

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Das Minimale Supersymmetrische Standardmodell</b>	<b>11</b>
1.1	Supersymmetrie	11
1.2	Teilcheninhalt des MSSM	13
1.3	Brechung der Supersymmetrie im MSSM	15
1.4	Die Sektoren des MSSM	16
1.4.1	Das Higgs-Potential	17
1.4.2	Der Fermion-Sfermion-Sektor	17
1.4.3	Der Chargino-Sektor	19
1.4.4	Der Neutralino-Sektor	20
1.5	Zusammenfassung des Modells	22
1.6	Phänomenologische Motivation des MSSM	23
<b>2</b>	<b>Berechnung von Strahlungskorrekturen</b>	<b>25</b>
2.1	Regularisierung und Renormierung	25
2.1.1	Ein-Schleifen-Selbstenergien	26
2.1.2	Dimensionale Regularisierung und Dimensionale Reduktion	27
2.1.3	On-shell-Renormierung	28
2.1.4	$\overline{MS}$ -Renormierung	29
2.2	Renormierung skalarer Multipletts	30
2.2.1	Renormierung in der Basis der Wechselwirkungs-Eigenzustände	30
2.2.2	Basiswechsel und Mischungsmatrix	32
2.2.3	Renormierung in der Basis der Masseneigenzustände	33
2.2.4	Renormierung der Mischungsmatrix	35
2.2.5	Diagonalisierung des Propagators in höheren Ordnungen	36
2.3	Computeralgebraische Berechnung der Korrekturen	38
2.3.1	Software zur Berechnung der Korrekturen	38
2.3.2	Spezielle numerische Verfahren	43
<b>3</b>	<b>Der Higgs-Sektor des MSSM</b>	<b>47</b>
3.1	Higgs-Potential und Higgs-Bosonen	47
3.2	Der Higgs-Sektor in niedrigster Ordnung	49
3.2.1	Form der Mischungsmatrizen	50
3.2.2	Einführung physikalischer Parameter im Higgs-Potential	50
3.2.3	Bestimmung der physikalischen Massenterme	52
3.2.4	Massen und Mischungswinkel in niedrigster Ordnung	53

3.3	Der Higgs-Sektor in 1. Ordnung	55
3.3.1	Renormierung des Higgs-Potentials	55
3.3.2	Festlegung der freien Renormierungskonstanten	58
3.3.3	CP-Verletzung im Higgs-Sektor in höheren Ordnungen	58
3.4	Bestimmung der Higgs-Massen in höheren Ordnungen	59
3.4.1	Polmassen in höheren Ordnungen	59
3.4.2	Exakte Ein-Schleifen-Näherung	60
3.4.3	Verbesserte Ein-Schleifen-Näherung	61
3.4.4	On-shell-Näherung	62
<b>4</b>	<b>Higgs-Massen im MSSM mit reellen Parametern</b>	<b>63</b>
4.1	Feld- und $\tan\beta$ -Renormierung im Higgs-Sektor	64
4.1.1	Allgemeine Relationen	64
4.1.2	Renormierungsbedingungen im Higgs-Sektor	66
4.1.3	Einfluß der Renormierungen auf $m_{h(1)}$	70
4.1.4	Einfluß der $\tan\beta$ -Renormierung auf $m_{h(1)}$	75
4.1.5	$\overline{MS}$ - und On-shell-IV-Renormierung	77
4.2	Vergleich verschiedener Näherungen in 1. Ordnung	80
4.2.1	Die $p^2=0$ -Näherungen	81
4.2.2	Resultate für die leichte Higgs-Masse $m_{h(1)}$	82
4.2.3	Resultate für die schwere Higgs-Masse $m_{H(1)}$	84
4.2.4	Berechnung des effektiven Mischungswinkels	84
4.3	Einfluß der Sektoren des MSSM auf die Massenkorrekturen	87
4.3.1	Sektoren des MSSM	87
4.3.2	Beiträge der Sektoren zu $m_{h(1)}$	89
4.3.3	Differenz zwischen $m_t^4$ -Näherung und $t$ - $\bar{t}$ -Sektor	94
4.3.4	Einfluß des $b$ - $\bar{b}$ -Sektors	95
4.4	Korrekturen zur Masse der geladenen Higgs-Bosonen	97
4.4.1	Einfluß der Wahl des freien Massenparameters	97
4.4.2	Einfluß der Sektoren und Näherungen auf $m_{H^\pm(1)}$	97
4.4.3	Parameterabhängigkeit von $m_{H^\pm(1)}$	100
<b>5</b>	<b>Higgs-Massen im MSSM mit komplexen Parametern</b>	<b>103</b>
5.1	Überblick	104
5.1.1	Notation	104
5.1.2	Einschränkung der Phasen durch elektrische Dipolmomente	104
5.1.3	Phänomenologie des cMSSM	105
5.2	CP-verletzende Anteile in $H_1$ , $H_2$ und $H_3$	106
5.2.1	CP-Eigenschaften des leichten Higgs-Bosons	107
5.2.2	CP-Eigenschaften der schweren Higgs-Bosonen	109
5.3	Korrekturen zur Masse des leichtesten Higgs-Bosons	111
5.3.1	Einfluß der Phasen von $A_0$ bzw. $X_t$	111
5.3.2	Einfluß der Phasen von $\mu$ , $M_1$ und $M_2$	117
5.4	Massenaufspaltung zwischen $m_{H_2}$ und $m_{H_3}$	121
5.5	Mischungsmatrix $U$ und effektive Kopplungen	126

5.5.1	Einfluß der Sektoren und des äußeren Impulses auf $U$ . . . . .	127
5.5.2	Einfluß der Phasen von $\mu$ , $M_1$ und $M_2$ auf $U$ . . . . .	131
5.5.3	Effektive Kopplungen . . . . .	134

<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>141</b>
----------	------------------------	------------