

# Aluminium

## Chemische Zusammensetzung

Bezeichnung der Legierung		Chemische Zusammensetzung in %											Andere		Aluminium
Bezeichnung	Werkstoffnr.	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Ga	V	Hinweise	Einzeln (max.)	Gesamt. (max.)	min.
EN AW-1050A	EN AW-Al 99,5	0,25 max.	0,40 max.	0,05 max.	0,05 max.	0,05 max.	-	0,07 max.	0,05 max.	-	-	-	0,03	-	99,5
EN AW-1070A	EN AW-Al 99,7	0,20 max.	0,25 max.	0,03 max.	0,03 max.	0,03 max.	-	0,07 max.	0,03 max.	-	-	-	0,03	-	99,7
EN AW-1200	EN AW-Al 99,0	1,00 Si+ Fe		0,05 max.	0,05 max.	-	-	0,1 max.	0,05 max.	-	-	-	0,05	0,15	99
EN AW-2017A	EN AW-Al CuMgSi(A)	0,20 - 0,8	0,70 max.	3,5 - 4,5	0,40 - 1,0	0,40 - 1,0	0,1 max.	0,25 max.	-	-	-	0,25 Zr + Ti	0,05	0,15	Rest
EN AW-2024	EN AW-Al CuMg1	0,50 max.	0,5 max.	3,8 - 4,9	0,30 - 0,9	1,2 - 1,8	0,1 max.	0,25 max.	0,15 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-3003	EN AW-Al Mn1Cu	0,60 max.	0,7 max.	0,05 - 0,20	1,0 - 1,5	-	-	0,1 max.	-	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-3005	EN AW-Al Mn1Mg0,5	0,60 max.	0,7 max.	0,3 max.	1,0 - 1,5	0,20 - 0,6	0,1 max.	0,25 max.	0,1 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-3105	EN AW-AlMn0,5Mg0,5	0,60 max.	0,7 max.	0,3 max.	0,30 - 0,8	0,20 - 0,8	0,2 max.	0,40 max.	0,1 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-5005	EN AW-AlMg1(B)	0,30 max.	0,7 max.	0,2 max.	0,2 max.	0,50-1,1	0,1 max.	-	0,25 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-5052	EN AW-Al Mg2,5	0,25	0,40 max.	0,1 max.	0,1 max.	2,2 - 2,8	0,15 - 0,35	0,1 max.	-	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-5083	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7	0,40 max.	0,40 max.	0,1 max.	0,40 - 1,0	4,0 - 4,9	0,05 - 0,2	0,25 max.	0,15 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest

\* Die auf dieser Webseite enthaltenen Daten dienen ausschließlich Informationszwecken und stellen in keinem Fall vertragliche Lieferbedingungen dar. Fehler und Unterlassungen ausgenommen.

Bezeichnung der Legierung		Chemische Zusammensetzung in %											Andere		Aluminium
Bezeichnung	Werkstoffnr.	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Ga	V	Hinweise	Einzeln (max.)	Gesamt. (max.)	min.
EN AW-5086	EN AW-Al Mg4	0,40 max.	0,50 max.	0,1 max.	0,20 - 0,7	3,5 - 4,5	0,05 - 0,2	0,25 max.	0,15 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-5182	EN AW-Al Mg4,5Mn0,4	0,20 max.	0,35 max.	0,15 max.	0,20 - 0,50	4,0 - 5,0	0,1 max.	0,25 max.	0,1 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-5657	EN AW-Al 99,85Mg(A)	0,08 max.	0,10 max.	0,1 max.	0,03 max.	0,6-1,0	-	-	0,05 max.	0,03	0,05	-	0,02	0,05	Rest
EN AW-5754	EN AW-Al Mg3	0,40 max.	0,40 max.	0,1 max.	0,50 max.	2,6 - 3,6	0,30	0,2 max.	0,15 max.	-	-	0,10 - 0,6 Mn + Cr	0,05	0,15	Rest
EN AW-6016	EN AW-Al Si1,2Mg0,4	1,0 - 1,5	0,50 max.	0,2 max.	0,2 max.	0,25 - 0,6	0,1 max.	0,2 max.	0,15 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-6082	EN AW-Al Si1MgMn	0,7 - 1,3	0,50 max.	0,1 max.	0,40 - 1,0	0,6 - 1,2	0,2 max.5	0,2 max.	0,1 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-7075	EN AW-Al Zn5,5MgCu	0,40 max.	0,50 max.	1,2 - 2,0	0,30 max.	2,1 - 2,9	0,18 - 0,28	5,1 - 6,1	0,2 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest
EN AW-8011A	EN AW-Al FeSi(A)	0,40 - 0,8	0,50 - 1,0	0,1 max.	0,1 max. max.	0,1 max.	0,1 max.	0,1 max.	0,05 max.	-	-	-	0,05	0,15	Rest

## Internationale Vergleichsgüten

EUROPÄISCHE NORM (EN)		Allgemeine internationale Güten					
Bezeichnung	Werkstoffnr.	USA (AISI)		JAPAN (JIS)		CHINA (GB)	
EN AW-1050A	EN AW-Al 99,5						
EN AW-1070A	EN AW-Al 99,7						
EN AW-1200	EN AW-Al 99,0						
EN AW-2017A	EN AW-Al CuMgSi(A)						
EN AW-2024	EN AW-Al CuMg1						
EN AW-3003	EN AW-Al Mn1Cu						
EN AW-3005	EN AW-Al Mn1Mg0,5						
EN AW-3105	EN AW-Al Mn0,5Mg0,5						
EN AW-5005	EN AW-Al Mg1(B)						
EN AW-5052	EN AW-Al Mg2,5						
EN AW-5083	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7						
EN AW-5086	EN AW-Al Mg4						
EN AW-5182	EN AW-Al Mg4,5Mn0,4						
EN AW-5657	EN AW-Al 99,85MgI(A)						
EN AW-5754	EN AW-Al Mg3						
EN AW-6016	EN AW-Al Si1,2Mg0,4						
EN AW-6082	EN AW-Al Si1MgMn						
EN AW-7075	EN AW-Al Zn5,5MgCu						
EN AW-8011A	EN AW-Al FeSi(A)						

## Mechanische Eigenschaften

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten mechanischen Eigenschaften umfassen die mittleren Dickenbereiche. Bei sehr dünnen und/oder sehr dicken Bändern können Abweichungen von den aufgeführten Daten auftreten.

### MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN EN 485-2

Aluminiumlegierung		Zustand	Zugfestigkeit R <sub>m</sub>		Streckgrenze R <sub>p02</sub>		Mindestdehnung % (je nach Dicke zunehmend) A50mm
Bezeichnung	Norm		N/mm <sup>2</sup>		Min.	Max.	
		Min.	Max.	Min.			Max.
EN AW-1050A (Al 99,5)	EN 485	0/H111	65	95	20	-	20-29
		H14	105	145	85	-	2-5
		H16	120	160	100	-	1-3
		H18	140	-	120	-	1-2
		H22	85	125	55	-	4-11
		H24	105	145	75	-	3-8
		H26	120	160	90	-	2-4
EN AW-1070 (Al 99,7)	EN 485	0/H111	60	90	15	-	23-32
		H18	125	-	105	-	2
		H22	80	120	50	-	7-12
		H24	100	140	60	-	5-9
EN AW-1200 (Al 99,0)	EN 485	0/H111	75	105	25	-	19-28
		H14	115	155	95	-	2-6
		H18	150	-	130	-	1-2
		H19	160	-	140	-	1
		H24	115	155	90	-	3-7
AW-2017A (Al Cu4MgSi(A))	EN 485	O	-	225	-	145	12-14
		T4	390	-	245	-	14-15
AW-2024 (Al Cu4Mg1)	EN 485	O	-	220	-	140	12-13

\* Die auf dieser Webseite enthaltenen Daten dienen ausschließlich Informationszwecken und stellen in keinem Fall vertragliche Lieferbedingungen dar. Fehler und Unterlassungen ausgenommen.

Aluminiumlegierung		Zustand	Zugfestigkeit Rm		Streckgrenze Rp <sub>02</sub>		Mindestdehnung % (je nach Dicke zunehmend)
			N/mm <sub>2</sub>				
Bezeichnung	Norm		Min.	Max.	Min.	Max.	A50mm
		T4	425	-	275	-	12-14
EN AW-3003 (Al Mn1Cu)	EN 485	0/H111	95	135	35	-	15-23
		H14	145	185	125	-	2-4
		H16	170	210	150	-	1-2
		H18	190	-	170	-	1-2
		H24	145	185	115	-	4-6
		H26	170	210	140	-	2-3
EN AW-3005 (Al Mn1Mg0,5)	EN 485	H111	115	165	45	-	12-19
		H14	170	215	150	-	1-3
		H22	145	195	110	-	5-7
		H24	220	-	190	-	2-3
EN AW-3105 (Al Mn0,5Mg0,5)	EN 485	H111	100	155	40	-	14-17
		H18	195	-	180	-	1
		H24	150	200	120	-	4-5
EN AW-5005 (Al Mg1(B))	EN 485	H111	100	145	35	-	15-22
		H18	185	-	165	-	1-2
		H34	145	185	110	-	3-6
		H36	165	205	135	-	2-4
EN AW-5052 (Al Mg2,5)	EN 485	0/H111	170	215	65	-	12-18
		H14	230	280	180	-	3-4
		H18	270	-	240	-	1-2
		H34	230	280	150	-	4-7
EN AW-5083 (Al Mg4,5Mn0,7)	EN 485	H111	275	350	125	-	11-15

Aluminiumlegierung		Zustand	Zugfestigkeit Rm		Streckgrenze Rp02		Mindestdehnung % (je nach Dicke zunehmend) A50mm
			N/mm <sup>2</sup>				
Bezeichnung	Norm		Min.	Max.	Min.	Max.	
		H321	305	-	215	-	8-10
		H32	305	380	215	-	5-8
		H34	340	400	250	-	4-7
EN AW-5086 (Al Mg4)	EN 485	H111	240	310	100	-	11-17
EN AW-5182 (Al Mg4,5Mn0,4)	EN 485	H111	255	315	110	-	11-13
EN AW-5657 (Al 99,85 Mg1(A))	ASTM	H241	125	180	-	-	13
		H25	140	195	-	-	8
		H26	150	205	-	-	7
EN AW-5754 (Al Mg3)	EN 485	O/H111	190	240	80	-	12-18
		H14	240	280	190	-	3-4
		H18	290	-	250	-	1-2
		H22	220	270	130	-	7-10
		H32	220	270	130	-	7-10
		H34	240	280	160	-	6-8
		H36	265	305	190	-	4-6
EN AW-6016 (Al Si1,2Mg0,4)	EN 485	T4	170	250	80	140	24
		T6	260	300	180	260	10
EN AW-6082 (Al Si1MgMn)	EN 485	O	-	150	-	85	14-18
		T4	205	-	110	-	12-15
		T6	310	-	260	-	6-10
EN AW-7075 (Al Zn5,5MgCu)	EN 485	O	-	275	-	145	10
		T6	545	-	475	-	6-8
		T76	500	-	425	-	7-8

Aluminiumlegierung		Zustand	Zugfestigkeit R <sub>m</sub>		Streckgrenze R <sub>p02</sub>		Mindestdehnung % (je nach Dicke zunehmend)
Bezeichnung	Norm		N/mm <sup>2</sup>		Min.	Max.	
			Min.	Max.			Min.
EN AW-8011A (Al FeSi(A))	EN 485	T73	460	-	385	-	7-8
		O/H111	85	130	30	-	19-25
		H18	165	-	145	-	1-2
		H24	125	165	100	-	3-6

## ERKLÄRUNG DER IN DEN TABELLEN DER NORM EN 485-2 VERWENDETEN BEZEICHNUNGEN DER BEARBEITUNGSZUSTÄNDE

Bezeichnung für Bearbeitungszustand	Erklärung
O	Weichgeglüht - Erzeugnisse, die nach der Wärmebehandlung die erforderlichen Eigenschaften aufweisen, um die Zustandsbezeichnung O zu erhalten
H14	Kaltverfestigt - 1/2 hart
H16	Kaltverfestigt - 3/4 hart
H18	Kaltverfestigt - 4/4 hart
H19	Kaltverfestigt - extrahart
H111	Geglüht und geringfügig kaltverfestigt (weniger als H11) durch abschließende Arbeitsgänge wie Strecken oder Richten
H22 / H32	Kaltverfestigt - 1/4 hart
H24 / H34	Kaltverfestigt - 1/2 hart
H26 7 H36	Kaltverfestigt - 3/4 hart
H321	Kaltverfestigt und stabilisiert - 1/4 hart, gilt für Aluminium-Magnesium-Legierungen, für die eine Beständigkeit gegenüber Schichtkorrosion und interkristalliner Korrosion spezifiziert wird
T4	Lösungsgeglüht und kaltausgelagert
T6	Lösungsgeglüht und warmausgelagert
T73	Lösungsgeglüht und warmausgelagert zur Erzielung einer optimalen Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion
T76	Lösungsgeglüht und warmausgelagert zur Erzielung einer guten Beständigkeit gegen Schichtkorrosion



## ZUSTANDS-ÄQUIVALENZEN

H2 ~ H12 ~ H22 ~ H32

H4 ~ H14 ~ H24 ~ H34

H8 ~ H18 ~ H28 ~ H38

## Oberflächenbeschaffenheit

- Nach Vereinbarung
- Eloxierfähiges und eloxiertes Aluminium lieferbar
- Zusätzlich bieten wir folgende Optionen der Materialreinigung an (je nach Legierung):
  - Waschen
  - Chemisches Entfetten

## Toleranzen

### LEGIERUNGSGRUPPE

<b>Group I</b>	1080A	1070A	1050A	1220				
	3003	3103	3005	3105				
	4006	4007						
	5005	5050						
	8011A							
<b>Group II</b>	2014	2017A	2024					
	3004							
	5040	5049	5251	5052	5154A	5454	5754	5182
	5083	5086						
	6061	6082						
	7020	7021	7022	7075				

### DICKENTOLERANZEN

Nenn Dicke		Dickentoleranzen für Nennbreiten nach EN 485-4 von			
		≤ 1000		1000 < und ≤ 1250	
>	≤	Alloy Group		Alloy Group	
		I	II	I	II
0,2	0,4	± 0,02	± 0,03	± 0,04	± 0,05
0,4	0,5	± 0,03	± 0,03	± 0,04	± 0,05
0,5	0,6	± 0,03	± 0,04	± 0,05	± 0,06
0,6	0,8	± 0,03	± 0,04	± 0,06	± 0,07
0,8	1	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,08
1	1,2	± 0,04	± 0,05	± 0,07	± 0,09
1,2	1,5	± 0,05	± 0,07	± 0,09	± 0,11
1,5	1,8	± 0,06	± 0,08	± 0,10	± 0,12

Nennstärke		Dickentoleranzen für Nennbreiten nach EN 485-4 von			
		≤ 1000		1000 < und ≤ 1250	
>	≤	Alloy Group		Alloy Group	
		I	II	I	II
1,8	2	± 0,06	± 0,09	± 0,11	± 0,13
2	2,5	± 0,07	± 0,10	± 0,12	± 0,14
2,5	3	± 0,08	± 0,11	± 0,13	± 0,15
3	3,5	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,17
3,5	4	± 0,15	-	± 0,20	-
4	5	± 0,18	-	± 0,22	-

Maßangaben in mm.

## BREITENTOLERANZEN

Nenndicke t		Metalle Schmidts Standardtoleranz in Breite <sub>1)</sub>				Breitentoleranzen bei Nennbreiten nach Norm EN 485-4			
>	≤	3-15	15-50	50-150	>150	≤ 100	100 < und ≤ 300	300 < und ≤ 500	500 < und ≤ 1250
0,2	0,4	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,5
0,4	0,6	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,5
0,6	1	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,3	0;+0,5	0;+1	0;+1,5
1	1,5	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,7	0;+1,2	0;+2
1,5	2	auf Anfrage	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+0,4	0;+1	0;+1,2	0;+2
2	2,5	auf Anfrage	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+1	0;+1	0;+1,5	0;+2
2,5	3	auf Anfrage	auf Anfrage	0;+0,32	0;+0,35	0;+1	0;+1	0;+1,5	0;+2
3	5	auf Anfrage	auf Anfrage	0;+0,32	0;+0,35	-	0;+1,5	0;+2	0;+3

-	0,2	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	-	-	-	-
---	-----	---------	---------	---------	--------	---	---	---	---

Maßangaben in mm.

1) Nach Vereinbarung sind engere Maßtoleranzen möglich.

## SÄBELTOLERANZ

Nennbreite (W)	Nach Vereinbarung sind engere Toleranzen bei der Kantenwölbung möglich.		Toleranzen nach Norm EN EN 485-4 von: bei der Kantenwölbung
	Maximale Abweichung 2000 mm Dicke (t)		Maximale Abweichung 2000 mm Dicke (t)
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm	Wölbungstoleranz d <sub>max</sub>
3 ≤ W < 6	10,00	15,00	-

\* Die auf dieser Webseite enthaltenen Daten dienen ausschließlich Informationszwecken und stellen in keinem Fall vertragliche Lieferbedingungen dar. Fehler und Unterlassungen ausgenommen.

Nennbreite (W)	Nach Vereinbarung sind engere Toleranzen bei der Kantenwölbung möglich.		Toleranzen nach Norm EN EN 485-4 von: bei der Kantenwölbung
	Maximale Abweichung 2000 mm Dicke (t)		Maximale Abweichung 2000 mm Dicke (t)
	$t \leq 1,20$ mm	$t > 1,20$ mm	Wölbungstoleranz $d_{max}$
$6 < W \leq 10$	8,00	12,00	-
$10 < W \leq 20$	4,00	6,00	-
$20 < W < 25$	2,00	4,00	-
$25 \leq W \leq 100$	2,00	4,00	8 <sup>1)</sup>
100	2,00	4,00	6,00
$300 < W \leq 350$	2,00	4,00	5,00
$350 < W \leq 600$	-	-	5,00
$600 < W \leq 1000$	-	-	4,00

Maßangaben in mm.

1) Für Nennbreiten unter 25 mm müssen die Toleranzen bei der Anfrage bzw. Bestellung vereinbart werden.

## PLANHEIT IN LÄNGSTRICHTING

Die Ebenheitstoleranz bei Bändern in Streifen in Walzrichtung sollte maximal 10 mm über 1000 mm betragen. Jegliche weitere Anforderung hinsichtlich der Ebenheit muss bei Bestellung vereinbart werden.

<b>Group I</b>	1080A	1070A	1050A	1220				
	3003	3103	3005	3105				
	4006	4007						
	5005	5050						
	8011A							
<b>Group II</b>	2014	2017A	2024					
	3004							
	5040	5049	5251	5052	5154A	5454	5754	5182
	5083	5086						
	6061	6082						
	7020	7021	7022	7075				

## Zustände

### GRUNDLEGENDE BEZEICHNUNGEN FÜR BEHANDLUNGSZUSTÄNDE

#### F: Herstellungszustand

Dieser Zustand bezeichnet Halbzeuge, bei deren Herstellungsprozess keine spezifischen Kontrollen der angewendeten Wärmebehandlung oder Kaltumformung vorliegen. Es sind keine Grenzwerte für die mechanischen Eigenschaften festgelegt.

#### O: Weichgeglüht

Steht für Halbzeuge, bei denen durch Wärmebehandlung der niedrigste Festigkeitszustand erreicht wurde.

#### H: Kaltverfestigt (im Allgemeinen kaltgezogen oder kaltgewalzt).

Steht für Halbzeuge, deren Festigkeit sich durch die Kaltumformung mit oder ohne Zwischenwärmebehandlung zur Verringerung der mechanischen Eigenschaften erhöht hat.

#### W: Lösungsglühen und Abschrecken

Dieser Zustand wird nur bei Legierungen angewendet, die nach dem Lösungsglühen und Abschrecken spontan bei Raumtemperatur aushärten. Dieser Zustand wird nur angewendet, wenn der Zeitraum der natürlichen Aushärtung angegeben wird. Zum Beispiel W 1/2 Stunde.

## **T: Thermischer Aushärteprozess**

Anwendung bei Halbzeugen zur Steigerung der mechanischen Festigkeit mittels Wärmebehandlung mit oder ohne zusätzliche Kaltverfestigung zum Erhalt stabiler Zustände.

## **UNTERTEILUNGEN DER ALUMINIUM-BEHANDLUNGSZUSTÄNDE**

### **1. UNTERTEILUNG DES H-ZUSTANDS: KALTVERFESTIGUNG**

#### **1.1. Die erste Ziffer nach dem H kennzeichnet die Kombination grundlegender Fertigungsschritte gemäß:**

##### **H1: Nur kaltverfestigt**

Die mechanischen Eigenschaften werden durch einen abschließenden Kaltverformungsprozess erzielt.

##### **H2: Kaltverfestigt und nachgeglüht**

Die mechanischen Eigenschaften werden durch eine abschließende Wärmebehandlung erzielt. Im Allgemeinen weist dieser Zustand eine höhere Dehnbarkeit als ein H1 mit der gleichen Festigkeit auf.

##### **H3: Kaltverfestigt und angelassen**

Diese Bezeichnung gilt für Halbzeuge, die kaltverfestigt wurden und bei denen die mechanischen Werte durch Wärmebehandlung bei niedrigen Temperaturen stabilisiert wurden. Die Stabilisierung verringert im Allgemeinen die mechanische Festigkeit und erhöht die Dehnbarkeit. Diese Bezeichnung wird nur bei Legierungen angewendet, die ohne Stabilisierung bei Raumtemperatur erweichen, wie die Al Mg-Legierungen.

## 1.2 Die zweite Ziffer nach den Bezeichnungen H1, H2 und H3 bezieht sich auf die mechanischen Eigenschaften des Halbzeugs:

**HX2: 1/4 harter Zustand.** Die Zugfestigkeit liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem weichgeglühten Zustand und dem halbharten Zustand.

**HX4: Halbharter Zustand.** Die Zugfestigkeit liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem weichgeglühten Zustand und dem harten Zustand.

**HX6: 3/4 harter Zustand.** Die Zugfestigkeit liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem halbharten Zustand und dem harten Zustand.

**HX8: Harter Zustand.** Weist den normalerweise höchsten verwendeten Verfestigungsgrad auf.

**HX9: Extraharter Zustand.** Die Zugfestigkeit übersteigt die des harten Zustands. Die ungeraden Ziffern bezeichnen Zustände, bei denen die Zugfestigkeit ein Mittelwert der entsprechenden Zustände der nebenstehenden geraden Ziffern ist.

## 1.3 Dritte Ziffer (x) bei der Unterteilung des H-Zustands

Die drei Ziffern nach dem Buchstaben H dienen für alle verformbaren Legierungen:

**H (x)11:** : Steht für Halbzeuge, die nach dem Schlussglühen eine geringe Kaltverfestigung erhalten haben, so dass sie nicht als gegläht (0), aber auch nicht als so verfestigt wie H(x)1- Zustände gelten können. Beispiel: Die durch kontrolliertes Richten erzielte Verfestigung wird mit H111 bezeichnet (Dehnung ca. 1 %).

**H 112:** Steht für Halbzeuge, die eine bestimmte Verfestigung durch Umformung bei hohen Temperaturen erhalten können und für



die Minimalwerte für die mechanischen Eigenschaften definiert sind.

**H 113:** Steht für Bleche, die nach dem Schlussglühen eine geringe Kaltverfestigung erhalten haben, so dass sie nicht als gegläht (0), aber auch nicht als so verfestigt wie H(x)- Zustände gelten können (Dehnung ca. 3 %).

## 2. UNTERTEILUNG DES T-ZUSTANDS: WÄRMEBEHANDLUNG

Die Ziffern 1 bis 10 nach dem Buchstaben "T" bezeichnen die spezifische Abfolge der Basisbehandlungen gemäß nachfolgenden Angaben.

### **T1: Abgeschreckt aus der Warmumformungstemperatur und kaltausgelagert**

Steht für Halbzeuge, die aus der Warmumformungstemperatur ausreichend schnell eine Abkühlung (Abschrecken) erhalten, sodass mithilfe einer nachträglichen natürlichen Aushärtung die mechanischen Eigenschaften verstärkt werden. Mit diesem Zustand werden auch die Produkte bezeichnet, die nach dem Abkühlen geglättet oder durch Ziehen gerichtet werden, ohne dass dies nennenswerte Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften hat.

### **T3: Lösungsgeglüht (1), abgeschreckt (1), kaltverfestigt und kaltausgelagert**

Steht für Halbzeuge, die nach dem Lösungsglühen oder der Abkühlung eine bestimmte Kaltverfestigung mit anschließender natürlicher Aushärtung zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften erhalten. Mit diesem Zustand werden auch die Produkte bezeichnet, die nach dem Abkühlen geglättet oder durch Ziehen gerichtet werden, was Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften hat.

### **T4: Lösungsgeglüht (1), abgeschreckt (1) und kaltausgelagert**

Steht für Halbzeuge, die nach dem Lösungsglühen, Abschrecken und Kaltauslagern ihre mechanischen Eigenschaften verbessern. Mit diesem Zustand werden auch die Produkte bezeichnet, die nach dem Abkühlen geglättet oder durch Ziehen gerichtet werden, ohne dass dies Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften hat.

### **T5: Abgekühlt aus Warmumformtemperatur und warmausgelagert**

Steht für Halbzeuge, die aus der Warmumformungstemperatur ausreichend schnell eine erzwungene Luftkühlung (Abschrecken)

erhalten, sodass mithilfe einer nachträglichen Warmauslagerung die mechanischen Eigenschaften verstärkt werden. Mit diesem Zustand werden auch die Produkte bezeichnet, die nach dem Abkühlen geglättet oder durch Ziehen gerichtet werden, ohne dass dies nennenswerte Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften hat.

### **T6: Lösungsgeglüht (1), abgeschreckt (1) und warmausgelagert**

Steht für Halbzeuge, die nach dem Lösungsglühen, plötzlichem Abschrecken und Warmauslagern ihre mechanischen Eigenschaften verbessern. Mit diesem Zustand werden auch die Produkte bezeichnet, die nach dem Abkühlen geglättet oder durch Ziehen gerichtet werden, ohne dass dies Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften hat.

### **T7: Lösungsgeglüht (1), abgeschreckt (1) und überhärtet / stabilisiert**

Steht für Halbzeuge, die nach dem Lösungsglühen und Abschrecken über den Höchstwert der maximalen Festigkeit hinaus warmausgelagert werden, um eine wichtige Eigenschaft zu kontrollieren.

### **T8: Lösungsgeglüht (1), abgeschreckt (1), kaltverfestigt und warmausgelagert**

Steht für Halbzeuge, die zwischen dem Abschrecken und dem Warmauslagern eine bestimmte Kaltumformung zur Verbesserung ihrer Festigkeit erhalten. Mit diesem Zustand werden auch die Produkte bezeichnet, die nach dem Abkühlen geglättet oder durch Ziehen gerichtet werden, was Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften hat.

### **T9: Lösungsgeglüht (1), abgeschreckt (1), warmausgelagert und kaltverfestigt**

Steht für Halbzeuge, die nach dem Lösungsglühen, Abschrecken und Warmauslagern zur Verbesserung der mechanischen Festigkeit kaltverfestigt werden.

### **T10: Abgekühlt aus Warmumformtemperatur, kaltverfestigt und warmausgelagert**

Steht für Halbzeuge, die nach der Abkühlung (Abschrecken) und vor der Warmauslagerung eine bestimmte Kaltverfestigung erhalten.

## **2.1 Zweite Ziffer bei der Unterteilung des T-Zustands**

Eine zweite zusätzliche Ziffer (ausgenommen 0) zeigt Abweichungen bei den Verfahren an, die Eigenschaften der Halbzeuge erheblich beeinträchtigen. Nachstehend werden die wichtigsten Bezeichnungen aufgeführt:

**T31:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und etwa 1 % kaltverfestigt.

**T31:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und etwa 1 % kaltverfestigt.

**T41:** Lösungsgeglüht und auf Raumtemperatur abgekühlt.

**T35:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und kontrolliertes Ziehen von 1,5 bis 3 %.

**T36:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und etwa 7 % kaltverfestigt.

**T42:** Lösungsgeglüht aus Zustand weichgeglüht oder F, abgeschreckt und kaltausgelagert.

**T62:** Lösungsgeglüht aus Zustand weichgeglüht oder F, abgeschreckt und warmausgelagert.

**T51, T52, T53, T54:** Abgekühlt (abgeschreckt) aus der Warmformungstemperatur mit unterschiedlichem Abkühlungsgrad, sodass mithilfe einer einzigen Warmauslagerung unterschiedliche mechanische Endeigenschaften erzielt werden.

**T53:** Abgekühlt, (abgeschreckt), aus Warmumformtemperatur und zweifach warmausgelagert.

**T61:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und Warmauslagerung unter anderen Bedingungen als bei T6.

**T72:** Stabilisierung aus T42.

**T73:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und stufenwarmausgelagert (Stabilisierung für besondere Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion).

**T74:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt in über 50 °C warmen Wasser und stufenwarmausgelagert (Stabilisierung + Warmauslagerung [Überhärtung]).

**T76:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und stufenwarmausgelagert (Stabilisierung für besondere Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion).

**T81:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt, kaltverfestigt und warmausgelagert. Reckgrad von 1,5 % bis 3 %.

**T83:** Ähnlich wie T8 für die Legierung Simagaltok 63/EN AW 6063.

**T86:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt, kaltverfestigt und warmausgelagert. Die Kaltumformung wird generell durch 6 % Ziehen erzielt.

**T87:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt, kaltverfestigt und warmausgelagert. Die Kaltumformung wird generell durch 7 % Ziehen erzielt.

**T89:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und ausreichend ausgehärtet zur Erzielung der festgelegten mechanischen Eigenschaften und warmausgelagert.

**T93, T94:** Lösungsgeglüht, abgeschreckt und ausreichend ausgehärtet zur Erzielung der festgelegten mechanischen Eigenschaften.

## 2.2 Dritte Ziffer (x) bei der Unterteilung des T-Zustands

Die zusätzliche dritte Ziffer bezeichnet die Entspannung durch kontrolliertes Ziehen, wie:

**T(x)51:** Steht für Halbzeuge nach dem Lösungsglühen und Abschrecken als Angabe der Kaltverfestigung mithilfe eines abschließenden Richtens durch kontrolliertes Ziehen von 1 bis 3 %. Diese Stangen werden nach dem Ziehen nicht nachgerichtet.

**T(x)50:** Wie oben, jedoch für Stangen, Profile, stranggepresste und gezogene Rohre: Der Prozentsatz der Kaltverfestigung durch kontrolliertes Ziehen beträgt 3 %, außer Rohr (0,5 bis 3 %).

**T(x)511:** Wie oben, jedoch ist ein geringfügiges Nachrichten nach dem kontrollierten Ziehen zulässig.