

Luft- und Raumfahrt
**Bleche, Platten und Bänder
aus Stahl, Nickel- und Kobaltlegierungen**
Technische Lieferbedingungen

DIN
65 021

Aerospace; sheet, plate and strip of steel, nickel alloys and cobalt alloys,
technical specification

Ersatz für
LN 65 021/10.70

Aéronautique et espace; toles, plaques et bandes en acier et en alliages de
nickel et de cobalt, spécification technique

Diese Norm ist anerkannt durch das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung und das Luftfahrt-Bundesamt.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	4.2.2.2 Nichtmetallische Einschlüsse	4
2 Begriffe	2	4.2.2.3 Innenfehler	4
2.1 Schmelze	2	4.2.3 Oberflächenbeschaffenheit	4
2.2 Umschmelze	2	4.2.4 Maße	4
2.3 Los	2	4.2.5 Kennzeichnung	4
2.4 Coil	2	4.2.6 Mechanische Eigenschaften	5
3 Anforderungen	2	4.2.6.1 Probenahme	5
3.1 Allgemeine Anforderungen	2	4.2.6.2 Probenform	5
3.1.1 Abnahmeprüfzeugnis	2	4.2.6.3 Kennzeichnung der Proben	5
3.1.2 Fertigungstechnik	2	4.2.6.4 Zugversuch	5
3.2 Technische Anforderungen	2	4.2.6.5 Härteprüfung	5
3.2.0 Allgemeines	2	4.2.6.6 Warmzugversuch	5
3.2.1 Chemische Zusammensetzung	2	4.2.6.7 Zeitstandversuch bzw. Kriechversuch ..	5
3.2.2 Vormaterial aus Umschmelzen	2	4.2.6.8 Umformbarkeit	5
3.2.2.1 Feinseigerungen	2	4.2.7 Gefüge	5
3.2.2.2 Nichtmetallische Einschlüsse	2	4.2.7.1 Korngröße	5
3.2.2.3 Innenfehler	2	4.2.7.2 Randentkohlung	5
3.2.3 Oberflächenbeschaffenheit	2	4.2.8 Interkristalline Korrosion	5
3.2.3.1 Bleche und Bänder, kaltgewalzt	2	4.2.9 Innenfehler	5
3.2.3.2 Bleche und Platten, warmgewalzt	3	4.2.10 Beschaffenheit der Kanten	6
3.2.4 Maße	3	4.2.11 Prüfung zusätzlicher Anforderungen ...	6
3.2.5 Kennzeichnung	3	4.3 Wiederholungsprüfungen	6
3.2.6 Mechanische Eigenschaften	3	5 Lieferart	6
3.2.7 Gefüge	3	5.1 Verpackung	6
3.2.7.1 Korngröße	3	5.1.1 Reinigung und Trocknung	6
3.2.7.2 Randentkohlung	3	5.1.2 Konservierung	6
3.2.8 Interkristalline Korrosion	3	5.1.3 Transport- und Lagerverpackung	6
3.2.9 Innenfehler	3	5.1.4 Prüfen der Konservierung, Transport- und Lagerverpackung	6
3.2.10 Beschaffenheit der Kanten	3	Anhang A Stichprobenanweisungen und Prüfpläne ..	7
3.2.11 Zusätzliche Anforderungen	3	Zitierte Normen und andere Unterlagen	9
4 Qualitätsprüfung	3	Weitere Normen und andere Unterlagen	11
4.1 Qualifikationsprüfung	3	Änderungen	11
4.2 Prüfung der Merkmale	3		
4.2.1 Chemische Zusammensetzung	4		
4.2.2 Vormaterial aus Umschmelzen	4		
4.2.2.1 Feinseigerungen	4		

Fortsetzung Seite 2 bis 11

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist für die Herstellung, Lieferung und Prüfung von Blechen, Platten und Bändern, nachstehend auch Halbzeug genannt, aus Stahl, sowie Nickel- und Kobaltlegierungen anzuwenden, sowie für Normen die Bezug auf diese Norm nehmen.

2 Begriffe

2.1 Schmelze

Eine Schmelze umfaßt die Gesamtmenge des in einem Schmelzgefäß (Ofen oder Tiegel) erschmolzenen Werkstoffes. Bei kontinuierlichen Gießverfahren fallen alle unter einer Schmelzenummer hergestellten Halbzeuge unter den Begriff "eine Schmelze".

2.2 Umschmelze

Mit Umschmelze wird die Gesamtmenge des in einem Schmelzgefäß und meistens unter besonderen Bedingungen (z. B. im Vakuum oder unter Schlacke) umgeschmolzenen Werkstoffes bezeichnet.

2.3 Los

Ein Los im Sinne dieser Norm besteht aus maß- und werkstoffgleichem Halbzeug, das aus einer Schmelze bzw. Umschmelze unter gleichen Bedingungen hergestellt und wärmebehandelt sowie gemeinsam zur Prüfung vorgestellt wird.

Falls die Fertigung über Coils erfolgt, ist jedes Coil als ein Los zu betrachten.

2.4 Coil

Ein Coil ist ein zu einer Rolle aufgewickelter Band, das bei der Fertigung eine gleichartige Verformung und Wärmebehandlung erfahren hat.

3 Anforderungen

3.1 Allgemeine Anforderungen

3.1.1 Abnahmeprüfzeugnis

Zum Nachweis der geforderten Eigenschaften ist vom Hersteller ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 B nach DIN 50 049 auszustellen.

3.1.2 Fertigungstechnik

Der Fertigungsablauf ist vom Hersteller in einem Fertigungsplan festzulegen und auf Verlangen des Bestellers diesem vorzulegen. Die Angaben des Fertigungsplanes sind vom Besteller vertraulich zu behandeln. Änderungen des Fertigungsablaufes, welche die Qualitätsmerkmale beeinflussen können, bedürfen der Zustimmung des Bestellers. Bei Erstlieferung nach geändertem Fertigungsplan ist ein Hinweis im Abnahmeprüfzeugnis erforderlich.

3.2 Technische Anforderungen

3.2.0 Allgemeines

Es dürfen nur Werkstoffe nach dem Werkstoff-Handbuch der Deutschen Luftfahrt, Teil I, Metallische Werkstoffe, 1. Band, verwendet werden.

Wird in Ausnahmefällen ein Werkstoff und/oder Werkstoffzustand für Halbzeug bestellt, der nicht im Werkstoff-Handbuch der Deutschen Luftfahrt enthalten ist, so ist die Anwendung dieses Werkstoffes und/oder Werkstoffzustandes zwischen Hersteller und Besteller zu vereinbaren.

3.2.1 Chemische Zusammensetzung

Die in den Halbzeugnormen aufgeführten Werkstoffe müssen in ihrer chemischen Zusammensetzung den zugehörigen Werkstoff-Leistungsblättern entsprechen.

3.2.2 Vormaterial aus Umschmelzen

Vormaterial, das mit selbstverzehrender Elektrode umgeschmolzen wurde, muß die Anforderungen der Abschnitte 3.2.2.1 bis 3.2.2.3 erfüllen:

3.2.2.1 Feinseigerungen

Die zwischen Hersteller und Besteller vereinbarten zulässigen Feinseigerungsstufen dürfen nicht überschritten werden.

3.2.2.2 Nichtmetallische Einschlüsse

Der Werkstoff darf den im zutreffenden Werkstoff-Leistungsblatt angegebenen höchstzulässigen Gehalt an nichtmetallischen Einschlüssen nicht überschreiten.

3.2.2.3 Innenfehler

Die zwischen Hersteller und Besteller vereinbarten höchstzulässigen Innenfehler dürfen nicht überschritten werden.

3.2.3 Oberflächenbeschaffenheit

3.2.3.1 Bleche und Bänder, kaltgewalzt

Das Halbzeug muß eine glatte, rost- und zunderfreie Oberfläche aufweisen und frei von Fehlern, wie z. B. Rissen, Walzfalten, Einprägungen, Einschlüssen und Kratzern sein.

Leichtere Oberflächenfehler mit einer Tiefe von max. 0,02 mal Blechdicke, wie z. B. geringfügige Kratzer, leichte Schrammen, einzelne Riefen und Scheuerstellen sind, sofern sie einen Mindestabstand untereinander von 500 mm haben, zulässig. Sie dürfen mit geeigneten Mitteln beseitigt werden. Längliche Fehler, die in Walzrichtung orientiert sind, sind nicht zulässig.

Darüber hinaus muß Halbzeug aus nichtrostenden Stählen die im zutreffenden Werkstoff-Leistungsblatt festgelegte Ausführungsart und Oberflächenbeschaffenheit aufweisen.

3.2.3.2 Bleche und Platten, warmgewalzt

Das Halbzeug muß eine seiner Herstellungsart entsprechende glatte, rost- und zunderfreie Oberfläche haben und frei von Fehlern wie z. B. Rissen, Walzfalten, Einprägungen und Einschlüssen sein.

Leichtere Oberflächenfehler, wie z. B. geringfügige Kratzer, leichte Schrammen, einzelne Riefen und Scheuerstellen sind zulässig. Sie dürfen mit geeigneten Mitteln beseitigt werden, sofern die Maßtoleranzen eingehalten werden.

Darüber hinaus muß Halbzeug aus nichtrostenden Stählen die im zutreffenden Werkstoff-Leistungsblatt festgelegte Ausführungsart und Oberflächenbeschaffenheit aufweisen.

3.2.4 Maße

Maße, Rechtwinkligkeit, Geradheit der Schnittkanten und Ebenheit müssen den Anforderungen der zugehörigen Halbzeugnorm entsprechen.

3.2.5 Kennzeichnung

Jedes Halbzeug ist kontinuierlich mit Rollstempel in Walzrichtung gut lesbar zu kennzeichnen. Die Farbe muß dem Werkstoff gegenüber chemisch neutral, gut haftend, nicht verwischbar und beständig gegen Schutzöle sein.

Einseitig geschliffene oder polierte Bleche und Bänder sind auf der nicht geschliffenen oder nicht polierten Seite zu kennzeichnen.

Die Kennzeichnung muß umfassen:

- a) Werkstoff-Nummer
- b) Herstellerkennzeichen
- c) Los-Nummer oder Schmelzenummer
- d) Dicke des Halbzeuges in mm
- e) Norm-Nummer der Maßnorm

Die Schrifthöhe jeder Zeile darf nicht kleiner als 10 mm sein und der Zeilenabstand nicht mehr als 200 mm betragen. Die allgemeinen Bestimmungen nach LN 9051 sind zu beachten.

3.2.6 Mechanische Eigenschaften

Die Anforderungen des zutreffenden Werkstoff-Leistungsblattes müssen, wenn nicht anders angegeben, bei Raumtemperatur erfüllt werden.

3.2.7 Gefüge

3.2.7.1 Korngröße

Der Werkstoff muß die im zutreffenden Werkstoff-Leistungsblatt angegebene Korngröße aufweisen.

3.2.7.2 Randentkohlung

Halbzeug aus Stählen, die zur Randentkohlung neigen, muß unter entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen hergestellt werden. Eine Randauskohlung ist nicht zulässig. Die Randzone des Halbzeuges darf die im zutreffenden Werkstoff-Leistungsblatt als zulässig festgelegte Abkohlungstiefe nicht überschreiten.

Sind im Werkstoff-Leistungsblatt hierüber keine Angaben festgelegt, so sind die in Tabelle 1 festgelegten Abkohlungstiefen einzuhalten.

Tabelle 1. Zulässige Abkohlungstiefen

Dicke mm	Maximale Abkohlungstiefe für jede Seite mm
bis 2,3	0,050
über 2,3 bis 3,2	0,075
über 3,2 bis 6,3	0,130
über 6,3 bis 9,5	0,250
über 9,5 bis 12,7	0,390

3.2.8 Interkristalline Korrosion

Die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ist für korrosionsbeständige Stähle, Nickel- und Kobaltlegierungen nachzuweisen.

3.2.9 Innenfehler

Das Halbzeug muß frei von Doppelungen und Werkstofftrennungen sein.

3.2.10 Beschaffenheit der Kanten

Alle Kanten müssen sauber geschnitten und besäumt sein und dürfen keine Risse aufweisen.

3.2.11 Zusätzliche Anforderungen

Zusätzlich zwischen Hersteller und Besteller vereinbarte Anforderungen sind in der Prüfanweisung bzw. Bestellung mit Geltungsdauer anzugeben.

4 Qualitätsprüfung

4.1 Qualifikationsprüfung

Als Qualifikationsprüfung gelten mindestens die Abnahmeprüfungen des Abschnittes 4.2. Darüber hinaus geltende Qualifikationsprüfungen, die dem Teil 100 (bzw. Beiblatt) des zutreffenden Werkstoff-Leistungsblattes entnommen sein können (z. B. bruchmechanische oder -dynamische Prüfungen), sind in Art und Umfang gesondert zu vereinbaren. Die Ergebnisse aller Prüfungen sind die Grundlage für die Qualifikation zur Lieferung.

4.2 Prüfung der Merkmale

Die Einhaltung der technischen Anforderungen ist durch die im Abschnitt 4.2 aufgeführten Prüfungen nachzuweisen.

4.2.1 Chemische Zusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung der Schmelze ist durch den Hersteller nachzuweisen. Es sind alle Gehalte der im jeweiligen Werkstoff-Leistungsblatt angegebenen Elemente durch eine Schmelzenanalyse zu bestimmen.

Das Analysenverfahren bleibt dem Hersteller überlassen. Im Zweifelsfalle kann nach Vereinbarung das Analysenverfahren nach dem Handbuch für das Eisenhüttenlaboratorium, Band 2 und Ergänzungsband 2 A, des Chemikerausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, herangezogen werden.

Für den Einzelwert ist die Rundungsregel nach DIN 1333 Teil 2 anzuwenden. Die gerundete Zahl muß innerhalb der festgelegten Grenzwerte liegen.

Wird mit kontinuierlichen Gießverfahren gearbeitet, so sind in entsprechenden Zeitabständen Analysen zu ziehen.

Bei Umschmelzen wird darüber hinaus ein Nachweis der chemischen Zusammensetzung an dem beim Umschmelzen erhaltenen Werkstoff durchgeführt, diese Prüfung beschränkt sich jedoch auf die Elemente, deren Gehalt sich erfahrungsgemäß beim Umschmelzen ändert.

Prüfumfang: nach Tabelle A. 2

4.2.2 Vormaterial aus Umschmelzen

4.2.2.1 Feinseigerungen

Die Prüfung auf Feinseigerungen und deren Beurteilung ist nach DIN 29 995 durchzuführen.

Prüfumfang: nach Tabelle 2

4.2.2.2 Nichtmetallische Einschlüsse

Der Gehalt an nichtmetallischen Einschlüssen ist durch die Ermittlung des Reinheitsgrades nach DIN 50 602 (Verfahren K) nachzuweisen.

Prüfumfang: nach Tabelle 2

4.2.2.3 Innenfehler

Innenfehler sind durch eine Ultraschallprüfung nach MIL-STD 2154 zu ermitteln.

Prüfumfang: nach Tabelle 2

4.2.3 Oberflächenbeschaffenheit

Das Halbzeug ist einer Sichtprüfung auf Einhaltung der im Abschnitt 3.2.3 gestellten Anforderungen zu unterziehen.

Prüfumfang: nach Tabelle A. 2

4.2.4 Maße

Maße, Rechtwinkligkeit, Geradheit der Schnittkanten und Ebenheit sind nach den Festlegungen der zugehörigen Halbzeugnorm zu prüfen. Es sind den Toleranzen angepaßte Meßmittel zu verwenden.

Prüfumfang: nach Tabelle A. 2

4.2.5 Kennzeichnung

Die ordnungsgemäße Durchführung der im Abschnitt 3.2.5 vorgeschriebenen Kennzeichnung ist stichprobenweise zu prüfen.

Tabelle 2. Prüfumfang des Vormaterials, das mit selbstverzehrender Elektrode umgeschmolzen wurde

Prüfung auf	Werkstoff							Prüfumfang
	1.4548	1.4939	1.4943	1.4944	1.6359	1.6944	1.7784	
Feinseigerungen	X	X	X	X	X	X	X	jede erste und letzte Platine je Schmelze
Nichtmetallische Einschlüsse	X	X	X	X	X	X	X	
Innenfehler	X	X	X	X	X	X	X	jede Platine

Prüfung auf	Werkstoff						Prüfumfang
	2.4631	2.4632	2.4650	2.4665	2.4668	2.4964	
Feinseigerungen	X	X	X	X	X	X	jede erste und letzte Platine je Schmelze
Nichtmetallische Einschlüsse	-	-	-	-	-	-	
Innenfehler	X	X	X	X	X	X	jede Platine