

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Physikalische Grundlagen.....</b>	<b>5</b>
2.1. Eigenschaften von Mikrometeoroiden .....	5
2.1.1. Dichte und Zusammensetzung von Staubteilchen .....	5
2.1.2. Optische Eigenschaften.....	6
2.1.3. Die elektrische Ladung von Staubteilchen .....	7
2.1.4. Die interplanetare Staubverteilung .....	8
2.2. Der Hochgeschwindigkeitsteilcheneinschlag .....	10
2.2.1. Allgemeine Überlegungen.....	10
2.2.2. Ladungsentstehungsprozesse .....	10
Thermische Oberflächenionisation ( $v < 10 \text{ km/s}$ ).....	12
Volumenionisation / Gleichgewichtsionisationsmodell ( $v > 20 \text{ km/s}$ ) .....	12
Desorptions- oder Nichtgleichgewichtsmodell nach Krueger .....	13
Experimentell ermittelte Resultate der Ladungsmessung .....	14
2.2.3. Ejektaeigenschaften .....	16
2.2.4. Auswirkungen von Schrägeinschlägen .....	18
2.2.5. Einfluß der Feldstärke auf die Ladungsmessung.....	19
<b>3. Der „Munich Dust Counter“ MDC .....</b>	<b>21</b>
3.1. Die Meßmöglichkeiten des MDC.....	21
3.2. Der Aufbau der Detektoren.....	23
3.3. Der Munich Dust Counter auf den Satelliten HITEN und BREM-SAT .....	26
3.3.1. MUSES-A (HITEN).....	26
3.3.2. BREM-SAT .....	27
3.3.3. Einschlagsverteilung in der Sensorbox .....	28

<b>4. Die Versuchsanlagen zur Simulation von Staubteilchen.....</b>	<b>33</b>
4.1. Leistungsspektrum der verwendeten Beschleunigeranlagen.....	33
4.2. Elektrostatischer Staubbeschleuniger am MPI-K.....	35
4.3. Plasmadynamischer Teilchenbeschleuniger.....	37
4.3.1. Aufbau am plasmadynamischen Teilchenbeschleuniger für Messungen mit empfindlichen Ladungsverstärkern.....	37
4.3.2. Bestimmung des Einschlagsortes und der Teilchenmasse .....	38
4.4. Elektrothermischer Beschleuniger.....	42
4.5. Der Wirbelstrombeschleuniger.....	45
<b>5. Kalibrierung des MDC .....</b>	<b>49</b>
5.1. Grundsätzliches zu den Messungen.....	49
5.2. Ladungssignale von Einschlägen in der Sensorbox .....	51
5.2.1. Anzahl und Einschlagspositionen der ausgewerteten La- dungssignale .....	51
5.2.2. Verhältnis von Ionen- zu Elektronenladung .....	53
5.2.3. Zeitunterschied zwischen Anstieg des Ionen- und des Elek- tronensignals .....	56
5.2.4. Massenspezifische Gesamtladungsausbeute .....	59
5.2.5. Anstiegszeit der Ladungssignale .....	64
5.2.6. Verhältnis von Primär- zu Sekundärladung .....	68
5.3. Einschlagssignale von Einschlägen auf der Aluminiumblende vor dem MDC .....	72
5.3.1. Konfiguration des Meßaufbaus .....	72
5.3.2. Zusammenhang zwischen Ionen- und Elektronensignal .....	74
5.3.3. Massenspezifische Gesamtladungsausbeute .....	76
5.3.4. Bestimmung der Teilchengeschwindigkeit aus der An- stiegszeit der Ladungssignale.....	79
5.3.5. Verhältnis von Primär- zur Sekundärladung .....	81
5.4. Influenzladungsmessung mit dem MDC.....	85
5.5. Zusammenfassung der Kalibriergebnisse .....	90
5.5.1. Bestimmung des Einschlagsortes.....	90
5.5.2. Ermittlung der Teilchengeschwindigkeit .....	91
5.5.3. Berechnung der Teilchenmasse .....	93

<b>6. Meßdaten von der MUSES-A Mission .....</b>	<b>97</b>
6.1. Der Betrieb des MDC.....	97
6.2. Einfluß der Photoionisation auf den MDC .....	100
6.3. Aktive Meßzeiten des MDC.....	105
6.4. Auswertung der Meßsignale des MDC auf der MUSES-A Mission.....	109
6.4.1. Ergebnisse der ersten Auswertung durch Iglseder.....	109
6.4.2. Zuordnung der unterschiedlichen Meßsignale des MDC zu verschiedenen Typen .....	112
6.4.3. Analyse von Einschlagssignalen mit möglicher Influenzladung.....	117
6.4.4. Auswirkung der verschiedenen Triggergrenzen auf die detektierbare Teilchenrate .....	120
<b>7. Ein verbesserter MDC .....</b>	<b>121</b>
7.1. Vorbemerkungen .....	121
7.2. Grenzen der berührungslosen Teilchendetektion.....	123
7.3. Bestimmung des Einschlagsortes auf dem Target.....	125
7.4. Aufbau und Kalibrierung eines Experimentaldetektors .....	126
7.4.1. Beschreibung des Detektors.....	126
7.4.2. Kalibrierergebnisse bei Treffern auf dem Target an der Rückwand der Sensorbox .....	128
7.4.3. Ergebnisse bei Einschlägen auf dem Influenzladungsdetektor .....	135
7.5. Konstruktive Aspekte .....	138
7.6. Änderungen an der Elektronik .....	141
<b>8. Zusammenfassung .....</b>	<b>145</b>
<b>9. Anhang .....</b>	<b>149</b>
<b>10. Literaturverzeichnis .....</b>	<b>161</b>
<b>11. Liste der verwendeten Formelzeichen.....</b>	<b>169</b>