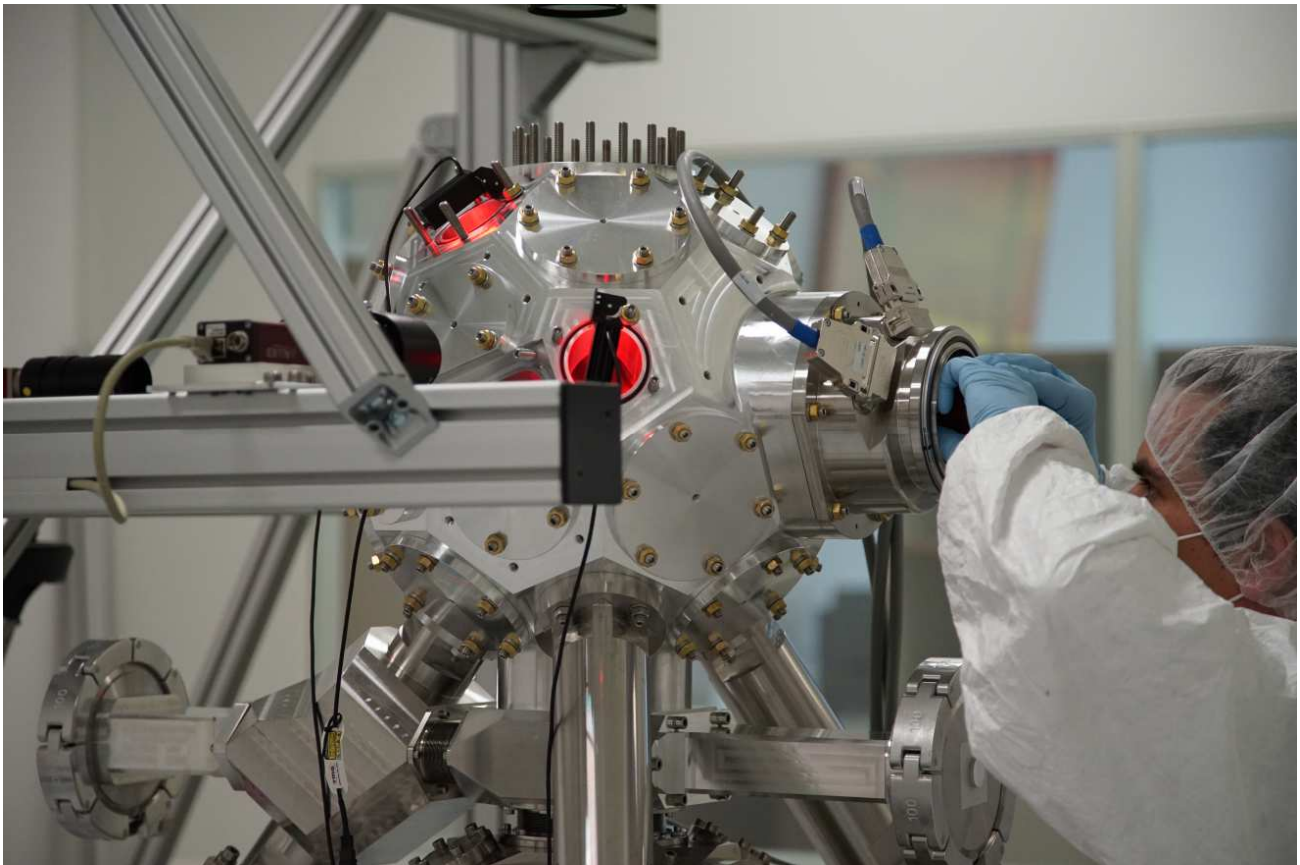


Reinraum-Fertigung bei Physik Instrumente (PI)

Fähigkeiten und Kapazitäten



1 Einleitung

PI verfügt an vielen Produktionsstandorten über die Möglichkeit, Produkte unter Reinraumbedingungen zu fertigen und zu qualifizieren. Diese Fähigkeit wird entsprechend den Marktbedürfnissen ständig erweitert und verbessert.

1.1 Standards

Seit 2001 wird die Klassifizierung von Reinräumen nicht mehr gemäß US FED STD 209E vorgenommen sondern nach ISO 14644-1. Die nachstehenden Tabellen zeigen einige Reinraumklassen in beiden Standards im Vergleich.

Klasse	Partikel je m ³					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1,0 µm	5,0 µm
ISO 5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	
ISO 6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293
ISO 7				352.000	83.200	2.930
ISO 8				3.520.000	832.000	29.300

Tab. 1 Reinraumklassen nach ISO14644-1

Klasse	Partikel je m ³			
	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	5,0 µm
100	26.486	105.994	3.531	
1.000			35.315	247
10.000			353.147	2.472
100.000			3.531.470	24.720

Tab. 2 Reinraumklassen nach US FED STD 209E

2 Verfügbare Reinräume / Reinstarbeitsplätze

PI verfügt neben Reinräumen auch über zusätzliche Reinstarbeitsplätze, die innerhalb oder außerhalb von Reinräumen installiert werden, um für bestimmte Prozess-Schritte eine weitere Reduzierung der partikulären Verunreinigung im Vergleich zur jeweiligen Umgebung zu erreichen.

Die nachstehende Übersicht listet die je Standort verfügbaren oder geplanten Einrichtungen auf.

2.1 PI in Karlsruhe

PI in Karlsruhe ist der größte Fertigungs- und Entwicklungsstandort von PI. Hier werden Standard- und Sonderprodukte montiert und qualifiziert, hauptsächlich im Bereich der piezobasierten Positioniersysteme und Hexapoden. Alle Serienproduktionsbereiche inklusive der Wareneingangsprüfung sind als Reinräume der Klasse ISO 8 ausgeführt. Zusätzlich sind in diesen Reinräumen punktuell Reinstarbeitsplätze der Klasse ISO 5 eingerichtet. Der Bereich Sonderbau verfügt über Räumlichkeiten der Klassen ISO 7 und ISO 8 sowie über Reinstarbeitsplätze der Klasse ISO 5. Ein Produktions-Reinraum der Klasse ISO 6 ist in Vorbereitung. In der Entwicklung ist ein Labor der Klasse ISO 7 verfügbar.

Reinraum-Klasse	Verfügbare Fläche in m ²
ISO 5	25
ISO 6	(ab Q3/2018) 200
ISO 7	600
ISO 8	3.000

Tab. 3 Reinräume PI KA

2.2 PI Ceramic, Lederhose

Die gesamte Prozesskette der Multilayer-Herstellung ab dem Foliengießen wird bei PI Ceramic in Reinräumen der Klasse 7 realisiert, auch die Montageprozesse der Piezo-Bauelemente und –Sensoren finden durchgängig in Reinräumen der Klassen 7 oder 8 statt. Für weitere ausgewählte Prozesse wie Sputtern, Siebdrucken, Dispensen stehen je nach Prozessanforderung Reinräume Klassen ISO 7 bis ISO 9 zur Verfügung.

Reinraum-Klasse	Verfügbare Fläche in m ²
ISO 5	-
ISO 6	-
ISO 7	1.000
ISO 8	300
ISO 9	200

Tab. 4 Reinräume PI Ceramic

2.3 PI miCos, Eschbach

Alle Montagebereiche von PI miCos, inklusive der Wareneingangsprüfung, sind als Reinräume der Klasse ISO 8 ausgeführt. Hierin sind punktuell Reinstarbeitsplätze der Klasse ISO 5 eingerichtet. Der Bereich Engineered Systems verfügt zusätzlich über einen Reinraum der Klasse ISO 7.

Reinraum-Klasse	Verfügbare Fläche in m ²
ISO 5	10
ISO 6	-
ISO 7	60
ISO 8	650

Tab. 5 Reinräume PI miCos

2.4 PI USA, Hopkinton

PI USA verfügt im Produktionsbereich über eine Montageinsel der Reinraumklasse ISO 8 incl. Messmöglichkeiten, Reinigung und Verpackung unter Reinraumbedingungen.

Reinraum-Klasse	Verfügbare Fläche in m ²
ISO 5	-
ISO 6	-
ISO 7	-
ISO 8	20

Tab. 6 Reinräume PI-USA

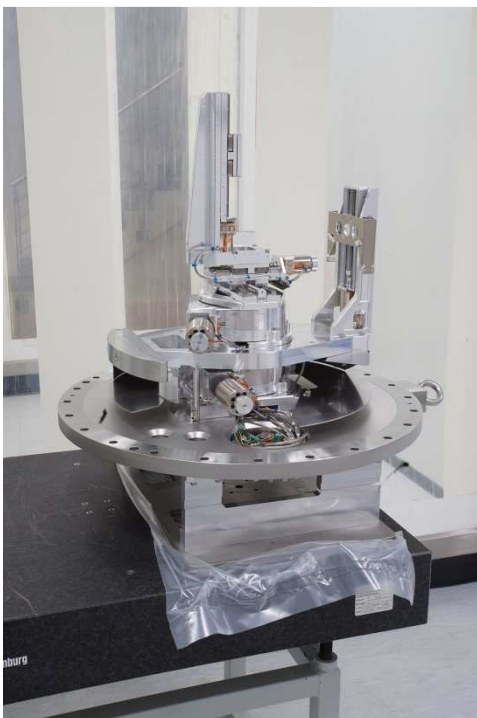


Abb. 1 Mehrachsiges Positioniersystem für die Spektroskopie, gefertigt im Reinraum der Klasse ISO 7 in Eschbach

3 Unterstützende Prozesse

Angepasst an die Prozesse an den jeweiligen Standorten verfügt PI selbst oder bei Partnern über die Fähigkeit, Teile und Produkte entsprechend den Vorschriften für die jeweiligen Reinraum-Klassen zu reinigen und das Ergebnis dieser Reinigung hinsichtlich partikulärer Verunreinigung und teilweise hinsichtlich anderweitiger Verschmutzung zu prüfen.

PI ist mittels kalibrierter Partikel-Messgeräte in der Lage, die Qualität der Reinräume entsprechend den Vorgaben der ISO 14644-1 zu überwachen.

PI verfügt ebenfalls über die Fähigkeit, die Partikel-Erzeugung der eigenen Produkte unter Betriebsbedingungen zu messen.

Über PI

Das Unternehmen Physik Instrumente (PI) ist für die hohe Qualität seiner Produkte bekannt und nimmt seit vielen Jahren eine Spitzenstellung auf dem Weltmarkt für präzise Positioniertechnik ein.

Seit über 40 Jahren entwickelt und fertigt PI Standard- und OEM-Produkte mit Piezo- oder Motorantrieben. Eine kontinuierliche Entwicklung neuartiger Antriebskonzepte, Produkte und Systemlösungen und über 200 Technologiepatente kennzeichnen heute die Unternehmensgeschichte. Dabei entwickelt, fertigt und qualifiziert PI alle Kerntechnologien selbst: Von Piezokomponenten, -aktoren und -motoren und magnetischen Direktantrieben über Luftlager, Magnet- und Festkörperführungen bis hin zu Nanometrologie-Sensoren, Regeltechnik und Software. PI ist dadurch von den am Markt verfügbaren Komponenten unabhängig, um seinen Kunden die fortschrittlichsten Lösungen anzubieten. Die hohe Fertigungstiefe ermöglicht dabei eine vollständige Prozesskontrolle, um flexibel auf die Marktentwicklungen und neue Anforderungen zu reagieren.

Durch die Übernahme der Mehrheitsanteile an ACS Motion Control, einem weltweit führenden Entwickler und Hersteller modularer Motion Controller für mehrachsige Antriebssysteme, kann PI außerdem maßgeschneiderte Komplettsysteme für industrielle Anwendungen liefern, die höchste Präzision und Dynamik fordern. Mit vier Standorten in Deutschland und fünfzehn ausländischen Vertriebs- und Serviceniederlassungen ist die PI Gruppe international vertreten.