



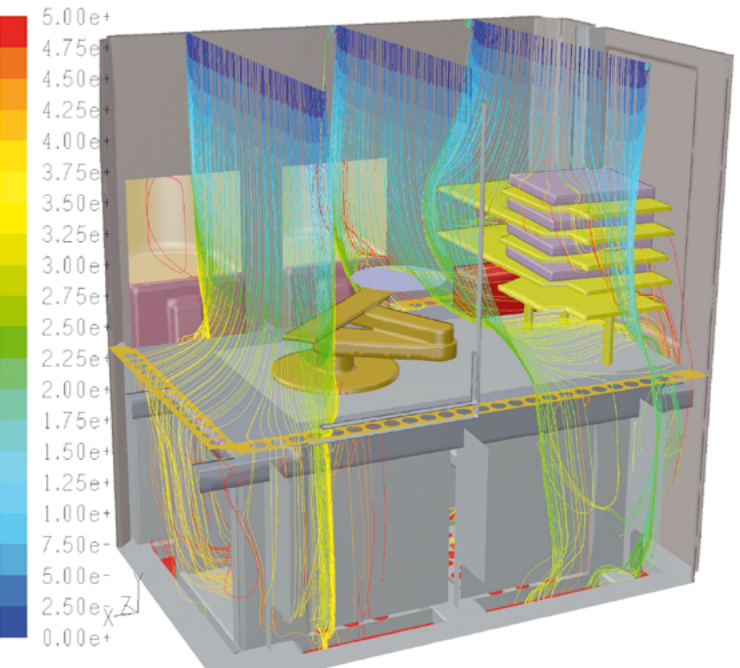
Fraunhofer

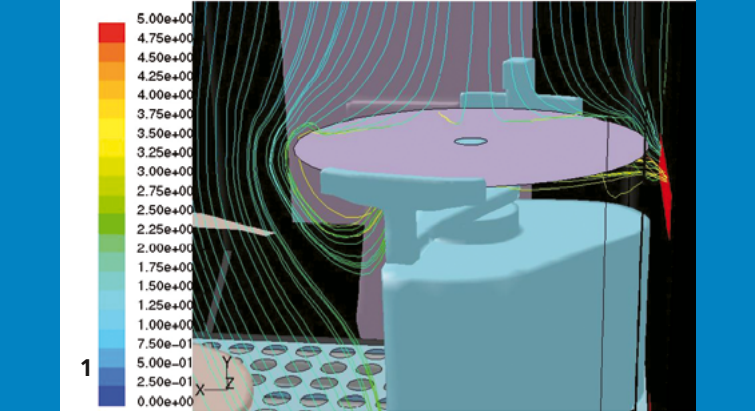
IPA

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR

PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

STRÖMUNGSSIMULATION UND -VISUALISIERUNG





Ausgangssituation

Immer mehr Industriebereiche müssen unter definiert reinen Bedingungen fertigen. Dabei ist nicht nur die Erhöhung des Yields von Bedeutung sondern auch die problemlose Umsetzung von Produktionsprozessen. Insbesondere Kontaminationen wie luftgetragene bzw. sedimentierte Partikel, chemische Kontamination sowie elektrostatische Eigenschaften sind ausschlaggebend.

Relevante Branchen sind:

- Halbleiterfertigung
- Feinwerktechnik
- Optik
- Mikrosystemfertigung
- Medizintechnik
- Displaytechnologie OLED

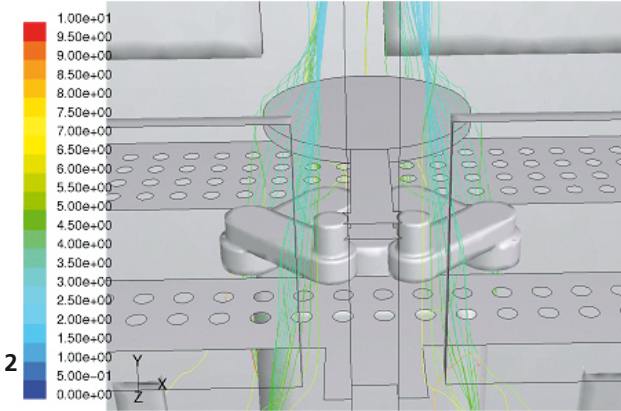
Mit langjähriger Erfahrung in der Fertigung reinheitstauglicher Geräte und Anlagen erstellt das Fraunhofer IPA Reinheitskon-

1 Umströmung eines Pre-Aligners

(Quelle: Brooks Automation, Inc.).

2 Umströmung eines Transferroboters

(Quelle: Brooks Automation, Inc.).



zepte, die mit Hilfe von Simulation und Werkstoffdatenbanken zu präzisen Lösungen ausgebaut werden.

Lösungsansätze und Realisierung

- Erstellung eines Reinheitskonzepts unter Berücksichtigung von notwendigen Randbedingungen
- Einlesen von vorhandenen CAD-Datenfiles bzw. Erstellen von Geräte- und Anlagengeometrien
- Anpassung der Modellgeometrie
- Erzeugung der Vernetzung
- Festlegung der Randbedingungen
- Berechnung
- Post processing
- Dokumentation in Form von Berichten und Filmen
- Verifizierung der Ergebnisse am Prototyp durch Messung

Nutzung von Computational Fluid Dynamics (CFD)

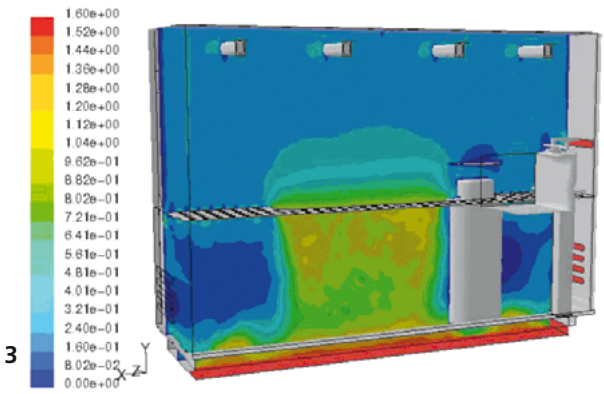
Grobe Abschätzungen von Tool-Designs sind mit Hilfe von Überschlagsberechnungen möglich. Komplexe bzw. dynamische Systeme sind ohne CFD in der frühen Designphase nicht realisierbar. Das Fraunhofer IPA nutzt die Simulationssoftware FLUENT (ANSYS). Mit dieser Software steht ein enormes Potenzial an Simulationsmöglichkeiten von komplexen physikalischen Vorgängen zur Verfügung.

Vorteile von CFD

CFD ermöglicht eine präzise Gestaltung von reinraumgerechten Anlagen und Equipment schon in sehr frühen Phasen der Entwicklung. Hardware ist nicht erforderlich. Die Komplexität der Modelle kann sehr hoch sein. Aufwändige Prototypen zur schrittweisen Optimierung entfallen. Von Konstrukteuren erstellte Zeichnungen können direkt in die Simulationssoftware eingelesen und auch wieder für weitere Verwendungen exportiert werden. Somit stehen die Ergebnisse sehr schnell und genau für die Konstruktion zur Verfügung. Verschiedene Setups sind nach der Erstellung des Rechenmodells durch Änderung von Randbedingungen durchführbar.

Nutzung von Werkstoffdatenbanken

Grundlage der Auswahl geeigneter reinraumtauglicher Werkstoffe sind die über 25-jährige Erfahrung sowie umfangreiche Fraunhofereigene Datenbanken. Darin sind Werkstoffe nach Partikelemission, Ausgasung, ESD-Eigenschaften etc. geordnet, die standardisierten Messungen unterliegen.



Unser Leistungsangebot

- Erstellung von reinheitsgerechten Anlagen- und Gerätekonzepten
- Erstellung aussagekräftiger Simulationsmodelle
- Exakte Auslegung und Anordnung von Komponenten und Anlagen
- Auswahl geeigneter Werkstoffe, Qualitäten und Baugruppen
- Verifizierung und Optimierung vorhandener Anlagen und Geräte mit CFD sowie messtechnische Verifikation (luftgetragene Partikel, Partikelsedimentation auf Wafern, Strömungsvisualisierung etc.)

TITEL *EFEM für 300mm-Wafertools: Durchströmung*
(Quelle: Auftragsarbeit Vistec Electron Beam GmbH).

3 *EFEM für 300mm-Wafertools: Druckverteilung*
(Quelle: Brooks Automation, Inc.).

**Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung IPA**

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

www.ipa.fraunhofer.de

Nähere Informationen über unser Leistungsangebot sowie konkrete Beratung erhalten Sie von unseren Ansprechpartnern.

Abteilung

Reinst- und Mikroproduktion

Ansprechpartner

Dr.-Ing. (FH) Frank Bürger
Telefon +49 711 970-1148
frank.buerger@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/reinraum