



## LMF: Die wirtschaftliche Lösung für das Al-Schmieden

Wiehl, 04.12.2019

## Geschmiedete Aluminiumbauteile liegen im Trend



- Geschmiedete Aluminiumkomponenten tragen zum geringen Gewicht von Kraftfahrzeugen bei und sind heutzutage in vielen modernen Autos zu finden
- Leichtbau ist ein permanentes Thema in der Flugzeugindustrie
- Geschmiedete Aluminiumkomponenten decken einen weiten Bereich von Dimensionen ab

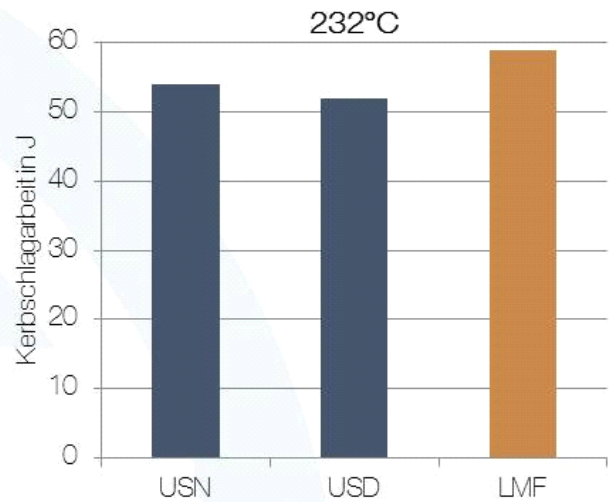
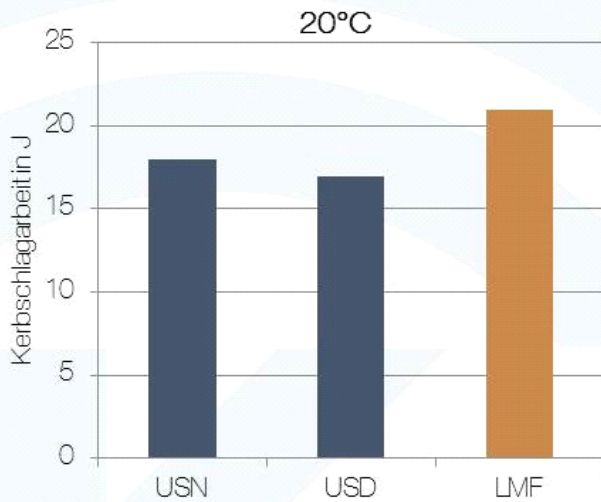
Prozessparameter	Belastungen des Werkzeugs	Anforderungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Langsamer Schmiedevorgang</li> <li>Lange Kontaktzeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe thermische Belastung der Werkzeuge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Anlassbeständigkeit</li> <li>Hohe Warmfestigkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reibung / Kleben zwischen Aluminium und Gesenk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In der Oberfläche des Gesenks induzierte Spannungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Zähigkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Harte Al-Oxidschichten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verschleiß des Gesenks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoher Verschleißwiderstand</li> </ul>

## LMF mit einem auf das Schmieden von Aluminium zugeschnittenen Konzept

LMF 5% Chromstahl mit reduziertem Siliziumgehalt

- LMF hat ein Analyse- und Produktionskonzept, das auf Hitzebeständigkeit und Zähigkeit zugeschnitten ist
- Die vorsortierte Schrottselektion sorgt für eine hohe Reinheit auch ohne ESU
- Erhöhung der Zähigkeit durch Senkung des Si-Gehalts
- Das Legieren mit Niob erhöht die Austenitisierungstemperatur, was zu einer höheren Härte führt

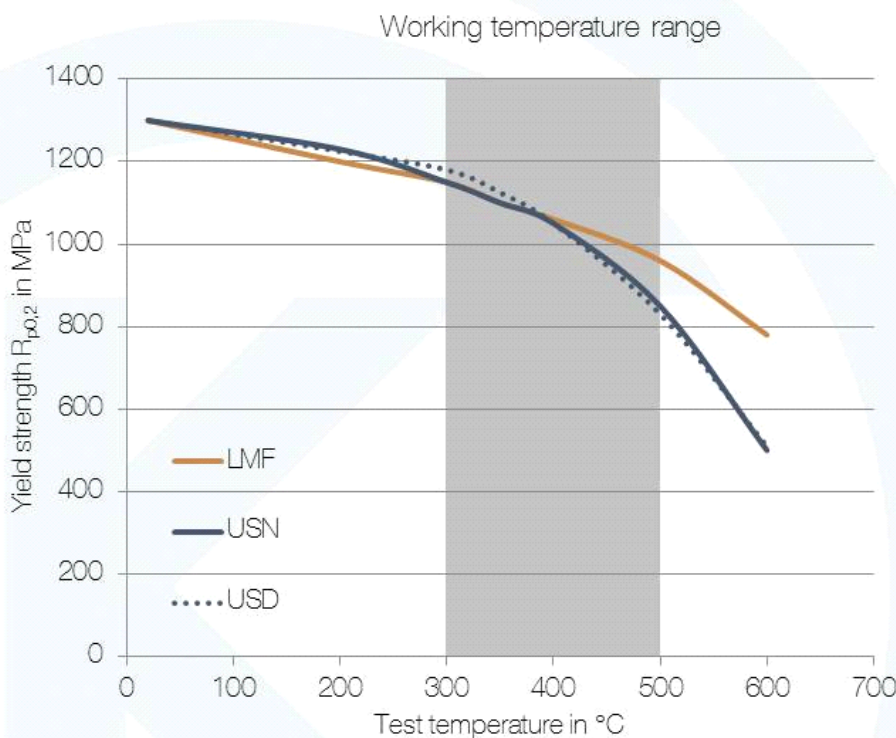
Dichte g/cm <sup>3</sup>	Wärmeausdehnungskoeffizient 10 <sup>-6</sup> m/mK			Wärmeleitfähigkeit W/mK		
	20°C	20-100°C	20-400°C	20-600°C	20°C	200°C
7,8	11,5	12,6	13,1	29,3	30,2	30,2



- LMF zeigt eine verbesserte Zähigkeit bei Raumtemperatur
- Hohe Zähigkeit verhindert Rissbildung
- LMF zeigt auch bei erhöhter Temperatur eine hohe Zähigkeit

Härte: 45HRC  
 Geometrie des Probekörpers: ISO-V, 55x10x10mm<sup>3</sup>  
 Position: quer, Übergangszone  
 Im Labor vergütet

## Bei höheren Arbeitstemperaturen zeigt LMF seine Hitzebeständigkeit



- Gezeigt wird die Warmfestigkeit der Stähle (dargestellt durch die 0,2% -Dehngrenze Rp0,2) bis zu einer Prüftemperatur von ca. 350 ° C
- Bei weiter steigenden Prüftemperaturen (im Bereich der typischen Arbeitstemperaturen) zeigt der Warmarbeitsstahl LMF seine höhere Hitzebeständigkeit.



Verarbeitungsart	WB-Zustand	Schnittgeschwindigkeit $v_c$ in m/min	Vorschub $F_z$ in mm	Schnitttiefe $a_p$ in mm
Planfräsen	Geglüht	150-180	0,20-0,50	2,0-4,0
	Vergütet	30-70	0,20-0,30	2,0-4,0
Bohren	Geglüht	50-90	-	0,10-0,25
	Vergütet	40-60	-	0,10-0,25