

Zukunftsweisende Lösung für die sichere und zuverlässige Absaugung von Laserstäuben



Universelle Technologie mit Makeln

Der Laser als Werkzeug ist nach wie vor auf dem Vormarsch und erschließt kontinuierlich neue Anwendungsfelder. Seit den ersten industriellen Anwendungen in den 1970er Jahren, hat sich der Einsatz der Lasertechnologie etabliert. Zudem entstehen permanent neue Einsatzszenarien, etwa bei modernen Produktionsverfahren wie der Additiven Fertigung oder der Herstellung von Batteriezellen, oder aber bei Anwendungen wie Laserlöten oder Laserreinigen. Alle Laserverfahren – vom Laserschneiden und -schweißen über das Lasermarkieren oder -schmelzen bis hin zur Ablation– haben jedoch eines gemeinsam: Sie erzeugen Laserstaub und -rauch, der erheblichen Einfluss auf die Gesundheit von Mitarbeitern, das Fertigungsequipment oder die Produktqualität haben kann.

Doch Laserrauch ist nicht gleich Laserrauch. Abhängig von der Art der Lasertechnik, der Leistung, gepulst oder nicht gepulst, den zu bearbeitenden Materialien und der Intensität der Nutzung, entsteht eine Vielzahl von Schadstoffen mit unterschiedlichsten Charakteristika, z.B.:

- Trockene, feuchte oder klebrige Partikel
- Mögliche Bildung explosionsfähiger Gemische
- Bildung toxischer bzw. nicht-toxischer Luft-/Gasgemische
- Bildung kanzerogener bzw. nicht-kanzerogener Feinstpartikel
- usw.

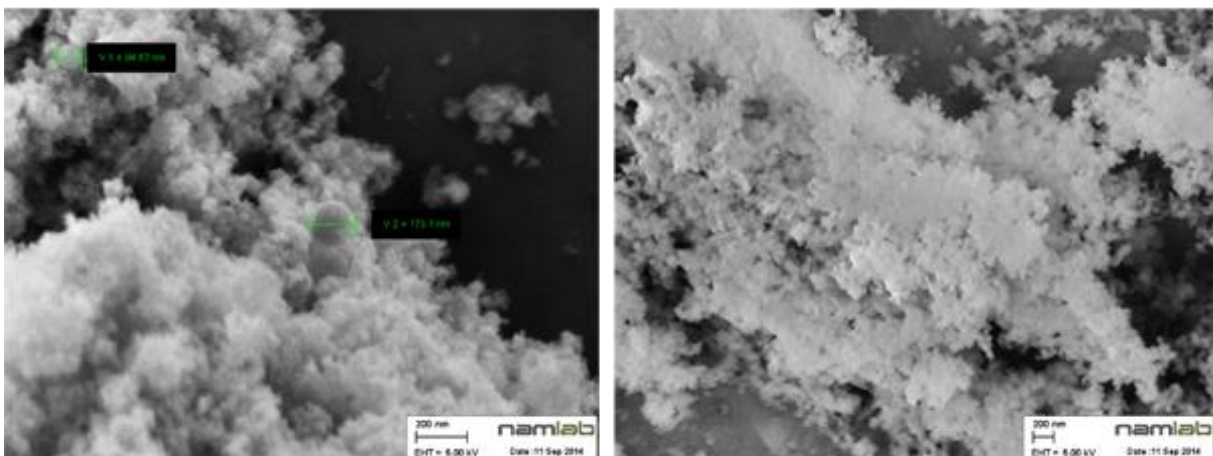


Bild 1: Materialabtragungsprozess mit Femtosekunden-Laser – Stahlpartikel (links) und Kunststoffpartikel (rechts)

Daher ist eine intensive Analysephase im Auswahlprozess unerlässlich. Anwender wissen oftmals bei der Auswahl der geeigneten Absaug- und Filtertechnik noch nicht, wie sie ihre Anlage betreiben möchten. Permanent wechselnde Parameter, z.B. zu bearbeitendes

Material, Einsatzdauer, Erfassungs- und Abluftausführungen, etc. erfordern eine gewisse Flexibilität beim Betreiben der Luftreinigungstechnologie.

Eine eierlegende Wollmilchsau?

Bis dato war es auch für Anbieter von Absaug- und Filterlösungen schwierig, diese Flexibilität zu gewährleisten – und wenn, dann oftmals nur mit hohem Aufwand. Darüber hinaus steigt weiterhin der Bedarf, eine Absauganlage intelligent mit dem Laserwerkzeug zu verbinden. Die gewonnenen Daten könnten genutzt werden, um Aussagen zur Prozessqualität zu treffen.

Eine Lösung für diese Situation wurde kürzlich von ULT vorgestellt. Die Absauganlage LAS 800 ist die Antwort auf diese Marktbedürfnisse – eine weltweit einzigartige Lösung, die alle Eventualitäten berücksichtigt und entsprechend den Herausforderungen ausgerüstet ist.

Die Absauganlage LAS 800 wurde zur Beseitigung großer Mengen feinsten Stäube und Gase entwickelt, die bei der Laserbearbeitung von Metallen, Kunststoffen und anderen nicht-metallischen Materialien entstehen. Das System, welches für den 24/7-Betrieb konzipiert wurde, bietet eine Vielzahl an Optionen, womit Anwender die Absauganlage flexibel auf wechselnde Prozesse und Materialien konfigurieren können. Dies betrifft u.a.:

- Einsatz zusätzlicher Filtertechnik und umfangreichem Zubehör (Vorabscheider, Feinstaubfilter, Sorptionsfilter, Filterhilfsmittel)
- Sicherheitsoptionen für den Einsatz bei brennbaren Stäuben (Funkenvorabscheider, Funkenstopp mit automatischem Saugstopp und Absperrklappenschließung, Sicherheitsabschaltung bei belegtem H-14-Filter, etc.)



Bild 2: LAS 800 zur Laserrauchabsaugung

Am Institut für Luft- und Kältetechnik (ILK) Dresden wurde das Filtersystem in Anlehnung an die Norm DIN EN 60335-2-69 Anhang AA mittels Paraffinöls auf die Abscheideleistung feinsten Stäube getestet. Die Abscheideleistung ist mit der HEPA-H14-Speicherfilterstufe größer als 99,997% und liegt damit über dem Niveau der Staubklasse H.

Dem Thema System- und Prozesskommunikation kam bei der Entwicklung der Anlage eine besondere Bedeutung zu. Das LAS 800 bietet modernste Kommunikationsmöglichkeiten über Bus- und Netzwerkprotokolle, um auf intelligente Weise Aussagen zur Prozessqualität zu treffen und anhand dieser Parameter den Gesamtprozess zu steuern.

Zudem kommt erstmalig ein komplett neuer Kommunikationsstandard zum Einsatz: OPC UA ist ein Standard der industriellen, netzwerkbasierten Kommunikation, der dafür genutzt wird, dass Maschinen miteinander kommunizieren können, aber auch damit Daten in vertikale Anwendungen, wie zum Beispiel Auswertungen in einer Cloud, verwendet werden können. Durch die Standardisierung der Informationsmodelle unterschiedlicher Systeme, z.B. von Filtergeräten, wird die Implementierung solcher Anwendungen vereinfacht, da Maschinen herstellerunabhängig Daten immer in demselben Muster erzeugen.

Für das LAS 800 wird bereits das aktuellste Informationsmodell OPC UA 40470 für Filtergeräte, das auf der Seite der Standardisierungsorganisation OPC Foundation ([Technology News - OPC Foundation](#)) als Release Candidate am 16.11.22 veröffentlicht worden ist, verwendet. Dieses Informationsmodell wurde unter der Schirmherrschaft des VDMA unter Mitarbeit der ULT und weiterer Unternehmen der Absaug- und Filterbranche entwickelt, und steht derzeit zur Anwendung und den weltweiten Review bereit.

Spezielle Ausführung für den Explosionsschutz

Durch die Bearbeitung von Metallen und anderen Materialien mit immer kürzer gepulsten Lasern, werden die erzeugten Staubpartikel immer feiner. Je feiner ein Staub ist, desto höher wird die Gefahr der Explosionsfähigkeit des Staub-Luft-Gemisches – und desto niedriger wird die Mindestzündenergie, um eine Staubwolke des Staubes zur Explosion zu bringen. Das heißt, dass durch den Einsatz neuer Laser deutlich gefährlichere Stäube als bislang bekannt entstehen können.



Bild 3: Mit allen Optionen ausgestattetes LAS 800 für maximale Flexibilität und Sicherheit

Um die Gefahren unerwünschter „Knalleffekte“ zu eliminieren, hat ULT mit dem LAS 800 Ex eine zündquellenfreie Version der Absauganlage entwickelt. Zündquellenfreiheit wird dadurch erreicht, dass die Anlage so konstruiert ist, dass keine elektrischen Potenzialunterschiede entstehen, um elektrostatische Entladungen zu verhindern.

Dies geschieht zum Beispiel durch den Einsatz spezieller leitfähiger Pulverbeschichtungen, dass alle verbauten elektrischen Bauteile für die Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet sind und jegliche Staubverschleppung aus zündquellenfreien Bereichen in Bereiche mit potenziellen Zündquellen verhindert wird. Als eine Sicherheitsmaßnahme wird dafür zum Beispiel ein Sicherheitsfilter eingesetzt, der die Maschine abschaltet, sollte ein Staubdurchbruch detektiert worden sein. Außerdem können die Geräte mit Funkendetektoren ausgerüstet werden, die einen Funkeneintrag von außen durch das Schließen von Ansaugklappen verhindern.

Das LAS 800 Ex wurde hinsichtlich des Explosionsschutzes extern am IBExU Institut für Sicherheitstechnik in Freiberg geprüft und bestätigt. Beurteilt wurde hierbei die Eignung zur Absaugung brennbarer Stäube.

Praktisch schon im Einsatz

Obwohl die Anlage erst seit relativ kurzer Zeit am Markt verfügbar ist, hat sie ihre „Feuertaufe“ bereits bestanden. Die Firma eurolaser Polska nutzt das LAS 800 zur Beseitigung von Laserrauch- und staub beim Einsatz eines CO₂-Lasers zum Schneiden bzw. Bearbeiten von fünf unterschiedlichen Materialgruppen. Diese sind:

- Acryl (PMMA) und andere Kunststoffe
- Holz
- Folien
- Textilien und technische Textilien
- Verbundwerkstoffe

eurolaser Polska hatte sich für das LAS 800 als kompakte und flexible Absauganlage für den Einsatz mit kleinen und mittelgroßen Lasersystemen zum Schneiden, Markieren, Schweißen, etc. entschieden.



Bild 4: Mariusz Deptuch von eurolaser Polska ist zufrieden mit dem LAS 800

Mariusz Deptuch, CEO von eurolaser Polska, sagt dazu: „Die vielen Upgrade- und Erweiterungsmöglichkeiten des LAS 800 waren entscheidende Faktoren für den Einsatz des Systems. Der beim Schneiden unterschiedlichster Materialien entstehende Laserrauch ist sehr vielfältig und enthält neben klebrigen Partikeln auch Gase und Aerosole. Deshalb suchten wir nach einer Lösung, die die Filter langfristig schützt und deren Lebensdauer verlängert. Auch nach mehr als 2.000 Betriebsstunden eignet sich die Absauganlage immer noch sehr gut für solche Anwendungen und erfüllt alle unsere Anforderungen und Bedürfnisse.“

Autoren:

Alexander Jakschik, Benjamin Wirth und Stefan Meißner, ULT AG