

LEITFADEN ZUR TECHNISCHEN SAUBERKEIT VON BAUTEILEN

Sauberkeit bringt Sicherheit

Technische Sauberkeit als Qualitätsgröße wird immer wichtiger, und die Probleme gehen über die Teilereinigung weit hinaus. Unter der Leitung des Fraunhofer IPA wurde ein Leitfadent entwickelt, der den Betrieben in der Lieferkette helfen soll. Der VDA-Band 19.2 mit dem Titel „Sauberkeit in der Montage – Umgebung, Logistik, Personal und Montageeinrichtungen“ wurde jüngst veröffentlicht.

Da sich bei der Produktion von Teilen für den Automobilbau Schmutzpartikel nicht vermeiden lassen, kann nur durch eine prozesssichere Reinigung der Teile die funktionell notwendige Sauberkeit hergestellt werden. Sobald aber die sauberen Bauteile die Reinigungsanlage verlassen, setzt eine potenzielle Rückverschmutzung ein. Die Ursachen dafür können sehr vielfältig sein, ebenso wie die Lösungswege, die dazu in der Vergangenheit eingeschlagen wurden. Dies lag am mangelnden Wissen über die Quellen von Partikeln und deren Einfluss auf die Teilesauberkeit, aber oft auch an wechselnden Zuständigkeiten innerhalb der Firmen oder am Übergang der Teile zum Kunden. Nicht selten wurden Maßnahmen ergriffen, die trotz hohen finanziellen Aufwands kaum eine Verbesserung der Sauberkeit des Endprodukts zur Folge hatte. Eine einheitliche Vorgehensweise zur sauberkeitgerechten Auslegung von Prozessen nach der Reinigung bestand bislang nicht.

Sauberkeit ist kein Personalthema

Unter der fachlichen Leitung des Fraunhofer IPA in Stuttgart wurde 2007 ein offener Industrieverbund gegründet, der sich zum Ziel gesetzt hatte, Vorgehensweisen zu beschreiben, die sicher stellen können, dass aus sauberen Einzelteilen auch saubere Produkte gefertigt werden können. Als besonders kritisch hat sich die Montage und deren Umfeld erwiesen. Die Lösungen und Vorgehensweisen, die hier geschaffen wurden, basieren auf der Zu-

sammenarbeit von 25 Firmen mit langjähriger Erfahrung in der Sauberproduktion. Bereits im Kapitel „Konzeption einer Sauberfertigung“ wird deutlich, dass die Hauptaufgaben aus Sauberkeitssicht in der Beherrschung von Montage- und Logistikprozessen zu finden sind und nur mit geringerer Priorität bei Personal und Räumlichkeit.

Die Umgebung

Die technische Sauberkeit, wie sie nach aktuellen Sauberkeitsspezifikationen in

der Automobil- und Zulieferindustrie benötigt wird, erfordert in den allerseltensten Fällen den Einsatz von Reinraumtechnik. Eine konventionelle, unreglementierte Fertigungsumgebung wird allerdings der Problematik ebensowenig gerecht. Aus diesem Grund wird durch den neu-

Weitere Informationen

www.vda-qmc.de

Autor

Dipl.- Phys. Markus Rochowicz, geb. 1967, ist Gruppenleiter der Kontaminationskontrolle des Fraunhofer IPA in Stuttgart und war Projektleiter für die Entwicklung des VDA-Bands 19.2.

Kontakt

Markus Rochowicz
T 0711 970-1175
rochowicz@ipa.fraunhofer.de

www.qm-infocenter.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **QZ110334**



en Leitfaden eine Umgebung mit „Sauber-
raum“ oder „Sauberzone“ geschaffen.
Diese definiert sich nicht über die Zuluft-
qualität (wie die Reinraumtechnik), son-
dern über Maßnahmen zur Vermeidung
von Partikelerzeugung und -verschlep-
pung. Diese Maßnahmen können auch
nur temporär umgesetzt werden, eben
dann, wenn sauberkeitssensible Produk-
te montiert werden. Das führt zu mode-
raten Kosten und großer Flexibilität, ins-
besondere auch für kleinere und mittlere
Betriebe.

Die Logistik

Innerhalb dieses Leitfadens wird die Lo-
gistik und das damit verbundene Verpa-
ckungskonzept aus zwei verschiedenen
Blickwinkeln betrachtet. Zum einen hat
die Verpackung die Aufgabe, die Bauteile
bzw. das Produkt vor Schmutzeintrag aus
der Umgebung zu schützen und gleich-
zeitig sicherzustellen, dass kein Partikel-
schmutz innerhalb entsteht, etwa durch
Abrieb zwischen den Bauteilen oder zwi-
schen Bauteil und Packmittel. Hierfür bie-
tet der Leitfaden zahlreiche Hilfestellun-
gen bei der Auswahl und Gestaltung an,
gestaffelt nach Anforderungen.

Der zweite Aspekt der Verpackung ist
die Wirkung nach „außen“ in den Raum
und die Montageumgebung. Hier können
durch den Transport verunreinigte Um-
verpackungen oder Ladungsträger zu ei-
ner erheblichen Belastung für die Monta-
geumgebung werden, eben durch die Ver-
schleppung von Partikelschmutz. Aus die-
sem Grund werden im Leitfaden
Empfehlungen ausgesprochen, wie diese
Ladungsträger in die entsprechenden Be-
reiche „Sauberzone“ oder „Sauber-
raum“ eingeschleust und die Packmittel sauber-
keitgerecht gehandhabt werden können.

Das Personal

Was in Reinraumbranchen wie der Halb-
leiterindustrie als die kritische Partikel-
quelle schlechthin gilt, der Mensch an sich
und seine Kleidung, wird in der Sauber-
produktion im automobilen Umfeld
gänzlich anders bewertet. Hautschuppen,
ein Haar oder eine Kleidungsfluse stellen
nur für die wenigsten Systeme im Auto-
mobil eine funktionskritische Verunrei-
nigung dar. Viel kritischer zeigt sich die
Verschleppung von Verschmutzungen
durch den Werker, etwa von verunreinig-
ten Umverpackungen auf sensible Funk-
tionsflächen von Bauteilen, oder die Er-
zeugung von Killerpartikeln durch un-

achtsam ausgeführte Tätigkeiten, wie das
schräge Anfädeln einer Schraube, das mit
zahlreichen Abriebspartikeln verbunden
ist. So liegt der Schwerpunkt dieses Kapi-
tels, neben einfach gehaltenen Beklei-
dungskonzepten auf der Sensibilisierung
und Qualifizierung des Personals. Nur
durch motivierte und achtsame Mitarbei-
ter lassen sich auch die Maßnahmen in
den übrigen Kapiteln umsetzen.

Montageeinrichtungen

In diesem Kapitel wird ein zentraler
Punkt bei der sauberkeitsgerechten Pla-
nung und Optimierung einer Montage
behandelt. Die Lösungen gliedern sich in
zwei Unterpunkte: erstens die Gestaltung
der Montageeinrichtungen, also Punkte
wie Grundaufbau, Betriebsmitteltechnik
und die eingesetzten Fügeprozesse. Da
sich bei den eingesetzten Montagepro-
zessen Partikelerzeugung oft nicht voll-
ständig vermeiden lässt, wird großes
Augenmerk bei der Gestaltung darauf ge-
legt, dass potenzielle Partikel nicht in die
sensiblen Baugruppenbereiche gelangen
können. Dies kann durch eine geeignete
Anordnung der einzelnen Komponenten
erfolgen oder durch montageintegrierte
Reinigungsstationen, die etwa durch
Saugblasen oder Kohlendioxidschnee ge-
rade generierte Fügepartikel gezielt ab-
führen können. Zweitens wird der Be-
trieb der Montageeinrichtungen be-
schrieben. Da meistens die sporadischen
oder unplanmäßigen Aktivitäten rund
um die Montage zur Erzeugung von kri-
tischen Verunreinigungen führen werden
auch Punkte wie Inbetriebnahme, Pflege,
Wartung, Rüsten, Reparatur oder Still-
standszeiten mit in die Betrachtungen
einbezogen. Auch die Nacharbeit darf
dabei nicht außer Acht gelassen werden.
Gerade beim Lösen einer Fügeverbin-
dung wird (im Vergleich zum eigent-
lichen Fügeschritt) oft ein Vielfaches an
Partikeln freigesetzt.

Sauberkeit beginnt schon in der Konstruktion

Obwohl mit dem VDA-Band 19.2 viele
weitere Lösungen auf dem Weg zu funk-
tionssaubereren Aggregaten und Systemen
geschaffen sind, bleibt die Voraussetzung
für die erfolgreiche Anwendung des Leit-
fadens die Bereitstellung sauberer Einzel-
teile. Hier ergeben sich nach wie vor gro-
ße Aufgaben für die Reinigungstechnik
und die Bauteilkonstruktion. □