



Inhalt

Vorwort	v
Kurzfassung	vii
Abstract	viii
Verwendete Formelzeichen	xiii
Abkürzungen	xvi
Abbildungsverzeichnis	xix
1 Einleitung	1
1.1 Ziele der Arbeit.....	7
1.2 Abgrenzung.....	9
1.3 Aufbau der Arbeit	12
2 Stand der Technik	13
2.1 Kraftfahrzeugentwicklung.....	13
2.1.1 Trends und neue Herausforderungen	15
2.1.2 Methoden	18
2.1.3 Frontloading	28
2.1.4 Simultaneous engineering.....	29
2.2 Methodische Versuchsfeldgestaltung.....	32
2.3 Prüfstandentwicklung	35
2.3.1 Komponentenprüfstände	38
2.3.2 Subsystem- und Systemprüfstände	41
2.3.3 Gesamtfahrzeugprüfstände.....	45
3 Theoretische Vorbetrachtungen	49
3.1 Methoden im Entwicklungsprozess	50
3.1.1 Problemlösungszyklus nach Hall/BWI.....	51
3.1.2 V-Modell	52
3.1.3 Bewertungsmethoden	55
3.2 Virtuelle Methoden	57
3.2.1 Einsatz der numerischen Simulation	57
3.2.2 Modellbasierte Produktentwicklung.....	59
3.3 Schwingungstechnik	61



3.3.1	Schwingungsmessung	62
3.3.2	Schwingungsisolierung	64
3.3.3	Modale Analyse.....	68
4	Entwicklungsprozess „Versuchsfeld“	73
4.1	Beschreibung der Ausgangssituation.....	75
4.1.1	Ausgangssituationsanalyse.....	75
4.1.2	Bestandsanalyse.....	78
4.1.3	Neuausrichtung der Forschungseinrichtung.....	79
4.1.4	Systemdarstellung.....	84
4.2	Anforderungsanalysen	86
4.2.1	Analyse der mobilen Gesellschaft	90
4.2.2	Analyse des Fahrzeugentwicklungsprozesses.....	91
4.2.3	Anforderungen Eigenschaftsfeld „Fahrdynamik“	96
4.2.4	Anforderungen Eigenschaftsfeld „Schwingungskomfort“	99
4.2.5	Anforderungen Eigenschaftsfeld „Haltbarkeit und Lastdaten“	104
4.2.6	Prozessspezifische Anforderungen	107
4.2.7	Fazit des Anforderungsprozesses	111
4.3	Konzepterstellung „Versuchsfeld“	112
4.3.1	Zielformulierung	114
4.3.2	Synthese und Lösungsanalyse	116
4.3.3	Vorläufige Struktur des Versuchsfeldes	122
4.4	Systementwicklung „Prüfstand“	124
4.4.1	Anforderungsanalyse für Prüfstände.....	127
4.4.2	Konzeptentwurf Gesamtprüfstand.....	130
4.4.3	Virtuelle Konzeptabsicherung und Integration.....	139
4.5	Vorbereitung zur Gebäudeintegration	143
4.5.1	Anlagenplan	143
4.5.2	Betreiberkonzept Prüfstände.....	144
4.5.3	Schnittstellenliste	145
4.5.4	Energetische Anforderungen.....	146
4.5.5	Anlagentechnisches Raumbblatt und Raumbuch.....	146
4.5.6	Anlagentechnisches Installations- und Wartungskonzept	147
4.5.7	Anlagensicherheit.....	148



5	Beitrag zum Entwicklungsprozess „Gebäude“	151
5.1	Ablauf des Planungsprozesses	151
5.2	Grundlagenermittlung und Vorplanung	152
5.2.1	Betriebskonzept	153
5.2.2	Standortwahl	154
5.2.3	Anforderungsanalyse „Gebäude und Umfeld“	155
5.2.4	Machbarkeitsanalysen	157
5.2.5	Situationsbewertung	161
5.3	Konzeptentwurf Gebäudestruktur - Entwurfsplanung	161
5.3.1	Darstellung der Ausgangssituation für den Gebäudeplanungsprozess	161
5.3.2	Funktionales Blockschaubild	162
5.3.3	Technologische und geometrische Gleichzeitigkeit	165
5.3.4	Konzept zur Gebäudestruktur	166
5.3.5	Konzepte zur Konditionierung und Medienversorgung	167
5.4	Fundamentierung von Prüfständen	168
5.4.1	Konzeptentwurf	168
5.4.2	Auslegung der Schwingisolierung	181
5.5	Energiemanagement	192
5.5.1	Zielformulierung und Lösungsansatz	193
5.5.2	Modellbildung und Simulation	196
5.5.3	Potenziale und Möglichkeiten	201
6	Ergebnisdiskussion	204
6.1	Plausibilität der Systematik	204
6.2	Chancen und Risiken	206
6.3	Planungsergebnisse Versuchsfeld, Prüfstand und Gebäude	207
6.4	Handlungsempfehlung	212
6.4.1	Projektspezifische Weiterentwicklung	212
6.4.2	Methodenspezifische Weiterentwicklung	212
6.5	Ausblick	213
7	Zusammenfassung	216
	Glossar	219
	Quellenverzeichnis	220
	Anhang	235



A.	Überblick zu Versuchseinrichtungen	235
B.	Matrizen für die Variantenanalyse	243
C.	Anforderungsliste Rad-Achs-Prüfstand	244
D.	Benutzeroberfläche Energiemanagement	248
E.	CAD-Modellstruktur am Beispiel Gebäude 127	249
F.	Berechnungsergebnisse Strukturanalyse Blockfundament	250
G.	Weiterer Darstellungen der Planungsergebnisse	251