

Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen
Darstellung und Angaben wärmebehandelter Teile
in Zeichnungen

DIN
6773

ICS 01.100.10; 77.080.01

Heat treatment of ferrous metals — Heat treated parts, presentation and indications on drawings

Traitement thermique de matériaux ferreux — Pièces traitées, représentation et indications sur les dessins

Ersatz für

DIN 6773-2:1977-05,
DIN 6773-3:1976-11,
DIN 6773-4:1977-05 und
DIN 6773-5:1977-05**Inhalt**

	Seite		Seite
Vorwort	2	5.4 Wärmebehandlungsbild	7
1 Anwendungsbereich	2	6 Ausführungsbeispiele	7
2 Normative Verweisungen	2	6.1 Allgemeines	7
3 Begriffe	3	6.2 Härten, Härten und Anlassen, Vergüten, Bainitisieren	7
4 Zeichnungsangaben	3	6.2.1 Wärmebehandlung des ganzen Teils — Allseitig gleiche Anforderungen ..	7
4.1 Allgemeines	3	6.2.2 Wärmebehandlung des ganzen Teils — Bereiche mit unterschiedlichen Angaben	9
4.2 Werkstoffangaben	4	6.2.3 Örtlich begrenzte Wärmebehandlung ..	9
4.3 Wärmebehandlungszustand	4	6.3 Randschichthärten	10
4.4 Härteangaben	4	6.3.1 Festlegen der Oberflächenhärte	10
4.4.1 Oberflächenhärte	4	6.3.2 Festlegen der Einhärtungstiefe	10
4.4.2 Kernhärte	4	6.3.3 Ausführungsbeispiele	10
4.4.3 Toleranzen der Härtewerte	4	6.4 Randschichtschmelzhärten	14
4.5 Kennzeichnung der Messstellen	4	6.4.1 Festlegen der Oberflächenhärte	14
4.6 Angabe der Härtetiefe	5	6.4.2 Festlegen der Schmelzhärtetiefe	15
4.7 Angabe der Aufkohlungstiefe	5	6.4.3 Ausführungsbeispiele	15
4.8 Angabe der Verbindungsschichtdicke ..	5	6.5 Einsatzhärten	16
4.9 Angaben zur Festigkeit	5	6.5.1 Festlegen der Oberflächenhärte	16
4.10 Angaben zum Gefügezustand	5	6.5.2 Festlegen der Einsatzhärtungstiefe ..	16
5 Zeichnerische Darstellung	5	6.5.3 Festlegen der Aufkohlungstiefe	16
5.1 Allgemeines	5	6.5.4 Ausführungsbeispiele	16
5.2 Wärmebehandlung des ganzen Teils ..	6	6.6 Nitrieren und Nitrocarburieren	21
5.2.1 Allseitig gleiche Anforderungen	6	6.6.1 Festlegen der Oberflächenhärte	21
5.2.2 Bereiche mit unterschiedlichen Anforderungen	6	6.6.2 Festlegen der Nitrierhärtetiefe	21
5.3 Örtlich begrenzte Wärmebehandlung ..	6	6.6.3 Festlegen der Verbindungsschichtdicke	21
5.3.1 Allgemeines	6	6.6.4 Ausführungsbeispiele	21
5.3.2 Bereiche, die wärmebehandelt sein müssen	6	6.7 Glühen	23
5.3.3 Bereiche, die wärmebehandelt sein dürfen	7		
5.3.4 Bereiche, die nicht wärmebehandelt sein dürfen	7		

Fortsetzung Seite 2 bis 28

Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Vorwort

Diese Norm wurde von den Ausschüssen NWT-WT2 und NWT-LT2 in Zusammenarbeit mit dem Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) — Technische Produktdokumentation erstellt.

Wo nichts anderes festgelegt ist, sind alle Maße in Millimeter (mm) angegeben.

Änderungen

Gegenüber DIN 6773-2:1977-05, DIN 6773-3:1976-11, DIN 6773-4:1977-05 und DIN 6773-5:1977-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen: Die Normen wurden entsprechend der technischen Entwicklung vollständig überarbeitet und zu einer Norm zusammengefasst.

Frühere Ausgaben

DIN 6773: 1967-10,
DIN 6773-2: 1977-05,
DIN 6773-3: 1976-11,
DIN 6773-4: 1977-05,
DIN 6773-5: 1977-05

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Kennzeichnung des Endzustandes wärmebehandelter Teile in Zeichnungen. Sie gilt nicht für Angaben über die Art und Weise, wie diese Zustände erreicht werden. Bei Bedarf muss unterschieden werden zwischen dem Zustand nach dem Wärmebehandeln und dem Einbauzustand, da durch das Bearbeiten nach dem Wärmebehandeln (z. B. durch Schleifen) die Härte und/oder Härtetiefe verändert wird. In diesem Fall ist es notwendig, für jeden Zustand entsprechende Angaben festzulegen.

Wenn es notwendig ist, sind Angaben dazu in ergänzenden Fertigungsunterlagen wie Wärmebehandlungs-Anweisung (WBA), siehe DIN 17023, Wärmebehandlungsplan (WBP), Schmelzhärtungs-Anweisung (SHA), siehe DIN 30960, Schmelzhärtungs-Behandlungsplan (SHP) usw. aufzunehmen. Hierauf ist in der Zeichnung oder anderen verbindlichen Unterlagen hinzuweisen.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 17022-1, *Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen — Verfahren der Wärmebehandlung — Teil 1: Härten, Bainitisieren, Anlassen und Vergüten von Bauteilen.*

DIN 17022-2, *Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen — Verfahren der Wärmebehandlung — Härten und Anlassen von Werkzeugen.*

DIN 17022-3, *Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen — Verfahren der Wärmebehandlung — Einsatzhärten.*

DIN 17022-4, *Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen — Verfahren der Wärmebehandlung — Teil 4: Nitrieren und Nitrocarburieren.*

DIN 17022-5, *Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen — Verfahren der Wärmebehandlung — Teil 5: Randschichthärten.*

DIN 17023, *Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen — Wärmebehandlungs-Anweisung (WBA) — Vordruck.*

- DIN 17211, *Nitrierstähle — Technische Lieferbedingungen.*
- DIN 17212, *Stähle für Flamm- und Induktionshärten — Gütevorschriften.*
- DIN 30960, *Schmelzhärten mit Zusatzwerkstoffen — Schmelzhärtungs-Anweisung (SHA) — Vordruck.*
- DIN 50190-1, *Härtetiefe wärmebehandelter Teile — Ermittlung der Einsatzhärtungstiefe.*
- DIN 50190-2, *Härtetiefe wärmebehandelter Teile — Ermittlung der Einhärtungstiefe nach Randschichthärten.*
- DIN 50190-3, *Härtetiefe wärmebehandelter Teile — Ermittlung der Nitrierhärtetiefe.*
- DIN 50190-4, *Lasertechnik — Härtetiefe wärmebehandelter Teile — Teil 4: Ermittlung der Schmelzhärtetiefe und der Schmelztiefe.*
- DIN EN 10052, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen; Deutsche Fassung EN 10052:1993.*
- DIN EN 10083-1, *Vergütungsstähle — Teil 1: Technische Lieferbedingungen für Edelstähle (enthält Änderung A1:1996); Deutsche Fassung EN 10083-1:1991 + A1:1996.*
- DIN EN 10083-2, *Vergütungsstähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Qualitätsstähle (enthält Änderung A1:1996); Deutsche Fassung EN 10083-2:1991 + A1:1996.*
- DIN EN 10083-3, *Vergütungsstähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Borstähle; Deutsche Fassung EN 10083-3:1995.*
- DIN EN 10084, *Einsatzstähle — Technische Lieferbedingungen — Vordruck; Deutsche Fassung EN 10084:1998.*
- DIN EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 6506-1:1999.*
- DIN EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:1997); Deutsche Fassung EN ISO 6507-1:1997.*
- DIN EN ISO 6508-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell (Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6508-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 6508-1:1999.*
- DIN EN ISO 6508-2, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell (Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) — Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen (ISO 6508-2:1999); Deutsche Fassung EN 6508-2:1999.*
- DIN ISO 128-24, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 24: Linien in Zeichnungen der mechanischen Technik (ISO 128-24:1999).*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in DIN EN 10052 festgelegten Begriffe.

4 Zeichnungsangaben

4.1 Allgemeines

Zeichnungsangaben zum wärmebehandelten Zustand können sich sowohl auf den Einbau- oder Endzustand als auch auf den Zustand unmittelbar nach dem Wärmebehandeln beziehen. Dieser Unterschied ist unbedingt zu beachten, da wärmebehandelte Teile häufig nachträglich noch, z. B. durch Schleifen, bearbeitet werden. Dadurch verringert sich insbesondere bei einsatzgehärteten, randschichtgehärteten, randschichtschmelzgehärteten und nitrierten Teilen die Härtetiefe, bei nitrocarburierten Teilen die Verbindungsschichtdicke. Es muss dabei das Bearbeitungsaufmaß beim Wärmebehandeln entsprechend berücksichtigt werden. Sofern keine separate Zeichnung für den Zustand nach dem Wärmebehandeln mit den entsprechenden Angaben für den Zustand **vor** einem anschließenden Bearbeiten erstellt wird, ist durch geeignete Hinweise¹⁾ zu verdeutlichen, auf welchen Zustand sich die jeweiligen Zeichnungsangaben beziehen.

¹⁾ Dies kann z. B. durch Vorbearbeitungsmaße (in eckigen Klammern []) oder durch zusätzliche Darstellungen oder durch zusätzliche Wortangaben: „vor dem Schleifen“, „nach dem Schleifen“ erfolgen.

4.2 Werkstoffangaben

Unabhängig vom Wärmebehandlungsverfahren gilt allgemein Folgendes:

Aus der Zeichnung muss erkennbar sein, welcher Werkstoff für das wärmebehandelte Werkstück verwendet worden ist (z. B. Werkstoffname, Hinweis auf Stückliste).

4.3 Wärmebehandlungszustand

Der Zustand nach dem Wärmebehandeln ist durch Wort- und Einzelangaben, welche diesen Zustand kennzeichnen, z. B. „gehärtet“, „vergütet“, „nitriert“, festzulegen.

Sind mehrere Wärmebehandlungen erforderlich, so sind sie in den Wortangaben entsprechend der Reihenfolge ihrer Durchführung aufzuzählen und mit „und“ zu verknüpfen, z. B. „gehärtet und angelassen“. Die Wortangaben sind nach DIN EN 10052 auszuwählen. Beispiele hierfür siehe Abschnitt 6.

Der wärmebehandelte Zustand kann auf verschiedene Weise erreicht werden. Die Gebrauchseigenschaften können dadurch voneinander abweichen. Sofern es für den wärmebehandelten Zustand erheblich ist, müssen in ergänzenden Unterlagen verfahrenstechnische Einzelheiten festgelegt werden.

4.4 Härteangaben

4.4.1 Oberflächenhärte

Die Oberflächenhärte wird als Rockwellhärte nach DIN EN ISO 6508-1 oder DIN EN ISO 6508-2 oder als Vickershärte nach DIN EN ISO 6507-1 angegeben. In den Fällen, in denen die Teile im wärmebehandelten Zustand an der Oberfläche Bereiche mit unterschiedlicher Härte aufweisen müssen, sind zusätzliche Härtewerte anzugeben (siehe Abschnitt 5).

4.4.2 Kernhärte

Die Kernhärte ist in die Zeichnung einzutragen, wenn ihre Prüfung notwendig und vorgeschrieben ist. Die Kernhärte wird als Vickershärte nach DIN EN ISO 6507-1, als Brinellhärte nach DIN EN ISO 6506-1 oder als Rockwellhärte (Verfahren B und C) nach DIN EN ISO 6508-1 angegeben. Zur Prüfung ist eine Zerstörung oder Beschädigung des Werkstücks unumgänglich. Gegebenenfalls kann die Prüfung an einer zu diesem Zweck zusammen mit den Werkstücken wärmebehandelten Kontrollprobe vorgenommen werden.

4.4.3 Toleranzen der Härtewerte

Allen Härtewerten ist eine größtmögliche, jedoch funktionsgerechte Plus-Toleranz zuzuordnen.

4.5 Kennzeichnung der Messstellen

Wenn es erforderlich ist, die Messstelle in der Zeichnung zu kennzeichnen, ist das Symbol für Messstelle nach Bild 1 a) einzutragen. Das Symbol wird direkt mit einer Kennzahl für die Messstelle nach Bild 1 b) verknüpft und die genaue Lage entsprechend bemaßt (siehe z. B. Bilder 2, 3 und 5).



Bild 1

4.6 Angabe der Härtetiefe

Die Härtetiefe ist entsprechend dem jeweiligen Wärmebehandlungsverfahren nach DIN 50190-1 bis DIN 50190-4 als Einhärtungstiefe (Rht), Einsatzhärtungstiefe (Eht), Randschichtschmelzhärtetiefe (Sht) oder Nitrierhärtetiefe (Nht) anzugeben. Zweckmäßige Stufung der Werte siehe Tabellen 5, 6, 7 und 8.

Allen Härtetiefenwerten ist eine größtmögliche, jedoch funktionsgerechte obere Grenzabweichung zuzuordnen. Zweckmäßige Werte siehe Tabellen 5, 6, 7 und 8.

Zur Prüfung der Härtetiefe ist eine Zerstörung oder zumindest Beschädigung des Werkstückes unumgänglich. Gegebenenfalls kann es genügen, wenn das Prüfen an einer zu diesem Zweck zusammen mit den Werkstücken wärmebehandelten Kontrollprobe vorgenommen wird.

4.7 Angabe der Aufkohlungstiefe

Die Aufkohlungstiefe A_t wird üblicherweise mit einem Kohlenstoffgehalt, angegeben als Massenanteil in Prozent, als Grenzmerkmal aus dem Kohlenstoffverlauf ermittelt (vergleiche DIN EN 10052). Der Grenzkohlenstoffgehalt ist dann als Index dem Kurzzeichen hinzuzufügen. Zum Beispiel bedeutet $A_{t0,35}$ einen Grenzkohlenstoffgehalt von 0,35 Massenanteilen Kohlenstoff in %. Zweckmäßige Stufung der Werte siehe Tabelle 9. Die Ermittlung der Aufkohlungstiefe erfordert eine Zerstörung des zu prüfenden Teils, sofern keine zweckentsprechende, zusammen mit den aufzukohlenden Teilen mitbehandelte Kontrollprobe hierzu benutzt wird.

Der Aufkohlungstiefe ist eine größtmögliche, jedoch funktionsgerechte obere Grenzabweichung zuzuordnen. Zweckmäßige Werte siehe Tabelle 9.

4.8 Angabe der Verbindungsschichtdicke

Die Verbindungsschichtdicke VS ist die Dicke des äußeren Bereichs der Nitrierschicht (siehe auch DIN EN 10052). Sie wird üblicherweise lichtmikroskopisch ermittelt. Zweckmäßige Stufung der Werte siehe Tabelle 10.

Der Verbindungsschichtdicke ist eine größtmögliche, jedoch funktionsgerechte obere Grenzabweichung zuzuordnen. Zweckmäßige Werte siehe Tabelle 10.

4.9 Angaben zur Festigkeit

Festigkeitswerte werden nur angegeben, wenn es notwendig ist und Form und Abmessungen eines Teiles bzw. eine zu diesem Zweck mitbehandelte Probe eine Prüfung der Festigkeit zulassen. Gegebenenfalls sind die Stelle, an der eine Probe entnommen werden muss, sowie deren Lage zu kennzeichnen.

In diesem Fall entfällt die Angabe der Kernhärte. Dem Festigkeitswert ist eine Toleranz zuzuordnen. Erreichbare Werte können z. B. aus DIN EN 10083-1, DIN EN 10083-2, DIN EN 10083-3, DIN EN 10084, DIN 17211 oder DIN 17212 entnommen werden.

4.10 Angaben zum Gefügezustand

Erforderlichenfalls können die Angaben zur Härte und Härtetiefe durch Angaben zum Gefügezustand der wärmebehandelten Teile ergänzt werden, z. B. maximaler Restaustenitanteil.

Zur Prüfung des Gefügezustandes ist eine Zerstörung oder zumindest Beschädigung des Werkstückes unumgänglich. Gegebenenfalls kann es genügen, wenn das Prüfen an einer zu diesem Zweck zusammen mit den Werkstücken wärmebehandelten Kontrollprobe vorgenommen wird.

5 Zeichnerische Darstellung

5.1 Allgemeines

Der wärmebehandelte Zustand ist zu kennzeichnen durch:

- Wortangabe(n), siehe 4.3;
- messbare Größen und Prüfstelle für den Werkstoffzustand:

- Härte,
- Härtetiefe,
- Aufkohlungstiefe,
- Verbindungsschichtdicke,
- Schmelzhärtetiefe,
- Angabe der örtlich begrenzten Wärmebehandlung;
- breite Strichpunktlinien für örtlich begrenzte Bereiche, die wärmebehandelt sein müssen (siehe 5.3.2);
- breite Strichlinien für örtlich begrenzte Bereiche, die wärmebehandelt sein dürfen (siehe 5.3.3);
- schmale Strich-Zweipunktlinien für Bereiche, die nicht wärmebehandelt sein dürfen (siehe 5.3.4).

Sie können ergänzt werden durch:

- Kennzeichnung der Messstellen;
- Wärmebehandlungsbild;
- Angabe der Festigkeit;
- Angaben zum Gefügezustand.

Beispiele siehe Bilder 2 bis 39.

Die Angaben zur Wärmebehandlung sind zweckmäßigerweise in der Nähe des Schriftfeldes einzutragen.

5.2 Wärmebehandlung des ganzen Teils

5.2.1 Allseitig gleiche Anforderungen

Der wärmebehandelte Zustand wird durch die entsprechenden Wortangaben nach 4.3 gekennzeichnet. Beispiele siehe Bilder 2 bis 6, Bilder 20 bis 25, Bilder 34 bis 37.

5.2.2 Bereiche mit unterschiedlichen Anforderungen

Muss ein Werkstück in verschiedenen Bereichen unterschiedliche Werte aufweisen, so ist dies wie folgt zu kennzeichnen:

Die entsprechenden Bereiche werden jeweils mit einer Kennzahl und Maßangaben versehen. Die Kennzahlen werden unter den Wortangaben entsprechend 4.3 mit Angabe der geforderten Werte wiederholt (siehe Bilder 7, 14, 16, 17, 21, 26, 27 und 30). Gegebenenfalls sind vorgeschriebene Messstellen nach 4.5 zu kennzeichnen.

5.3 Örtlich begrenzte Wärmebehandlung

5.3.1 Allgemeines

Es ist immer zu überlegen, ob es sinnvoll ist, die Wärmebehandlung örtlich zu begrenzen, weil dies gegenüber einer Behandlung des ganzen Teiles mit zusätzlichem Aufwand verbunden sein kann.

Die verschiedenen praktischen Möglichkeiten einer örtlich begrenzten Wärmebehandlung sind in DIN 17022-1 bis DIN 17022-5 beschrieben.

Die Größe des Übergangs zwischen wärmebehandeltem und nicht wärmebehandeltem Bereich ist vom Wärmebehandlungsverfahren, dem Werkstoff und der Form des zu behandelnden Teils abhängig. Es ist daher zweckmäßig, die Maße und Toleranzen für Größe und Lage der Bereiche, die wärmebehandelt sein müssen, in Absprache mit der Härtereier festzulegen.

5.3.2 Bereiche, die wärmebehandelt sein müssen

In der zeichnerischen Darstellung sind diejenigen Bereiche eines Teiles, welche wärmebehandelt sein müssen, durch eine **breite Strichpunktlinie** (nach DIN ISO 128-24, Tabelle 1, Nr. 04.2) außerhalb der Körperkontur zu kennzeichnen. Bei rotationssymmetrischen Teilen genügt es, eine entsprechende Man-

tellinie („die Erzeugende“) zu kennzeichnen, wenn dies unmissverständlich ist. Dies führt zur Vereinfachung z. B. bei Bild 10. Soweit erforderlich, sind Größe und Lage dieser Bereiche durch Maße und Toleranzen festzulegen.

Der Übergang zwischen wärmebehandeltem und nicht wärmebehandeltem Bereich liegt grundsätzlich außerhalb des Nennmaßes für die Länge des wärmebehandelten Bereiches.

5.3.3 Bereiche, die wärmebehandelt sein dürfen

Neben Bereichen, die wärmebehandelt sein müssen, sollten auch Angaben zu Bereichen, die wärmebehandelt sein dürfen, gemacht werden, da dies die Durchführung der örtlich begrenzten Wärmebehandlung erleichtern bzw. den Verzug vermindern kann.

Bereiche, die wärmebehandelt sein dürfen, sind durch eine **breite Strichlinie** (nach DIN ISO 128-24, Tabelle 1, Nr. 02.2) außerhalb der Körperkontur zu kennzeichnen und gegebenenfalls zu bemaßen. Die Angabe einer Toleranz ist für diese Bereiche im Allgemeinen nicht erforderlich (siehe Bilder 9, 11 und 31).

5.3.4 Bereiche, die nicht wärmebehandelt sein dürfen

Bereiche, die bei Ganzhärtung oder innerhalb der breiten Strichpunktlinie oder breiten Strichlinie nicht wärmebehandelt sein dürfen, sind mit einer schmalen Strich-Zweipunktlinie (nach DIN ISO 128-24, Tabelle 1, Nr. 05.1) zu kennzeichnen.

5.4 Wärmebehandlungsbild

Wird die Darstellung des Teiles durch die Angaben zur Wärmebehandlung unübersichtlich oder ist eine Verwechslung mit anderen Behandlungsverfahren möglich, so ist ein Wärmebehandlungsbild hinzuzufügen. In diesem Bild, das auch ein Teilbild sein kann, wird auf die für die Wärmebehandlung nicht notwendigen zeichnerischen Einzelheiten verzichtet. Es erhält die Kennzeichnung „Wärmebehandlungsbild“ und ist mit allen für die Kennzeichnung des wärmebehandelten Zustands notwendigen Angaben zu versehen (siehe Bild 17).

Eine maßstabsgetreue Darstellung ist nicht erforderlich. Das Wärmebehandlungsbild sollte in der Nähe des Schriftfeldes angeordnet sein.

Ähnliches gilt für das Randschichtschmelzbehandlungsbild.

6 Ausführungsbeispiele

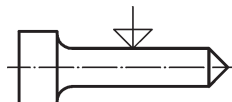
6.1 Allgemeines

Die Bilder und die zugehörigen Angaben sind Ausführungsbeispiele. Die Zweckmäßigkeit der Angaben ist anhand der verfahrenstechnischen Einzelheiten festzulegen (vergleiche DIN 17022-1 bis DIN 17022-5).

6.2 Härten, Härten und Anlassen, Vergüten, Bainitisieren

6.2.1 Wärmebehandlung des ganzen Teils — Allseitig gleiche Anforderungen

Der gehärtete Zustand des in Bild 2 dargestellten Teils ist durch die Wortangabe „**gehärtet**“ und Angabe des Härtewertes mit zulässiger Abweichung sowie Kennzeichnung der Messstelle gekennzeichnet.

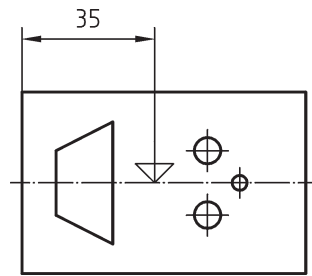


gehärtet

60 + 4 HRC

Bild 2

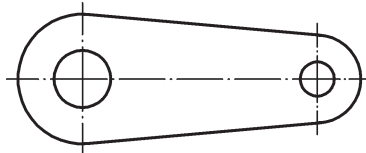
Muss nach dem Härten angelassen werden, so genügt die Wortangabe „**gehärtet**“ nicht, um den gehärteten und angelassenen Zustand eindeutig zu kennzeichnen. In diesem Fall lautet die vollständige Angabe nach 4.3: „**gehärtet und angelassen**“ (siehe Bild 3).



gehärtet und angelassen
59 + 4 HRC

Bild 3

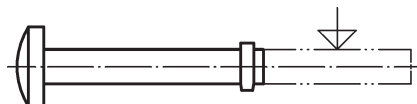
Das in Bild 4 dargestellte Teil muss vergütet sein. Die richtige Wortangabe lautet „**vergütet**“.



vergütet
350 + 50 HBW 2,5/187,5

Bild 4

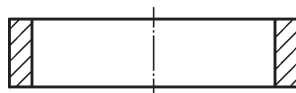
Wird zur Prüfung des vergüteten Zustandes ein Abschnitt des wärmebehandelten Teils abgetrennt, so erfolgt die Kennzeichnung wie im Bild 5 dargestellt.



vergütet
 $R_m = 1\,000 + 100\text{ N/mm}^2$
 $R_{0,2} \geq 900\text{ N/mm}^2$
 $A_5 \geq 9\%$

Bild 5

Das in Bild 6 dargestellte Teil muss bainitisiert sein. Die richtige Wortangabe lautet „**bainitisiert**“.

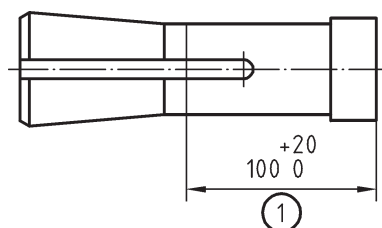


bainitisiert
siehe WBA ...
59 + 2 HRC

Bild 6

6.2.2 Wärmebehandlung des ganzen Teils — Bereiche mit unterschiedlichen Angaben

Muss ein Teil in einzelnen Bereichen unterschiedliche Härtewerte aufweisen und die Wärmebehandlung entsprechend einer Wärmebehandlungsanweisung (WBA) durchgeführt werden, sind die Bereiche unterschiedlicher Härte zu kennzeichnen und gegebenenfalls zu bemaßen. Außerdem ist auf die WBA hinzuweisen (siehe Bild 7).



gehärtet und angelassen

nach WBA ...

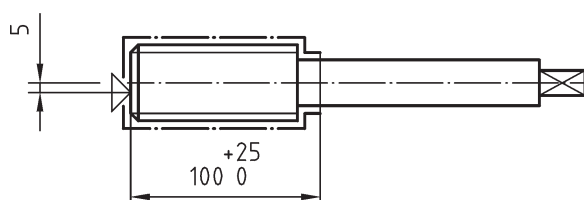
58 + 4 HRC

① 140 + 5 HRC

Bild 7

6.2.3 Örtlich begrenzte Wärmebehandlung

Das im Bild 8 dargestellte Teil muss örtlich begrenzt wärmebehandelt sein. Durch eine **breite Strichpunktlinie** und Maßangaben nach 5.3 wird der wärmebehandelte Bereich gekennzeichnet. Die Messstelle ist nach 4.5 gekennzeichnet.

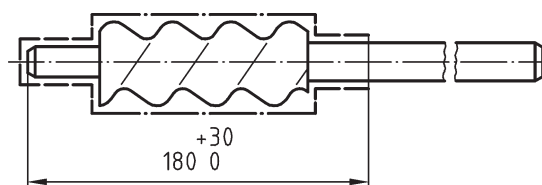


—·— gehärtet und ganzes Teil angelassen

60 + 3 HRC

Bild 8

Beim Wärmebehandeln eines Werkstückes kann es verfahrenstechnisch günstiger sein, einen größeren Bereich zu härten als erforderlich. Sofern dies statthaft ist, wird der zusätzlich mitgehärtete Bereich mit einer **breiten Strichlinie** gekennzeichnet. Die Lage des wärmebehandelten Bereiches zeigt die Maßangabe (siehe Bild 9).



—·— gehärtet und ganzes Teil angelassen

61 + 3 HRC

Bild 9