PROGRAMM



Online-Grundlagenseminar

VDA19.1/2026

Begrüßung und Allgemeines zur Technischen Sauberkeit

Dr. Steffen Oßwald

Copyright



Sämtliche Inhalte, Fotos, Texte und Graphiken sind urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen ohne schriftliche Genehmigung weder ganz noch auszugsweise aufgezeichnet, kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

PROGRAMM

ZEIT	THEMA	REFERENT/IN
8:30	Begrüßung & Einführung	Dr. Steffen Oßwald, Vertriebsleiter
9:15	Sauberkeitsprüfung nach VDA 19 Teil 1	Jörg Kotzian, Laborleiter TecSa
10:00	Qualifizierung und Blindwert	Dr. Andreas Früh, QMB TecSa
10:45	Pause	-
11:00	Praxisteil – Video (Ablauf einer Sauberkeitsprüfung)	-
11:15	Mikroskopische Partikelanalyse	Dr. Nils Rotthowe, Application & Sales Engineer
12:10	Praxisteil – Live (Mikroskopie)	Patrick Vogel, Supervisor Mikroskopie Labor
12:40	Ende Tag 1	-

FRAGEN

Zu einem der Vorträge

- Jederzeit über die **Chat-Funktion**
  - Bei umfangreichen Fragen bitte im Anschluss per E-Mail oder am Ende des zweiten Tages
  - Sollte eine Frage nicht beantwortet werden, bitte um Zusendung per E-Mail

- Anschließend per **E-Mail** an seminar@cleancontrolling.de

INHALT

Vorstellung CleanControlling GmbH

Merkmal und Wesen der Technischen Sauberkeit

Die Zukunft der VDA 19.1

Weitere Normen und Leitfäden zur Technischen Sauberkeit

CleanControlling auf einem Blick



CleanControlling auf einem Blick



140 Mitarbeiter

CleanControlling auf einem Blick



Aktiv auf **vier** Kontinenten

CleanControlling auf einem Blick



Branchen

Automotive

MedTec

Umwelt

CleanControlling auf einem Blick



drei Unternehmen

CleanControlling auf einem Blick



Unser KnowHow
20 Jahre Erfahrung

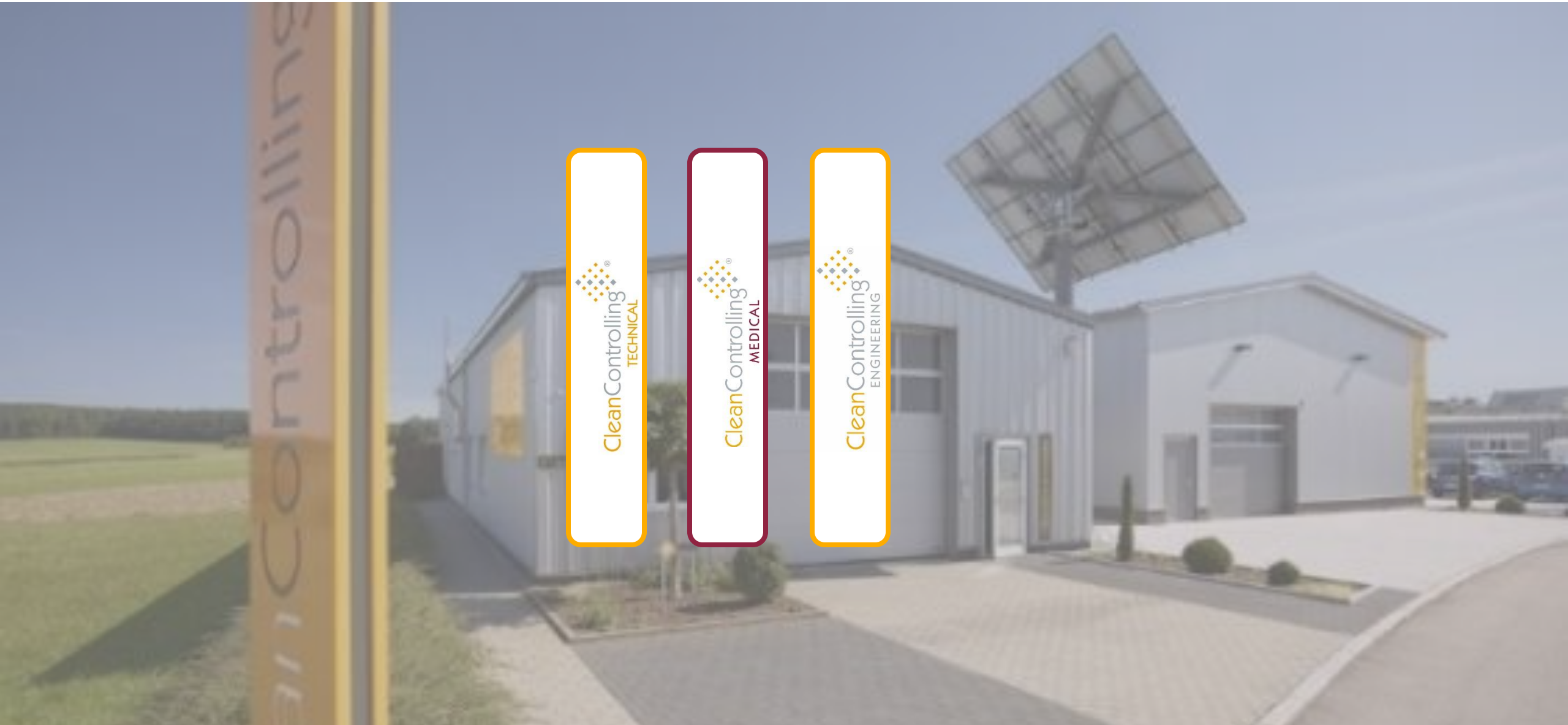
über **140.000** Analysen

400 internationale Beratungsprojekte

ISO17025 akkreditiert
ZLG anerkannt
GLP konform

19 selbst entwickelte Produkte

Die CleanControlling Unternehmensgruppe



Die CleanControlling Unternehmensgruppe

TECHNICAL

Labor für Technische Sauberkeit

Vertrieb von TecSa-relevanten Produkten



CleanControlling TECHNICAL

CleanControlling MEDICAL

CleanControlling ENGINEERING

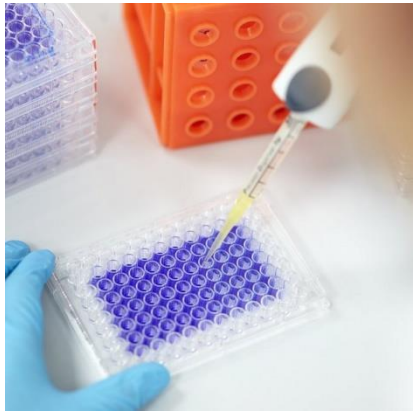
Die CleanControlling Unternehmensgruppe

CleanControlling TECHNICAL

MEDICAL

Labor Biologie / Chemie

Umwelt und
Sonderanalytik



CleanControlling MEDICAL

CleanControlling ENGINEERING

Die CleanControlling Unternehmensgruppe

CleanControlling TECHNICAL

CleanControlling MEDICAL

ENGINEERING

Schulung

Beratung

Produktentwicklung



CleanControlling ENGINEERING

CleanControlling weltweit



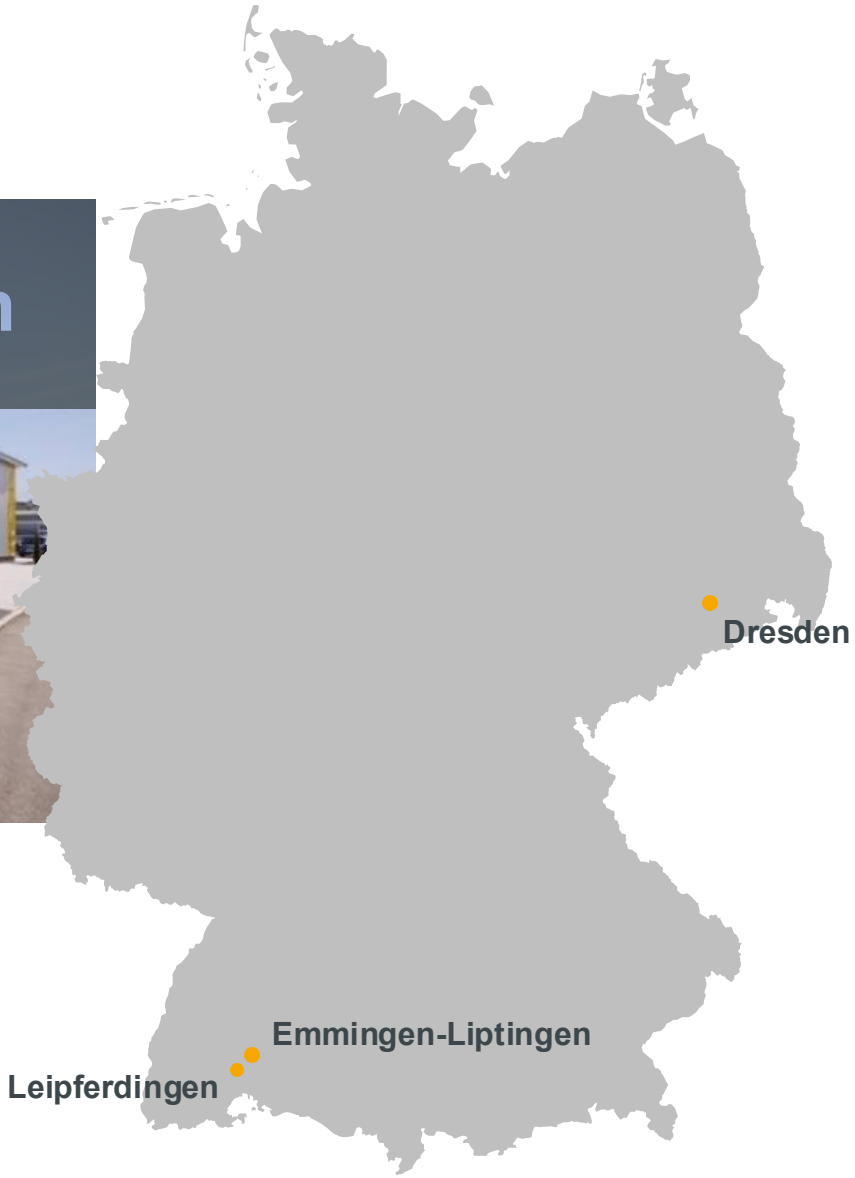
CleanControlling weltweit





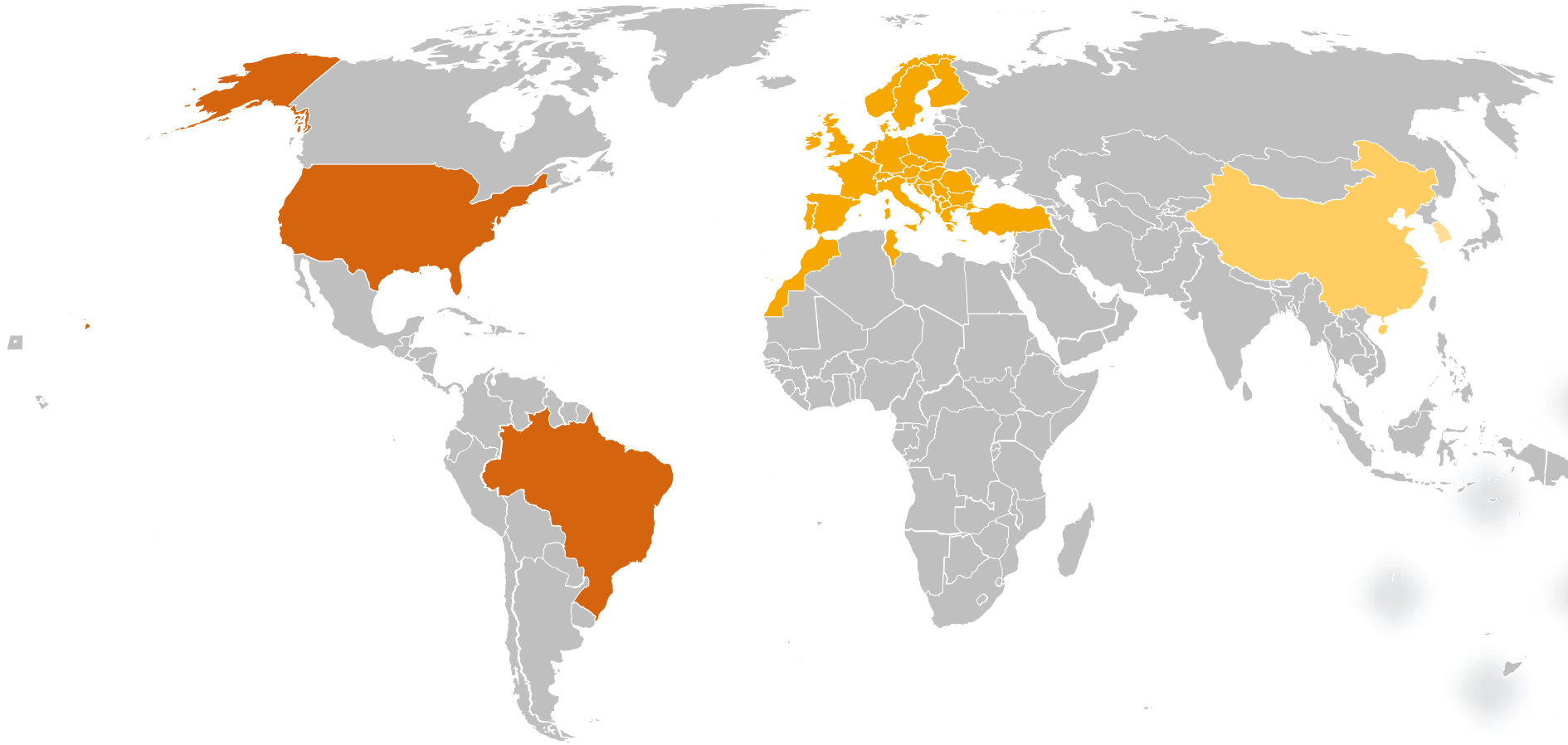
CleanControlling weltweit



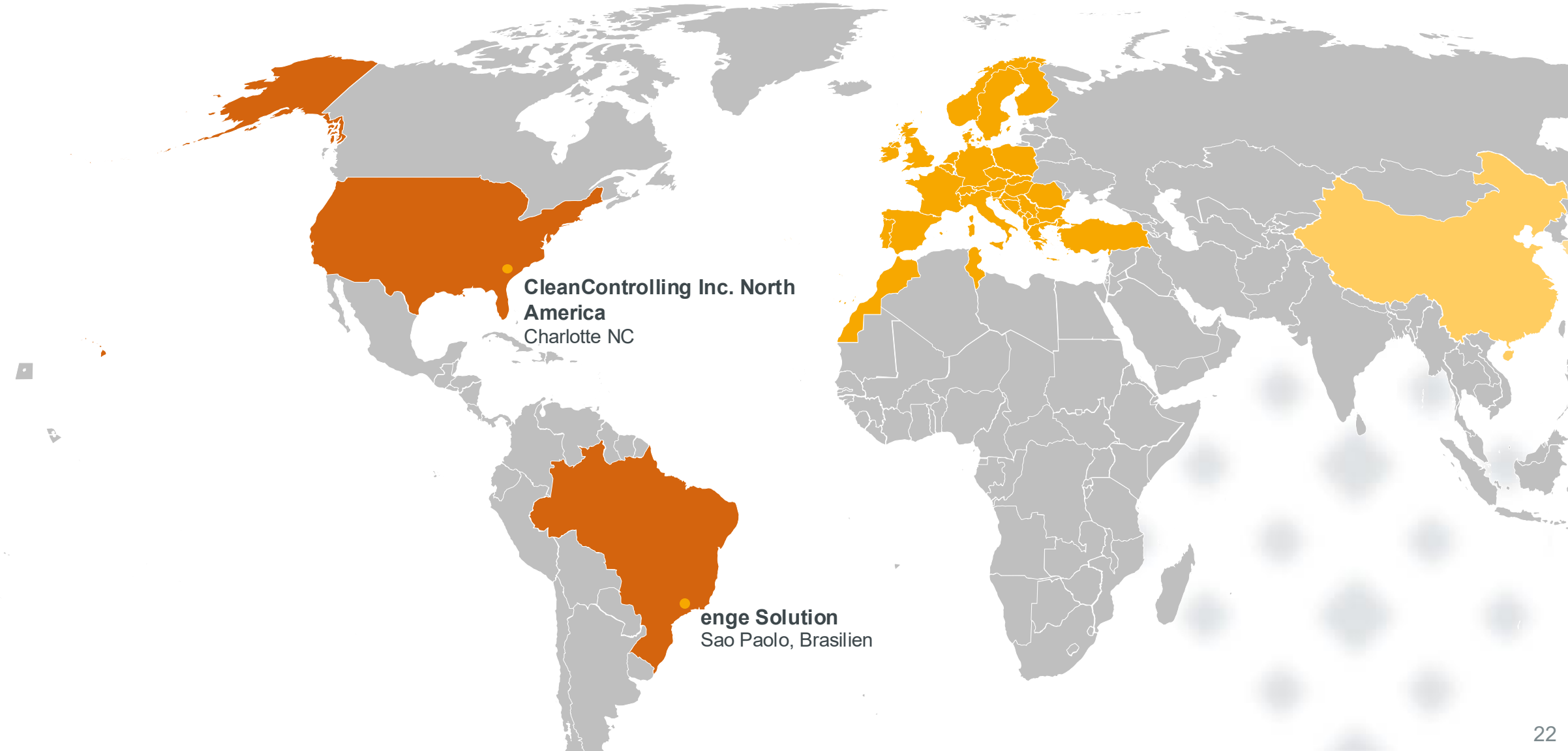




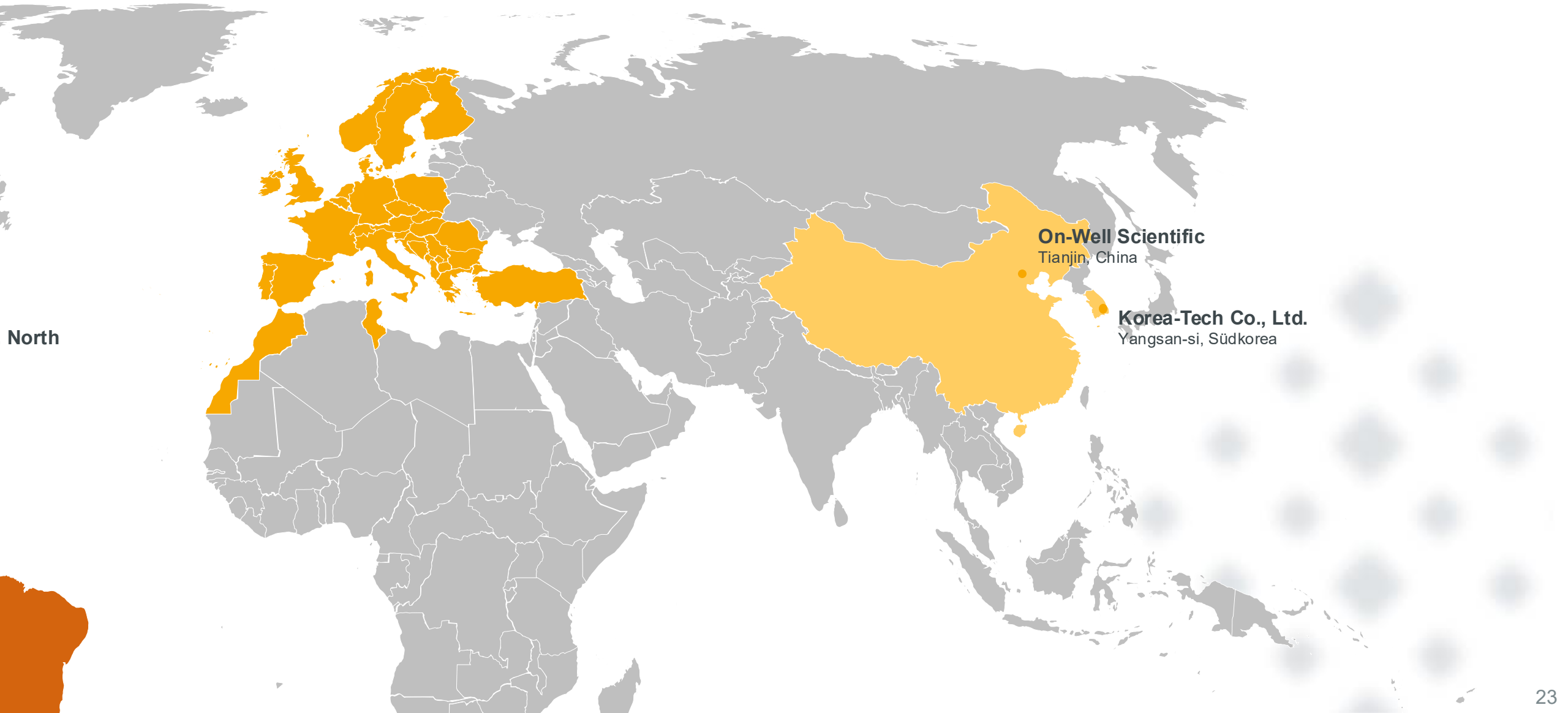
CleanControlling weltweit



CleanControlling weltweit



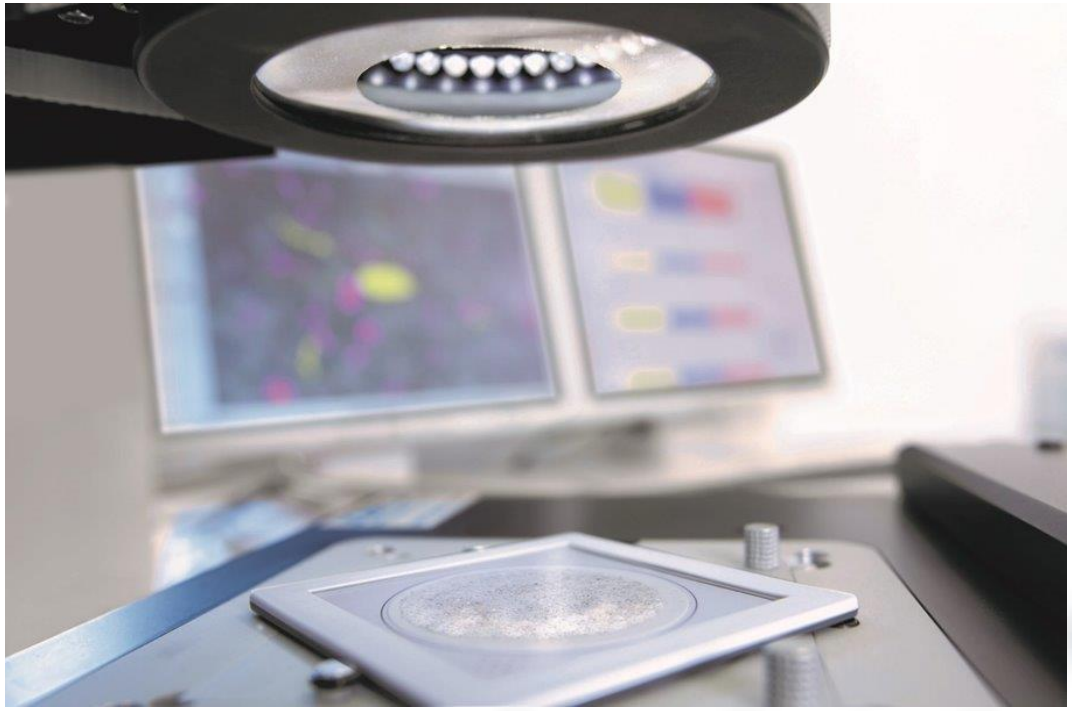
CleanControlling weltweit



Technische Sauberkeit - Labor

Partikuläre Verunreinigungen

- Sauberkeitsprüfungen nach VDA19.1 bzw. ISO 16232 sowie über 1.000 Kundennormen
- Verwendung aller VDA 19.1-konformer Extraktionsmethoden
- Mikroskopie mittels Stereo-, Material- und Elektronenmikroskop
- Materialbestimmung von Partikeln mittels REM/EDX, IR
- Partikelbestimmung in Ölen und Schmierfetten



Technische Sauberkeit - Labor

Chemisch-filmische Verunreinigungen

- Bestimmung organischer Verunreinigungen mittels AGREE, Gravimetrie, Oberflächenspannung, IR, TOC, GC-MS
- Bestimmung Ionischer Kontamination mittels IC, ROSE
- Nachweis und Charakterisierung chemischer Oberflächenrückstände mittels GC-MS, TOC und THC



Produkte zur Technischen Sauberkeit

Partikelsaugextraktionssysteme

- **Kompaktsystem C|PS³flex**:

  Mobiler Einsatz vor Ort im Produktionsumfeld.

  Weiterentwicklung seit 2018.

- **Komplettsystem C|PS³apex**:

  Meilenstein mit digitaler Steuerung.

  Vollständiger ESD Schutz



Produkte zur Technischen Sauberkeit

Partikelmonitoring (Partikelfallen und -Stempel

- Umfassendes Monitoring Equipment zur Überwachung der technischen Sauberkeit im Produktions- und Logistikumfeld
- Anwenderfreundliche Produkte zur Verwendung im eigenen oder im externen Labor
- Kundenspezifische Lösungen (Design, QR-Codes, etc.)



27

Produkte zur Technischen Sauberkeit

Partikelmonitoring (Partikelfallen und -Stempel

- Kooperation mit PartikelART (Start-Up TU Dortmund)
- KI-basiertes Partikelmonitoring mittels Smartphone-Kamera
- maßgeschneidertes Produktportfolio dank 3D-Druck
- Clever Stamps & PartikelLens
  - Schnell, Kostengünstig, Digital



Beratung und Schulung

Beratung

- Auditierung bzw. Begutachtung der Produktion nach VDA19 Teil 2
- Begutachtung von Fertigungsprozessen
- Partikelmonitoring in Fertigungsbereichen
- Partikeluntersuchungen in Fertigungsprozessen
- Unterstützung bei Troubleshooting im Bereich
  Restschmutz / Technische Sauberkeit



Beratung und Schulung

Schulung/Ausbildung

- Grundlagenschulungen TecSa
  - Online oder vor Ort
- Ausbildung
  - Fachkraft
  - Fachspezialist
  - Auditor TecSa



INHALT

Vorstellung CleanControlling GmbH

Merkmal und Wesen der Technischen Sauberkeit

Die Zukunft der VDA 19.1

Weitere Normen und Leitfäden zur Technischen Sauberkeit

TECHNISCHE SAUBERKEIT - DEFINITION

Was bedeutet „Technische Sauberkeit“ (TecSa)?

Aus Wikipedia:

„Unter dem Begriff Technische Sauberkeit ist die hinreichend geringe Kontamination sauberkeitssensibler technischer Bauteile mit schädlichen Partikeln zu verstehen.“

Gängige Definitionen, Regelwerke und Spezifikationen zur Technischen Sauberkeit beschränken sich meist nur auf Partikelverunreinigungen.

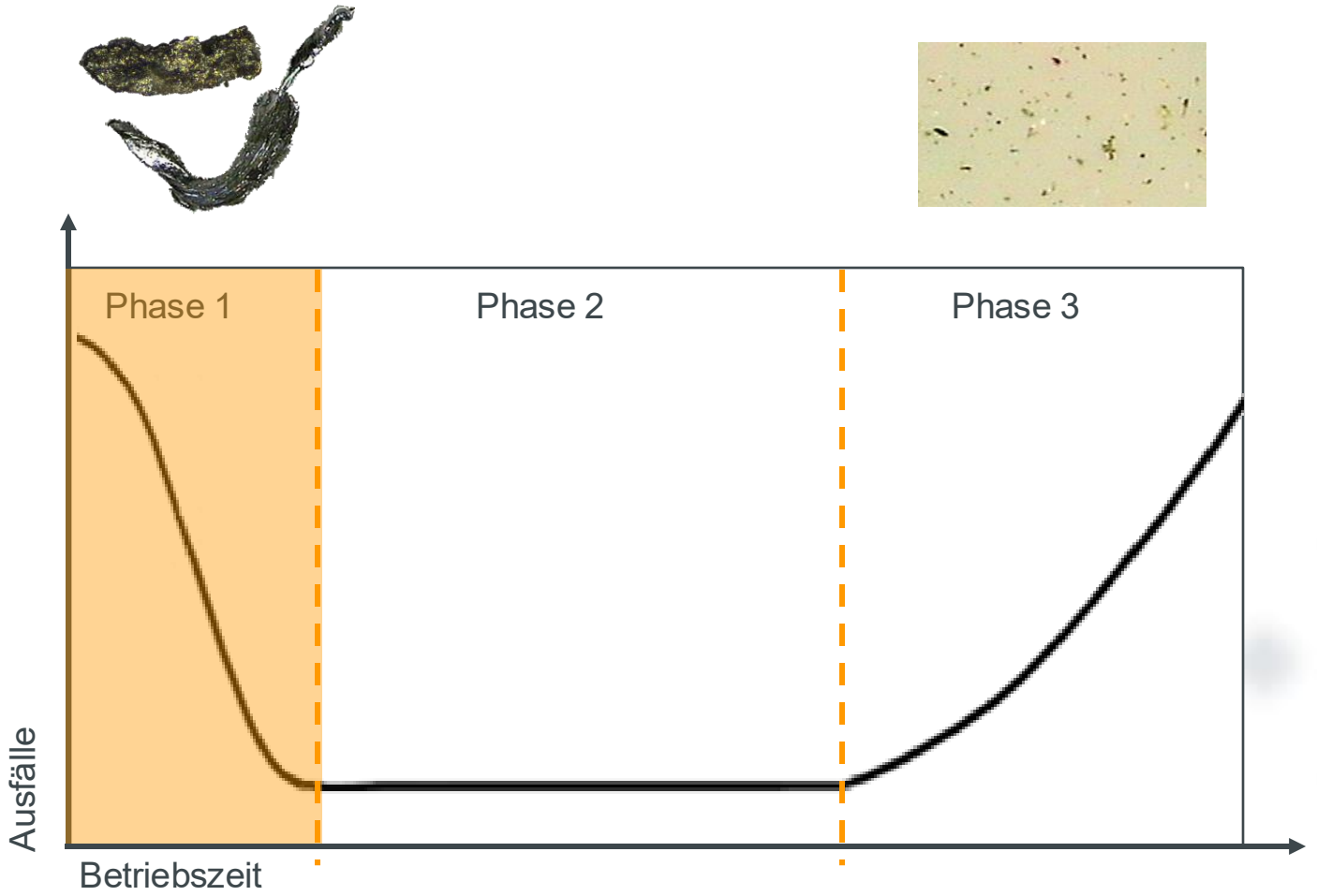
Achtung!

Auch „filmische“ und „chemische“ Verunreinigungen können funktionskritisch für Bauteile sein.

MOTIVATION

Steigende Bedeutung der Technischen Sauberkeit

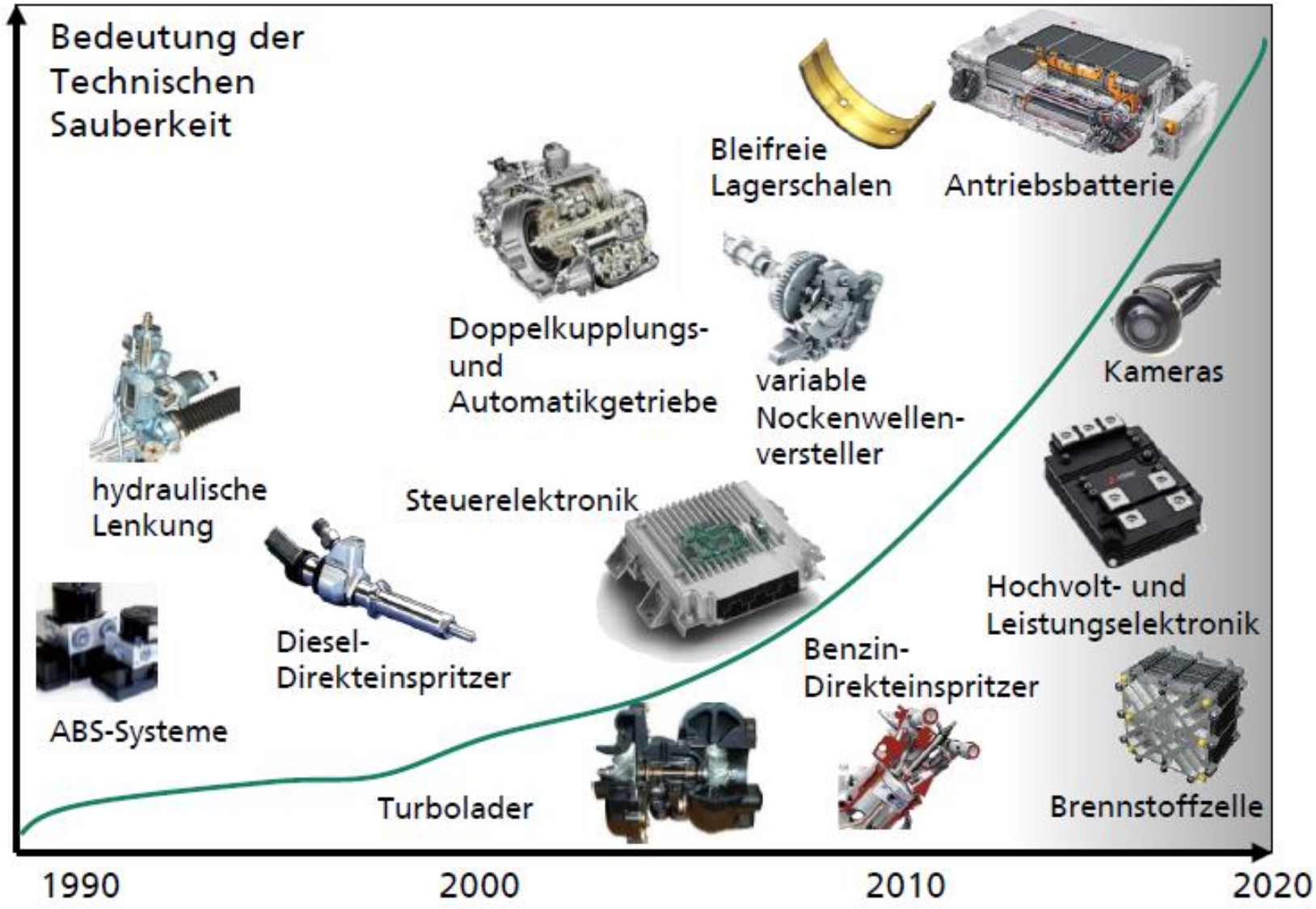
Aus Restschmutz wird Technische Sauberkeit, es werden zulässige Sauberkeitsgrenzwerte (Partikel) festgelegt



Quelle: Unternehmensverbund VDA19/1

MOTIVATION

Steigende Bedeutung der Technischen Sauberkeit



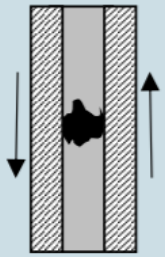
Quelle: Unternehmensverbund VDA19/1

MOTIVATION

Beispiele für Schadensmechanismen

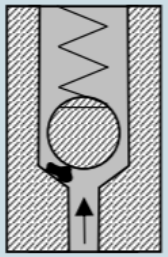
Klemmen von Lagern oder Gleitflächen

- Turbolader
- Kurbelwellenlager
- Dosierpumpen
- Zylinderlaufbahn



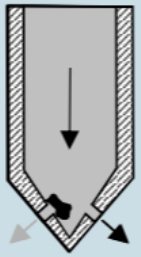
Blockieren von Ventilen

- Antiblockier-system
- Hydraulik
- Bremskraft-verstärker



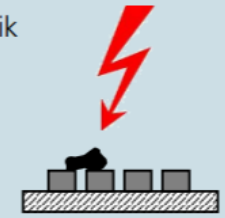
Verstopfen von Düsen oder Filtern

- Injektoren
- Kraftstoffzuführung



Kurzschluss von Kontakten

- Steuerelektronik
- Leistungs-elektronik

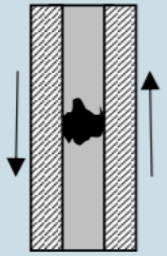


Bisheriger VDA 19.1

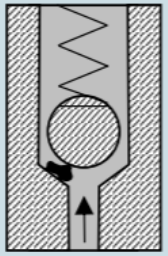
MOTIVATION

Beispiele für Schadensmechanismen

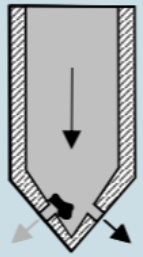
Klemmen von Lagern oder Gleitflächen
- Turbolader
- Kurbelwellenlager
- Dosierpumpen
- Zylinderlaufbahn



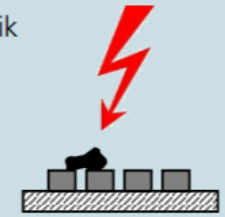
Blockieren von Ventilen
- Antiblockier-system
- Hydraulik
- Bremskraft-verstärker



Verstopfen von Düsen oder Filtern
- Injektoren
- Kraftstoffzuführung



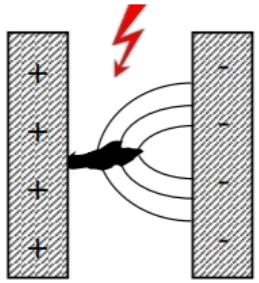
Kurzschluss von Kontakten
- Steuerelektronik
- Leistungs-elektronik



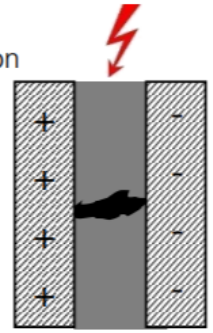


Bisheriger VDA 19.1

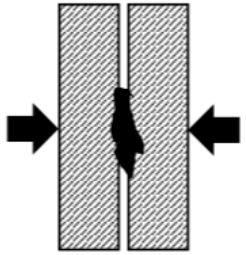
Verringerung von Luft- und Kriechstrecken
- Hochvolt-anwendungen



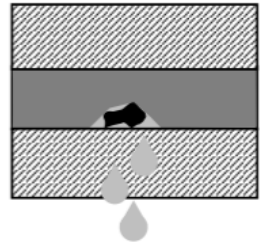
Beeinträchtigung von Isolationsschichten
- Hochvolt-anwendungen



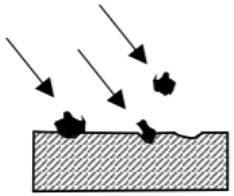
Beeinflussung von Übergangs-widerständen
- Stecker
- Kontakte
- Elektro-Verschraubungen



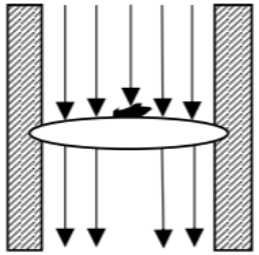
Leckage von Dichtungen
- Leitungen
- Tanks
- Batteriewannen
- Elektronikgehäuse



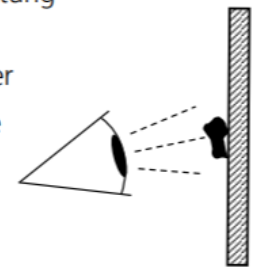
Oberflächen-Beschädigungen
- Impuls
- Verschleiß



Optische Blockade
- Sensoren
- Kameras



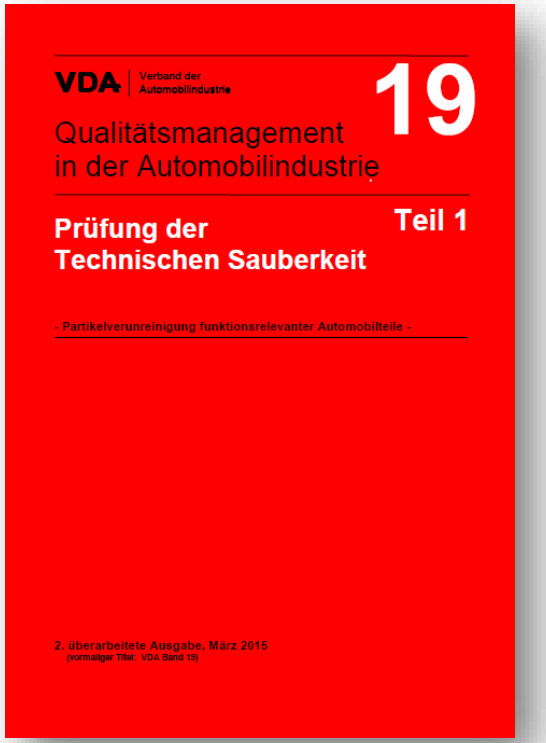
Optische Anmutung
- Scheinwerfer
- Instrumente



Quelle: Unternehmensverbund VDA19.1 2025

MERKMAL UND WESEN DER TECHNISCHEN SAUBERKEIT

Regelwerke und Vorgabedokumente



VDA | Verband der Automobilindustrie

19

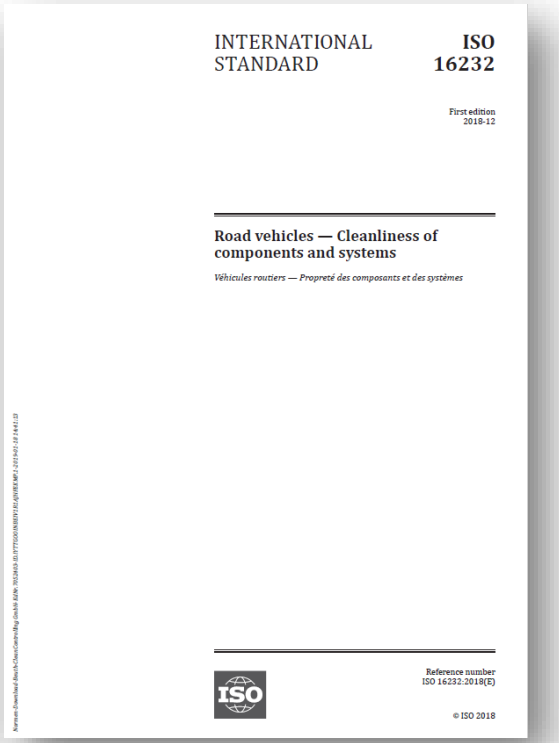
Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie

Teil 1

Prüfung der Technischen Sauberkeit

- Partikelverunreinigung funktionsrelevanter Automobilteile -

2. überarbeitete Ausgabe, März 2015
(vormaliger Titel: VDA Band 19)



INTERNATIONAL STANDARD

ISO 16232

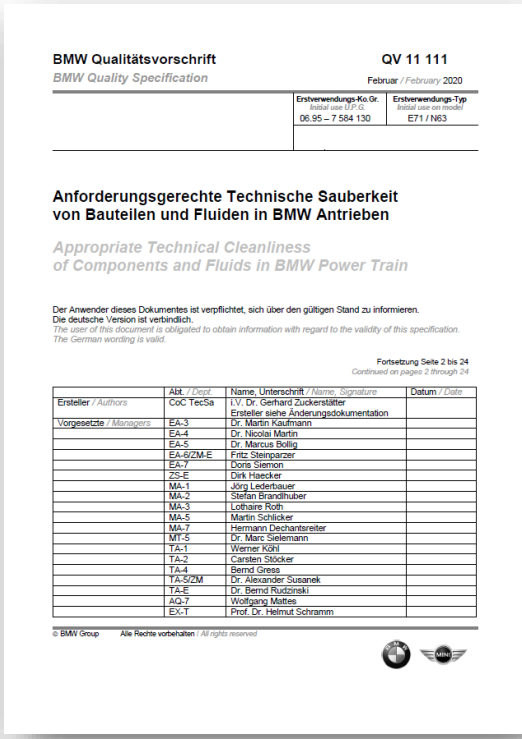
First edition
2018-12

Road vehicles — Cleanliness of components and systems

Véhicules routiers — Propreté des composants et des systèmes

Reference number
ISO 16232:2018(E)

© ISO 2018



BMW Qualitätsvorschrift

BMW Quality Specification

QV 11 111

Februar / *February* 2020

Erstverwendungs-Ko. Gr. *Initial use U.P.G.*	Erstverwendungs-Typ *Initial use on model*
06.95 – 7 584 130	E71 / N63

Anforderungsgerechte Technische Sauberkeit von Bauteilen und Fluiden in BMW Antrieben

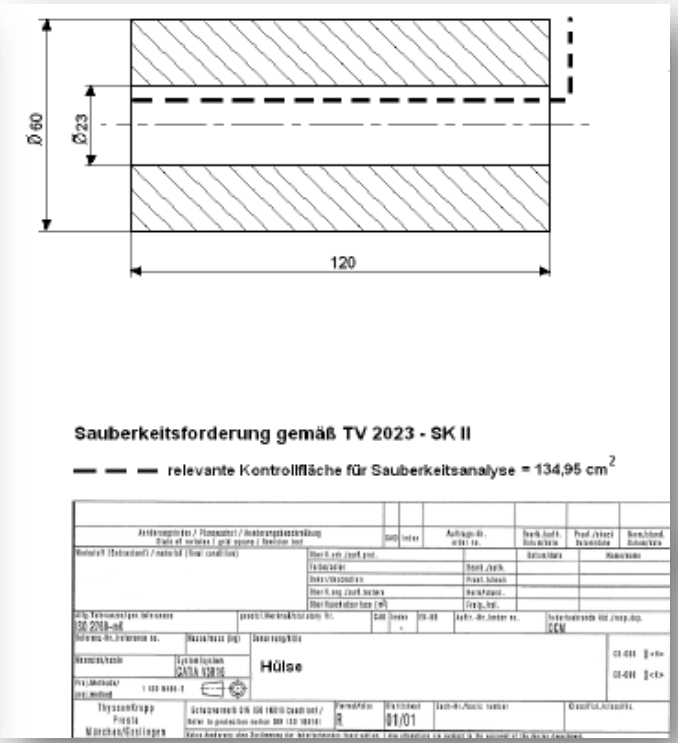
Appropriate Technical Cleanliness of Components and Fluids in BMW Power Train

Der Anwender dieses Dokumentes ist verpflichtet, sich über den gültigen Stand zu informieren.
Die deutsche Version ist verbindlich.
The user of this document is obligated to obtain information with regard to the validity of this specification.
The German wording is valid.

Fortsetzung Seite 2 bis 24
Continued on pages 2 through 24

	Abt. / *Dept.*	Name, Unterschrift / *Name, Signature*	Datum / *Date*
Ersteller / *Authors*	CoC TecSa	i.V. Dr. Gerhard Zuckerstätter Ersteller siehe Änderungsdokumentation	
Vorgesetzte / *Managers*	EA-3	Dr. Martin Kaufmann	
	EA-4	Dr. Nicolai Martin	
	EA-5	Dr. Marcus Bollig	
	EA-6/ZM-E	Fritz Steinparzer	
	EA-7	Doris Siemon	
	ZS-E	Dirk Haecker	
	MA-1	Jörg Lederbauer	
	MA-2	Stefan Brandlhuber	
	MA-3	Lothaire Roth	
	MA-5	Martin Schlicker	
	MA-7	Hermann Dechantsreiter	
	MT-5	Dr. Marc Sielemann	
	TA-1	Werner Köhl	
	TA-2	Carsten Stöcker	
	TA-4	Bernd Gress	
	TA-5/ZM	Dr. Alexander Susanek	
	TA-E	Dr. Bernd Rudzinski	
	AQ-7	Wolfgang Mattes	
	EX-T	Prof. Dr. Helmut Schramm	

© BMW Group Alle Rechte vorbehalten / *All rights reserved*



ZEICHNUNGSEINTRAG

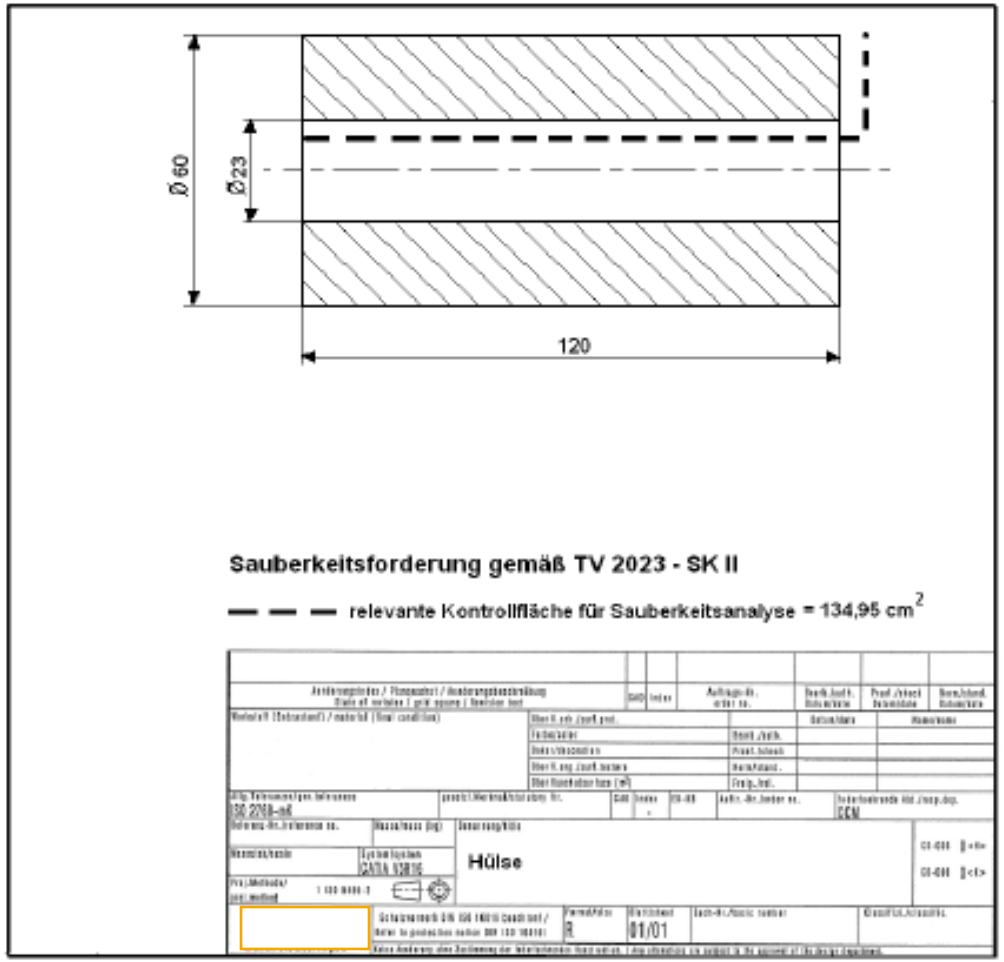
Technische Sauberkeit als messbares und verbindliches Produktmerkmal

Aktuelle Zeichnungseinträge und Herstellervorgaben

Tab 2 **Sauberkeitsklassen SK und max. zulässige Partikelanzahl pro 1000 cm ²**

Sauber-keitsklasse SK	Art der Partikel	K > 1000 µm	J 600 – 1000 µm	I 400 – 600 µm	H 200 – 400 µm	G 150 – 200 µm	F 100 - 150 µm	E 50 – 100 µm
I	gesamt*	1	8	8	64	130	250	1.000
	metallisch**	0	0	1	16	32	64	130
II	gesamt*	4	16	32	250	500	1.000	4.000
	metallisch**	0	0	2	64	130	250	500
III	gesamt*	16	32	130	1.000	2.000	4.000	16.000
	metallisch**	0	0	4	250	500	1.000	2.000
IV	gesamt*	16	32	500	4.000	8.000	16.000	64.000
	metallisch**	0	1	8	1.000	2.000	4.000	8.000
V	gesamt*	32	64	2.000	16.000	32.000	64.000	250.000
	metallisch**	1	2	16	2.000	4.000	8.000	16.000
VI	gesamt*	32	64	8.000	64.000	128.000	250.000	1.000.000
	metallisch**	1	4	32	4.000	8.000	16.000	32.000

*gesamt max. zulässige Anzahl aller Partikel je Größenklasse
**metallisch davon max. zulässige Anzahl der Partikel mit metallischem Glanz je Größenklasse



MERKMAL UND WESEN DER TECHNISCHEN SAUBERKEIT

Regelwerke und Vorgabedokumente

Prüfvorschrift
Test specification

CleanControlling

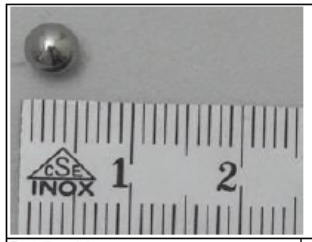
53xxx_PV_Kugel 5 mm_Musterkugel

CC-Artikel-Nr.:	53xxx	

Kunde *Customer*	Kunde / *Customer* Straße / *Street* Stadt / *City* Land / *Country*	Musterfirma Musterstraße 1 12345 Musterstadt Musterland

Kontakt Technik	Max Mustermann

Identifikation des Bauteils/
Identification of component



Bauteilbezeichnung *Component name*	Kugel 5 mm
Bauteilnummer *Component No.*	Musterkugel
Oberfläche pro Bauteil *Surface of component*	0,7854 cm²
Bemerkung *Comment*	Losgröße 500

Kundenanforderung
Customer requirement specification
VDA 19 / ISO 16232

	Sollwert *Rated value*
Gravimetrie *Gravimetric result*	≤ 2 mg / 1000 cm²
Größtes metallisch glänzendes Partikel *largest metallic shining particle*	≤ 300 µm
Größtes nicht glänzendes Partikel [1] *largest not shining particle* [1]	≤ 300 µm

1) Nicht glänzende Partikel ohne Fasern (Faserkriterium siehe Kapitel Mikroskopie)
Not shining particles w/o fibers (fiber definiton see chapter microscopy).

Fasern [2] *fibers* [2]	≤ 3000 µm

2) Faserkriterium siehe Kapitel Mikroskopie.
Fiber definiton see chapter microscopy.

Analyseprotokoll
Analysis report

Sauberkeitsprüfung
Cleanliness Inspection

DAkkS

CleanControlling

Analyse Nr. ***Analysis No.***	12346
Analyse-Datum ***Date of Analysis***	12.4.2014
Prüfberichtsdatum ***Date of Report***	12.4.2014
Kunden Nr. ***Customer No.***	123

Identifikation des Bauteils / *Identification of component*

Bauteilbezeichnung
Component name
Kugel 5 mm

Bauteilnummer
Component no.
12345

Datum Bauteileingang /Bestellnummer
Date part received/ Order number
10.4.2014

Entnahmeort
Sampling site
-

Cleancontrolling Artikel Nr.
Cleancontrolling article no.



Analyseergebnis (Zusammenfassung) / *Analysis result (summary)*

Kundenanforderung *Customer requirement specification*
VDA 19 / ISO 16232

	Soll *rated value*	Ist *actual value*	Ergebnis *result*
Gravimetrie *Gravimetric result*	≤ 2 mg / 1000 cm²	0,03 mg / 1000 cm²	✓
Größtes metallisch glänzendes Partikel *Largest metallic shining particle*	≤ 300 µm	180 µm	✓
Größtes nicht glänzendes Partikel [1] *Largest not shining particle* [1]	≤ 300 µm	183 µm	✓
Größtes faseriges Partikel [2] *Largest fiber particle* [2]	≤ 3000 µm	536 µm	✓

1) Nichtglänzende Partikel ohne Fasern (Faserkriterium siehe im Kapitel Mikroskopie der Prüfvorschrift)
Not shining particles w/o fibers (fiber definiton see chapter microscopy in test specification)
2) Faserkriterium siehe im Kapitel Mikroskopie der Prüfvorschrift
fiber definiton see chapter microscopy in test specification

Quarz, Sand, Stein wurde über eine manuelle, visuelle Begutachtung des Prüfers über das Stereomikroskop durchgeführt: Es konnten keine auffallenden Partikel dieser Gruppe erkannt werden.
Quartz, sand, stone are manually and visually checked. We found no noticeable particle out of this category.

Restschmutzanforderungen **erfüllt/*passed***
Cleanliness specifications

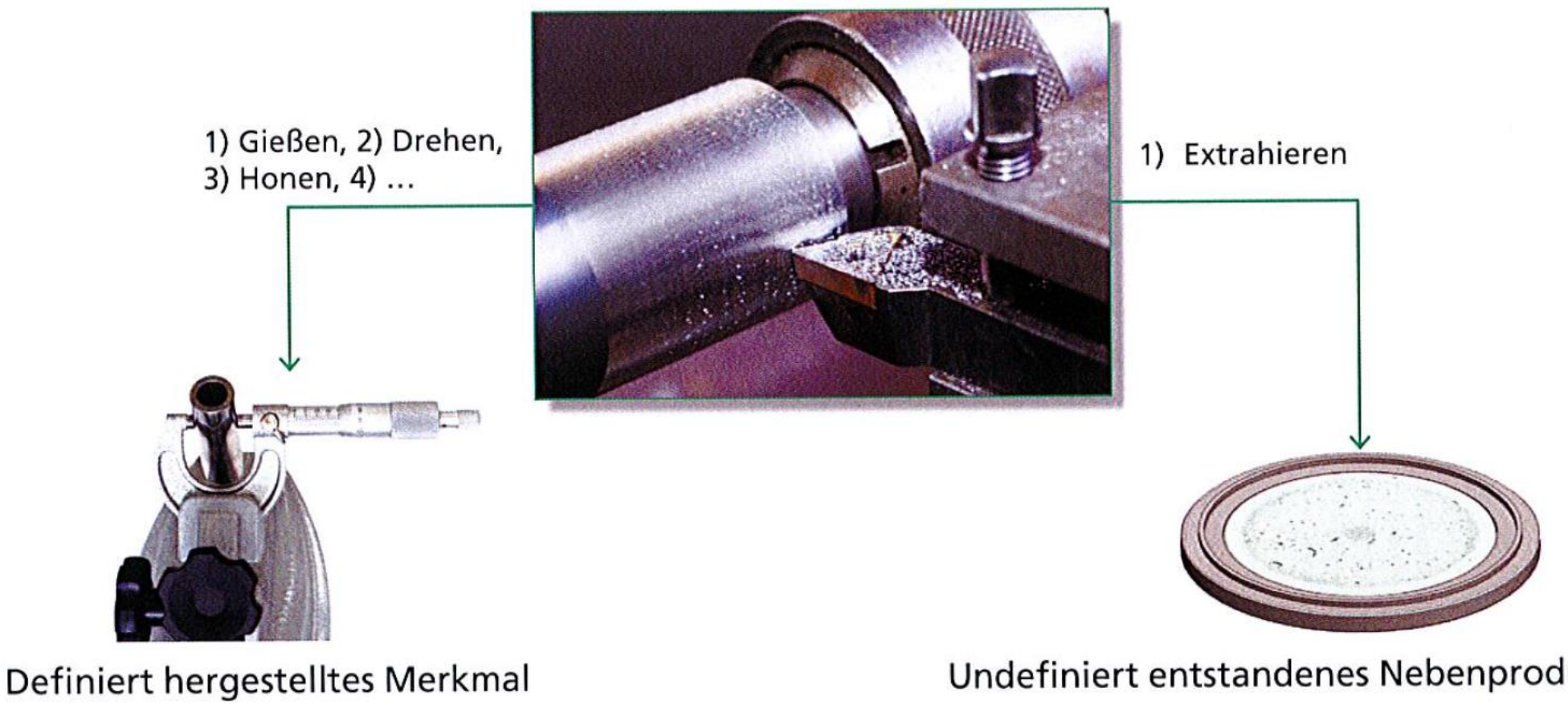
Die Analyse wurde erstellt von *Prepared by*	Prüfung und Freigabe des Prüfberichtes durch *Reviewed and authorized by*
Gez. Annamaria Borelli /Labor *Laboratory*	Gez. Dr. Oliver Podlech / Technische Leitung *Technical management*

PRÜFBERICHT

MERKMAL UND WESEN DER TECHNISCHEN SAUBERKEIT

Interpretation von Sauberkeitsanforderungen

Die Technische Sauberkeit unterliegt größeren Schwankungen als gezielt hergestellte Merkmale



Quelle: Unternehmensverbund TecSa2.0

MERKMAL UND WESEN DER TECHNISCHEN SAUBERKEIT

Interpretation von Sauberkeitsanforderungen

Fähigkeitsnachweise sind in der Technischen Sauberkeit nicht anwendbar!

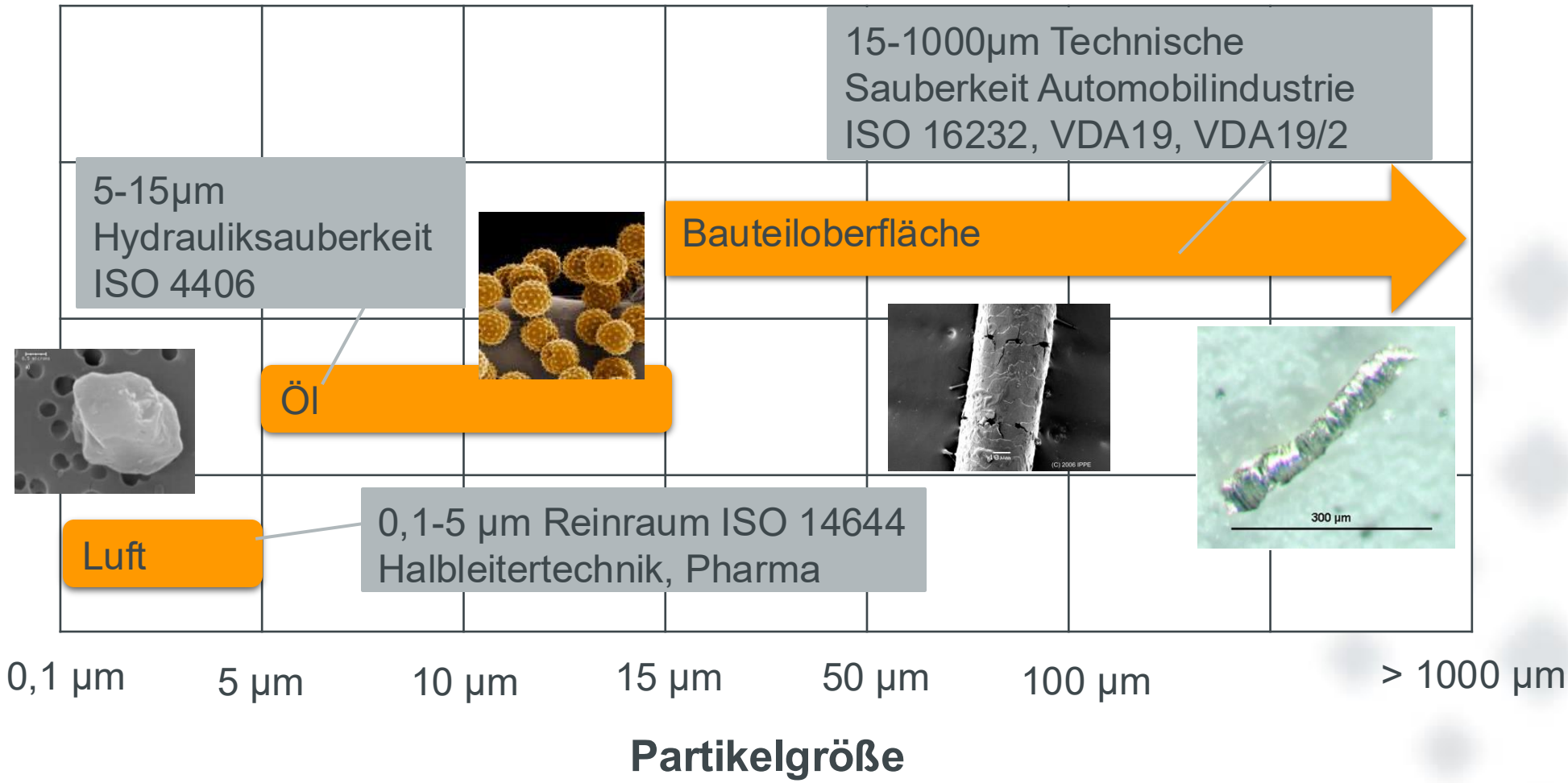


Quelle: Unternehmensverbund TecSa2.0

MERKMAL UND WESEN DER TECHNISCHEN SAUBERKEIT

Relevante NORMEN und REGELWERKE

Partikelgrößen und Ihre Regelwerke



INHALT

Vorstellung CleanControlling GmbH

Merkmal und Wesen der Technischen Sauberkeit

Die Zukunft der VDA 19.1

Weitere Normen und Leitfäden zur Technischen Sauberkeit

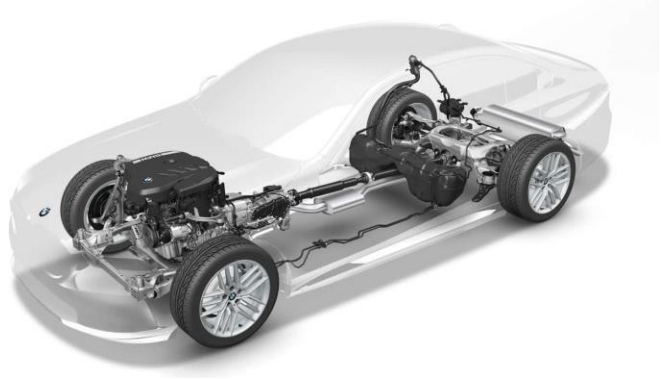
ZUKUNFT DER VDA 19.1

Steigende Bedeutung der Technischen Sauberkeit

Vom einfachen Qualitätsmerkmal auf der Zeichnung und Stichprobenprüfung

zum

Sicherheitskritischen Zeichnungseintrag mit eigentlich 100%-Prüfcharakter













Quelle: Unternehmensverbund VDA19.1 2025

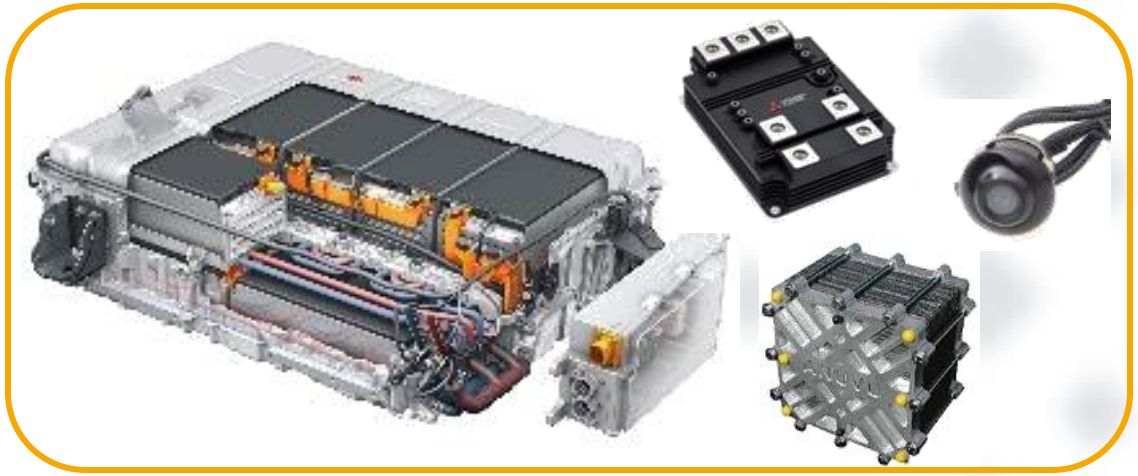
ZUKUNFT DER VDA 19.1

Motivation & Ziele

Motivation: Wandel zur Elektromobilität und zum autonomen Fahren

- Große / schwere Bauteile
- Bauteile unter Spannung
- Trockene Prozessketten
- Andere / zusätzliche Materialien (Kunststoffe, Keramiken, …)
- Neue Schadmechanismen
- Kleine Partikel (< 50 µm unterhalb der Standardanalyse) relevant





ZUKUNFT DER VDA 19.1

Motivation & Ziele

Ziele

- Einarbeitung neuer, trockener Extraktionsverfahren sowie neuer Analyse-Techniken
- Beibehaltung gut vergleichbarer Standardanalysen & Schaffung problemangepasster, freierer Prüfungen im Rahmen definierter Anforderungen
- Präziserer Beschreibung für die Prüfung von Partikeln < 50 µm
- Entwicklung einer REM / EDX-Standardanalyse mit einheitlichen Materialklassen
- Zahlreiche Optimierungen & Präzisierungen bei der Ausarbeitung von Prüfprozeduren und Anpassung von Startparametern auf Basis langjähriger Erfahrungen



INHALT

Vorstellu

Merkmal

Die Zuku

Die Zuku

Weitere M
Sauberke



INHALT

Vorstellung CleanControlling GmbH

Merkmal und Wesen der Technischen Sauberkeit

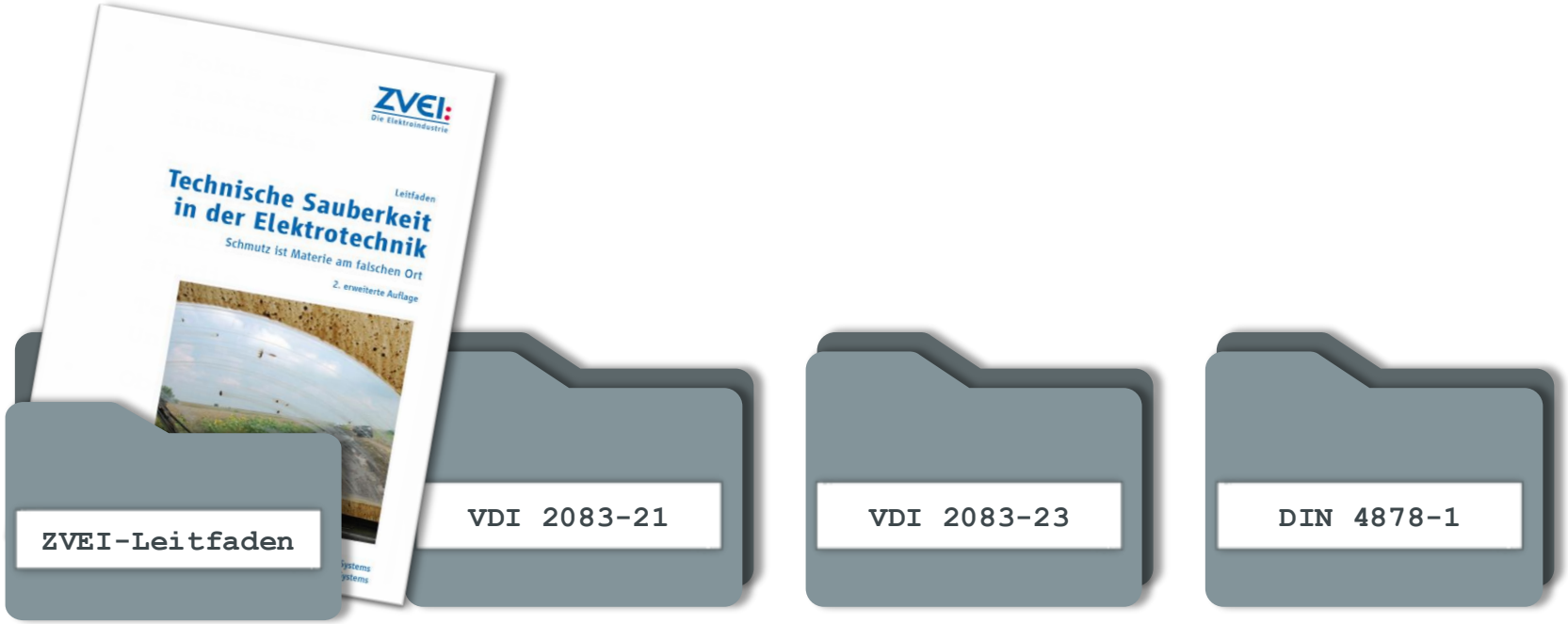
Die Zukunft der VDA 19.1

Weitere Normen und Leitfäden zur Technischen Sauberkeit

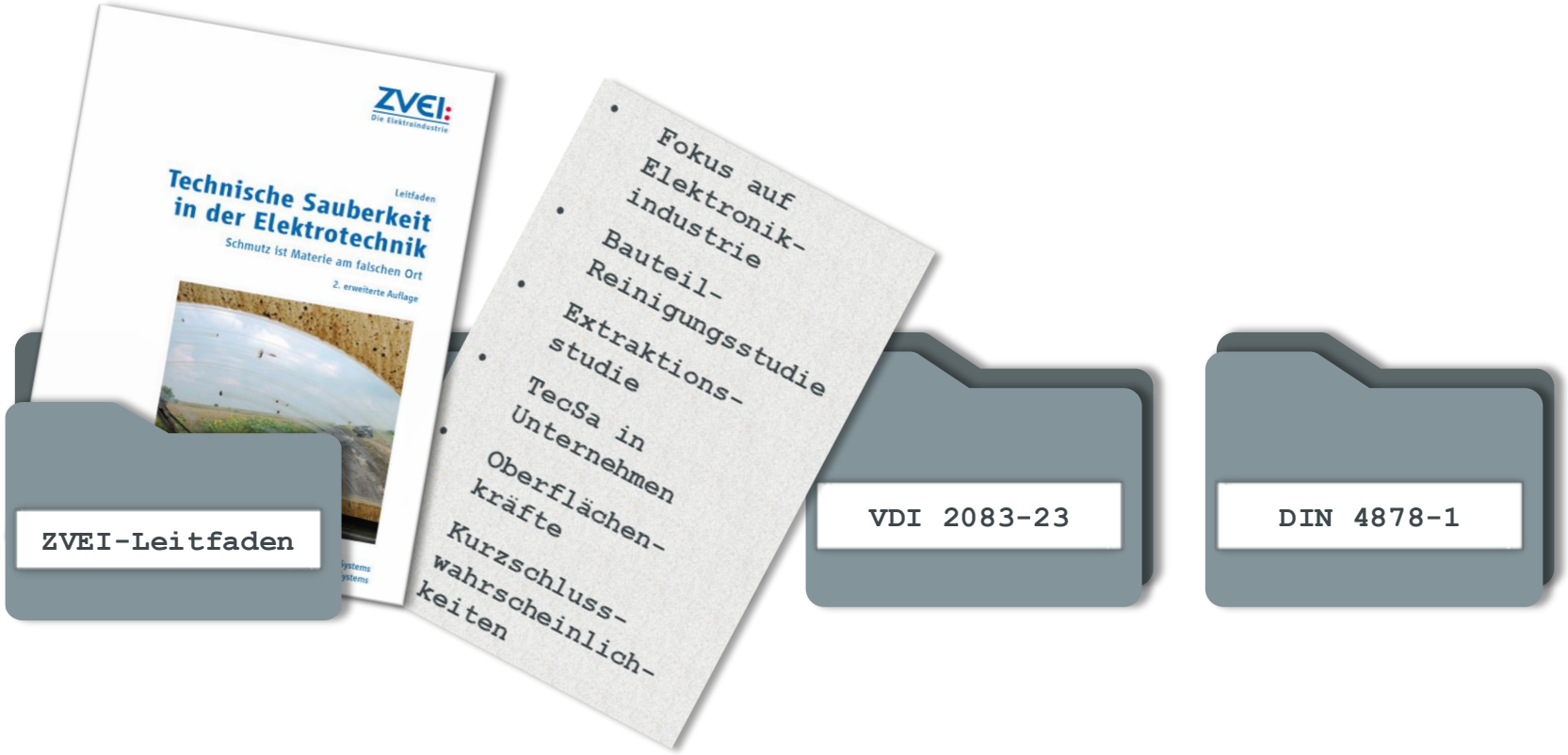
WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



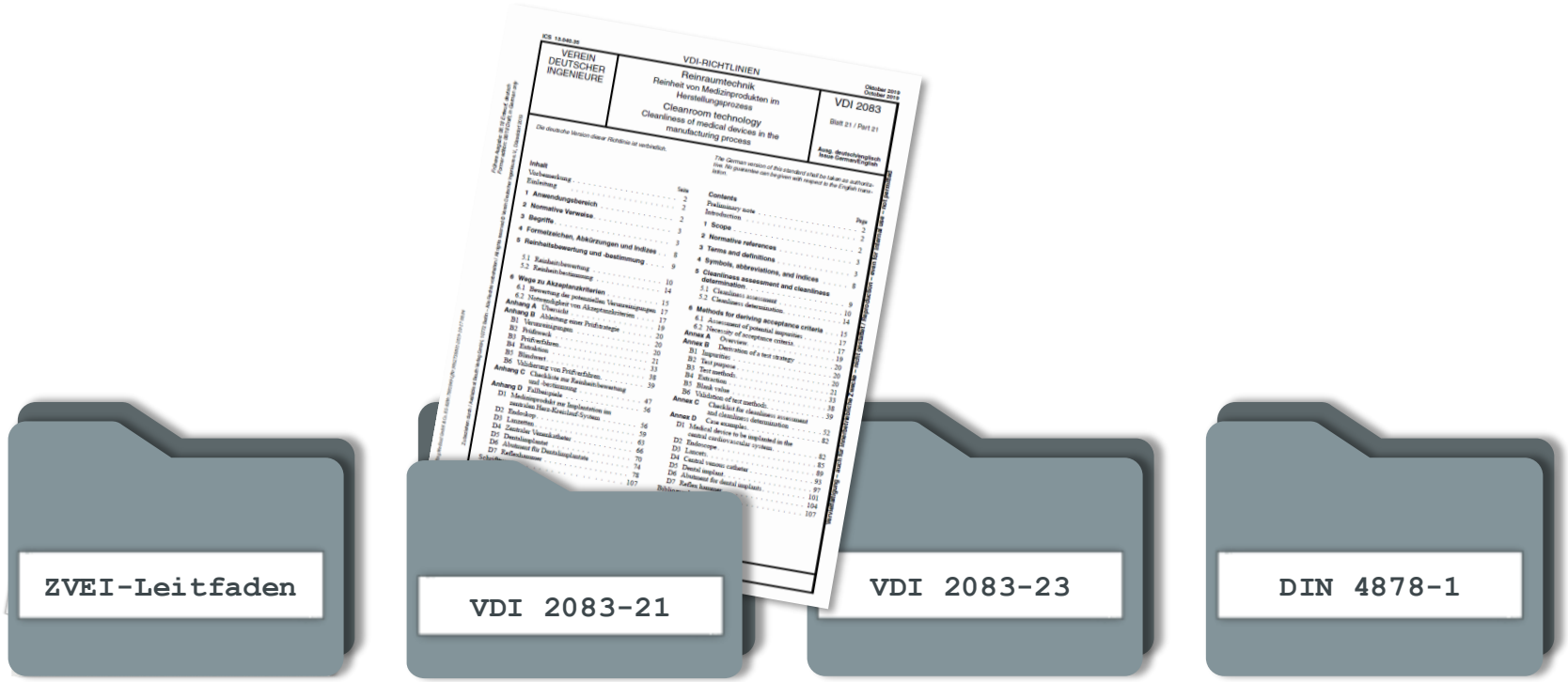
WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



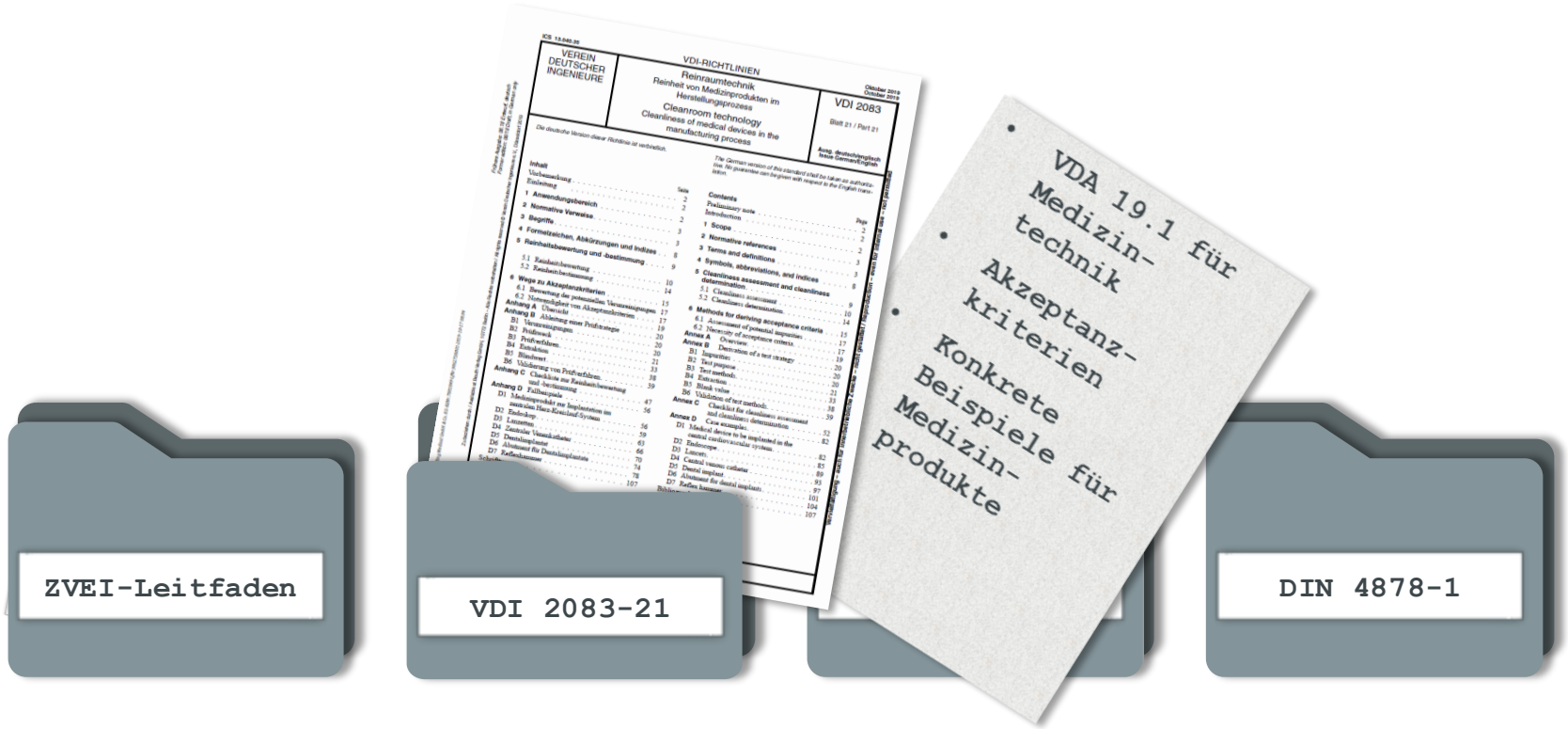
WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



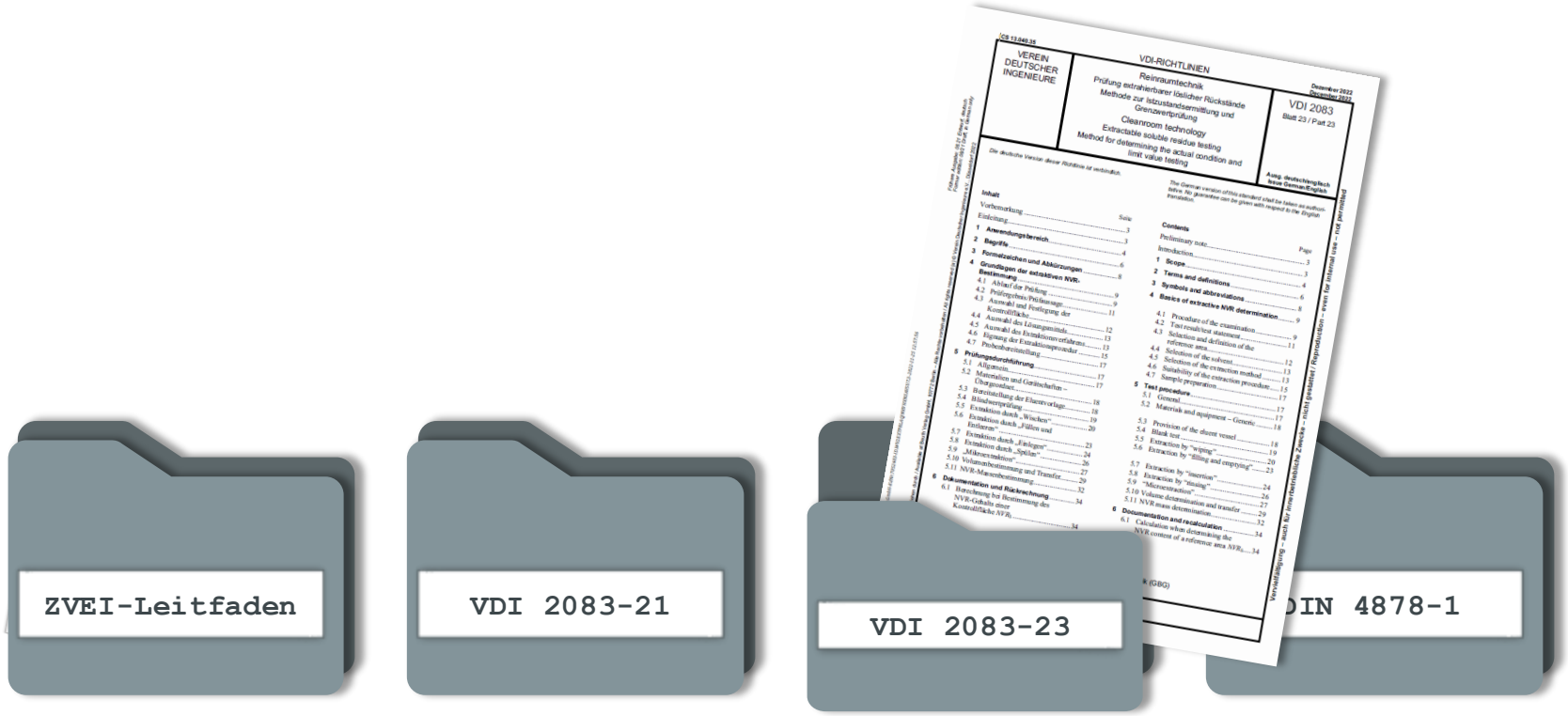
WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



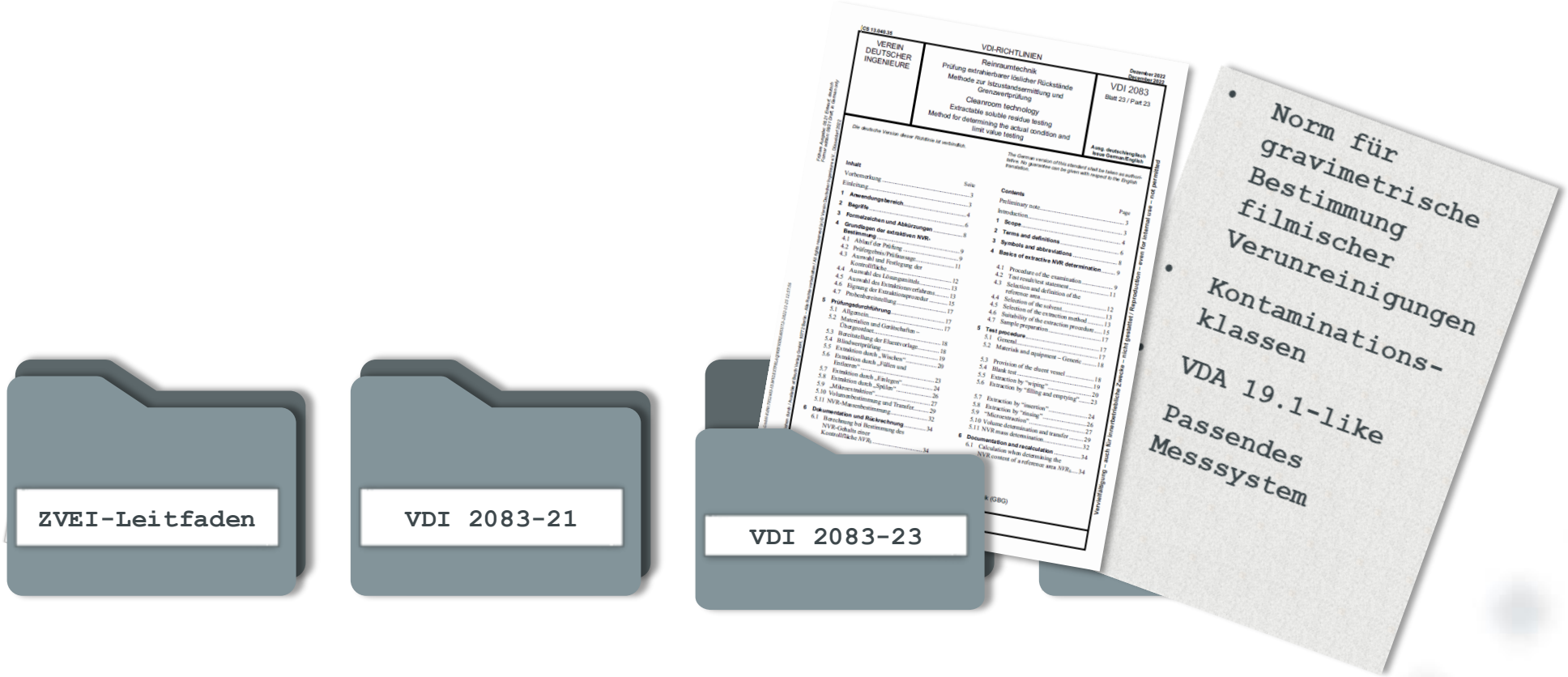
WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



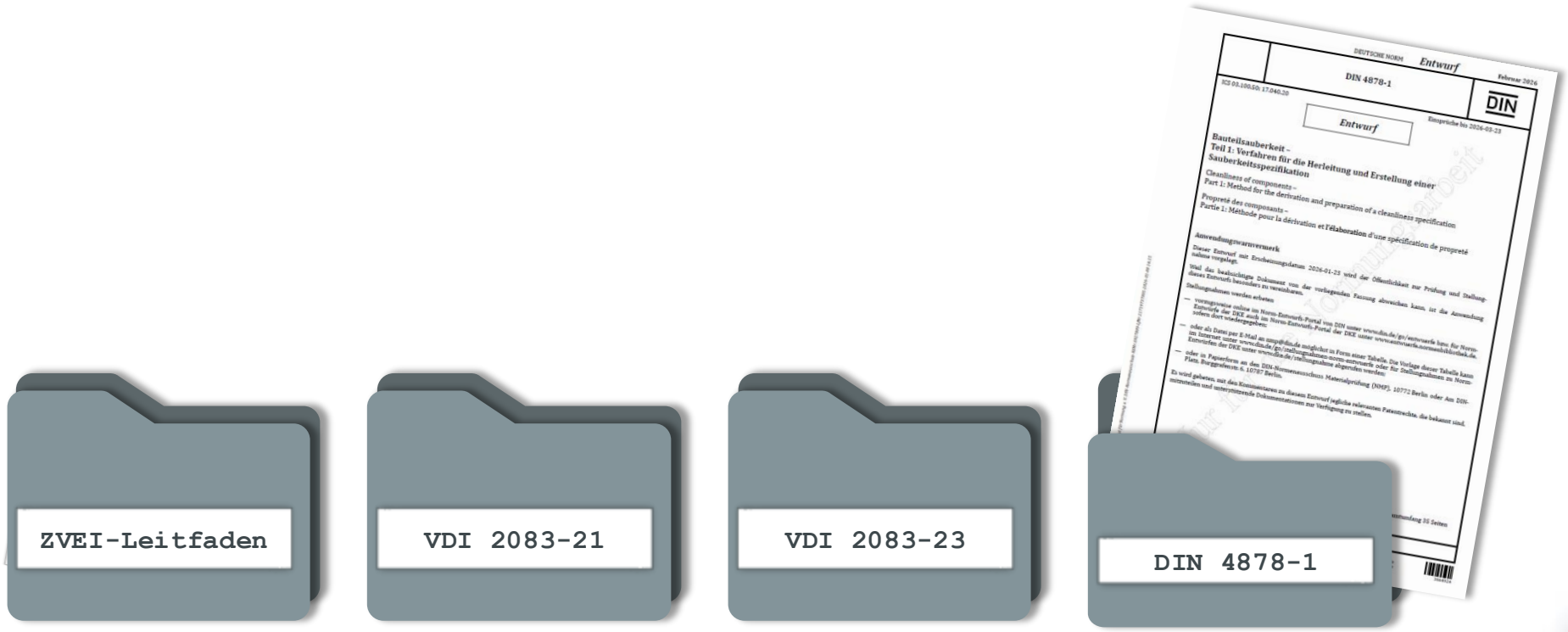
WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



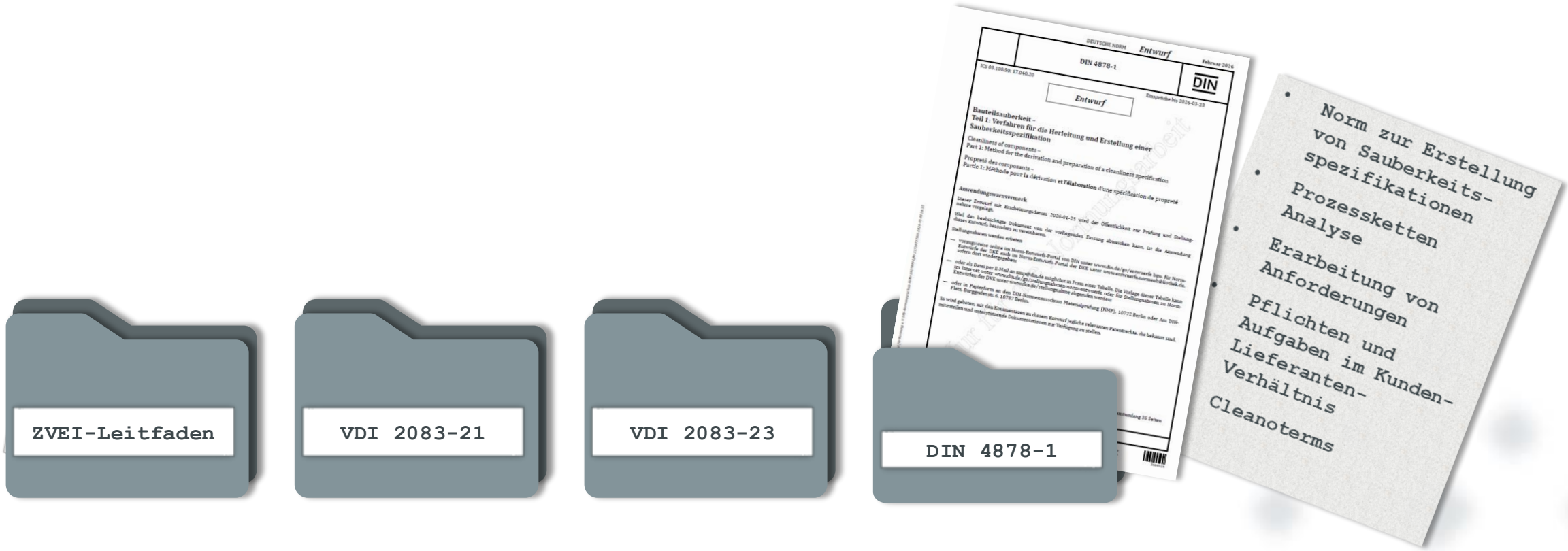
WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



WEITERE NORMEN UND LEITFÄDEN



FRAGEN



Haben Sie Fragen zu dem Vortrag?

Chat



E-Mail

seminar@cleancontrolling.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



