

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Verwendete Abkürzungen und Formelzeichen</b>	12
<b>1 Einleitung</b>	20
<b>2 Zielsetzung und Vorgehensweise</b>	23
<b>3 Arbeit mit benzinmotorgetriebenen Trennschleifern</b>	26
3.1 Geräteklassifikation	26
3.2 Funktionen und Komponenten benzinmotorgetriebener Trennschleifer	27
3.3 Normen und Betriebsvorschriften	31
3.4 Analyse der Arbeits- und Einsatzbedingungen	33
3.4.1 Beschreibung der durchgeführten Feldstudie	33
3.4.2 Typische Arbeitsaufgaben	35
3.5 Belastungssituation beim Arbeiten mit benzinmotorgetriebenen Trennschleifern	39
3.5.1 Schwingungsbelastung	40
3.5.2 Lärmbelastung	42
3.5.3 Schadstoffbelastung	43
3.5.4 Biomechanische Belastung	44
3.5.5 Belastung durch Umgebungsbedingungen	47
<b>4 Analyse der Schwingungsbelastung</b>	49
4.1 Stand der Forschung	49
4.1.1 Auftretende Schwingungsbelastung beim Arbeiten mit handgeführten Geräten	49
4.1.2 Schwingungsbelastung beim Arbeiten mit benzinmotorgetriebenen Trennschleifern	51
4.1.3 Wirkung der von handgeführten Geräten emittierten mechanischen Schwingungen auf das Hand-Arm-System	53
4.2 Beschreibung der eingesetzten Meßtechnik und Auswerteverfahren	56
4.2.1 Meß- und Beurteilungsgrößen	56
4.2.2 Normen zur Erfassung der Schwingungsbelastung an benzinmotorgetriebenen Trennschleifern	59
4.2.3 Meßtechnik und Auswerteverfahren	60

<b>4.3</b>	<b>Experimentelle Untersuchung relevanter Einflußfaktoren auf die Schwingungsbelastung</b>	<b>65</b>
4.3.1	Qualitative Betrachtung der Einflußfaktoren	65
4.3.2	Ergebnisse der Frequenzanalyse	67
4.3.3	Trennscheibenunwucht	70
4.3.4	Trennscheibenposition	75
4.3.5	Trennvorgang	76
4.3.6	Probandeneinfluß	80
<b>4.4</b>	<b>Entwicklung eines mechanischen Hand-Arm-Ersatzsystems</b>	<b>82</b>
4.4.1	Mechanische Hand-Arm-Ersatzsysteme - Stand der technischen Entwicklung	82
4.4.2	Konstruktive Gestaltung	83
4.4.3	Experimentelle Überprüfung des Ersatzsystems	86
<b>5</b>	<b>Entwicklung von technischen Maßnahmen zur Reduzierung der Schwingungsbelastung</b>	<b>88</b>
<b>5.1</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>88</b>
5.1.1	Klassifikation von Maßnahmen zur Reduzierung der Schwingungsbelastung	88
5.1.2	Auswahl geeigneter Maßnahmen	91
<b>5.2</b>	<b>Beschreibung der eingesetzten Simulationstechnik</b>	<b>95</b>
<b>5.3</b>	<b>Systemmodellierung</b>	<b>98</b>
5.3.1	Komponenten und Einzelelemente	98
5.3.2	Massenkräfte des Motors	101
5.3.3	Unwuchtkräfte der Trennscheibe	103
5.3.4	Anti-Vibrations-System	103
5.3.5	Hand-Arm-Ersatzmodell	104
5.3.6	Validierung des Simulationsmodells	109
<b>5.4</b>	<b>Entwicklung eines schwingungsoptimierten Gerätes</b>	<b>113</b>
5.4.1	Auslegung von Anti-Vibrations-Systemen	113
5.4.2	Drehsteifigkeit des Trennscheiferarms	116
5.4.3	Trennscheibenposition	117
5.4.4	Massenverteilung	119
5.4.5	Anordnung der Anti-Vibrations-Elemente	120
5.4.6	Steifigkeit des Anti-Vibrations-Systems	123
5.4.7	Ergebnisse der numerischen Simulation des optimierten Anti-Vibrations-Systems	124
<b>5.5</b>	<b>Experimentelle Überprüfung des optimierten Anti-Vibrations-Systems</b>	<b>128</b>
5.5.1	Beschreibung des Versuchsträgers	128
5.5.2	Ergebnisse der experimentellen Überprüfung	130

<b>5.6</b>	<b>Entwicklung eines optimierten Griffsystems</b>	<b>133</b>
5.6.1	Arbeitsaufgabenspezifische Anforderungen an die Gestaltung des Griffsystems	133
5.6.2	Gestaltung des Vordergriffs	134
5.6.3	Gestaltung des Gasgriffs	136
5.6.4	Beschreibung des Menschmodells 'Anthropos'	138
5.6.5	Rechnergestützte Evaluierung der Griffsystem- gestaltung	139
5.6.6	Prototypische Umsetzung der optimierten Griffsystemgestaltung	142
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>144</b>
<b>7</b>	<b>Schrifttum</b>	<b>146</b>
7.1	Literatur	146
7.2	Normen und Richtlinien	159
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>164</b>
8.1	Bilder	164
8.2	Tabellen	173