

	<b>ZF 7B</b>	Beiblatt / <i>Supplement</i> : - Ausgabe / <i>Issue</i> : 2021-07 Sprache / <i>Language</i> : de / en Seite / <i>Page</i> : 1 (6)
---	--------------	--

Ersatz für / *Supersedes*  
ZF 7B:2019-06

## ZF-Werkstoff-Lieferbedingung

### für den Stahl ZF7B (20MnCr5 modifiziert)

Die Bezeichnung ZF7B ist eine eingetragene Marke der ZF Friedrichshafen AG. Stahlwerke, die zur Selbstfreigabe von Schmelzen der Güte ZF7B autorisiert sind, sind in der ZF-Stahlwerkliste enthalten.  
„ZF-Stahlwerkliste“ zu finden unter: [www.zf.com](http://www.zf.com)

Gewalzter oder geschmiedeter Stabstahl > 220,0 mm (Durchmesser oder Kantenlänge) ist nicht zulässig.

#### Inhalt:

- 1 Erschmelzungsart
- 2 Chemische Zusammensetzung
- 3 Abschreckkorngröße
- 4 Reinheitsgrad
- 5 Härbarkeit
- 6 Umformgrad
- 7 Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.1
- 8 Rückstellmuster
- 9 Normative Verweisungen

## ZF Material Delivery Conditions

### for ZF7B Steel (20MnCr5 Modified)

The designation ZF7B is a registered trademark of ZF Friedrichshafen AG. The ZF List of Steel Mills contains steels mills, which are authorized to self-approval of heats of grade ZF7B.

“ZF List of Steel Mills” to find under: [www.zf.com](http://www.zf.com)

Rolled or forged bars > 220.0 mm (diameter or side length) are not permissible.

#### Content:

- 1 Steelmaking process
- 2 Chemical composition
- 3 Quenching grain size
- 4 Cleanliness
- 5 Hardenability
- 6 Reduction ratio
- 7 Inspection certificate according to DIN EN 10204-3.1
- 8 Reference sample
- 9 Normative references

## Änderung(en)

- Abs. 3: Komplet überarbeitet, Tabelle 1 neu  
 Abs. 4.2: Ergänzt, Tabelle 2 Fußnote a) neu  
 Abs. 5: Hinweis zur Prozesszentrierung aufgenommen  
 Abs. 6: Eintragungsort des Umformgrades geändert auf ZF-Schmelzendatei

## Amendment(s)

- Sec. 3: Completely revised, Table 1 new  
 Sec. 4.2: Supplemented, Table 2 Footnote a) new  
 Sec. 5: Note to the process centering added  
 Sec. 6: Entry location of the reduction ratio changed to ZF Heat Data File

## Frühere Ausgabe(n)

1968-08; 1973-05; 1977-03; 1994-02; 2001-10; 2005-11; 2005-12; 2008-07; 2018-09; 2019-06

## Previous issue(s)

Herausgeber: **ZF Friedrichshafen AG**  
**Konzern F&E, Normung**  
 Schutzvermerk ISO 16016 beachten  
**Deutscher Text ist bindend**  
**Übersetzung nur zur Information**

Editor: **ZF Friedrichshafen AG**  
**Corporate R&D, Standardization**  
 Refer to protection notice ISO 16016  
**German text is binding**  
**Translation for reference only**

## 1 Erschmelzungsart

Elektro-Lichtbogenofen oder Hochofen und Sauerstoffblas-konverter, jeweils mit nachfolgender Pfannenbehandlung inklusive Vakuumbehandlung.

Das Herstellungsverfahren und der Gießquerschnitt sind anzugeben (Abschnitt 7).

## 1 Steelmaking process

Electric arc furnace or blast furnace and oxygen blast converter, each with subsequent ladle treatment including vacuum treatment are permissible.

The production process, as well as the casting cross-section, shall be listed (Section 7).

## 2 Chemische Zusammensetzung

(Massenanteil in %)

C = 0,14 bis / to 0,19

Si ≤ 0,30

Mn = 1,20 bis / to 1,50

P ≤ 0,025

S = 0,010 bis / to 0,025

Cr = 1,10 bis / to 1,40

Ni ≤ 0,30

B = 0,001 bis / to 0,003

Cu ≤ 0,30

Al = 0,02 bis / to 0,05

N ≥ 0,009

## 2 Chemical composition

(Mass fraction in %)

Sn ≤ 0,03

Ti ≤ 0,005

Ca ≤ 0,003

Sb ≤ 0,005

O ≤ 0,0025

Bezüglich der nicht aufgeführten Elemente gelten die in DIN EN 10020, Tabelle 1 angegebenen Grenzwerte.

Im Abnahmeprüfzeugnis ist zusätzlich zu den oben genannten Elementen der Massenanteil an Niob und Molybdän in Prozent aufzuführen.

Die Stückanalyse darf von den angegebenen Grenzwerten der Schmelzenanalyse um nicht mehr als die in DIN EN ISO 683-3, Tabelle 4 aufgeführten Werte abweichen.

The limit values in DIN EN 10020, Table 1 apply for any element not listed above.

The mass fraction of Niobium and Molybdenum shall also be listed in percent in the inspection certificate in addition to the elements specified above.

The product analysis shall not deviate from the limit values of the cast analysis by more than the values listed in DIN EN ISO 683-3, Table 4.

## 3 Abschreckkorngröße

Die chemische Zusammensetzung und die Parameter bei Prozessen, die auf die Stahlherstellung folgen, wie Walzen, Schmieden, Glühen, etc. sind so zu wählen, dass das Stahlprodukt nach einem finalen Einsatzhärten eine Abschreckkorngröße von überwiegend Korngrößenkennzahl 5 und feiner aufweist.

Vorbereitung und Behandlung von Proben nach ZF 15-53. Darin enthalten sind Parameter, die eine Kornvergrößerung begünstigen. Die flächenbezogenen Anteile müssen die Anforderungen der Tabelle 1 einhalten.

Prüfung nach ZFN 5016.

## 3 Quenching grain size

The chemical composition and the parameters in processes that follow steel production, such as rolling, forging, annealing, etc., shall be selected so that the steel product has a quenching grain size of predominantly grain size factor 5 and finer after final case hardening.

Preparation and treatment of samples acc. to ZF 15-53. This includes parameters that promote grain coarsening. The area-related proportions shall meet the demands of Table 1.

Testing according to ZFN 5016.

Tabelle / Table 1

Korngrößenkennzahl / Grain size factor G	Flächenanteil / Surface share
$\geq 5$	$\geq 85 \%$
2	$\leq 3 \%$
3 und / and 4	Rest bis 100 % / rest up to 100%
$\leq 1$	nicht zulässig / not permitted

Hinweis:  
Anforderungen gelten nur für die Schmelzenprüfung mit den kornvergrößernden Parametern nach ZF 15-53. Damit können die Anforderungen an die Korngrößenverteilung nach ZFN 5016, Tabelle 1 nach der finalen Serien-Wärmebehandlung erfüllt werden.

Note:  
*Requirements are only valid for the heat approval inspection with the grain-coarsening parameters according to ZF 15-53. With this, the requirements for the grain size distribution according to ZFN 5016, Table 1, can be fulfilled after the final volume production heat treatment.*

**4 Reinheitsgrad****4.1 Makroskopisch**

Frei von Lunkern, Rissen, Makroschlacken, Porositäten und Flocken.  
Zur Sicherstellung der Freiheit von diesen Fehlern sind geeignete Prüfmethode, wie Oberflächenrissprüfung, Ultraschallprüfung oder Wirbelstromprüfung, anzuwenden.

Fehler, welche die Verarbeitbarkeit oder Verwendbarkeit signifikant beeinträchtigen, berechtigen zur Beanstandung und Ablehnung der Schmelze und der aus dieser Schmelze gefertigten Teile.

Die Zentrale Werkstofftechnik der ZF kann die Prüfung des makroskopischen Reinheitsgrades nach ZFN 5034 verlangen. Die Prüfung nach ZFN 5034 ist keine Serienprüfung, sondern wird nur ausnahmsweise und in besonderen Fällen verlangt.

**4.2 Mikroskopisch**

Das Stahlwerk muss durch entsprechende Überwachung sicherstellen, dass seine Stahlerzeugungsverfahren, die in Tabelle 2 genannten Reinheitsgrade gewährleisten.

Es ist dem Stahlwerk freigestellt, statt der Prüfung jeder Schmelze eine statistische Prüfung durchzuführen. Bei statistischer Prüfung ist die Erfüllung des Reinheitsgrades der Schmelze im Abnahmeprüfzeugnis zu bestätigen mit dem Hinweis: „Mikroskopischer Reinheitsgrad laut Lieferbedingung wird gewährleistet“.

Wenn nicht jede einzelne Schmelze geprüft wird, sind Prüfhäufigkeit und Ergebnisse der statistischen Prüfungen der Zentralen Werkstofftechnik der ZF auf Anforderung mitzuteilen. ZF behält sich das Recht vor, eine Mindestprüfhäufigkeit zu fordern.

Die Reinheitsgradprüfung ist nach SEP 1571 (Teil 1 und Teil 2) oder nach ISO 4967 am gewalzten bzw. am geschmiedeten Endprodukt durchzuführen. Für die Prüfung nach SEP 1571 ist der Prüfumfang im Teil 2 beschrieben. Für die Prüfung nach ISO 4967 gilt, dass der Reinheitsgrad

**4 Cleanliness****4.1 Macroscopic view**

Free of blowholes, cracks, macro slags, porosities, and flakes.  
Appropriate test methods such as surface crack inspection, ultrasonic testing or eddy-current testing shall be applied in order to ensure that the material is free of these defects.

Any defects which have a significant impact upon the processability or application, entitles the issue of a complaint and the right to reject the heat and the parts produced from this heat.

The Corporate Materials Technology of ZF may require the testing of the macroscopic cleanliness acc. to ZFN 5034. The testing acc. to ZFN 5034 is not a series testing but is required only exceptionally and in special cases.

**4.2 Microscopic view**

The steel mill shall perform appropriate monitoring to ensure that its steel making processes ensure the cleanliness specified in Table 2.

The steel mill may perform a statistical test rather than testing every heat. When performing statistical tests, the heat's compliance with the cleanliness shall be confirmed in the inspection certificate using the following wording: "Microscopic cleanliness in accordance with delivery conditions is guaranteed".

If not each individual heat is tested, on request, the Corporate Material Technology at ZF shall be informed of the test frequency and results of the statistical tests. ZF reserves the right to demand a minimum test frequency.

The testing of the cleanliness shall be performed acc. to SEP 1571 (Part 1 and Part 2) or acc. to ISO 4967 on the rolled or on the forged final product respectively. For testing acc. to SEP 1571 the extent of testing is described in Part 2. For testing acc. to ISO 4967 the cleanliness shall be

an mindestens 6 Proben mit jeweils einem Schliff geprüft wird.

Tabelle 2 enthält die zulässigen Summenkennwerte K (Oxide) nach SEP 1571 Teil 2 und die zulässigen Indizes nach ISO 4967.

Werden unterschiedliche Walzabmessungen aus einer Schmelze hergestellt, entscheidet der Stahlhersteller, an welcher Walzabmessung der mikroskopische Reinheitsgrad ermittelt wird.

determined at each one microsection taken from at least 6 different samples.

Table 2 contains the permissible total characteristic values K (oxide) acc. to SEP 1571 Part 2 and the permitted indices acc. to ISO 4967.

If different rolling dimensions are produced the steel manufacturer decides on which rolling dimension the microscopic cleanliness is determined.

Tabelle / Table 2

Durchmesser <i>d</i> oder Seitenlänge <i>Diameter d or side length</i> [mm]	SEP 1571 Teil 2 / <i>Part 2</i>	ISO 4967 Methode A <sup>a)</sup> / <i>Method A <sup>a)</sup></i>								
	Summenkennwert K (Oxide) Einschlusstyp B, C und D <i>Total characteristic value K (oxide) Inclusion type B, C and D</i>	A		B		C		D		DS
		Fein <i>Fine</i>	Dick <i>Thick</i>	Fein <i>Fine</i>	Dick <i>Thick</i>	Fein <i>Fine</i>	Dick <i>Thick</i>	Fein <i>Fine</i>	Dick <i>Thick</i>	
140 < <i>d</i> ≤ 220	K4 ≤ 20	n. s. <sup>b)</sup>	n. s. <sup>b)</sup>	2	1	0,5	0,5	1	1	2
100 < <i>d</i> ≤ 140	K4 ≤ 15									
70 < <i>d</i> ≤ 100	K4 ≤ 15									
35 < <i>d</i> ≤ 70	K4 ≤ 10									
17 < <i>d</i> ≤ 35	K3 ≤ 15									
8 < <i>d</i> ≤ 17	K3 ≤ 10									
<i>d</i> ≤ 8	K2 ≤ 15									
<sup>a)</sup> Mittelwertbildung nicht zulässig / <i>averaging not permitted</i>										
<sup>b)</sup> n. s. = nicht spezifiziert / <i>not specified</i>										

Die Überschreitung dieser Werte berechtigt zur Beanstandung und Ablehnung der Schmelze und der aus dieser Schmelze gefertigten Teile.

Exceeding these values entitles to issue a complaint and to reject the heat and parts produced from this heat.

5 Härbarkeit

Probenvorbereitung und Durchführung des Jominy-Versuchs nach ZF 15-53. Die Härbarkeit muss die Anforderungen der Tabelle 3 erfüllen.

5 Hardenability

Sample preparation and hardenability test by end quenching (Jominy test) are performed according to ZF 15-53. The hardenability shall meet the demands of Table 3.

Tabelle / Table 3

Stirnabstand <i>Distance from quenched end</i> [mm]	Härte <i>Hardness</i> [HRC]
5	39 bis / <i>to</i> 44
10	35 bis / <i>to</i> 40
25	27 bis / <i>to</i> 32

Die Abweichungen zwischen Prüfergebnissen des Lieferanten und der ZF dürfen nicht größer als ±1,5 HRC sein.  
Bei systematisch grenzlagigen Härbarkeitsergebnissen hat das betreffende Stahlwerk Maßnahmen zur Prozesszentrierung zu treffen.

Deviations between the test results of the supplier and ZF shall not exceed ±1.5 HRC.  
If hardenability results are systematically borderline, the steel mill in question shall take measures to center the process.

Im Abnahmeprüfzeugnis ist zusätzlich zu den oben genannten Stirnabständen auch der Härtewert für den Stirnabstand 50 mm aufzuführen.

The hardness value for the distance from quenched end of 50 mm shall be specified in the inspection certificate additional to the above-mentioned distance from quenched end.

## 6 Umformgrad

Wenn nicht anders vereinbart, mindestens 6,0-fach vom Gießquerschnitt zum Halbzeug (Stabstahl oder Knüppel).

Wird eine Schmelze auf unterschiedliche Querschnitte ausgewalzt oder geschmiedet, ist in die ZF-Schmelzendatei der Umformgrad des größten gewalzten oder geschmiedeten Querschnittes einzutragen oder es ist zu bestätigen, dass der Umformgrad entsprechend der Lieferbedingung gewährleistet wird.

## 6 Reduction ratio

Unless otherwise agreed, at least 6.0-fold from casting cross section to semi-finished product (bar or billet).

If a heat is rolled or forged to different cross-sections, the reduction ratio of the largest rolled or forged cross-section shall be entered in the ZF Heat Data File or confirmation shall be provided to the effect that the reduction ratio is guaranteed according to the delivery conditions.

## 7 Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.1

### 7.1 Zur Selbstfreigabe berechnigte Stahlwerke

Stahlwerke, die das Recht zur Selbstfreigabe von Schmelzen der Güte ZF7B haben, sind in der ZF-Stahlwerkliste als solche gekennzeichnet.

Das Stahlwerk muss alle Prüfergebnisse und Daten gemäß den Abschnitten 1 bis 6 als elektronischen Datensatz in die ZF-Schmelzendatei übermitteln. Der elektronische Datensatz muss der ZF vorliegen, bevor die Schmelze oder Teile der Schmelze ausgeliefert werden.

„ZF-Schmelzendatei“ / „ZF-Stahlwerkliste“ zu finden unter: [www.zf.com](http://www.zf.com)

Der Lieferung ist ein Abnahmeprüfzeugnis des Stahlwerkes mit folgendem Inhalt beizugeben:

- Prüfergebnisse und Daten gemäß den Abschnitten 1 bis 6

### 7.2 Nicht zur Selbstfreigabe berechnigte Stahlwerke

Stahlwerke, die nicht das Recht zur Selbstfreigabe von Schmelzen der Güte ZF7B haben, sind in der ZF-Stahlwerkliste als solche gekennzeichnet.

Das Stahlwerk muss alle Prüfergebnisse und Daten gemäß den Abschnitten 1 bis 6 als elektronischen Datensatz in die ZF-Schmelzendatei übermitteln.

„ZF-Schmelzendatei“ zu finden unter: [www.zf.com](http://www.zf.com)

Zusätzlich zur Übermittlung des elektronischen Datensatzes muss das Stahlwerk Proben für die Freigabeprüfung bei ZF zur Verfügung stellen. Art und Anzahl der Proben werden zwischen Stahlwerk und der Zentralen Werkstofftechnik der ZF vorher vereinbart.

ZF führt die Freigabeprüfung durch und teilt die Ergebnisse zusammen mit dem Freigabevermerk schriftlich mit.

Die von ZF ermittelten Ergebnisse sowie die Freigabe durch ZF und das Freigabedatum müssen vom Stahlwerk in das Abnahmeprüfzeugnis eingetragen werden. Zusätzlich muss das Stahlwerk alle weiteren Prüfergebnisse und Daten

## 7 Inspection certificate according to DIN EN 10204-3.1

### 7.1 Steel mills entitled to self-approval

Steel mills which have the right for self-approval of heats of grade ZF7B are marked as such in the ZF List of Steel Mills.

The steel mill shall transmit all test results and data according to Sections 1 to 6 as an electronic data record in the ZF Heat Data File. The electronic data record shall be submitted to ZF before the heat or parts of the heat are delivered.

“ZF Heat Data File” / “ZF List of Steel Mills” to find under: [www.zf.com](http://www.zf.com)

The inspection certificate shall be provided by the steel mill with the delivery and shall contain the following:

- Test results and data according to Sections 1 to 6

### 7.2 Steel mills not entitled to self-approval

Steel mills, which don't have the right for self-approval of heats of grade ZF7B are marked as such in the ZF List of Steel Mills.

The steel mill shall transmit all test results and data according to Sections 1 to 6 as an electronic data record in the ZF Heat Data File.

“ZF Heat Data File” to find under: [www.zf.com](http://www.zf.com)

In addition to transmitting the electronic data record, the steel mill shall provide samples for the approval inspection at ZF. Number and type of samples are previously agreed between steel mill and Corporate Materials Technology of ZF.

ZF performs the approval inspection and provides the results together with the approval in writing.

The results determined by ZF as well as the approval by ZF and the date of approval shall be added by the steel mill to the inspection certificate. Additionally, the steel mill shall

gemäß den Abschnitten 1 bis 6 in das Abnahmeprüfzeugnis eintragen.

add all further test results and data according to the Sections 1 to 6 to the inspection certificate.

Der Lieferung ist das Abnahmeprüfzeugnis des Stahlwerkes beizugeben.

The inspection certificate shall be provided by the steel mill with the delivery.

## 8 Rückstellmuster

Von jeder Schmelze ist eine Probe mit Probenvorbereitung nach ZF-Prüfanleitung ZF 15-53, Abschnitte 3.1, 3.2 und 3.3 für Nachprüfungen ein Jahr beim Stahlwerk aufzubewahren.  
 Die Länge der Probe muss mindestens 150 mm betragen.

## 8 Reference sample

One sample of each heat with sample preparation acc. to ZF Test Instruction ZF 15-53, Sections 3.1, 3.2 and 3.3 shall be stored at the steel mill for one year for reference tests.  
 The length of the sample shall be at least 150 mm.

## 9 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen.

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).

## 9 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document.

For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

DIN EN 10020	Begriffsbestimmung für die Einteilung der Stähle <i>Definition and classification of grades of steel</i>
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen <i>Metallic products - Types of inspection documents</i>
DIN EN ISO 683-3	Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle - Teil 3: Einsatzstähle <i>Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels - Part 3: Case-hardening steels</i>
ISO 4967	Steel – Determination of content of non-metallic inclusions – Micrographic method using standard diagrams <i>Stahl - Ermittlung des Gehalts an nicht-metallischen Einschlüssen - Mikroskopisches Verfahren mit Bildreihen</i>
SEP 1571 Teil 1 <i>SEP 1571 Part 1</i>	Bewertung von Einschlüssen in Edelstählen auf Basis der Einschlussflächen – Teil 1: Grundlagen <i>Evaluation of inclusions in special steels based on their surface areas – Part 1: Basics</i>
SEP 1571 Teil 2 <i>SEP 1571 Part 2</i>	Bewertung von Einschlüssen in Edelstählen auf Basis der Einschlussflächen – Teil 2: Verfahren K und M <i>Evaluation of inclusions in special steels based on their surface areas – Part 2: Methods K and M</i>
ZF 15-53	Probenvorbereitung und Prüfung von ZF-Einsatzstählen <i>Test Specimen Preparation and Testing of ZF Case Hardening Steels</i>
ZFN 5016	Korngrößenbestimmung bei Einsatz- und Vergütungsstählen <i>Grain Size Determination for Case Hardening Steels and Steels for Quenching and Tempering</i>
ZFN 5034	Bestimmung des Reinheitsgrads von Stählen mit Ultraschall-Tauchtechnik-Prüfung <i>Determination of Cleanliness Rate of Steels by Using the Ultrasonic Immersion Testing Method</i>
<a href="http://www.zf.com">www.zf.com</a>	ZF-Schmelzendatei / ZF-Stahlwerkliste <i>ZF Heat Data File / ZF List of Steel Mills</i>