

## Diplomarbeit Nr. 012/2023

# Konzeption und Ableitung von Umsetzungsmaßnahmen für die Ertüchtigung eines Versuchstandes zur Untersuchung von Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln



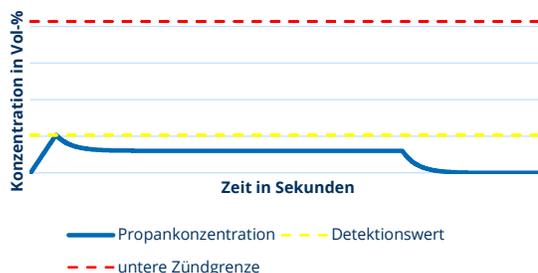
## Bearbeiter: Falco Sefan Schmidt

### Zielstellung:

Wärmepumpen spielen eine immer wichtigere Rolle für eine umweltfreundliche Energieversorgung. Um einen möglichst klimaneutralen Betrieb zu erreichen, werden umweltschädliche Kältemittel sukzessive durch Alternativen ersetzt. Propan spielt dabei eine wichtige Rolle. Es zeichnet sich durch eine gute Verfügbarkeit und ein niedriges Treibhauspotenzial aus. Es stellt jedoch neue Herausforderungen an den Brand- und Explosionsschutz. Für den Testbetrieb im Combined Energy Lab soll daher eine Notlüftung konzipiert werden, die einen sicheren Betrieb gewährleistet.

### Umsetzung:

Für die Auslegung der Notlüftung wurde das Konzentrationsverhalten von Propan im luftdichten Außenklimaraum des Combined Energy Labs untersucht und mit den normativen Vorgaben verglichen.



Aus den gewonnenen Erkenntnissen konnte die erforderliche Anlagentechnik dimensioniert werden. Um das Zusammenspiel der Akteure zu ermöglichen, wurde eine entsprechende Steuerungshardware ausgewählt und ein SPS-Programm entwickelt, welches die Steuerung der Notfalllüftung ermöglicht.

### Ergebnis:

Betrachtet man die idealisierte Verteilung von Propan im Außenklimaraum, so stellt man fest, dass bereits bei Mengen über 300 g Propan als Arbeitsmedium eine zündfähige Atmosphäre entstehen kann. Diese Kältemittelmenge wird bei den heute üblichen Luft/Wasser-Wärmepumpen überschritten. Entscheidend für die Notlüftung ist nicht die Masse, sondern die Leckagerate. Unter Berücksichtigung der normativen Vorgaben und entsprechender Sicherheitsfaktoren konnte eine realistische Lüftungsstrategie erarbeitet werden. Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass Propangaswärmepumpen im Außenklimaraum geprüft werden können, wenn eine entsprechende Notlüftung realisiert wird