

9 Zusammenfassung

Ein angenehmes Raumklima ist sowohl für das Wohlbefinden als auch für die Gesundheit der Personen von großer Bedeutung. Um dies lokal zu erreichen, war das Ziel dieser Arbeit die Entwicklung einer interaktiven und automatisiert gesteuerten Wärmequelle. Dies wurde durch eine in den Tisch integrierte Heizquelle umgesetzt.

Zu diesem Zweck wurde eine speziell konstruierte Tischplatte entworfen, die die Integration von Heizquellen, Sensoren und deren Steuerung ermöglicht. Als Heizquellen wurden Heizelemente der Firma thermoheld verwendet, die aus einem Glasfaservlies und einer elektrisch hochleitfähigen wässrigen Dispersion auf Acrylatbasis bestehen. In einer Reihe von Vorversuchen wurden die einzelnen Elemente eingehend analysiert und charakterisiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Oberflächentemperatur der Heizelemente bei zunehmender angelegter Spannung nahezu quadratisch ansteigt. Des Weiteren hat die Auswertung des Abkühlverhaltens bei unterschiedlichen Unterlagen gezeigt, dass diese einen erheblichen Einfluss darauf haben.

Zur Erfassung der wesentlichen Messgrößen des Raumklimas wurden sowohl Temperatur- als auch Luftfeuchtigkeitssensoren eingesetzt. Es kamen Sensoren zum Einsatz, die die Raumtemperatur messen sowie solche, die die Infrarotstrahlung von Objekten erfassen. Diese Sensoren sind sowohl in der oberen als auch in der unteren Platte des Tisches integriert. Zusätzlich sind in der Tischkante Abstandssensoren eingebaut, die die Position einer Person am Tisch erfassen können.

Für die Ansteuerung der Sensoren und das Leistungsmanagement wurden speziell entwickelte Schaltungen verwendet. Der Mikrocontroller der Firma STMicroelectronics sorgt dabei für die präzise Steuerung und Überwachung der Systemkomponenten.

Bei der Durchführung der Versuche kam eine Zweipunktregelung zum Einsatz. Im Setup des Versuchs wurde eine Holzplatte, die mit einem Stoffstück überzogen war, vor dem Tisch im Sichtfeld der Infrarotsensoren positioniert. Die Messungen zeigten, dass dieses Konzept effektiv ein gutes lokales Raumklima schaffen kann. Aufgrund der verwendeten Materialien für den Tisch dauert es jedoch eine Weile, bis sich das gewünschte Klima vollständig einstellt. Bei nur kleinen Differenzen zwischen Ist- und Soll-Temperatur erfolgt das Aufheizen innerhalb einer angemessenen Zeit.

Darüber hinaus wurde ein erstes Konzept für eine Regelung mittels eines PI-Reglers entwickelt. Dazu wurde der Regelkreis des Systems definiert und die Parameter der Regelstrecke durch eine Reihe von Versuchen ermittelt. Anschließend erfolgte die Parametrierung des Reglers basierend auf den Einstellregeln des Betragsoptimums.