

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
2.1	Thermische und nicht-thermische Entzündung . . . . .	4
2.2	Selbstzündung und Fremdzündung . . . . .	5
2.3	Anwendung von optischer Strahlung geringen Durchmessers . . . . .	6
2.4	Optische Strahlung in explosionsgefährdeten Bereichen . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>14</b>
3.1	Zündexperimente mit gepulster Strahlung . . . . .	14
3.1.1	Pulslaser . . . . .	14
3.1.2	Optik bei freier Strahlführung . . . . .	16
3.1.3	Optik bei Versuchen mit Lichtwellenleitern . . . . .	16
3.1.4	Pulslängenbestimmung . . . . .	18
3.1.5	Pulsleistungs- und Energiebestimmung . . . . .	20
3.1.6	Strahlprofilanalyse . . . . .	22
3.1.7	Zündgefäß . . . . .	23
3.1.8	Gemischaufbereitung . . . . .	24
3.1.9	Versuchsablauf . . . . .	25
3.2	Zündexperimente mit kontinuierlicher Strahlung . . . . .	27
3.2.1	Laser . . . . .	27
3.2.2	Durchführung . . . . .	27
3.3	Hochgeschwindigkeits-Aufnahmen . . . . .	28
3.4	Brennstoffe . . . . .	28
3.5	Targets . . . . .	30
3.5.1	Eisenoxidschwarz . . . . .	30
3.5.2	Toner . . . . .	31
3.5.3	Carbon Black . . . . .	31
3.5.4	Kohlen . . . . .	32
3.6	Reflexionsmessungen . . . . .	33
3.7	Bestimmung des Brennwertes . . . . .	33
3.8	TG/DTA-Messungen . . . . .	34
3.9	TG/DTA-MS-Messungen . . . . .	35
<b>4</b>	<b>Materialeigenschaften</b>	<b>36</b>
4.1	TG/DTA-MS-Messungen . . . . .	36
4.1.1	Carbon Black . . . . .	40
4.1.2	Toner . . . . .	42

4.1.3	Cynheidre . . . . .	42
4.1.4	Royal Arms . . . . .	42
4.1.5	Gascoigne Wood . . . . .	46
4.1.6	Zusammenfassung . . . . .	46
4.2	Reflexionsmessungen . . . . .	48
4.3	Brennwerte . . . . .	49
<b>5</b>	<b>Pulsexperimente</b>	<b>50</b>
5.1	Stand der Forschung . . . . .	50
5.1.1	Optischer Durchbruch in Luft . . . . .	51
5.1.2	Zündung durch optischen Durchbruch in Luft . . . . .	53
5.1.3	Optischer Durchbruch auf Oberflächen . . . . .	56
5.1.4	Zündung durch optischen Durchbruch auf Oberflächen . . . . .	58
5.1.5	Zündung an optisch erhitzten Oberflächen . . . . .	60
5.2	Messergebnisse und Auswertung . . . . .	62
5.2.1	Zündversuche zum Durchbruch in Luft . . . . .	62
5.2.2	Zündversuche an beschichteten Lichtwellenleitern . . . . .	66
5.2.3	Zündversuche auf größeren Festkörpern . . . . .	69
5.2.4	Versuche zur Bestrahlung von Oberflächen . . . . .	70
5.2.5	Zündversuche in Abhängigkeit von der Pulsdauer . . . . .	77
5.2.6	Zündversuche zur Beschaffenheit des Absorbers . . . . .	81
5.2.7	Untersuchung verschiedener Brennstoffe . . . . .	82
5.3	Zusammenfassung . . . . .	84
<b>6</b>	<b>Cw-Experimente</b>	<b>88</b>
6.1	Stand der Forschung . . . . .	88
6.1.1	Entzündung über kleine heiße Flächen . . . . .	88
6.1.2	Ausgasung und Entzündung von Kohle . . . . .	92
6.1.3	Thermische Entzündung von Kohle durch optische Strahlung . . . . .	95
6.1.4	Entzündung explosionsfähiger Gemische durch Kohlepartikel . . . . .	97
6.2	Messergebnisse und Auswertung . . . . .	99
6.2.1	Unbrennbare Absorber . . . . .	99
6.2.2	Brennbare Absorber . . . . .	103
6.3	Zusammenfassung . . . . .	108
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>112</b>
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>115</b>
A.1	Materialparameter . . . . .	115
A.2	Messunsicherheiten . . . . .	117
A.3	Bilder . . . . .	127
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>131</b>