

FORMENBAU ALUMINIUM  
LEGIERUNGEN WELDURAL & HOKOTOL

*Aleris*





## WELDURAL

### ANWENDUNGSBEREICHE

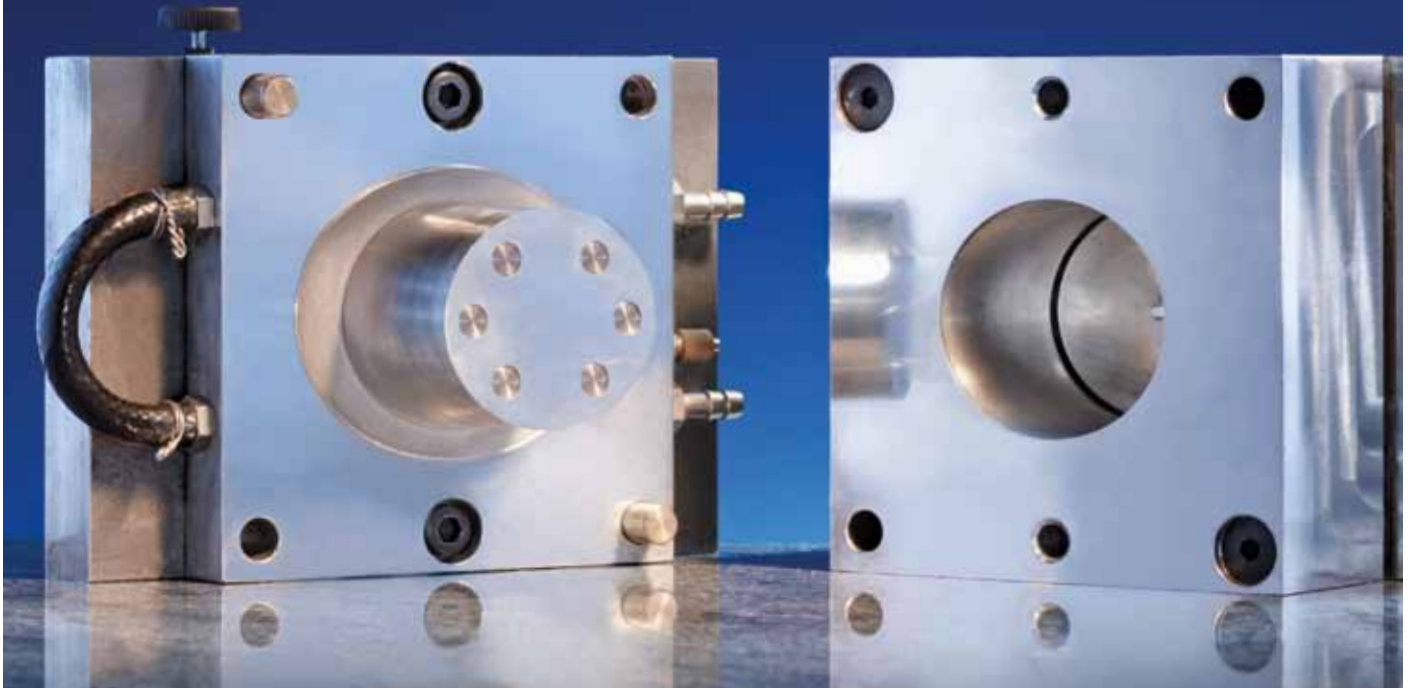
- Blas- und Spritzgussformen für die kunststoffverarbeitende Industrie
- Formen und hochtemperaturbeanspruchte Teile aller Art, z. B. Formen für Elastomer-Kunststoffe
- hochpräzise mechanische Teile (die eine hohe Formstabilität erfordern)
- Formen mit geschweißter Konstruktion
- Kältetechnik

### EIGENSCHAFTEN

- geringes Gewicht (nahezu dreimal leichter im Vergleich zu Stahl)
- sehr gute Zerspanbarkeit (nahezu viermal besser im Vergleich zu Stahl)
- extrem gleichmäßige mechanische Eigenschaften über die gesamte Dicke
- hervorragende Formstabilität durch spannungsarmes Recken oder Stauchen
- sehr gute Wärmeleitfähigkeit (nahezu dreimal höher im Vergleich zu Stahl)
- hervorragende elektrische Leitfähigkeit (2-fach höhere Geschwindigkeiten beim Funkenerodieren [EDM] möglich)



Schwenkhebel aus zugehöriger Form



## HOKOTOL

### ANWENDUNGSBEREICHE

- Blas- und Spritzgussformen für die kunststoffverarbeitende Industrie
- Gesenkhalter und Stempelhalteplatten (Stanztechnik)
- Maschinenteile für hohe Festigkeitsanforderungen bei geringem Gewicht
- mechanische Komponenten mit erhöhten mechanischen Eigenschaften

### EIGENSCHAFTEN

- geringes Gewicht (nahezu dreimal leichter im Vergleich zu Stahl)
- hervorragende Zerspanbarkeit (nahezu fünfmal besser im Vergleich zu Stahl)
- extrem gleichmäßige mechanische Eigenschaften über die gesamte Dicke
- hervorragende mechanische Eigenschaften in der Plattenmitte
- hervorragende Formstabilität durch spannungsarmes Recken oder Stauchen
- hervorragende Wärmeleitfähigkeit (nahezu viermal höher im Vergleich zu Stahl)
- hervorragende elektrische Leitfähigkeit (2-fach höhere Geschwindigkeiten beim Funkenerodieren [EDM] möglich)



Blumenständer aus zugehöriger Form



## DIE LEGIERUNGEN IM VERGLEICH

### Eigenschaften

	Zerspanbarkeit	Homogenität	Formstabilität	Verschleißwiderstand	Schweißbarkeit	Polierbarkeit	Korrosionsbeständigkeit
WELDURAL							
HOKOTOL							

nicht geeignet → sehr gut geeignet

### Chemische Zusammensetzung (alle Angaben in Gewichts-%)

Chemische Elemente		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Zr	Sonstige Einzel	Sonstige Summe
WELDURAL	min.	0,00	0,00	5,8	0,2	0,00	0,00	0,00	0,02	0,10	0,00	0,00
	max.	0,30	0,4	6,8	0,4	0,1	0,05	0,1	0,10	0,25	0,05	0,15
HOKOTOL	min.	0,00	0,00	1,5	0,00	1,8	0,00	5,7	0,00	0,08	0,00	0,00
	max.	0,30	0,35	2,6	0,1	2,6	0,05	7,6	0,06	0,25	0,05	0,15

## Physikalische Eigenschaften im Vergleich zu Stahl

Eigenschaft	Härte		Dichte		E-Modul		Wärmeausdehnungs- koeffizient 20–100 °C (68–212 °F) 10 <sup>-6</sup> · K <sup>-1</sup>	Wärmeleitfähigkeit bei Raumtemperatur		Elektrische Leitfähigkeit bei Raumtemperatur	
	HB		g/cm <sup>3</sup>	lbs/in <sup>3</sup>	MPa	ksi		W/(m · K)	BTU · in/ft <sup>2</sup> · h · °F	m/Ω · mm <sup>2</sup>	% IACS
WELDURAL	130		2,84	0,10	73.800	10.700	22,5	130	901,4	17,4	30,0
Stahl 1.2312	300		7,85	0,28	215.000	31.200	12,5	35	242,7	10,3	17,8
Vergleich Al : St	1:2,3		1:2,8	1:2,8	1:2,9	1:2,9	1,9:1	3,7:1	3,7:1	1,7:1	1,7:1
HOKOTOL	180		2,83	0,10	70.300	10.200	23,5	154	1.067,8	23,0	39,7
Stahl 1.2312	300		7,85	0,28	215.000	31.200	12,5	35	242,7	10,3	17,8
Vergleich Al : St	1:1,7		1:2,8	1:2,8	1:3,1	1:1,3	1,9:1	4,4:1	4,4:1	2,2:1	2,2:1

\* IACS = Int. Annealed Copper Standard; BTU = British Thermal Unit

## Vergleich verschiedener Legierungen für den Formenbau in Abhängigkeit von der verwendeten Kunststoffart und der typischen Anzahl der Werkzeugzyklen

Kunststoffart	Typische Anzahl der Werkzeugzyklen				
	< 1,000	< 50,000	< 150,000	< 500,000	< 2,000,000
Herkömmliche Kunststoffe PP - PE - PET - PS - ABS	■	■	■	■	■
PPO - PMMA - PC - PA - POM	■	■	■	■	■
Talkum-angereicherte Kunststoffe	■	■	■	■	■
GF-verstärkte Kunststoffe	■	■	■	■	■
Elastomere NR - EPDM - NDR	■	■	■	■	■

■ WELDURAL

■ HOKOTOL

■ Stahl



Schwenkhebel mit zugehöriger Form

### Mindestfestigkeitswerte für verschiedene Dicken

Dicke		Zugfestigkeit R <sub>m</sub>		Streckgrenze R <sub>p0.2</sub>		Dehnung A <sub>50</sub>
mm	in	MPa	ksi	MPa	ksi	%
<b>WELDURAL</b>						
100	3,9	415	60,4	305	44,4	5,0
200	7,9	370	53,8	270	39,9	3,0
300	11,8	340	49,5	240	34,9	1,5
400	15,7	320	46,5	240	34,9	1,5
500	19,7	310	45,1	230	33,5	0,5
<b>HOKOTOL</b>						
100	3,9	550	80,0	495	72,0	4,0
200	7,9	500	72,7	430	62,5	1,0
300	11,8	460	66,9	400	58,2	1,0
325	12,8	450	65,5	390	56,7	1,0

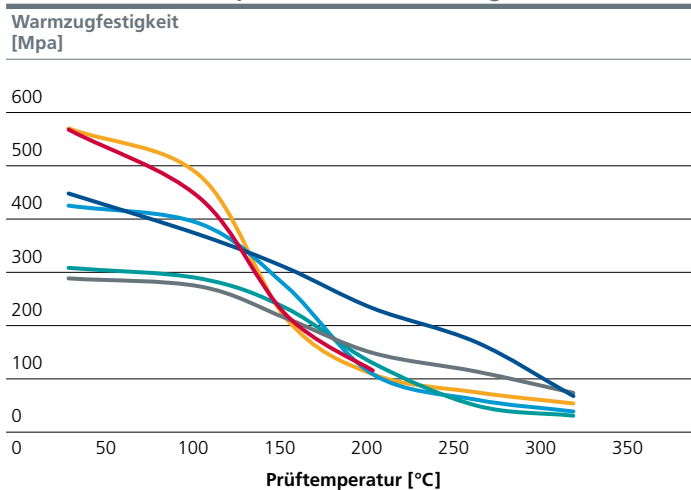
\* bei Raumtemperatur; gemessen bei S/4, Testrichtung L-T

### Typische Festigkeitswerte für verschiedene Dicken

Dicke		Zugfestigkeit R <sub>m</sub>		Streckgrenze R <sub>p0.2</sub>		Dehnung A <sub>50</sub>
mm	in	MPa	ksi	MPa	ksi	%
<b>WELDURAL</b>						
100	3,9	455	66,0	350	50,8	7,5
200	7,9	440	63,8	335	48,6	6,5
300	11,8	405	58,7	320	46,4	3,5
400	15,7	365	52,9	305	44,2	2,5
500	19,7	345	50,0	295	42,8	1,5
600	23,6	395	57,3	315	45,7	3,5
700	27,6	395	57,3	315	45,7	3,5
<b>HOKOTOL</b>						
100	3,9	575	83,4	535	77,6	7,5
200	7,9	545	79,0	485	70,3	4,0
300	11,8	515	74,7	455	66,0	2,0
325	15,7	485	70,3	415	60,2	2,0

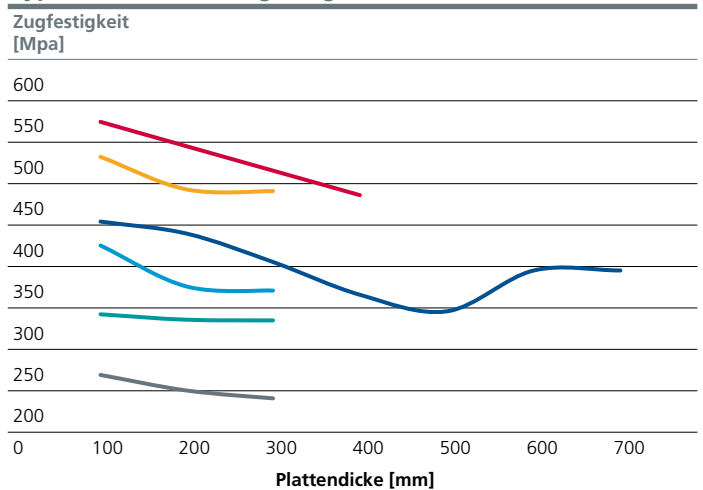
\* bei Raumtemperatur; gemessen bei S/4, Testrichtung L-T

### Typische Werte für Warmzugfestigkeit; 10000h bei Prüftemperatur ohne Belastung



■ WELDURAL  
■ HOKOTOL  
■ 2017 A T451  
■ 7075 T651  
■ 6061 T651  
■ 5083 O / H111

### Typische Werte für Zugfestigkeit

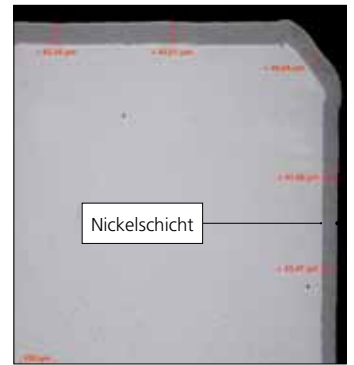
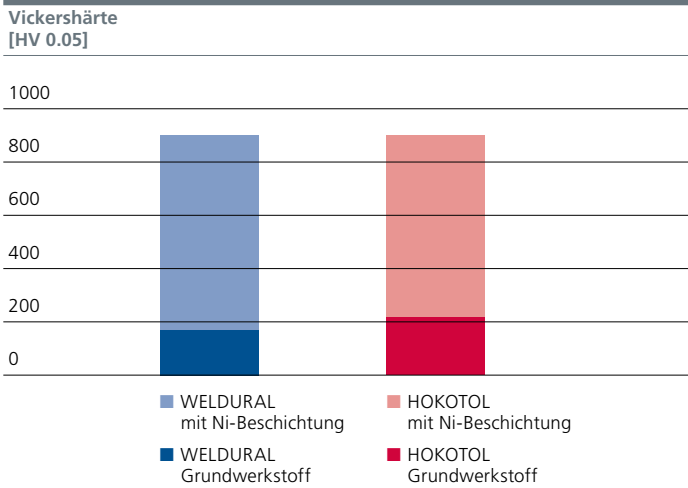


■ WELDURAL  
■ HOKOTOL  
■ 2017 A T451  
■ 7075 T651  
■ 6061 T651  
■ 5083 O / H111



Hokotol-Form Innenteil

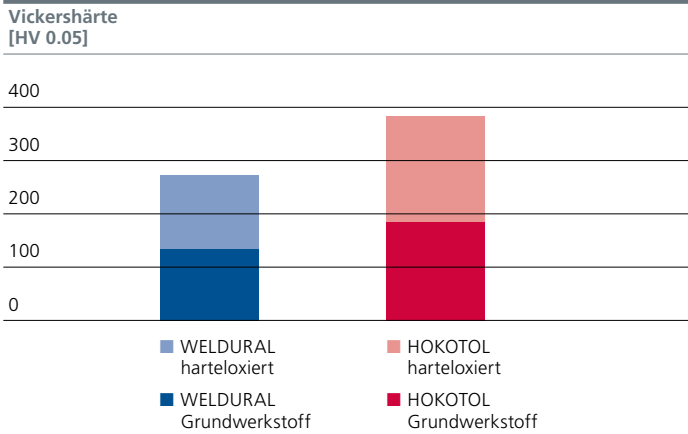
### Oberfläche chemisch hartvernickelt



WELDURAL und HOKOTOL:  
900 HV  
~ 52 HRC  
(Hardness Rockwell)

Legierung: WELDURAL  
Beschichtet von Novoplan  
Aalen, Deutschland

### Oberfläche harteloxiert



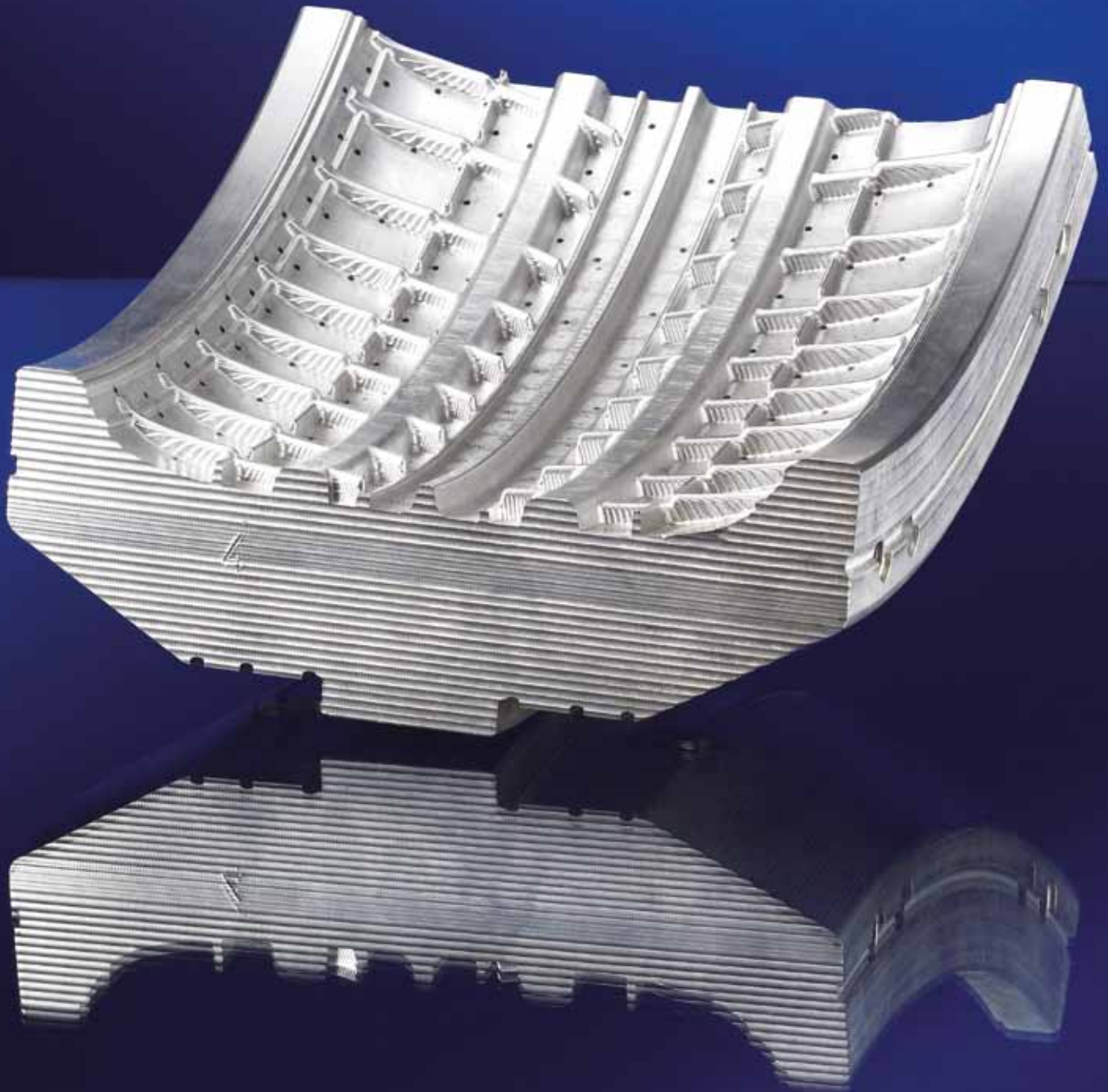
WELDURAL:  
270 Vickershärte  
~ 25 HRC  
(Hardness Rockwell)

HOKOTOL:  
385 Vickershärte  
~ 40 HRC  
(Hardness Rockwell)

Legierung: WELDURAL  
Harteloxiert von AHC Oberflächentechnik  
Kerpen, Deutschland



Wiegemodul



**Aleris**  
**Global Rolled & Extruded Products**  
Aleris Switzerland GmbH  
Balz Zimmermann-Straße 7  
8058 Zürich Flughafen · Schweiz  
T +41 (0)44 828 1400

**Abteilung Werkzeug- und Formenbau**  
Aleris Aluminum Koblenz GmbH  
Carl-Spaeter-Straße 10  
56070 Koblenz · Deutschland  
T +49 (0) 261 891 7974

[www.aleris.com](http://www.aleris.com)



QR-Reader herunterladen und einscannen.  
Gebühren möglich.

© 2012, Aleris Switzerland GmbH

Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Gleichwohl ist jegliche Haftung der Aleris-Konzerngesellschaften für Irrtümer oder irreführender Angaben ausgeschlossen.

Ausgabe 5/12 · 1. Auflage