissionen hängt vom jeweiligen Laserverfahren ab.

Sedimentationsverhalten luftgetragener Partikel

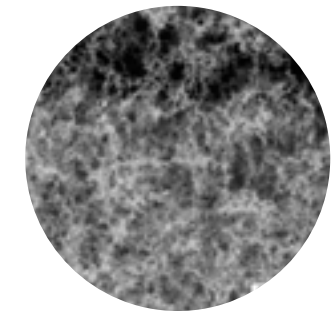
Je feiner der Laserstaub, d. h. je kleiner die entstehenden Partikel sind, desto länger dauert es, bis sie komplett aus der Umgebungsluft abgesunken sind – mögliche Luftbewegungen und thermische Einflüsse ausgeschlossen. Daher ist es umso wichtiger, dass der Schadstoff direkt an der Entstehungsquelle erfasst und abgesaugt wird. Somit kommt er nicht in die Umgebungsluft.



Partikelformen nach Bearbeitung mit verschiedenen Lasertechniken



Dauerstrichlaser (continuous wave cw)
Nanosekundenpuls (ns)



Picosekundenpuls (ps)

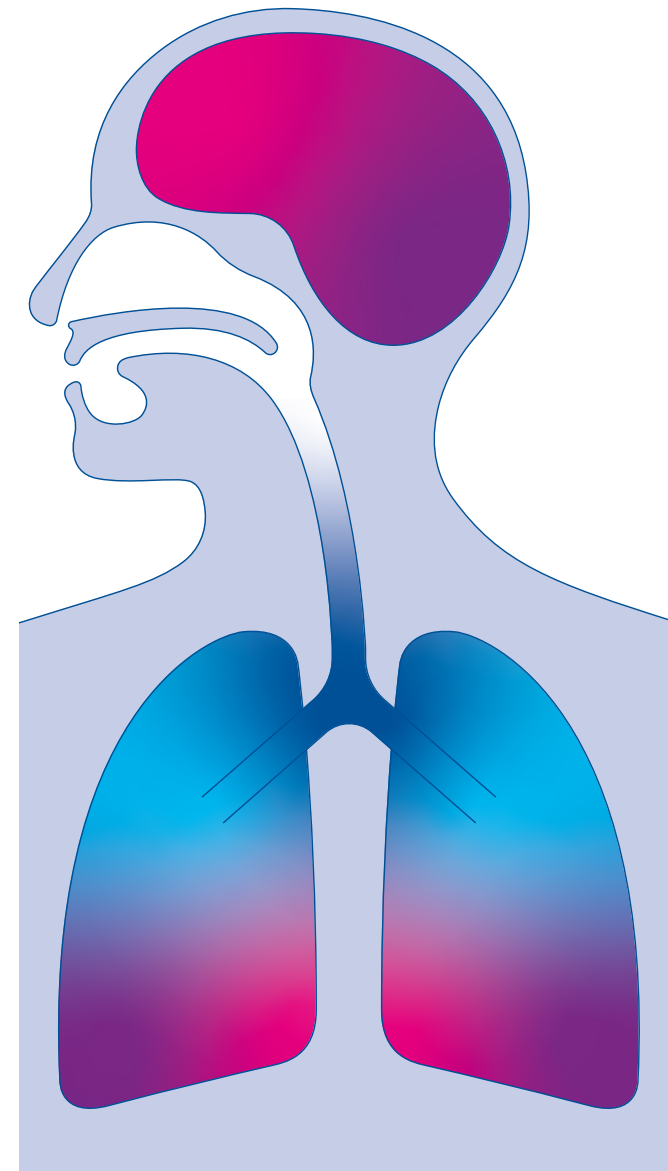


Femtosekundenpuls (fs)

Partikel können dabei hoch brennbar oder sogar pyrophor (selbst-entzündend) sein.

Gesundheitliche Risiken und gesetzliche Grundlagen

Es gibt eine Reihe gesetzlicher Bestimmungen, die vorschreiben, wie luftgetragene Schadstoffe in der Prozessluft beseitigt und abgeführt werden müssen. Dies ist u. a. geregelt durch die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) und Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS). Dabei wird unterschieden, ob es sich um hirn-, nerven- oder atemwegschädigende Substanzen handelt, bzw. ob sie einatembar (E-Fraktion) oder alveolengängig (A-Fraktion) sind.



Materialbearbeitungsprozesse setzen Schadstoffe frei

100 µm
10 µm
1 µm
0,1 µm
0,01 µm
0,001 µm

GROBSTAUB
FEINSTAUB
FEINSTAUB UND RAUCH
DÄMPFE UND GASE

Einige Zusammensetzungen des Laserrauchs, z.B. bei Chrom-Nickel-Verbindungen, sind dabei allerdings gesondert zu betrachten, da für sie besondere arbeitsschutzrechtliche Vorgaben gemäß TRGS 900 und 910 gelten.

Der Einsatz professioneller Absaug- und Filtertechnik ist daher zwingend nötig. Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzungen des Laserrauchs ist ein umfassendes Analyse- und Umsetzungsverfahren erforderlich, um die optimale Erfassungs-, Abscheide- und Abluftlösung zu definieren.

Die Prozesskette: Von der Erfassung zur Filtration

Die Erfassung startet den 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:

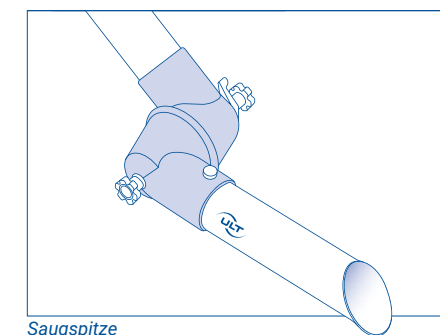


KOMPETENZ-BROSCHÜRE ERFASSUNG VON ULT

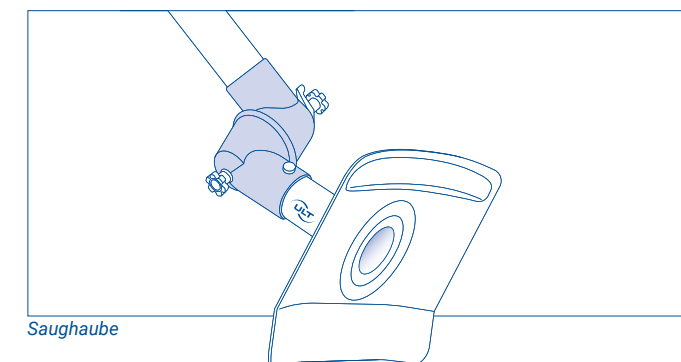


VDMA-BROSCHÜRE ZUR SCHADSTOFFERFASSUNG

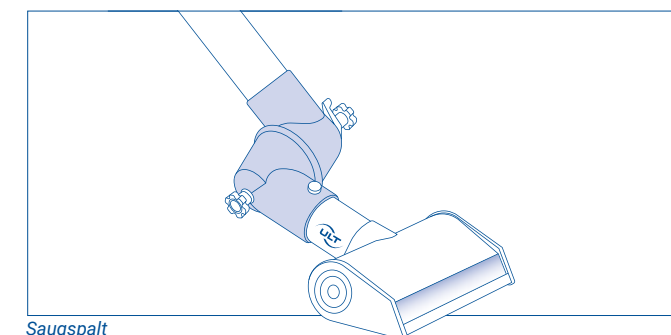
Standard-Erfassungselemente



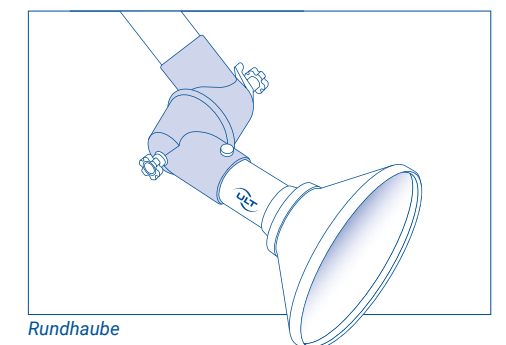
Saugspitze



Saughäube

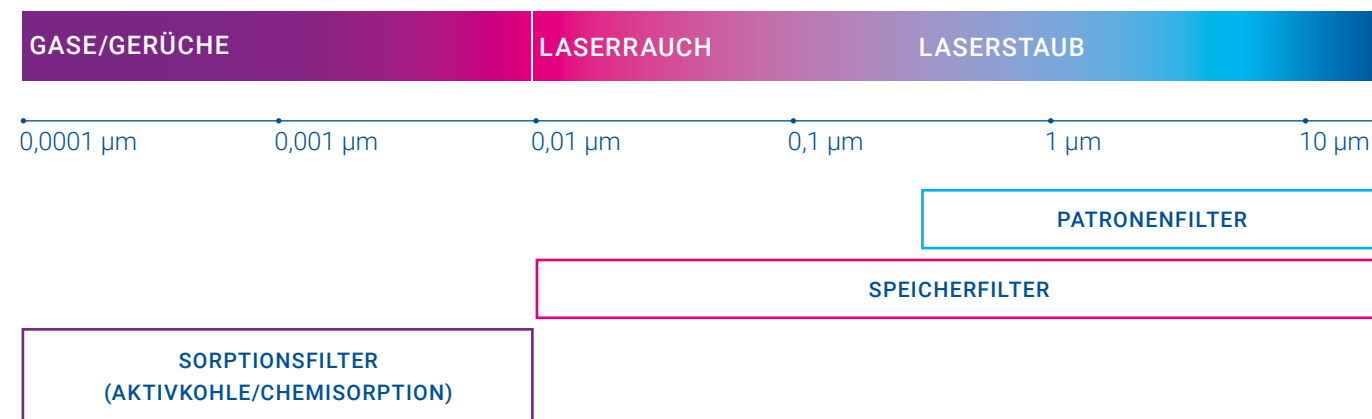


Saugspalt

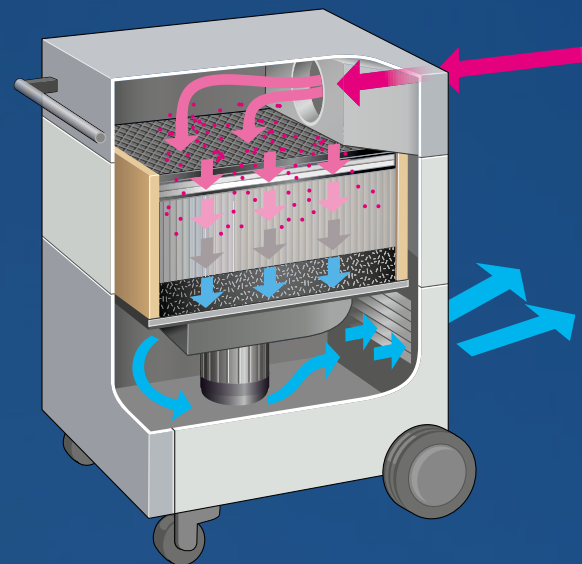


Rundhaube

Filtertypen und Partikelgrößen

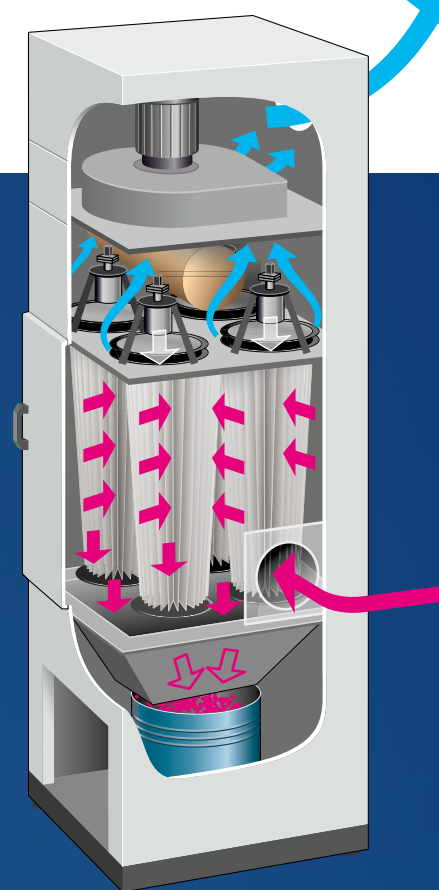


Filtrationsprinzipien



Speicherfilter

- Bei niedriger Laserrauch-Konzentration und sporadischem Einsatz
- Geringe Investitionskosten
- Hohe Flexibilität



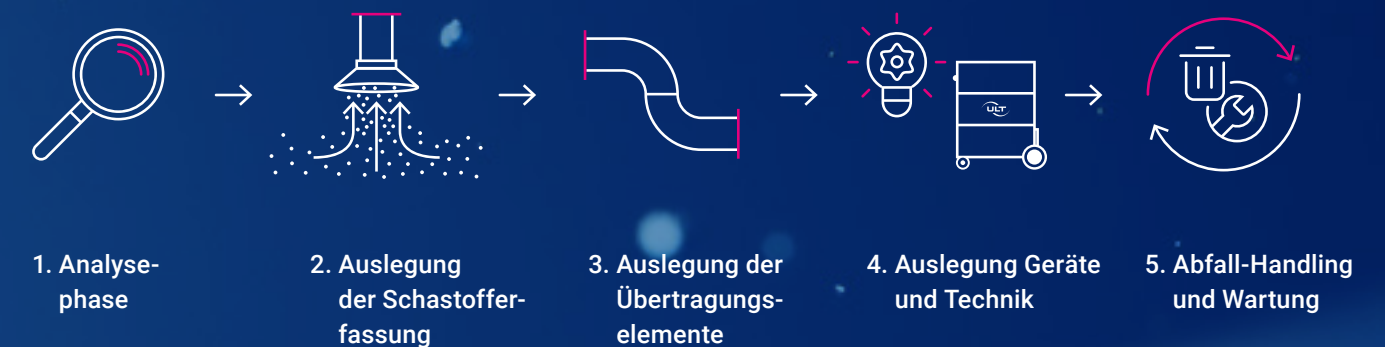
Patronenfilter

- Bei höherer Laserstaub-Konzentration und dauerhaftem Einsatz
- Geringer Wartungsbedarf
- Hohe Arbeitsplatz-Stabilität



Die richtige Anlagen-Auslegung zur optimalen Luftreinhaltung

Die korrekte Dimensionierung/Auslegung einer Absauganlage ist entscheidend. Sie leitet sich aus einer grundlegenden Analyse zur Schadstoff- und Fertigungssituation aus. Dabei sind Absaugleistung, Emissionseigenschaften und Umweltbedingungen wichtige Parameter – sowohl für saubere Luft als auch für signifikante Energiesparpotenziale.



Einsatz zusätzlicher Technik

In bestimmten Fällen reicht eine „einfache“ Absaug- und Filteranlage nicht mehr aus.

Beispielsweise ist bei feuchten Laserstäuben aus Kunststoffen oder organischen Materialien wie Papier oder Holz in fast allen Fällen ein Filterhilfsmittel-Zusatz notwendig. Dieser unterstützt und optimiert den Abscheide-Prozess der anfallenden Partikel und verlängert somit die Filterstandzeiten erheblich.

Zudem entstehen bei Laserprozessen nahezu immer Gerüche oder Gase, die über entsprechende Sorptionsverfahren (Einsatz Aktivkohle und/oder Chemisorption) beseitigt werden können.

Besonders beim Ultrakurzpuls-Laser gibt es große Herausforderungen, da sich Filter schnell zusetzen.



FILTERHILFSMITTEL ZUR
PARTIKEL-ABSCHIEDUNG



ABSAUGEN UND FILTERN
KLEBRIGER LASERSTÄUBE

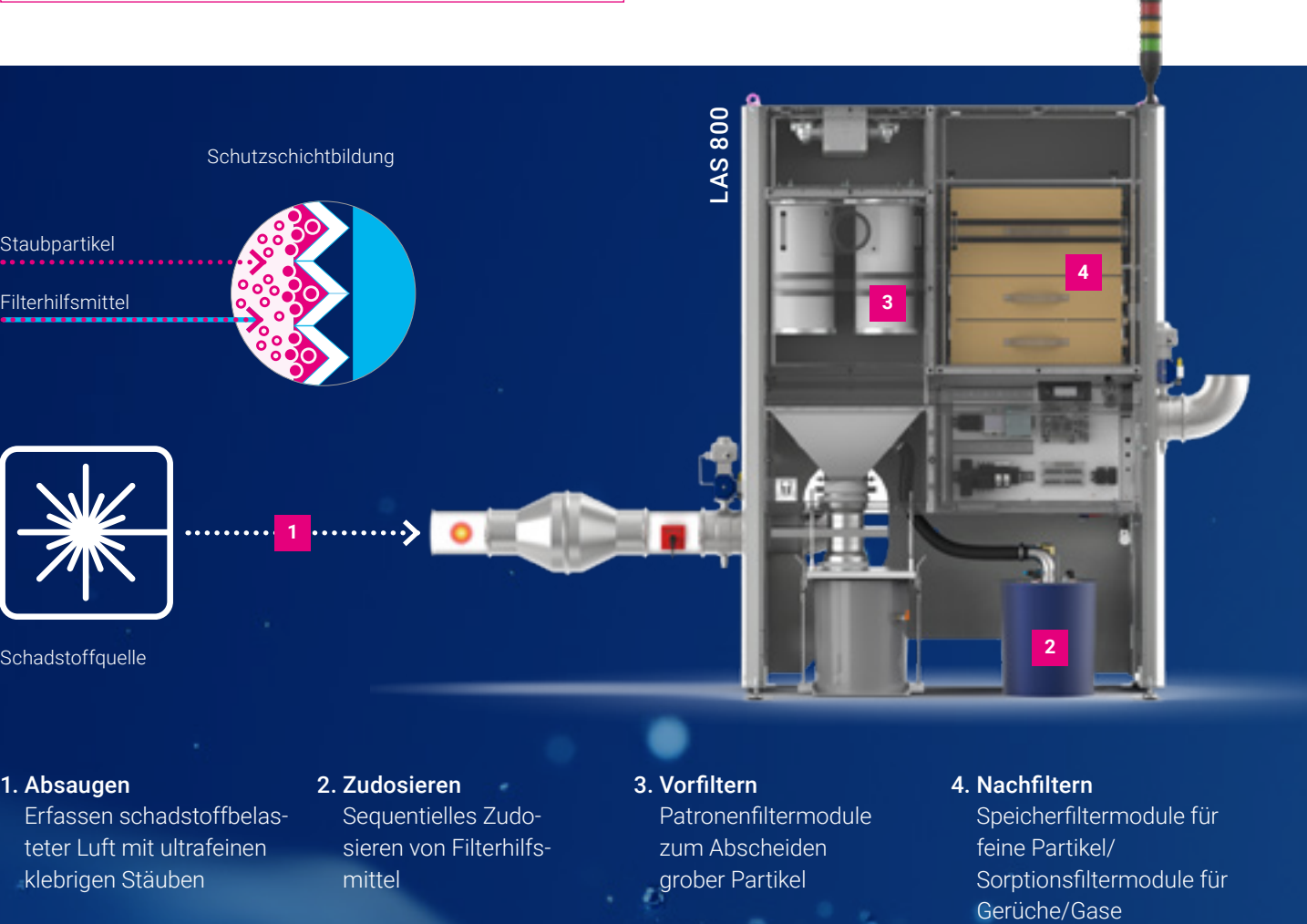
Unerwünschte Gefahren – was ist zu beachten?

Fragestellungen:
Welche Schadstoffe werden erzeugt? Die Gestis-Datenbank des DGUV liefert Informationen dazu.



GESTIS-DATENBANK
DES DGUV

Auf Grundlage von Gefahrstoff-Checklisten und Gefährdungsbeurteilungen erstellen wir ein umfassendes Konzept für Ihre ideale Absaug- und Filterlösung.



Analysephase und Fragestellungen

Strukturanalyse Funktionsanalyse	Fehleranalyse	Maßnahmenanalyse und Bewertung	Optimierung
✓ Sind die Stoffe brennbar oder explosiv? ✓ Welche Explosionsschutzzonen gibt es? ✓ Sind Funkenfalle oder Filterhilfsmittel nötig? ✓ Welche Gesetze und Richtlinien sind zu befolgen? ✓ Wie sind die Parameter bzgl. Volumenstrom, Unterdruck, Schlauchlängen?		✓ Muss die gefilterte Luft nach außen abgeführt werden? ✓ Welche Signale sind für eine übergeordnete Steuerung wichtig? ✓ Welche Risiken gibt es zudem, und wo ist eine Vorbeugung wichtig?	

Diese und weitere Fragen gilt es zu beantworten. ULT unterstützt Anwender bei der Gefahrenanalyse und -beseitigung, und bietet bei Bedarf Individuallösungen an.

ULT-Absaug- und Filteranlagen für Laserrauch und -staub

Speicherfilter



Gerätetyp	LAS 160.1
Max. Volumenstrom in m³/h	190
Max. Unterdruck in Pa	3.200
Abmessungen in mm (B×T×H)	405 × 355 × 545
Lautstärke in dB(A)	49



Gerätetyp	LAS 200.1
Max. Volumenstrom in m³/h	320
Max. Unterdruck in Pa	9.000
Abmessungen in mm (B×T×H)	390 × 400 × 620
Lautstärke in dB(A)	47



ULT bietet eine breite Palette an mobilen und stationären Systemen zur Laserrauchabsaugung. Je nach Anwendung können die modular aufgebauten Absauganlagen der Geräteserie LAS erweitert oder kundenspezifisch angepasst werden. Auch Sicherheitsaspekte spielen dabei eine bedeutende Rolle.

Aufgrund unserer langjährigen Erfahrung wissen wir, dass jeder Prozess spezifisch analysiert werden muss, um das optimale Filtersystem auszuwählen. ULT steht ihren Kunden hier beratend zur Seite.

Patronenfilter



Gerätetyp	LAS 300
Max. Volumenstrom in m³/h	400–900
Max. Unterdruck in Pa	3.650–12.000
Abmessungen in mm (B×T×H)	475 × 625 × 1.010
Lautstärke in dB(A)	<65



Gerätetyp	LAS 500
Max. Volumenstrom in m³/h	400
Max. Unterdruck in Pa	20.200
Abmessungen in mm (B×T×H)	670 × 590 × 2.050
Lautstärke in dB(A)	70



Gerätetyp	LAS 800
Max. Volumenstrom in m³/h	1.620
Max. Unterdruck in Pa	8.500
Abmessungen in mm (B×T×H)	1.430 × 790 × 2.020
Lautstärke in dB(A)	65



Gerätetyp	LAS 260.1 ProSight
Max. Volumenstrom in m³/h	360–635
Max. Unterdruck in Pa	3.200–9.500
Abmessungen in mm (B×T×H)	440 × 508 × 958
Lautstärke in dB(A)	<60



Gerätetyp	LAS 400.1
Max. Volumenstrom in m³/h	600–1.000
Max. Unterdruck in Pa	2.600–9.800
Abmessungen in mm (B×T×H)	652 × 600 × 867 / 1.140
Lautstärke in dB(A)	55



Gerätetyp	LAS 1200
Max. Volumenstrom in m³/h	1.500
Max. Unterdruck in Pa	3.250
Abmessungen in mm (B×T×H)	790 × 820 × 1.040
Lautstärke in dB(A)	55



Gerätetyp	LAS 1500
Max. Volumenstrom in m³/h	2.160–3.240
Max. Unterdruck in Pa	3.200–3.450
Abmessungen in mm (B×T×H)	680 × 750 × 2.920
Lautstärke in dB(A)	75



Gerätetyp	LAS 2000
Max. Volumenstrom in m³/h	3.300–4.000
Max. Unterdruck in Pa	3.550–4.630
Abmessungen in mm (B×T×H)	1.350 × 855 × 2.500
Lautstärke in dB(A)	73



Gerätetyp	ULT 2500.1
Max. Volumenstrom in m³/h	4.300–6.800
Max. Unterdruck in Pa	4.200–16.000
Abmessungen in mm (B×T×H)	900 × 1.645 × 3.250
Lautstärke in dB(A)	75



Intelligente Lösungen für beste Luftqualität

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.

Die Zuverlässigkeit unserer Produkte sichert 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, Lehr- und Einrichtungen und Industrie bilden das Fundament für die permanente Weiterentwicklung unserer lufttechnischen Anlagen und Lösungen für die beste Luftqualität von morgen.



ULT AG

Unternehmenszentrale in
Löbau/Oberlausitz



Einsatz einer Absaug-
anlage LAS 800 beim
Laserschneiden

Lösungen – einzigartig und kundenorientiert

Was unsere Produkte zur Absaugung von Laserrauch und Laserstaub auszeichnet:

- Komplett Systemlösungen: Filtertypen, Sicherheitstechnik, Zubehör
- Geräuscharmer Betrieb
- Geringe Betriebskosten

Was eine Lösung von ULT auszeichnet:

- Alles aus einer Hand: Produkt, Systemlösung, Montage
- Individuelle Anlagenauslegung auf Basis eines modularen Gerätekonzeptes
- Hohe fachliche Kompetenz in der Beratung



**ABSAUGANLAGEN FÜR
LASERRAUCH UND -STAUB**



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

