



11

Ultra Flexible Anlage

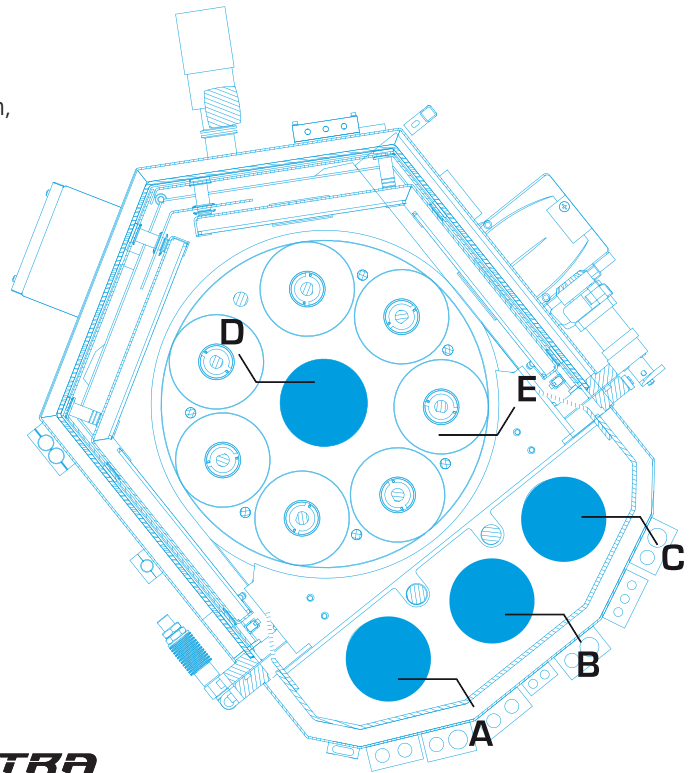


PLATIT® 11 - Series

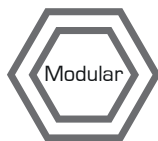
# 411 Ultra Flexible Anlage

Die vielfältigen Konfigurationsoptionen sowie die durch rotierende Kathoden ermöglichte Flexibilität sind ein Garant für die Entwicklung kundenspezifischer Beschichtungen auf höchstem Leistungsniveau. Diese Anlage adressiert die Anforderungen von Kunden, die ein Maximum an Flexibilität sowie eine breite Palette an Beschichtungstechnologien suchen, die in einer einzigen Anlage einfach zugänglich sind.

- A** LARC AMF Kathode
- B** LARC AMF Kathode oder LARC RM Kathode
- C** LARC AMF Kathode
- D** Optional SCIL oder FMS Kathode
- E** Karussell



**411** **ULTRA Flexible**



Die Pi411 G3 ist mit ihrem modularen Aufbau und dem breiten Spektrum an verfügbaren Technologien die flexibelste Beschichtungsanlage der Welt. Die Basis-Konfiguration als ARC-Anlage mit drei rotierenden Kathoden in der Tür lässt sich vor Ort modular mit SPUTTER-Technologie (SCIL, FMS, LARC RM Kathoden) sowie mit PECVD- und OXI-Prozessen aufrüsten. Einzigartig für diese Anlage ist auch die Verfügbarkeit der LACS®-Hybridtechnologie, die das simultane Beschichten mittels ARC- und SPUTTER-Technologien ermöglicht.

## Optionen für Pi411 G3



**ECO:** Basis-Konfiguration mit 3 × LARC AMF (Lateral Rotating Kathode mit Adjustable Magnetic Field) in der Tür zur ARC-Beschichtung

**LARC RM (Rotating Magnetron):** Integrierte SPUTTER-Kathode in der Tür ermöglicht ergänzende Abscheidungs-schritte und ein kompaktes Anlagendesign für Multi-Prozess-Flexibilität

**SCIL (SPUTTERED Coating Induced by Lateral Glow Discharge):** Hochleistungs-SPUTTERING aus der zentralen Kathode

**FMS (Focus Magnetron Sputtering):** Sputtern von der zentralen Kathode mit hoher Dichte, verbesserter Beschichtungsleistung und Effizienz.

**Hybrid LACS:** Simultane ARC- und SPUTTER-Prozesse mit LARC AMF in der Tür und einer zentralen SCIL oder FMS Kathode

**PECVD (DLC2):** Für a-C:H:Si Schichten

**OXI:** Für oxidische Schichten in Korund-Struktur

**Cathodes**  
3 - 4



**Hybrid**  
LACS®



**Signature**  
Coatings



**Cycle**  
≥ 5 h



**Max. Load**  
200 kg



**Solution**  
Turnkey



**Service**  
Worldwide



# 411 Ultra Flexible Anlage

## FMS: Hochleistungs-Sputterkathode mit maximaler Effizienz

Focused Magnetron Sputtering (FMS) ist eine bahnbrechende Innovation. Die Sputterleistung der Kathode wird auf einen sich kontinuierlich bewegenden kleinen Bereich („Ring“) mit sehr hoher Target-Leistungsdichte konzentriert. Dies führt zu einem dichten Plasma mit hohen Ionisationsraten

und gleichzeitig deutlich höheren Abscheideraten. Mit überlegener Performance und Produktivität setzt die patentierte FMS-Technologie einen neuen Benchmark für DCMS- und HiPIMS-Beschichtungen für Werkzeuge und Bauteile.



### Industrielle Relevanz und Vergleich mit bestehenden Technologien

Durch die Kombination von Plasmadichten auf HiPIMS-Niveau und einer Produktivität auf DCMS-Niveau übertrifft FMS beide Technologien und stellt eine echte Alternative zur Arc-Verdampfung dar – ohne deren Nachteile (wie Droplet-Bildung). FMS eröffnet der Beschichtungsindustrie neue Möglichkeiten. Mit einem stabilen, robusten und kosteneffizienten Prozess setzt die Technologie einen neuen Benchmark in der Sputtertechnologie – mit verbesserter Schichtperformance, gesteigerter Produktivität und hoher industrieller Skalierbarkeit.



**Highlights:**

- **Hohe Plasmadichte:** FMS konzentriert die Leistung auf einen kleinen Bereich („Ring“), wodurch eine bis zu 40-fach höhere Target-Leistungsdichte im Vergleich zu DCMS erreicht wird – ein Bereich, der sonst nur mit HiPIMS-Technologie möglich ist. Aufgrund der hohen Plasmadichte von FMS weisen die Beschichtungen eine höhere Härte sowie eine verbesserte Verschleiss- und Korrosionsbeständigkeit auf.
- **Höhere Abscheiderate:** FMS erreicht im Vergleich zur HiPIMS-Technologie höhere Abscheideraten, da das Plasma räumlich komprimiert wird, um hohe Ionisationsraten zu erzielen, anstatt die Leistung in kurzen Pulsen zu konzentrieren. Dies ermöglicht den Einsatz von FMS in industriellen Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Produktivität und macht die Technologie zu einer praktikablen Alternative zur Arc-Verdampfung.

- **Verbesserte Schichthomogenität und reduzierter Materialverlust:** Das fokussierte Plasma minimiert die unkontrollierte Partikelbildung und verbessert dadurch die Schichtqualität und Reinheit. Dank der zentralen Kathodenanordnung und des einzigartigen magnetischen Einschlussdesigns der FMS-Technologie (360°-Abscheidung) wird der Targetmaterialverlust minimiert und die Beschichtungseffizienz gesteigert.
- **Gleichmässige Schichtdickenverteilung:** Durch die kontinuierliche vertikale Bewegung des Magnetfelds ermöglicht die FMS-Technologie eine präzise Kontrolle der Schichtdicke über die gesamte Substrathöhe.
- **Höhere Ionisationsraten bei geringeren Kosten:** FMS erreicht einen hohen Ionisationsgrad ohne den Einsatz kostenintensiver HiPIMS-Supplies. In Kombination mit der höheren Produktivität ergeben sich im Vergleich zur HiPIMS-Technologie deutlich geringere Kosten pro Werkzeug für hochwertige PVD-Beschichtungen.



# 411 Ultra Flexible Anlage

## Spezifikation

### Eingesetzte Ätzverfahren:

- LGD (Lateral Glow Discharge)
- Plasma-Ätzen mit Argon, Glimmentladung
- Metall-Ionenbeschuss (Ti, Cr)

### Beladung und Zykluszeiten:

- Max. Beschichtungsvolumen:  $\varnothing$  540 × H 500 [mm]
- Max. Beschichtungshöhe mit definierter Schichtdicke: 400 mm (ECO), 345 mm (SCIL), 420 mm (FMS)
- Max. Beladung: 200 kg

### Chargen-Zeiten Pi411 G3\*:

Schaftwerkzeuge (2 $\mu$ m):	$\varnothing$ 10 × 70 [mm]	504 Stk.	5–6 h
Wendeschneidplatten (3 $\mu$ m):	$\varnothing$ 12 × 4 [mm]	4,788 Stk.	6–7 h
Abwälzfräser (4 $\mu$ m):	$\varnothing$ 80 × 120 [mm]	42 Stk.	7–8 h

\* Durchschnittliche Zykluszeiten in einer laufenden Produktion mit einer maximalen Anzahl von Kathoden im Einsatz.

### Modulare Karussellsysteme:

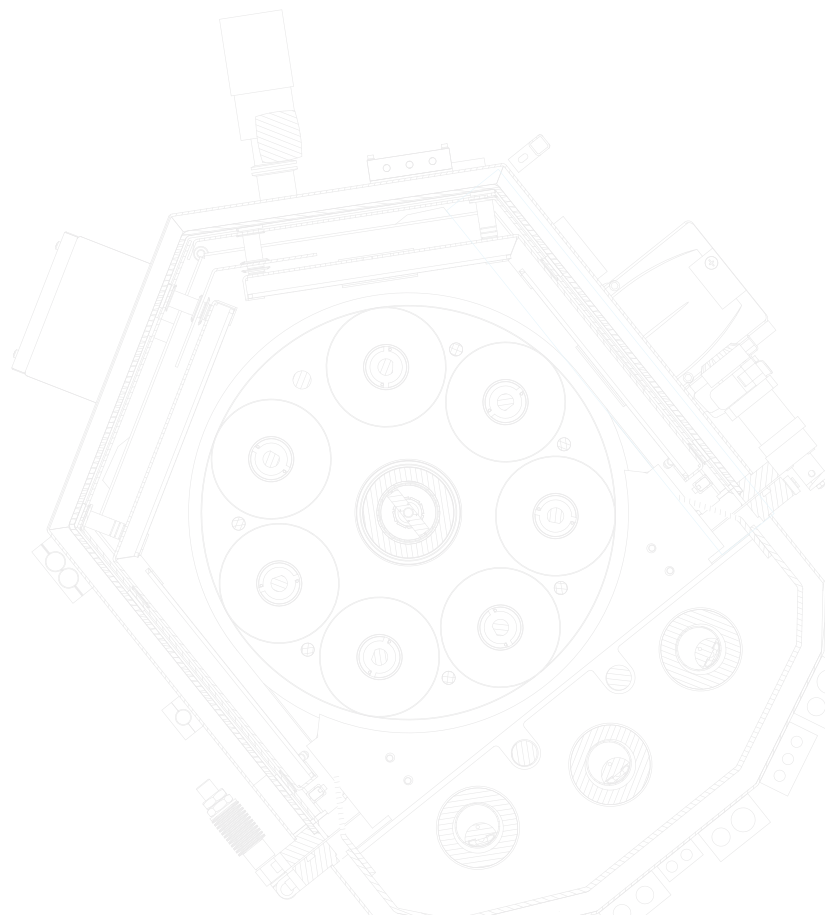
- 1 bis 14 Achsen

### Software:

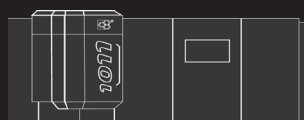
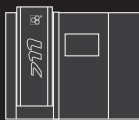
- Einfache Bedienung und Wartung
- PLATIT SmartSoftware (PC- und PLC-System)
- Moderner menügeführter Touchscreen
- Prozessvisualisierung in Echtzeit mit Datenaufzeichnung und -verwaltung
- Manuelle und automatische Prozesskontrolle
- Ferndiagnose und -wartung

### Maschinendimensionen:


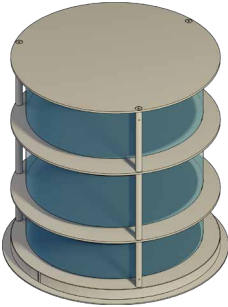
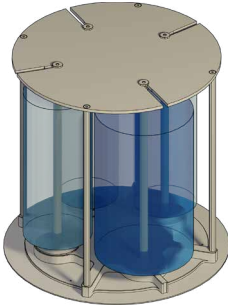
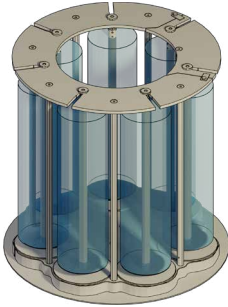

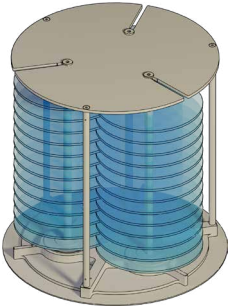
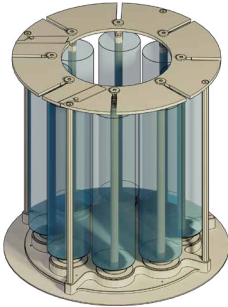
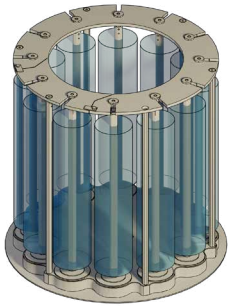
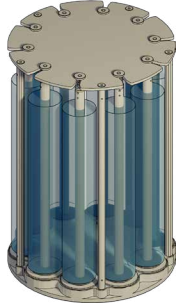
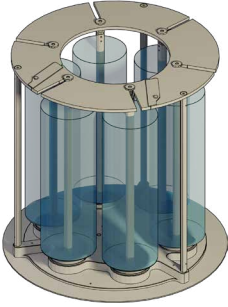
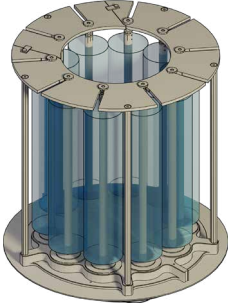
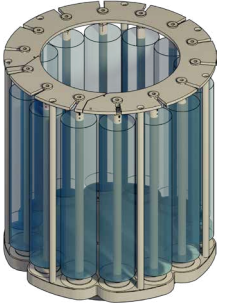
- Footprint: B 2.950 × T 1.900 × H 2.400 [mm]



# 11-SERIES ZUBEHÖR



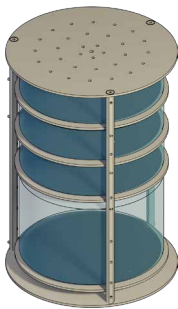
# Karusselle

	111	411		
Max. Beschichtungshöhe	498 mm	500 mm		
	 <p><b>1-fach-Rotation</b> D ≤ 355 mm</p>	 <p><b>1-fach-Rotation</b> D ≤ 500 mm für Sägeblätter, D ≤ 460 mm für Stempel und Matrizen</p>	 <p><b>4 asymmetrische Achsen</b> D3 ≤ 183 mm, D1 ≤ 250 mm</p>	 <p><b>7 Achsen für 3-fach-Rotation für Gearboxen</b> D ≤ 143 mm</p>
	 <p><b>4 Achsen für kontinuierliche 3-fach-Rotation für Gearboxen</b> D ≤ 143 mm</p>	 <p><b>3 Achsen für Sägeblätter mit Überlappung</b> D ≤ 285 mm</p>	 <p><b>4/8 Achsen</b> D4 ≤ 215 mm / D8 ≤ 115 mm</p>	 <p><b>6/12 Achsen</b> D6 ≤ 145 mm / D12 ≤ 100 mm</p>
	 <p><b>10 Achsen für kontinuierliche 2-fach-Rotation</b> D ≤ 77 mm</p>	 <p><b>3/6 Achsen</b> D3 ≤ 220 mm / D6 ≤ 150 mm</p>	 <p><b>5/10 Achsen</b> D5 ≤ 175 mm / D10 ≤ 94 mm</p>	 <p><b>14 Achsen</b> D ≤ 85 mm</p>

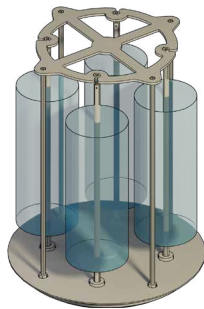
Exemplarische Darstellungen

## 1011

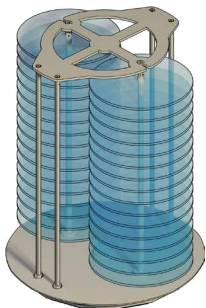
805 mm



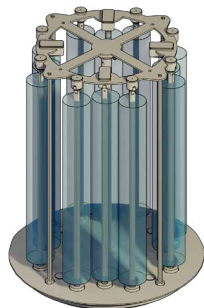
**1-fach-Rotation**  
D ≤ 715 mm



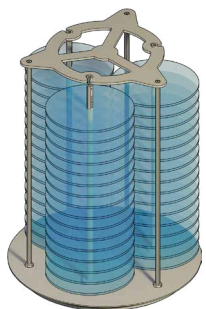
**4 Achsen für Kickersystem**  
D ≤ 270 mm



**2 Achsen für Sägeblätter mit Überlappung**  
D ≤ 450 mm



**4/8/12 Achsen für Kickersystem**  
D ≤ 170 mm



**3 Achsen für Sägeblätter**  
D ≤ 420 mm mit Überlappung, D ≤ 250 mm ohne Überlappung



**10 Achsen für Gearboxen**  
D ≤ 143 mm

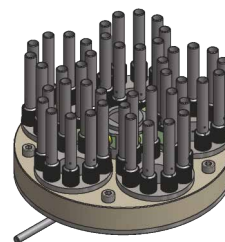
## Halterung



**Disk mit Zahnrädern**



**Gearbox für 3-fach-Rotation**



**Quad-Gearbox für 4-fach-Rotation**

# Beladungskapazitäten

## Pi111 G3

Werkzeug-Typ	Werkzeug Ø	Werkzeug Länge	Satelliten	Disks / Satellit	Halte-rungen / Disk	Werk-zeuge / Halte-rung	Werk-zeuge / Disk	Werk-zeuge / Charge	Halte-rung
Mikro-werkzeug	3 mm	48 mm	4	4	8	10	80	1,280	H
	6 mm	48 mm	4	4	8	6	48	768	H
Schaft-werkzeug	3 mm	50 mm	4	5	8	10	80	1,600	D
	6 mm	50 mm	4	4	5	9	45	720	G
	6 mm	50 mm	4	4	8	4	32	512	D
	6 mm	50 mm	4	4	18	1	18	288	A
	8 mm	60 mm	4	4	18	1	18	288	A
	10 mm	70 mm	4	4	18	1	18	288	A
	20 mm	100 mm	4	3	12	1	12	144	A
WSP*	12 mm	4 mm	4	38	18	1	684	2,736	C
Abwälz-fräser	75 mm	120 mm	10	3	1	1	1	30	F
	140 mm	120 mm	4	3	1	1	1	12	F

## Pi111 TRM

Werkzeug-Typ	Werkzeug Ø	Werkzeug Länge	Satelliten	Disks / Satellit	Halte-rungen / Disk	Werk-zeuge / Halte-rung	Werk-zeuge / Disk	Werk-zeuge / Charge	Halte-rung
Mikro-werkzeug	3 mm	48 mm	4	4	8	10	80	1,280	H
	6 mm	48 mm	4	4	8	6	48	768	H
Schaft-werkzeug	3 mm	50 mm	4	4	8	10	80	1,280	D
	6 mm	50 mm	4	3	5	9	45	540	G
	6 mm	50 mm	4	4	8	4	32	512	D
	6 mm	50 mm	4	4	18	1	18	288	A
	8 mm	60 mm	4	4	18	1	18	288	A
	10 mm	70 mm	4	3	18	1	18	216	A
	20 mm	100 mm	4	3	12	1	12	144	A
WSP*	12 mm	4 mm	4	38	18	1	684	2,736	C
Abwälz-fräser	75 mm	120 mm	10	3	1	1	1	30	F
	140 mm	120 mm	4	3	1	1	1	12	F

## Pi411 ECO

Werkzeug-Typ	Werkzeug Ø	Werkzeug Länge	Satelliten	Disks / Satellit	Halte-rungen / Disk	Werk-zeuge / Halte-rung	Werk-zeuge / Disk	Werk-zeuge / Charge	Halte-rung
Mikro-werkzeug	3 mm	48 mm	7	4	8	10	80	2,240	H
	6 mm	48 mm	7	4	8	6	48	1,344	H
Schaft-werkzeug	3 mm	50 mm	7	4	8	10	80	2,240	D
	6 mm	50 mm	7	4	5	9	45	1,260	G
	6 mm	50 mm	7	4	8	4	32	896	D
	6 mm	50 mm	7	4	18	1	18	504	A
	8 mm	60 mm	7	4	18	1	18	504	A
	10 mm	70 mm	7	4	18	1	18	504	A
	20 mm	100 mm	7	3	12	1	12	252	A
WSP*	12 mm	4 mm	7	38	18	1	684	4,788	C
Abwälz-fräser	80 mm	120 mm	14	3	1	1	1	42	F
	140 mm	120 mm	7	3	1	1	1	21	F

## PL1011 SAT

Werkzeug-Typ	Werkzeug Ø	Werkzeug Länge	Satelliten	Disks / Satellit	Halte-rungen / Disk	Werk-zeuge / Halte-rung	Werk-zeuge / Disk	Werk-zeuge / Charge	Halte-rung
Schaft-werkzeug	6 mm	50 mm	4	7	15	4	60	1,680	E
	6 mm	50 mm	4	7	42	1	42	1,176	B
	8 mm	60 mm	4	7	42	1	36	1,176	B
	10 mm	70 mm	4	6	42	1	30	1,008	B
	20 mm	100 mm	4	5	23	1	23	460	B
WSP*	12 mm	4 mm	4	2 × 35	42	1	1470	11,760	C
Abwälz-fräser	120 mm	120 mm	12	6	1	1	1	72	F
	140 mm	120 mm	10	6	1	1	1	60	F

### Holder type:

- A Werkzeug in Einzelhülse, Antrieb durch Gearbox
- B Werkzeug in Einzelhülse, Antrieb durch Kicker
- C Wendeschneidplatte mit Loch, aufgespindelt auf Spiess
- D Werkzeug im Revolver, Antrieb durch Gearbox
- E Werkzeug im Revolver, Antrieb durch Kicker
- F Fräser auf Satellit/Spiess
- G Werkzeug in Einzelhülse, Antrieb durch Quad-Gearbox
- H Werkzeug in einem Mikrowerkzeughalter, angetrieben durch Gearbox

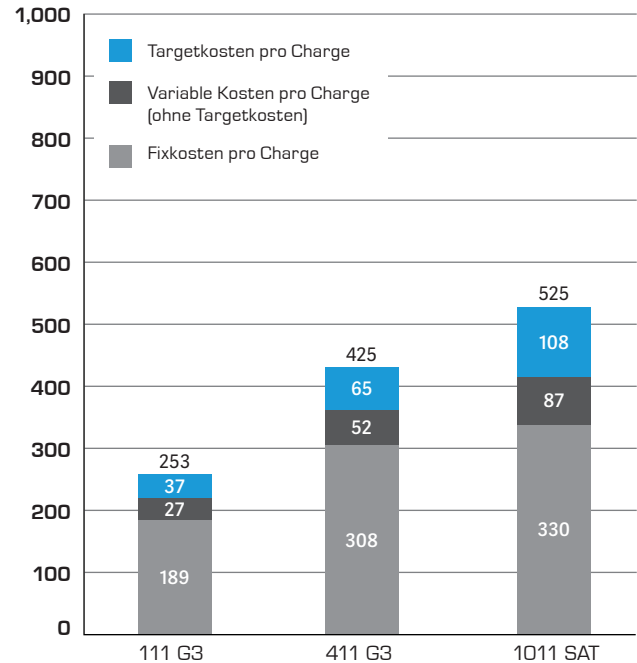
\*Wendeschneidplatten

# Vergleich Prozesskosten

Bei der Berechnung einer Investition in ein PVD-Beschichtungs-Turnkey-System müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden. Auf dieser Seite geben wir Ihnen einen Überblick darüber, wie sich fixe und variable Kosten für verschiedene PLATIT Beschichtungsanlagen darstellen. Wir verwenden dafür den beispielhaften Fall eines deutschen mittelständischen Unternehmens, welches Schaftwerkzeuge mit den Dimensionen 10 × 70 mm mit drei verschiedenen Beschichtungen beschichtet – AlTiN, Omnis und TiXCo3.

Das Diagramm rechts verdeutlicht, dass der Grossteil der Chargenkosten einer PVD-Beschichtungsanlage durch die Fixkosten bestimmt wird. Die Hauptkostentreiber sind Abschreibungskosten für die Investition und die Personalkosten für die Operator. Die variablen Kosten hingegen betragen typischerweise weniger als ein Sechstel der gesamten Betriebskosten. Insbesondere die Kosten der Targets machen lediglich 15–20% der Gesamtkosten einer Charge aus.

## Kosten pro Charge [CHF]:



## Kosten pro Werkzeug [CHF]:

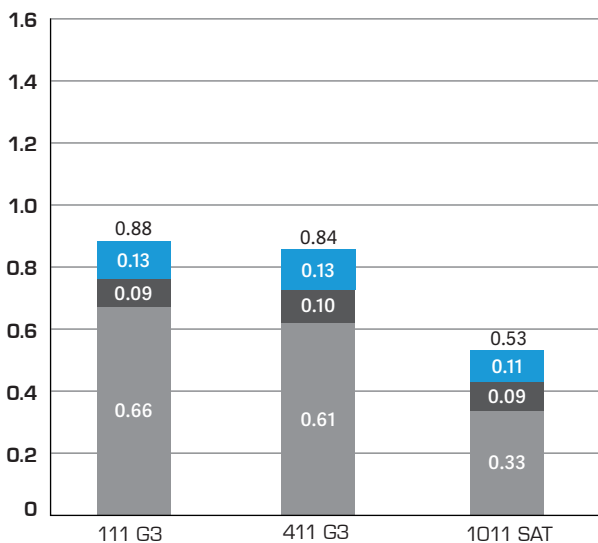
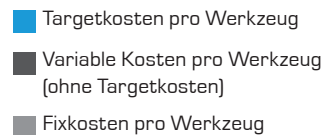


Diagramm links visualisiert die Aufteilung der Kosten pro Werkzeug in verschiedenen PLATIT PVD-Beschichtungsanlagen. Die Kosten pro Werkzeug sinken bei grossen PVD-Beschichtungsanlagen aufgrund von Skaleneffekten deutlich.



Detaillierte Fallbeschreibung:  
 Deutscher Werkzeughersteller, 10 × 70 mm Schaftwerkzeuge  
 Schichten: AlTiN (40%), Omnis (40%), TiXCo3 (20%)  
 Inkludierte Kosten:  
 Fixkosten: Investition in PVD-Anlage inkl. Produktionszubehör, Abschreibung (8 Jahre), Löhne Operator (240 Arbeitstage, 5 Uhr bis 23 Uhr), Miete und Unterhalt  
 Ladung: Pi111 = 288 Stk.; Pi411 = 504 Stk.; PL1011 = 1008 Stk..

**PLATIT AG**

Headquarters  
Eichholzstrasse 9  
CH-2545 Selzach  
info@platit.com  
+41 32 544 62 00

**PLATIT (Shanghai) Co., Ltd.**

Sales, R&D, Service, CEC  
No. 161 Rijing Road (Shanghai) PFTZ  
CN-200131 Pudong Shanghai  
china@platit.com  
+86 2158 6739 76

**PLATIT a.s.**

Production, R&D, Service, CEC  
Průmyslová 3020/3  
CZ-78701 Šumperk  
info@platit.com  
+420 583 241 588

**PLATIT Inc.**

Sales, Service, CEC  
1312 Armour Blvd.,  
Mundelein IL 60060, US  
usa@platit.com  
+1 847 680 5270

**KOMPENDIUM**

Advanced Coating Systems  
SWISS  QUALITY