

TAM[®] Plus



 **Tenaris** Dalmine



Quality System Certified
n. 110950

TAM[®] Plus



Bezugsnorm EN 10297-1

Nahtlose Stahlrohre mit hoher Zerspanbarkeit (HL) und enge Toleranzen für den Maschinenbau.

TAM[®] Plus ist die neue von TenarisDalmine konstruierte Produktreihe um die Bedürfnisse der Industrie besser nachzukommen.

Das neue Produkt der Familie TAM[®] (Akronym für Maschinenbaurohre) wurde durch ein koordiniertes Projekt der F&E Abteilung entwickelt und hat unter anderen auch die Vertriebs- und die Produktionsabteilung beteiligt.

Infolge einer von der technischen Abteilung ausgeführten Forschungsarbeit über verschiedene Applikationen

wie Zylinder, Rollen, Büchsen, Verbindungen und Getrieben sind Produktanforderungen mit höheren Eigenschaften bezüglich des Standards aufgetaucht, insbesondere für:

- Geradheit
- Bearbeitungsfähigkeit
- Konzentrität

Das Projekt hat als Ziel folgende Faktoren gehabt:

- die metallurgische Eigenschaften
 - das Produktionsverfahren von einer Stahlfamilie die für Zerspanung geeignet ist.
- Es wurde also ein Produkt mit kontrolliertem Schwefelgehalt, enge

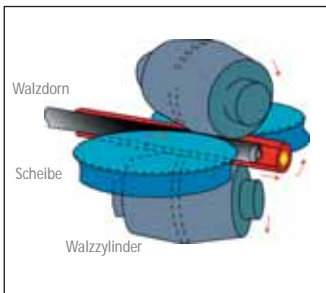
Toleranzen und gute Geradheit (1 %o kumulativ auf die Rohrlänge) festgestellt.

Prozessmäßig gab es eine Schmelze- bzw. Gussverfahrensverfeinerung um einen minimalen Einschlusspegel mit einer Schwefelgleichverteilung zur Verbesserung der Zerspanbarkeit zu erreichen.

Dank des Diescherwalzens im Werk Arcore passt TAM[®] Plus am besten für mechanische Anwendungen im Abmessungsbereich zwischen 48 - 203 mm.



Produktionstechnologien



Tenaris stellt ein neues Produkt mit hoher Zerspanbarkeit vor: TAM® Plus.

TAM® Plus ist aus einem Feinkorn Sonderstahl mit gewährleistetem löslichen Aluminiumgrad und begrenztem Schwefelgehalt ($0,020 \div 0,035$) produziert. Es ist für verschiedene Anwendungsbereichen vorgesehen.

Bei der TAM® Plus Fertigung sind die im Werk Arcore eingesetzten Technologien besonders wichtig.

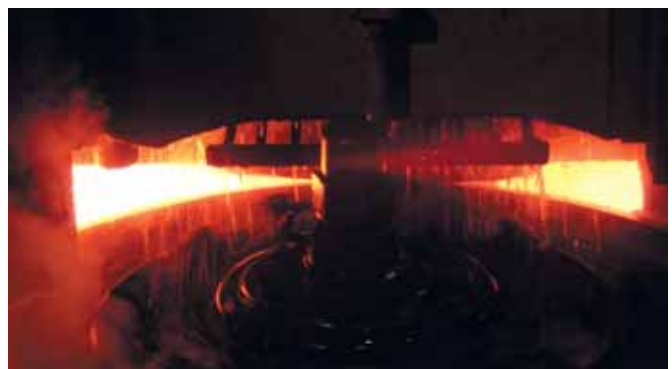
- Lochdorn
- Diescher Walzen

Der Lochdorn ist die Maschine, die bei hoher Temperatur die Rohstoffe (runde Stange aus dem Strangguss) in eine Hohlstange mit großer Wanddicke und guter Konzentrität umwandelt. Durch den Querwalzenprozess der Diescher Walzen, ergibt sich eine Luppe mit kleinerer Wanddicke und besserer Konzentrität. Die Wanddicke wird von der Positionierung der Walzzylinder und der Führungsscheiben festgestellt. Der endgültige Durchmesser wird nach dem Diescherwalzen definiert.

- Für den Abmessungsbereich 48.3-101.6 laufen die Rohre durch einen Heizofen und durch Dehn-Reduktionswalzen (SRM) der auch die Wanddicke in einer gesteuerten Weise verändern kann.
- Für den Abmessungsbereich 101.6-203 wird sofort der geforderte Durchmesser durch einen Kalibratorwalzen erreicht ohne bedeutende Wanddickeänderungen.

Vorteile der Diescher Walzen:

- geringe Konzentrität
- breiter Wanddickenbereich



Betriebsinvestitionen

TenarisDalmine, zusammenhängend mit seiner fortlaufenden Verbesserungspolitik, hat verschiedene Investitionen bzw. Maßnahmen vollzogen:



Stahlwerk

- Einführung des Electromagnetic Stirrer (EMS) um eine homogenere Struktur zu erreichen und zur Verringerung des Trennungs-bzw. Porositätsindex in der zentralen Höhle (Bild 1/Bild 2).
- Neue automatische Stranggussparametersteuerung zur Prozess- und Stahlqualitätsbeherrschung.



Bild 1
Bauman Abdruck
(ohne EMS)



Bild 2
Bauman Abdruck
(mit EMS)

Walzwerk Arcore

- Die Automation und die Verfahrenssteuerung wurden komplett renoviert, vom Heizofen bis zur Endfertigung.
- Einbau der Radioisotopenanlage zur fortlaufenden Wanddickeüberprüfung über die ganze Rohrlänge während des Walzensprozesses.
- Vollständige Automatisierung der Rohrfördertechnik über die komplette Fertigungslinie.



TAM® Plus bietet technische Eigenschaften über dem Standard für:

- Zerspanbarkeit
- geringe Durchmesser- und Wanddicketoleranzen
- Geradheit

Zerspanbarkeit

Wird von zwei Faktoren bestimmt:

- Werkstoffzustand
 - chemische und mechanische Eigenschaften
 - Wärmebehandlungsmethoden und resultierende Mikrostruktur
 - Einschlüssestatus
 - Oberflächezustand
- Arbeitszustand
 - Schnittgeschwindigkeit
 - Schnitttiefe
 - Vorschub
 - Schneidtyp, Werkzeughalter, Anlage.




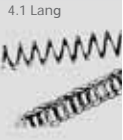
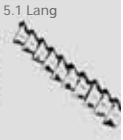



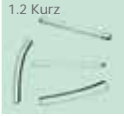







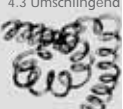

Die im Stahl bestehenden Schwefelmanganeinschlüsse verzögern den Schneidverschleiß und fördern den Spanbruch (entgegen der Anwendung von Stahl mit

Calciumtonerdeinschlüsse oder andere Feuerfeste Werkstoffe die hart und scharf sind).

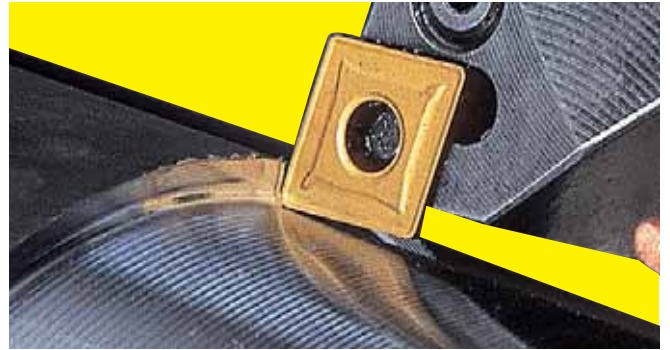
In seinem F&E Labor hat Tenaris alle im Stahl unerwünschte Tonerden neutralisiert und hat kontrollierte Schwefelgehalte zur Bildung von Schwefelmangan zugefügt.

Der Schwefel wirkt als Schmiermittel zwischen Werkzeug/Spän und erleichtert die Zerspanbarkeit, während mit der hohen Aufweichungstemperatur des Schwefelmangans dieser Stahl als optimal für die Anwendungen bei hohen Geschwindigkeiten erweist. Die Zerspanbarkeit des Tenaris Stahl wird wie folgt gemessen:

- Schneidedauerprüfungen
Bei einer konventionell festgelegten Dauer von 10 min, wurde festgestellt dass ein Stahl mit kontrolliertem Schwefelgehalt eine bessere Bearbeitbarkeit und höhere Arbeitsgeschwindigkeit als ein Standardstahl ermöglicht.
- Spanbildungsprüfungen
Die Bildung von kurzen und abgetrennten Spänen, die aus der Anwendung von Stahl mit kontrolliertem Schwefelgehalt verursacht ist, ermöglicht hohe Arbeitsgeschwindigkeiten und dadurch kürzere Arbeitszeiten und niedrigere Produktionskosten.

SPANTYPEN							
1. Bandspan	2. tubolarer Span	3. Spiralspan	4. roseförmiger Spiralspan	5. konischer Spiralspan	6. Bogenspan	7. unetziger Span	8. nadelförmiger Span
1.1 Lang 	2.1 Lang 	3.1 Platto 	4.1 Lang 	5.1 Lang 	6.1 Hängend 		
1.2 Kurz 	2.2 Kurz 	3.2 Konisch 	4.2 Kurz 	5.2 Kurz 	6.2 Abgetrennt 		
1.3 Umschlingend 	2.3 Umschlingend 		4.3 Umschlingend 	5.3 Umschlingend 			

Spantypkategorisierung aus der Versuchsbeobachtung gemäß der Norm ISO 3685 (die idealen Spantypen sind grün markiert).

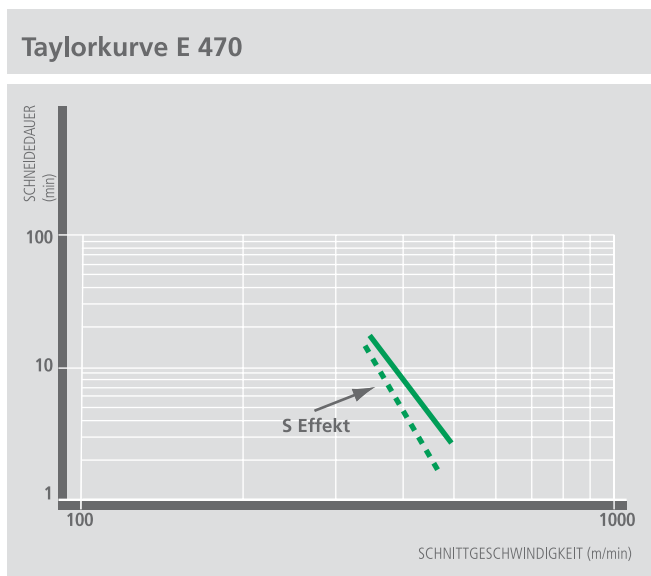


Die wirtschaftlichen Vorteile hängen von zwei Faktoren ab:

- **Werkzeugsleben**
Die Werkzeuglebensverbesserung durch den Stahlgrades TAM® Plus E 470 HL im Vergleich zu dem selben Grad ohne kontrolliertem Schwefelgehalt, ist im Bild durch die Taylorkurve gezeigt.

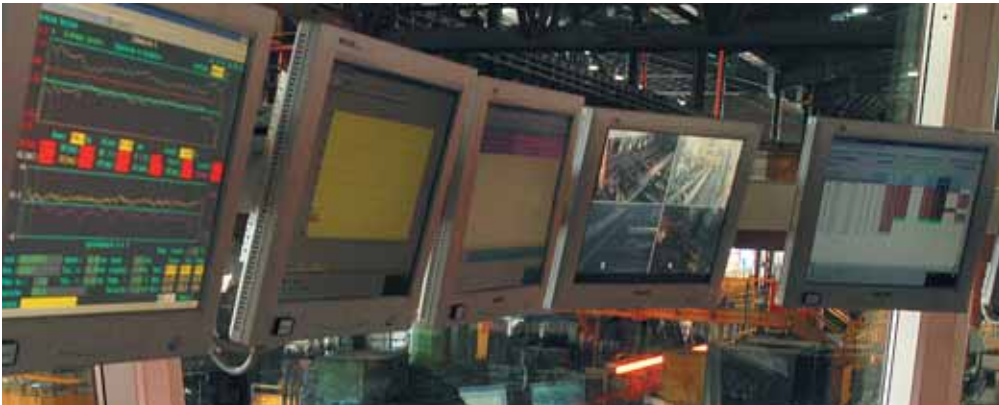
Bei einer konventionell festgelegten Dauer von 10 min ist eine Erhöhung der Schneidgeschwindigkeit von 7-14% möglich, mit einer konsequenten Steigerung der mit der selben Schneide produzierbarer Stückzahl.

- **Spanbildung**
Aus Versuchsprüfungen wurde beobachtet, dass bei kritischen Arbeitsbedingungen, wie breiten Schnitttiefeintervallen und niedrigen Vorschüben, der mit kontrolliertem Schwefelgehalt TAM® Plus Stahl ein getrennten Span ermöglicht.



Vorteile

- **Niedrigere Werkzeugtemperaturen, bei gleichen Arbeitszyklen, mit konsequenter Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit.**
- **Niedrigerer Schneidverschleiß**
- **Reduzierung der Schnittkraft und konsequenter Verlängerung des Werkzeuglebens**
- **Reduzierung der Arbeitspausen zur manuellen Spanentfernung und dadurch Reduzierung der Unfällen die zu dieser Operation gehören.**
- **Beseitigung der irregulären Teilen die durch den Schneidverschleiß verursacht sind.**
- **Verfeinerung der Oberflächenbeschaffenheit.**



Enge Toleranzen für die Wanddicke

Dank des Diescher-Querwalzenprozesses und der kürzlich umgebauten Lochdornanlage, kann Tenaris enge Toleranzen gewährleisten (Tabelle auf Seite 11) die fortlaufend abgemessen werden.

Vorteile

- Keine Walzrohen Zonen nach Zerspanung.
- Reduzierung des Grundrohrgewichtes. Die notwendige Wanddicke, um das mit der Zerspanung erhaltende Endprodukt, ist kleiner.

Geradheit

Die Verfahrenskontrollen ermöglichen eine Geradheit die gleich oder niedriger als 1‰ kumulativ auf die gesamte Rohrlänge ist.



Vorteile

- Bessere Zentrierung und dadurch seltenere Spanbeseitigung.
- niedrigere Vibrationen/Schwingungen in der Maschine.
- Reduzierung der Anlageanhalten
- Produktivitätssteigerung

TAM® Plus

1. Anwendungen

ANWENDUNGEN	
GÜTE	ANWENDUNGEN
E355 HL	Maschinenbaustahl mit hoher Zerspanbarkeit
E470 HL	Maschinenbaustahl mit hoher Zerspanbarkeit und Streckgrenze
E420J2 HL	Maschinenbaustahl mit hoher Zerspanbarkeit und gewährleisteteter Zähigkeit

* HL = hohe Zerspanbarkeit

1. Stahlgüte

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG *%												
GÜTE	C	Mn	Si	P	S	Ni	V	Cr	Mo	Al tot	Nb	Ti
E355 HL	≤ 0,20	≤ 1,50	≤ 0,50	≤ 0,030	0,020 - 0,035							
E470 HL	0,16 ÷ 0,22	1,30 ÷ 1,70	0,10 ÷ 0,50	≤ 0,030	0,020 - 0,035		0,08 ÷ 0,15			≥ 0,010	≤ 0,070	
E420J2 HL	0,16 ÷ 0,22	1,30 ÷ 1,70	0,10 ÷ 0,50	≤ 0,030	0,020 - 0,035	≤ 0,40	0,08 ÷ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,80	≥ 0,010	≤ 0,070	≤ 0,050

* Alle Stähle sind komplett beruhigt

Elemente wie Al, Ti, Nb oder V können zur Stickstoffbindung und zur Erhaltung der mechanischen Eigenschaften ergänzt werden

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN: Maschinenbaustähle														
GÜTE	LIEFERZUSTAND*	ZUGFESTIGKEIT										KERBSCHLAGZÄHIGKEIT**		
		Rp02 (MPa) min					Rm (MPa) min					A %	Charpy KV long.	
		Wanddicke mm											long.	T °C
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	> 65 ≤ 80	> 80 ≤ 100	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	> 65 ≤ 100	min			
E355 HL	G	355	345	335	315	295	510-650	510-650	510-650	470	21	-	-	
E470 HL	G	470	430				650	650			17			
E420J2 HL	N	420	400	390	370	360	600	560	530	500	19	-20	27	

* G = Walzroh (nicht behandelt) – N = normalgeglüht

**Die Kerbschlagzähigkeit ist als Mittelwert von 3 Proben mit Probedurchschnitt W = 10 mm berechnet. Der Mindestwert darf dabei nur von einem Einzelwert, und zwar höchstens um 30%, unterschritten werden.

Auf dem Zertifikat sind die Abmessungen des Teststücks und die im Test gemessenen Werte in J angegeben. Wenn die Breite W des Teststücks unter 10 mm liegt, sind die geforderten Werte KV₁₀ im neuen Wert KV_W nach der Formel: KV_W = KV₁₀ × (W / 10) reduziert.

Die Kerbschlagzähigkeitsprüfung sind bei einer Wandnenndicke <6 mm nicht erforderlich.

3. Abmessungstoleranzen

Außendurchmesser und Wanddicke sind in der Tabelle markiert.

Geradheit: 1‰ kumulativ

4. Längen

Die Produkte werden in handelsüblichen Längen geliefert.

Option c

Bei der Bestellung können Längen vereinbart werden, die anders als die Standardlängen sind

Servicezentrum

Das Servicezentrum kann Fixlängen mit Toleranzen von +0/+3 mm liefern.

Orthogonalität des Schnittes: 1,5 mm.

5. Kontrollen

Das Produkt wird folgenden Kontrolle unterzogen:

- Von den Normen vorgeschriebene mechanische Tests
- Elektromagnetische Kontrolle laut EN10246-5 LIV. F2
- Visuelle Kontrolle und Maßkontrolle.

Option d

Zusätzliche spezifische Kontrollen können bei der Bestellung vereinbart werden.

6. Oberflächen

Das Produkt wird mit rohen, warmgefertigten Oberflächen geliefert.

7. Zertifizierung

Das Produkt wird mit den Abnahmeprüfprotokoll 3.1.B laut EN 10204 geliefert.

Tenaris arbeitet mit kompletter Rückverfolgbarkeit des Produktes.

8. Identifizierung und Markierung

Die Kennzeichnung der „TAM PLUS“ Rohre erfolgt durch die folgende Markierung:

Mittels Lackierung (Weiß) über die gesamte Rohrlänge:

- Marke des Herstellers
- TAM PLUS
- Stahlgüte
- Ausführungsnorm
- AD x WD
- S (Fabrikationsprozess)
- Schmelze
- interne Bestätigungsnr.

Mittels Prägung:

- Marke des Herstellers
- TAM PLUS
- Stahlgüte
- S (Fabrikationsprozess)
- Werkabnehmer

Lackierung (Tenaris-Rosa)

- TAM PLUS fortlaufend über die gesamte Rohrlänge
- quer auf beider Enden

9. Verpackung

Die Rohre werden in Bündeln mit Stahlband umreift geliefert.

Tenaris bietet für seine Produkte die Möglichkeit der technischen Unterstützung für individuelle Anwendungen und Verwendungen.



Dalmine

**Hauptsitz
Eingetragener Firmensitz
Betriebsleitung
Vertriebsleitung**

Piazza Caduti 6 Luglio 1944, 1
24044 Dalmine (BG)
www.dalmine.it

Handelsbüro

Dalmine Deutschland GmbH
Elisabethstraße 91
D-80797 München

(49 – 0) 89 5908 2056 tel
(49 – 0) 89 5908 1369 fax

verbreitet von:

2005 - DALMINE SpA

Alle Rechte vorbehalten
Version 00 – October 2005

Die aktuelle Version dieses Kataloges finden
Sie auf unserer Internetseite.

www.dalmine.it

Tenaris Marketing Communications - mktcomm@dalmine.it