

# Maschinelle Reinigung im Reinraum

## Was sind Reinräume und Reinsträume?

Roland Mimmler

Reinräume dienen der Herstellung und Verpackung von sehr sensiblen Produkten, die bei schon zum Teil kleinster Verunreinigung durch Schwebstoffe

det, und bezeichnet Reinräume mit einem sehr hohen Reinheitsgrad z.B. ISO 1 bis ISO 3. Die Chip- und Halbleiterindustrie fordert in der Tat Produkti-

Die Maximalwerte der Konzentrationen sind jedoch für die einzelnen Partikelgrößen unterschiedlich. Zum besseren Verständnis zwei Beispiele:

1. Die Maximalkonzentrationen in der Klasse ISO 1 betragen: Für Partikel der Größe bis  $0,1 \mu\text{m}$  ( $1 \mu\text{m} = 1$  tausendstel mm) max. 10 Partikel /  $\text{m}^3$ , für Partikel der Größe bis  $0,2 \mu\text{m}$  max. 2 Partikel /  $\text{m}^3$ . Größere Partikel dürfen nicht vorhanden sein. Dies ist eigentlich unvorstellbar „rein“.

2. Für die Reinraumklasse ISO 8 betragen diese: Größe bis  $0,5 \mu\text{m}$  max. 3.520.000 Partikel /  $\text{m}^3$ . Ein Größenvergleich erleichtert uns die Vorstellung dieser Miniteilchen. Menschenhaar  $\varnothing = 60 \mu\text{m}$ , Staubpartikel =  $5 \mu\text{m}$ , lebende Bakterie =  $0,5 - 2 \mu\text{m}$ . Die Quellen dieser Verschmutzungen sind in erster Linie bei den Menschen, die sich in den Reinräumen bewegen und arbeiten, aber auch, und die Betonung liegt hier wirklich bei auch, bei den Maschinen und Anlagen, sowie den Transportmitteln zu suchen. Der Mensch also als der größte Schmutzverursacher durch Haare, Hautschuppenteilchen und Abrieb seiner Arbeitskleidung.

Foto: IPC Gansow



Die handgeführte Scheuersaugmaschine Premium Green Line 61 BF 68 RR. Die Kennzeichnung RR = Reinraum steht für die Einhaltung der Anforderungen der geltenden ISO Norm EN ISO 14644

in deren Umgebung unbrauchbar, und somit wertlos werden können. Auch müssen besondere Arbeiten und Tätigkeiten verschiedentlich in Reinräumen durchgeführt werden, denken wir hier an chirurgische Eingriffe/Operationen oder an Laborarbeiten unter sterilen Bedingungen. Reinräume unterscheiden sich wegen der sehr unterschiedlichen Anforderungen der Tätigkeiten oder Herstellungsprozesse in die Reinraumklassen ISO 1 bis ISO 9. Je kleiner die Zahl in der Bezeichnung der Reinraumklasse, desto größer ist der geforderte Reinheitsgrad. Die Einteilung der Reinraumklassen wird u.a. in der Norm DIN ISO 14644 geregelt. Der Begriff „Reinraum“ kommt in der Norm nicht vor, man spricht hier ausschließlich von Reinräumen. In der Literatur wird jedoch der Begriff „Reinraum“ verwen-

denräume mit einem sehr hohen Reinheitsgrad; wir sprechen hier von den Reinraumklassen ISO 1 bis ISO 5, die Pharmaindustrie bewegt sich zwischen den Klassen ISO 5 bis ISO 7. Aber auch die Herstellung von elektronischen und optoelektronischen Waren, von Lebensmitteln wie Getränken, Molkerei- und Käseprodukten findet zum großen Teil in Reinräumen der Klassen ISO 6 bis ISO 9 statt. Die in Reinräumen vorherrschenden Verschmutzungen, besser gesagt Kontaminationen, unterscheiden sich nicht wesentlich von denen in anderen Bereichen anzutreffenden, jedoch hier in wesentlich geringeren Konzentrationen, und in der Art, dass dieser Schmutz als Partikel bezeichnet wird. Für jede Reinraumklasse sind Maximalwerte für die Partikelkonzentration in Partikel/ $\text{m}^3$  vorgegeben.

### Reinräume werden fast nur manuell gereinigt. Weshalb?

Wenn wir uns die wenigen Publikationen und Foren zur Reinigung von Reinräumen anschauen stellen wir fest, dass in diesen Fällen ausschließlich über die Reinigung in den sogenannten Reinsträumen geschrieben wurde. Hier ist die Sensibilität natürlich sehr groß. Dies bedeutet, daß die Partikelkonzentrationen und Partikelgrößen äußerst gering und die zu reinigenden Flächen besonders klein sind.

Aus diesen Gründen wurde hier richtigerweise nur über die manuelle Reinigung unter schwierigsten Bedingungen berichtet. IP Gansow nimmt für sich in Anspruch, die einzige speziell für den Einsatz in Reinräumen konzipierte Scheuersaugmaschine anbieten zu können. Wir nehmen für uns in Anspruch, daß wir uns schon sehr früh, also seit mehr als 20 Jahren, mit dem Thema Fußbodenreinigung in Reinräumen und in ESD geschützten Bereichen, beides darf man bei manchen Anwendungen, wie z.B. bei der Chipherstellung oder der Mikroelektronik nicht trennen, beschäftigt haben. Beschäftigen heißt, Maschinen auch fertigen zu wollen, obwohl die benötigten Stückzahlen relativ klein sind. Diese Art von Sondermaschinenbau zeichnet Gansow seit vielen Jahrzehnten aus. Die Anforderungen an eine solche, spezielle Scheuersaugmaschine sind sehr hoch. Dabei spielt das Antriebskonzept ob batterie- oder netzbetrieben keine Rolle.

Wir haben mit der modularen Bauweise unserer Green Line Scheuersaugmaschinen die Voraussetzung geschaffen dafür, dass wir mittels spezieller Bausätze im laufenden Fertigungsprozess aus einer Standardmaschine eine Spezialmaschine für den Einsatz in Reinräumen und / oder ESD-geschützten Bereichen oder auch anderen Sonderanwendungen bauen können. Eine Nachrüstung wäre theoretisch möglich, wegen des enormen technischen und zeitlichen Aufwands jedoch wirtschaftlich nicht zu vertreten.

Für den Einsatz in Reinräumen muss eine solche Maschine neben vielen anderen Besonderheiten in jedem Fall mit einem Schwebstofffilter für die Turbinenabluft ausgestattet werden, die verwendeten Materialien für Tank, Verkleidungen usw. müssen über eine sehr gut zu reinigende Oberfläche verfügen sowie im besten Fall auch noch

antistatisch wirken d.h., entweder aus elektrisch leitfähigen Kunststoffen oder metallischen Materialien gefertigt sein. In anderem Fall kann die Maschine Schwebstoffe in der Umgebung elektrostatisch anziehen und bei einer unkontrollierten Entladung wieder abwerfen, womit die Partikelkonzentrationen sich ungewollt schlagartig erhöhen können.

entscheidet immer und ausschließlich der Betreiber.

Die Feststellung erfolgt in der Regel durch die Bewertung der in die Maschine implantierten Schutzeinrichtungen und durch Messungen der Partikelkonzentrationen vor, während und nach dem Einsatz der Reinigungsmaschine in dem betroffenen Reinraum. Die ge-



Foto: IPG Gansow

Die Verkleidungen, Deckel, Schaltschrank und der Tank sind aus Edelstahl hergestellt, und somit elektrisch leitfähig; der Maschinen-Corpus ist durch ein antistatisches Ableitband mit dem Fußboden verbunden.

Weitere Details möchten wir an dieser Stelle, und da bitten wir um Verständnis, aber nicht preisgeben.

In jedem Fall muss die Reinigungsmaschine alle Forderungen für den Einsatz in diesen sensiblen Bereichen erfüllen, d.h. die max. zulässigen Partikelkonzentrationen nicht negativ beeinflussen, weder durch Aufwirbeln von Partikeln noch durch Kontamination durch sich selbst. Auch muss gewährleistet sein, dass nach notwendigen Reparaturen, natürlich außerhalb der Reinraumzonen, die Maschine vor Wiedereintritt in die Reinräume gründlich dekontaminiert wird; dies gilt übrigens für alle Produktions- und Transportmitte, die aus dem Reinraumbereich entfernt und wieder zurückgebracht werden.

Ob eine solche Reinigungsmaschine in Reinräumen eingesetzt werden darf,

schätzte zu reinigende Fläche in ausgewiesenen Reinräumen und grenznahen Flächen zu Reinräumen ist unserer Ansicht nach viel größer als man allgemein annimmt.

Zählen wir nahezu alle Produktionsflächen der Pharma-, Getränke-, Lebensmittelindustrie, der Käsereien und Molkereien zusammen, kommen wir allein in Deutschland auf eine gigantische Fläche, die nach hygienischen Aspekten gereinigt werden muss, um so den vorliegenden Forderungen gerecht zu werden. Der Anteil der Eigenreinigung ist gerade bei den sensiblen Flächen noch relativ hoch.

Hier öffnet sich ein großes Feld für die professionellen Dienstleister der Reinigungsbranche, die ihr bereits vorhandenes Know-how hier ergebnisorientiert einbringen können. ■