

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Radiometrische Auslegung des TES-Bolometers	9
2.1	Funktionsweise eines Fourier-Transform Spektrometers	9
2.2	Radiometrische Auslegung des TES-Bolometers	11
2.3	Anforderungen an ein Bolometer für die Metrologie	14
2.3.1	Aufbau eines Bolometers	14
2.3.2	Entwicklungsparameter eines Bolometers	15
2.3.3	Spezifikation und Vergleich	18
3	Quantitative Messung optischer Eigenschaften im fernen Infrarot	21
3.1	Messaufbau	21
3.2	Hintergrundkorrektur	23
3.2.1	Motivation	23
3.2.2	Formulierung der Hintergrundkorrektur	24
3.2.3	Verifizierung der Hintergrundkorrektur	29
3.2.4	Einschränkungen der Hintergrundkorrektur	31
4	Entwicklung mikrostrukturierter THz-Absorber	32
4.1	Theorie dünner metallischer Schichten	32
4.2	Design mikrostrukturierter Metallabsorber	36
4.3	Quantitative Messung an strukturierten Metallschichten	37
4.4	Analytische Modellierung der RL-Struktur	44
4.4.1	Analytische Modellierung homogener Metallflächen	46
4.4.2	Analytische Modellierung des Substrats	47
4.4.3	Analytische Modellierung des Absorbers mit RL-Struktur	49
4.5	Numerische Modellierung der RL-Struktur	55
4.6	Fazit und Anwendungsempfehlung	56
5	TES und SQUID-Stromsensor	58
5.1	Supraleitende Thermistoren	59
5.1.1	Elektrothermische Rückkopplung	59
5.1.2	Dimensionierung des TES	61
5.1.3	Realisierung des TES	65
5.1.4	Verwendete Konfiguration	67

5.2	SQUID als Stromsensor	69
5.2.1	Funktionsweise von dc-SQUIDs	69
5.2.2	Linearisierung der Transferfunktion	71
5.2.3	SQUIDs als Stromsensor	73
5.2.4	Realisierung als Stromsensor	73
6	Realisierung des TES-Bolometers	75
6.1	Bestimmung des effektiven Wärmestromes	75
6.2	Herstellung des TES-Bolometers	78
6.2.1	Layout des TES-Bolometers	78
6.2.2	Entwurf eines TES-Radiometers	82
6.2.3	Lithographische Herstellung des TES-Bolometers	84
6.2.4	Montage des TES-Bolometers	84
6.3	Optischer Aufbau	88
6.3.1	Strahlungsschild	88
6.3.2	Sammeloptik	91
6.3.3	Optische Filter	91
6.3.4	Eintrittsfenster	91
6.4	Gesamtaufbau	92
7	Charakterisierung des TES-Bolometers	94
7.1	Elektrische Charakterisierung	94
7.1.1	Kennlinie und Arbeitspunkt	94
7.1.2	Elektrisch bestimmter Dynamikbereich	96
7.1.3	Empfindlichkeit	98
7.1.4	Rauschleistung (NEP)	100
7.2	Optische Charakterisierung	103
7.2.1	Optisch bestimmter Dynamikbereich	103
7.3	Erste metrologische Anwendung	108
8	Zusammenfassung	110
	Abbildungsverzeichnis	112
	Eigene Artikel	114
	Konferenzteilnahmen	115
	Literaturverzeichnis	116