

Der energieeffiziente Einsatz von Absaug- und Filteranlagen



Wie produzierende Unternehmen durch kluge und vorausschauende Systemauslegung ihre Energiekosten nachhaltig reduzieren können

Die Energiekrise ist das große Schreckgespenst für die europäische Wirtschaft. Steigende Strom- und Gaskosten bei gleichzeitig steigenden Preisen in der Lieferkette bringen so manches Unternehmen an den Rand der Existenz. Doch jede Krise bietet bekanntermaßen auch Chancen – speziell bezüglich des energieoptimierten Einsatzes von Produktionstechnik und Zubehör.

Absaug- und Filtertechnik

Der Einsatz von Anlagen zur Luftreinhaltung ist beim Großteil der produzierenden Unternehmen zum Standard geworden. Zum einen bedingt durch den eigenen Anspruch, Mitarbeiter, Fertigungsequipment und Produkte vor dem Einfluss luftgetragener Schadstoffe und Emissionen zu schützen – zum anderen durch gesetzliche Vorgaben und Regelwerke. In Zeiten, in denen der Anspruch zur Energieeinsparung zunehmend steigt, scheint der Einsatz von Absaug- und Filteranlagen allerdings eher ein notwendiges Übel zu sein. Dabei liegt genau hier die Möglichkeit, über einen längeren Zeitraum viele tausend Euro einzusparen.

Der Ansatz zur Energieeinsparung liegt allerdings nicht darin, die Leistung der Systeme zu reduzieren. Denn um ein Maximum an Emissionen wie beispielsweise Laserrauch, Lötrauch, Stäube oder Dämpfe zu beseitigen, müssen die Absauganlagen ihre volle Leistung erbringen. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in der Auslegung der Gesamtsysteme.



Bild 1: Mobil und stationär nutzbar – Filteranlage LAS 260.1 zur Laserrauchabsaugung

Systemauslegung

Eine Absaug- und Filterlösung besteht in der Regel nicht nur aus einem Gerät, sondern beinhaltet Erfassungselemente, Absaugarme, Luftleitungen, etc. Es handelt sich zumeist um ein Gesamtkonzept, das den arbeitstechnischen Situationen in einer Fertigungshalle oder Werkstatt angepasst ist. So kann eine Absauganlage als mobile Lösung bei wechselnden Arbeitsplätzen eingesetzt werden. Sie kann ebenso als zentrale Absaugung für mehrere Arbeitsplätze oder bei automatisierten Materialbearbeitungen genutzt werden.

Die Einsatzmöglichkeiten sind dabei unglaublich vielfältig und hängen von unterschiedlichsten Parametern ab. Diese einzeln zu betrachten, würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen; und doch haben sie eines gemeinsam: eine optimale Auslegung kann Geld sparen, viel Geld.

Für eine effiziente Anlagenauslegung sind eine Reihe von Kriterien entscheidend, die helfen signifikant Kosten zu sparen. Diese sollen im Folgenden erläutert werden.

Abstand der Absaugung von der Entstehungsstelle des Schadstoffes

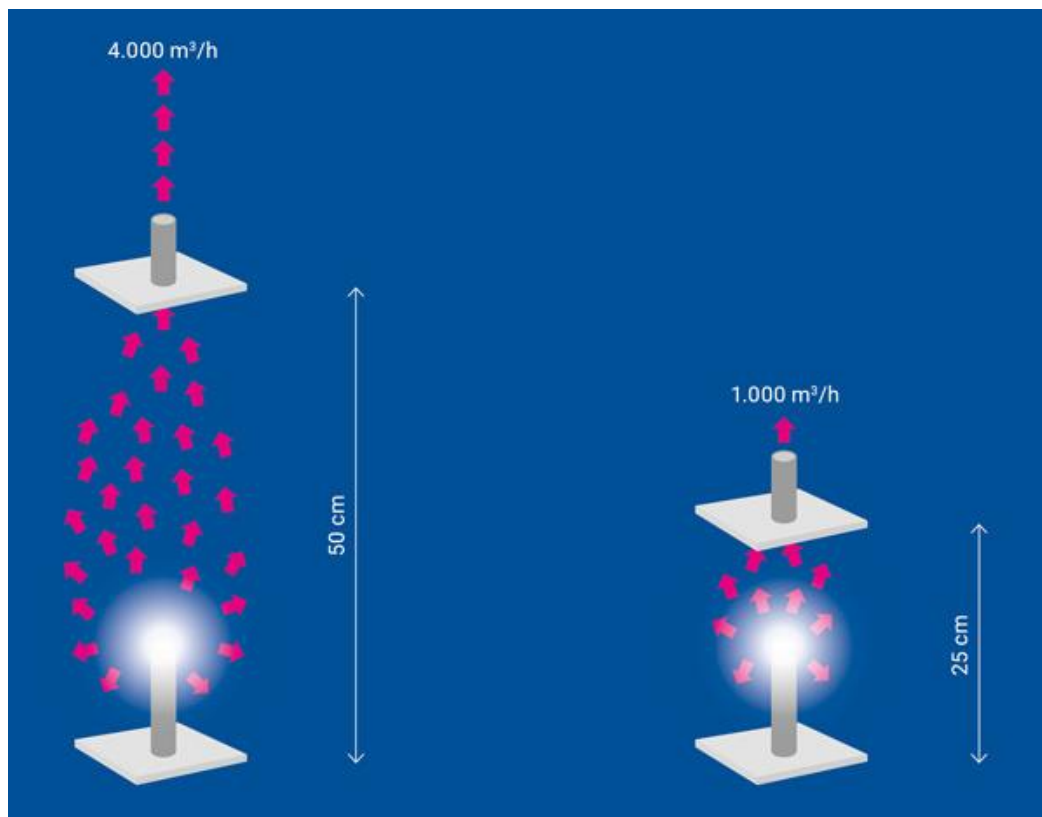


Bild 2: Abstand zwischen Erfassungselement und Schadstoffquelle

Schon intuitiv ist es nachvollziehbar, dass sich Rauche optimalerweise direkt an der Stelle ihrer Entstehung absaugen lassen. Dabei gilt es zu beachten, dass durch thermische Effekte

oder Querströmungen Verwirbelungen auftreten, die eine nahezu vollständige Absaugung unmöglich machen. Hinzu kommt, dass für den Transport der luftgetragenen Schadstoffe in der Luft bestimmte Geschwindigkeiten nötig sind. Dies führt dazu, dass schon bei einem doppeltem Abstand zum Entstehungspunkt der vierfache Volumenstrom notwendig wird. Der Volumenstrom ist direkt proportional zum Energieverbrauch – es müssten die vierfachen Energiekosten aufgewendet werden.

Auslegung der Rohrleitung

Die Rohrleitung bestimmt im Wesentlichen den Transport des Absauggutes. Generell gilt: Je schwerer das Absauggut, desto höher die Transportgeschwindigkeit. Die Strömungsgeschwindigkeit geht sogar zur dritten Potenz in den Energieverbrauch ein. Das heißt, die Wahl der Transportgeschwindigkeit – ergo des Querschnittes des Rohrleitung – sollte mit äußerster Sorgfalt erfolgen, da sie exponentiell den Energieverbrauch bestimmt. Darüberhinaus 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 Rohrleitungen sorgfältig ausgelegt werden.

Auslegung der Filter

Wie auch bei den vorangegangenen Komponenten ist bei Filterelementen der Druckverlust der entscheidende Faktor, denn Druck geht linear in den Energieverbrauch ein. Es existieren Filter mit sehr geringem Druckverlust, z.B. Patronenfilter und sogenannte Pleat-Speicherfilter. Diese haben eine große Oberfläche und können sehr dünn gebaut werden. Im Vergleich dazu können Starrkörperfilter und einfache Filtermatten schnell bis zum zehnfachen des Druckverlustes aufweisen. Experten müssen auch hier das passende Filtersystem für das Filtergut auswählen. Prinzipiell hat jeder Filtertyp seine Einsatzberechtigung, doch ein Fokus auf den zukünftigen Energieverbrauch kann hier viele hundert EURO sparen. Übrigens: Abreinigbare Filter können regelmäßig automatisch vom Filtergut befreit werden und somit wieder für einen geringen Druckverlust im System sorgen. Das spart Kosten im Betrieb.



Bild 3: Auslegung eines Absaugsystems

Wahl des Ventilators

Bei modernen Ventilatoren lassen sich die Drehzahlen regeln, zum Beispiel mittels EC-Technologie oder durch Frequenzumrichter. Solche Systeme sind unbedingt zu empfehlen, da sich damit beispielsweise auch während des Betriebes der Anlage durch eine intelligente Steuerung das System immer am optimalen, also auch energiesparendsten Punkt betreiben lässt.

Der größte Einsparungsaspekt entsteht neben dem besseren Wirkungsgrad durch die Möglichkeit der Volumenstrom-Konstanthaltung. Es wird in diesem Fall nur stets so viel abgesaugt wie nötig, was den Energieverbrauch deutlich senkt. Gepaart mit einer intelligenten Maschine-Maschine-Kommunikation, welche zusätzlich den Volumenstrom dem aktuellen Bearbeitungsprozess anpasst, entsteht ein enormes Einsparpotenzial für Energie und benötigte Druckluft zur Filterreinigung. Durch diese Optimierung wird außerdem die Filterlebensdauer durch die im Durchschnitt gesenkte Filterflächenbelastung pro Zeit verlängert.

Mit modernen Antriebseinheiten kombiniert man das Einsparpotenzial effizienter EC-Ventilatoren mit der Leistungsstärke eines Gehäuseventilators.

Vergleich Wirkungsgrad Motoren

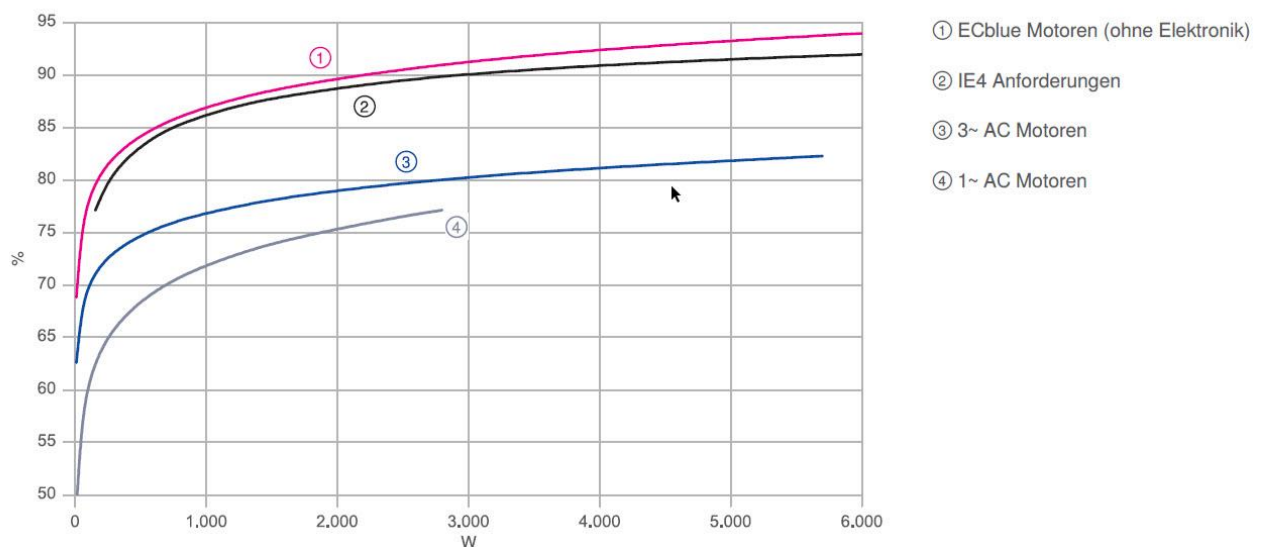


Bild 4: Vergleich Wirkungsgrade EC- vs. AC-Ventilatoren (Quelle: [Ziehl-Abegg](#))

Betrieb der Absaug- und Filteranlage

Eine regelmäßige Wartung, Filtertausch bei verblockten Filtern und Kontrolle des Systems auf Verstopfungen etc. helfen auch im Betrieb noch die Kosten zu minimieren.

In vielen Systemen kann die Lüftungsanlage der höchste oder zweithöchste Verbraucher an Energie sein. Im Vergleich zu einer Anlagenwahl „aus dem Regal“ kann eine Anlagenauslegung mit Fokus auf Energieeffizienz schnell zwei Drittel und mehr an Energie einsparen. Eine Absaug- und Filteranlage für eine Werkzeugmaschine würde so

beispielsweise statt 11 kWh nur 3 kWh verbrauchen. Bei den aktuellen Strompreisen würde das Einsparungen im fünfstelligen EUR-Bereich bedeuten.

Fazit

Eine vorausschauende und kluge Auslegung eines Absaug-Gesamtsystems bietet produzierenden Unternehmen die Chance, erhebliche Energieeinsparungen zu erzielen. Dabei sollten Fachleute die Auslegung vornehmen – gemeinsam mit dem Kunden. Halbwissen oder Billigware sind die größten Gefahren für eine positive Energiebilanz, denn die energetischen Auswirkungen eines Gesamtkonzepts können nur durch Expertenwissen optimiert werden.

Autoren:

Dr. Stefan Jakschik, Vorstand ULT AG

Stefan Meißner, Unternehmenskommunikation ULT AG

Bork Honscha, Produktentwicklung Novus air GmbH