

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Physikalische Grundlagen.....	5
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
3. Der „Munich Dust Counter“ MDC	21
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

4. Die Versuchsanlagen zur Simulation von Staubteilchen.....	33
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
5. Kalibrierung des MDC.....	49
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 Kalibrierergebnisse	90
5.5.1. Bestimmung des Einschlagsortes.....	90
5.5.2. Ermittlung der Teilchengeschwindigkeit	91
5.5.3. Berechnung der Teilchenmasse	93

6. Meßdaten von der MUSES-A Mission	97
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
7. Ein verbesserter MDC	121
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
8. Zusammenfassung	145
9. Anhang.....	149
10. Literaturverzeichnis	161
11. Liste der verwendeten Formelzeichen.....	169