

Vorstellung



nerling[®]
systemräume



Raumgewinn für Mensch und Technik

Dipl. Ing. (FH) Olaf Nerling – Geschäftsführer

Dipl. Ing. Ralf Nerling - Generalbevollmächtigter Firmengruppe Nerling

Mitglied im Ausschuss „Revision der VDA19“ beim Fraunhofer-IPA Stuttgart

Benzstr. 54 - 71272 Renningen - 07159/1634-0

www.nerling.de



Unser Thema heute:

Technische Sauberkeit für Neueinsteiger

Präzision alleine reicht nicht mehr -
die Teile müssen nachweisbar sauber sein

ein kurzer Leitfaden zur Konzeptfindung

Parts2Clean

Technische Sauberkeit



Warum spricht man heute intensiver über die Technische Sauberkeit ?

- ◆ Die Anforderungen z.B. in der Automobil- und Automobilzulieferindustrie nehmen hinsichtlich der Sauberkeitsanforderungen an die zu liefernden Produkte stetig zu.
- ◆ Ihr Kunde will von Ihnen wissen, wie Sie seine Forderungen hinsichtlich Teilesauberkeit zuverlässig erfüllen wollen.

Technische Sauberkeit



Wie sind die typischen Forderungen formuliert ?

- ◆ Sauberkeitsnachweis nach VDA 19
- ◆ maximale Partikelgröße - (z.B. 300µm)
- ◆ Partikelmenge - (z.B. < 12 mg/Teil)
- ◆ Partikelart - z.B. keine metallischen und abrasiven
- ◆ Prüfverfahren



Technische Sauberkeit



Sauberkeitsgrenzwerte
müssen **rechtsverbindlich**
zugesagt werden !

Partikelgröße μm	max Partikelanzahl/Größenklasse
100 bis 200 μm	150
200 bis 400 μm	20
400 bis 600 μm	1
> 600 μm	0

Quelle Daimler

Technische Sauberkeit



Für den Neueinsteiger in die Thematik „Technische Sauberkeit“ empfiehlt es sich, zuerst **folgende Fragen** zu beantworten:

Wo stehe ich mit meinen **heutigen Fertigungsmethoden**, den **Prozessabläufen** und dem **relevanten Umfeld** hinsichtlich der Sauberkeit und welches **einfache Verbesserungspotential** bietet sich an zur Verbesserung der Sauberkeit?

Eine in der Praxis bewährte Methode zur Ermittlung der Sauberkeit des Umfeldes ist die Aufstellung von **Partikelfallen** und deren **professionelle Auswertung durch einen Dienstleister**.

Die wiederholte Bestimmung des **Illigwertes** zeigt das Verbesserungspotential.



Technische Sauberkeit



Die Partikelfalle

wie sie funktioniert



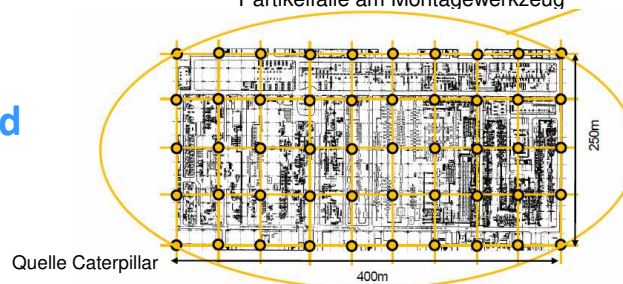
sedimentierende Partikel sammeln sich auf der klebenden Messfläche

wie sie ausgelegt wird



Partikelfalle am Montagewerkzeug

wo sie ausgelegt wird



Partikelfallen auf die ganze Halle systematisch verteilt



Partikelfallenständer zur systematischen Überwachung an verschiedenen Hallenstandorten und verschiedenen Höhenpositionen

Quelle CleanControlling

Technische Sauberkeit



Auswerten der Partikelfallen in 4 Schritten

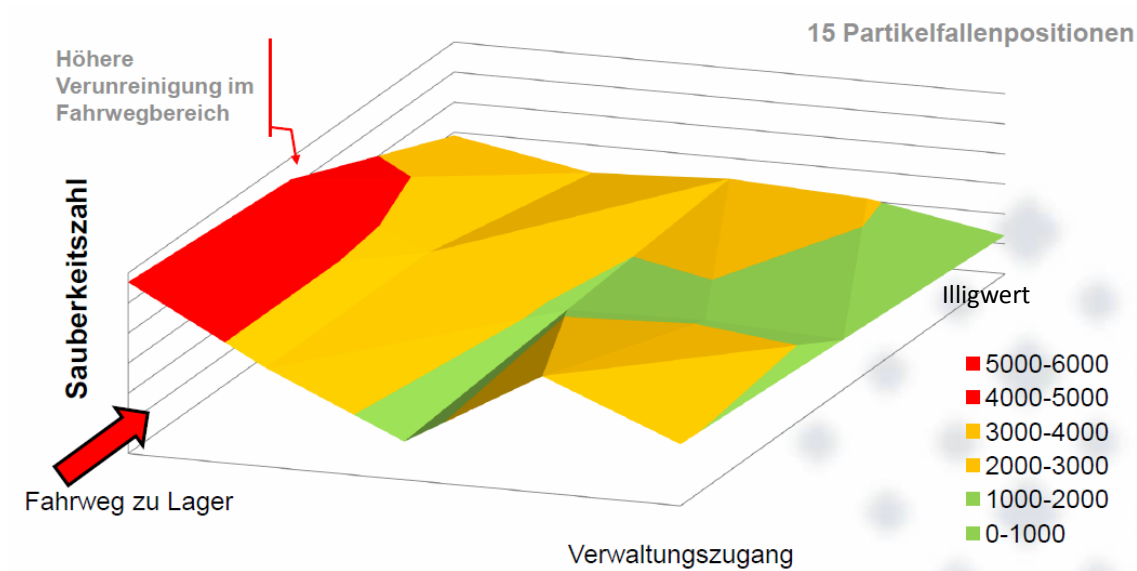
gemäß VDA19.2

1. **größensortierte** Auszählung der sedimentierten/gefundenen Partikel
2. **Anzahl** Partikel normiert auf 1 Stunde und 1000cm²
3. **Gewichtung** der gefundenen Partikel
4. **Summe=Sedimentationszahl** oder **Illigwert** (1/1h 1000cm²)

Technische Sauberkeit



Das vom Dienstleister erstellte Ergebnis zeigt die **Sauberkeitsbereiche**



Sauberkeitszahlen –
Iligwerte
in 2 m Höhe

Quelle CleanControlling

Technische Sauberkeit



Betrachtung des eigenen **Istzustands**, vorhandene **Partikelarten** detektieren und in einem Labor Art und Größe ermitteln lassen.

Die Luftsauberkeit in den Produktionsstätten mit **Partikelfallen** oder **Luftpartikelzählern** ermitteln.

Die **Sauberkeit der Produkte**, auf die es letztendlich ankommt, kann durch Waschen und Prüfen der Verunreinigung des Waschmediums in speziell dafür erstellten Sauberkeitslabors mit Reinraumeigenschaften auch bei **zertifizierten Dienstleistern** erfolgen.

Der Markt bietet ein umfangreiches Angebot an Dienstleistern und Einrichtungen zur Prüfung der Technischen Sauberkeit.



Partikelfalle



Sauberkeitslabor

Technische Sauberkeit



Woher kommen die Verunreinigungen?

vom Grundmaterial ?



vom Produktionsprozess ?



von der Lagerung ?



durch Außeneinwirkungen ? – Pollenflug und Erntezeit



vom Menschen ?



Technische Sauberkeit



Wie gelangen die Partikel auf das Produkt ?

Partikel stammen vom **Bearbeitungsprozess** - oder

Fremdpartikel stammen aus dem **Umfeld**

Sind es luftgetragene Partikel ? -
oder w e r d e n sie zu luftgetragenen Partikeln?

Bestehen zu starke **Luftbewegungen in der Produktionshalle** durch

Zugluft – offene Türen, Tore und Fenster

Verkehrswirbelung – Gabelstapler

hastige/schnelle menschliche Bewegungen

Produktbewegungen im Fertigungsprozess – Roboter

Produktionsanlagen – Antriebe und Kühlgebläse



luftgetragene Partikel



Technische Sauberkeit



**Erst wenn Sie diese Fragen beantwortet haben
sollten Sie sich weitere Maßnahmen überlegen**

brauchen Sie wirklich einen Reinraum? -
oder reicht ein kontrolliertes Umfeld = Sauberraum
mit gleichbleibenden, definierten Bedingungen ?

Technische Sauberkeit



was ist der
Unterschied
???

Technische Sauberkeit



Betrachtung der Partikel in der Luft bis 5 µm

im Reinraum nach
DIN EN ISO 14644-1
ISO-Klasse 1 bis 9
ehemals Klasse 1 bis 100.000

Betrachtung der Partikel auf den Bauteilen bis 600 µm

im Sauberraum nach
VDA 19 - Messung der
Technischen Sauberkeit

Technische Sauberkeit



Wichtig ist für Sie, die Kundenforderung
in ein wirtschaftliches Konzept zu bringen –
wirtschaftlich hinsichtlich:

- ◆ Raum
- ◆ Klima
- ◆ Einrichtungen für Produktion
- ◆ reinigen der Teile
- ◆ lagern der Teile
- ◆ nicht zu vergessen

evtl. die Distribution bis an das Montageband Ihres Kunden



Technische Sauberkeit



Zusammenfassung – Vorgehensweise

Einführung der Technischen Sauberkeit

- ◆ Kundenforderung klarstellen
- ◆ Istzustand ermitteln z.B. mit Partikelfalle
- ◆ woher kommen die Verunreinigungen ?
- ◆ wie gelangen die Partikel auf das Produkt ?
- ◆ ist ein besseres Umfeld als bisher erforderlich ?
- ◆ wichtig ist für Sie:
wie konserviere ich das Reinigungsergebnis durchgängig -
Prozessbetrachtung !!

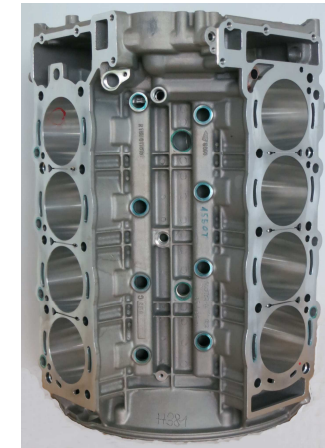
Technische Sauberkeit



Warum ist der Nachweis der Bauteil-Sauberkeit so problematisch ?

Bauteilsauberkeitsanalyse besitzt keine Messmittelfähigkeit:

- ◆ Extraktion ist nicht rückführbar => es gibt kein **Schmutznorm**
- ◆ Extraktion ist nicht wiederholbar => **zerstörende Prüfung**
- ◆ Große Unterschiede bei der **vollautomatischen** Mikroskop-Analyse
- ◆ Prüfung ist **zeit- und kostenintensiv** => ein statistisch relevanter Stichprobenumfang ist nicht prüfbar
- ◆ Hoher **manueller Einfluss** und häufig unterqualifiziertes Personal



Quelle Fraunhofer IPA

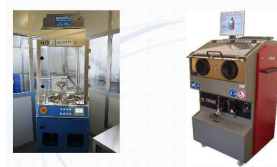


Technische Sauberkeit



Ablauf einer Restschmutzanalyse

- Probenvorbereitung
- **Filtervorbereitung**
- Vorbereitung der Ausrüstung
- Beprobung
- **Filternachbereitung**
- Analyenauswertung
- Berichterstellung



Filtervorbereitung



Filternachbereitung

Technische Sauberkeit



Die **Prüfung der Bauteilsauberkeit**
kann entweder
im hauseigenen Labor
oder
bei speziell dafür zertifizierten Dienstleistern
erfolgen

Technische Sauberkeit



Frage: eigenes Labor oder Dienstleister

hauseigenes Labor

Vorteil

schnelle Ergebnisse
kurzfristige Prozesskorrektur
KnowHow entwickelt sich im Haus

Nachteil

Raum- und Anlageninvest
Personal muß laufend geschult werden
eigene Analysen werden leicht angezweifelt

Dienstleister

Vorteil

kein Raum- und Anlageninvest
keine Mitarbeitervorhaltung
keine Zertifizierung

Nachteil

zeitliche Verzögerung
spätere Prozesskorrektur
KnowHow entwickelt sich außerhalb



CleanControlling



QTS GmbH

qa
quality analysis
Dienstleistungszentrum | Qualitätssicherung

nerling®
systemräume



Technische Sauberkeit



Wir wünschen Ihnen viel Erfolg

bei der Findung

des **richtigen Weges** zur

Kunden-Lieferanten-Zufriedenheit



startbereit!



nerling[®]
systemräume



Raumgewinn für Mensch und Technik

Dipl. Ing. (FH) Olaf Nerling – Geschäftsführer

Dipl. Ing. Ralf Nerling - Generalbevollmächtigter Firmengruppe Nerling

Mitglied im Ausschuss „Revision der VDA19“ beim Fraunhofer-IPA in Stuttgart

auf der Parts2Clean 2018 - Halle 3 - Stand A32-A44

www.nerling.de