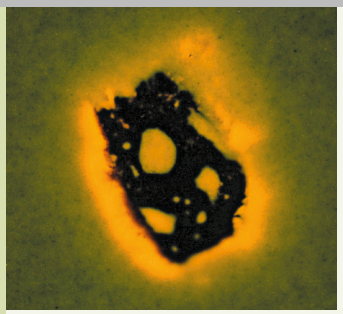
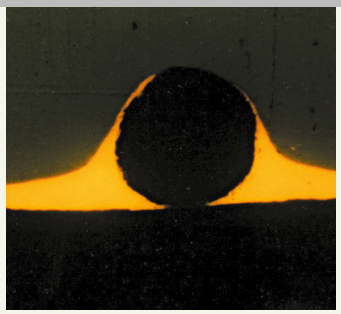
Fraunhofer
IPA

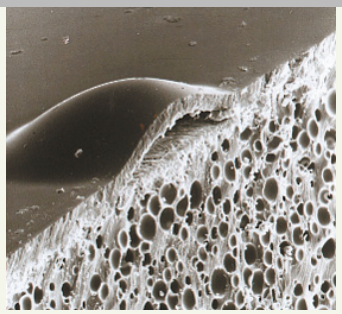
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA



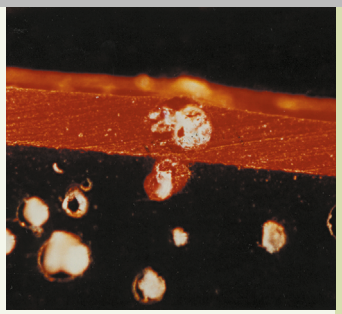
Krater



Schweißperle



Lackblase auf Polyurethan-Schaumteil



Poren im Polyurethan-Schaumteil

1 *Fehlerbeispiele.*

LACKIERFEHLER VERMEIDEN

Die Situation

In vielen Lackierbetrieben verursachen Lackierfehler (Bild 1) hohe Nacharbeitsaufwände und Ausschussquoten. Reklamationen führen zu hohen Reparaturaufwänden und zum Imageverlust. In beiden Fällen sind hohe Kosten und eine Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit die Folgen.

Wir bieten Ihnen Unterstützung an

Zur Vermeidung und Reduzierung der Lackierfehler und Reklamationen analysieren und optimieren wir für Sie alle Fertigungsschritte unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Hierbei wenden wir anerkannte Methoden und Prüfgeräte an.

Die möglichen Verursacher von Fehlern und Schwachstellen, die zur Nacharbeit in den Lackieranlagen führen, sind aber nicht nur auf den Lackierbereich beschränkt. Die Ursachen können bereits vor dem Lackierprozess entstehen, z. B. bei der Teilefertigung und der Rohteilemontage (Bild 1).

Die gegenseitige Beeinflussung der verantwortlichen Einflussgrößen in Verbindung mit nicht tolerierbaren Qualitätsschwankungen führt z. T. schon bei geringfügigen Abweichungen zu hohen Fehlerverschleppungen und -summierungen. Die Fertigungssicherheit beim Lackierprozess ist nicht mehr gewährleistet.

Wie gehen wir vor?

Aufbauend auf einer IST-Zustandsaufnahme, führen wir in Ihrer Lackiererei eine Schwachstellenanalyse durch. Die Lokalisierung und Charakterisierung der Fehler, Schwachstellen, Fehlerquellen, Fehlerursachen und ihre Auswirkungen erfolgen mit empirischen und analytischen Untersuchungsmethoden. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der empirischen Untersuchungsmethode. Die aufwändigen und teuren analytischen Untersuchungsmethoden unterstützen die empirische Schwachstellenanalyse zur Ursachenermittlung bei Fehlern, die nicht augenscheinlich analysierbar sind und einen Einfluss auf die Qualität oder Wirtschaftlichkeit der Fertigung haben.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

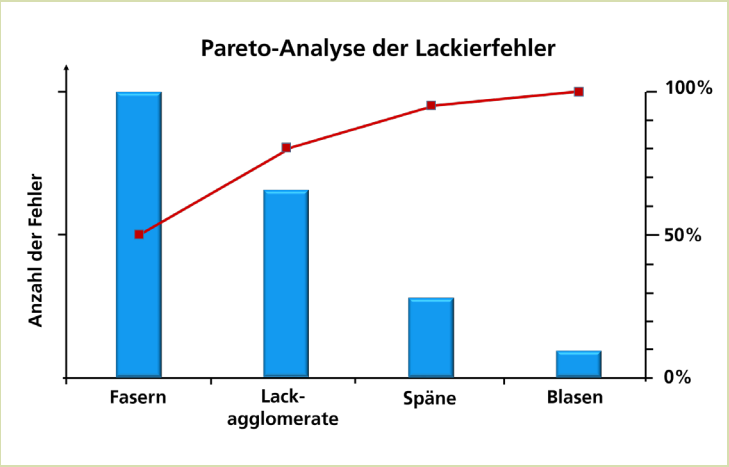
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Dr. rer. nat. Volker Wegmann
Telefon +49 711 970-1753
volker.wegmann@ipa.fraunhofer.de

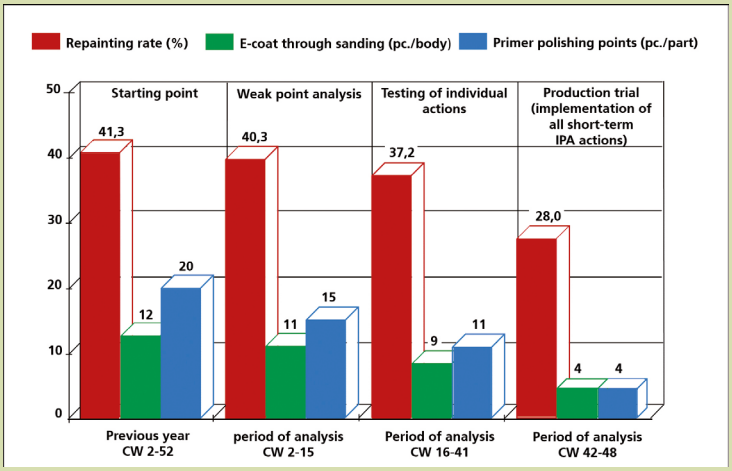
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Michels
Telefon +49 711 970-3733
dirk.michels@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de

© Fraunhofer IPA



2



3

In einer Voruntersuchung werden wir in einer relativ kurzen Untersuchungsphase zuerst die augenscheinlichen Schwachstellen und Fehler feststellen, die Sie ohne hohe Investitionen kurzfristig beseitigen können. Unser Ziel ist es, möglichst rasch die gravierendsten Schwachstellen abzustellen. Um die Häufigkeiten der einzelnen Fehlerarten zu erkennen, werden wir Auszählungen durchführen. Über die so durchgeführte Schwachstellenstatistik erhalten Sie die Schwerpunkte für Optimierungsmaßnahmen. Aus den Schwachstellenbeschreibungen wird in Zusammenarbeit mit den zuständigen Abteilungen ein Maßnahmenkatalog erstellt und die Prioritäten, Verantwortlichkeiten und Termine für die Projektierung dieser Maßnahmen festgelegt. D. h., vor der zeitaufwändigen Hauptuntersuchung besteht hierdurch für Sie die Möglichkeit, kurzfristig realisierbare Maßnahmen für eine erste Prozessberuhigung im Team zu erarbeiten, zu erproben und einzuführen.

In der Hauptuntersuchung gehen wir detailliert auf jeden Fehler ein. Hierbei sind weitreichende Fehlerauszählungen im Lackierbereich sinnvoll. Diese Auszählungen können nach den einzelnen Fertigungsschritten gegliedert sein. Dadurch wird gewährleistet, dass die Fehlerarten, -ursachen und -aufsummierungen in einem repräsentativen Querschnitt festgehalten werden. Nur durch einen ausreichenden Bewertungszeitraum lässt sich auch die zeitliche Abhängigkeit von Fehlern beurteilen. Mit den aussagefähigen Ergebnissen aus der Fehleranalyse werden in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Abteilungen ein Maßnahmenkatalog erstellt, die Prioritäten, Verantwortlichkeiten und Termine für die Projektierung dieser Maßnahmen festgelegt und erste Kostenermittlungen durchgeführt.

Selbst kleinste Lackfilmmängel sind optisch gut sichtbar und beeinträchtigen das Wertempfinden von hochwertigen Produkten. Häufig ist es aber ohne weitere Unterstützung nicht möglich, die verschiedenen Lackfilmmängel aufgrund ihrer geringen Größe den jeweiligen Verursachern zuzuordnen. Aus diesem Grund sollten Fehler, die nicht augenscheinlich analysierbar sind, einer labortechnischen Fehleranalyse unterzogen werden (z. B. Mikroskopie und chemische Analysen). Zur Fehleranalyse sollten aber nur spezifische, d. h. nacharbeitsbeeinflussende Fehler ausgewählt werden.

Mit der Begutachtung der Fehlerprobe über Taschen- und einfache Lichtmikroskope kann das »äußere« Erscheinungsbild der Fehleroberfläche festgehalten werden. Dadurch ist es uns möglich, die auftretenden Fehler mit Taschenmikroskopen am Produktionsband wiederzuerkennen. Zur Analyse der Fehler stehen eine große Anzahl von meist sehr aufwändigen Methoden zur Verfügung, deren Wirkungen und Aussagefähigkeit in jedem Anwendungsfall zu prüfen sind. Weitere Möglichkeiten zur Fehleranalyse bestehen

- im analytischen Vergleich von betriebsspezifischen Schmutzerzeugern wie Fördererabrieb, Lackoverspraypartikel u. v. a. m., die aus dem Produktionsprozess entnommen werden sowie
- in der Ausführung von Simulationsversuchen der Fehlercharakteristika im Labor.

2 *Pareto-Analyse.*

3 *Entwicklung der Nachlackierquote während der Projektlaufzeit.*