

Kopflampen-Redesign

Für ihre Arbeiten sind Ärzte und Chirurgen auf eine Lichtquelle angewiesen, die eine klare Sicht auf ihr Arbeitsfeld ermöglicht. Oftmals werden Kopflampen genutzt, welche das Sichtfeld beleuchten und mit der Kopf-bewegung mitgehen. In dieser Arbeit wird eine bestehende Kopflampe überarbeitet, welche von der Firma Brütsch Elektronik hergestellt wird und auf dem Markt erhältlich ist. Die Überarbeitung hat das Ziel, Verbesserungen im Bereich des Beleuchtungsbildes, der Helligkeit und der Bedienung umzusetzen. Die genaue Konzipierung des optischen Systems ist aber nicht Bestandteil dieser Arbeit und wird extern durchgeführt. Trotzdem werden auftretende optische Problemstellen und deren Lösungen behandelt. Neben der Analyse von optischen und mechanischen Optimierungen spielen thermische Aspekte eine zentrale Rolle: Als Nebenprodukt der Lichtemission entsteht Wärme. Soll die Lichtquelle sehr hell sein, muss für eine ausreichende Kühlung gesorgt werden. Ansonsten kann eine Überhitzung der Lichtquelle zu deren Defekt führen.

Die Entwicklung eines Kühlkörpers bildet den Hauptaspekt dieser Arbeit. Die im CAD konstruierten Lösungsansätze werden mittels einer Finite-Elemente-Simulation analysiert. Konkret werden zwei Varianten mit unterschiedlichen Ansätzen zur Kühlung entworfen und mit der bestehenden Kopflampe verglichen. Um die Simulation realitätsnah durchführen zu können, müssen Annahmen für unbekannte Koeffizienten getroffen werden. Für diese Annahmen wird die Simulation der aktuellen Kopflampe mit einer Wärmemessung des realen Produkts verglichen. Damit wird das Simulationsmodell validiert, um die neu konstruierten Lösungsansätze zu vergleichen.

Auf Basis der Simulationsergebnisse wird eine Konzeptvariante ausgearbeitet. Der Entscheid fällt auf eine Kopflampe mit Rippenkühlkörper, der für die Reinigung abgenommen werden kann. Mit diesem Kühlkörper ist es möglich, im Vergleich zum aktuellen Wärmefluss, die doppelte Wärmemenge abzuführen, ohne eine höhere Lampenkörpertemperatur zu erreichen. Das bedeutet, dass eine leistungsstärkere LED eingebaut werden kann und dem Anwender somit eine höhere Helligkeit zur Verfügung steht. Neben der Auslegung des Kühlkörpers wird der mechanische Aufbau konzipiert. Dem Anwender wird eine schnelle und einfache Reinigung des Kühlkörpers ermöglicht, indem dieser durch Lösen eines Gewindes abgenommen werden kann. Auch eine vereinfachte Bedienung für die Positionierung des Leuchtfelds ist ermöglicht.



Diplomand
Fredy Schurter

Dozent
Peter Hug



Die Kopflampe vor der Überarbeitung besitzt nur eine geringe Kühlfläche.



Nach der Überarbeitung ist die Kühlung mit einem abnehmbaren Rippenkörper erheblich verbessert, was den Einsatz einer stärkeren Lichtquelle mit grösserer Helligkeit ermöglicht.