

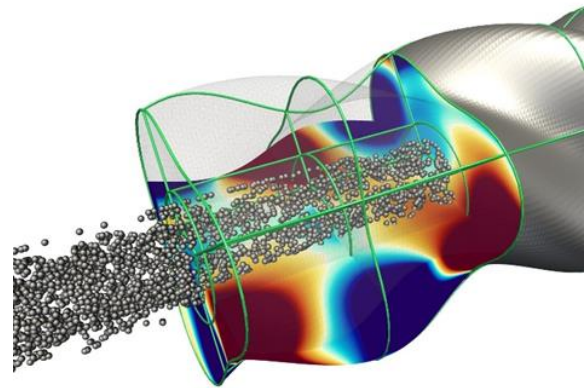
Technologiebereich: Dienstleistungen

Kennziffer: TD-DE-1019

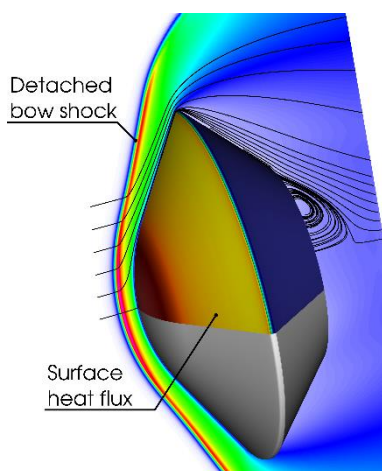
Simulation von Plasmadynamik und Elektromagnetik

Die angebotene Dienstleistung basiert auf der Simulationssoftware PICLas und der Expertise der Gründer auf dem Gebiet der numerischen Simulation von Plasmadynamik. Die entwickelte dreidimensionale Software PICLas verwendet partikelbasierte numerische Methoden und einen Feldlöser höherer Ordnung, um die Simulation von verdünnten Gas- und Plasmaströmen unter dem Einfluss elektromagnetischer Kräfte zu ermöglichen. Die Software wurde erfolgreich bei der Simulation von atmosphärischen Eintrittsmanövern, elektrischen Antriebssystemen und Satellitenkommunikationskomponenten (Wanderfeldröhren) eingesetzt.

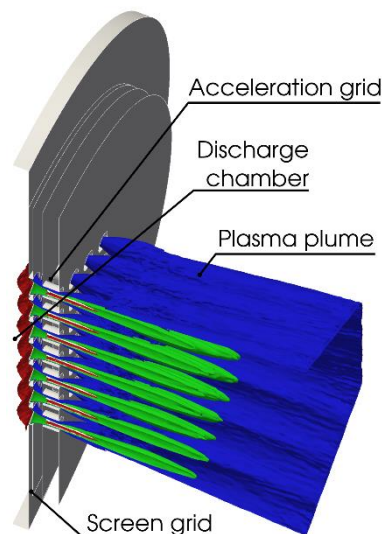
Viele High-Tech-Prozesse, die Vakuumbedingungen, Plasma und Laser-Plasma-Wechselwirkungen nutzen, sind noch nicht gut erforscht. Die numerischen Simulationen des Unternehmens sollen Vakuumbeschichtungsunternehmen und Halbleiterherstellern, die diese Prozesse nutzen, Einblicke in die physikalischen Details geben, um die Produktentwicklung zu verbessern und die Arbeitsparameter ihrer Geräte zu optimieren. Die Dienstleistungen sollen somit Zeit- und Kosteneinsparungen ermöglichen, indem die Anzahl der erforderlichen Testkampagnen und Prototypen reduziert wird.



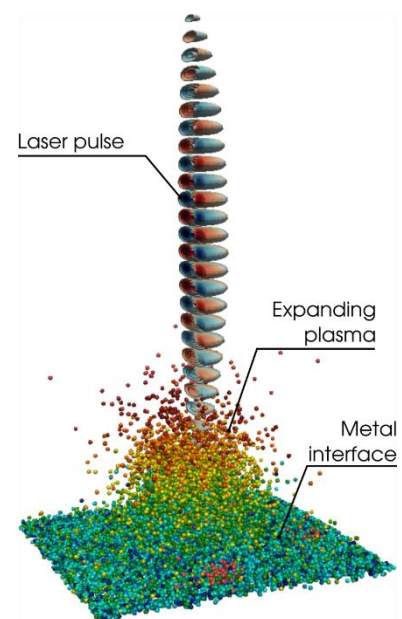
Die drei Firmengründer waren maßgeblich an der Entwicklung von PICLas beteiligt und haben umfangreiche Erfahrungen im Bereich Edelgas- und Plasmadynamik gesammelt. Dadurch sind sie in der Lage, PICLas effizient zu nutzen und notwendige Erweiterungen für Anwendungen außerhalb des Raumfahrtsektors vorzunehmen.



Atmosphärischer Eintritt in den Saturnmond Titan



Ausbreitung der Plasmafackel eines elektrischen Triebwerks



Laser-Plasma-Wechselwirkung

Innovative Aspekte:

Mit herkömmlichen numerischen Strömungsmechaniken ist es schwierig, verdünnte Gas- und Plasmaströme unter starkem thermischem und chemischem Ungleichgewicht zu simulieren, insbesondere unter dem Einfluss elektromagnetischer Kräfte. Der innovative Ansatz von PICLas besteht in der Kopplung der zwei bewährten Partikelmethoden, Particle-in-Cell und Direct Simulation Monte Carlo. Während erstere zur Simulation der Interaktion zwischen geladenen Teilchen und elektromagnetischen Kräften in freier Molekularströmung verwendet wird, wird letztere zur Modellierung verdünnter Gasströme einschließlich des Austauschs innerer Energien und chemischer Reaktionen verwendet. Beide Methoden wurden für eine Vielzahl von Anwendungen wie Atmosphäreneintritt, elektrische Antriebssysteme, Gyrotrons und Wanderfeldröhren verifiziert und validiert. Die Vorteile gegenüber anderen Berechnungswerkzeugen wurden nachgewiesen, z. B. anhand von Simulationen eines 140-GHz-Gyrotrons, bei denen PICLas die erwartete Betriebsfrequenz reproduzieren konnte, während ein kommerziell erhältliches Werkzeug dies nicht konnte.

Mit der zunehmenden Kostenreduzierung von Rechenressourcen ist ein weiterer Vorteil die starke Fokussierung auf die Optimierung von PICLas für Hochleistungsrechnen mit einer parallelen Effizienz von über 90 % auf bis zu 12.000 Kernen in bestimmten Fällen. Dadurch kann der Code für komplexe dreidimensionale Probleme (z. B. die Interaktion mehrerer Triebwerke eines elektrischen Antriebssystems oder der gesamten Vakuumbeschichtungsanlage) mit einem angemessenen Rechenaufwand genutzt werden.

Schließlich ermöglicht der Service des Technologiebesitzers anderen Unternehmen, sich auf ihr Kerngeschäft zu konzentrieren und von modernen numerischen Simulationstechnologien zu profitieren, ohne große Vorabinvestitionen tätigen zu müssen. Detaillierte physikalische Einblicke, die durch numerische Simulationen gewonnen werden, können die Entwicklung innovativer Produkte unterstützen, bei der Suche nach optimalen Arbeitsparametern helfen, um die Ausfallzeiten von Produktionsanlagen zu reduzieren, und die Anzahl der Prototypen und Testläufe auf ein Minimum zu beschränken.

Anwendungsbereiche:

Derzeit: Atmosphärische Eintrittsmanöver, elektrische Antriebssysteme, Wanderfeldröhren, Gyrotrons, Laser-Plasma-Wechselwirkung.

Potenzial: Vakuumbeschichtung, Halbleiterfertigung, Hochfrequenztechnik, Nano- und Mikrosysteme.

Art der Zusammenarbeit:

- Industrieunternehmen, deren Prozesse Vakuum, Plasmadynamik oder Laser-Plasma-Wechselwirkung umfassen
- Dies können Halbleiterhersteller und Unternehmen sein, die Vakuumbeschichtungstechnologien, Hochfrequenzkomponenten wie Gyrotrons und Wanderfeldröhren sowie Nano- und Mikrosysteme entwickeln und/oder nutzen.
- Der Technologieinhaber würde numerische Simulationen der jeweiligen Prozesse durchführen, um es dem Partner zu ermöglichen, Arbeitsparameter zu optimieren, die Entwicklung neuer Produkte zu verbessern und detaillierte Einblicke in die Physik zu gewinnen.