

# Hinweise, Anmerkungen

Aluminium-Halbzeug

## 1. Haftung und Sicherheit

Die von Allega angebotenen Halbzeugprodukte sind im Lieferzustand für die Gesundheit unbedenklich und beinhalten in sich keine Gefahr. Unsere Produkte werden nach anerkannten Normen oder nach sorgfältig erstellten technischen Pflichtenheften, oft im Hinblick auf spezifische Anwendungen, hergestellt. In unseren Auftragsbestätigungen wird grundsätzlich auf die zugrundeliegenden Normen oder Pflichtenhefte hingewiesen. Eine ungeeignete Bearbeitung oder ein falscher Einsatz kann aber unter Umständen eine Änderung der Materialeigenschaften verursachen. Es ist die Pflicht des Verarbeiters und Endkunden zu prüfen und sicherzustellen, dass die erwähnten mechanischen und weiteren Eigenschaften seinen anwendungsspezifischen Einsatzbedingungen genügen.

In Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Produkthaftpflicht müssen folgende allgemeine Bemerkungen bezüglich des Einsatzes unserer Halbzeuge gemacht werden:

- Die Halbzeuge werden im Allgemeinen nach den einschlägigen EN-Normen hergestellt und geliefert. Bei Spezialprodukten sind z.B. engere Toleranzen als in den EN-Normen in den technischen Datenblättern aufgeführt. Darüberhinausgehende Anforderungen sind vom Besteller bei der Anfrage bzw. bei der Bestellung eindeutig anzugeben.
- Die Halbzeuge gemäss den technischen Datenblättern werden nur für allgemeine industrielle Anwendungen geprüft, für welche die in den Normen bzw. Pflichtenheften beschriebenen Anforderungen genügen. So erfüllen die Produkte die Luftfahrtnormen nicht (wie z.B. AMS, LN, BS-L, AIR). Für Anwendungen im Luftfahrtbereich, für welche die handelsüblichen Normen ausreichen ist der Einsatz der Halbzeuge möglich (z.B. für Service Trolleys und Luftfrachtpaletten).
- Für Luftfahrtanwendungen, bei welchen Luftfahrtnormen (wie z.B. AMS, LN, BS-L, AIR) vorgegeben sind, müssen vom Besteller zwingend die entsprechenden Normen und Anforderungen angegeben werden. Eine Haftung für den Einbau in Raketen und Satelliten wird nicht übernommen.
- Auch bei einer einwandfreien Herstellung nach den entsprechenden Normen können bei Produkten für allgemeine industrielle Anwendungen Materialfehler, wie z.B. Guss-, Walz- und Pressfehler (z.B. Doppelungen, Zweiwachs, Gefügeinhomogenitäten, Fremdeinschlüsse, Porositäten) nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen werden. Bei speziellen Anforderungen und bei hohen möglichen Folgekosten oder hohen Sicherheitsrisiken können speziell hergestellte und geprüfte Qualitäten eingesetzt werden. Der Besteller muss entsprechende Anforderungen bei der Anfrage bzw. bei der Bestellung definieren.
- Wann immer für einen neuen Einsatz Legierungen der 2xxx- oder 7xxx-Reihe Berücksichtigung finden sollen und falls bestimmte Eigenschaften wie z.B. Korrosionsbeständigkeit, Zähigkeit, Ermüdungsfestigkeit gefordert werden, wird dem Anwender nachdrücklich empfohlen, mit Allega zwecks sorgfältiger Auswahl des Werkstoffes Rücksprache zu nehmen. So können z.B. bei diesen Legierungen Spannungsrisskorrosionen nicht bei allen Werkstoffzuständen ausgeschlossen werden.
- Die im Lagerkatalog und den technischen Datenblättern aufgeführten Hinweise bezüglich den Eigenschaften und Anwendungen geben nur einen Überblick und sind nicht abschliessend. Die Festigkeitswerte sind in der Regel aus den entsprechenden EN-Normen mit den vorgegebenen Messpositionen entnommen. Im Halbzeug selbst können deshalb, in Abhängigkeit von den Messpositionen, Abweichungen vorliegen.



Die Informationen in diesem Datenblatt bedeuten nicht eine Garantie der Materialeigenschaften und Eignung für Fertigung, Zusammenbau oder Anwendung in einem bestimmten Fall. Die Hinweise im Anhang zu den technischen Datenblättern sind ein dazugehöriger Bestandteil, welchem der Verarbeiter / Anwender Rechnung zu tragen hat. Allega behält sich das Recht vor, Änderungen in diesem technischen Datenblatt ohne Ankündigung vorzunehmen.

## Hinweise, Anmerkungen

Aluminium-Halbzeug

- Die Informationen bedeuten nicht eine Garantie der Materialeigenschaften und Eignung für Fertigung, Zusammenbau oder Anwendung in einem bestimmten Fall. Bei speziellen Anwendungen (z.B. Sicherheitsteile, Teile mit hohen dekorativen Ansprüchen) ist eine Rücksprache mit Allega und z.B. auch eine Bemusterung bzw. Versuche zu empfehlen.

### 2. Vorschriften Lebensmittelbereich / RoHS / REACH

---

- Beim Kontakt zwischen Lebensmitteln und Halbfabrikaten aus Aluminiumlegierungen müssen die Norm EN 602 sowie spezifische nationale Normen oder Vorschriften, die von den verantwortlichen Kontrollinstanzen erstellt worden sind, beachtet werden. Die Mehrheit der Aluminiumlegierungen sind unproblematisch, ausgenommen sind Legierungen der 2xxx- und 7xxx-Reihe sowie Legierungen mit speziellen Zusätzen (wie z.B. Blei).
- Die RoHS – Verordnung (Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment) der Europäischen Union beschränkt den Gebrauch gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten. Bei Aluminiumwerkstoffen ist ein Bleigehalt von max. 0.4% (Gewichtsanteil) zugelassen. Die Mehrzahl der Aluminiumhalbzeuge erfüllen diese Anforderungen. Ausgenommen sind teilweise bleihaltige Automatenlegierungen mit einem höheren Bleigehalt, für welche es aber bleifreie und bleireduzierte Ersatzwerkstoffe gibt.
- REACH ist eine Verordnung für die sichere Herstellung und Verwendung chemischer Stoffe in der Europäischen Union und steht für Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals). Aus Artikel 7, Absatz 1. b) der REACH-Verordnung ergibt sich, dass Metalle in Erzeugnissen nicht registriert werden müssen, "wenn die darin enthaltenen Metalle unter normalen oder vernünftigerweise vorhersehbaren Verwendungsbedingungen nicht freigesetzt werden". Dies ist bei der Verwendung der von Allega vertriebenen Aluminiumhalbzeuge der Fall.
- Beinhalten Halbzeuge besondere zulassungspflichtige Stoffe (substances of very high concern SVHC) müssen diese Informationen, wie im Rahmen von REACH vorgesehen, an den Kunden weitergeleitet werden. In der aktuellen Kandidatenliste (Candidate List of Substances of Very High Concern for authorisation) ist zurzeit für Aluminiumhalbzeuge nur ein relevanter Stoff aufgeführt (Blei/Pb >0.1% ab 27.06.18). In den Aluminiumhalbzeugen von Allega Lagerprodukten ist aber kein Blei als Legierungselement enthalten (gemäss Norm max. 0.05%). Legierungen mit höheren Bleigehalten werden nur auf Kundenwunsch beschafft.

Wenn vom Kunden eine Bestätigung gewünscht wird kann diese von Allega ausgestellt werden. Bei Unklarheiten ist generell eine Rücksprache mit Allega zu empfehlen.

### 3. Weiterverarbeitung

---

Während der Weiterverarbeitung sowie beim Zusammenbau von Halbzeugen muss man mögliche Änderungen der mechanischen, chemischen und physikalischen Materialeigenschaften oder Ihres Verhaltens berücksichtigen. Als Beispiel seien – nicht abschliessend – genannt:



Die Informationen in diesem Datenblatt bedeuten nicht eine Garantie der Materialeigenschaften und Eignung für Fertigung, Zusammenbau oder Anwendung in einem bestimmten Fall. Die Hinweise im Anhang zu den technischen Datenblättern sind ein dazugehöriger Bestandteil, welchem der Verarbeiter / Anwender Rechnung zu tragen hat. Allega behält sich das Recht vor, Änderungen in diesem technischen Datenblatt ohne Ankündigung vorzunehmen.

## Hinweise, Anmerkungen

Aluminium-Halbzeug

- Durch Erhitzung können die Halbzeuge an mechanischer Festigkeit und / oder an Korrosionsbeständigkeit verlieren. Dies trifft besonders bei 5xxx-/(AlMg)-Legierungen mit mehr als 3% Mg sowie bei den aushärtbaren Legierungstypen 2xxx, 6xxx, und 7xxx zu.
- Beim Einsatz in korrosiver Umgebung besteht die Neigung zu galvanischer Korrosion zwischen anderen Materialien und Aluminium, wenn diese nicht voneinander elektrisch isoliert sind.
- Die meisten Aluminiumlegierungen lassen sich gut unter Schutzgas schweißen. Ungeeignet sind Legierungen mit mehr als 0.3% Kupfer, also diejenigen der 2xxx- sowie viele der 7xxx- Reihe. Im Allgemeinen hat das Schweiß-Zusatzmetall sowie die gleich danebenliegende Wärmeeinflusszone eine geringere mechanische Festigkeit als das Grundmaterial.
- Spezielle Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit sind vorgängig bezüglich Machbarkeit abzuklären. So besteht z.B. bei bleifreien Automatenlegierungen im Kontakt mit heissen ( $\geq 100^{\circ}\text{C}$ ) Bremsflüssigkeiten eine Gefahr durch Korrosion.
- Bei Verbundprodukten verweisen wir zusätzlich auf werkspezifische Unterlagen, welche von Allega zur Verfügung gestellt werden.

### 3.1. Spanabhebende Bearbeitung

#### Bearbeitungsparameter

Aluminium-Halbzeuge können mit grossen Schnitt- und Vorschub-Geschwindigkeiten bearbeitet werden. Dies ist eine Voraussetzung für qualitativ hochwertige Arbeit, Verringerung der Bearbeitungszeiten und Optimierung der Prozesskosten. Hierfür müssen bestimmte Parameter respektiert werden, die den Besonderheiten des Materials Rechnung tragen:

- Maschinen, die mit einer grossen Kraft an der Spindel ausgestattet sind, eignen sich ganz besonders für die Weiterverarbeitung von Aluminiumlegierungen.
- In Anbetracht der sehr hohen Operationsgeschwindigkeiten muss eine schnelle Abführung der Späne möglich sein.
- Dem im Vergleich mit eisenhaltigen, metallischen Werkstoffen geringeren Elastizitätsmoduls von Aluminium muss beim Befestigen von Teilen mit geringem Querschnitt auf dem Arbeitstisch durch Anpassung der Klemmkraft Rechnung getragen werden.
- Aus den gleichen Gründen sind bei Schruppoperationen hohe Schnittgeschwindigkeiten und Frästiefen einem hohen Vorschub vorzuziehen.
- Die Schnittwerkzeuge müssen eine geringere Anzahl von Schnittkanten als diejenigen für eisenhaltige metallische Werkstoffe aufweisen, um eine schnelle Abführung der Späne zu gestatten. Der Schnittwinkel wird von der Kombination Schnittwerkzeug – zu bearbeitender Werkstoff bestimmt; der Freiwinkel sollte zwischen  $6^{\circ}$  bis  $12^{\circ}$  liegen.



Die Informationen in diesem Datenblatt bedeuten nicht eine Garantie der Materialeigenschaften und Eignung für Fertigung, Zusammenbau oder Anwendung in einem bestimmten Fall. Die Hinweise im Anhang zu den technischen Datenblättern sind ein dazugehöriger Bestandteil, welchem der Verarbeiter / Anwender Rechnung zu tragen hat. Allega behält sich das Recht vor, Änderungen in diesem technischen Datenblatt ohne Ankündigung vorzunehmen.

## Hinweise, Anmerkungen

Aluminium-Halbzeug

- Bei der Bearbeitung dünnwandiger Drehteile aus Automatenlegierungen, insbesondere den bleifreien Produkten, können unter hoher Belastung bei Temperaturen über 180°C Rissbildungen nicht ausgeschlossen werden. Entsprechende Bearbeitungsparameter sind zu berücksichtigen.

### Schmiermittel / Kühlschmierstoffe

Trotz der hohen thermischen Leitfähigkeit von Aluminiumwerkstoffen ist im Normalfall eine Schmierung notwendig, um das Material abzukühlen, um eine gute Qualität der Oberfläche zu gewährleisten und die Abführung der Späne zu vereinfachen. Je nach Operation und Geometrie des Werkstücks kommen verschiedene Schmiermittel zum Einsatz:

- Emulsion, zur Sicherstellung einer wirksamen Abkühlung des Werkzeugs oder Werkstücks (Drehen oder Hochgeschwindigkeitsfräsen).
- Schneidöl, für Bearbeitungen, die hohe Reibkräfte verursachen (z.B. Gewindebohren).
- Ein Sprühnebel aus Druckluft und Öl / Emulsion ermöglicht eine gute Abführung der Späne und eine effiziente Schmierung der Schnittkante.

Es müssen nicht zwingend spezielle Kühlschmiermittel eingesetzt werden. Nicht geeignete oder nicht einwandfreie Kühlschmiermittel können aber zu oberflächlichen Korrosionen und Flecken bei den bearbeiteten Teilen führen. Ungünstig auf das Korrosionsverhalten bzw. auf die Fleckenbildung können sich dabei auch auf Aluminium aggressiv wirkende Zusätze (z.B. chlorhaltige Mittel) und ‚Verschmutzungen‘ durch Schwermetalle, wie z.B. kupferhaltige Werkstoffe auf Mehrzweckmaschinen, auswirken. Eine korrosive Reaktion des Kühlschmiermittels mit der verwendeten Legierung kann neben einer Qualitätsbeeinträchtigung der Fertigteile auch zu einer Reaktion mit den Spänen führen. Diese Reaktion kann bei sehr feinen Spänen sowie grossen, kompakten Spänemengen (z.B. Lagerung in einem Fass mit Kühlschmiermittelresten) eine Erhitzung zur Folge haben.

## 3.2. Oberflächenbehandlung

### Anodisation und deren Sonderverfahren

Bei der Anodisation (anodische Oxidation, Eloxierung) von Teilen aus Aluminiumhalbzeugen sind die folgenden Punkte zu beachten, die insbesondere bei dekorativen Ansprüchen massgebend sind. Die Liste ist nicht abschliessend, deshalb ist bei Fragen oder Unklarheiten eine Rücksprache mit Allega zu empfehlen.

- Wenn ein dekoratives Anodisieren vorgesehen ist, muss dies bei der Materialwahl berücksichtigt werden. Bei kritischen Anwendungen wird empfohlen, die vorgesehene Verwendung in der Anfrage bzw. Bestellung anzugeben.
- Der Oberflächenaspekt (Farbton, Reflexion) ist abhängig von der verwendeten Legierung, der Herstellungsart, dem Wärmebehandlungszustand und der aufgetragenen Schichtdicke. Ausserdem hat das verwendete Anodisationsverfahren und die Anodisationsbedingungen (inkl. Vor- und Nachbehandlung) einen wesentlichen Einfluss auf das Aussehen und die Qualität.



Die Informationen in diesem Datenblatt bedeuten nicht eine Garantie der Materialeigenschaften und Eignung für Fertigung, Zusammenbau oder Anwendung in einem bestimmten Fall. Die Hinweise im Anhang zu den technischen Datenblättern sind ein dazugehöriger Bestandteil, welchem der Verarbeiter / Anwender Rechnung zu tragen hat. Allega behält sich das Recht vor, Änderungen in diesem technischen Datenblatt ohne Ankündigung vorzunehmen.

## Hinweise, Anmerkungen

### Aluminium-Halbzeug

- Für eine dekorative Anodisation eignen sich besonders kaltgewalzte Halbzeuge in den Zuständen „kaltverfestigt“ oder „kaltverfestigt und rückgeglüht“ in Eloxalqualität. Für diese Produkte kann eine gute Reproduzierbarkeit des Oberflächenaspektes garantiert werden.
- Eine Eignung für dekorative Anwendungen setzt eine entsprechende Bearbeitung, Vorbehandlung und Oberflächenbehandlung voraus. So können z.B. ungenügende und ungeeignete Bearbeitungen den dekorativen Aspekt beeinträchtigen. Die Vorbehandlung und Oberflächenbehandlung muss auf jeden Fall materialspezifisch angepasst werden. So können z.B. intensive Beizbehandlungen und dicke Oxidschichten zu unregelmässigen, dunklen Oberflächen führen. Einzelne Werkstoffe wie z.B. bleifreie Automatenlegierungen oder hochlegierte Aluminiumlegierungen sind diesbezüglich empfindlicher.
- Bei objektspezifischen Architekturanwendungen, z.B. im Fassadenbau, muss bei der Anfrage zwingend der Verwendungszweck angegeben werden, da auch mit Standardeloxalqualitäten für diese Anwendungen keine genügend sichere Reproduzierbarkeit zwischen den einzelnen Chargen gewährleistet werden kann. Bei Architekturanwendungen im Fassadenbau können spezielle kaltgewalzte Eloxalqualitäten eingesetzt werden, welche eine wesentlich gleichmässiger Anodisationsschicht mit einer besseren Reproduzierbarkeit von einzelnen Chargen gewährleisten. Aber auch bei diesen Qualitäten sind geringfügige herstellungs- und weiterverarbeitungsbedingte Farbtonunterschiede möglich.
- Die Qualität der Anodisierung (Farbveränderung, Unregelmässigkeiten, Fehlstellen) wird üblicherweise durch einen erfahrenen Beobachter mit einem Sichtabstand von 3 m vom Produkt bestimmt. Werden bei Eloxalqualitäten höhere Anforderungen gestellt (z.B. Sichtabstand 0.5 m) muss dies zwingend bei der Anfrage angegeben werden.
- Es ist möglich, gewisse Oberflächenaspekte mit bestimmten warmgewalzten Halbzeugen herzustellen. Die Reproduzierbarkeit des Oberflächenaspektes kann Los für Los garantiert werden. Diese Oberflächenqualität wird als geeignet für „technische Eloxierung“ bezeichnet. Die Qualitätsklasse nach Anodisierung wird durch visuelle Inspektion der zwei Seiten des Produktes an einer Distanz von 1 m (Armende) durch einen erfahrenen Beobachter bestimmt; die grauen Linien und Strukturveränderungen sind die diskriminierenden Elemente.
- Bei gewalztem Plattenmaterial sollte für ein optimales Ergebnis die Oberfläche z.B. durch Fräsen, Schleifen bearbeitet werden. Eine leichte Abzeichnung der Platten-Mittenzone ist möglich, insbesondere auch bei Anfräsungen in diesem Bereich.
- Bei Gussplatten wird eine dekorative Anodisation nur bedingt gewährleistet. Eine Farbton- und Glanzabweichung gegenüber dem gewalzten Plattenmaterial und gewisse Unregelmässigkeiten im Farbton und der Gleichmässigkeit sind herstellungsbedingt möglich. Für dekorative Anwendungen, wie z.B. auch eingefärbte Anodisationsschichten, sind vorgängig Versuche zu empfehlen.
- Bei Stangenmaterial (Rund, Vierkant, Rechteck) muss für die Gewährleistung einer dekorativen Anodisation die Oberfläche genügend tief mechanisch bearbeitet werden, sodass die herstellungsbedingte Oberflächenstruktur (Pressriefen, Verschmutzungen, Gefügeunterschiede) sicher entfernt wird.
- Für alle anderen Produkte bedeutet die Eignung für Anodisation (Eloxierung) lediglich die Eignung des Halbzeugs zur Bildung einer dichten Schicht, die eine gewisse mechanische Oberflächenhärte bewirkt. Die Schichtdicken sind je den Anforderungen entsprechend zu wählen.

## Hinweise, Anmerkungen

Aluminium-Halbzeug

### Sonstige Oberflächenbehandlungen

Aluminiumlegierungen können auf chemischem oder elektrochemischem Wege hartverchromt oder vernickelt werden. Die Beibehaltung der Abmasstoleranzen muss mit dem Oberflächenbearbeiter abgestimmt werden. Zur Verbesserung der Haftung zwischen Aluminiumsubstrat und der auf seiner Oberfläche aufgetragenen Schicht wird mit Zwischenschichten gearbeitet (z.B. Zinkate, Stanate, Flash-Cu). Weiterhin können Nickelschichten mit anderen Materialien kombiniert werden, welche den Reibungskoeffizienten (PTFE), den Verschleisswiderstand (SiC) oder z.B. das Auswurfverhalten (BN) optimieren.

PVD-Beschichtungen sind möglich, sofern die Beschichtungstemperaturen zu keinem Festigkeitsverlust des Substratmaterials führen. Dies gilt insbesondere für die hochfesten Legierungen der 7xxx-Reihe. Es wird empfohlen, sowohl Allega als auch den Beschichtungsbetrieb zu kontaktieren.

### 4. Schlussfolgerungen

---

Erfolgen bei der Verarbeitung von Aluminiumhalbzeugen Operationen wie z.B. Erhitzen, Schweißen, mechanische Bearbeitung, Zusammenbau oder andere Prozessschritte wird dem Verarbeiter empfohlen, sich an die technischen Daten in den Datenblättern zu halten oder Allega zwecks anwendungsspezifischer Beratung zu kontaktieren.

Bei kritischen Anwendungen (z.B. Sicherheitsteile, grosse Serien, hohe dekorative Anforderungen, Fassaden, Lebensmittelbereich usw.) ist ebenfalls eine Rücksprache mit anwendungsspezifischen Beratung und allenfalls einer Bemusterung bzw. Versuche zu empfehlen.



Die Informationen in diesem Datenblatt bedeuten nicht eine Garantie der Materialeigenschaften und Eignung für Fertigung, Zusammenbau oder Anwendung in einem bestimmten Fall. Die Hinweise im Anhang zu den technischen Datenblättern sind ein dazugehöriger Bestandteil, welchem der Verarbeiter / Anwender Rechnung zu tragen hat. Allega behält sich das Recht vor, Änderungen in diesem technischen Datenblatt ohne Ankündigung vorzunehmen.