

Vorteile gegenüber Walzplatten

Aluminium-Gussplatten auf dem Vormarsch

Walzplatten oder Gussplatten? Diese Frage stellt sich vor allem jenen Unternehmen, die im Bereich der zerspanenden Bearbeitung von Aluminium-Teilen tätig sind. Oftmals eine Entscheidung, die von der Preissituation am Aluminiummarkt geleitet wird. Damit steht vor allem im dünnen Dickenbereich die Gussplatte im Schatten der Walzplatte. Zu unrecht. Vor allem sei hier gleich an erster Stelle erwähnt, dass die Gussplatte in qualitativer Hinsicht der Walzplatte weit überlegen ist. Das lässt sich leicht mit folgenden Argumenten beweisen bzw. nachvollziehen:

Gussplatten sind prinzipiell verzugsärmer als Walzplatten. Damit ist auch nach der Zerspanung, wie z.B. durch Fräsen, die Planheit von flächigen Aluminiumbauteilen gewährleistet. Durch das isotrope Gussgefüge sind die mechanischen Kennwerte gegenüber den gewalzten Platten

- Anzeige -



über den gesamten Querschnitt in alle Richtungen gleich. Aber nicht nur die qualitativen, sondern auch die quantitativen Vorteile liegen auf der Hand. Die einzusparenden Kosten bei Verwendung von Gussplatten lassen sich mit folgenden Punkten darlegen:

1. Die exzellente Zerspanbarkeit der Gussplatten im Vergleich mit

gewalztem Material ermöglicht ein hohes Kosteneinsparungspotenzial von bis zu 25%, in Abhängigkeit des Zerspanungsgrades (s. Abb. 1). 2. Durch das homogene Gussgefüge herrschen während des Zerspanungsprozesses konstante Schnittbedingungen vor. Deshalb kann mit optimierten Zerspanungsparametern wie Schnittgeschwindigkeit, Vorschubgeschwindigkeit und Zustelltiefe eine wesentliche Standzeitverlängerung der Schneidwerkzeuge erzielt werden. Damit verringert sich der Werkzeugverschleiß und somit die Kosten für Ersatzwerkzeuge, Rüstvorgänge und Still-

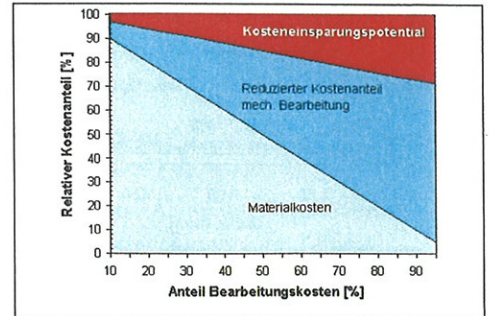


Abb. 1: Darstellung des möglichen Kosteneinsparungspotenzials durch Verwendung von Aluminium-Gussplatten

Abbildungen: SAG - Aluminium Lend

standzeiten der Produktion. Allgemein bietet die Gussplatte folgende Einsatzbereiche:

- Maschinenbau
- Modellbau
- Werkzeug- und Vorrichtungsbau, Formenbau
- Gehäuse-, Behälter- und Apparatebau
- Korrosionsbeständige Bauteile
- Leichtbau
- Elektronikteile und Messgeräte
- Schiffsbau
- Vakuumtechnik
- Automatenbau

Gussplatten punkten allgemein durch die Vorteile bei spanender

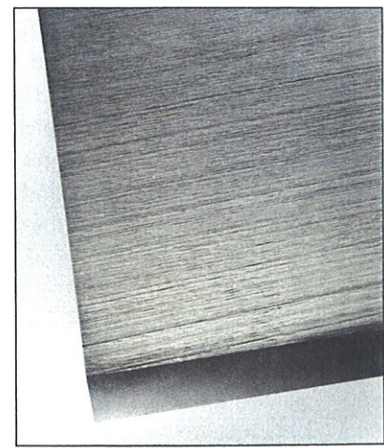
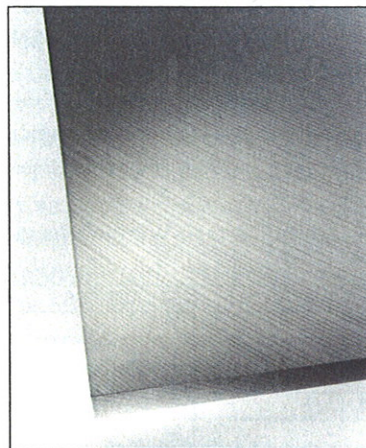


Abb. 2: Oberflächenfeinstgräfte und bandgesägte Gussplatten: Planacast Plus (links) und Planacast (rechts)

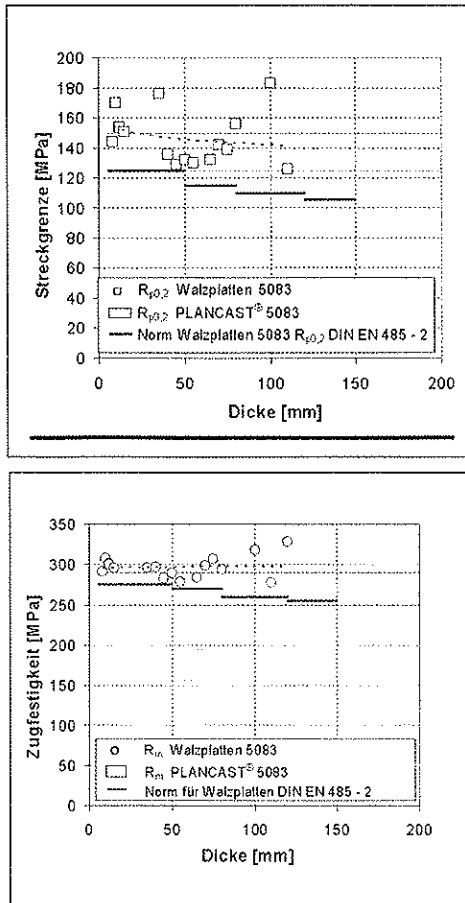


Abb. 3: Vergleich der Streckgrenze (links) von Walzplatten und der Norm DIN EN 573-3[1] und Gussplatten Plancast 5083 in Abhängigkeit der Dicke sowie der Zugfestigkeit (unten)

Bearbeitung, im Vergleich zu Walzmaterial, durch Verzugsarmut, geringeren Werkzeugverschleiß und geeignete Spanform für eine automatische Abführung.

Je nach Bearbeitungsgrad bzw. Anteil der Bearbeitungskosten ist für den Bearbeiter ein Kosteneinsparungspotenzial von bis zu 25% erzielbar (s. Abb. 1). Prinzipiell werden am Markt Gussplatten in zwei Qualitäten angeboten – bandgesägte und feinstgefräste Ober-

flächenqualitäten (s. Abb. 2) – bei Aluminium Lend als Plancast und Plancast Plus bezeichnet.

Die Produktion der Rohbarren, d.h. des Vormaterials für die Gussplatten, erfolgt im horizontalen Strangguss, im hauseigenen Umschmelzwerk. Die derzeitige Formatpalette für Rohbarren umfasst den Querschnitt 1.545 x 250 mm sowie das Format 1.300 x 300 mm. Für die nachfolgende Wärmebehandlung von Legierungen des Typs 5xxx wurde des Weiteren eine spezielle zweistufige Homogenisierung entwickelt. Hauptlegierungen für die Rohbarren-Produktion sind Knetlegierungen des EN- AW 5083 (AlMg4, 5Mn0,7) und EN-AW 5754 (AlMg3) sowie Leitqualitäten in den Legierungen EN AW-1050, EN AW-1070, EN-AW 1350 und EN AW-6101. Die Qualitätssicherung der Gussplatten erfolgt über folgende Schritte:

- Qualitätskontrolle (Eingangsprüfung) der Rohstoffe (Rohmetall, Komponentenmetalle, Schrotte)
- Kennzeichnung der Einsatzstoffe (Eingangsnummern) und Protokollierung beim Einsatz („Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit“)
- Schmelzen und Schmelzebehandlung entsprechend qualifizierter Vorschriften („Gießereihandbuch“)
- Gießen mit gleich bleibenden Parametern
- Chemische Analyse (Spektrometer)
- Dichteindex („Wasserstoffgehalt“) mittels UDIP (3 Messungen pro Abguss)
- Produktkennzeichnung mit Schlagstempel (Chargennummer, Legierung, Schicht, Barrenoberseite)
- Kontrollierter Wärmebehand-

lungsprozess zum Abbau von Spannungen

- Makroätzung von Barrenabschnitten zur Beurteilung der Randzone (für den Zuschnittplan) sowie zur Kontrolle eines gleichmäßigen Gefüges
- Mikrogefüge Randbereich, „Halbmitte“ und Zentrum des Barrens (Kontrolle von möglicherweise vorhandenen Oxiden oder nichtmetallischen Einschlüssen)
- Zugversuch (Zugfestigkeit, Streckgrenze und Bruchdehnung) von homogenisierten Proben
- Kontrolle der Wärmebehandlungsprotokolle
- Ultraschallprüfung der gesamten Produktion
- Dimensions- und Oberflächengütekontrolle der mechanisch gefertigten Gussplatten

Mechanische Eigenschaften

Prinzipiell wird durch die geringeren vergießbaren Dicken beim horizontalen Strangguss, im Vergleich zum vertikalen Strangguss, ein feineres und homogeneres Gefüge erzielt. Bedingt durch die Gefügehomoogenität ergeben sich, auch im Vergleich zu Mitbewerbern im Bereich der Gussplatten, welche Gussplatten aus Rohbarren im Querschnitt 1.600 x 600 mm fertigen, homogenere und verbesserte mechanische Eigenschaften, die auch dem Vergleich mit gewalzten Platten standhalten. Der Festigkeitsvergleich von gewalzten Platten in EN AW-5754 und EN AW-5083 über einen großen Dickenbereich, mit Normdaten, ist in Abb. 3 dargestellt.

Dabei zeigt sich, dass das Festigkeitsniveau von Plancast auch im dünnen Bereich das der Walzplatten erreicht, bzw. sogar im größeren Dickenbereich teilweise übertrifft. Die Legierung EN AW-5754 wird dabei eingesetzt, wo die Forderung nach einer dekorativen Elozierbarkeit – bei gleichzeitiger Korrosionsbeständigkeit – von der Le-

	EN AW-5754	EN AW-5083
Korrosionsbeständigkeit gegen Meerwasser	1..2	1
Korrosionsbeständigkeit gegen Witterung	1	1
Eignung für Schutzanodisieren	1	2
Eignung für dekorative Anodisierung	1..2	4
Spanbarkeit (weichgeglüht)	3	3

Abb. 4: Anwendungs- und Verarbeitungseigenschaften von Walzplatten in EN AW-5754[1] und EN AW-5083[1] (1..5)

gierung EN AW-5083 nicht erfüllt werden kann (s. Abb. 4).

Zerspanung

Da Aluminiumplatten vorwiegend durch mechanische Bearbeitung weiterverarbeitet werden, stellen folgende Punkte wichtige Kriterien für den Verarbeiter dar:

- Gute Zerspanbarkeit beim Bohren und Fräsen
- Leichte Späneabführung durch gebrochene Reißspanbildung
- Gute Oberflächenqualität nach der Bearbeitung
- Höhere Standzeiten der Bearbeitungswerkzeuge
- Geringe Verzugsneigung des Materials

- Anzeige -



- Schnelle Vorschubgeschwindigkeiten möglich

Abbildung 5 veranschaulicht den Verzug bei gefrästen Bauteilen von Plancast 5083 im Vergleich zu Walzplatten 5083, bei zwei Vorschüben.

Das dabei auftretende Spanbild von kurz gebrochenen Reißspänen ermöglicht in Kombination mit den verkürzten Taktzeiten eine problemlose Späneabführung.

Eloxierbarkeit

Um eine konstante Qualität bei der Eloxierung von mechanisch gefertigten Bauteilen zu gewährleisten, wurde die Zusammensetzung von Plancast 5083 nach Norm (Abb. 4)

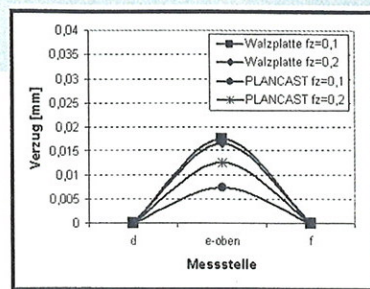
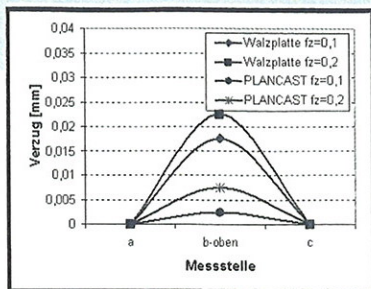


Abb. 5: Verzug nach der Fräsbearbeitung an der Auflagefläche von Versuchsteilen aus einer Walzplatte EN AW-5083-0 und Gussplatte Plancast 5083 bei einem Zahnvorschub fz=1,0 bzw. vf=2546 mm/min und fz=2,0 bzw. vf=5092 mm/min

weiter eingeschränkt. In Verbindung mit fein verteilten intermetallischen Phasen^[2] (AlFeSi) Phasen (Abb. 3.a) garantiert Plancast 5083 ein gleich bleibendes Erscheinungsbild beim Homogenisieren. Das isotrope Gefüge ermöglicht auch die gleich bleibende Eloxalqualität bei komplexen, zerspanend gefertigten 3D-Bauteilen.

Gasdichtigkeit

Neben den Forderungen nach guten mechanischen Eigenschaften, Verzugsarmut bei mechanischer Bearbeitung sowie der prinzipiell geforderten guten Zerspanbarkeit, stellt die Gasdichtigkeit eine wichtige Forderung für den Einsatz in der Vakuumtechnik dar. Zur Verifikation der Gasdichtigkeit von horizontal stranggegossenem Material wurde eine Dichtheitsprüfung^[3] durchgeführt. In Blöcken aus Plancast 5083 und Plancast 5754 wurden Bohrungen eingebracht und die Leckraten unter einem Druck von 7 bar über eine Stunde bestimmt. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen 5,38/3,81/5,06 mbarL/s. Im Vergleich dazu belegen Literaturwerte^[4] bei Aluminiumlegungen eine Leckrate von $1 \cdot 10^{-03}$ bis $8,4 \cdot 10^{-04}$ bar · L/s. Des Weiteren wurde von Plancast 5754 und Plancast 5083 die Dichtigkeit im Vakuumbereich, bei einem Druck von 20 mbar, geprüft. Über eine Versuchsdauer von einer Stunde wurde kein Anstieg des Drucks gemessen.

Literatur

[1] J. Data: Aluminium Werkstoff-Datenblätter, Aluminium Zentrale, 2002.
 [2] A.W. Brace: „The Technology of Anodizing Aluminium“, Interall, 3rd ed., 2000.
 [3] J. Find: „Untersuchungsbericht zur Gasdichtigkeit von horizontal stranggegossenem Al-Material“, GWP, 10/2005.
 [4] F.-J. Völlmecke, W. Anton, Borbet Group: „Nachweis der Dichtigkeit gegossener Aluminiumräder“, Sonderdruck, Sonderdruck Nr. 1/2003.

G.Florl, G.Trenda und P.Weinert, SAG – Aluminium Lend GmbH & Co. KG, Lend, Österreich



ZUSAMMENFASSUNG

Zusammengefasst bieten Plancast 5083 und Plancast 5754 einen weit gesteigerten Kundennutzen im Vergleich zu Walzplatten durch Senkung der Gesamtkosten durch sehr gute Zerspanbarkeit und durch Verzugsarmut bei erhöhten Zerspanungsparametern, nachgewiesen durch eine Zerspanungsstudie, bei gleichen Festigkeiten wie Walzplatten, bei gleich bleibender, guter Eloxierbarkeit sowie der Gasdichtigkeit und im Vergleich zum Wettbewerb besseren mechanischen Eigenschaften von Plancast.