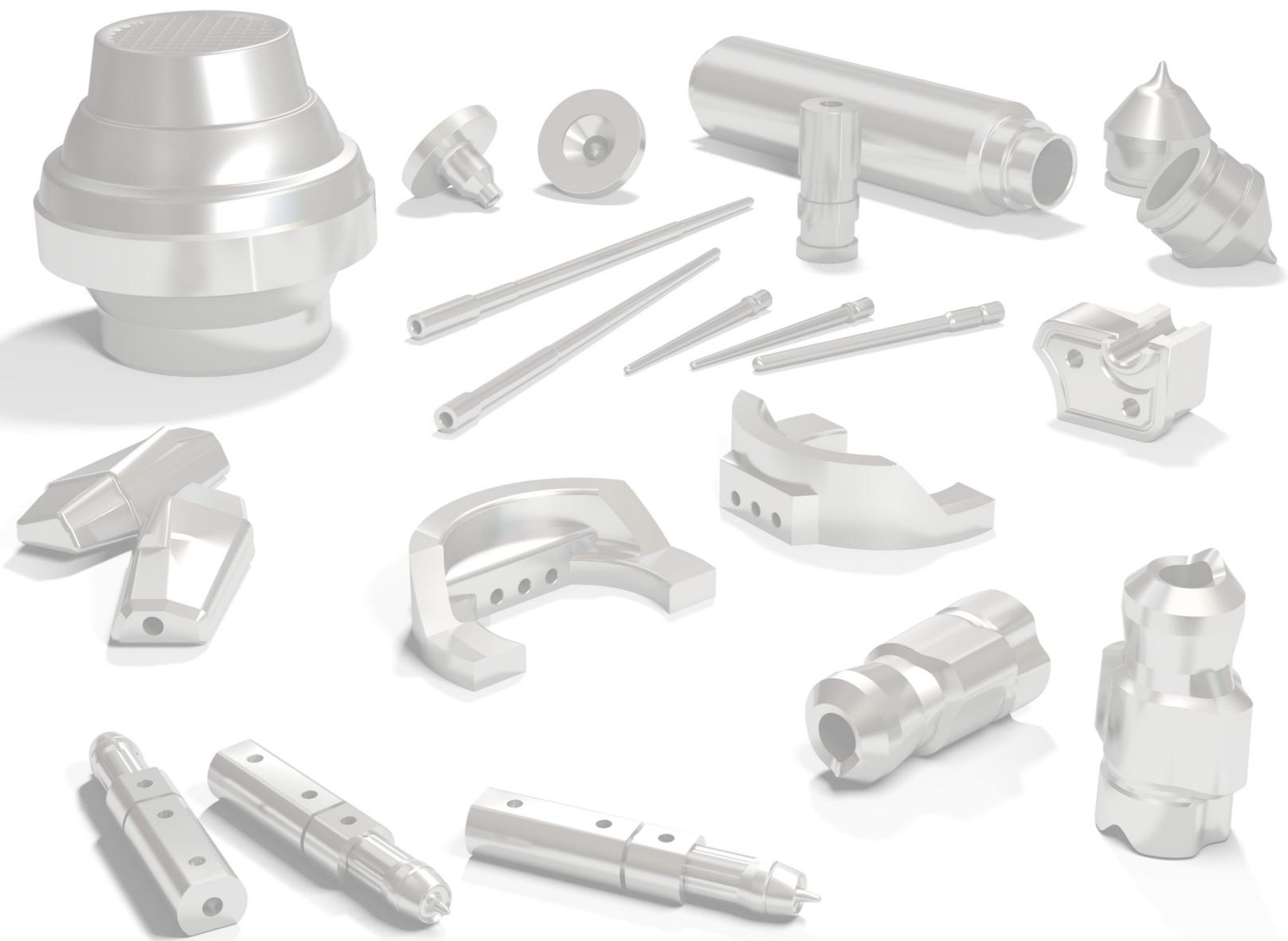


# ANVILOY® PRODUKTE

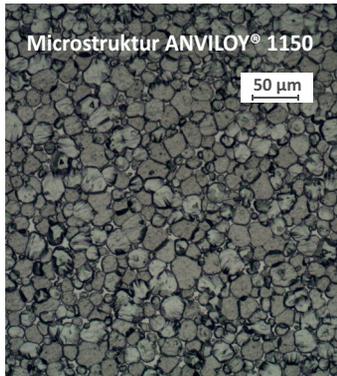
## WELDSTONE

TUNGSTEN COMPONENTS

SPEZIALPRODUKTE FÜR  
GIESSEREIANWENDUNGEN



# ANVILOY® PRODUKTE FÜR DAS GIESSEN VON LEICHTMETALLEN



Korrosion und Brandrisse sind die bedeutendsten Schädigungen von Gießwerkzeugen. Die Produktqualität kann zusätzlich durch Anhaftungen oder durch unzureichende Wärmeabfuhr bedingte Veränderungen der Mikrostruktur beeinträchtigt werden.

ANVILOY®-Werkstoffe auf der Basis von Wolfram und Molybdän eignen sich bekanntermaßen gut zur Lösung dieser Probleme. Sie widerstehen der Belastung durch häufige Temperaturwechsel und dem aggressiven Lösungsangriff durch flüssige Leichtmetall- oder Kupferschmelzen besonders gut.

Die Verwendung von ANVILOY®-Legierungen im Gießereiprozess eröffnet die Möglichkeit, bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung, Kosten zu senken. In herkömmlichen Formen ist der Abtrag durch Lösungsvorgänge und Erosionsprozesse unvermeidlich. Auch Rissbildung infolge thermischer Ermüdung ist nicht selten. Großer Instandhaltungsaufwand und Nutzungsausfall sind die Folge. Gleichzeitig kann erhöhter Nacharbeitsbedarf durch Anbackungen und Formverschleiß entstehen.

## Die Lösung ist ANVILOY®

ANVILOY® ist die Marke einer Gruppe von Legierungen auf Wolframbasis. Diese wurde von einem internationalen Wolframexpertenteam bestehend aus Mitarbeitern des ehemaligen US-Wolframproduzenten CMW und der internationalen Weldstone Gruppe entwickelt.

Heute ist die Weldstone Gruppe der weltweit einzige Hersteller der ANVILOY®-Produkte und alleiniger Eigentümer der Markenrechte. Die Produktpalette ANVILOY® wird von Weldstone und dessen Schwesterunternehmen Astaras in Florida, USA vertrieben. Die am häufigsten eingesetzten High-Tech-Materialien im Formenbau der Gießereitechnik sind ANVILOY®1050, ANVILOY®1150 und ANVILOY®1350.

### Die Eigenschaften von ANVILOY®

- Sehr widerstandsfähig gegen Auswaschungen
- Hohe Härte bei hohen Temperaturen
- Hohe Festigkeit bei hohen Temperaturen
- Hohe thermische Wärmeleitfähigkeit
- Kann Trennschichten aufbauen
- Gute Bearbeitbarkeit

### Die Vorteile von ANVILOY®

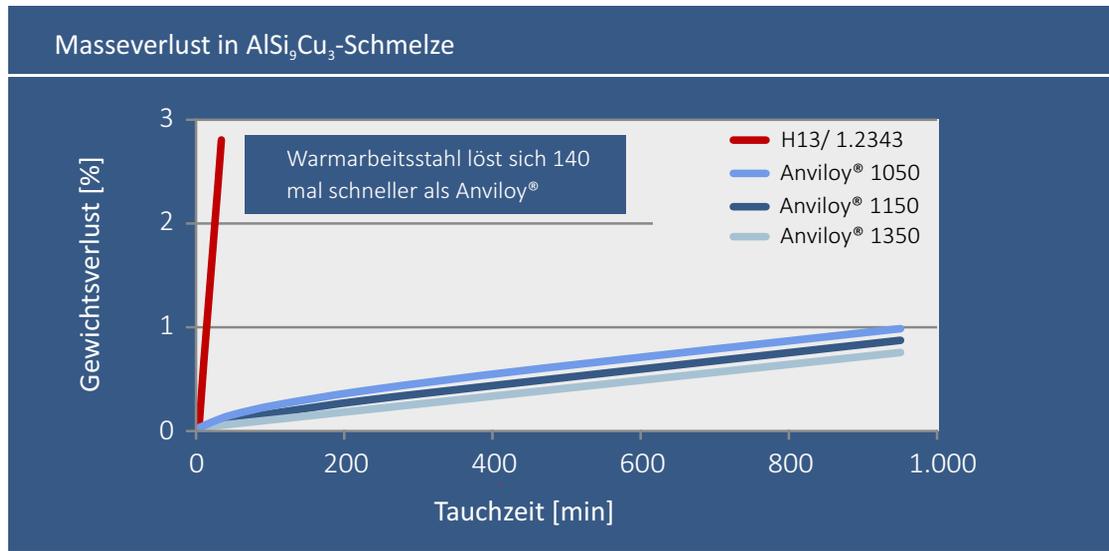
- Reduziert Korrosion und Erosion
- Erhöht Formstabilität
- Ermöglicht engere Toleranzen
- Führt Wärme schnell ab
- Minimiert Warmrisse
- Reduziert Abklebungen
- Ermöglicht mehr Designvarianten

## Maß- und Formbeständigkeit

### Lösungsverhalten (Korrosion)

Die Werkstoffgruppe der ANVILOY®-Legierungen verfügt über eine hohe Beständigkeit gegen viele flüssige Metalle, insbesondere Aluminium- und Kupferlegierungen. Werkzeuge aus ANVILOY®-Legierungen halten deshalb gegenüber denen aus Warmarbeitsstahl bei den üblichen Gießtemperaturen je nach Anwendung 10 bis 1000 mal länger.

Dies wird in der folgenden Abbildung deutlich:



Gleichzeitig verhindert die geringe Neigung zur Legierungsbildung sowie eine natürliche Trennschicht das Verkleben der Produkte mit der Form und ermöglicht so eine drastische Verbesserung der Standzeiten und der Produktqualität. Diese besonderen Eigenschaften erhöhen den konstruktiven Spielraum und ermöglichen es beispielsweise Entformungswinkel zu verringern.

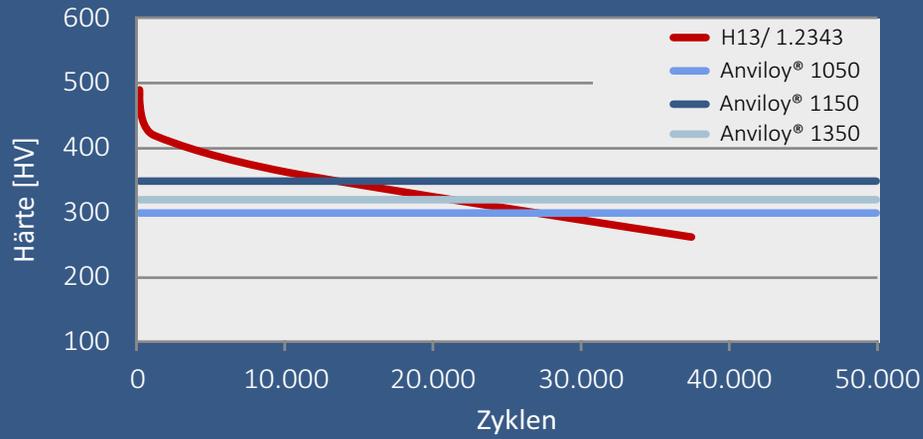
### Härte und Festigkeit

ANVILOY®-Legierungen werden „naturhart“ eingesetzt. Wärmebehandlungen, welche immer die Gefahr des Verzugs in sich bergen, sind nicht erforderlich. Aus dem gleichen Grund kann das ANVILOY® seine Härte über die Zeit durch Anlassen beim Gießen auch nicht verlieren. Diesen Vorteil spielen ANVILOY®-Produkte besonders deutlich bei großen Schusszahlen aus. Während Warmarbeitsstähle unter stetiger Verschlechterung ihrer Eigenschaften leiden, bleiben die der ANVILOY®-Legierungen stabil. Ebenso kann man in aller Regel auf Nitrierbehandlungen oder Beschichtungen verzichten.

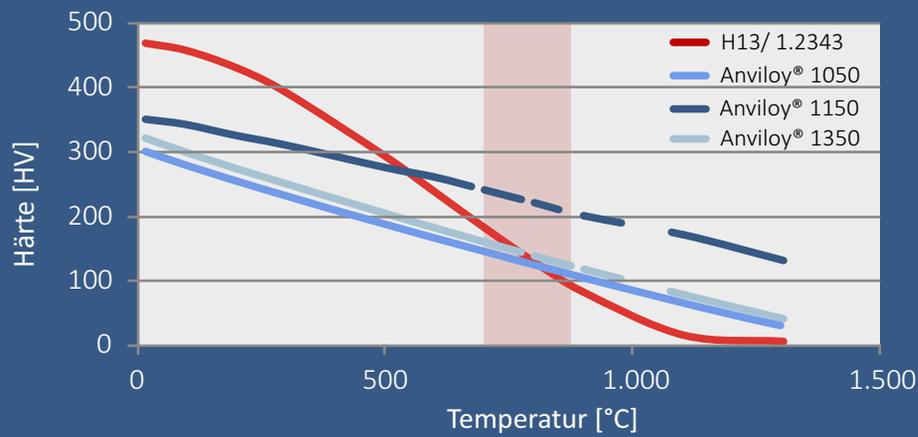
Wie bei jedem anderen Werkstoff lassen auch bei Wolframlegierungen Härte und Festigkeit mit steigender Temperatur nach. Im Vergleich zu Warmarbeitsstählen geschieht das aber erheblich langsamer. Die allotrope Umwandlung der Warmarbeitsstähle im Bereich der Gießtemperaturen von Aluminiumlegierungen lassen deren Härte sehr schnell sinken. In diesem Temperaturbereich sind ANVILOY®-Legierungen Stählen hinsichtlich Härte und Festigkeit überlegen.

# Härte und Festigkeit

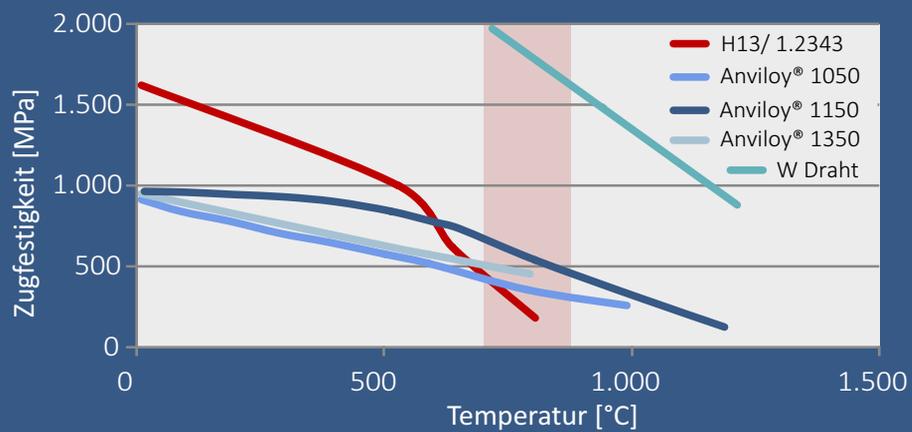
## Anlassbeständigkeit



## Warmhärte



## Warmfestigkeit



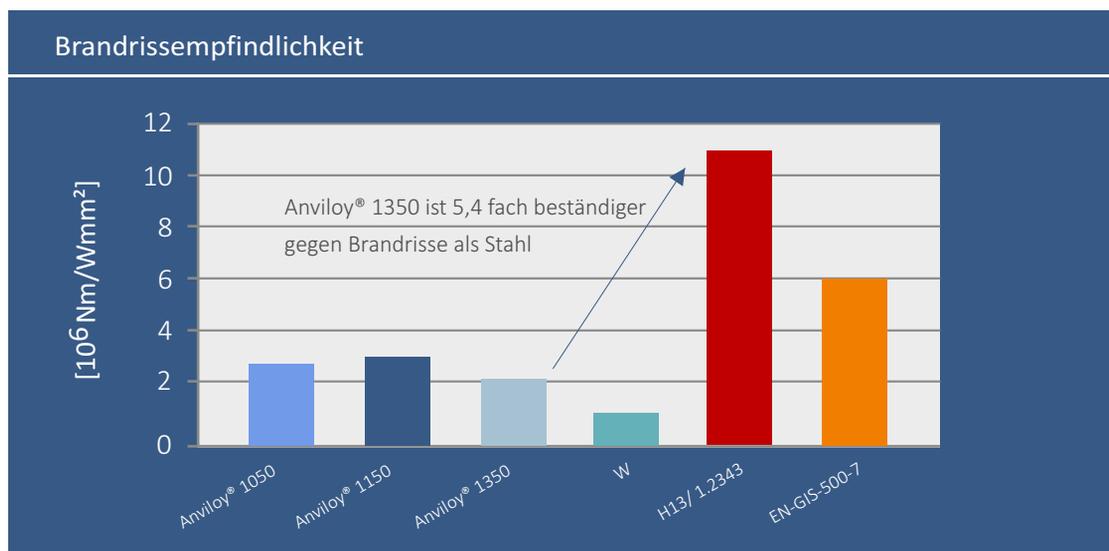
## Brandrissbeständigkeit / Temperaturwechselbeständigkeit

Brandrisse sind eine der Hauptausfallursachen von Druckgusswerkzeugen. Brandrisse entstehen durch thermische Ermüdung infolge wechselnder Druck- und Zugspannungsbeanspruchung. Diese Beanspruchung ist umso größer je größer der Wärmeausdehnungskoeffizient, also die Größenänderung, und je geringer die Wärmeleitfähigkeit ist.

$$\text{Brandrissbeständigkeit } \tau = \frac{E \cdot \alpha}{\lambda}$$

$\alpha$ : Wärmeausdehnungskoeffizient  
 $\lambda$ : Wärmeleitfähigkeit  
 $E$ : E-Modul

Anviloy®-Werkstoffe erfüllen genau diese Eigenschaften deutlich besser als Warmarbeitsstähle. Ihre Wärmeleitfähigkeit ist 3- bis 5-mal höher bei gleichzeitig halber Wärmeausdehnung. Entsprechend fällt der Temperaturgradient, der im Werkzeug entsteht, geringer aus und die Spannungen werden kleiner. Weil gleichzeitig auch die Ausdehnung geringer ist, verstärkt sich der Effekt und es entstehen deutlich kleinere Spannungen. Die geringere Belastung, welche die Werkzeuge erfahren, erhöht deren Beständigkeit gegenüber thermischer Wechselbeanspruchung. Die Brandrissgefahr ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt.



## Klebneigung

Weitere große Problemstellungen mit denen Gießer konfrontiert werden, sind Verschweißungen bzw. Anbackungen. Üblicherweise begegnet man diesen indem man die Formen mit Schlichte schützt. Der Schutz ist aber nur von begrenzter Dauer und erhöht die Brandrissgefahr bei flüssiger Auftragung der Überzugsschicht. Zudem kann ein gleichmäßiger und sicherer Schutz nicht immer gewährleistet werden.

Wünschenswert wären Werkstoffe, die nicht mit den Gussmetallen verschweißen aber trotzdem bearbeitbar sind. Hier bieten sich ANVILOY®-Legierungen an. Diese verhindern schon alleine wegen ihrer hohen Schmelzpunkte eine Verbindung. Entsprechend schlecht haften auch Anbackungen. Hilfreich ist die natürliche Trennschicht der Refraktärmetalle. Diese Eigenschaften können auch genutzt werden indem man die so möglichen kleineren Entformungswinkel konstruktiv einsetzt.

## Wirtschaftlichkeit

Produktivität und Wirtschaftlichkeit im Gießereiprozess sind das Ergebnis vieler Faktoren. Zu diesen zählen neben den Rohstoffkosten auch die Produktqualität, der Nacharbeitsaufwand, die Werkzeugkosten sowie die Prozesszeit, die auch die Nutzungsausfallzeiten berücksichtigt. Bei der Betrachtung der Werkzeugstückkosten spielen die Material-, Herstell-, Instandhaltungskosten und natürlich auch deren Standzeit eine wichtige Rolle. Hier ergeben sich für die ANVILOY®-Produkte besondere Vorteile aufgrund ihrer Standzeit. Der Aufwand für Nacharbeit, Putzen und Schlichten kann deutlich gesenkt werden. Unter Ausnutzung der hohen Wärmeabfuhr, können mit diesen Werkstoffen Taktzeiten gesenkt und die Produktqualität verbessert werden. Die Qualitätsverbesserung wird durch die Ausbildung eines feineren Korns und geringere Porosität erreicht.

ANVILOY®-Legierungen werden vorzugsweise dort im Schwerkraftkokillen- und Druckguss eingesetzt, wo die höchste Beanspruchung zu erwarten ist. Dazu zählen der Angussbereich, Kerne und Schieber.

Schwerkraftguss am Beispiel Zylinderkopf	Niederdruckguss am Beispiel Alurad	Druckguss am Beispiel Drosselklappe
GGG 50 150 – 250 Abgüsse	H-13/ 1.2343 3.000 Räder ohne Instandsetzung	H-13/ 1.2343 1.500 Schuss bei 2 Instandsetzungen
Anviloy® 1050 320.000 Abgüsse	Anviloy® 1050 45.000 Räder ohne Instandsetzung	Anviloy® 1050 67.500 Schuss ohne Instandsetzung
		break-even schon bei doppelter Standzeit

## TECHNISCHE DATEN

	Anviloy® 1050	Anviloy® 1150	Anviloy® 1350	EN/DIN1.2343 AISI H13	EN-GIS-500-7
Härte [HV10]	300	350	310	380 - 480	180 - 230
Dichte [g/cm³]	17	17,3	18,7	8 ± 0,1	7,1 ± 0,1
Bruchfestigkeit R <sub>m</sub> [MPa]	> 900	965	920	1230 - 1570	500
Bruchdehnung A <sub>5</sub> [%]	> 20	> 10	> 10	bis zu 40	7
Streckgrenze R <sub>p0,2</sub> [MPa]	600	640	620	~ 1200	320
E-Modul [GPa]	330	360	370	210	169
Wärmeausdehnungs- koeff. (20°-400°C) [* 10 <sup>-6</sup> 1/K]	6,2	5,6	5,1	11	12,5
Wärmeleitfähigkeit λ (20°-400°C) [W/mK]	70	65	90	23	35,2

Alle Angaben sind typische Werte ohne Gewähr. Verbindlich sind die bei Bestellung bestätigten Eigenschaften.

# BEARBEITUNG

## Drehen

Alle Drehaufgaben - innen und außen - können mit Werkzeugen aus den handelsüblichen Hartmetallsorten der ISO- Zerspanungsgruppen K 05 bis K 20 durchgeführt werden. Beim Einsatz von Hartmetaldrehmeißeln sind Schneiden ohne Fase mit einem Freiwinkel von 6° und einem Spanwinkel von 6° - 12° zu wählen. Für Schneidplatten sind positive Winkel mit Spanleitstufen ebenfalls ohne Fase - zu bevorzugen. Es können Schnittgeschwindigkeiten von 80- 120 m/min erreicht werden, wobei auch High-Speed-Turning möglich ist. Kühlmittel sind nicht erforderlich.

## Bohren

Für diese Bearbeitung sind Bohrer aus Schnellarbeitsstahl (Vorzugsweise Werkstoff-Nr. 1.3342 oder 1.3343) oder Hartmetall der ISO- Zerspanungsgruppe K 10 geeignet. Der Spitzenwinkel des Bohrers sollte 120° betragen. Je nach Wahl des Werkzeugstoffes sind Schnittgeschwindigkeiten von 20 bis 80 m/min möglich. Da kein Kühlmittel einzusetzen ist, muss bei Bohrwerkzeugen aus Schnellarbeitsstahl oft gelüftet werden, um die Temperatur an der Schneide nicht über 550°C ansteigen zu lassen.

## Fräsen

Messerköpfe mit positiven Wendeschneidplatten aus Hartmetall der ISO-Zerspanungsgruppen K 10/ K 20 bzw. P 20 bis P 30 haben sich zum Fräsen sehr gut bewährt. Bei einem Anstellwinkel der Hauptschneide von 80° sollte der Spanwinkel der Wendeschneidplatte 6° - 10°, der Neigungswinkel 6° und der Freiwinkel ebenfalls 6° betragen. Als Schnittgeschwindigkeit sind 80 - 120 m/min zu empfehlen. High-Speed-Milling ist möglich. Kein Kühlmittel verwenden.

## Schleifen

Zum Schleifen von Wolframlegierungen können keramisch gebundene Schleifscheiben aus Siliziumkarbid eingesetzt werden. Bei einer Körnung von 50 - 120 sollte der Härtegrad der Scheibe H bis K betragen. Zwecks Kühlung der Scheibe und zuverlässiger Entfernung der Späne muss mit kräftigem Kühlmittelstrahl gespült werden. Das Kühlmittel kann eine Mischung aus Wasser und einem handelsüblichen Zusatz sein.

## Erodieren

Grundsätzlich können alle hier vorgestellten Werkstoffe durch Erodieren bearbeitet werden. Die in den Legierungen enthaltenen hochschmelzenden Metalle erfordern hochschmelzende Elektrodenwerkstoffe. Hierfür empfehlen wir TUCOMET™ 80 und TUCOMET™ 90, welche Sie bei uns beziehen können. Es ist darauf zu achten, dass die Elektrode als Kathode geschaltet wird.

## Fügen

Alle Wolframlegierungen können gut hartgelötet werden. Als Lote haben sich die Silberlote 8427 mit 840°C und 8449 mit 690°C Arbeitstemperatur bewährt. In besonderen Fällen lassen sich Wolframlegierungen auch durch Reibschweißen mit Stählen, Kupfer, Aluminium und deren Legierungen verbinden.

## Reparieren

ANVILOY®-Produkte können mit Hilfe von ANVILOY® Weld Rods repariert werden. ANVILOY® Weld Rods sind Schweißzusätze in Stab- oder Drahtform, die mit Hilfe eines WIG-Schweißverfahrens angewendet werden, um unter Anderem Risse und Auswaschungen zu reparieren. Weitere Hinweise finden Sie auf der letzten Seite.

# ANVILOY® WELD ROD

## Was ist ANVILOY® Weld Rod?

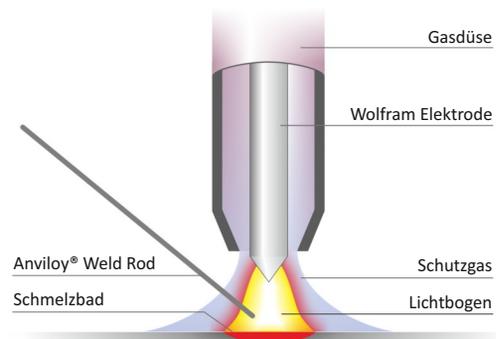
ANVILOY® Weld Rod dient zur Optimierung von Gießwerkzeugen aus Warmarbeitsstählen wie 1.2343 (H-13), oder zur Reparatur von Werkzeugen aus Wolframlegierungen.  
Der ANVILOY® Schweißzusatz auf Wolframbasis wird in Stab- oder Drahtform geliefert.

## Anwendbar bei folgenden Werkstoffen:

- Warmarbeitsstähle wie 1.2343/H13
- Wolframlegierungen

## Anwendungsbeispiele:

- Reparatur von Rissen und Brüchen in Gießwerkzeugen und Kernen
- Rekonstruktion von Ausbrüchen und Auswaschungen
- Panzerungen, Verstärkung oder Wiederbeschichtung von Bereichen, in denen eine verbesserte Wärmeabfuhr benötigt wird
- Panzerungen, Verstärkung oder Wiederbeschichtung von Bereichen, die hoher Erosion oder Korrosion ausgesetzt sind



## Vorteile:

- Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen thermischen Verschleiß und Brandrisse
- Erhöhung der Erosions- bzw. Korrosionsbeständigkeit
- Reduzierung der Klebeneigung
- Verbesserte Wärmeabfuhr aus Gießwerkzeugen



## Weldstone Americas

Ansprechpartner  
Ross Wayman

Astaras Inc.  
6901 Bryan Dairy Road, Suite 160  
Largo, FL 33777, USA

Tel.: +1 727-515-9225  
+1 727-546-9600  
Fax : +1 727-546-9699  
E-Mail: info@astaras.net  
Internet: www.astaras.net



## Weldstone Europe, Asia, Australia

Ansprechpartner  
Andreas Endemann, Thomas Hoehn

Weldstone GmbH  
Kunstmühlstrasse 12  
D- 83026 Rosenheim

Tel.: +49 8031-94 13 99-0  
+49 8031-94 13 99-02  
Fax: +49 8031-94 13 99-09  
E-Mail: hello@weldstone.com  
Internet: www.weldstone.com