

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Das Standardmodell	1
1.2	Eichtheorien	3
1.3	Quantenchromodynamik	4
1.4	Störungstheorie und Feynmandiagramme	5
1.5	Renormierung	6
1.6	Aufbau der Arbeit	7
2	Mathematische Hilfsmittel	9
2.1	Feynmanintegrale und ihre Berechnung	9
2.1.1	Reduktion auf Masterintegrale	10
2.1.2	Feynmanparameter	13
2.2	Mellin-Barnes-Integrale	13
2.2.1	Anwendung auf Feynmanintegrale	14
2.2.2	Analytische Fortsetzung von Mellin-Barnes-Integralen	16
2.2.3	Berechnung von Mellin-Barnes-Integralen	18
2.3	Berechnung der Summen	19
2.4	Differentialgleichungsmethode	21
2.5	Berechnung der Masterintegrale	21
2.5.1	Andere Masterintegrale	31
3	On-Shell-Renormierungskonstanten	33
3.1	Quarkmassen	33
3.1.1	\overline{MS} -Masse	34
3.1.2	Polmasse	34
3.1.3	1S-Masse	35
3.2	On-Shell-Renormierung	35
3.2.1	Definition und Berechnung der Renormierungskonstanten	35
3.2.2	Bekannte Resultate	37
3.2.3	Konventionen	38
3.3	Massenrenormierung	39

3.4	Relation zwischen On-Shell- und $\overline{\text{MS}}$ -Masse	48
3.4.1	Zwei-Schleifen-Ergebnis	50
3.4.2	Drei-Schleifen-Ergebnis	51
3.4.3	Alternative Definition von x	56
3.4.4	Inverse Relation	58
3.5	Relation zur 1S-Masse	60
3.6	Wellenfunktionsrenormierung	62
3.6.1	Zwei-Schleifen-Ergebnis	62
3.6.2	Drei-Schleifen-Ergebnis	62
3.7	Masselose Quarks	65
4	Magnetisches Moment von Quarks	69
4.1	Einführung	69
4.2	Magnetisches Moment des Quarks	70
4.2.1	Zwei-Schleifen-Rechnung	72
4.2.2	Drei-Schleifen-Rechnung	72
4.2.3	Anomales Magnetisches Moment des Bottom-Quarks	80
4.3	Anomales Magnetisches Moment des Myons	84
5	Chromomagnetische Wechselwirkung	89
5.1	Chromomagnetisches Moment	89
5.2	Anwendung in der HQET	98
5.3	Massenaufspaltung schwerer Mesonen	103
5.4	Ausblick	108
6	Zusammenfassung	109
A	Programme	111
A.1	FORM	111
A.2	Crusher	111
A.3	QGRAF	112
A.4	q2e und exp	112
A.5	MATAD	112
A.6	MB	113
A.7	AMBRE	113
A.8	HPL	113
A.9	Andere Programme	113
B	Zitate	115
	Literaturverzeichnis	117