

# Inhaltsverzeichnis

---

**Nomenklatur**

**XIV**

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen zur industriellen Hallenklimatechnik .....</b>	<b>6</b>
2.1	Behaglichkeit und Luftqualität - Einflussgrößen und Bewertung .....	6
2.2	Luftführungsarten und Klassifizierung der Lufttechnik.....	9
2.3	Thermodynamische Zusammenhänge in der Raumlufttechnik .....	12
2.3.1	Gesetze von feuchter Luft.....	12
2.3.2	Raumluft-Enthalpie - Einflussfaktoren und Wirkmechanismen.....	15
2.4	Komponenten von Raumlufttechnischen Anlagen .....	20
2.5	Konventionelle Betriebsweisen von Raumlufttechnischen Anlagen.....	25
<b>3</b>	<b>Stand der Forschung.....</b>	<b>31</b>
3.1	Regelungsmethoden für Raumlufttechnische Anlagen .....	31
3.2	Lokale Klimatisierung für Transportbänder.....	36
3.3	Ableitung der Forschungsfragen .....	38
<b>4</b>	<b>Ableitung von Effizienz- und Flexibilisierungspotenzialen am Beispiel einer Verpackungshalle .....</b>	<b>40</b>
4.1	Datenaufnahme und Ausgangssituation .....	41
4.2	Ableitung von Effizienz- und Flexibilisierungsansätzen.....	45
4.3	Simulative Bewertung.....	47
4.3.1	Simulative Bewertung von Einzelmaßnahmen .....	49
4.3.2	Simulative Bewertung von Maßnahmen im systemischen Verbund.....	51

**XI**

<b>5</b>	<b>Quereinströmende Quelllüftung zur lokalen Transportbandklimatisierung .....</b>	<b>53</b>
5.1	Aufbau und Funktionsweise.....	53
5.2	Experimentelle Untersuchung .....	56
5.3	Simulation des Temperatur- und Strömungsprofils .....	63
5.4	Simulative Energieeinsparungen anhand eines Praxisbeispiels .....	67
5.5	Bewertung .....	69
<b>6</b>	<b>Simulations- und prognosegestütztes Regelungssystem für Raumluftechnische Anlagen.....</b>	<b>71</b>
6.1	Modellierung eines regelbaren raumluftechnischen Systems.....	72
6.2	Anfahrzeitoptimierung für Raumluftechnische Anlagen.....	82
6.3	Modellprädiktive Regelung zur Luftkonditionierung .....	87
6.3.1	Grundlagen einer modellprädiktiven Regelung .....	87
6.3.1.1	Zustandsraumdarstellung .....	91
6.3.1.2	Zielfunktion.....	94
6.3.1.3	Optimierungsverfahren.....	98
6.3.2	Prognosen als Eingänge in eine modellprädiktive Regelung .....	101
6.3.3	Multiple modellprädiktive Regelung .....	105
6.3.3.1	Einteilung der Arbeitsbereiche .....	106
6.3.3.2	Fehlerabweichungs- und Gültigkeitsanalyse .....	110
6.4	Aufbau und Funktionsweise des Gesamt-Regelungssystems .....	115
<b>7</b>	<b>Experimentelle und simulative Analyse des Regelungssystems .....</b>	<b>122</b>
7.1	Experimentelle Funktionsüberprüfung .....	122
7.1.1	Labora Aufbau .....	123
7.1.2	Versuchsdurchführung und Versuchsergebnisse .....	126
7.2	Simulative Untersuchungen .....	137
7.2.1	Einsparpotenzial der Anfahrzeitoptimierung.....	138
7.2.2	Einspar- und Flexibilitätspotenzial des Gesamt-Regelungssystems .....	143
7.3	Kritische Würdigung und Weiterentwicklungspotenzial.....	159
<b>8</b>	<b>Zusammenfassende Bewertungen und Ausblick.....</b>	<b>164</b>