

Thermobimetalle

Technische Lieferbedingungen

DIN
1715
Teil 1

Thermostatic bimetals, technical conditions of delivery
Bimetaux (Bilames thermiques), conditions techniques de livraison

Ersatz für
DIN 1715/07.63

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Thermobimetalle, die infolge ihrer vielseitigen Verwendbarkeit zur Herstellung von temperaturempfindlichen Bauteilen, z. B. für Meß- und Regelgeräte, weite Verbreitung in der Technik gefunden haben.

2 Begriffe, Eigenschaften

2.1 Thermobimetall

Ein Thermobimetall ist ein Schichtverbundwerkstoff und besteht in der Regel aus zwei etwa gleich dicken, fest miteinander verbundenen Schichten – im folgenden Komponenten genannt – aus Werkstoffen, deren thermische Ausdehnungskoeffizienten verschieden sind. Infolgedessen krümmt sich ein vorher gerader Streifen aus Thermobimetall bei Temperaturänderung in Form eines Kreisbogens. Die Größe der Krümmung ist u. a. von den Eigenschaften der Komponenten abhängig.

Um besondere Eigenschaften, z. B. einen bestimmten elektrischen Widerstand oder eine höhere Korrosionsbeständigkeit, zu erzielen, können weitere Schichten vorhanden sein. Auch bei einem solchen Mehrschichtverbundwerkstoff spricht man von einem Thermobimetall, wenn die Eigenschaft des temperaturabhängigen Krümmens erhalten geblieben ist.

2.2 Krümmung, spezifische thermische Krümmung und spezifische thermische Ausbiegung

Die Krümmung $\frac{1}{r}$ eines Streifens aus Thermobimetall ist der reziproke Wert des Krümmungsradius r . Sie ist bei der Temperatur t_2 eines bei der Temperatur t_1 geraden Thermobimetalles mit der Dicke s gegeben durch

$$\frac{1}{r} = \frac{k}{s} (t_2 - t_1) \quad (1)$$

Die **spezifische thermische Krümmung** k ist ein Werkstoffkennwert, der in erster Linie von der Differenz der Ausdehnungskoeffizienten der beiden Komponenten abhängt. Sie wird in K^{-1} (K = Kelvin) angegeben.

Die spezifische thermische Krümmung k wird nach Bild 1 aus der gemessenen Ausbiegung A eines auf zwei Stützen der Stützweite L_M aufgelegten Thermobimetallstreifens der Dicke s bei der Temperaturdifferenz $t_2 - t_1$ nach folgender Formel errechnet:

$$k = \frac{8 A s}{L_M^2 + 4 A^2 + 4 A s} \cdot \frac{1}{t_2 - t_1} \quad (2)$$

Die **spezifische thermische Ausbiegung** a wird bei einseitiger Einspannung eines Thermobimetallstreifens nach Bild 2 aus der gemessenen Ausbiegung A , der Meßlänge L_M , der Temperaturdifferenz $t_2 - t_1$ und der Dicke s nach der Formel

$$a = \frac{A s}{L_M^2 + A^2 + A s} \cdot \frac{1}{t_2 - t_1} \quad (3)$$

ermittelt.

Anmerkung: Die spezifische thermische Krümmung entspricht der in der amerikanischen Literatur verwendeten Kenngröße „flexivity“. Die spezifische thermische Krümmung wird anstelle der spezifischen thermischen Ausbiegung eingeführt, weil die Messung am beidseitig aufgelegten Streifen die durch die einseitige Einspannung bedingten Meßunsicherheiten vermeidet. Zwischen beiden Werten besteht eine Meßdifferenz, die durch die unterschiedlichen Prüfverfahren bedingt ist. Die spezifische thermische Ausbiegung a nach Formel (3) ist um 4 bis 8 % höher als die halbe spezifische thermische Krümmung k nach Formel (2). Wegen dieser Meßdifferenz sind für die spezifische thermische Ausbiegung in Tabelle 1 nur Richtwerte angeführt. Die in den Abschnitten 2.3 bis 2.5 enthaltenen Angaben gelten jedoch gleichermaßen für die spezifische thermische Ausbiegung.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Eisen und Stahl (FES) im DIN
Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

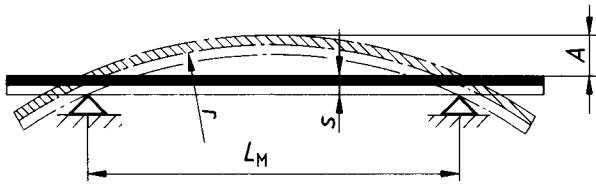


Bild 1.

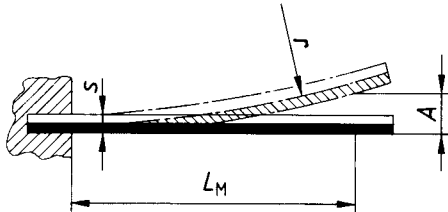


Bild 2.

2.3 Nennwert der spezifischen thermischen Krümmung

Aus der Temperaturabhängigkeit der Wärmeausdehnungskoeffizienten der Komponenten folgt, daß die spezifische thermische Krümmung keine Konstante ist. Die Ausbiegung eines Streifens nimmt mit steigender Temperatur deshalb nicht linear, sondern nach einer Kurve zu, die im allgemeinen den in Bild 3 schematisch dargestellten Verlauf hat.

Deshalb muß stets angegeben werden, für welchen Temperaturbereich die spezifische thermische Krümmung gilt. Der Nennwert (siehe Tabelle 1) gilt für den Temperaturbereich von 20 bis 130 °C.

2.4 Linearitätsbereich

Der Linearitätsbereich (siehe Bild 3) ist der Temperaturbereich, in dem die thermische Ausbiegung um nicht mehr als $\pm 5\%$ von der Ausbiegung abweicht, die sich aus dem Nennwert der spezifischen thermischen Krümmung und der Nenndicke errechnet.

In vielen Fällen ist es nicht nötig, die Anwendung auf den Linearitätsbereich zu beschränken. Deshalb reicht der übliche Anwendungsbereich häufig darüber hinaus. Für die Temperaturabhängigkeit der spezifischen thermischen Krümmung und der spezifischen thermischen Ausbiegung gelten die Angaben des Herstellers.

2.5 Anwendungsgrenze

Die Anwendungsgrenze ist die Temperatur, bei der die Werkstoffeigenschaften des Thermobimetalles gerade noch nicht bleibend verändert werden. Zur Formbeständigkeit ist Abschnitt 7.2.1 zu beachten.

2.6 Spezifischer elektrischer Widerstand

Der spezifische elektrische Widerstand ρ ist die von der Gestalt unabhängige, für den elektrischen Widerstand eines Körpers maßgebende Werkstoffeigenschaft. Übliche Einheit: $\mu\Omega \text{ m}$. Zur Temperaturabhängigkeit des spezifischen elektrischen Widerstandes gelten die Angaben des Herstellers.

2.7 Zulässige Biegespannung

Die zulässige Biegespannung ist diejenige mechanische Beanspruchung, die noch keine bleibende Verformung hervorruft.

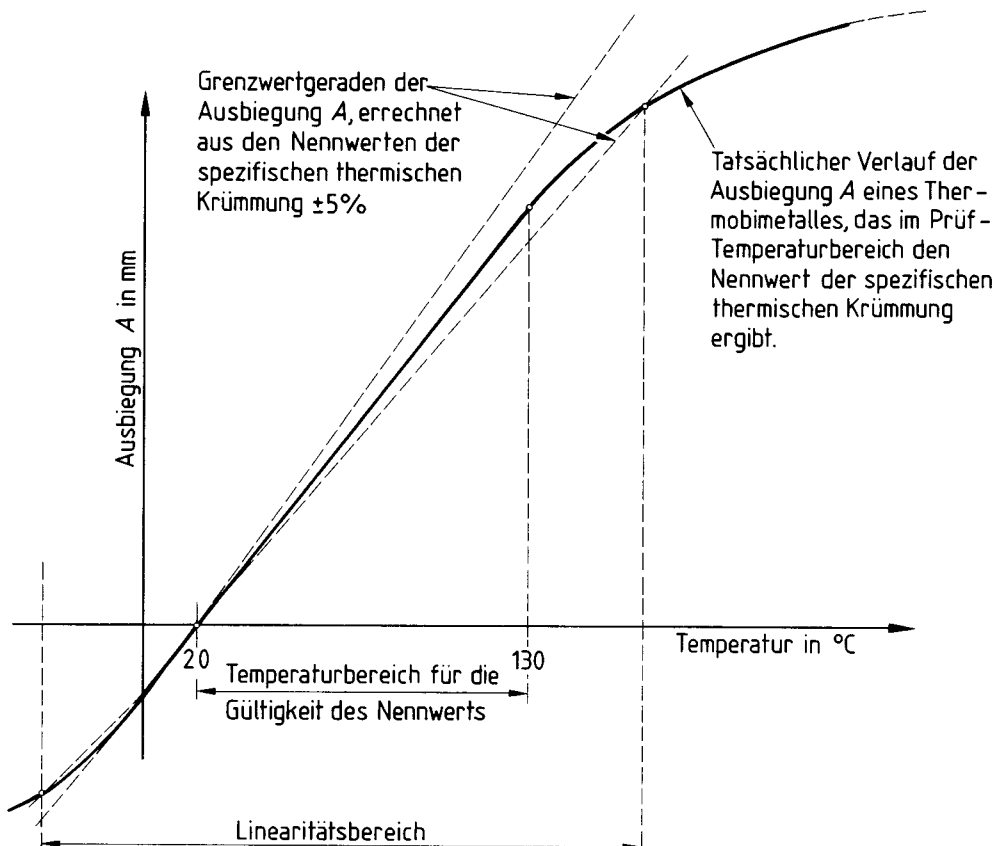


Bild 3.

3 Bezeichnung

3.1 Normbezeichnung

3.1.1 Für den Werkstoff

Bei der Bezeichnung von Thermobimetallen sind die Werkstoff-Kurzzeichen der Tabellen 1 und 2 dieser Norm zu verwenden.

Beispiele

Bezeichnung eines Thermobimetalles mit der spezifischen thermischen Ausbiegung $\alpha = 20,8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und dem spezifischen elektrischen Widerstand von $1,10 \mu\Omega \text{ m}$ bei 20°C (Kurzzeichen TB 20110):

Thermobimetalldin 1715 – TB 20110

Tabelle 2 zeigt, daß bei einigen Thermobimetallen zwischen zwei Kombinationen gewählt werden kann. Wird vom Besteller eine bestimmte Kombination gewünscht, so ist diese bei der Bestellung besonders anzugeben. Die Bezeichnung lautet dann z. B. für die Kombination A der Werkstoffe für das Thermobimetalldin 1715 – TB 1577:

Thermobimetalldin 1715 – TB 1577 A

3.1.2 Für Band und Streifen

Die Normbezeichnung ist in folgender Reihenfolge anzugeben:

- Benennung: Band oder Streifen
- DIN-Nummer
- Werkstoff-Kurzzeichen
- Kurzzeichen für Band (Bd) bzw. Streifen (Str)
- Dicke in mm (gegebenenfalls auf 2 Dezimalstellen)
- Breite in mm
- Kennbuchstabe SK für spezielle Kantenbeschaffenheit (siehe Abschnitt 5.2.1)

Beispiele

Bezeichnung eines Thermobimetalles mit dem Werkstoff-Kurzzeichen TB 1075, hergestellt als Band (Bd), mit einer Dicke von 0,20 mm und einer Breite von 100 mm:

Band DIN 1715 – TB 1075 –
Bd-0,20 × 100

Bezeichnung eines Thermobimetalles mit dem Werkstoff-Kurzzeichen TB 1435, hergestellt als Streifen (Str), mit einer Dicke von 0,72 mm und einer Breite von 80 mm, mit spezieller Kantenbeschaffenheit (SK):

Streifen DIN 1715 – TB 1435 –
Str-0,72 × 80 SK

3.2 Bestellbezeichnung

Für die Abwicklung einer Bestellung ist die Normbezeichnung um folgende Angaben zu ergänzen:

- Bestellte Menge (Angabe vor der Normbezeichnung)
- Lieferart (Angabe hinter der Normbezeichnung)
für Bänder: Ringinnendurchmesser, Ringgewicht
für Streifen: Herstelllänge, Festlänge

Beispiele

500 kg eines Bandes aus einem Thermobimetalldin mit dem Werkstoff-Kurzzeichen TB 20110 mit einer Dicke von 0,20 mm, einer Breite von 100 mm und im Ring von 300 mm Innendurchmesser (ID 300):

500 kg Band DIN 1715 – TB 20110 –
Bd-0,20 × 100 – ID 300

1000 Stück Streifen aus einem Thermobimetalldin mit dem Werkstoff-Kurzzeichen TB 1435 mit einer Dicke von 0,72 mm, einer Breite von 80 mm mit spezieller Kantenbeschaffenheit (SK) in Festlänge von 250 mm:

1000 Stück Streifen DIN 1715 – TB 1435 –
Str-0,72 × 80 SK × 250 Festlänge

4 Chemische Zusammensetzung

(siehe Tabelle 2)

4.1 Die Hauptlegierungsbestandteile der Werkstoffe, aus denen die Komponenten eines Thermobimetalles bestehen, sind als Ungefährwerte angegeben.

4.2 Die Wahl der Werkstoff-Kombination der Komponenten eines Thermobimetalles bleibt dem Hersteller überlassen, sofern bei der Bestellung keine bestimmte Kombination vereinbart wird.

5 Herstellungsverfahren, Lieferart und Lieferzustand

5.1 Das Herstellungsverfahren der Thermobimetalle bleibt dem Hersteller überlassen.

5.2 Thermobimetalle mit Dicken zwischen 0,1 und 3 mm werden als Bänder oder Streifen geliefert; Streifen müssen jedoch eine Dicke von min. 0,5 mm haben. Sofern Schweißstellen innerhalb eines Bandes vorhanden sind, sind diese deutlich zu kennzeichnen. Die Art der Kennzeichnung ist zwischen Hersteller und Abnehmer zu vereinbaren.

5.2.1 Bänder und Streifen werden mit geschnittenen gratarmen Kanten geliefert. Unter gratarm ist im allgemeinen eine Grathöhe von max. 10 % der Dicke zu verstehen. Spezielle Kantenausführungen sind besonders zu vereinbaren (Kennbuchstaben SK).

5.2.2 Die Lieferung fertig wärmebehandelter (gealterter) Thermobimetalle, die nur dann zweckmäßig ist, wenn vom Besteller keine spanlose Umformung mehr vorgenommen wird, muß besonders vereinbart werden.

5.3 Die Thermobimetalle erhalten zum Erzielen einer ausreichenden Streckgrenze üblicherweise am Schluß der Verarbeitung eine Kaltumformung von 20 bis 35 % Querschnittsabnahme. Werden Thermobimetalle mit höherer (bis 80 %) oder geringerer (5 bis 20 %) Umformung gewünscht oder geliefert, muß dies besonders angegeben werden.

5.4 Die Thermobimetalle müssen bei der Lieferung gegen Korrosion und gegen Beschädigung geschützt sein. Die Oberfläche muß blank, frei von Schuppen und Schiefen sowie ohne Riefen, Falten und Blasen sein.

Tabelle 1. Eigenschaften von Thermobimetallen (Alle Eigenschaften ohne Toleranzangabe sind Richtwerte)

Thermobimetall-Kurzzeichen	Spezifische thermische Krümmung Nennwert ¹⁾ 10^{-6} K^{-1}	Spezifische thermische Ausbiegung ¹⁾ 10^{-6} K^{-1}	Linearitätsbereich $^{\circ}\text{C}$	Anwendungsgrenze ²⁾ $^{\circ}\text{C}$	Spezifischer elektrischer Widerstand bei 20°C $\mu\Omega \cdot \text{m}$	Elastizitätsmodul bei 20°C kN/mm^2	Dichte bei 20°C kg/dm^3	Spezifische Wärmekapazität bei 20°C $\frac{\text{W s}}{\text{g K}}$	Wärmeleitfähigkeit bei 20°C $\frac{\text{W}}{\text{m K}}$	Vickershärte ³⁾	Zulässige Biegespannung bei 20°C N/mm^2
TB 20110	$39,0 \pm 5 \%$	20,8	-20 bis +200	350	$1,10 \pm 5 \%$	135	7,8	0,46	6	200 bis 250	200
TB 1577 A	$28,5 \pm 5 \%$	15,5	-20 bis +200	450	$0,78 \pm 5 \%$	170	8,1	0,46	13	200 bis 275	200
TB 1577 B											250
TB 1170 A	$22,0 \pm 5 \%$	11,7	-20 bis +380	450	$0,70 \pm 5 \%$	170	8,1	0,46	13	200 bis 275	200
TB 1170 B											250
TB 1075	$20,0 \pm 5 \%$	10,8	-20 bis +200	550	$0,75 \pm 5 \%$	200	8,0	0,46	19	230 bis 280	250
TB 0965	$18,6 \pm 5 \%$	9,8	-20 bis +425	450	$0,65 \pm 5 \%$	175	8,2	0,46	15	200 bis 250	200
TB 1555	$28,2 \pm 5 \%$	15,0	-20 bis +200	450	$0,55 \pm 5 \%$	170	8,2	0,46	16	200 bis 250	200
TB 1435	$27,4 \pm 5 \%$	14,8	-20 bis +200	450	$0,35 \pm 5 \%$	170	8,3	0,46	22	200 bis 250	200
TB 1425	$26,1 \pm 5 \%$	14,0	-20 bis +200	450	$0,25 \pm 7 \%$	170	8,3	0,44	28	200 bis 250	200
TB 1511	$27,8 \pm 5 \%$	15,0	-20 bis +200	400	$0,11 \pm 10 \%$	165	8,3	0,44	70	200 bis 250	200
TB 1109	$21,6 \pm 5 \%$	11,5	-20 bis +380	400	$0,09 \pm 10 \%$	165	8,2	0,46	88	200 bis 250	200

1) Für den Temperaturbereich 20 bis 130°C .

2) Die angegebenen Temperaturen entsprechen den Rekristallisationstemperaturen der Thermobimetalle bei langzeitiger Beanspruchung und üblichen Kaltumformungsgrad (siehe Abschnitt 5.3).

3) Die Härte kann durch Wahl der Schlußumformung bestimmten Anforderungen angepaßt werden, siehe Abschnitt 5.3.

Thermobimetall-Kurzzeichen	Werkstoffe für Komponenten											
	mit großer Ausdehnung Hauptlegierungsbestandteile, Massenanteile in % ³⁾					mit kleiner Ausdehnung Hauptlegierungsbestandteile, Massenanteile in % ³⁾						
	Kombi- nation	Werkstoff- Kurzzeichen	Nummer	Mn	Ni	Fe	Sonstige	Werkstoff- Kurzzeichen	Nummer	Ni	Fe	Sonstige
TB 20110	—	MnCuNi	2.6305	Rest	10 — 16	0,5	18 — 10 Cu	Ni 36	1.3912	36	Rest	—
TB 1577	A	NiMn 20 6	1.3932	6	20	Rest	—	Ni 36	1.3912	36	Rest	—
	B	X 60 NiMn 14 7	1.3930	7	14	Rest	0,6 C					
TB 1170	A	NiMn 20 6	1.3932	6	20	Rest	—	Ni 42	1.3917	42	Rest	—
	B	X 60 NiMn 14 7	1.3930	7	14	Rest	0,6 C					
TB 1075	—	NiCr 16 11	1.3993	—	16	Rest	11 Cr	CoNiCr 26 20	1.3991	20	Rest	26 Co 8 Cr
TB 0965	—	NiMn 20 6	1.3932	6	20	Rest	—	Ni 46	1.3920	46	Rest	—
TB 1555 ¹⁾	—	NiMn 20 6	1.3932	6	20	Rest	—	Ni 36	1.3912	36	Rest	—
TB 1435 ¹⁾	—	NiMn 20 6	1.3932	6	20	Rest	—	Ni 36	1.3912	36	Rest	—
TB 1425 ¹⁾	—	NiMn 20 6	1.3932	6	20	Rest	—	Ni 36	1.3912	36	Rest	—
TB 1511 ²⁾	—	NiMn 20 6	1.3932	6	20	Rest	—	Ni 36	1.3912	36	Rest	—
TB 1109 ²⁾	—	NiMn 20 6	1.3932	6	20	Rest	—	Ni 42	1.3917	42	Rest	—

1) Mit zusätzlicher Ni-Schicht; Dicke und Ausführung nach Wahl des Herstellers.
2) Mit zusätzlicher Cu-Schicht; Dicke und Ausführung nach Wahl des Herstellers.
3) Detaillierte Angaben zur Zusammensetzung siehe Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 385, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf.

6 Maße, Maß- und Formtoleranzen

6.1 Dicke (siehe Tabelle 3)

Bei der Bestellung kann die Lieferung nur mit Überschreitung oder nur mit Unterschreitung der Nennstärke vereinbart werden; in diesem Falle kommt die Gesamtspanne der zulässigen Abweichungen nach Tabelle 3 zur Anwendung.

Tabelle 3. Zulässige Dickenabweichung (Grenzabmaße der Dicke)

Dicke s in mm		Zulässige Dickenabweichungen (Grenzabmaße der Dicke) bei Breiten mm		
		bis 75	über 75 bis 125	über 125
über	bis			
0,10	0,15	± 0,010	± 0,010	± 0,020
0,15	0,25	± 0,010	± 0,015	± 0,020
0,25	0,40	± 0,015	± 0,020	± 0,025
0,40	0,60	± 0,020	± 0,025	± 0,030
0,60	1,00	± 0,025	± 0,030	± 0,040
1,00	1,50	± 0,030	± 0,040	± 0,050
1,50	2,50	± 0,050	± 0,050	± 0,060
2,50	3,00	± 0,060	± 0,060	± 0,070

Tabelle 4. Zulässige Abweichung der Breite (Grenzabmaße der Breite)

Dicke s in mm		Zulässige Abweichung der Breite (Grenzabmaße der Breite) bei Breiten in mm		
		bis 75	über 75 bis 125	über 125
über	bis			
—	1,5	+ 0,2 0	+ 0,3 0	+ 0,5 0
1,5	3	+ 0,4 0	+ 0,5 0	+ 0,8 0

6.2 Breite (siehe Tabelle 4)

Die Breite der Bänder und Streifen beträgt mindestens das 5fache der Dicke.

Anmerkung: Nach den Festlegungen dieser Norm weisen die spezifische thermische Krümmung, der spezifische elektrische Widerstand, die Dicke und die Breite unabhängig voneinander Toleranzen auf. Je nach Anwendungsfall gehen die Maßtoleranzen dadurch unterschiedlich in das Verhalten der Thermobimetalle ein. Dem kann man durch Vereinbaren von Toleranzen für zusammengesetzte Größen $\frac{Q}{s}$ oder $\frac{k}{s}$ für die Abnahme entgegenwirken.

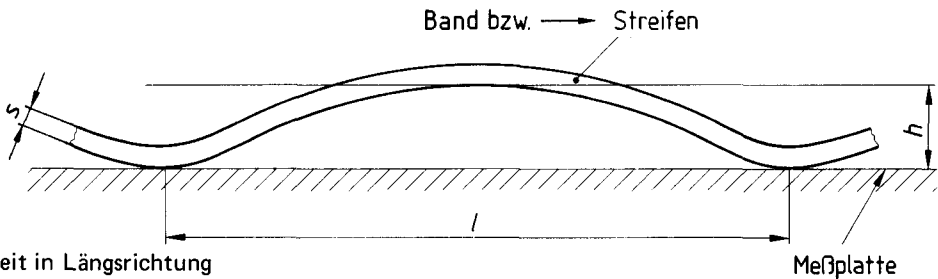


Bild 5. Geradheit in Längsrichtung

6.3 Durchmesser und Gewicht der Ringe

6.3.1 Der Innendurchmesser der Ringe soll nicht kleiner als 150 mm und nicht größer als 500 mm sein, vorzugsweise etwa 400 mm.

6.3.2 Das Gewicht der Ringe bleibt dem Hersteller überlassen, sofern keine besonderen Vereinbarungen über das Gewicht oder den Außendurchmesser getroffen werden.

6.4 Länge der Streifen

6.4.1 Streifen werden in Herstelllängen von max. 3000 mm geliefert. Anfallende Unterlängen von min. 1000 mm werden mitgeliefert. Größere Längen müssen besonders vereinbart werden.

6.4.2 Bei Bestellung von Festlängen ist das Nennmaß der Länge anzugeben.

Die zulässige Abweichung beträgt für Längen bis 1000 mm: + 10 mm, über 1000 mm: + 1 %. Das Nennmaß der Festlänge darf nicht unterschritten werden.

6.5 Geradheit der Längskante (Säbelförmigkeit)

Für die Geradheit der Längskante, bezogen auf 1000 mm Meßlänge, gelten die in Tabelle 5 festgelegten Geradheitstoleranzen (siehe Bild 4). Kleinere Geradheitstoleranzen sind besonders zu vereinbaren.

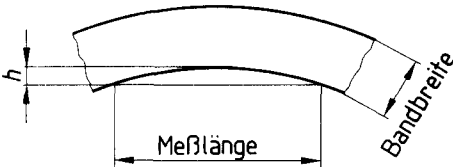


Bild 4. Geradheitsabweichung h

Tabelle 5. Geradheitstoleranz der Längskante

Geradheitstoleranz der Längskante		
bei einer Nennbreite in mm		Grenzwert für h mm
über	bis	
—	10	nach Vereinbarung
10	25	5
25	40	3,5
40	125	2,5
125	—	2

6.6 Geradheit der Oberflächen (Ebenheit)

6.6.1 Bei Band darf die Welligkeit in Längsrichtung, d. h. das Verhältnis von Wellenhöhe h zu Wellenlänge l, bei Dicken über 1 mm höchstens 2 % und bei Dicken bis 1 mm höchstens 3 % betragen (siehe Bild 5). Die Meßtemperatur beträgt (20 ± 1) °C.

6.6.2 Bei Streifen wird die Geradheitstoleranz in Längsrichtung (Längswölbung) mit 10 mm festgelegt, bezogen auf folgende Meßparameter:

bei Dicken bis 0,8 mm: Meßlänge 1000 mm

bei Dicken über 0,8 mm: Meßlänge 2000 mm

Die Messungen müssen bei $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ durchgeführt werden. Als Geradheitsabweichung in Längsrichtung gilt der Abstand zwischen einer ebenen Unterlage, auf dem der Streifen frei ruht, und einem Lineal das parallel zur Unterlage gewichtslos auf diesem Streifen ruht, abzüglich der Streifendicke (siehe Bild 5). Engere Geradheitstoleranzen der Oberflächen in Längsrichtung müssen besonders vereinbart werden.

6.6.3 Falls erforderlich, ist die Geradheitstoleranz der Oberfläche in Querrichtung (Querwölbung) bei der Bestellung zu vereinbaren.

7 Wärmebehandlung und Verarbeitung

7.1 Wärmebehandlung (Alterung)

Bei fertigen Teilen aus Thermobimetallen treten während des Gebrauches Änderungen der thermischen Ausbiegung sowie der Gestalt der Teile auf. Diese Änderungen können durch eine Wärmebehandlung (Alterung) vorweggenommen werden.

Die Alterungsbehandlung wird bei Temperaturen unterhalb der Anwendungsgrenze durchgeführt. Das Erwärmen und das Abkühlen der Teile muß so vorgenommen werden, daß diese sich nicht gegenseitig behindern, da sonst neue Spannungen auftreten können. Eine Aufheiz- und Abkühlgeschwindigkeit von max. 20 K/min wird empfohlen. Bezüglich der Alterungszeit und Alterungstemperatur wird auf die Empfehlungen der Hersteller verwiesen.

7.2 Verarbeitung

7.2.1 Formbeständigkeit

Bei der Formgebung der Thermobimetalle sind scharfe Biegungen zu vermeiden, der Biegeradius soll die Streifendicke nicht unterschreiten. Nach der Verformung ist eine Wärmebehandlung (Alterung) nach Abschnitt 7.1 erforderlich. Nach der Alterung und auch im Gebrauch darf die zulässige Biegespannung (siehe Tabelle 1) nicht mehr überschritten werden.

Damit die Formbeständigkeit und dadurch die Konstanz der Geräteeinstellung nicht verlorengelassen, dürfen Thermobimetalle nicht über die als Anwendungsgrenze bezeichnete Temperatur (siehe Tabelle 1) erwärmt werden. Die Formbeständigkeit geht bei dünnen Thermobimetallen schon bei Temperaturen unterhalb der Anwendungsgrenze verloren, wobei eine ausgeprägte Dickenabhängigkeit besteht. Über diese Dickenabhängigkeit gelten die Angaben des Herstellers.

Hartlöten oder Schweißen von Thermobimetallen in der Flamme oder im Lichtbogen ist nicht zulässig, elektrisches Punktschweißen oder Widerstandslöten ist dagegen möglich.

7.2.2 Korrosionsschutz

Die meisten in dieser Norm aufgeführten Thermobimetalle sind nicht rostbeständig und bedürfen bei verschiedenen Anwendungsfällen eines Korrosionsschutzes.

Ein solcher Schutz wird durch galvanische Überzüge, z. B. Nickel, Kupfer, Zinn oder bei entsprechenden niedrigen Anwendungstemperaturen, durch einen geeigneten organischen Überzug erreicht. Sollen die thermischen und mechanischen Gebrauchseigenschaften sowie der elektrische Widerstand nicht wesentlich beeinflusst werden, darf die Dicke der Schutzschichten je Seite nicht mehr als etwa 3 % der Gesamtdicke des Thermobimetalles betragen. Bei dickeren Schutzschichten können sich die Kennwerte wesentlich ändern.

8 Prüfung

8.1 Spezifische thermische Krümmung

Die spezifische thermische Krümmung wird nach DIN 1715 Teil 2 ermittelt.

8.2 Elektrischer Widerstand

Der elektrische Widerstand wird bei Raumtemperatur nach DIN IEC 468 gemessen und der spezifische elektrische Widerstand unter Verwendung des Istquerschnittes ermittelt (siehe Anmerkung in Abschnitt 6.2).

8.3 Härte nach Vickers

Die Vickershärte wird an jeder Komponente nach DIN 50 133 Teil 1 und Teil 2 geprüft. Damit das Ergebnis der Härteprüfung jeder Komponente durch den Einfluß der darunter liegenden Komponente nicht gestört wird, soll die Prüfkraft bei Dicken bis 0,25 mm höchstens 10 N, bei Dicken über 0,25 bis 0,5 mm höchstens 30 N, bei Dicken über 0,5 mm höchstens 100 N sein.

8.4 Maßhaltigkeit

Die Einhaltung der Dicke darf an jedem beliebigen Punkt des Erzeugnisses in mindestens 10 mm Abstand von den Kanten kontrolliert werden. Bei Breiten bis 20 mm ist sie in der Mitte der Erzeugnisbreite zu messen.

9 Kennzeichnung

Thermobimetalle nach dieser Norm erhalten auf der Oberfläche der Komponente mit großer Ausdehnung eine dauerhafte Kennzeichnung in für die Bearbeitung ausreichender, herstellungstechnisch möglicher Häufigkeit. Die Kennzeichnung muß das Kurzzeichen des Thermobimetalles enthalten und darf zusätzlich Herstellerzeichen oder Herstellernamen aufweisen. Sie muß so angebracht sein, daß die Gebrauchseigenschaften und die Verarbeitung nicht beeinträchtigt werden. Ein Kennzeichen ist dauerhaft, wenn es u. a. durch Temperatureinwirkung bis zur Anwendungsgrenze noch lesbar bleibt und ölbeständig ist. Im Regelfall ist bei Ringen die Kennzeichnung an der Außenseite angebracht.

Weil eine Kennzeichnung durch Prägen die Eigenschaften beeinflussen kann, muß diese Kennzeichnung zwischen Verbraucher und Hersteller vereinbart werden.

Falls weitere Bedingungen an die Kennzeichnung gestellt werden, sind diese zwischen Hersteller und Verbraucher zu vereinbaren.

Zitierte Normen und andere Unterlagen

- DIN 1715 Teil 2 Thermobimetalle; Prüfung der spezifischen thermischen Krümmung
- DIN 50 133 Teil 1 Prüfung metallischer Werkstoffe; Härteprüfung nach Vickers, Prüfkraftbereich: 49 bis 980 N (5 bis 100 kp)
- DIN 50 133 Teil 2 Prüfung metallischer Werkstoffe; Härteprüfung nach Vickers, Prüfkraftbereich: 1,96 bis 49 N (0,2 bis 5 kp) (Kleinlastbereich)
- DIN IEC 468 Verfahren zur Messung des spezifischen elektrischen Widerstandes metallischer Werkstoffe
- Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 385—57 ¹⁾
Eisenlegierungen mit besonderer Wärmeausdehnung

Frühere Ausgaben

DIN 1715: 07.63

Änderungen

Gegenüber DIN 1715/07.63 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) DIN 1715 wurde in DIN 1715 Teil 1 als Technische Lieferbedingung umgewandelt, da das Prüfverfahren der spezifischen thermischen Krümmung als DIN 1715 Teil 2 ergänzt wurde.
- b) TB 916 und TB 1477 wurden gestrichen, TB 1411 wurde in TB 1511 umbenannt.
- c) TB 20110, TB 1075, TB 0965, TB 1555 und TB 1425 wurden aufgenommen.
- d) Im Abschnitt 2.2 wurde die spezifische thermische Krümmung zusätzlich zur spezifischen thermischen Ausbiegung aufgenommen. Die spezifische thermische Krümmung gilt künftig als Abnahmewert für die thermische Empfindlichkeit anstelle der spezifischen thermischen Ausbiegung, die in Tabelle 1 als Richtwert verbleibt.
- e) Maß- und Formtoleranzen wurden aufgenommen.
- f) Der Text wurde vollständig überarbeitet.

Internationale Patentklassifikation

G 12 B 1/02

G 01 K 1/24

¹⁾ Zu beziehen durch:

Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf