

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	Einleitung	1
1.1	Hintergrund	1
1.2	Zielsetzung	2
1.3	Übersicht	4
Kapitel 2	Motivation und Wahl des Forschungsgegenstands	5
2.1	Globale Rahmenbedingungen und Klimaschutzziele	5
2.2	Normen, Richtlinien und Zertifizierungswesen	7
2.3	Forschungsgegenstand	7
Kapitel 3	Stand der Technik	11
3.1	Einordnung von Energieeffizienzaktivitäten	11
3.2	Energiemanagement.....	13
3.3	Arbeiten im Bereich der Energieeffizienz	14
3.4	Arbeiten mit Schwerpunkt Karosseriebau.	16
3.5	Kritische Diskussion.. .. .	18
Kapitel 4	Karosseriebau in der automobilen Produktion	20
4.1	Das Gewerk Karosseriebau	20
4.1.1	Produktentstehungsprozess Karosserie.	22
4.1.2	Digitale Fabnk im Karosseriebau	23
4.1.3	Energieplanung im Karosseriebau	24
4.2	Energiebereitstellung im Karosseriebau	26
4.2.1	Begriffsdefinition	26
4.2.2	Energieformen im Karosseriebau	27
4.2.3	Anforderungen an die Energiebereitstellung	29
4.2.4	Maßnahmen zur Netzstabilisierung	32
4.3	Energieverbraucher im Karosseriebau	32
4.3.1	Betriebsmittel der Prozessebene	32
4.3.2	Prozessgeräte	35
4.3.3	Fordertechnik und Logistik.....	39
4.3.4	Steuerungstechnik	40
4.3.5	Beleuchtung und Belüftung.....	42
Kapitel 5	Bedarf für eine detaillierte Energieplanung.....	45
5.1	Randbedingungen der TGA-Planung	45
5.2	Durchführung der Voruntersuchung	48
5.2.1	Transparenz in der Verbrauchsstruktur eines Karosseriebaus	48
5.2.2	Analyse des Betriebsverhaltens eines Handhabungsgeräts	50

Kapitel 6	Energieverbrauch und Parametrisierung	56
6.1	Aufbau einer Energieverbrauchsbibliothek	57
6.1.1	Anforderungen an eine EVB	57
6.1.2	Ausgabeinformationen der EVB	58
6.2	Empirische Ermittlung	62
6.2.1	Auswahl der Messobjekte	62
6.2.2	Elektrotechnische Grundlagen zur Durchführung der Verbrauchsmessung	64
6.2.3	Beschreibung des Messaufbaus	65
6.2.4	Messdurchführung	66
Kapitel 7	Energetische Modellierung des Karosseriebaus	75
7.1	Vorgehensweise der Energieprognose	75
7.1.1	Abwägung des Detaillierungsgrads	75
7.1.2	Ebenen der Energieprognose	75
7.2	Statische Energieprognose	76
7.2.1	Methodik	77
7.2.2	Realisierung	80
7.2.3	Validierung	83
7.3	Dynamische Prognose	84
7.3.1	Erweiterung der Materialflusssimulation um Energieaspekte	85
7.3.2	Methodik zur Vergleichbarkeit von Lastgängen	89
7.3.3	Validierung der realen und simulierten Lastgänge	91
7.3.4	Anwendungsfelder der dynamischen Energieprognose	93
7.4	Auslegung der Transformatorstationen	98
7.5	Integration in den Planungsprozess	101
Kapitel 8	Anwendungsbeispiele	103
8.1	Anforderungen durch den Planungsprozess	103
8.2	Durchführung der Anwendungsbeispiele	105
8.3	Durchführung der statischen Energieprognose	105
8.4	Dynamische Energieprognose	110
8.5	Kritische Konzeptbetrachtung	115
Kapitel 9	Schlussbetrachtung	118
9.1	Zusammenfassung	118
9.2	Ausblick	119