

Inhaltsverzeichnis

Teil I Fachliche Perspektiven

1 Quarks und Feynman-Diagramme: Basiswissen im Schulunterricht?	3
Wolfgang Wagner	
1.1 Vor- und Nachteile der Elementarteilchenphysik im Schulunterricht	4
1.2 Quarks im Physikunterricht. Aber wie?	5
1.3 Feynman-Diagramme im Schulunterricht?	7
1.4 Zusammenfassung	9
1.5 Diskussion zum Vortrag von Wolfgang Wagner	10
Literatur.	11
2 Erzeugung und Vernichtung von Teilchen	13
Robert Harlander	
2.1 Einführung und Motivation	13
2.2 Quantenmechanik	16
2.3 Quantenfeldtheorie und Feynman-Diagramme	20
2.4 Zusammenfassung	30
2.5 Anhang	31
3 Teilchen und Wellen als kosmische Boten: Eine philosophische Analyse	37
Brigitte Falkenburg	
3.1 Zur Entstehung der Astroteilchenphysik	38
3.2 Botenteilchen	40
3.3 Teilchen oder Wellen?	42
3.4 Methoden der Astroteilchenphysik	45
3.5 Zum Wirklichkeitsverständnis der Astroteilchenphysik	49
3.6 Multi-Messenger-Astrophysik	50
3.7 Diskussion zum Vortrag von Brigitte Falkenburg	51
Literatur.	53

4 Mit moderner Physik zum mündigen Bürger?	55
Thomas Zügge	
4.1 Zum Bildungsauftrag des Physikunterrichts	56
4.2 Bildungswert der Elementarteilchenphysik	61
4.3 Eine entwicklungssensible Ergänzung	64
4.4 Zusammenführung und Impulse für den Unterricht der Elementarteilchenphysik	72
4.5 Diskussion zum Vortrag von Thomas Zügge	72
Literatur	76
5 Mystifizierung der Quantenmechanik und Trivialisierung der Teilchenphysik	79
Oliver Passon	
5.1 Ein kurzer Blick auf die spezielle Relativitätstheorie	80
5.2 Präkonzepte und Konzeptwechsel	80
5.3 Mystifizierung der Quantenmechanik	81
5.4 Trivialisierung der Teilchenphysik	84
5.5 Zusammenfassung und Ausblick	86
5.6 Diskussion zum Vortrag von Oliver Passon	87
Literatur	89

Teil II Didaktische Impulse

6 Eine anschlussfähige Begriffsbildung der Basiskonzepte des Standardmodells für die Schule	93
Michael Kobel und Philipp Lindenau	
6.1 Einleitung und Motivation	93
6.2 Die Basiskonzepte des Standardmodells	95
6.3 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen	105
Literatur	105
7 Hands-on- & Minds-on- Teilchenphysikexperimente im CERN-Schülerlabor S'Cool LAB	107
Julia Woithe, Jochen Kuhn, Andreas Müller und Sascha Schmeling	
7.1 Das Schülerlabor S'Cool LAB am CERN – Geschichte und Motivation	108
7.2 Didaktisches Design der S'Cool LAB-Workshops	109
7.3 A Hands-on Tour Through Particle Physics on a Small Budget	117
7.4 Zusammenfassung	118
Literatur	118
8 Das Wuppertaler Curriculum der Elementarteilchenphysik	121
Thomas Zügge und Oliver Passon	
8.1 Grundlagen des Wuppertaler Curriculums	122
8.2 Die vier Bausteine	124
8.3 Zusammenfassung	140
Literatur	141

9 Diskussion der didaktischen Impulse und Abschlussdiskussion	143
Oliver Passon und Thomas Zügge	
9.1 Diskussion zu den didaktischen Impulsen	143
9.2 Abschlussdiskussion	147