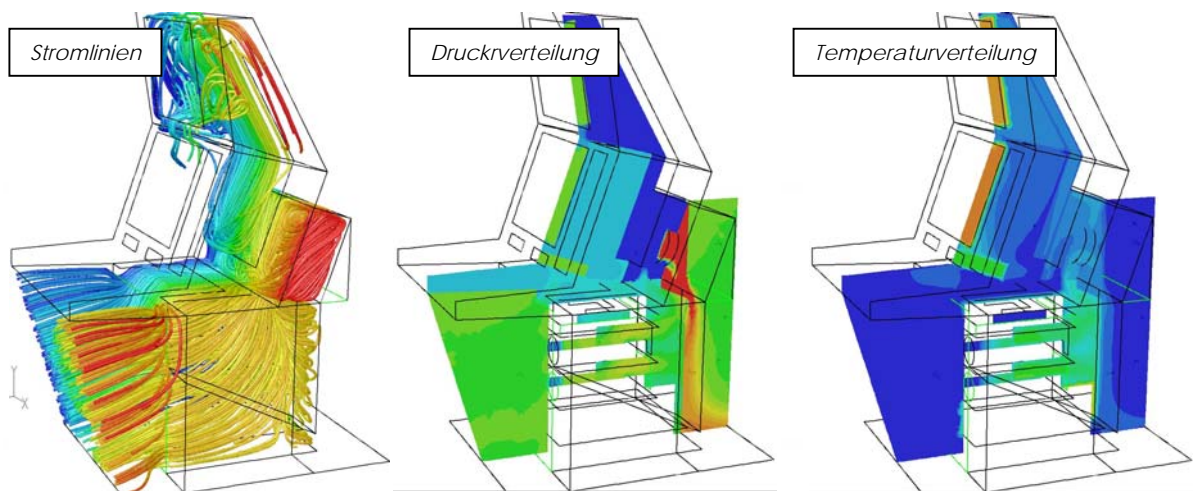


Viel Elektronik im U-Boot

„Tecnovia PSM“ entwickelt und produziert komplexe Metallkonstruktionen für elektromechanische Module. Auf Grund ihrer hohen Reputation hat „Tecnovia PSM“ von einem deutschen Unternehmen den Auftrag erhalten, die Steuerkonsole eines U-Bootes zu entwickeln und zu bauen. Diese Steuerkonsole ist das Herzstück des U-Bootes. Das bedeutet, dass die Betriebssicherheit der elektronischen Komponenten in der Konsole unter allen Umständen gewährleistet sein muss.



Diese Gewährleistung stellte die Ingenieure von „Tecnovia PSM“ vor besonders schwierige Aufgaben. Die elektronischen Komponenten in der Konsole gaben insgesamt mehr als 1,0 kW an Wärme an das Innere der Konsole ab. Diese galt es abzuführen, um ein Überschreiten der maximale Betriebstemperaturen der Komponenten zu verhindern. Auf der anderen Seite kann die Zulufttemperatur, die für die Kühlung der Konsole zur Verfügung stand, in einem U-Boot bis zu 50 °C betragen. Diese äußerst kleine Temperaturdifferenz zwischen Kühlluft und Komponenten erforderte eine Optimierung des internen Kühlluftstromes.



Für diesen Teil des Projektes wurde FlowMotion beauftragt, eine vollständige Strömungs-Simulation der Konsole durchzuführen. Dies wurde mit Hilfe von CFD (Computational Fluid Dynamics) Berechnungen durchgeführt. Ziel dieser Simulationen war es, die Realisierbarkeit der Kühlung für die beschriebenen strengen thermischen Randbedingungen zu überprüfen und gegebenenfalls den Luftstrom im Inneren der Konsole durch entsprechende Einbauten zu optimieren.

Für die Simulationen wurde ein 3D Modell des Innenraumes der Konsole mit allen relevanten Einbauten erstellt. Hierbei wurde auch die Wirkung der vielen Kühlventilatoren der Komponenten und der Konsole berücksichtigt. Die Simulationen zeigten, dass sich äußerst komplexe Temperatur-, Geschwindigkeits- und Druckverteilung im Inneren der Konsole einstellten, die sich durch kleine Änderungen des geometrischen Aufbaues der Einbauten völlig ändern konnten. Letztendlich konnte mit Hilfe der Strömungs-Simulationen eine Konfiguration gefunden werden, die alle Design-Ziele erreichte.