



Bereits mikroskopisch kleine Partikel beeinträchtigen die Funktion von Bauteilen und können die ganze Produktion zum Stillstand bringen. Immer mehr Betriebe in der Automobilbranche und im Maschinenbau müssen daher in sauberer Umgebung fertigen und montieren. Viele verfügen über ein eigenes Sauberkeitslabor, um ihre technische Sauberkeit zu kontrollieren, wie es die Richtlinie VDA 19 vorsieht. Die Investition in ein individuelles Reinigkonzept ist die Grundvoraussetzung für viele moderne Herstellungsprozesse.

Reinraum light!

Das Reinheitsgebot erreicht die Automobil- und Maschinenbauindustrie



Dipl. Ing (FH) Olaf Nerling

Mit der Richtlinie VDA 19 beziehungsweise ISO 16232 wurden für die Automobilindustrie Auflagen zur Prüfung der technischen Sauberkeit eingeführt. Die Teilesauberkeit dient als wichtiges Qualitätsmerkmal, weil sie für die Zuverlässigkeit und Funktion von Bauteilen entscheidend ist. Es geht darum, eine mögliche Verunreinigung festzustellen und die Partikel zu quantifizieren.

Restschmutzanalyse der Bauteile im Sauberkeitslabor

Um den Fertigungsprozess und die Qualität der Produktion zu kontrollieren, werden die Bauteile stichprobenartig untersucht. „Damit die Kontrollen zeitlich flexibel durchgeführt werden können, haben viele Betriebe ihr eigenes Sauberkeitslabor und sind mit den notwendigen Gerätschaften ausgestattet, um die Restschmutzmenge zu bestimmen“, so Olaf Nerling, Geschäftsführer von Nerling Systemräume.

Bei dem Betrieb eines Sauberkeitslabors ist es wichtig, dieses in die Fertigungsumgebung zu integrieren. „Der Standort muss so gewählt werden, dass die Wege zwischen den Produktionsschritten und dem Sauberkeitslabor kurz sind. Dadurch wird die Kontamination mög-

lichst gering gehalten und auch der Materialfluss wird nicht gestört“, sagt Nerling. Für das Sauberkeitslabor selbst sind entsprechende Schleusensysteme notwendig, um große „Killerpartikel“ sicher fern zu halten. Die Trennung zwischen Personenschleusen für die Mitarbeiter und Materialschleusen für die zu prüfenden Teile ist zu empfehlen. Auch hier steht die eindeutige Lenkung des Materialflusses im Vordergrund. Bei den Materialschleusen gibt es die Möglichkeit Durchreichen einzurichten, die als Behälter in die Wand integriert sind. Immer häufiger werden Regalschleusen eingebaut. Das heißt, das Sauberkeitslabor verfügt über einen kleinen Raum mit zwei Türen und einem Regal, das von außen bestückt wird und dessen Inhalt von Innen entnommen werden kann. So wird die geschützte Atmosphäre von möglichst wenig kontaminierenden Faktoren gestört.

Geht es um hochtechnische Aufgaben, wie z. B. Partikel mittels Elektronenraster-Mikroskop festzustellen, wird dies an spezielle Labors ausgelagert. Sind die Restpartikel der Bauteile bestimmt, gilt es die Kontaminationsquellen zu finden. Um die notwendige Bauteilsauberkeit erzielen zu können, wird die Prozesskette in der Produktion und Logistik auf Rückstände wie

Späne, Schleifstaub, Reste von Konservierungsmitteln, Fingerabdrücke oder Fasern von Arbeitsbekleidung analysiert. Von der Reinigung der Bauteile zwischen den einzelnen Bearbeitungsprozessen bis hin zur Benutzung von sauberen Behältern für die Lagerung sollte jeder Betrieb ein individuelles Reinigungskonzept entwickeln. Dieses Konzept kann soweit gehen, dass besonders empfindliche Bauteile in Sauberräumen montiert werden müssen.

Teilesauberkeit als Garantie für die Produktqualität

Hermann Diebold, Geschäftsführer von Diebold Goldring Werkzeuge, formuliert die Notwendigkeit von Sauberräumen am Beispiel der Montage von Hochgeschwindigkeitsspindeln so: „Wenn wir im Kugellager einen Staubpartikel nicht sehen, ist es wie mit einem PKW mit 180 Kilometern pro Stunde in einen Acker zu fahren – das geht nicht lange gut.“ Bereits mikroskopisch kleine Teilchen können für die Fehlfunktion von mechanischen Bauteilen verantwortlich sein. Eine Antriebsspindel, die pro Minute 20.000 Umdrehungen schaffen soll, muss unter hohen Reinheitsanforderungen montiert werden, um einwandfrei zu laufen. Dafür ist eine so genannte beherrschte Fertigungsumgebung notwendig, so wie sie ein Sauberraum garantiert. Denn dort schaffen spezielle Klima- und Lüftungstechnik sowie Materialschleusensystemen die notwendigen Bedingungen.

Die Montage und Verpackung von diesen kritischen Produkten wie z.B. von Brems- und Einspritzsystemen, Hydraulikkomponenten oder Hochgeschwindigkeitsspindeln werden daher in Sauberräumen durchgeführt, damit sie ohne innere Verschmutzungen weiterverarbeitet werden können. „Die technische Sauberkeit soll die Qualität des Produktes verbessern und damit auch die Funktions- und Lebensdauer der Teile verlängern“, erläutert Olaf Nerling.

Sorptionsentfeuchter verhindert Rostansetzung

Eine ungünstige Raumatmosphäre hat nicht nur Einfluss auf die Montage von Bauteilen, auch die Lagerung im Sauberraum selbst kann die Produktqualität beeinflussen. „Bei ungünstiger Witterung können Metallteile, die entfettet wurden, schon über Nacht im Lager Rost ansetzen“, so Nerling. Bei hoher Luftfeuchte muss der Sauberraum daher besonderen Anforderungen entsprechen. Flugrost kann bereits bei einer Raumfeuchte von ca. 40 % entstehen. Mit konventionellen Klimaanlage lässt sich die Luftfeuchtigkeit wirtschaftlich nur auf ca. 45 % reduzieren. Das bedeutet, es muss eine andere Art der Entfeuchtung gewählt werden.

Hierfür eignen sich Sorptionsentfeuchter. Die feuchte Luft wird an einem Silikatrotor so lange vorbeigeführt, bis das verwendete Trockenmittel gesättigt ist. So kann der Entfeuchter, die Feuchtigkeitswerte der Raumluft auf unter 40 % senken. Anschließend kommt der Rotor in eine Regenerationskammer, in der durch Hitze die Feuchtigkeit wieder ausgetrieben wird. Durch die Verwendung dieser modernen Entfeuchtungsmethode wird eine hohe Prozesssicherheit erreicht, und es können Energiekosten eingespart werden.

Ausblick

Die Bedeutung der technischen Sauberkeit von Bauteilen als funktionales und kostenrelevantes Qualitätsmerkmal wird zukünftig weiter zunehmen. Das heißt, für Betriebe ist es wichtig, ihre Fertigungsprozesse zu optimieren und unnötige Verunreinigungen zu vermeiden. Die Richtlinie VDA 19 gibt vor, wie der Sauberkeitszustand von Bauteilen festgestellt wird. Mit einer entsprechenden Sauberraumtechnik kann den individuellen Anforderungen des jeweiligen Betriebes entsprochen werden. Dabei stehen nicht allein



die Bauteile im Vordergrund, sondern auch die Sensibilisierung der Mitarbeiter für das Thema Sauberkeit sei zu berücksichtigen, um das ganzheitliche Konzept des Sauberraumes zu vervollständigen.

KONTAKT

Dipl. Ing (FH) Olaf Nerling
Nerling Systemräume GmbH, Renningen
Tel.: 07159/1634-0
Fax: 07159/1634-921
olaf.nerling@nerling.de
www.nerling.de