

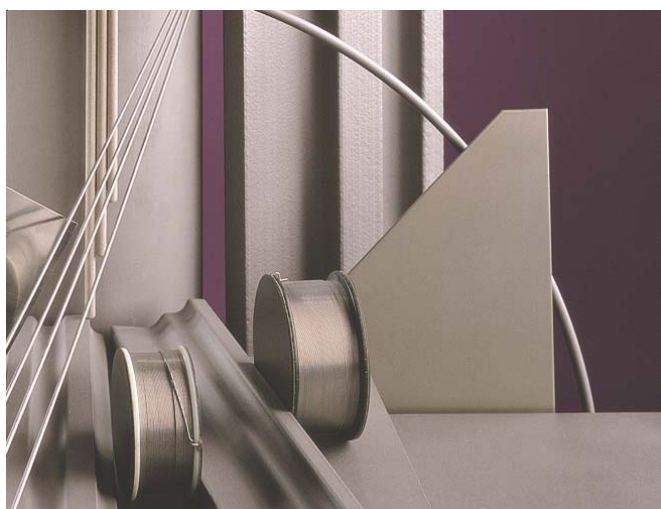
# TITAN UND TITANLEGIERUNGEN



# TITANIUM AND TITANIUM ALLOYS



# TITÁN- ÉS TITÁNÖTVÖZETEK



# Mehr über Titan

## More about Titanium

### A Titánról bővebben

#### Geschichtliches

Titan wurde bereits 1790 entdeckt. Zuerst nach seinem Fundort Manaccanit benannt, folgte wenig später sein heutiger Name Titan, benannt nach den sagenumwobenen griechischen Riesen, bekannt für seine übermenschliche Kraft. Titan verbindet die Härte von Stahl mit dem geringen Gewicht von Aluminium. Über 100 Jahre wurde an der Gewinnung von Titan experimentiert. Erst 1910 gelang es einem Amerikaner aus dem „unreinen“ Titanerz mit Hilfe von Natrium Reintitan herzustellen. 1946 wurde ein Verfahren entwickelt, das noch heute für die industrielle Gewinnung von Titan eingesetzt wird. Der stete Drang nach immer effizienterem Material hat den Aufstieg vorangetrieben. Die positiven und vielseitigen Eigenschaften sind heute nicht mehr gewaduzendenken.

#### History

*Titanium was discovered in 1790. It was initially known as „Manachite“, but was later given the name titanium after the Titans in Greek mythology, who possessed superhuman strength. Titanium combines the hardness of steel with the low weight of aluminium. After more than a century of experimentation, an American chemist was finally able to produce pure titanium from the „impure“ ore, with the help of sodium, in 1910. A process developed in 1946 is still used to produce titanium commercially to this day. The rise of titanium was driven by the constant need for ever more efficient materials. It is hard to imagine life today without the positive, wide-ranging qualities of titanium.*

#### Történelem

A titánt 1790-ben fedezték fel. Eleinte „Manachite“-nak nevezték, de később a görög mitológiában szereplő Titánok után titánra keresztelték, akik rendkívüli erővel rendelkeztek. A titán az acél keménységét ötvözi az alumínium könnyűségével. Több mint egy évszázadnyi kísérletezés után egy amerikai vegyész 1910-ben végre képes volt tiszta titánt előállítani az „impúr“ ércből nátrium segítségével. Az 1946-ban kifejlesztett eljárást ma is használják a titán ipari előállítására. A titán térnyerése a folyamatosan növekvő igényeknek köszönhető, amelyek egyre hatékonyabb anyagokat kívántak. Ma már nehéz elképzelni az életet a titán pozitív, széleskörű tulajdonságai nélkül.

#### Warum Titan?

- Niedrige Dichte und hohe spezifische Festigkeit führen zu Gewichtersparnis
- Exzellente Korrosionsbeständigkeit
- Niedriges Elastizitätsmodul
- Gute Verarbeitbarkeit
- Hervorragende Biokompatibilität
- Gute Dekorfähigkeit und gutes Image

Titan und Titanlegierungen sind technisch erprobte und kosteneffektive Werkstoffe, deren Anwendungsgebiete immer breiter werden. Diese werden in die folgenden Gruppen eingeteilt:

ALPHA Gruppierung	Grade 1, 2, 3, 7, 11
ALPHA-BETA Gruppierung	Grade 5, 9, 12, 23
BETA Gruppierung	Grade 19, 20

#### Why Titanium?

- Low density and a high specific strength resulting in a reduction of weight
- Excellent corrosion resistance
- Low elasticity modulus
- Good workability
- Singular biocompatibility
- Good capability for decoration and a very good image

*CP-Titanium and Titanium alloys have been proven to be technologically superior and cost effective materials, in a wide variety of applications. The classification is as follows:*

ALPHA group	Grade 1, 2, 3, 7, 11
ALPHA-BETA group	Grade 5, 9, 12, 23
BETA group	Grade 19, 20

#### Miért a Titán?

- Alacsony sűrűség és magas szilárdság, ami a súly csökkenését eredményezi
- Kiváló korrózióállóság
- Alacsony rugalmassági modulus
- Jó megmunkálhatóság
- Kiemelkedő biokompatibilitás
- Jó díszítési képesség és nagyon jó megjelenés

A CP-titán és a titánötvözetek technológiailag kifogástalan és költséghatékony anyagoknak bizonyultak, széles körű alkalmazásokban. Az osztályozás a következő:

Alfa Csoport	Grade 1, 2, 3, 7, 11
Alfa-Béta Csoport	Grade 5, 9, 12, 23
Béta Csoport	Grade 19, 20

#### Eigenschaften

Die Dichte von Titan-Basiswerkstoffen liegt zwischen 4.43 – 4.84 g/cm<sup>3</sup> je nach Qualität. Die Dehngrenzen liegen bei 170 N/mm<sup>2</sup> für Titan Grade 1 (Tiefziehgüte) und über 900 N/mm<sup>2</sup> für die Titanlegierungen Grade 5 und Grade 5 ELI. Für wärmebehandelte BETA-Legierungen sogar bis zu 1240 N/mm<sup>2</sup>. Dieses aussergewöhnliche Verhältnis von Festigkeit zu Dichte ist höher als bei den meisten anderen Metallen.

Titan ist beständig in Salzwasser und Meeresatmosphäre und zeigt aussergewöhnliche Beständigkeit gegen ein sehr breites Feld von Säuren, Alkalien und Industriechemikalien.

Titanlegierungen wie Titan Grade 5 ELI sind fest, korrosionsbeständig, biokompatibel und bioadhäsiv. Das heißt, sie werden besonders gut vom menschlichen Körper angenommen und ermöglichen das Anwachsen von Gewebezellen am Implantat. Begünstigt wird diese Eigenschaft durch das niedrige Elastizitätsmodul. Durch die erwünschte Beanspruchung des umliegenden Gewebes wird z.B. die Knochenneubildung stimuliert.

Titan hat einen hohen Widerstand gegen erosive Abtragung. Dieser ist mind. 20 mal höher als z.B. bei Kupfer-Nickel-Legierungen.

#### Attributes

*The densities of titanium based alloys are between 4.43 – 4.84 g/cm<sup>3</sup> depending on the quality. The yield strength ranges from 170 N/mm<sup>2</sup> for CP-Grade 1(deep drawing quality), to 900 N/mm<sup>2</sup> for Grade 5 and Grade 5 ELI to about 1240 N/mm<sup>2</sup> for heat treated BETA-alloys. The strength-to-weight-ratio of the Titanium based alloys is superior to almost all other metals.*

*Titanium is immune to corrosive attacks by salt water or marine atmospheres and exhibits exceptional resistance to a broad range of acids, alkalis and industrial chemicals.*

*Titanium alloys such as Titanium Grade 5 ELI are solid, corrosion resistant, biocompatible and bioadhesive. This means that these alloys are particularly well tolerated by the human body, allowing tissue cells to adhere to the implant, aided by its low modulus of elasticity. The regeneration of the bones is stimulated by the desired stress of the surrounding tissue.*

*Titanium offers superior resistance to erosion. Titanium is at least 20 times more erosion resistant than copper/nickel alloys, for example.*

#### Jellemzők

A titán alapú ötvözetek sűrűsége 4,43 és 4,84 g/cm<sup>3</sup> között mozog, a minőségtől függően. A folyáshatár értéke 170 N/mm<sup>2</sup> a CP-Grade 1 (mélyhúzási minőség) esetén, 900 N/mm<sup>2</sup> a Grade 5 és Grade 5 ELI esetén, és körülbelül 1240 N/mm<sup>2</sup> a hőkezelt BETA-ötvözeteknél. A titán alapú ötvözetek erő- és súlyarányai szinte minden más fémnél jobbák.

A titán ellenáll a sós víz és a tengeri légkör által okozott korróziós hatásoknak, és kivételes ellenállást mutat számos savval, lúggal és ipari vegyi anyaggal szemben. A titán ötvözetek, mint például a Titanium Grade 5 ELI, szilárdak, korrózióállóak, biokompatibilisek és bioadhéziós tulajdonsággal rendelkeznek. Ez azt jelenti, hogy ezek az ötvözetek különösen jól tolerálhatóak az emberi test számára, lehetővé téve a szöveti sejtek tapadását az implantátumhoz, amit az alacsony rugalmassági modulus segít. A csontok regenerációját a környező szövetek kívánt feszülése serkenti.

A titán kiemelkedő ellenállást mutat az erózióval szemben. A titán például legalább 20-szor jobban ellenáll az erózióknak, mint a réz/nikkel ötvözetek.

## Bearbeitung

Titan ist kein exotisches Material und erfordert auch keine besonderen Fabrikationstechniken. Die Bearbeitung ist ähnlich anderen High-Tech Werkstoffen, vorausgesetzt seine speziellen Eigenschaften werden in Betracht gezogen.

Die wichtigsten Unterschiede zu Stahl oder Nickelbasislegierungen sind zu beachten:

- Das niedrigere Elastizitätsmodul
- Der höhere Schmelzpunkt
- Die niedrige Duktilität
- Die Neigung zu Blasenbildung
- Die hohe Empfindlichkeit für Verunreinigungen beim Schweißen

Werden diese Unterschiede bei der Verarbeitung von Titan einbezogen, ist dieser Werkstoff mit den gleichen Techniken und Werkzeugen wie Edelstahl Rostfrei und Nickelbasislegierungen verarbeitbar.

## Schweißen

Titan und die meisten Titanlegierungen sind gut schweisbar mit den bekannten Schweißprozessen wie z.B. WIG, Widerstandsschweißen, Diffusions-schweißen, Reibschweißen, Laser-schweißen oder Plasmaschweißen. Löten im Hochvakuum.

Wichtig: Die Schweißnaht, auch an der Wurzel, muss bis hinunter auf 300°C durch Inertgasspülung (Argon > 4,8) geschützt werden. Stickstoff und Wasserstoff sind gegen Titan **nicht** inert.

## Machining

*Titanium is not an exotic material requiring exotic fabrication techniques. It is handled much like other high-performance engineering materials, provided its unique properties are taken into consideration.*

*The most important differences that should be recognised between titanium and alloys based on steel or nickel are:*

- Titanium's lower modulus of elasticity
- Titanium's higher melting point
- Titanium's lower ductility
- Titanium's propensity to bubble
- Titanium's sensitivity toward contamination during welding

*If these differences are taken into account when processing titanium, it can be handled using the same techniques and tools as stainless steel or nickel-based alloys.*

## Welding

*Titanium and most titanium alloys are easy to weld, using familiar welding processes such as WIG, resistance welding, diffusion welding, friction welding, laser welding or plasma welding. Brazing in high vacuum.*

*Important: The weld seam must be protected by inert gas (Argon>4.8) down to 300°C, even in the V root. Nitrogen and Hydrogen are **not** inert.*

## Megmunkálhatóság

A titán nem egy egzotikus anyag, amely egzotikus feldolgozási technikákat igényel. Hasonlóan kezelik, mint más nagy teljesítményű mérnöki anyagokat, feltéve, hogy figyelembe veszik az egyedi tulajdonságait.

A legfontosabb különbségek, amelyeket figyelembe kell venni a titán és az acél vagy nikkel alapú ötvözetek között:

- A titán alacsonyabb rugalmassági modulusza
- A titán magasabb olvadáspontja
- A titán alacsonyabb szívóssága
- A titán hajlama a buborékképződésre
- A titán érzékenysége a hegesztés alatti szennyeződésekre

Ha ezeket a különbségeket figyelembe veszik a titán feldolgozása során, ugyanazokkal a technikákkal és eszközökkel kezelhető, mint a rozsdamentes acél vagy nikkel alapú ötvözetek.

## Hegesztés

A titán és a legtöbb titán ötvözet könnyen hegeszthető, ismert hegesztési eljárásokkal, mint például WIG, ellenállásos hegesztés, diffúziós hegesztés, súrlódásos hegesztés, lézerhegesztés vagy plazmahegesztés. Forrasztás magas vákuumban.

Fontos: A hegesztési varratot inaktív gázzal (Argon>4.8) kell védeni 300 °C-ig, még a V alakú gyökéknél is. A nitrogén és a hidrogén nem inaktívak.

## Anwendungen

Wichtigste Anwendungen für Titan und Titanlegierungen:

- Kraftwerk-Kondensatoren
- Wärmetauscher
- Chemische Prozessanlagen
- Entsalzungsanlagen
- Rauchgasentschwefelungsanlagen
- Abwasserreinigung
- Papierherstellung
- Chirurgische Implantate
- Luftfahrtindustrie
- Automobilindustrie
- Allgemeiner Maschinenbau
- Uhren/Schmuck, Architektur und vieles mehr

## Applications

Most important applications for Titanium and Titanium alloys:

- Powerplant condensers
- Heat exchangers
- Chemical processing
- Desalination
- Flue gas desulfurisation (FGD) systems
- Wastewater treatment
- Pulp and paperindustry
- Surgical implants
- Aircraft industry
- Automotive industry
- General engineering
- Watches/Jewellery, Architecture and lots more

## Felhasználás

A titán és titán ötvözetek legfontosabb alkalmazási területei:

- Erőművi kondenzátorok
- Hőcserélők
- Vegyipari feldolgozás
- Sótalanítás
- Füstgáz deszulfurozás (FGD) rendszerek
- Szennyvízkezelés
- Papíripar
- Sebészeti implantátumok
- Repülőgépipar
- Autóipar
- Általános mérnöki alkalmazások
- Órák/Ékszer, Építészet és még sok más

**Titan ist das einzige Element, dass sowohl Schönheit, Festigkeit, Leichtgewicht als auch Biokompatibilität zu vereinen weiss.**

**Titanium is the only element that offers the unique combination of beauty, strength, light weight and bio-compatibility.**

**A titán az egyetlen olyan elem, amely a szépség, erő, könnyű súly és biokompatibilitás egyedülálló kombinációját kínálja.**

## Chemische Zusammensetzungen\* Chemical composition\* Vegyő összetétel\*

	N max.	C max.	H max.	Fe max.	O max.	Al	V	Pd	Mo	Ni	andere others / egyéb	Ti
Grade 1	0.03	0.08	0.015	0.20	0.18							bal.
Grade 2	0.03	0.08	0.015	0.30	0.25							bal.
Grade 3	0.05	0.08	0.015	0.30	0.35							bal.
Grade 4	0.05	0.08	0.015	0.50	0.40							bal.
Grade 5	0.05	0.08	0.015	0.40	0.20	5.5-6.75	3.5-4.5					bal.
Grade 5 ELI*	0.05	0.08	0.015	0.25	0.13	5.5-6.5	3.5-4.5					bal.
Grade 7	0.03	0.08	0.015	0.30	0.25			0.12-0.25				bal.
Grade 9	0.03	0.08	0.015	0.25	0.15	2.5-3.5	2.0-3.0					bal.
Grade 11	0.03	0.08	0.015	0.20	0.18			0.12-0.25				bal.
Grade 12	0.03	0.08	0.015	0.30	0.25				0.2-0.4	0.6-0.9		bal.
Ti-6Al-7Nb	0.05	0.08	0.009	0.25	0.20	5.5-6.5					Nb = 6.5-7.5 Ta = 0.5 max.	bal.

## Mechanische Eigenschaften\* Mechanical Properties\* Mechanikai Tulajdonságok\*

	Dichte Density Sűrűség g/cm <sup>3</sup>	Zugfestigkeit Tensile Strength Szakítószilárdság Rm = N/mm <sup>2</sup>	0,2 % Dehngrenze 0,2 % Yield strength 0.2 % Nyújtási határ Rp 0,0 = N/mm <sup>2</sup>	Bruchdehnung Elongation Nyúlás A5 = % min.
Grade 1	4.51	min. 240	170 - 310	24
Grade 2	4.51	min. 345	275 - 450	20
Grade 3	4.51	min. 450	380 - 550	18
Grade 4	4.51	min. 550	483 - 655	15
Grade 5	4.43	min. 895	min. 828	10
Grade 5 ELI*	4.45	min. 860	min. 795	10
Grade 7	4.51	min. 345	275 - 450	20
Grade 9	4.51	min. 620	min. 483	12
Grade 11	4.50	min. 240	138 - 310	24
Grade 12	4.51	min. 483	min. 345	18
Ti-6Al-7Nb	4.51	min. 900	min. 800	10

- \* Alle Werte sind gemäss ASTM-B-Spezifikationen. *All values meet ASTM B-Specifications.*
- \* Minden érték megfelel az ASTM B-specifikációknak.

## Normen und Spezifikationen Standards and Specifications Szabványok és Előírások

ASTM B 265, ASTM B 338, ASTM B 348, ASTM B 381, ASTM B 861, ASTM B 862 , ASTM B 863

AMS 4911, AMS 4928, AMS 4944

ASTM F 67, ASTM F 136, ASTM F 1295

ISO 5832-2, ISO 5832-3, ISO 5832-11

DIN 17850, DIN 17851, DIN 17860, DIN 17861

MIL-T-9046, MIL-T-9047, MIL-T-81556

	Stab Rod/Bar Rudak	Warmgew. Blech Hot rolled Plate Melegen hengerelt lemez	Kaltgew. Blech/Sheet Cold rolled sheet/strip Hidegen hengerelt lemez	Nahtlose Rohre Seamless Pipe/Tube Varrat nélküli cső	Geschweisste Rohre Welded Pipe/Tube Hegesztett cső	Draht Wire Huzal	Schweisdraht Welding Wire Hegesztő Huzal
Grade 1	X	X	X	O	O	X	X
Grade 2	X	X	X	X	X	X	X
Grade 3	X		O			X	X
Grade 4	X	X	X	O	O	X	X
Grade 5	X	X	X			X	X
Grade 5 ELI	X	X	X	X <sup>1)</sup>		X	X
Grade 7	X	X	X	X	X	X	X
Grade 9		O	O	X	X	X	X
Grade 11	X	X	X	O	O	X	X
Grade 12	X	X	X	O	O	O	
Ti-6Al-7Nb	X					X	

X = ab Lager / Werkslager verfügbar / available from Stock / Raktárról elérhető

O = aus Neuproduktion / available from production / Beszerzésből elérhető

1) kanulierte Stäbe / hollow bar / vastagfalú cső

## Dienstleistungen Services Szolgáltatások

### Sortiment

- Gut assortierte Läger in der Schweiz (Birsfelden), Deutschland, Polen, Ungarn sowie in Tschechien
- Vorteilhafteste, kurzfristige Liefermöglichkeiten ab Werkslager
- Neuanfertigung in sämtliche Lieferformen und allen Legierungen

### Rohrzubehör

Bögen, Reduzierstücke, T-Stücke, Flansche, Bördel etc. sind aus Produktion oder Werkslager erhältlich.

### Abnahme-Zeugnisse/Atteste

Wir stellen Ihnen Kopien der Original-Werksabnahmezeugnisse nach EN 10204/3.1 (3.1B) zur Verfügung. Das Material wird durch die Chargennummer identifiziert.

### Umstempelung

- Amtliche Kennzeichnung ist bei der Bestellung besonders zu vereinbaren.
- Wir verfügen über die Zulassung des SVTI zur Übertragung von Materialstempeln.

### Anhang

Detaillierte Unterlagen der einzelnen Legierungen sowie zusätzlichen Werkstoffen, können bei uns angefordert werden.

### Anmerkung zu den Werkstoffwerten

Die abgedruckten Angaben sind ohne Gewähr und soweit wie möglich vollständig. Für allfällige Irrtümer und Fehler kann BIBUS METALS in keinem Fall haftbar gemacht werden.

### Range

- Large stocks in Switzerland (Birsfelden), Germany, Poland, Hungary and Czech Republic
- Advantageous, favourable possibilities ex mill stock
- All forms and alloys from production

### Fittings

Elbows, reductions, tees, flanges, collars are available from production or stock.

### Certificates / Test reports

All our material is provided with copies of the original mill test reports according to EN 10204/3.1B(3.1). The material can be identified by the cast number.

### Re-stamping

- Official marking has to be agreed at the time of order.
- We are approved by SVTI (Swiss Association for Technical Inspections) to restamp material.

### Appendix

Detailed technical literature can be supplied for the individual alloys and additional materials upon request to us

### Note on the data

The details printed are supplied as comprehensively as possible and without any liability. BIBUS METALS can not be held responsible for any mistakes or misprints that may occur.

### Kínálat

- Nagy készletek Svájcban (Birsfelden), Németországban, Lengyelországban, Magyarországon és Csehországban
- Előnyös, kedvező lehetőségek gyártói készletekről
- Minden forma és ötvözet a gyártásból

### Csőtartozékok

Csőívek, Szűkítők, T-idomok, Karimák, Bördellek elérhetők gyártásból vagy készletről.

### Tanúsítványok / Műbizonylatok

Minden anyagunk mellé csatoljuk az eredeti műbizonylat másolatát az EN 10204/3.1B szabvány szerint. Az anyag a gyártási szám alapján azonosítható.

### Újrapecsételés

- A hivatalos jelölési igényt a rendelés időpontjában szükséges jelezni
- Az SVTI (Svájci Műszaki Ellenőrzési Szövetség) által engedéllyel rendelkezünk az anyagok újrapecsételésére.

### Kiegészítő információ

Részletes műszaki dokumentáció kérésre rendelkezésre bocsátható az egyes ötvözetek és egyéb anyagok vonatkozásában.

### Megjegyzés az információkhoz

A feltüntetett adatok a lehető legpontosabban kerültek megadásra, minden felelősség kizárásával. A BIBUS Metals Kft. nem vállal felelősséget semmilyen hibáért vagy nyomdai tévedésért, amely előfordulhat.



Als zuverlässiger Anarbeitungs- und Lieferpartner bieten wir die folgenden Dienstleistungen an:

#### **Bleche:**

- Zuschneiden auf Schlagschere
- Beschichten mit Schutzfolie UV

#### **Stäbe und Rohre:**

- Rechtwinklig und Gehrungsschnitte bis 45°
- Entgraten, anspitzen, anfasen und schleifen

#### **Wasserstrahlschneiden:**

In Zusammenarbeit mit dem grössten Wasserstrahlbetrieb der Schweiz schneiden wir Ihre Teile nach Zeichnung.

---

*As a reliable processing and delivery partner, we offer the following services:*

#### **Sheets and plates:**

- Cutting to size on guillotine shears
- Laminating with protective UV foil

#### **Bars, tubes and pipes:**

- Cutting to length or mitre cut
- Burr removal, pointing, chamfering and grinding

#### **Waterjet cutting:**

We work with the largest waterjet company in Switzerland to cut your components to sketches or drawings.



---

Megbízható feldolgozási és szállítási partnerként az alábbi szolgáltatásokat kínáljuk:

#### **Lemezek:**

- Egyedi méretre vágás
- Laminálás védő UV fóliával

#### **Rudak és Csövek:**

- Hosszra vágás vagy élbevágás (45°)
- Élek eltávolítása, hegyesítés, fazettázás és csiszolás

#### **Vízugaras vágás:**

A legnagyobb svájci vízugaras vágó céggel dolgozunk együtt, hogy az Ön alkatrészeit a vázlatok vagy rajzok alapján vágjuk ki.

**BIBUS METALS Kft.**

Almáskert út 9.  
2220 Vecsés,  
Tel: +36 29 557 410  
info@bibusmetals.hu  
www.bibusmetals.hu



**BIBUS METALS**  
SUPPORTING YOUR SUCCESS