

Polyurethan V-Ringe für Drahtsägen



Photovoltaik als Arbeitsumfeld V-Ringe

- Werkzeugmaschinen für die Photovoltaikindustrie (Drahtsägen)
- Drahtschneiden von dünnsten Siliziumplatten (Wafern)
- Anforderungen an Drähte und Umlenkrollen (V-Ringe)
- Dimensionen von Wafer und Schneidmittel
- Technische und wirtschaftliche Aussichten





Drahtsägen für die Photovoltaikindustrie



Über Drahtsägen I

- ***Eine Drahtsäge ist eine spezielle Industrieschneidemaschine, die Materialblöcke mit kristalliner Struktur in dünnste Scheiben zerschneidet. Hierzu wird ein Netzwerk aus feinsten in (linearer) Bewegung befindlichen Drähten verwendet.***
- ***Die Schneidwirkung wird zusammen mit einer abrasiven Flüssigkeit (Gemisch aus Polyäthylenglykol PAG und Siliziumcarbiden - gen. „Slurry“) erreicht.***
- ***Die Drahtsägetechnik hat in vielen Bereichen klassische Säge- und Bandsägetechniken abgelöst. Dieses Schneidverfahren wird als kostengünstig eingestuft, da die Schneidzeiten geringer sind und durch deutlich reduzierte Schnittbreiten weniger Verschnitt („Kerf“) entsteht.***
- ***Dieses Sägeverfahren ist bestens geeignet, um spröde („brüchige“) Materialien wie z.B. Silizium, Germanium, Saphire, Quarze, Glas, Siliziumkarbid, Keramik äußerst präzise und mit höchster Oberflächengüte zu schneiden.***





Über Drahtsägen II

- *weltweit fünf Unternehmen, die Drahtsägen herstellen*
- *ca. 75% der Drahtsägen kommen aus der Schweiz (Herst. HCT /AMAT und MayerBurger)*
- *in den letzten fünf Jahren rapide gestiegener Bedarf*
- *hochsensible Geräte, die fast ausschließlich für die Solarzellenproduktion einges. werd.*
- *Technik basiert auf dem Prinzip Eierschneider: Allerdings wird ein durchgehender Draht von einer großen Rolle gezogen, über Walzen umgelenkt und für jeden Schnitt 1x über den Ingot gezogen.*
- *Während eines Schnitts ist kein Drahtrollenwechsel möglich, sonst wird das Silizium-Schneidgut (gen. Ingot) zerstört*

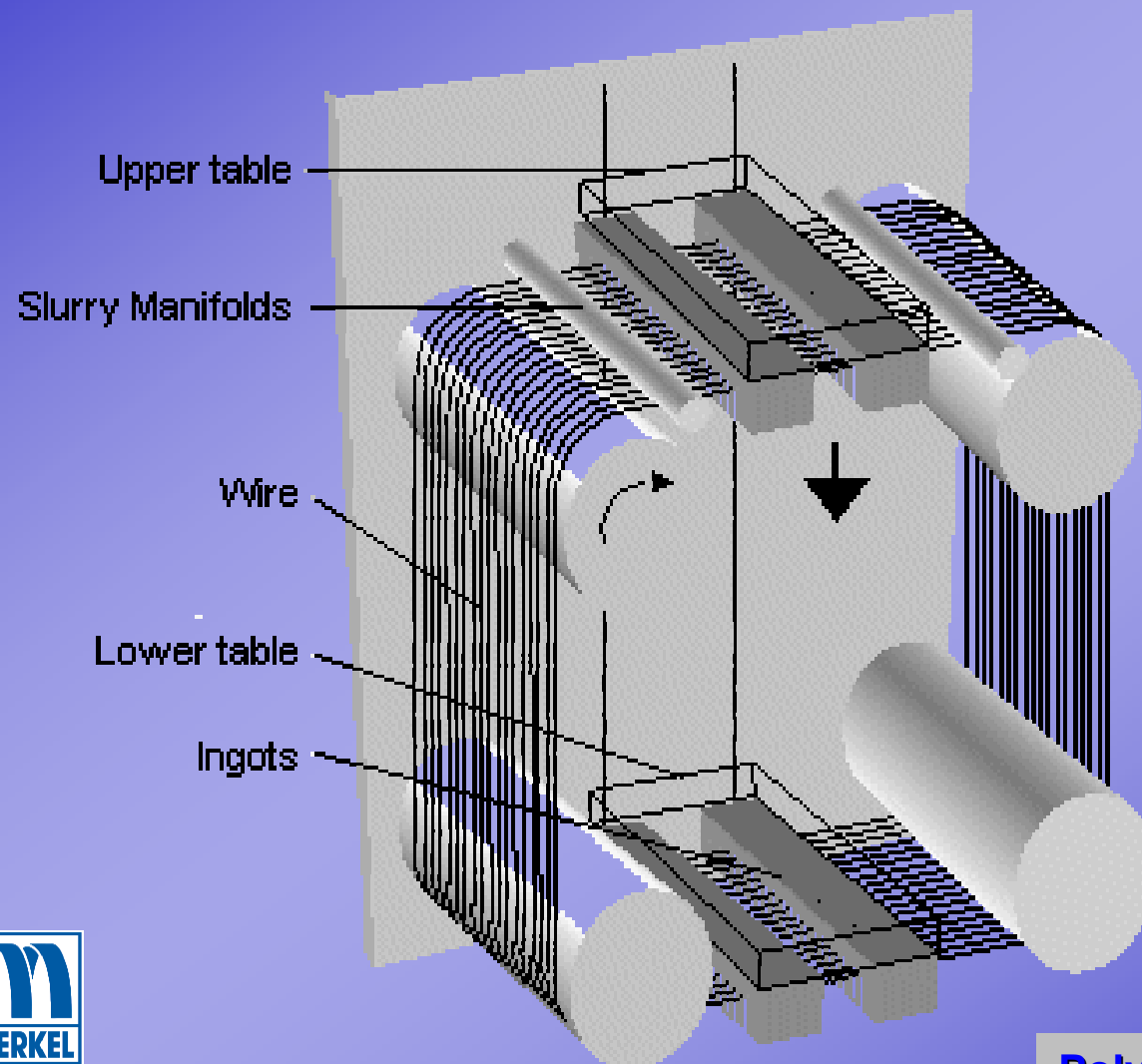
Temperaturkontrolle und Kühlung sind sehr wichtig im Scheidprozess



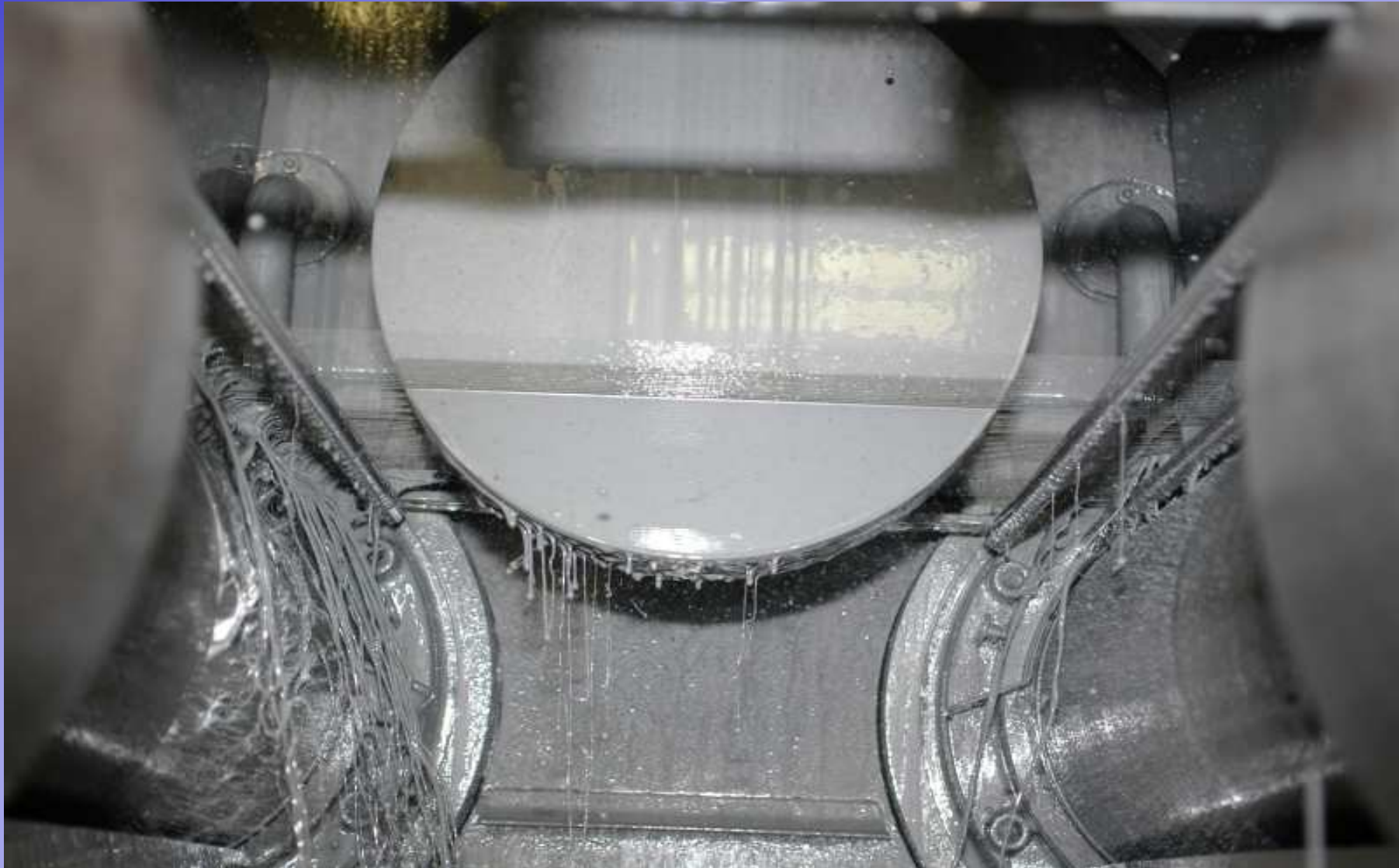
- *Anschlussleistung 120 ... 150 KW; mehrere Kühlkreisläufe*
- *Gewicht 12 ... 18 to*

Polyurethan V-Ringe für Drahtsägen

➤ Schneiden von dünnsten Siliziumwafern



➤ **Schneiden von dünnsten Siliziumwafern**



Schneiden von dünnsten Siliziumwafern III



Bandagen für Umlenkrollen

In Drahtschneidemaschinen für Silizium-Platten (Halbleiterindustrie) werden feine Drähte über Rollen umgelenkt.

Diese Rollen erhalten Bandagen aus Polyurethan. Der Freudenberg-Werkstoff zeichnet sich aus durch:

- hohe Abriebfestigkeit
- Beständigkeit gegen spezielle Schneidstoffe (hier Glykolegemische) !!!

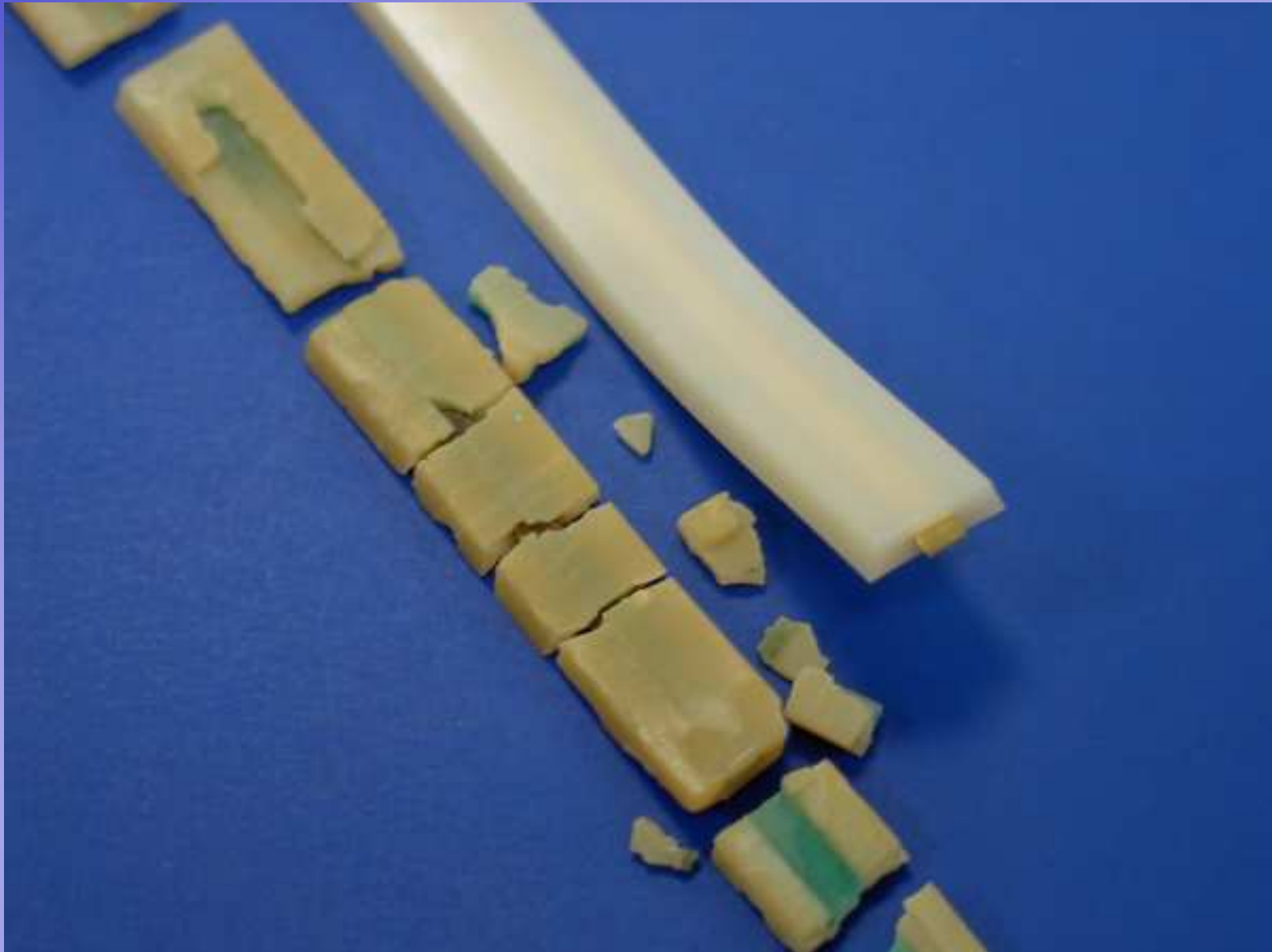


V-Ringe

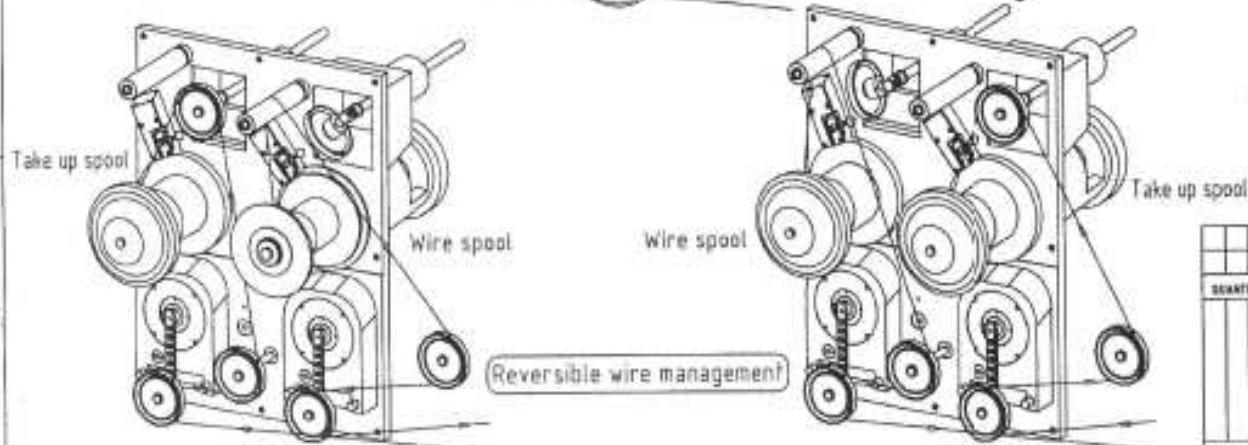
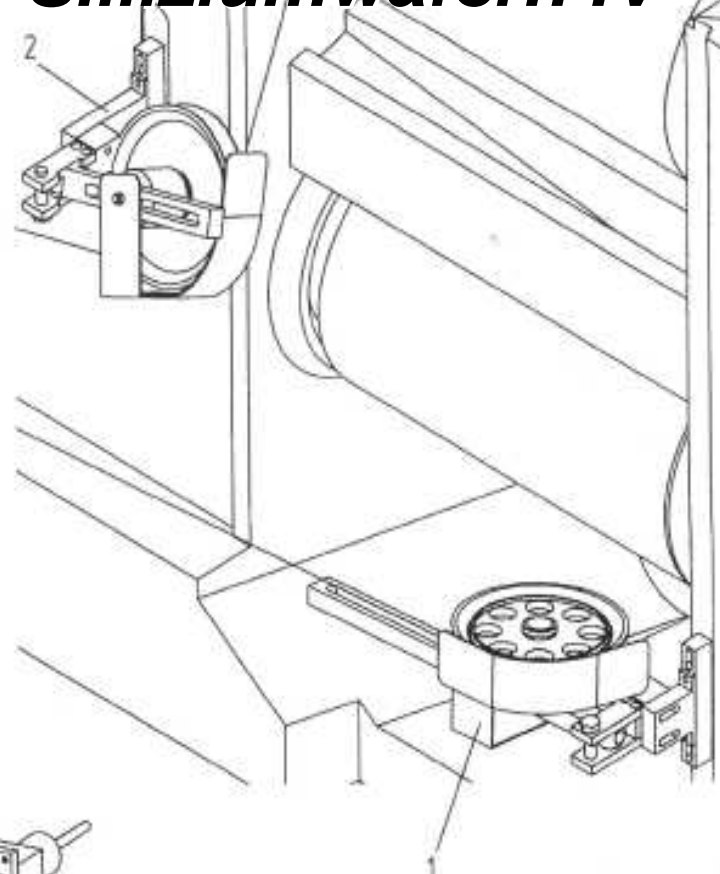
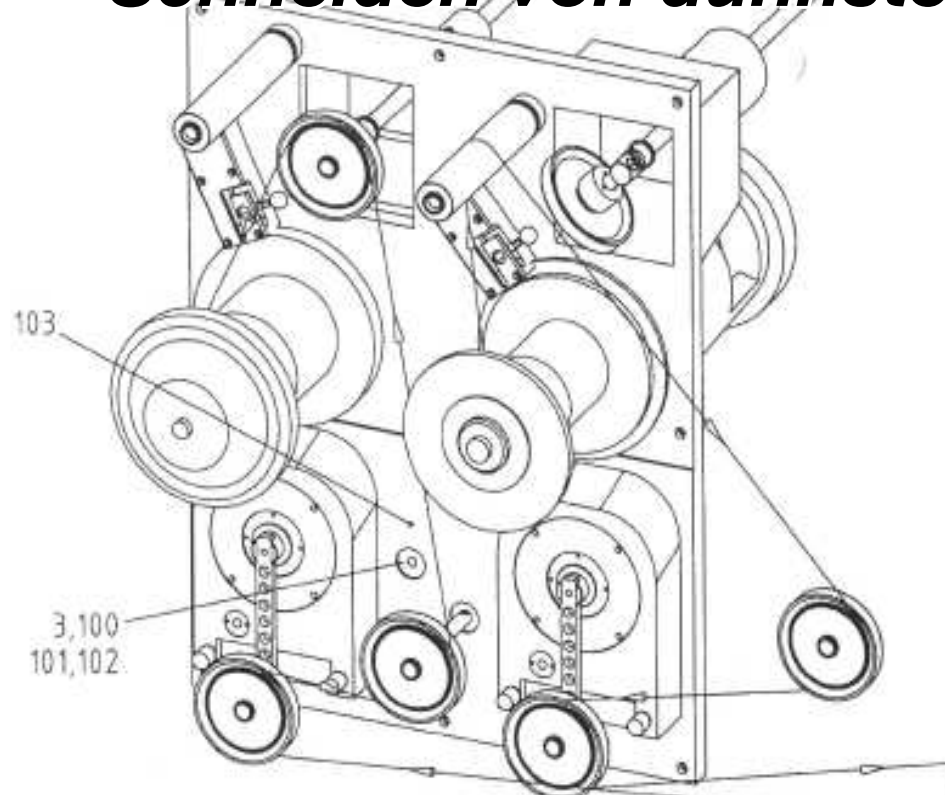
Polyurethan V-Ringe für Drahtsägen

Angriff durch Hydrolyse

-> z.B. bei Nichtbeständigkeit gegen spezielle Schneidstoffe



Schneiden von dünnsten Siliziumwafern IV



QUANTITY	DESIGNATOR	POS.	MATERIAL	DIMENSIONS	DRAWING No.
	WAFER ID G020.064		TOLERANCES GENERALES	CHECKED BY	
	DESIGNATOR Wire management plate Poulie gestion fil 500 km		SCALE	DRAWN BY 09.03.2001 Laurent	
			%	REVISION BY	
				REVISION BY	
				PAGE 1 OF 1	MODIFICATION NOT
HCT SHAPING SYSTEMS S.A.			FORMA DRAWING No.	G020.064	

➤ Anforderungen an Drähte und Umlenkrollen (V-Ringe)



Eigenschaften

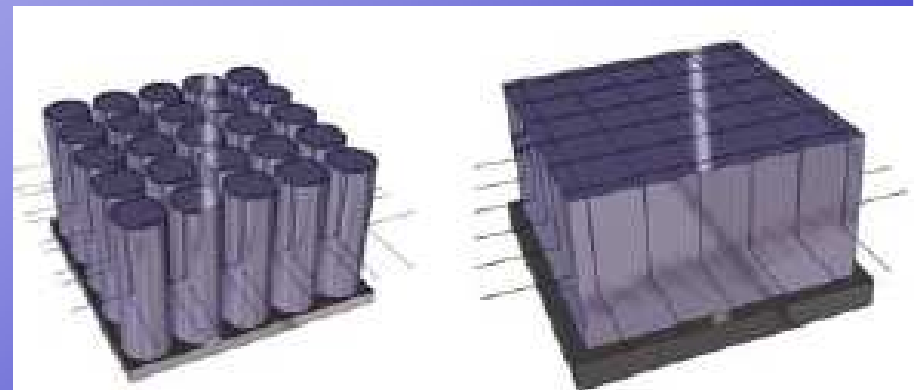
- *Bis zu 1.100 Kilometer Draht pro Rolle*
- *Draht muss ohne jede Lötstelle gefertigt sein*
- *Nicht „dicker“ als 160 Mikrometer, haarfein*
- *Dünnste „Schneidgeräte“ mit ca. 80 Mikrometern Durchmesser befinden sich in der Erprobung -> steigende Anforderung für unser Produkt*
- *Schneidgeschwindigkeiten zwischen 6 und 12 m/sec*
- *Folgekosten bei Drahrtriss 10 ... 250 T€ durch Ingotzerstörung*

Polyurethan V-Ringe für Drahtsagen

Dimensionen und Eigenschaften von Wafern



- ***Hauchdünne Scheiben aus Silizium***
- ***Spröde und hart wie Rubine und Saphire (klass. Schneidmat. i. d. Schmuck- und Uhrenindustrie)***
- ***Waferoberfläche wird frei von Sägerillen oder sonstigen Markierungen gewünscht***
- ***Üblicherweise ca. 270 Mikrometer dick; minimal z.Zt. schon 140 Mikrometer err.bar.***
- ***Runde Wafer entstammen monokristalliner Materialbasis***
- ***Eckige Wafer entstammen polykristalliner Materialbasis***
- ***Dicke 10,- € Schein ca. 100 Mikrometer und Alufolie 6fach gefaltet ca. 150 Mikrometer***

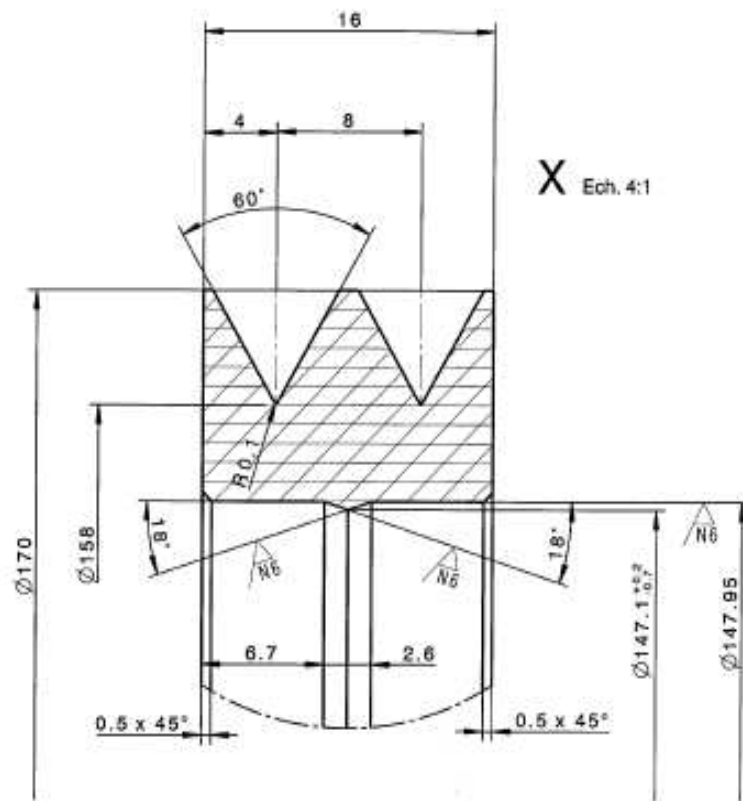
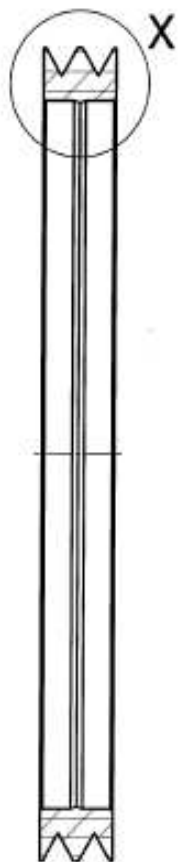


Technische und wirtschaftliche Aussichten i.d. Photovoltaik


- *Subventionsgetragenes Geschäft*
- *In den letzten Jahren Zuwachsraten von ca. 20% p.a. (HCT ca. 80 Mio. € in 2006)*
- *Markt wird zunehmend stärker umkämpft*
- *Z.Zt. rechnen wir mit Bedarfen bis etwa zu den Jahren 2020 ... 2025, die zunächst noch weiter steigen.*
- *Margen am PV-Markt sinken / Laufzeit der Verschleißteile soll steigen / Preis- und Qualitätsbewußtsein rückt immer stärker in den Vordergrund*
- *Etwa ab 2015 wird eine Stagnation vorhergesehen.*

DIE WERTSCHÖPFUNGSKETTE IN DER PHOTOVOLTAIK





X Ech. 4:1

-		1	PUR 95 SHA	-
Qt	Dénomination / caractéristiques	Pos	Références	Autres
-	Similaire	-	Remplace	-
Dénomination		Poids	kg	Tolérances générales
Ø170X16				SN 258440 - m
POULIE DOUBLE Ø 170 MM		Echelle		Dessiné par droch 24.02.2003
				Modifié par jplarent 20.04.2004
				Protocole <input type="checkbox"/>
		Format	Número ID	N° de dessin
		A3	007792	090-106

Vielen Dank

