

Lisa Riese

Labor & Projektingenieur
TecSa Labor Dresden

CleanControlling®

Online-Grundlagenseminar
TECHNISCHE SAUBERKEIT
VDA 19.1 und VDA 19.2



Qualifizierung und Blindwert nach VDA 19 Teil 1

Lisa Riese, CleanControlling GmbH

INHALT

Verifizierung der Extraktionsmethode
Blindwert im Labor
Überprüfung der Nachspülprozedur
Wiederfindung von Testpartikeln

VERIFIZIERUNG DER EXTRAKTIONSMETHODE
Abklingmessung

Warum / Hintergrund

- Die Abklingmessung dient als Nachweis, dass lösbare Verunreinigungspartikel möglichst vollständig (≥ 90%) vom Prüfbauteil extrahiert werden.
- Die Abklingmessung soll i.d.R. einmalig für jedes neue Bauteil durchgeführt werden. Bei Änderungen am Bauteil oder im Produktionsprozess soll die Qualifizierung wiederholt werden.

Ablauf Abklingmessung

- Festlegung des Prüfloses
- Bestimmung des Blindwertes
- Durchführung der Extraktionsprozedur am Prüflos mit den gewählten Startparametern
  Dieser Schritt wird insgesamt 6 mal auf das Prüflos angewendet
  → pro Schritt wird ein Analysefilter generiert
- Bildung des Verhältnisses des aktuellen Extraktionsschrittes zur Summe aller Extraktionsschritte
  → erfolgreiche Abklingmessung, wenn das Kriterium ≤10% spätestens beim 6. Schritt erreicht wird

VERIFIZIERUNG DER EXTRAKTIONSMETHODE

Abklingmessung

Auswertung Abklingmessung

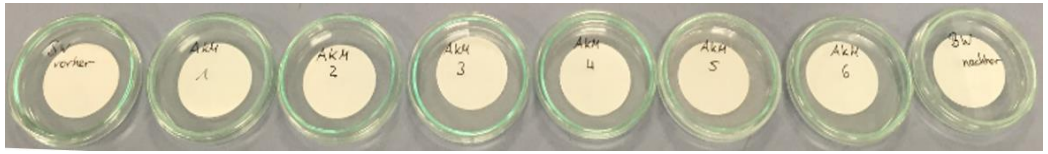
- Bei der Abklingmessung werden die gleichen messtechnischen Größen erfasst wie in der Sauberkeitsspezifikation (gravimetrische, lichtmikroskopische Auswertung).
- Wenn keine Spezifikation vorliegt, werden alle messtechnischen Größen erfasst, die sinnvoll gemessen werden können.
- Wenn geringe Rückstandsgewichte bei der Abklingmessung vorliegen, kann anstelle der gravimetrischen Auswertung die Partikelgrößenverteilung betrachtet werden.
- Wenn in der Spezifikation zusätzliche Anforderungen an bestimmte Materialklassen bestehen, kann die Abklingmessung mit allen erfassten Partikeln durchgeführt werden, um genügend Zählereignisse zu erfassen

VERIFIZIERUNG DER EXTRAKTIONSMETHODE

Abklingmessung

Berechnungsbeispiel

1 Generierte Analysefilter

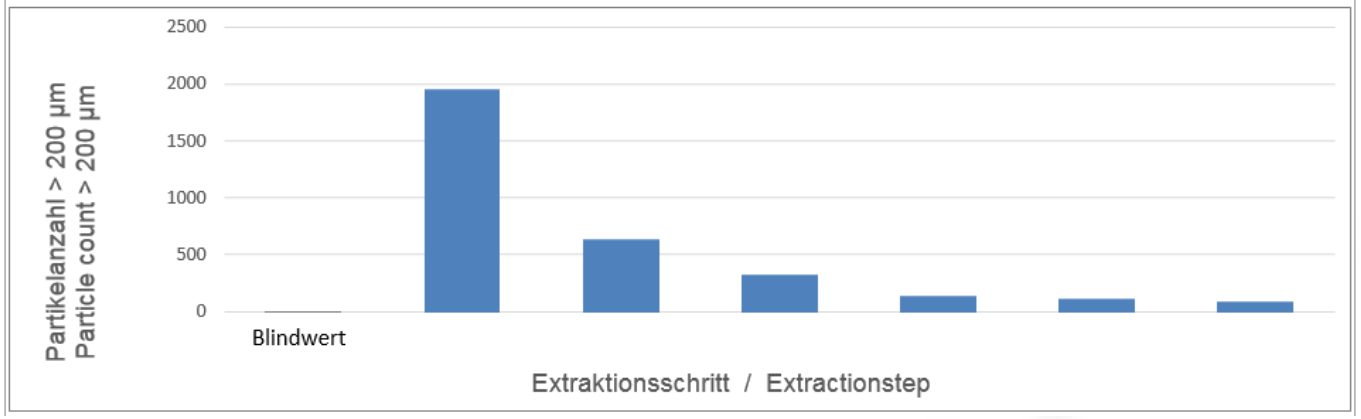


3 Verhältnisbildung / Analysefilter

$$\text{Abkling-verhältnis} = \frac{\text{Partikelanzahl im aktuellen Extraktionsschritt}}{\text{Detektierte Partikelanzahlen über alle Extraktionsschritte}}$$

2 Darstellung der Partikelanzahlen je Extraktionsschritt

Partikelgröße (µm) *Particle size [µm]*	Blindwert *Blank value*	Schritt 1 *Step 1*	Schritt 2 *Step 2*	Schritt 3 *Step 3*	Schritt 4 *Step 4*	Schritt 5 *Step 5*	Schritt 6 *Step 6*
200 - 400	8	1466	529	284	134	91	83
400 - 600	0	250	64	23	4	7	9
600 - 1000	0	160	29	9	5	9	2
1000-1500	0	45	12	8	0	1	1
1500-2000	0	11	0	0	0	1	0
2000-3000	0	11	0	0	0	0	0
> 3000	0	4	0	0	0	0	0
Partikelanzahl > 200 µm *Particle count > 200 µm*	8	1947	634	324	143	109	95
Partikelanzahl kumuliert *Particle count accumulated*		1947	2581	2905	3048	3157	3252
Verhältnis [%] *Ratio [%]*		100%	25%	11%	5%	3%	3%



VERIFIZIERUNG DER EXTRAKTIONSMETHODE

Abklingmessung

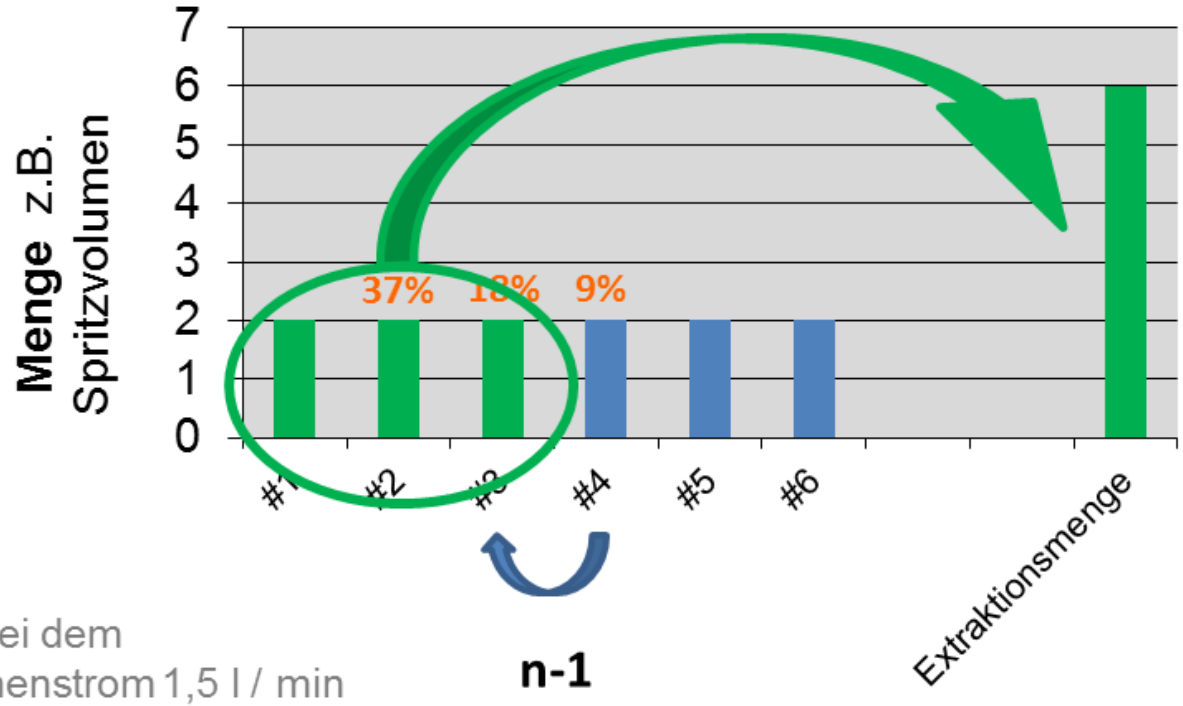
Berechnungsbeispiel

4 Festlegen der Extraktionsmenge /-zeit

Extraktionsmenge = (n-1) x Einzelschritt

Mindestwert





Z.B. bei dem
Volumenstrom 1,5 l / min

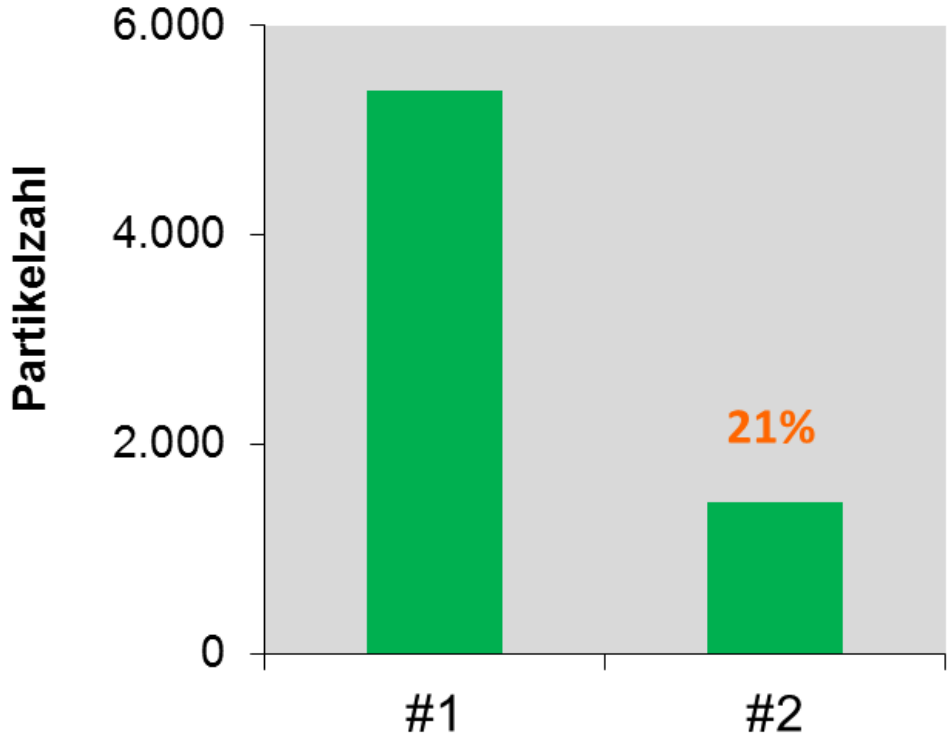
VERIFIZIERUNG DER EXTRAKTIONSMETHODE

Zweifachmessung

Warum / Hintergrund

- Zur optionalen Überprüfung einer qualifizierten Routineprüfprozedur (z.B. Übernahme einer Prüfprozedur aus einem anderen Labor) kann eine Zweifachmessung durchgeführt werden

Berechnungsbeispiel



Ist der zweite Sauberkeitswert kleiner/gleich 30% sind die ausgearbeiteten Prüfparameter qualifiziert

INHALT

Verifizierung der Extraktionsmethode
Blindwert im Labor
Überprüfung der Nachspülprozedur
Wiederfindung von Testpartikeln

BLINDWERT IM LABOR

Definition Blindwert

Warum / Hintergrund

- Die Sauberkeitsprüfung von Bauteilen mittels Extraktion beinhaltet die Gefahr, dass **(fremde, also nicht vom Bauteil stammende)** Partikel in das Analyseergebnis eingehen

Partikelquellen von Fremdpartikeln können sein

- Prüfflüssigkeit
- Prüfeinrichtung (Kabinett, Filtrationseinheit, …)
- Prüfumgebung (Raum, Luft, ….)
- Personal
- Abrieb durch Schaltmechanismen, Fixierungen, Stopfen

Vorgaben

- Um sicher zu stellen, dass der Blindwert keinen entscheidenden Einfluss auf das Prüfergebnis hat, muss er in geeigneter Weise festgestellt werden.
- Der Blindwert wird bestimmt, indem die gleiche Prozedur wie bei der Routineprüfung allerdings ohne Bauteil durchgeführt wird (ggf. mit kürzerer Dauer)

BLINDWERT IM LABOR

Berechnung Blindwert

Maximal zulässige Blindwerte

- Partikelanzahlen
  - 10% der zulässigen Partikelanzahlen je Größenklasse
- Gravimetrie
  - 10% der zulässigen Rückstandsmasse
- Partikelgröße ohne Partikelanzahlen
  - Berechnungsbeispiel

$$\frac{\text{max. Partikelgröße 600 µm}}{2} = 300\ \mu m$$

Größenklasse (engl.: size class)	Größe x [µm]
G	150 ≤ x < 200
H	200 ≤ x < 400
I	400 ≤ x < 600
J	600 ≤ x < 1000
K	1000 ≤ x < 1500
L	1500 ≤ x < 2000
M	2000 ≤ x < 3000
N	3000 ≤ x

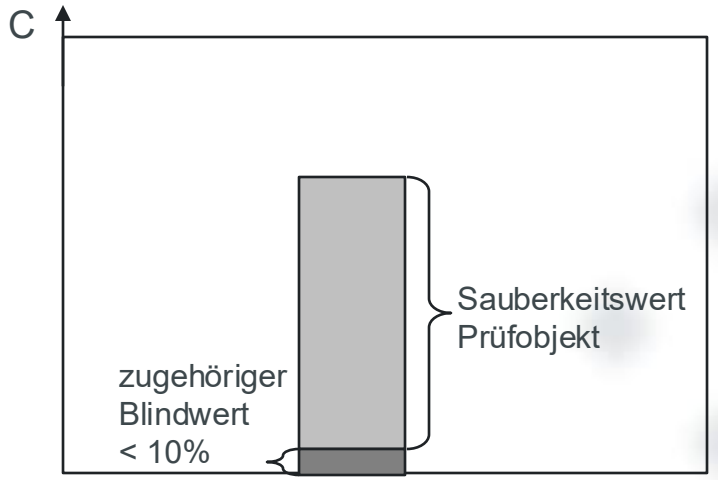
Keine Partikel in den Klassen über H (> 200 µm) zulässig

BLINDWERT IM LABOR

Berechnung Blindwert

Maximal zulässige Blindwerte

- Partikelanzahlen
  - 10% der zulässigen Partikelanzahlen je Größenklasse
- Gravimetrie
  - 10% der zulässigen Rückstandsmasse
- Partikelgröße ohne Partikelanzahlen
  - Berechnungsbeispiel
- Ohne Spezifikation
  - 10% des ermittelten Sauberkeitswertes des Prüfobjektes



C - Sauberkeitswert

BLINDWERT IM LABOR

Auswertung Blindwert

Bewertung Blindwert-Einfluss

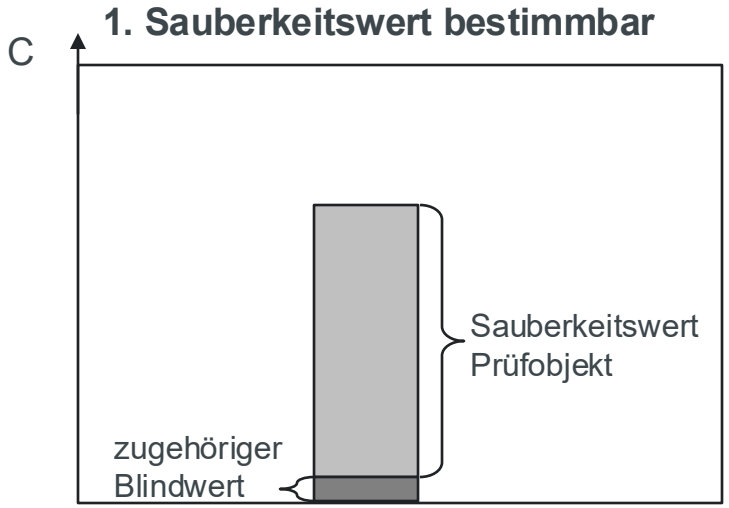
- Ein hoher Blindwert erhöht die Gefahr, dass ein Prüfbauteil den zulässigen Sauberkeitswert nicht einhält.
- Bei sehr sauberen Prüfobjekten kann gefordertes Blindwertkriterium schwer oder nicht erreicht werden.

BLINDWERT IM LABOR

Auswertung Blindwert

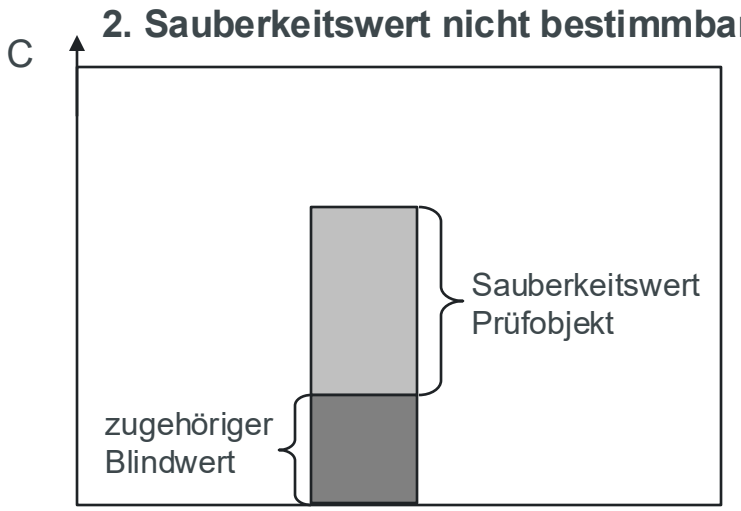
Prüfung ohne Sauberkeitsspezifikation (Blindwertkriterium anhand ermittelter Sauberkeitswerte)

Fall 1: Blindwert ≤ 10 % i.O.
Blindwertkriterium wird eingehalten



→ zuverlässiger Sauberkeitswert kann ermittelt werden

Fall 2: Blindwert > 10 % n.i.O.
Blindwertkriterium wird nicht eingehalten



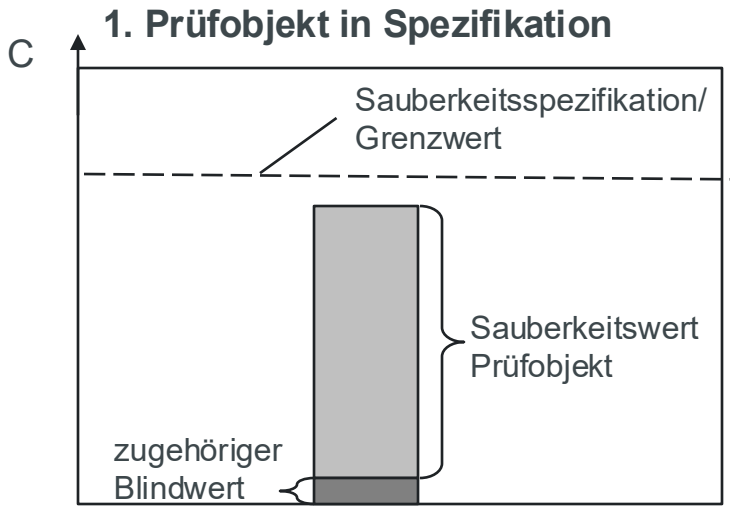
→ für Prüfobjekt kann kein zuverlässiger Sauberkeitswert ermittelt werden
Abschätzung zur Einhaltung einer Obergrenze ist dennoch möglich (z.B. bei sehr sauberen Bauteilen)

BLINDWERT IM LABOR

Auswertung Blindwert

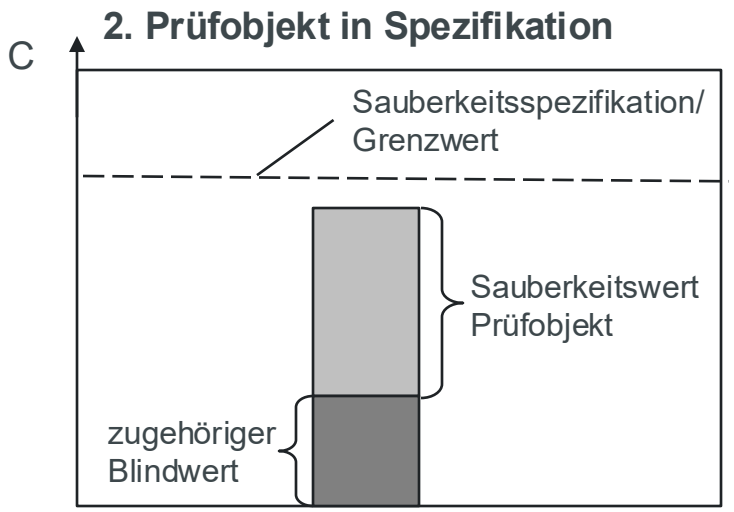
Prüfung mit Sauberkeitsspezifikation (Blindwertkriterium anhand Sauberkeitsspezifikation)

Fall 1: Blindwert ≤ 10 % i.O.
Blindwertkriterium wird eingehalten



→ zuverlässiger Sauberkeitswert kann ermittelt werden
Einhaltung der Spezifikation kann nachgewiesen werden

Fall 2: Blindwert > 10 % n.i.O.
Blindwertkriterium wird nicht eingehalten



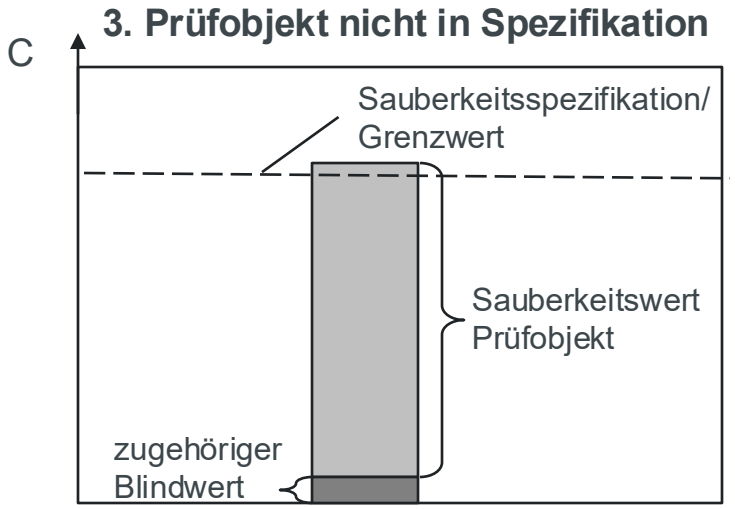
→ für Prüfobjekt kann kein zuverlässiger Sauberkeitswert ermittelt werden
Einhaltung der Spezifikation kann nachgewiesen werden

BLINDWERT IM LABOR

Auswertung Blindwert

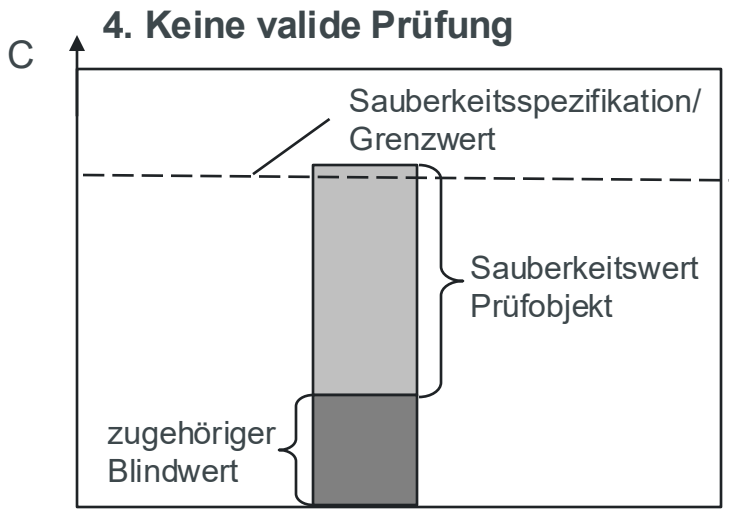
Prüfung mit Sauberkeitsspezifikation (Blindwertkriterium anhand Sauberkeitsspezifikation)

Fall 3: Blindwert ≤ 10 % i.O.
Blindwertkriterium wird eingehalten



→ zuverlässiger Sauberkeitswert kann ermittelt werden
Nicht-Einhaltung der Spezifikation kann nachgewiesen werden

Fall 4: Blindwert > 10 % n.i.O.
Blindwertkriterium wird nicht eingehalten



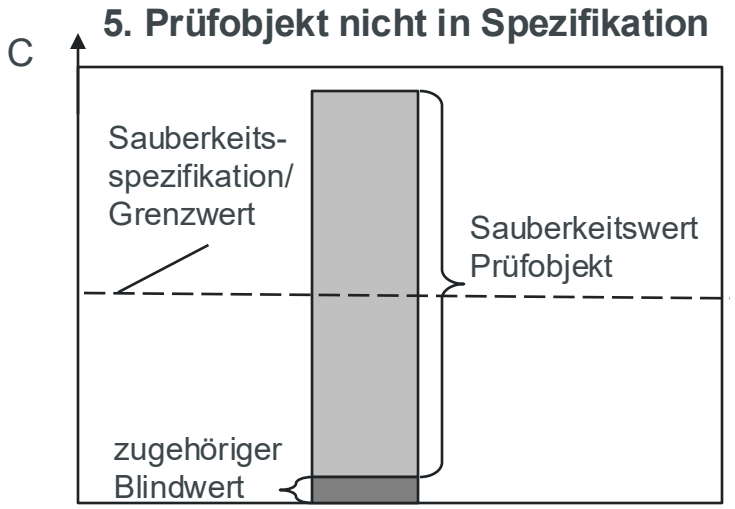
→ für Prüfobjekt kann kein zuverlässiger Sauberkeitswert ermittelt werden
Einhaltung der Spezifikation kann nicht nachgewiesen werden

BLINDWERT IM LABOR

Auswertung Blindwert

Prüfung mit Sauberkeitsspezifikation (Blindwertkriterium anhand Sauberkeitsspezifikation)

Fall 5: Blindwert > 10 % n.i.O.
Blindwertkriterium wird nicht eingehalten



→ zuverlässiger Sauberkeitswert kann ermittelt werden
Nicht-Einhaltung der Spezifikation kann nachgewiesen werden

BLINDWERT IM LABOR

Blindwert

Forderungen

- Bei der Kombination von verschiedenen Sauberkeitsmerkmalen (Rückstandsmasse, Partikelanzahlen) ist der Blindwert für alle Sauberkeitsmerkmale einzuhalten.
- Es ist nicht zulässig, den ermittelten Blindwert vom Analyseergebnis einer Bauteilsauberkeitsprüfung abzuziehen.
- Der Blindwert muss im Analyseprotokoll ausgewiesen werden.

Problemstellungen bei nicht erreichen des Kriteriums

- Ungeeignete Analyseumgebung
- Prüfequipment ggf. anpassen (Extraktionskabinett, Fitrationseinheit,……)

FAZIT

- Um vergleichbare Prüfergebnisse zu erzeugen, müssen die Prüf-Einflussparameter identisch sein
- Die Abklingmessung ist unbedingt erforderlich
- Die Abklingmessung stellt sicher das die Extraktionsmethode für das Bauteil geeignet ist
- Der Blindwert stellt die Qualität des Equipments, der Umgebungsbedingungen und des Personals sicher

INHALT

- Verifizierung der Extraktionsmethode
- Blindwert im Labor
- Überprüfung der Nachspülprozedur
- Wiederfindung von Testpartikeln

ÜBERPRÜFUNG DER NACHSPÜLPROZEDUR

Nachspülprozedur

Warum / Hintergrund

- Partikel, die bei der Extraktion abgereinigt werden, sollen vollständig auf Analysefilter transportiert werden
- Überprüfung der Nachspülprozedur über den Blindwert nach der ersten Routineprüfung des Bauteils

Ablauf Überprüfung der Nachspülprozedur

- Vorbereiten der Prüfeinrichtung
- Überprüfen des Blindwertes
- Durchführung der Routineprüfung
- Überprüfen des Blindwertes
  → Nachspülprozedur ist geeignet, wenn das Blindwertkriterium eingehalten wird

INHALT

- Verifizierung der Extraktionsmethode
- Blindwert im Labor
- Überprüfung der Nachspülprozedur
- Wiederfindung von Testpartikeln

WIEDERFINDUNG VON TESTPARTIKELN

Wiederfindung

Warum / Hintergrund

- Untersuchung, dass während der Sauberkeitsprüfung keine relevanten Partikel verloren gehen
- Die Wiederfindung ist für jede verwendete Extraktionseinrichtung nachzuweisen (initial durch den Hersteller und wiederkehrend durch den Anwender)
- Die Wiederfindung kann lichtoptisch oder gravimetrisch erfolgen

Ablauf Wiederfindung von Testpartikeln

- Bereitstellung bekannter Testpartikel
- Einbringen der Testpartikel in die Extraktionseinrichtung
- Nachspülen der Extraktionseinrichtung nach der vorgegebenen Prozedur
- Analysefiltration, Filterentnahme, Filtertrocknung und Filteranalyse
- Bestimmung der Wiederfindungsrate (Anzahl, Größe oder Masse der Partikel)
  → erfolgreicher Wiederfindungsversuche, wenn ≥ 90 % der Partikel wiedergefunden werden



Gebrauchsnormal mit Partikeln bekannter Anzahl & Größe

FRAGEN



Haben Sie Fragen zu dem Vortrag?

Chat



E-Mail

seminar@cleancontrolling.de

Ihre Ansprechpartnerin



TECHNISCHE SAUBERKEIT

CleanControlling®

Lisa Riese
Labor
Projektingenieur

CleanControlling GmbH
Niederlassung / Branch Dresden
Lockwitzgrund 100
D-01257 Dresden

Phone +49 7465/929 678-726
Fax +49 7465/929 678-10

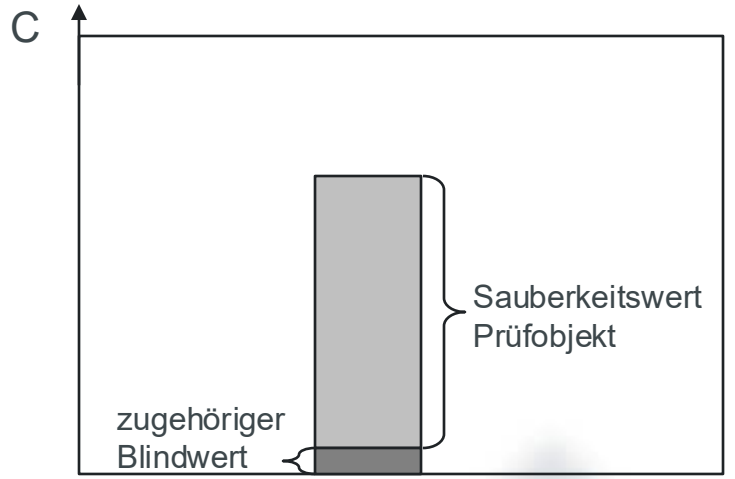
l.riese@cleancontrolling.de

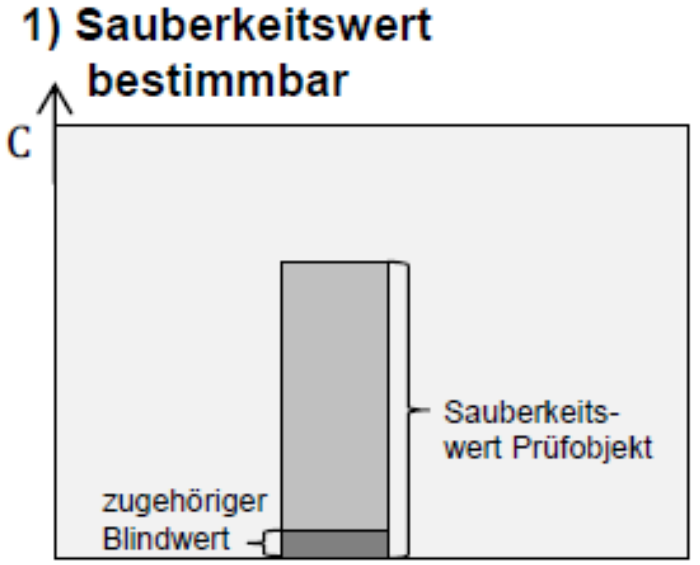
BLINDWERT IM LABOR

Berechnung Blindwert

Maximal zulässige Blindwerte

- Partikelanzahlen
  - 10% der zulässigen Partikelanzahlen je Größenklasse
- Gravimetrie
  - 10% der zulässigen Rückstandsmasse
- Partikelgröße ohne Partikelanzahlen
  - Berechnungsbeispiel
- Ohne Spezifikation
  - 10% des ermittelten Sauberkeitswertes des Prüfobjektes





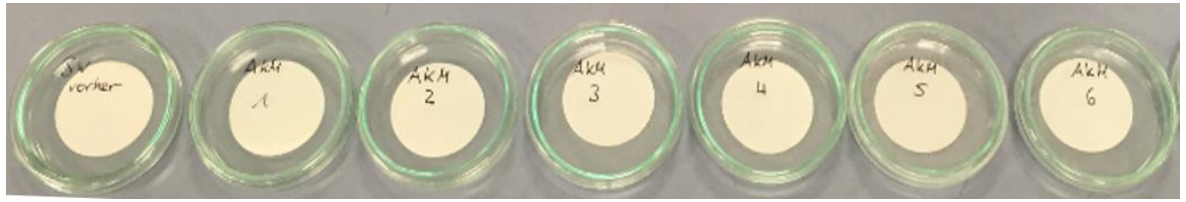
C - Sauberkeitswert

VERIFIZIERUNG DER EXTRAKTIONSMETHODE

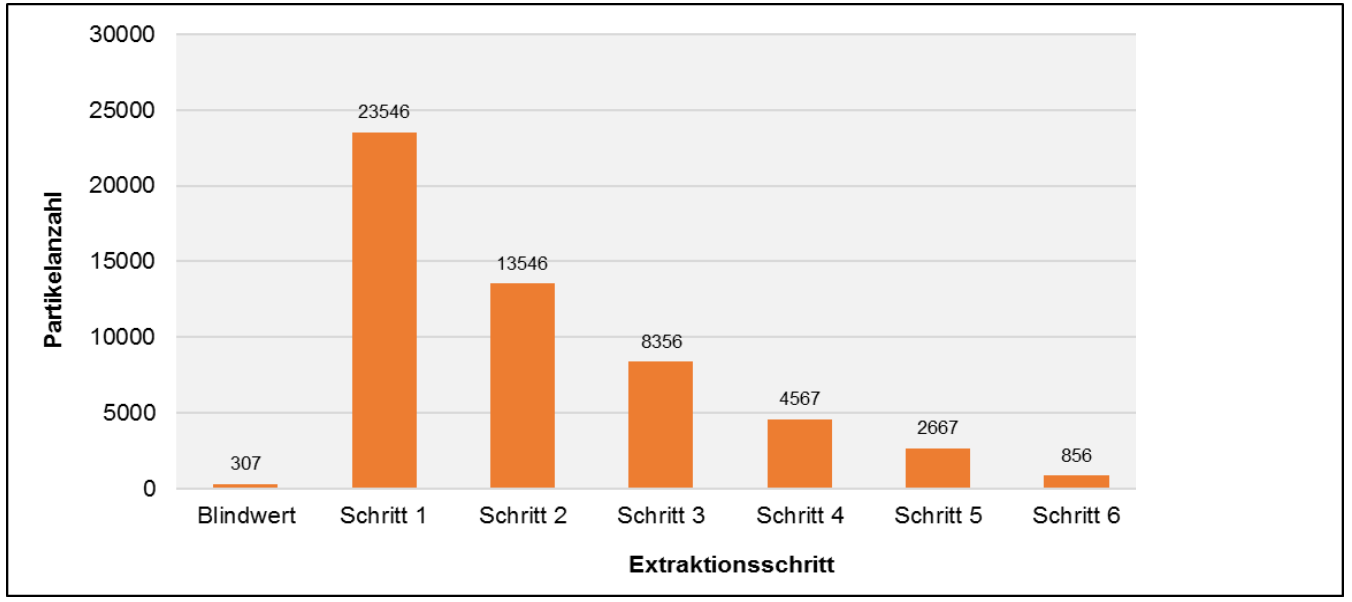
Abklingmessung

Berechnungsbeispiel

- Erzeugte Analysefilter



- Grafische Darstellung der Partikelanzahlen / Analysefilter



VERIFIZIERUNG DER EXTRAKTIONSMETHODE

Abklingmessung

Berechnungsbeispiel

- Verhältnisbildung / Analysefilter

	Blindwert	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5	Schritt 6
Partikelanzahl *Particle count*	307	23546	13546	8356	4567	2667	856
Partikelanzahl kumuliert *Particle count accumulated*		23546	37092	45448	50015	52682	53538
Verhältnis [%] *Ratio [%]*		100%	37%	18%	9%	5%	2%

Verhältnisbildung von:

$$\text{Abkling-verhältnis} = \frac{\text{Partikelanzahl im aktuellen Extraktionsschritt}}{\text{Detektierte Partikelanzahlen über alle Extraktionsschritte}}$$