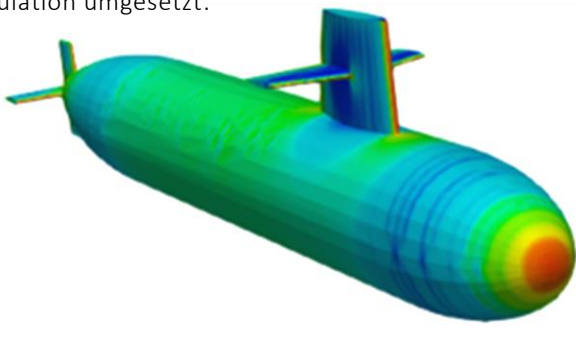




Externe Hydrodynamik auf einem U-Boot

Ziel

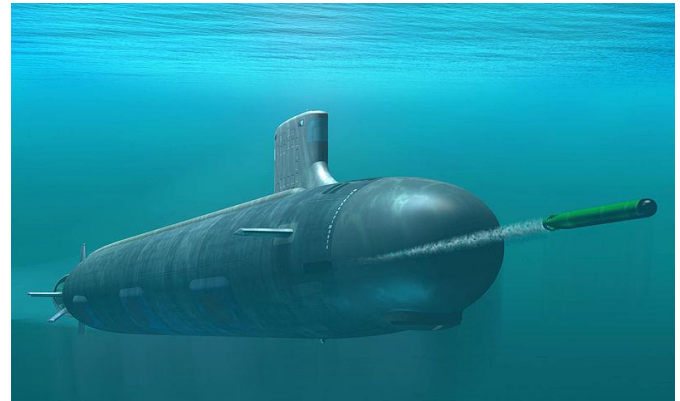
Besonders wichtig ist die U-Boot-Konstruktion, um den hydrodynamischen Widerstand des Schiffes zu reduzieren und damit die Vortriebsleistung zu verbessern. Der Kiosk, ein über den Rumpf erhobener Aufbau, ist eine besonders kritische Komponente für die Hydrodynamik. Die Verbindung zwischen dem Rumpf und dem Kiosk sowie die Position des Kiosks sind sehr gut durchdachte Elemente. Das optimale Design des Kiosks hängt jedoch von den Navigationsbedingungen ab (Eintauchen, Navigation bei rauer See, Manövrieren, Notanhebung usw.), was die Optimierung des Designs komplex macht. In einem Kontext, in dem Beckentests auf einer Skala von 1 im Allgemeinen nicht durchführbar sind, scheint die numerische Simulation ein unverzichtbares Werkzeug in diesem Auslegungsprozess zu sein. Mit dem Ziel, die Hydrodynamik des Kiosks zu verbessern, hat Zelin daher seine Analysemöglichkeiten in der numerischen Simulation umgesetzt.



Ergebnis

Der Schiffsbereich wurde reichlich durchgelaufen, um die Auswirkungen des Kioskdesigns auf die Hydrodynamik zu beurteilen. Die Identifizierung der für das U-Boot am besten geeigneten Formen über mehrere Navigationsbedingungen hinweg erlaubte eine robuste geometrische Optimierung.

Durch diese externe hydrodynamische Studie war Zelin in der Lage, die Kontroll- und Stabilitätsleistung des U-Bootes auch während des Manövrierens zu beurteilen. Die Simulation ermöglichte es somit, die Geometrie des Schiffes zu verbessern und seine Vortriebsleistung zu gewährleisten.



Ausführung

Zelin hat einen speziellen Berechnungsprozess für die Modellierung dieser Art von Strömungen eingerichtet:

- 3D-Modell des U-Bootes
- Hardware bedeutet: HPC-Cluster (200 Kerne), code STAR CCM+ und OpenFOAM
- Einige Beispiele der Analyse:
 - o Erweiterte Maschenempfindlichkeit (bis zu 5 Millionen von Maschen)
 - o Stationäre (RANS) und unstationäre (URANS) Ansteuerung.
 - o Bewertung der Hydrodynamik (Widerstand, Auftrieb) über mehrere Schiffsfahrzustände
 - o Identifizierung turbulenter Strukturen im Kielwasser des Kiosks

