E DIN 4878-1:2026-02 (D)

Erscheinungsdatum: 2026-01-23

Bauteilsauberkeit - Teil 1: Verfahren für die Herleitung und Erstellung einer Sauberkeitsspezifikation

Inhalt

Seite

Vorwort ... 4

Einleitung ... 5

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 7

4 Ablauf zur Erstellung einer Sauberkeitsspezifikation und allgemeine Anforderungen ... 10
4.1 Allgemeines ... 10
4.2 Anforderungen an eine Sauberkeitsspezifikation ... 11

5 Prozesskettenbetrachtung und Festlegung Folgeprozess ... 11
5.1 Betrachtung der Prozesskette der Bauteilherstellung ... 11
5.2 Festlegung des Folgeprozesses ... 12

6 Analyse der vorzufindenden Verunreinigung am Ende Vorprozess ... 12
6.1 Vorgehensweise ... 12
6.2 Kategorisierung möglicher Verunreinigungen ... 12
6.2.1 Allgemeines ... 12
6.2.2 Chemische und biologische Kategorie ... 13
6.2.3 Physikalische Erscheinungsform ... 14
6.2.4 Auswirkung auf die Oberfläche ... 14
6.3 Verunreinigungen in Teilprozessen ... 16
6.3.1 Allgemeines ... 16
6.3.2 Verunreinigungen aus Fertigungsverfahren ... 16
6.3.3 Verunreinigungen aus Nebenprozessen ... 18
6.4 Anlieferzustand Rohmaterial ... 20

7 Identifikation störender Verunreinigungen für den Folgeprozess ... 20

8 Vergleich vorgefundene Verunreinigungen am Ende Vorprozess mit störendenden Verunreinigungen für Folgeprozess ... 23

9 Festlegung von Grenzwerten ... 24

10 Verantwortung für die Einhaltung der Sauberkeitsspezifikation (Cleanoterm) ... 25

Anhang A (informativ) Beispiel für ein Formblatt einer Sauberkeitsspezifikation ... 27

Anhang B (informativ) Formblatt zur Dokumentation der Herleitung einer Sauberkeitsspezifikation ... 28

Anhang C (informativ) Herleitung einer Sauberkeitsspezifikation am Beispiel eines Stanzprozesses ... 30
C.1 Allgemein ... 30
C.2 Allgemeinen Informationen und Beschreibung des Bauteils ... 31
C.3 Abschnitt a) zur Betrachtung der Prozesskette der Bauteilherstellung ... 31
C.4 Abschnitt b) zur Festlegung des Folgeprozesses ... 31
C.5 Abschnitt c) zur Analyse der vorzufindenden Verunreinigungen am Ende Vorprozess ... 32
C.6 Abschnitt d) zur Identifikation störender Verunreinigungen für den Folgeprozess ... 32
C.7 Abschnitt e) zum Vergleich vorgefundene Verunreinigungen Ende Vorprozess mit störenden Verunreinigungen Folgeprozess ... 32

C.8 Abschnitt f) zur Festlegung von Grenzwerten 33
C.9 Abschnitt g) zur Festlegung der Verantwortung für die Einhaltung der Sauberkeitsspezifikation (Cleanoterm) 33

Literaturhinweise 35

Bilder

Bild 1 — Arten und Quellen von Verunreinigungen und deren Vorkommen auf unterschiedlichen Schichten einer Oberfläche 6

Bild 2 — Ablauf zur Erstellung einer Sauberkeitsspezifikation 10

Bild C.1 — Beispielhaft ausgefülltes Formblatt aus Anhang B 31

Bild C.2 — Ausschnitt Formblatt zu den allgemeinen Informationen und der Bauteilbeschreibung 31

Bild C.3 — Ausschnitt Formblatt zu Abschnitt a) 31

Bild C.4 — Ausschnitt Formblatt zu Abschnitt b) 31

Bild C.5 — Ausschnitt Formblatt zu Übersicht 3 in Abschnitt c) 32

Bild C.6 — Ausschnitt Formblatt zu Abschnitt d) 32

Bild C.7 — Ausschnitt Formblatt zu Abschnitt f) 33

Bild C.8 — Ausschnitt Formblatt zu Abschnitt g) 33

Bild C.9 — Darstellung der Operationen aller vier Teilprozesse an der Schnittstelle zwischen Vor- und Folgeprozess 34

Tabellen

Tabelle 1 — Kategorisierung beispielhafter Verunreinigungen 14

Tabelle 2 — Zuordnung beispielhafter Verunreinigungen nach chemischen und biologischen Eigenschaften sowie nach der Auswirkung auf die Bauteiloberfläche 15

Tabelle 3 — Mögliche Verunreinigungskategorien aus Fertigungsverfahren und Nebenprozessen 16

Tabelle 4 — Störende Verunreinigungskategorien für Fertigungsverfahren 21

Tabelle 5 — Beispiele für Effekte von Fertigungsverfahren und Nebenprozessen auf Folgeprozesse 23

Tabelle 6 — Übersicht Cleanoterms 25

Tabelle 7 — Übersicht Cleanoterms und mögliche Qualitätsrisiken 26