

Expositionsbeschreibung

Verarbeitung von Nichtelegmetall-Legierungen in Dentallaboratorien

1 Allgemeines

Die Gefahrstoffverordnung ^[1] fordert die Unternehmen in § 6 Abs. 1 Nummer 3 auf, Art und Ausmaß der Exposition der Beschäftigten zu ermitteln. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere gleichwertige Beurteilungsverfahren erfolgen. Falls keine Arbeitsplatzgrenzwerte oder andere Beurteilungsmaßstäbe vorliegen, ist die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen durch geeignete Beurteilungsmethoden nachzuweisen.

Diese Expositionsbeschreibung stellt ein geeignetes Beurteilungsverfahren für die Beurteilung der inhalativen Exposition beim manuellen Ausarbeiten zahntechnischer Werkstücke aus Nichtelegmetall-Legierungen (NEM-Legierungen) mittels Handstück dar. Sie basiert auf Messungen von Cobalt und Chrom und deren Verbindungen in der Luft an Arbeitsplätzen.

Für die nachfolgend beschriebenen Tätigkeiten liegt eine ausreichende Anzahl von Expositionsermittlungen mit eindeutigem Befund (Schutzmaßnahmen ausreichend) vor. Es sind verfahrensbedingt auch in Zukunft bei Verwendung der gleichen Einsatzmaterialien keine Änderungen hinsichtlich der Exposition am Arbeitsplatz zu erwarten. Daher können diese Ergebnisse unmittelbar zur Beurteilung der Konzentrationen von Cobalt und Chrom in der Luft in Arbeitsbereichen bei der Verarbeitung von NEM-Legierungen in Dentallaboratorien herangezogen werden. Weitere Messungen sind nicht erforderlich, wenn die in dieser Expositionsbeschreibung aufgeführten Schutzmaßnahmen umgesetzt werden.

Diese Expositionsbeschreibung kann entsprechend §§ 6 und 7 Gefahrstoffverordnung bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung sowie bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen verwendet werden. Darüber hinaus kann diese Expositionsbeschreibung bei der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz ^[2] und § 3 Betriebssicherheitsverordnung ^[3] mit herangezogen werden. Die Verpflichtungen zum Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko, zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen und zur Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten bleiben bestehen.

2 Anwendungsbereich

Diese Expositionsbeschreibung umfasst die Bearbeitung von NEM-Legierungen beim Ausarbeiten dentaltechnischer Werkstücke in der Kronen- und Brückentechnik sowie im Modellguss.

Es werden Kriterien für die unmittelbare Anwendung von Schutzmaßnahmen, bei gleichzeitigem Verzicht auf eine messtechnische Überwachung, für die beschriebenen Tätigkeiten festgelegt. Die

in der TRGS 561 „Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen“^[4] aufgeführten Schutzmaßnahmen werden für die vorgenannten Tätigkeiten durch diese Expositionsbeschreibung konkretisiert.

Die Expositionsbeschreibung behandelt ausschließlich die inhalativen Gefährdungen. Es sind auch dermale Gefährdungen durch Kontakt mit den Metallen und Metallstäuben möglich. Diese sind in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Chemisch-physikalische Gefährdungen treten bei diesen Tätigkeiten nicht auf.

Diese Expositionsbeschreibung ist nicht anwendbar auf die Bearbeitung von NEM-Legierungen:

- beim Parallelfräsen,
- beim Fräsen von Cobalt-haltigen Sintermaterialien
- bei der additiven Fertigung (3D-Druck).

Diese Expositionsbeschreibung stellt keine Gefährdungsbeurteilung für Personen dar, die nach Mutterschutzgesetz^[5] oder Jugendarbeitsschutzgesetz^[6] besonderen Beschäftigungsbeschränkungen unterliegen, kann jedoch im Rahmen der Informationsermittlung auch in diesen Fällen mitberücksichtigt werden.

3 Arbeitsverfahren

Zahntechnische Werkstücke bzw. Zahnersatz in Form von Kronen oder Brücken aus Nichtedelmetalllegierungen können in der Dentaltechnik unter anderem als Rohling durch Gießen hergestellt werden. Diese Rohlinge werden nach dem Gießen im erkalteten Zustand ausgebettet. Dabei wird die das Werkstück umgebende Gussform entfernt und anschließend der Gusskegel abgetrennt. Das Werkstück muss nun durch Fräsen, Schleifen und Polieren spanend ausgearbeitet werden. Mit diesen Arbeitsgängen erfolgt die maßgebende und funktionale Anpassung der Versorgung im Sägemodell/Meistermodell. Die Bearbeitung erfolgt manuell am handgehaltenen Werkstück mit einem Handstück, in dem jeweils rotierende Fräs-, Schleif- oder Polierwerkzeuge eingespannt sind. Das Ausarbeiten ist bei Werkstücken, welche nicht durch Gießen, sondern durch Fräsen aus Vollkörpern (Blancs) hergestellt sind (z. B. Kronen und Brücken), prinzipiell identisch, allerdings nicht ganz so aufwändig.

Die Tätigkeiten sind in den Dentallaboratorien weitgehend identisch, allerdings variiert die Anzahl der Vorgänge.

4 Gefahrstoffe

In dieser Expositionsbeschreibung werden ausschließlich die Expositionen gegenüber Metallstäuben betrachtet, die beim Ausarbeiten der zahntechnischen Werkstücke freigesetzt werden können. Stoffe, die beim Ausbetten und Strahlen entstehen (z. B. mineralische Stäube), sind Gegenstand der Empfehlung zur Gefährdungsbeurteilung „Mineralische Stäube beim Ein-, Ausbetten und Strahlen in Dentallaboratorien“ (DGUV Information 213-730, anerkannt als VSK nach TRGS 420). Die eingesetzten NEM-Legierungen weisen einen Gehalt an Cobalt von 50 bis 70 %, von bis zu 30 % an Chrom und von bis zu 7 % an Molybdän auf. Da Molybdän nach CLP VO^[6] nicht als Gefahrstoff eingestuft ist und in Deutschland kein Arbeitsplatzgrenzwert oder Beurteilungsmaßstab abgeleitet wurde, wird es in dieser Expositionsbeschreibung nicht weiter betrachtet. Weitere Legierungsbestandteile, wie z. B. Eisen, Silicium und Mangan können in Anteilen von < 2 % enthalten sein. Die einzelnen Legierungen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Zusammensetzung in den vorgenannten Toleranzbereichen einerseits je nach Hersteller und andererseits auch in Abhängig-

keit von der gewünschten bzw. notwendigen finalen Bearbeitung. So können die Kronen und Brücken z. B. mit keramischen Überzügen (Verblendungen) versehen werden.

Im Folgenden werden nur Expositionen gegenüber Cobalt und Chrom betrachtet. In Tabelle 1 werden für diese Stoffe Angaben zu Arbeitsplatzgrenzwerten bzw. Beurteilungsmaßstäben und zur Einstufung aufgeführt. Weiterhin werden Angaben zur CAS-Nr. und zum Kurzzeitwert gemacht.

Gefahrstoff CAS-Nr.	Einstufung nach CLP- Verordnung ^[7]	Arbeitsplatzgrenzwert nach TRGS 900 ^[8] Beurteilungs- maßstab nach TRGS 910 ^[9]	Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor
Cobalt 7440-48-4	Sensibilisierung der Atemwege, Kategorie 1; H334 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317 Gewässer gefährdend, chronisch Kategorie 4; H413 Signalwort: Gefahr Einstufung nach TRGS 905 ^[10] : Krebserzeugend- Kategorie 1B H 350 i Kann beim Einatmen Krebs erzeugen	Akzeptanzkonzentration 0,0005 mg/m ³ * Toleranzkonzentration 0,005 mg/m ³ jeweils gemessen in der alveolengängigen Fraktion	8
Chrom 7440-47-3	nicht eingestuft	2 mg/m ³ AGW gemessen in der ein- atembaren Fraktion	1 (I)

Tabelle 1: Gefahrstoffe, deren Arbeitsplatzgrenzwerte bzw. Beurteilungsmaßstäbe und Einstufung

*Anmerkung:

Akzeptanzwert: 0,0005 mg/m³ (Eine Absenkung auf voraussichtlich 0,00005 mg/m³ ist in der Diskussion).

5 Gefahrstoffexposition

Grundlage der statistischen Auswertungen sind Messwerte der berücksichtigten Stoffe. Einbezogen wurden Messdaten aus den Jahren 2012 bis 2018 beim Ausarbeiten dentaltechnischer Werkstücke. In 8 Dentallaboratorien wurden vom Messtechnischen Dienst der BG ETEM folgende Messungen in der Luft am Arbeitsplatz jeweils durchgeführt:

- 16 Messungen auf Cobalt (A-Fraktion) und
- 16 Messungen auf Chrom (E-Fraktion).

Die Messungen erfolgten in Anlehnung an die TRGS 402 ^[11] nach den in der IFA-Arbeits-

mappe ^[12] aufgeführten Methoden.

In Tabelle 2 sind für die berücksichtigten Stoffe die Minimal- und Maximalwerte sowie die Perzentile (50 %- und 95 %-Werte) dieser Messungen dargestellt. Die Messwerte beziehen sich auf die Arbeitsschicht.

Stoff	Minimalwert mg/m ³	Maximalwert mg/m ³	50 % - Wert mg/m ³	95 % - Wert mg/m ³
Cobalt und seine Verbindungen	0,000039	0,00047	0,000091	0,00047
Chrom und seine Verbindungen	0,000365	0,0019	0,000415	0,00177

Tabelle 2: Statistische Auswertung für den Zeitraum 2012 bis 2018

Alle Messungen erfolgten bei vergleichbaren Tätigkeiten jeweils an der Person über eine Dauer von mindestens zwei Stunden.

Für die nachfolgend beschriebenen Tätigkeiten liegt eine ausreichende Anzahl von Expositionsermittlungen mit eindeutigem Befund (Schutzmaßnahmen ausreichend) vor. Es sind verfahrensbedingt auch in Zukunft bei Verwendung der gleichen Einsatzmaterialien keine Änderungen hinsichtlich der Exposition am Arbeitsplatz zu erwarten. Daher können diese Ergebnisse unmittelbar zur Beurteilung der Konzentrationen von Cobalt und Chrom in der Luft in Arbeitsbereichen bei der Bearbeitung von NEM-Legierungen mit einem Handstück in Dentallaboratorien herangezogen werden. Weitere Messungen sind nicht erforderlich, wenn die in dieser Expositionsbeschreibung aufgeführten Schutzmaßnahmen umgesetzt werden.

Die Messungen belegen gemäß Anlage 3 der TRGS 402 die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes für Chrom beim Ausarbeiten von NEM-Legierungen.

In 10 von 16 Messungen konnte Cobalt am Arbeitsplatz (bei einer Bestimmungsgrenze von < 0,000093 mg/m³) nicht nachgewiesen werden. In 6 Messungen wurden für Cobalt Konzentrationen zwischen 0,000039 und 0,00047 mg/m³ ermittelt.

Bei den Messungen waren alle Arbeitsplätze ausgestattet mit:

- einer Erfassungseinrichtung und einer Absauganlage die den Anforderungen der „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Absaugsystemen für Dental-Laboratorien“ Prüfgrundsatz GS-IFA-M 20, Ausgabe 12/2012 ^[13] entsprechen, oder
- einer Erfassungseinrichtung, die den vorgenannten Anforderungen entsprach und einem Anschluss der Absaugung an eine Zentralanlage, bei der die belastete Luft aus dem Raum fortgeleitet wird.

In allen untersuchten Fällen wurde die abgeleitete Akzeptanzkonzentration (gemessen in der A-Fraktion) von 0,0005 mg/m³ für Cobalt unterschritten und damit die Gefährdung der Beschäftigten minimiert.

Nach Gefahrstoffverordnung § 10 (5) ist eine Rückführung der gereinigten Luft in den Arbeitsbereich nur dann gestattet, wenn:

- eine Fortluftführung nicht möglich ist (dies ist in der Gefährdungsbeurteilung zu begründen)
- behördlich oder von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung anerkannte Verfahren oder Geräte angewendet werden und
- die rückgeführte Luft ausreichend gereinigt ist.

Das Ziel dieser Vorgaben ist, die Gefährdung der Beschäftigten zu minimieren.

Das Minimierungsgebot gilt als erfüllt, wenn für krebserzeugende Stoffe mit einer Exposition-Risiko-Beziehung die Akzeptanzkonzentration unterschritten wird (vgl. TRGS 400 Nr. 6.7 (5)^[14]).

Weiterhin wurden bei diesen Messungen Absauganlagen mit unterschiedlichen Systemen verglichen. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass keine Unterschiede bezüglich der Cobaltkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz beim Einsatz geprüfter Erfassungseinrichtungen mit Reinluft-rückführung und bei Fortluft ermittelt wurden.

6 Schutzmaßnahmen und Wirksamkeitsprüfung

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse sind keine weiteren Expositionsmessungen bei Tätigkeiten zur Bearbeitung von Nichtelegmetall-Legierungen mit einem Handstück notwendig.

Um eine Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes für Chrom und die Unterschreitung der Akzeptanzkonzentration für Cobalt zu erreichen, sind folgende Schutzmaßnahmen erforderlich:

- Einsatz staubtechnisch geprüfter Erfassungseinrichtungen und Absauganlagen bzw. vorgenannter Erfassungseinrichtungen mit Anschluss an eine Zentralanlage (mit Fortleitung der belasteten Luft)
- Nutzung der vom Hersteller empfohlenen Sichtscheiben an den Erfassungseinrichtungen
- bestimmungsgemäßer Betrieb der Absaugeinrichtungen
- regelmäßige Reinigung, Wartung und Prüfung der Wirksamkeit der Absaugtechnik entsprechend den Herstellervorgaben mit Dokumentation, mindestens jedoch einmal jährlich
- regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereiches, mind. jedoch einmal täglich, durch Feuchtreinigung oder Aufsaugen (geprüfter Entstauber, Prüfgrundsatz GS-IFA-M 20)

Das Abblasen der Arbeitsbereiche und der Werkstücke mit Druckluft ist nicht gestattet

Beim Betrieb der Absaugeinrichtungen ist sicher zu stellen, dass nur vom Hersteller empfohlene Filter und Zusatzeinrichtungen verwendet und die Ausrüstungen einschließlich Filter nicht manipuliert werden.

Erfassungseinrichtungen und Absaugsysteme entsprechen dem Stand der Technik, wenn diese nach dem DGUV Test „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Erfassungseinrichtungen und Absaugsystemen für Dentallaboratorien“ GS-IFA-M 20, Ausgabe 12/2012 ^[13] positiv geprüft wurden. Der Stand der Technik ist auch dann umgesetzt, wenn die Stäube am Arbeitsplatz mit staubtechnisch geprüften Einrichtungen erfasst und fortgeleitet und die Reinluft nach der Abscheidung nicht wieder in den Raum zurück geführt wird (z. B. bei Abscheidung in einer Zentralanlage).

7 Anwendungshinweise

Die Anwenderin oder der Anwender dieser Expositionsbeschreibung muss bei Verfahrensänderungen und ansonsten regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich, die Gültigkeit der Voraussetzungen überprüfen und das Ergebnis dokumentieren. Hierzu zählt unter anderem die Prüfung der unveränderten Gültigkeit dieser Expositionsbeschreibung. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 GefStoffV.

Die Expositionsbeschreibung gibt dem Betrieb praxisgerechte Hinweise, wie er sicherstellen kann, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte bzw. die Beurteilungsmaßstäbe eingehalten sind bzw. der Stand der Technik erreicht ist.

Werden die Verfahrensparameter sowie die Schutzmaßnahmen eingehalten, kann davon ausgegangen werden, dass das Minimierungsgebot nach § 7 Abs. 4 der GefStoffV erfüllt wird.

Bei Anwendung dieser Expositionsbeschreibung bleiben andere Anforderungen der GefStoffV, insbesondere die Informationsermittlung (§ 6) und die Verpflichtung zur Beachtung der Rangordnung der Schutzmaßnahmen (§ 7), bestehen.

8 Überprüfung

Diese Expositionsbeschreibung wurde im Januar 2014 von der BG ETEM erarbeitet und August 2020 aktualisiert. Sie wird in regelmäßigen Abständen überprüft. Sollten Änderungen notwendig sein, werden diese veröffentlicht.

Literatur

- [1] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl. I S 1643) zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626)
- [2] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) vom 7. August 1996 (BGBl. I S 1246), zuletzt geändert durch Artikel 293 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
- [3] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln (BetrSichV) vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. April 2019 (BGBl. I S. 554)
- [4] Technische Regel für Gefahrstoffe: Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen (TRGS 561), GMBI 2017 S. 786-812 v. 17.10.2017 [Nr. 43]
- [5] Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz - MuSchG) vom 23. Mai 2017 (BGBl. I S. 1228), zuletzt geändert durch Artikel 57 Absatz 8 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2652)
- [6] Gesetz zum Schutze der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz - JArbSchG) vom 12. April 1976 (BGBl. I S. 965), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2522)
- [7] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und

Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 vom 31.12.2008 (CLP-Verordnung)

- [8] Technische Regel für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900)
Ausgabe: Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2020 S. 199-200 [Nr. 9-10] vom 13.03.2020 Berichtigt GMBI 2020 S. 276 [Nr. 12-13] vom 30.03.2020
- [9] Technische Regel für Gefahrstoffe: Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910), Ausgabe Februar 2014, GMBI 2014 S. 258-270 [Nr. 12] (v. 2.4.2014) zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2019 S. 120 v. 29.03.2019 [Nr. 7]
- [10] Technische Regel für Gefahrstoffe: Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe (TRGS 905), Ausgabe: März 2016 GMBI 2016 S. 378-390 [Nr. 19] (v. 3.5.2016), zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2017 S. 372 [Nr. 20] (v. 8.6.2017)
- [11] Technische Regel für Gefahrstoffe: Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402), Ausgabe: Januar 2010, GMBI 2010 S. 231 253 v. 25.2.2010 [Nr. 12], geändert und ergänzt: GMBI 2016 S. 843-846 v. 21.10.2016 [Nr. 43]
- [12] IFA-Arbeitsmappe: Messung von Gefahrstoffen (Stand 2017)
- [13] Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Absaugsystemen für Dental-Laboratorien - Prüfgrundsatz GS-IFA-M 20, Ausgabe 12/2012
- [14] Technische Regel für Gefahrstoffe: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (TRGS 400) Ausgabe: Juli 2017 GMBI 2017 Nr. 36 S. 638 (08.09.2017)

Anlage zu Expositionsbeschreibung „Verarbeitung von Nichtelegmetall-Legierungen in Dentallaboratorien“

In den Tabellen 3 und 4 sind Hersteller mit staubtechnisch geprüfter Erfassungseinrichtungen und Absauganlagen nach dem Grundsatz für die Prüfung und Zertifizierung von Absaugsystemen für Dental-Laboratorien - Prüfgrundsatz GS-IFA-M 20, Ausgabe 12/2012 benannt. Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Hersteller	Typ
Renfert GmbH Untere Gießwiesen 2 78247 Hilzingen	Absaugmaul Nr. 2925-0000 (mit Glasscheibe)
Wassermann Dental-Maschinen GmbH Rudorffweg 15-17 21031 Hamburg	Ansaugteil Nr. 143221 (mit Glasscheibe)
Zubler Gerätebau GmbH Buchbrunnenweg 26 89081 Ulm	R1200, Nr. 825/241 (große Glasscheibe, mit Blech)
Freuding Labors GmbH Am Schleifwegacker 2 87778 Stetten (Allgäu)	A90 (Nr. TA160) mit Blech und Glasscheibe
Freuding Labors GmbH Am Schleifwegacker 2 87778 Stetten (Allgäu)	VARITEAM-1 (Nr. TA171.01) 80 x 30 mm, mit Blech und Glasscheibe
MANN GmbH, Praxis- und Labormöbel Carl-Zeiss-Straße 2 74354 Besigheim Zulieferer: Harnisch + Rieth GmbH & Co. KG Küferstr. 14-16 73650 Winterbach	Saugmaul typ 17171
KaVo Dental GmbH Bismarckring 39 88400 Biberach an der Riß	Absaugmaul EWL 382 (0.659.3300) mit Schutzscheibe und Halter (0.653.2610)

Tabelle 3: Übersicht der Hersteller staubtechnisch geprüfter Erfassungseinrichtungen

Hersteller	Modell	Bemerkung
Harnisch + Rieth GmbH & Co. KG Küferstr. 14-16 73650 Winterbach	D-LE 255 S/D	
Freuding Labors GmbH Am Schleifwegacker 2 87778 Stetten (Allgäu)	AT	
Freuding Labors GmbH Am Schleifwegacker 2 87778 Stetten (Allgäu)	A 40	Baugleich mit V 6000 der Fa. Zubler
Zubler Gerätebau GmbH	V 6000	

Buchbrunnenweg 26 89081 Ulm		
Renfert GmbH Untere Gießwiesen 2 78247 Hilzingen	Silent TS control	
KaVo Dental GmbH Bismarckring 39 88400 Biberach an der Riß	Smart air mobile EVO Smart air EVO	

Tabelle 4: Übersicht der Hersteller staubtechnisch geprüfter Absauganlagen

Die aufgeführten staubtechnisch geprüften Erfassungseinrichtungen und Absauganlagen sind mit dem folgenden Prüfzeichen gekennzeichnet:

