

1 Geltungsbereich

Dieser Work Standard im Weiteren als „Werknorm „beschrieben gilt für die Thomas Magnete GmbH.

2 Beschreibung

Diese Werknorm beschreibt den Umgang mit dem Thema „Technische Sauberkeit“ bezogen auf Lieferanten der Fa. Thomas Magnete GmbH.

Diese Werknorm ist als übergeordnetes und ergänzendes Dokument für Lieferanten zum Thema „Technische Sauberkeit“ zu verstehen.

Die vorliegende Werknorm tritt am Tag Ihrer Freigabe für Bauteile, Produktionsmittel und Prozesse in Kraft, bei denen Vorgaben zur TechSa unter Verweis auf diese Werknorm festgelegt wurden.

2.1 Konzept / Philosophie

Durch stetig steigende Anforderungen bezüglich Produktsauberkeit u.a. aus der Automobilbranche, v.a. in Bezug auf „Technische Sauberkeit“, ist es erforderlich bei Lieferanten sauberkeitssensibler Bauteile, ein umfassendes Sauberkeitskonzept umzusetzen. Zur Umsetzung ist ein bereichsübergreifendes Denken und Handeln unbedingt erforderlich.

Jede einzelne Person, vom Projekteinkäufer bis zum Produktionsmitarbeiter, muss sich der Wichtigkeit der Technischen Sauberkeit als funktionsrelevantes Merkmal unserer Produkte bewusst sein. Es ist empfehlenswert dieses Know-How in Form von Schulungen zu vermitteln.

2.2 Produkt

Dieses Kapitel definiert die wichtigsten Aspekte zum Thema „Technische Sauberkeit“ bezogen auf Zukaufteile von Thomas. Ziel der WN ist es, einen einheitlichen Standard der „Technischen Sauberkeit“ über sämtliche relevanten Zukaufteile zu entwickeln und umzusetzen. Um dieses Ziel umzusetzen, orientieren sich die Vorschriften und Empfehlungen dieser Werknorm an der VDA 19 / ISO 16232, diese können als Standardwerk zur „Technischen Sauberkeit“ v.a. in der Automotive-Branche betrachtet werden. Eine Ausnahme bildet die technische Sauberkeit elektronischer Baugruppen als Zukaufteil, diese wird zusätzlich in **Kapitel 2.2.4** beschrieben.

2.2.1 Zeichnungsspezifikation

Die Spezifikationen der „Technischen Sauberkeit“ müssen auf der Zeichnung verankert werden. Hier wird eine einheitliche Vorgehensweise gewählt. Dies gilt für sämtliche relevanten Zukaufteile der Firma Thomas Magnete GmbH. Die Nomenklatur erfolgt gemäß VDA 19.1. Eine Verwendung abweichender interner Normen und Nomenklaturen bei Neuprojekten (Übernahmeteile sind ausgenommen) ist nicht zulässig, es ist auf die vorliegende Werknorm zu verweisen.

Die Nomenklatur nach VDA 19.1 sieht eine Beschreibung der „Technischen Sauberkeit“ gemäß des sogenannten CCC (Component-Cleanliness-Code) vor, dieser ist stets zu verwenden. Die Angaben des CCC können sich auf ein einzelnes Bauteil (Bezugsgröße „N“, vgl. **Abbildung 1**), oder auf mehrere Bauteile (Bezugsgröße „n“, vgl. **Abbildung 2**) beziehen. Bei Verwendung der Bezugsgröße „n“ muss diese als Stichprobengröße $n = X$ auf der Zeichnung angegeben werden, um den Stichprobenumfang für die angegebenen Grenzwerte festzulegen (vgl. **Abbildung 2**).

Technische Sauberkeit (Extern)

WS QM 001 / Revision 08 / Autor: QAW-Mab

Die Angabe der zulässigen Partikelanzahl in den jeweiligen Größenklassen erfolgt in ganzen Zahlen. Bei Bezugsgröße „N“ (einzelnes Bauteil) gelten die Grenzwerte im CCC für ein einzelnes Bauteil, bei Bezugsgröße „n“ (mehrere Bauteile), gelten die Grenzwerte im CCC für die angegebene Bauteilanzahl (Stichprobengröße).

Die Partikelgrößenklassen orientieren sich an den Größenklassen nach VDA 19 / ISO 16232, können dabei aber beliebig zusammengefasst werden (Vgl. **Abbildung 3-4**). Sofern nicht abweichend auf der Zeichnung beschrieben, gelten Angaben der Partikelgrößenklassen für die Länge der Partikel, die Länge eines Partikels wird hier als Feret-Durchmesser definiert. Weiterhin gelten die angegebenen Grenzwerte für alle Arten von Partikeln, ist eine Unterscheidung in reflektierende und nichtreflektierende Partikel erforderlich, so ist dies ebenfalls auf der Zeichnung zu fixieren. Grundsätzlich, wenn nicht abweichend auf der Zeichnung angegeben, werden Fasern nicht berücksichtigt.

$$CCC = N(B755840/C43720/D36791/E938/F502/G394/H48/I7/J5/K2/L1/M1/N0)$$

Abbildung 1 Angabe des CCC mit Bezugsgröße N, sowie Angabe der Partikelgrenzwerte in absoluten Zahlen pro Bauteil

$$CCC = n(H1/I-N0) \quad n=20$$

Abbildung 2 Angabe des CCC mit Bezugsgröße n, sowie Angabe der Stichprobengröße (exemplarisch: n = 20 Bauteile)

| Partikelanzahl je Größenklasse | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------|
| B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
| 5 | 15 | 25 | 50 | 100 | 150 | 200 | 400 | 600 | 1000 | 1500 | 2000 | 3000 |
| ≤ x < 15 | ≤ x < 25 | ≤ x < 50 | ≤ x < 100 | ≤ x < 150 | ≤ x < 200 | ≤ x < 400 | ≤ x < 600 | ≤ x < 1000 | ≤ x < 1500 | ≤ x < 2000 | ≤ x < 3000 | < |

Abbildung 3 Angabe der Partikelgrößenklassen nach VDA 19 / ISO 16232

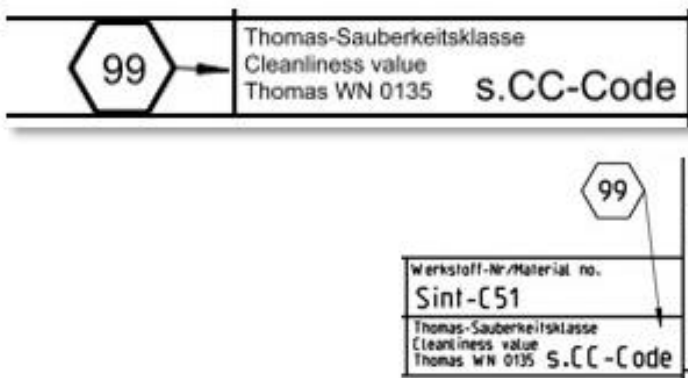
| Partikelanzahl je Größenklasse | | | | | | | |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| B - D | E | F | G | H | I | J | K - N |
| 5 | 50 | 100 | 150 | 200 | 400 | 600 | 1000 |
| $\leq x <$ | $\leq x <$ | $\leq x <$ | $\leq x <$ | $\leq x <$ | $\leq x <$ | $\leq x <$ | $<$ |
| 50 | 100 | 150 | 200 | 400 | 600 | 1000 | |

Abbildung 4 Exemplarische Zusammenfassung einzelner Größenklassen zur vereinfachten Schreibweise

2.2.1.1 Die Sauberkeitsangaben im Schriftfeld/Artikelblatt / Bemerkungstabellen:

Die Ziffern „0-9“ oder „A-E“ sind für neu erstellte Zeichnungen **nicht** erlaubt.

Zu dieser Zeile gehört immer die Bemerkung „99“, die auf die Bemerkungstabelle hinweist und nähere Angaben hierzu enthält.



| | | | | | | | |
|--|--|--------------------|--|----------------------------|--|---------------------------|---------|
| Werkstoff/Material | | | | Werkstoff-Nr./Material no. | | | |
| Korrosionsschutz/corrosion protection | | | | 98 | Sauberkeitsspezifikation Cleanliness specification | | |
| Format/Size | | Datum | | Benennung/Title | | | |
| DIN A3 | | | | | | | |
| Gez. | | | | | | | |
| Gepr. | | | | | | | |
| Freig. | | | | | | | |
| ISO 128-30 Methode 1 | | Gewicht/Weight Igl | | Maßstab/Scale | | Blatt/Sheet | |
| | | | | | | Artikelnummer/Item Number | |
| | | | | | | Index | |
| THOMAS MAGNETE GMBH Postf. 1260 D-57557 Herdorf | | | | Zeichnungs-Nr./Drawing-no. | | | Version |
| | | | | EC-Nr. | | Projekt Erstverw. | |

Abbildung 5 Hinweis auf die standardisierte Bemerkung „99“ in den Zeichnungen

Freigebender: Christian Lichtenthäler – Datum: 08.02.2024 - Version: 8.4

Der Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

öffentlich

2.2.2 Prüfmethodik

Um die Anforderungen der Zukaufteile an technische Sauberkeit zu gewährleisten, sind regelmäßige Prüfungen beim Lieferanten erforderlich.

Die Sauberkeitsprüfung bei Lieferanten von Thomas soll gemäß der VDA 19.1 durchgeführt werden, dass dabei verwendete Equipment muss nicht zwingend mit dem Equipment von Thomas übereinstimmen, wenn eine Vorgehensweise nach VDA 19.1 beim Lieferanten angewandt wird und das verwendete Equipment nach VDA 19.1 qualifiziert worden ist. Es ist sinnvoll die Prüfparameter zwischen Lieferant und der Thomas Magnete GmbH abzustimmen, dafür steht das „**FS QM 043 - Begleitblatt Produktsauberkeit**“ zur Verfügung.

Empfohlen wird die Verwendung eines gekapselten Spülkabinetts in Kombination mit einem Restschmutz-Mikroskopsystem, z.B.

- Spülkabinett Fa. Gläser Modell ACM-16 oder ACM-18
- Restschmutz-Mikroskopsystem von Fa. Jomesa

2.2.3 Fertigungsbegleitende Prüfungen

Generell ist der Lieferant für die Qualität seiner Bauteile verantwortlich, dies gilt auch für die Einhaltung der, auf den Zeichnungen festgehaltenen Sauberkeitsspezifikationen. Dies ist regelmäßig durch den Lieferanten nachzuweisen. Die Thomas Magnete GmbH führt zusätzlich regelmäßige Wareneingangsprüfungen der relevanten Bauteile durch, dabei auffällige Bauteile werden an den Lieferanten beanstandet.

2.2.4 Sauberkeit elektronischer Baugruppen als Zukaufteil

2.2.4.1 Zitierte Normen und mitgeltende Unterlagen

- IPC-A-610E ff
- VDA Band 19.2

2.2.4.2 Geltungsbereich

Für alle elektronischen Baugruppen, die als Zukaufteil Thomas geliefert werden.

2.2.4.3 Zweck

Sicherstellen der für die Funktion erforderlichen Sauberkeit der Zulieferbaugruppen und Endprodukte.

2.2.4.4 Klassifizierung

Die Zuordnung der Baugruppe erfolgt anhand der IPC-A-610E ff („Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen“) in Bezug auf die Sauberkeit von Leiterplatten und Baugruppen (Kapitel „10.4 Sauberkeit“) in die

- Klasse 1 („Gewöhnliche Elektronikprodukte“),
- Klasse 2 („Zweckbestimmte Elektronikprodukte“)
- Klasse 3 („Hochleistungselektronik“).

Die Einstufung der Elektronikbaugruppe in die IPC-Klassifizierung ist aus dem Pflichtenheft zu entnehmen.

Sofern nicht anders vereinbart, ist mindestens die Einordnung in Klasse 1 vorzusehen (die Klassifizierung ist unter 1.4.1 („Klassifikation“) der IPC-A-610E ff zu finden).

2.2.4.5 Zeichnungseintragung in Schaltplänen

Der Hinweis für die Sauberkeit von elektronischen Baugruppen befindet sich als Zeichnungseintragung im Schaltplan.

2.3 Logistik / Verpackung

Das gesamte Logistik- und Verpackungskonzept eines Thomas Produktes muss ebenfalls an die Anforderungen an „Technische Sauberkeit“ angepasst werden. Eine Kontamination sauberer Bauteile durch eine unzureichende Verpackung ist nicht zulässig und wird seitens Thomas beanstandet. Die Thomas Magnete GmbH stellt vereinbarungsgemäß entsprechend geeignete Packmittel zur Verfügung, die richtige Handhabung liegt in der Verantwortung des Lieferanten.

3 Mitgeltende Dokumente

VDA 19 Teil 1 und 2

ISO 16232

IPC-A-610E ff

[FS QM 043 - Begleitblatt Produktsauberkeit](#)

4 Hinweise

Für Zeichnungen, die **vor** dem 01.01.2014 freigegeben wurden und sich an der damals gültigen Werknorm WN 0092 orientieren, gilt folgender Auszug aus der damaligen WN 0092, welche aber wann immer möglich durch den CC-Code auszutauschen sind: Diese Angaben dienen lediglich zur schnellen Übersicht der alten Sauberkeitsanforderungen!

Sauberkeitsanforderungen “0-9“

Grenzwerte:

| Benennung in der Zeichnung ²⁾ | | Größter harter Partikel [µm] | Größter weicher Partikel [µm] | Bezogen auf 100 cm ² Fläche ¹⁾ | | | Probenanzahl pro Analyse [Stück] |
|--|---|--|----------------------------------|--|---|---------------------|-------------------------------------|
| | | | | Anzahl Partikel >15 µm (alle) [Stück] | Anzahl Partikel >150µm (harte) [Stück] | Gravimetrie [mg] | |
| Sauberkeitsklasse 0 | Bauteil im System ohne Sauberkeitsanforderungen | Keine Bearbeitungsrückstände/Schmutz sichtbar bei augenscheinlicher Betrachtung (ohne Hilfsmittel), einzelne Fasern sind zulässig Nicht für Neuprojekte! | | | | | Max. 3 |
| Sauberkeitsklasse 1 | Bauteile im System Mit geringen Sauberkeitsanforderungen (Sauberkeits-Standard 1) | 800 | 10.000 | 10.000 | 8 | 5 | 3-10 (Kleinteile mehr) |

Freigebender: Christian Lichtenthäler – Datum: 08.02.2024 - Version: 8.4

Der Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

öffentlich

Technische Sauberkeit (Extern)

WS QM 001 / Revision 08 / Autor: QAW-Mab

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|-------|-------|---|---|------------------------|
| Sauberkeits- klasse 2 | Bauteile mit System mit hohen Sauberkeitsanforderungen (Sauberkeits-Standard 2) | 400 | 4.000 | 2.000 | 2 | 1 | 3-10 (Kleinteile mehr) |
| Sauberkeits- klasse 9 | Bauteile mit System mit speziellen Anforderungen | Individuelle Festlegung durch Thomas erforderlich! Festlegung ist in der Bemerkungsleiste definiert | | | | | |

- 1) „Fläche“ bezeichnet den Bereich, der das Kundensystem verunreinigen kann, oder die aus funktionaler Sicht relevant ist.
- 2) Die Sauberkeitsstufe im fertigen Gerät kann sich von der Anlieferungssauberkeit unterscheiden. In diesen Fällen wird der Endsauberkeitszustand des Einzelteils in der Gesamtmontagezeichnung in Tabellenform hinterlegt. Zusätzlich wird der Sauberkeitszustand des Kompletgerätes mit angegeben.

Für alle Magnete, Ventile, Aktoren, Dosierpumpen und sonstige Thomas-Endprodukte vor der unmittelbaren Auslieferung an die Kunden.

Nur für Altprodukt und Adaptionenprojekte.

Sicherstellen der erforderlichen Sauberkeit

Grenzwerte:

| Benennung in der Zeichnung | | Größter harter Partikel | Größter weicher Partikel | Bezogen auf 100 cm ² Fläche ¹⁾ | | | Probenanzahl pro Analyse |
|----------------------------------|---|--|--------------------------|--|--------------------------------|-------------|--------------------------|
| | | | | Anzahl Partikel >15 µm (alle) | Anzahl Partikel >150µm (harte) | Gravimetrie | |
| | | [µm] | [µm] | [Stück] | [Stück] | [mg] | [Stück] |
| Sauberkeits- klasse 1 | Geräte mit geringen Sauberkeitsanforderungen | 800 | 10.000 | 10.000 | 8 | 5 | 3-5 |
| Sauberkeits- klasse 2 | Geräte mit hohen Sauberkeitsanforderungen | 400 | 4.000 | 2.000 | 2 | 1 | 3-5 |
| Sauberkeits- klasse 9 | Geräte mit speziellen (Kunden) Anforderungen | Individuelle Festlegung durch Thomas erforderlich! | | | | | 3-5 |

- 1) „Fläche“ bezeichnet den Bereich, der das Kundensystem verunreinigen kann, oder die aus funktionaler Sicht relevant ist.

Ebenfalls **ungültige** Sauberkeitsangabe für neue Projekte und neu erstellte Zeichnungen:

Freigebender: Christian Lichtenthäler – Datum: 08.02.2024 - Version: 8.4

Der Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

öffentlich

Suberkeitsanforderungen "A-E"

| Thomas-Sauberkeitsklassen | | Reinheitsgrad |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| A | höchste Bauteilanforderung | Feinst-Reinheit |
| B | hohe Bauteilanforderung | Fein-Reinheit |
| C | mittlere Bauteilanforderung | Normal-Reinheit |
| D | Standard-Bauteilanforderung | Grob-Reinheit |
| E | undefinierte Bauteilanforderung | partikulär undefinierte Reinheit |

Thomas-Sauberkeitsklassen dienen als Basis zur Vorgabe der

- Messintervalle
- Prüfmethode und Prüfmittel
- Reinigungsvorgaben Fertigungstechnik

| Thomas-Sauberkeitsklassen | Prüfmethode beim Lieferanten | Prüfintervalle durch Lieferanten | Reinigungsvorgaben Fertigungstechnik | Verpackung |
|---|-----------------------------------|---|--|---|
| A höchste Bauteilanforderung | automatisches Partikelzählssystem | 1 x je Versandeinheit oder je Fertigungslos, mindestens aber einmal pro Woche. 3 Bauteile aus unterschiedlichen Verpackungseinheiten in einer Gruppenanalyse | Koordination von Reinigung durch Fremdfirma für alle Anlagen (2 x Jahr) | Kein Holz und Pappe, Kunststoff, mit Abdeckung, Anlieferung bevorzugt als Setzteile in Trays, eingeschweißt in Folie, in geschlossenem Sonderladungs-träger (auf Werkstückgeometrie angepasst, mit Folienhaube) |
| B Hohe Bauteilanforderung | automatisches Partikelzählssystem | 1 x je Versandeinheit oder je Fertigungslos, mindestens aber einmal je zwei Woche. 3 Bauteile aus unterschiedlichen Verpackungseinheiten in einer Gruppenanalyse | Koordination von Reinigung durch Fremdfirma für alle Anlagen (2 x Jahr) | Kein Holz, Kunststoff, mit Abdeckung, Anlieferung Trays; Sonderladungs-träger geschlossen (z.B. auf Werkstückgeometrie angepasst, mit Folienhaube) |
| C mittlere Bauteilanforderung | | Monitoring: Zwei Mal pro Jahr .3 Bauteile aus unterschiedlichen Verpackungseinheiten in einer Gruppenanalyse | Koordination von Reinigung durch Fremdfirma für alle Anlagen (2 x Jahr) | Kein Holz, Kunststoff, mit Abdeckung, Ladungsträger geschlossen (z.B. Schäferkasten mit Deckel, allseits geschlossene Palette) |
| D Standard-Bauteilanforderung | | | Koordination von Reinigung durch Fremdfirma für alle Anlagen (2 x Jahr) | |

Freigebender: Christian Lichtenthäler – Datum: 08.02.2024 - Version: 8.4

Der Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

öffentlich

Work Standard

Technische Sauberkeit (Extern)

WS QM 001 / Revision 08 / Autor: QAW-Mab



| | | |
|---|---|-------------------|
| E | Endgeräte- anforderung zu Verwendung auf Endgerätzeichnungen | Kundenforderungen |
|---|---|-------------------|