
Desirable Science Education

Theresa Schulte

Desirable Science Education

Findings from a Curricular Delphi
Study on Scientific Literacy
in Germany

 Springer Spektrum

Theresa Schulte
Berlin, Germany

Dissertation Freie Universität Berlin, 2015

This work was funded by the Konrad-Adenauer-Stiftung.

OnlinePlus material to this book can be available on
<http://www.springer.com/978-3-658-18254-0>

ISBN 978-3-658-18253-3 ISBN 978-3-658-18254-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-658-18254-0

Library of Congress Control Number: 2017941542

Springer Spektrum

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2017

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made. The publisher remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Printed on acid-free paper

This Springer Spektrum imprint is published by Springer Nature
The registered company is Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
The registered company address is: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Summary

This study was conducted in the context of the PROFILES project as one of several national Delphi studies and part of the International PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education. On the basis of the chosen methodology, this work represents the first approach to a modern understanding of desirable aspects of scientific literacy based science education from the perspective of different German stakeholders on a scientifically and empirically profound basis. Various stakeholders involved in science education (students at school, science teachers, science education researchers, and scientists) were asked about aspects of science education they considered meaningful and pedagogically desirable for the scientifically literate individual in the society of today and the near future. Their opinions were collected, structured, and analyzed on the basis of the Delphi method within three consecutive rounds.

In the first round, stakeholders' opinions were collected within an open response questionnaire. Specifically, they reported on situations, motives, and contexts that could facilitate science-related educational processes, meaningful contents, methods and themes of science education, and competences and attitudes that should be developed and enhanced to support students in becoming scientifically educated. Through qualitative content analysis, the open-text responses were systematized and classified into categories. In the second round, in light of the general group opinion, the stakeholders assessed categories derived from the general group opinion in terms of their priority for science education and their realization in practice. As a result, aspects considered most important for science education were identified. Moreover, by determining the difference between the provided priorities and perceived degrees of realization in current science education (priority-practice differences), areas with the most need for stronger emphasis and improvement in the science classroom were identified. In addition, stakeholders were in the second round asked to group categories that seemed meaningful to them in their combination. These combinations were analyzed through hierarchical cluster analysis in order to account for the variety of categories and determine on an empirical basis larger concepts of desirable science education. Also, they represent a more condensed picture of the stakeholders' opinions. The identified concepts were summarized as an "awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings", "intellectual education in inter-

disciplinary scientific contexts”, and “general science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment”. In the third round, these concepts were assessed in terms of priority and practice again, this time regarding science education in general and according to different levels of education. As a result, it was possible to identify areas in need of improvement not only in science education in general, but also at different levels of education.

As stakeholders were involved from a variety of areas affected by science education including students as the main and final users of education systems, whose views are too often neglected, a particularly comprehensive approach towards outlining meaningful scientific literacy based science education was carried out in this study. While sharing similar opinions in the majority of aspects, also several differences between groups could be identified, especially between students and adult stakeholders. This outcome at least questions the frequently invoked consensus about aspects of desirable science education and demands a more differentiated discussion of science curriculum related issues. The results of this study provide a valuable basis for such differentiated discourse.

In general, the analyses of the results show that the expectations the participating stakeholders have of scientific literacy based science education are not fulfilled in practice. This finding leads to the conclusion that among the participants, there is great discontent with the current practice of science education. In this context, the results indicate that a review of current science education practice is necessary in order to meet the aim of enhancing students’ scientific literacy as part of their general education. According to the emphases by the stakeholders, science education should enhance the students’ abilities of critical questioning, judgement, and reflection. In addition, science education should focus more strongly on enhancing skills and competences that are related to general aims of education, address the relation between science and society, take into account more interdisciplinary approaches and include stronger student orientation. These areas are perceived as particularly underrepresented in science education and thus seen to be in most urgent need for improvement. For all levels of education within general education, additional emphasis on references to contexts beyond scientific contents is seen as more important for meaningful science education than intellectual education in interdisciplinary scientific contexts. In addition, general science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment should receive a stronger focus in basic education, while more advanced science education should place more emphasis on aspects related to an awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts.

Providing meaningful starting points for teachers to enhance students' scientific literacy, the findings of this study might serve as a fruitful source for further recommendations, inspiration, and development in the context of improving science education. On the basis of the different perspectives covered by the sample of this study, it is possible, for example, to develop empirically based learning environments that take into account the views of the students. First applications of the outcomes of this study have been administered in the context of the PROFILES project, e.g. by taking into account the results within the development of scientific literacy oriented learning and teaching materials or the preparation of professional development programs for science teachers.

How the results of this German curricular Delphi study relate to findings from other countries has already been addressed on the basis of first comparative analyses within the context of the PROFILES project. In what ways the results are replicable on an even larger international scale remains to be investigated in further research.

Zusammenfassung

Im Rahmen der gewählten Methodik dieser Studie, die als eine von mehreren nationalen Delphi-Studien und Teil der Internationalen PROFILES Curricularen Delphi-Studie Naturwissenschaften im Kontext des PROFILES Projektes durchgeführt wurde, ist es erstmals gelungen, eine wissenschaftlich und empirisch fundierte Annäherung an ein zeitgemäßes Verständnis naturwissenschaftlicher Grundbildung (scientific literacy) aus der Perspektive verschiedener Interessenvertreter (stakeholder) in Deutschland zu realisieren. Unter Einbeziehung verschiedener mit Naturwissenschaften befasster gesellschaftlicher Akteure (Schüler, Lehrer, Didaktiker und Naturwissenschaftler) wurde die Frage in den Blick genommen, welche Aspekte naturwissenschaftlicher Grundbildung für den Einzelnen in der Gesellschaft von heute und in naher Zukunft als sinnvoll und pädagogisch wünschenswert zu erachten sind. Die Ansichten dieser Interessenvertreter wurden mithilfe der Delphi-Methode im Rahmen dreier aufeinander folgenden Runden erfasst, strukturiert und analysiert.

In der ersten Befragungsrunde wurde den Teilnehmern die Möglichkeit eröffnet, im Rahmen eines offenen Fragebogens unbelastet durch inhaltliche Vorgaben ihre Vorstellungen über eine zeitgemäße naturwissenschaftliche Grundbildung auszudrücken. Diese wurden in Bezug auf Situationen, Motive und Kontexte, die zum Anlass für naturwissenschaftsbezogene Bildungsprozesse genommen werden können, Inhalte, Methoden und Themen, mit denen sich ein naturwissenschaftlich gebildeter Mensch beschäftigt haben sollte, und Fähigkeiten und Einstellungen, die das Individuum hinsichtlich der als bildungsrelevant erachteten Inhalte, Methoden und Themen erreicht haben sollte, erfasst. Die von den Teilnehmern nach dieser Einteilung formulierten Aussagen wurden anhand qualitativer Inhaltsanalyse systematisiert und in Kategorien zusammengefasst. Die durch die Kategorien repräsentierten Aspekte wurden in Kenntnis des allgemeinen Meinungsbildes im zweiten Untersuchungsabschnitt von den Beteiligten hinsichtlich ihrer Priorität für naturwissenschaftliche Grundbildung und ihrer Umsetzung in der Praxis gewichtend beurteilt. Auf Basis dieser Einschätzungen konnte ermittelt werden, welche Aspekte den Teilnehmern zufolge als am wichtigsten erachtet wurden. Auch war es auf Grundlage der Differenzen zwischen den Prioritäten der Kategorien und deren eingeschätzter Realisierung in der Praxis (Priorität-Praxis-Unterschiede) möglich, die als defizitär erachteten Bereiche naturwissenschaftlicher Grundbildung zu identifizieren. Um das durch die Kate-

gorien repräsentierte Meinungsbild der Teilnehmer weiter zu verdichten, zielte eine weitere Aufgabe der zweiten Runde auf die Ermittlung von Konzepten wünschenswerter naturwissenschaftlicher Grundbildung. Die Akteure wurden gebeten, Kategorien zu aus ihrer Sicht sinnvollen Kombinationen zu gruppieren, die anhand einer hierarchischen Clusteranalyse in Konzepte wünschenswerter naturwissenschaftlicher Grundbildung überführt wurden. Die identifizierten Konzepte beziehen sich auf „Sensibilität für Naturwissenschaften in aktuellen, weltweit relevanten, gesellschaftlichen und beruflichen Kontexten in sowohl schulischen als auch außerschulischen Situationen“, „Intellektuelle Bildung im Kontext der interdisziplinär vernetzten Naturwissenschaften“, und „Allgemeine naturwissenschaftsbezogene Bildung und Interessensförderung im Kontext von Natur, Alltag und Lebenswelt“. In der dritten Runde wurden diese Konzepte den Teilnehmern analog zur zweiten Runde zur gewichteten Einschätzung vorgelegt, sowohl hinsichtlich naturwissenschaftlicher Grundbildung im Allgemeinen als auch nach verschiedenen Bildungsstufen differenziert. Dadurch war es nicht nur möglich, reflektierte Rückschlüsse auf Bereiche naturwissenschaftlicher Bildung zu ziehen, in denen auf Basis der erhobenen Daten besonderer Verbesserungsbedarf besteht, sondern auch, Einblicke in spezielle Defizite bezüglich der Umsetzung der Konzepte in verschiedenen Bildungsstufen zu erlangen.

Da eine Vielzahl von Interessenvertretern aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen, einschließlich Schülern, deren Meinung in Bildungsfragen häufig vernachlässigt oder sogar ignoriert wird, in dieser Studie beteiligt wurden, stellen die Ergebnisse der hier vorgelegten Studie einen besonders umfassenden Ansatz zur Identifizierung wünschenswerte Aspekte naturwissenschaftlicher Grundbildung dar. Trotz vielfach ähnlicher Ansichten konnten auch Unterschiede in den Meinungsbildern der verschiedenen Teilstichprobengruppen, insbesondere zwischen den Schülern und den erwachsenen Teilnehmern, aufgedeckt werden. Dieser Befund stellt den oft beschworenen Konsens über wünschenswerte naturwissenschaftliche Grundbildung zumindest in Frage und impliziert daher die Forderung nach einer differenzierteren Auseinandersetzung mit diesem Thema. Auf Basis der verschiedenen in der Stichprobe repräsentierten Perspektiven können die Ergebnisse dieser Studie eine Grundlage für einen solchen differenzierten Diskurs über wünschenswerte naturwissenschaftliche Grundbildung darstellen.

Grundsätzlich zeigen die Analysen, dass den Schwerpunkten, Bedürfnissen und Ansprüchen der beteiligten Akteure bezüglich naturwissenschaftlicher Bildung in der Praxis nicht Rechnung getragen wird und dass daher unter den Teilnehmern beträchtliche Unzufriedenheit mit der derzeitigen Praxis naturwissenschaftlicher Bildung herrscht. Insbesondere zeigen die Ergebnisse, in welchen Bereichen eine Verbesserung in der Praxis notwendig ist, damit naturwissen-

schaftlicher Unterricht seinen Anspruch, zur Allgemeinbildung der Schüler beizutragen, besser als bisher erfüllt. Den Schwerpunkten der teilnehmenden Akteure zufolge sollte im naturwissenschaftlichen Unterricht allgemeinbildender Schulen insbesondere der Urteilsfähigkeit, Fähigkeit zu kritischem Hinterfragen und Reflexion höchste Bedeutung beigemessen werden. Darüber hinaus sollte eine naturwissenschaftliche Grundbildung stärker auf die Vermittlung von mit allgemeineren Bildungszielen assoziierten Kompetenzen fokussieren, den Bezug zwischen Naturwissenschaften und Gesellschaft stärken, mehr interdisziplinäre Ansätze miteinbeziehen und mehr Schülerorientierung beinhalten. Diese Gebiete werden auf Basis der erhobenen Daten als besonders unterrepräsentiert in naturwissenschaftlicher Bildung wahrgenommen und können daher als Bereiche mit dem höchsten Verbesserungsbedarf angesehen werden. Ein verdichteteres Meinungsbild der Teilnehmer auf Grundlage ihrer Einschätzungen der empirisch entwickelten Konzepte wünschenswerter naturwissenschaftlicher Bildung zeigt, dass ein stärkerer Schwerpunkt auf Kontexten, die über naturwissenschaftliche Fachinhalte hinausgehen, für alle vorgelegten Ebenen allgemeiner Bildung als wichtiger für eine naturwissenschaftliche Grundbildung erachtet wird als intellektuelle Bildung im Kontext der interdisziplinär vernetzten Naturwissenschaften. Allgemeine naturwissenschaftsbezogene Bildung und Interessenförderung im Kontext von Natur, Alltag und Lebenswelt sollte den Priorität-Praxis-Differenzen zufolge insbesondere in der frühen und elementaren Bildung mehr Betonung erfahren, während in den fortgeschritteneren Bildungsstufen stärkeres Gewicht auf die Entwicklung einer Sensibilität für Naturwissenschaften in aktuellen, weltweit relevanten, gesellschaftlichen und beruflichen Kontexten gelegt werden sollte.

Ein Hauptanliegen sollte es sein, Wege zu finden, die eine Verwirklichung dieser Ziele in der Praxis ermöglichen. In diesem Zusammenhang können die Ergebnisse der hier dargestellten Studie auf breiter Basis Anregungen für die Verbesserung von naturwissenschaftlicher Bildung im Sinne einer scientific literacy darstellen und eine Grundlage für Lehrer bieten, Schüler in der Ausformung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung zu unterstützen. Auch ist es aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Perspektiven, die von den Interessenvertretern in dieser Studie abgedeckt sind, möglich, empirisch basierte Lernumgebungen zu entwickeln, die zum Beispiel die Sicht der Schülerinnen und Schüler besonders berücksichtigen. Erste Anwendungen dieser Ergebnisse in der Praxis wurden bereits im Kontext des PROFILES-Projektes realisiert, beispielsweise bei der Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien oder der Erstellung von Weiterbildungsprogrammen für Lehrerinnen und Lehrer.

In welcher Beziehung die Ergebnisse dieser deutschen Studie zu Ergebnissen in weiteren im PROFILES-Projekt involvierten Ländern stehen, wurde be-

reits auf der Grundlage erster Vergleichsanalysen untersucht. Inwieweit sich die Ergebnisse auf noch weiterer internationaler Ebene reproduzieren lassen, ist ein vielversprechendes Forschungsfeld für weitere anknüpfende Studien.

Contents

List of Figures.....	XVII
List of Tables	XIX
1 Introduction.....	1
2 Theoretical Framework	5
2.1 Science in the Context of General Education	5
2.1.1 Reflections on Concepts of General Education	6
2.1.2 The Contribution of Science to General Education	11
2.1.3 Scientific Literacy	17
2.1.4 General Science and the Tradition of Subject Differentiation	26
2.1.5 Enhancing Science Education in Europe – The PROFILES Project	33
2.1.6 Summary	35
2.2 Science Education and Curriculum.....	36
2.2.1 The Concept of Curriculum.....	37
2.2.2 Curriculum Elements of Science Education	39
2.2.2.1 Contexts and Situations	41
2.2.2.2 Concepts and Topics.....	44
2.2.2.3 Competences and Attitudes	46
2.2.3 Summary	51
2.3 Curricular Processes in Science Education.....	51
2.3.1 Components of a Curriculum Process	52
2.3.2 Central Stakeholders of Curriculum Processes in Science Education.....	53
2.3.2.1 Students	55
2.3.2.2 Teachers.....	56
2.3.2.3 Science Education Researchers.....	57
2.3.2.4 Scientists.....	57
2.3.2.5 Education Policy and Administration	58

2.3.3	The Delphi Technique as an Instrument for the Investigation of Curricular Aspects of Science Education	58
2.3.3.1	The Delphi Method.....	59
2.3.3.2	Curricular Application of the Delphi Method.....	70
2.3.4	Summary	71
2.4	Science Education in Light of Subject Specific Curricular Delphi Studies	72
2.4.1	Physics.....	73
2.4.2	Biology.....	75
2.4.3	Chemistry	76
2.4.4	Summary	80
2.5	Research Questions and Hypotheses	81
3	Method.....	85
3.1	Design of the Berlin Curricular Delphi Study in Science	85
3.1.1	Structure and Procedure of the Study	85
3.1.2	Selection of the Sample	88
3.2	Instruments for Data Collection and Methods of Data Analysis	92
3.2.1	First Round.....	92
3.2.1.1	Leading Questions	92
3.2.1.2	Design of the Questionnaire	92
3.2.1.3	Data Analysis.....	94
3.2.2	Second Round.....	101
3.2.2.1	Leading Questions	101
3.2.2.2	Design of the Questionnaire	101
3.2.2.3	Data Analysis.....	105
3.2.3	Third Round	109
3.2.3.1	Leading Questions	109
3.2.3.2	Design of the Questionnaire	109
3.2.3.3	Data Analysis.....	112
4	Empirical Part	115
4.1	Results of the First Round	115
4.1.1	Description of the Sample and Response Rate	115
4.1.2	Qualitative Analysis	119
4.1.2.1	Inter-Rater Agreement.....	119
4.1.2.2	Classification System.....	120

4.1.2.3	Characterization and Examples of the Responses.....	122
4.1.3	Quantitative Analysis	130
4.1.3.1	Response Behavior	131
4.1.3.2	Category Frequencies	134
4.1.4	Discussion	142
4.2	Results of the Second Round	146
4.2.1	Sample and Response Rate.....	147
4.2.2	Priority Assessments	149
4.2.2.1	Total Sample.....	149
4.2.2.2	Sub-Samples	152
4.2.3	Practice Assessments.....	158
4.2.3.1	Total Sample.....	158
4.2.3.2	Sub-Samples	161
4.2.4	Priority-Practice Differences	167
4.2.4.1	Total Sample.....	167
4.2.4.2	Sub-Samples	170
4.2.5	Discussion	177
4.2.6	Hierarchical Cluster Analysis.....	190
4.2.6.1	Response Behavior	190
4.2.6.2	Hierarchical Clustering on the Basis of the Category Combinations	191
4.2.6.3	Category Frequencies in the Clusters	196
4.2.6.4	Cluster-Analytically Identified Conceptions of Desirable Science Education	199
4.2.6.5	Discussion.....	201
4.3	Results of the Third Round	202
4.3.1	Sample and Response Rate.....	202
4.3.2	General Assessment.....	206
4.3.2.1	Priority Assessments.....	206
4.3.2.2	Practice Assessments	209
4.3.2.3	Priority-Practice Differences	211
4.3.3	Assessment According to Different Educational Levels	215
4.3.3.1	Priority Assessments.....	215
4.3.3.2	Practice Assessments	217
4.3.3.3	Priority-Practice Differences	219

4.3.4 Discussion	221
5 Final Discussion	229
5.1 Overall Discussion and Reflection of the Results	229
5.2 Comparison to Other National Curricular Delphi Studies Conducted in the Context of the PROFILES Project	241
5.3 Critical Reflection of the Applied Method and Outlook	245
References	251
Contents of Appendix	273

List of Figures

<i>Figure 1.</i>	Procedure of the Berlin Curricular Delphi Study in Science following Bolte (2003b).....	86
<i>Figure 2.</i>	Procedure of analyzing the statements in round 1 following Bolte (2003b)	94
<i>Figure 3.</i>	Example of part I of the questionnaire in the second round – assessment of categories	103
<i>Figure 4.</i>	Example of the first part of the questionnaire in the third round – assessment of concepts of science education in general.....	110
<i>Figure 5.</i>	Example of the second Part of the Questionnaire in the Third Round – Assessment of the Concepts According to Different Educational Levels.....	111
<i>Figure 6.</i>	Number of categories per person	133
<i>Figure 7.</i>	Number of different categories per person.....	134
<i>Figure 8.</i>	Overview of the categories mentioned rarely ($f \leq 5\%$) or often ($f \geq 20\%$) – relative percentages in the total sample	136
<i>Figure 9.</i>	Overview of the categories mentioned rarely ($f \leq 5\%$) or often ($f \geq 25\%$) – relative percentages in the group of students	137
<i>Figure 10.</i>	Overview of the categories mentioned rarely ($f \leq 5\%$) or often ($f \geq 25\%$) – relative percentages in the group of science teachers	138
<i>Figure 11.</i>	Overview of the categories mentioned rarely ($f \leq 5\%$) or often ($f \geq 25\%$) – relative percentages in the group of science education researchers	139
<i>Figure 12.</i>	Overview of the categories mentioned rarely ($f \leq 5\%$) or often ($f \geq 25\%$) – relative percentages in the group of scientists.....	141
<i>Figure 13.</i>	Priority assessments by the total sample	151

Figure 14. Overall mean values of the categories’ priority assessments in the sub-samples 152

Figure 15. Practice assessments by the total sample 160

Figure 16. Overall mean values of the categories’ practice assessments in the sub-samples 161

Figure 17. Priority-practice differences in the assessments of the total sample 169

Figure 18. Overall mean values of the categories’ priority-practice differences in the sub-samples 170

Figure 19. Dendrogram 195

Figure 20. Drop-out of participants in the sub-samples over all three rounds..... 204

Figure 21. Overall mean values of the concepts’ priority assessments in the sub-samples 207

Figure 22. Overall mean values of the concepts’ practice assessments in the sub-samples 211

Figure 23. Overall mean values of the concepts’ priority-practice differences in the sub-samples 214

Figure 24. Mean values of the priority assessments by the total sample regarding different levels of education..... 216

Figure 25. Mean values of the practice assessments by the total sample regarding different levels of education..... 219

Figure 26. Mean Values of the Priority-Practice Differences in the Assessments by the Total Sample Regarding Different Levels of Education 221

List of Tables

Table 1	Theoretical Sample Structure of the Study – Groups and Characterization	91
Table 2	Sample Structure and Response Rate in the First Round After the First Attempt.....	116
Table 3	Sample Structure and Response Rate in the First Round After the Second Attempt	117
Table 4	Detailed Structure of the Final Sample of the First Round	118
Table 5	Results of the Inter-rater Agreement After Coding 20 Questionnaires.....	119
Table 6	Overview of the Categories for the Analysis of the Stakeholders’ Statements	121
Table 7	Response Behavior of the Sample in the First Round After the Second Attempt	132
Table 8	Number of Form Sheets by the Participants in the First Round.....	132
Table 9	Sample Structure and Response Rate in the Second Round.....	147
Table 10	Detailed Structure of the Sample in the Second Round	148
Table 11	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority Assessments Concerning Situations, Contexts and Motives.....	154
Table 12	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority Assessments Concerning Basic Concepts and Topics	155
Table 13	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority Assessments Concerning Fields and Perspectives	156
Table 14	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority Assessments Concerning Qualifications and Attitudes.....	157

Table 15	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Practice Assessments Concerning Situations, Contexts and Motives.....	163
Table 16	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Practice Assessments Concerning Basic Concepts and Topics	164
Table 17	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Practice Assessments Concerning Fields and Perspectives	165
Table 18	Significance Values (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Practice Assessments Concerning Qualifications and Attitudes.....	166
Table 19	Significance Values (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority-Practice Differences Concerning Situations, Contexts and Motives.....	173
Table 20	Significance Values (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority-Practice Differences Concerning Basic Concepts and Topics	174
Table 21	Significance Values (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority-Practice Differences Concerning Fields and Perspectives	175
Table 22	Significance Values (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority-Practice Differences Concerning Qualifications and Attitudes.....	176
Table 23	Response Behavior in Part II of the Second Round	191
Table 24	Number of Form Sheets Used by the Participants in the Second Round	191
Table 25	Aspects not Included in the Cluster Analysis.....	193
Table 26	Distribution of the Categories Among the Clusters of the Three-Cluster Solution.....	194
Table 27	Category Allocations in the Clusters: Total Numbers and Relative Frequencies	197
Table 28	Overall Sample Structure of the Berlin Curricular Delphi Study in Science and Response Rates	204
Table 29	Detailed Structure of the Sample in the Third Round	205

Table 30	Mean Values and Significant Differences (Wilcoxon Signed-Rank Test) of the General Priority Assessments by the Total Sample	207
Table 31	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the General Priority Assessments by the Sub-Samples	208
Table 32	Mean Values and Significant Differences Values (Wilcoxon Signed-Rank Test) of the General Practice Assessments by the Total Sample	209
Table 33	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the General Practice Assessments by the Sub-Samples	211
Table 34	Mean Values and Significant Differences (Wilcoxon Signed-Rank Test) in the Priority-Practice Differences in the General Assessments of the Total Sample	212
Table 35	Significant Differences (Mann-Whitney-U-Test) and Mean Values of the Priority-Practice Differences in the General Assessments by the Sub-Samples.....	214
Table 36	Mean Values and Significant Differences (Wilcoxon Signed-Rank Test) of the Priority Assessments by the Total Sample Regarding Different Educational Levels.....	217
Table 37.	Mean Values and Significant Differences (Wilcoxon Signed-Rank Test) of the Practice Assessments by the Total Sample Regarding Different Educational Levels.....	218
Table 38	Mean Values and Significant Differences (Wilcoxon Signed-Rank Test) between the Priority-Practice Differences in the Assessments Regarding Different Levels of Educational by the Total Sample	220