

DIN EN 4688

ICS 49.040

**Luft- und Raumfahrt –
Beschichtungsstoffe –
Zweikomponenten Grundbeschichtung, korrosionshemmend,
raumtemperaturhärtend, für militärische Anwendung;
Deutsche und Englische Fassung EN 4688:2012**

Aerospace series –

Paints and varnishes –

Corrosion inhibiting two components cold curing primer for military application;

German and English version EN 4688:2012

Série aérospatiale –

Peinture et vernis –

Peinture primaire anti corrosion chromate à deux composants polymérisant à température ambiante pour applications militaires;

Version allemande et anglaise EN 4688:2012

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB) im DIN
Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie-Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Die vorliegende Norm EN 4688:2012 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Nichtmetallische Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des Arbeitsausschuss NA 002-00-14 AA „Beschichtungsstoffe und Beschichtungen für Luft- und Raumfahrt“ des Normenausschusses „Beschichtungsstoffe und Beschichtungen“ (NAB) und des Normenausschusses „Luft- und Raumfahrt“ (NL) erarbeitet.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

Deutsche Fassung

**Luft- und Raumfahrt - Beschichtungsstoffe - Zweikomponenten
Grundbeschichtung, korrosionshemmend,
raumtemperaturhärtend, für militärische Anwendung**

Aerospace series - Paints and varnishes - Corrosion
inhibiting two components cold curing primer for military
application

Série aérospatiale - Peinture et vernis - Peinture primaire
anti corrosion chromate à deux composants polymérisant à
température ambiante pour applications militaires

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Januar 2012 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt		Seite
Vorwort		3
1	Anwendungsbereich	4
2	Normative Verweisungen	4
3	Begriffe	6
4	Vorbehandlungen der Oberflächen.....	6
5	Einteilung.....	7
6	Fertigungslosprüfung und Qualifikationsprüfung	7
7	Bezeichnung.....	18

Vorwort

Dieses Dokument (EN 4688:2012) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an eine Zweikomponenten-Epoxid-Grundbeschichtung, hoch korrosionshemmend, fest.

Die Beschichtung muss für die Anwendung auf geeignet hergestellten metallischen Substraten, mit Chromsäure anodisierten oder mit Umwandlungsschichten versehenen Aluminiumlegierungen, faserverstärkten Verbundstoffen und anderen geeignet hergestellten Substraten geeignet sein.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 2101, *Luft- und Raumfahrt — Chromsäure-Anodisieren von Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen*

EN 2334, *Luft- und Raumfahrt — Beizen von Aluminium und Aluminiumlegierungen in Chromschwefelsäure*

EN 2437, *Luft- und Raumfahrt — Gelbchromatieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen*

EN 3212, *Luft- und Raumfahrt — Anstrichstoffe — Bestimmung der Korrosionsbeständigkeit durch Wechsel-tauchversuch in einer gepufferten Natriumchloridlösung*

EN 3837, *Luft- und Raumfahrt — Lacke und Anstrichstoffe — Oberflächenvorbereitungstyp und -methoden für Proben aus Aluminiumlegierungen* ¹⁾

EN 3840, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Technische Lieferbedingungen*

EN 3847, *Luft- und Raumfahrt — Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung des Absetzverhaltens* ¹⁾

EN 4160, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Thermische Beanspruchung* ¹⁾

EN 4687, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Zweikomponenten Grundbeschichtung, chromatfrei, nicht korrosionshemmend, raumtemperaturhärtend, für militärische Anwendung* ¹⁾

EN 4689, *Luft- und Raumfahrt — Anstrichstoffe — Zweikomponenten-Polyurethan-Deckbeschichtungsstoff, raumtemperaturhärtend — Hohe Elastizität und Beständigkeit gegen Chemikalien für militärische Anwendung* ¹⁾

EN ISO 1513, *Beschichtungsstoffe — Prüfung und Vorbereitung von Proben*

EN ISO 1518, *Beschichtungsstoffe — Ritzprüfung*

EN ISO 1519, *Beschichtungsstoffe — Dornbiegeversuch (zylindrischer Dorn)*

EN ISO 1520, *Beschichtungsstoffe — Tiefungsprüfung*

EN ISO 1524, *Beschichtungsstoffe und Druckfarben — Bestimmung der Mahlfineinheit (Körnigkeit)*

EN ISO 2409, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung*

EN ISO 2431, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern*

¹⁾ Herausgegeben als ASD-STAN Vornorm zum Datum der Veröffentlichung dieser Norm (www.asd-stan.org).

- EN ISO 2811-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 1: Pyknometer-Verfahren*
- EN ISO 2811-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 2: Tauchkörper-Verfahren*
- EN ISO 2811-3, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 3: Schwingungsverfahren*
- EN ISO 2811-4, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 4: Druckzylinder-Verfahren*
- EN ISO 2812-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 1: Eintauchen in Flüssigkeiten außer Wasser*
- EN ISO 2812-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 2: Verfahren mit Eintauchen in Wasser*
- EN ISO 2813, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung des Reflektometerwertes von Beschichtungen (außer Metallic-Beschichtungen) unter 20°, 60° und 85°*
- EN ISO 3251, *Beschichtungsstoffe und Kunststoffe — Bestimmung des Gehaltes an nichtflüchtigen Anteilen*
- EN ISO 3675, *Rohöl und flüssige Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte im Labor — Aräometer-Verfahren*
- EN ISO 3678, *Lacke und Anstrichstoffe — Prüfung auf Abdruckfestigkeit*
- EN ISO 3679, *Bestimmung des Flammpunktes — Schnelles Gleichgewichtsverfahren mit geschlossenem Tiegel*
- EN ISO 3680, *Bestimmung des Flammpunktes — Ja/Nein-Verfahren — Schnelles Gleichgewichtsverfahren mit geschlossenem Tiegel*
- EN ISO 4623-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Filiformkorrosion — Teil 2: Aluminium als Substrat*
- EN ISO 4628-2, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 2: Bewertung des Blasengrades*
- EN ISO 4628-8, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 8: Bewertung der von einem Ritz ausgehenden Enthaftung und Korrosion*
- EN ISO 4628-10, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 10: Bewertung der Filiformkorrosion*
- EN ISO 6270-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 1: Kontinuierliche Kondensation*
- EN ISO 9117-1, *Beschichtungsstoffe — Trocknungsprüfungen — Teil 1: Bestimmung des Durchtrocknungszustandes und der Durchtrocknungszeit*
- EN ISO 9117-3, *Beschichtungsstoffe — Trocknungsprüfungen — Teil 3: Prüfung der Oberflächentrocknung mit Glasperlen*
- EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen*
- EN ISO 9514, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Verarbeitungszeit von Mehrkomponenten-Beschichtungssystemen — Vorbereitung und Konditionierung von Proben und Leitfaden für die Prüfung*

EN ISO 11890-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC-Gehalt) — Teil 1: Differenzverfahren*

ISO 3270, *Paints and varnishes and their raw materials — Temperatures and humidities for conditioning and testing*

ISO 7724-1, *Paints and varnishes — Colorimetry — Part 1: Principles*

ISO 7724-2, *Paints and varnishes — Colorimetry — Part 2: Colour measurement*

ISO 7724-3, *Paints and varnishes — Colorimetry — Part 3: Calculation of colour differences*

MIL-PRF-5606H, *Performance specification: Hydraulic fluid, petroleum base; aircraft, missile, and ordnance. (NATO H-515)* ²⁾

MIL-PRF-6081D, *Performance specification: Lubricating oil, jet engine. (NATO O-133)* ²⁾

MIL-PRF-23699F, *Performance specification: Lubricating oil, aircraft turbine engine, synthetic base, NATO code number O-156* ²⁾

MIL-DTL-83133G, *Detail specification: Turbine fuel, aviation, kerosene type, JP-8 (NATO F-34), NATO F-35, and JP-8+100 (NATO F-37)* ²⁾

AMS 1526B, *Cleaner for aircraft exterior surfaces water-miscible, pressure- spraying type* ³⁾

AMS 1527B, *Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus* ³⁾

AMS 1533A, *Cleaner for exterior aircraft surfaces gel-type, solvent-base* ³⁾

ASTM B 117, *Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus*

Cleaner for exterior aircraft surfaces gel-type, solvent-base ⁴⁾

DEF STAN 68-10, *Corrosion Preventive, Water Displacing NATO Code: C-634 Joint Service Designation: PX-24*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 3840.

4 Vorbehandlungen der Oberflächen

Nach EN 3837 sind die Vorbehandlungen der Oberflächen, die auf Probenplatten mit Aluminiumlegierung angewendet werden können, die folgenden:

EN 3837 — Durchführung A: Chromschwefelsäure-Beizen nach EN 2334;

EN 3837 — Durchführung B: Chromsäure-Anodisieren nach EN 2101;

EN 3837 — Durchführung C: Chromatieren nach EN 2437.

2) Herausgegeben von: DoD National (US) MIL. Department of Defense <http://www.defenselink.mil/>

3) Herausgegeben von: SAE National (US) Society of Automotive Engineers <http://www.sae.org/>

4) Herausgegeben von: ASTM National (US) American Society for Testing and Materials <http://www.astm.org/>

5 Einteilung

Die Grundbeschichtung wird nach folgenden Typen eingeteilt:

TYP I: Norm-Lösemittelgehalt (VOC < 680 g/l) (VOC: Volatile organic compound, de: Gehalt an flüchtigen organischen Verbindungen);

TYP II: Niedriger flüchtiger organischer Gehalt (VOC < 420 g/l);

TYP III: Wasserlöslich (VOC < 350 g/l).

6 Fertigungslosprüfung und Qualifikationsprüfung

6.1 Allgemeines

Die allgemeinen Anforderungen für die Qualifikationsprüfung und die Fertigungslosprüfung müssen EN 3840 und dem zutreffenden Anhang für den jeweiligen Beschichtungsstoff entsprechen.

6.2 Qualifikationsprüfungen

Für die Produktqualifikation müssen alle in dieser Norm in den Tabellen 2 bis 7 definierten Prüfungen durchgeführt werden. Es müssen mindestens drei Lose zu Qualifikationszwecken geprüft werden.

6.3 Losabnahmeprüfung

Der Hersteller muss im Prüfbericht oder auf der Werkbescheinigung belegen, dass für Losabnahmeprüfungen alle in dieser Anforderungsnorm mit dem Symbol * gekennzeichneten Prüfungen durchgeführt werden müssen.

6.4 Verträglichkeit von Beschichtungsstoffen auf Wasserbasis und Beschichtungsstoffen auf Lösemittelbasis

Der wasserlösliche Grundbeschichtungsstoff Typ III muss mit Grundbeschichtungsstoffen auf Lösemittelbasis Typ I und Typ II nach dieser Norm und mit Grundbeschichtungsstoffen Typ I und Typ II nach EN 4687 verträglich sein. Alle Prüfungen zum Nachweis der Verträglichkeit sind in Tabelle 7 definiert und müssen durchgeführt werden.

6.5 Fertigungslosprüfung durch den Käufer

Der Käufer kann jede der Prüfungen in dieser Anforderungsnorm durchführen, die er für erforderlich erachtet, um eine fortgesetzte einheitliche Qualität der Beschichtungstofflieferungen sicherzustellen.

Tabelle 1 — Allgemeine Anforderungen

	Beschreibung des Beschichtungsstoffes	Korrosionshemmender Grundbeschichtungsstoff, zur Anwendung in Luft- und Raumfahrt
	Rezeptur	Basis Aktivator Verdünnungsmittel – falls zutreffend
	Herstellung	Diese Komponenten müssen in einfachen ganzzahligen Verhältnissen nach den Anweisungen des Herstellers gemischt werden, nach Volumen oder Masse.
	Technische Lieferbedingungen	EN 3840
	Kennzeichnung	Siehe EN 3840
	Lagerbeständigkeit	Siehe EN 3840
	Auftrag und Verwendung	Trockenschichtdicke von $(25 \pm 5) \mu\text{m}$
	Trocknungsbedingungen	$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ / $(50 \pm 5) \%$ relative Luftfeuchte 7 (sieben) Tage vor der Prüfung, oder nach 4 (vier) bis 6 (sechs) Stunden Lufttrocknung vor Auftragen der Deckbeschichtung EN 4689. ISO 3270 7 (sieben) Tage vor Auftragen der Deckbeschichtung EN 4689.
	Qualitätssicherung	Siehe EN 3840
	Bezeichnung	Korrosionshemmender Grundbeschichtungsstoff
	Verpackung	Siehe EN 3840
	Gesundheit und Sicherheit	Siehe EN 3840

Tabelle 2 — Physikalische und chemische Kennwerte – Lieferbedingungen

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen			
—*	Zustand	Prüfverfahren	EN ISO 1513 (wie im ursprünglichen Behälter erhalten)			
		Anforderung	Muss frei von Verunreinigungen sein und keine Anzeichen von Hautbildung, Gelieren, hartem Bodensatz oder anderen Fehlern haben.			
1 *	Gehalt an nichtflüchtigen Anteilen	Prüfverfahren	EN ISO 3251			
		Anforderung	% m/m	Basis	Aktivator	Verdünnungsmittel
				$\pm 2 \%$ Richtwert ^{a b}	$\pm 2 \%$ Richtwert ^{a b}	—
49	Gehalt an flüchtigen organischen Anteilen (VOC) (nicht Typ I)	Prüfverfahren	EN ISO 11890-1			
		Beschichtung	Basis + Aktivator + Verdünnungsmittel			
		Anforderung	g/l	< Richtwert ^a		

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen			
7	Flammpunkt	Prüfverfahren	EN ISO 3679 oder EN ISO 3680			
		Anforderung	°C	Basis	Aktivator	Verdünnungsmittel
				≥ Richtwert ^a	≥ Richtwert ^a	≥ Richtwert ^a
8 *	Auslaufzeit	Prüfverfahren	EN ISO 2431			
		Beschichtung	Basis + Aktivator + Verdünnungsmittel			
		Anforderung	s	± 10 % Richtwert ^{a b}		
5	Absetzverhalten	Prüfverfahren	EN 3847			
		Beschichtung	Basis + Aktivator + Verdünnungsmittel			
		Anforderung	ml/4 h	≤ 30		
3 * 4 *	Dichte	Prüfverfahren	EN ISO 2811-1 bis EN ISO 2811-4 oder EN ISO 3675			
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte			
		Anforderung	g/cm ³	Basis	Aktivator	Verdünnungsmittel
				a	a	a
10	Mahlfeinheit	Prüfverfahren	EN ISO 1524			
		Anforderung	µm	Basis	Aktivator	Verdünnungsmittel
				c	c	—
— *	Auftragen, Eigenschaften und Endbehandlung	Prüfverfahren	kein Prüfverfahren			
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)			
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C			
		Beschichtung	Beschichtung nach dieser Norm			
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte			
		Anforderungen	Die aufgetragene Schicht muss eine deckende, gleichmäßige Deckbeschichtung ergeben, frei von Läuferrillen, Hängern, Runzelbildung, Nadelstichen oder anderen Fehlern.			
20*	Topfzeit	Prüfverfahren	EN ISO 9514			
		Beschichtung	Basis + Aktivator + Verdünnungsmittel			
		Anforderung	s oder Pa·s	a		

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen	
21*	Trocknungszeit – Oberflächen-trocknung	Prüfverfahren	EN ISO 9117-3	
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)	
		Vorbe-handlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C	
		Beschichtung	Beschichtung nach dieser Norm	
		Anforderung	h	Typ I ≤ 1 Typ II ≤ 2,5 Typ III ≤ 2 Typ IV ^a Typ V ^a
22*	Trocknungszeit –Abdruck-festigkeit	Prüfverfahren	EN ISO 3678	
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)	
		Vorbe-handlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C	
		Beschichtung	Beschichtung nach dieser Norm	
		Anforderung	h	Typ I ≤ 4 Verwendung einer Masse von 1 000 g Typ II ≤ 5 Verwendung einer Masse von 1 000 g Typ III ≤ 4 Verwendung einer Masse von 1 000 g Typ IV ^a Typ V ^a
23*	Trocknungszeit –Durch-trocknung	Prüfverfahren	EN ISO 9117-1	
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)	
		Vorbe-handlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C	
		Beschichtung	Beschichtung nach dieser Norm	
		Anforderung	h	≤ 16, Verwendung einer Masse von 1 500 g

* Siehe 6.3

^a Der Richtwert ist der Wert, der während der Qualifikation aufgestellt wurde.

^b Die Abweichung ergibt sich aus dem Vergleich mit dem Richtwert.

^c Zwischen Hersteller und Kunde zu vereinbaren.