

### 1. Konventionelle Erzeugung

Faserstruktur in der Verformungsrichtung, dadurch unterschiedliche Zähigkeit in Längs- und Querrichtung.

### 2. ISODISC-Erzeugung

ISODISC-Erzeugung beruht auf einer Kombination verschiedener Verfahrensschritte bei der Erschmelzung, der Warmformgebung und der Wärmebehandlung. Sondermassnahmen bei der Erschmelzung ermöglichen die Herstellung von Blöcken mit niedrigsten Gasgehalten, hohem Reinheitsgrad (z.B. Schwefelgehalte unter 0,005%) und nichtmetallischen Einschlüssen sowie geringsten Mikro- und Makroseigerungen.

### 3. ESU-Erzeugung, Elektro-Schlacke-Umschmelzung

Gleichmässige Gefügeausbildung über Querschnitt und Länge. Verringerung der Kristallseigerungen (Mikrobereich). Weitgehende Vermeidung der Blockseigerungen (Makrobereich). Hoher Reinheitsgrad. Geringere Grösse und gleichmässigerer Verteilung der nichtmetallischen Einschlüsse. Bessere Gleichmässigkeit der chemischen Zusammensetzung über das gesamte Blockvolumen. Äusserst geringe Anisotropie der mechanischen Eigenschaften.

### 3.1. DESU / (P-ESR)-Erzeugung / Schutzgas / Druck-ESU-Anlage

Geschlossene ESU Anlage, in welcher unter Schutzgas oder leichtem Überdruck umgeschmolzen werden kann. Vorteile im Vergleich zur offenen ESU-Erzeugung:

- verbesserter Reinheitsgrad
- tiefere Wasserstoffgehalte
- Möglichkeit der Zulegierung von Stickstoff (N) für höhere Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit

Die Bezeichnung umgeschmolzener Produkte ist auf Seite 1.2 definiert.

### 4. VLBO-, VIM-, VMR-Erzeugung

#### 4.1 VLBO (VAR) Vakuum-Lichtbogenofen

Hochmoderne Umschmelzöfen mit mikroprozessorgesteuerter Abschmelzratenregelung zur Herstellung von Sonderprodukten der höchsten Güteklasse, für Produkte der Luftfahrt, Kerntechnik, Medizintechnik usw.

- Optimale Blockstruktur, geringste Seigerungen, gleichmässige Dichte, frei von Lunkern und Lockerstellen
- Niedrigste Gasgehalte
- Niedrigste Gehalte an Spurenelementen (z.B. As, Sb, Sn, Cu)
- Höchster Reinheitsgrad (niedrigste nichtmetallische Einschlüsse)
- Feinste Verteilung eventuell verbleibender Einschlüsse
- Beste Polierbarkeit
- Höchste Isotropie der Eigenschaften, insbesondere der Zähigkeit.

#### 4.2 VIM (VIDP) Vakuuminduktionsschmelzofen

Der VIM ist ein Vakuumerschmelzungsaggregat der modernsten Bauart und ermöglicht Böhler Edelstahl GmbH den Vorstoss in bisher ungenutzte Märkte. So ist es möglich, IMPLANTAT-Stähle herzustellen, welche auch den höchsten Qualitäts-Anforderungen gerecht werden. In Kombination mit den bei Böhler vorhandenen sekundärmetallurgischen Anlagen wie ESU, DESU und VLBO können wir Stähle der höchsten Reinheitsklasse herstellen.

#### 4.3 VMR (Vacuum-Melted-Remelted)

Eine VMR-Qualität wurde entweder unter Vakuum erschmolzen und anschliessend umgeschmolzen oder konventionell erschmolzen und unter Vakuum umgeschmolzen. VMR steht für niedrigste Gehalte an nichtmetallischen Einschlüssen, niedrigste Gasgehalte und niedrigste Gehalte an Spurenelementen.

### 1. Fabrication conventionnelle

Structure de la fibre dans le sens du laminage, ce qui signifie une ténacité différente dans le sens longitudinal et transversal.

### 2. Fabrication ISODISC

La fabrication ISODISC consiste en une combinaison de différentes mesures prises lors de l'élaboration de la coulée, du forgeage et du traitement thermique. Ces mesures particulières lors de la coulée permettent la réalisation de lingots avec des teneurs en gaz extrêmement basses et avec un haut degré de pureté en ce qui concerne les oligo-éléments non souhaités (par ex. teneur en soufre inférieure à 0,005%) et les inclusions non métalliques ainsi que d'infimes ségrégations majeures et mineures.

### 3. Fabrication ESU, refusion sous laitier électroconducteur

Formation uniforme de la structure dans le sens longitudinal et transversal. Diminution des ségrégations dendritiques (micro-analyse). Evite grandement les ségrégations majeures dans le bloc (macro-analyse). Par conséquent, degré de pureté plus élevé. Répartition uniforme des infimes inclusions non métalliques. Plus grande uniformité de la composition chimique sur l'ensemble du lingot. En plus, faible anisotropie des propriétés mécaniques.

### 3.1. Fabrication DESU (P-ESU) sous protection gazeuse ou sous pression

Installation ESU à enceinte close dans laquelle on peut refondre l'acier avec une légère surpression ou sous protection gazeuse. Les avantages par rapport à la production ESU standard:

- l'amélioration de pureté
  - baisse des teneurs en hydrogène
  - Possibilité d'introduire de l'azote (N) pour une résistance mécanique plus élevée et une meilleure résistance à la corrosion
- Le terme produit «refondu» est défini à la page 1.2 .

### 4. Elaboration VLBO (VAR), VIM ou VMR

#### 4.1 VLBO (VAR)

Four ultramoderne géré par microprocesseur permettant de contrôler la vitesse de refusion pour l'élaboration de produits spéciaux de la plus haute classe de pureté pour l'industrie aéronautique, nucléaire, médicale, etc.

- Structure optimale du bloc, ségrégation minimale, densité homogène, exempt de retassures et de cavités
- Très faible teneur en gaz
- Très faible teneur en oligo-éléments (par ex. As, Sb, Sn, Cu)
- Pureté optimale (très peu d'inclusions non métalliques)
- Distribution très fine des éventuelles inclusions restantes
- Aptitude optimale au polissage
- Très grande isotropie des caractéristiques mécaniques, particulièrement la ténacité.

#### 4.2 VIM (VIDP) Four à induction à fusion sous vide

Le VIM est un four à fusion sous vide d'une conception des plus modernes permettant à notre entreprise d'élaborer des nuances de haut de gamme d'une nouvelle génération. Il nous sera possible d'élaborer des nuances d'aciers pour implants exigeant un niveau de qualité très élevé. Nous produisons des aciers avec des degrés de pureté très élevés en combinant les procédés et installations de métallurgie secondaire à notre disposition comme ESU, DESU et VLBO.

#### 4.3 VMR (Vacuum-Melted-Remelted)

Une qualité VMR est élaborée sous vide et refondue ou élaborée conventionnellement et refondue sous vide. VMR est destiné à l'élaboration d'alliages avec une teneur en inclusions non métalliques très faible, une teneur en gaz extrêmement basse et une teneur très faible en oligo-éléments.

### 5. Pulvermetallurgische Stahlherstellung (PM)

In einem Gasstrom wird eine flüssige Stahlschmelze verdüst. Die beim Verdüsen der Schmelze entstehenden, schnell erstarrenden Metallkügelchen haben untereinander eine gleichartige Zusammensetzung (Analyse) und ein sehr feines Erstarrungsgefüge. Ausgehend von diesen seigerungsfreien und homogenen Legierungspulvern wird durch heissisostatische Pulververdichtung (HIP-Prozess), einem Diffusionsprozess, unter Druck und Temperatur ein homogener, seigerungsfreier, feinkörniger Stahl erzeugt. PM Stähle haben ein vollkommen gleichmässiges, feines Gefüge mit praktisch isotropen Eigenschaften. Mit einer anschliessenden Warmformgebung und Wärmebehandlung erhalten die Böhler-PM-Stähle ihre optimalen Eigenschaften. Pulvermetallurgisch hergestellte Böhler-Stähle werden mit dem Zusatz MICROCLEAN bezeichnet.

### 5. Elaboration de l'acier par la métallurgie des poudres (PM)

Les aciers Böhler PM sont fabriqués par voie de compression isostatique à température élevée (procédé HIP). Une charge d'acier liquide est atomisée dans un flux de gaz. Les particules de forme sphérique formées par cette atomisation se refroidissent très rapidement. Elles ont la particularité d'avoir toutes la même analyse et une structure très fine lors de la solidification. A partir de ces poudres d'alliage, on obtient par voie de diffusion, sous pression à haute température, un acier à grain fin, homogène et sans ségrégations. Les aciers PM ont une structure fine et parfaitement régulière avec des propriétés pratiquement isotropes. Les propriétés optimales des aciers PM Böhler sont atteintes après un façonnage à chaud et le traitement thermique. Les aciers fabriqués par la métallurgie des poudres seront accompagnés de la mention MICROCLEAN.

### 6. ECOPLUS-Erzeugung

ECOPLUS ist ein Verfahren der Stahlerzeugung, mit welchem die Zerspanbarkeit der Stähle ohne Schwefel entscheidend verbessert werden kann. Spezielle Massnahmen bei der Erschmelzung und der anschliessenden Sekundärmetallurgie erlauben die gezielte Steuerung der Einflussgrössen auf die Zerspanbarkeit, so z. B. die Art der Sulfid- und Oxydausbildung in Form von runden, weichen und schmierend wirkenden Einschlüssen.

### 6. Fabrication ECOPLUS

ECOPLUS est un procédé dans l'élaboration de l'acier qui apporte une amélioration décisive dans l'usabilité des aciers sans adjonction de soufre.

Des mesures lors de la coulée et la métallurgie secondaire qui suit permettent d'influencer positivement les facteurs importants pour un bon usinage, tels que la formation des sulfures et oxydes sous forme d'inclusions globulaires tendres et lubrifiantes.

### 7. Kreuzgewalzte Bleche

Bei Böhler Bleche GmbH werden alle Bleche sowohl in Längs- als auch in Querrichtung umgeformt (=kreuzgewalzt). Diese Bleche weisen gegenüber konventionell gewalzten Blechen bedeutend geringere Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften in Längs- und Querrichtung auf. Auf die Beachtung der Walzrichtung bei der Produktfertigung kann bei kreuzgewalzten Blechen daher verzichtet werden.

### 7. Tôles laminées croisées

Chez Böhler Bleche GmbH, toutes les tôles sont soumises au laminage croisé (laminage en longueur et transversal). Par rapport aux tôles laminées conventionnellement, cette exécution confère une réduction significative des propriétés mécaniques entre le sens longitudinal et transversal. Pour les applications il n'est plus nécessaire de connaître le sens de laminage.

