

Professionswissen von Lehrkräften der Naturwissenschaften im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Anhang

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)

Im Fachbereich 10 – Mathematik und Naturwissenschaften
Abteilung Didaktik der Biologie
der Universität Kassel

vorgelegt von
Hagen Kunz

Kassel, im September 2011

Der Anhang gliedert sich in zwei Teile. Im Anhang A sind neben den ergänzenden Tabellen und Abbildungen Materialien zur Vorbereitung und Durchführung der Erhebung enthalten. Diese werden durch Unterlagen zur statistischen Prüfung der Daten auf Normalverteilung ergänzt.

Im Anhang B werden ausgewählte Materialien und Medien der Module und Bausteine in der Qualifizierung im Projekt „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“ vorgestellt.

IV Anhang A

In diesem Teil des Anhangs sind ergänzende Tabellen und Abbildungen zur Anlage der Untersuchung und Beschreibung vorgestellter Befunde zusammengestellt, auf die bereits in den vorausgegangenen Kapiteln hingewiesen wurde.

Des Weiteren finden sich hier Materialien und Medien zur Organisation und Durchführung der Untersuchung sowie zur Vorbereitung der statistischen Bearbeitung der erhobenen Daten.

| Inhalt | Seite |
|--|--------------|
| A.1 Ergänzende Tabellen und Abbildungen | A 6 |
| A.2 Medien zur Untersuchung..... | A 13 |
| A.2.1 Erhebungsbogen der Untersuchung..... | A 14 |
| A.2.2 Anschreiben zur Organisation der Erhebung..... | A 16 |
| A.2.3 Histogramme zur Prüfung der Daten auf Normalverteilung..... | A 23 |

Tabellenverzeichnis

Seite

| | |
|--|------|
| Tabelle A 1: Vergleich der Facetten und Dimensionen „Kompetenzorientiert Unterrichten“ und „Kompetenzbezogene Ziele erreichen“ | A 6 |
| Tabelle A 2: Standards zum Teilbereich naturwissenschaftliche Untersuchung (nach: KMK 2004 a, b, c sowie Mayer 2007)..... | A 7 |
| Tabelle A 3: Kompetenzbereiche Professionellen Wissens von Lehrkräften (zusammengestellt nach: KMK 2004 d, KMK 2008, Shulman 1997, Oser 2001 a, b, Terhart 2000, Bromme 1997, 2008)..... | A 8 |
| Tabelle A 4: Erwartungen der Lehrkräfte im Projekt „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“ | A 10 |
| Tabelle A 5: Erwartungen der Lehrkräfte an die Weiterentwicklung im naturwissenschaftlichen Kollegium..... | A 10 |
| Tabelle A 6: Erwartungen der Lehrkräfte an die Qualitätsentwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht..... | A 11 |
| Tabelle A 7: Erwartungen der Lehrkräfte an Verbesserungen der Rahmenbedingungen im naturwissenschaftlichen Unterricht..... | A 12 |

Abbildungsverzeichnis

Seite

| | |
|---|------|
| Abbildung A 1: Häufigkeitsverteilung in der Facette „Kompetenzorientiert Unterrichten“ | A 37 |
| Abbildung A 2: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Wissenschaftsverständnis“ | A 37 |
| Abbildung A 3: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Wissenschaftliches Denken“ | A 38 |
| Abbildung A 4: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Arbeitstechniken“ | A 38 |
| Abbildung A 5: Häufigkeitsverteilung in der Facette „Kompetenzbezogene Ziele erreichen“ | A 39 |
| Abbildung A 6: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Wissenschaftsverständnis“ | A 39 |
| Abbildung A 7: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Wissenschaftliches Denken“ | A 40 |
| Abbildung A 8: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Arbeitstechniken“ | A 40 |

A.1 Ergänzende Tabellen und Abbildungen

Tabelle A 1: Vergleich der Facetten und Dimensionen „Kompetenzorientiert Unterrichten“ und „Kompetenzbezogene Ziele erreichen“

| Kompetenzkonstrukte der Erkenntnisgewinnung | M | SD | p | Sign. |
|--|----------|-----------|----------|--------------|
| Facette: „Kompetenzorientiert Unterrichten“ | 4,23 | ,59 | ,000 | *** |
| Facette: „Kompetenzbezogene Ziele erreichen“ | 3,70 | ,57 | | |
| KU - Dimension „Wissenschaftsverständnis“ | 4,10 | ,73 | ,000 | *** |
| KZe - Dimension „Wissenschaftsverständnis“ | 3,59 | ,69 | | |
| KU – Dimension „Wissenschaftliches Denken“ | 4,10 | ,64 | ,000 | *** |
| KZe – Dimension „Wissenschaftliches Denken“ | 3,59 | ,62 | | |
| KU – Dimension „Arbeitstechniken“ | 4,73 | ,78 | ,000 | *** |
| KZe – Dimension „Arbeitstechniken“ | 4,04 | ,68 | | |
| KU „Fachdidaktisches Wissen“ | 4,41 | ,66 | ,000 | *** |
| KZe „Fachdidaktisches Wissen“ | 3,93 | ,70 | | |

KU = „Kompetenzorientiert Unterrichten“, KZe = „Kompetenzbezogene Ziele erreichen“, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, p = Irrtumswahrscheinlichkeit (zweiseitig), Sign. = Signifikanzniveau: * = $p \leq ,05$; ** = $p \leq ,01$; *** = $p \leq ,001$

Tabelle A 2: Standards zum Teilbereich naturwissenschaftliche Untersuchung (nach: KMK 2004 a, b, c sowie Mayer 2007)

| Standards der Erkenntnisgewinnung | Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung KMK Standards Biologie, Chemie, Physik |
|---|--|
| Frage | Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die [...] insbesondere durch [...] Experimente zu beantworten sind (Ch / E 1). |
| Hypothese | Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf (Ph / E 6). |
| Planung und Durchführung | Die Schülerinnen und Schüler planen... <ul style="list-style-type: none"> einfache Experimente (B / E 6) (Ph / E 8) geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen (Ch / E 2) Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> (mikroskopieren Zellen und) stellen sie in einer Zeichnung dar (B / E 1) beschreiben und vergleichen Anatomie und Morphologie von Organismen (B / E 2) analysieren [...] durch kriteriengeleitetes Vergleichen (B / E 3) ermitteln [...] häufig vorkommende Arten (B / E 4) führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch (B / E 5) führen die Experimente durch (B / E 6) (Ph / E 7, 8) führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese (Ch / E 3) erheben bei Untersuchungen [...] relevante Daten [...] (Ch / E 5) beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte (Ch / E 4) |
| Daten auswerten und interpretieren | Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> dokumentieren Ergebnisse (Ph / E 8) werten Experimente aus (B / E 6) (Ph / E 7) werten gewonnene Daten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierung (Ph / E 9) finden in [...] Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen (Ch / E 6) wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung wenden einfache Formen der Mathematisierung an (Ph / E 4) wenden Schritte aus dem Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an (B / E 7) gehen von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie (Ph / E 2) Erörtern Tragweite und Grenzen von Untersuchungsschritten und Ergebnissen (B / E 8) |

B = Biologie, Ch = Chemie, Ph = Physik, E = Standard im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Tabelle A 3: Kompetenzbereiche Professionellen Wissens von Lehrkräften (zusammengestellt nach: KMK 2004 d, KMK 2008, Shulman 1997, Oser 2001 a, b, Terhart 2000, Bromme 1997, 2008)

| Kompetenzbereiche | Shulman | Bromme | KMK – Standards für die Lehrerbildung | Oser | Terhart – KMK |
|--------------------------------|---|--|---|--|---|
| Fachwissen | Die Lehrkräfte verfügen über... • <i>Content knowledge / SMK</i> | Die Lehrkräfte verfügen über... • Fachliches Wissen | Die Lehrkräfte verfügen über... • Anschlussfähiges Fachwissen • Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fächer | Die Lehrkräfte verfügen über... • Fachwissenschaftliche Kompetenzen | Die Lehrkräfte... • sind „Fachleute“ für die wissenschaftlichen Erkenntnisse in ihrem Fach • entwickeln ihre Kompetenzen ständig weiter |
| Fachdidaktisches Wissen | Die Lehrkräfte verfügen über... • <i>Pedagogical content knowledge</i> | Die Lehrkräfte verfügen über... • fachspezifisch-pädagogisches Wissen | Die Lehrkräfte... • verfügen über Anschlussfähiges Fachdidaktisches Wissen • planen Unterricht fach- und sachgerecht und führen ihn sachlich und fachlich korrekt durch • gestalten Lernsituationen, die für die Schüler motivierend sind • leiten zum selbstbestimmten Lernen und Arbeiten an • diagnostizieren Lernvoraussetzungen • fördern Schüler • bewerten Schüler und begründen ihre Bewertung | Die Lehrkräfte... • verfügen über Fachdidaktische Kompetenzen • verfügen über Lehrer-Schüler Beziehung und fördernde Rückmeldung • verfügen über Diagnose und Schüler unterstützendes Handeln • vermitteln Lernstrategien und begleiten Lernprozesse • verfügen über Gestaltung und Methoden von Unterricht • verfügen über Leistungsmessung • verfügen über Medien | Die Lehrkräfte... • sind Fachleute für das Lehren und Lernen • organisieren, planen, gestalten und reflektieren Lehr- und Lernprozesse • üben ihre Beurteilungsaufgabe kompetent aus • entwickeln ihre Kompetenzen ständig weiter • diagnostizieren und fördern |
| Pädagogisches Wissen | Die Lehrkräfte verfügen über... • <i>General pedagogical knowledge</i> | Die Lehrkräfte verfügen über... • Pädagogisches Wissen | Die Lehrkräfte... • kennen soziale und kulturelle Lebensbedingungen der Schüler und nehmen im Rahmen der individuellen Entwicklung Einfluss • vermitteln Werte und Normen • finden Lösungsansätze bei Schwierigkeiten und Konflikten • beraten Schüler | Die Lehrkräfte... • verfügen über die Bewältigung von Disziplinproblemen • verfügen über Allgemeindidaktische Kompetenzen • bauen soziales Verhalten auf und fördern es | Die Lehrkräfte... • sind sich bewusst, dass die Erziehungsaufgabe in der Schule eng mit Unterricht und dem Schulleben verknüpft ist • entwickeln ihre Kompetenzen ständig weiter • entwickeln ein motivierendes Schulklima • erziehen zu einer positiven Wertorientierung |

Fortführung Tabelle A 3

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| <p>organisatorisches Wissen</p> | <p>Die Lehrkräfte verfügen über...</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Curriculum knowledge</i> (Kenntnisse des Lehrplans und des Curriculums) • <i>Knowledge of educational context</i> (Wissen über Kontexte des Lehrens und Lernens) | <p>Die Lehrkräfte verfügen über...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curriculares Wissen | <p>Die Lehrkräfte...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beraten Eltern • verstehen ihren Beruf als „besondere Verantwortung und Verpflichtung“ • verstehen den Beruf als ständige Lernaufgabe • planen und führen schulische Projekte durch | <p>Die Lehrkräfte...</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten in der Schule zusammen • arbeiten mit der Schule und der Öffentlichkeit zusammen • verfügen über Selbstorganisationskompetenz | <p>Die Lehrkräfte...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beteiligen sich an der Schulentwicklung, einer lernförderlichen Schulkultur • stehen in Kontakt zu außerschulischen Organisationen • beraten Schüler und Eltern |
| | <p>Die Lehrkräfte verfügen über...</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge of educational ends, purposes, and values, and their philosophical and historical grounds</i> (Wissen über die Ausbildungs- und Bildungsziele sowie der vermittelten Werte) | <p>Die Lehrkräfte verfügen über...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Philosophie des Schulfachs | | | |

Tabelle A 4: Erwartungen der Lehrkräfte im Projekt „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“

| <i>Erwartungen der Lehrkräfte im Projekt</i> | <i>Angaben (%)</i> | <i>Antworten der Lehrkräfte Beispiele</i> |
|--|--------------------|---|
| Weiterentwicklung des Kollegiums | 19,55 | <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Zusammenarbeit im naturwissenschaftlichen Fachkollegium • Ideen- und Materialaustausch im Kollegium • Mich selbst für kompetenzorientiertes Unterrichten qualifizieren |
| Qualitätsentwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht | 53,15 | <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Unterrichtsqualität • Die Kompetenzorientierung soweit verinnerlichen, dass sie automatisch Bestandteil bei meiner Unterrichtsplanung wird • Anregungen und Hilfen für die Planung und Durchführung von Unterricht unter den Gesichtspunkten der Kompetenzorientierung • Kompetenzorientierte Unterrichtseinheiten entwickeln |
| Rahmenbedingungen im naturwissenschaftlichen Unterricht verbessern | 13,57 | <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Lehr- u. Lernsituation im Sinne des kompetenzorientierten Unterrichts • Weniger Stofffülle; weg vom 45 Min Unterricht [in den Naturwissenschaften] • Bei veränderten Rahmenbedingungen [...] könnten die SuS zum [...] Experimentieren geführt werden |

SuS = Schülerinnen und Schüler

Tabelle A 5: Erwartungen der Lehrkräfte an die Weiterentwicklung im naturwissenschaftlichen Kollegium

| <i>Erwartungen der Lehrkräfte im Projekt</i> | <i>Angaben (%)</i> | <i>Antworten der Lehrkräfte Beispiele</i> |
|--|--------------------|--|
| Teamentwicklung fördern | 87,6 | <ul style="list-style-type: none"> • Mehr Teamfähigkeit erwerben [...] stärken • Verstärkte Zusammenarbeit [...] Weiterarbeit mit meinen Fachkollegen • Einbringen von Erfahrungen mit kompetenzorientiertem Unterricht, dadurch Austausch mit Kollegen |
| Bildungsstandards kennen lernen | 12,4 | <ul style="list-style-type: none"> • Besseres Verständnis der Bildungsstandards. Kennenlernen von entsprechendem Unterrichtsmaterial • Besserer Einblick, wie Bildungsstandards umgesetzt werden sollen und wie sich das vom bisherigen Unterricht unterscheidet • Mehr Praxisbezug in den Bildungsstandards und Bezüge zur Arbeitswelt • [...] lernen, wie ich in meinem Unterricht stärker kompetenzorientiert unterrichten kann |

Tabelle A 6: Erwartungen der Lehrkräfte an die Qualitätsentwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht

| Qualitätsentwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht | Angaben (%) | Antworten der Lehrkräfte Beispiele |
|---|--------------------|---|
| Lernleistungen vergleichen und bewerten | 2,74 | <ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsmöglichkeiten [kennen lernen]; Steigerung der Leistungen der SuS und eigenverantwortliches Lernen • Gelernter Stoff soll und muss [von SuS] hinterfragt, umsetzbar gemacht und in einen großen Zusammenhang eingeführt werden können. Am Ende [der Sekundarstufe I] bessere Transferleistungen [von SuS] |
| Schüler motivieren | 40,43 | <ul style="list-style-type: none"> • Die Steigerung des Interesses [der SuS] am naturwissenschaftlichen Unterricht • [SuS] besser motivieren • Motivation für das aktive Mitarbeiten im Unterricht steigern • Interesse der Schüler an naturwissenschaftlichen Fragen wecken durch Aufgabenstellungen, die einen Bezug zur Lebenswelt der Schüler haben |
| Schüler- und Handlungsorientierung stärken | 9,73 | <ul style="list-style-type: none"> • Veränderung im naturwissenschaftlichen Unterricht zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Experimentieren • Handlungsorientierte Unterrichtsideen entwickeln und einsetzen • Guten interessanten Unterricht [anleiten und durchführen], realisierbar und schülerorientiert |
| Kompetenzorientiert Aufgaben stellen | 36,17 | <ul style="list-style-type: none"> • Ein eigenes Schulcurriculum für den naturwissenschaftlichen Unterricht erstellen [und] kompetenzorientierte Aufgaben dazu erstellen • Neue Aufgabenstellungen erhalten [...] • Aufgabenskript bereitstellen mit kompetenzorientierten Aufgaben • Entwicklung von kompetenzorientierten Aufgaben, die auch gleich im Unterricht ausprobiert werden können |
| Vielfalt an Methoden nutzen | 3,66 | <ul style="list-style-type: none"> • Mehr Methodenwechsel zur Förderung unterschiedlicher Kompetenzen • Anregungen zu bekommen, um mehr Methoden und Vorgehensweisen Schülern zu lehren, statt oft nur / hauptsächlich Inhalte • Kennen lernen von gezielten, effizienten und konkreten Methoden um kompetenzorientiert zu unterrichten |
| Praxisanteil erhöhen | 7,29 | <ul style="list-style-type: none"> • Praxisorientierte Anregungen mit Theorie verzahnen • Weg von der überfrachteten Theoriebelastigkeit, hin zu problemlösenden Einsichten • Experimente als Unterrichtsinhalt zum Lernen und nicht nur als Abwechslung [nutzen] |

SuS = Schülerinnen und Schüler

Tabelle A 7: Erwartungen der Lehrkräfte an Verbesserungen der Rahmenbedingungen im naturwissenschaftlichen Unterricht

| <i>Rahmenbedingungen im naturwissenschaftlichen Unterricht</i> | <i>Angaben (%)</i> | <i>Antworten der Lehrkräfte Beispiele</i> |
|--|--------------------|--|
| Qualitätsentwicklung von Unterricht stärken | 40,48 | <ul style="list-style-type: none"> • Optimieren des naturwissenschaftlichen Unterrichts • Mein Unterricht soll sich durch die Mitarbeit [in der Fortbildung] ändern bzw. verbessern, so dass die von mir unterrichteten SuS nachhaltig Kompetenzen erwerben • Ich möchte erfahren, wie kompetenzorientiert in den Naturwissenschaften unterrichtet werden kann • Ausarbeitung von kompetenzorientierten Unterrichtssequenzen |
| Lehrpläne entschlacken | 26,19 | <ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Lehrpläne an kompetenzorientiertes Unterrichten (notwendige Voraussetzung) • Veränderung der Lehrpläne; mehr Zeit für einzelne Themen • Das Überdenken der Lehrpläne ist sinnvoll • Viele Themenbereiche in der Biologie sollten sinnvollerweise zusammengefasst oder umgestellt werden |
| Kooperatives Arbeiten fördern | 5,95 | <ul style="list-style-type: none"> • Kooperatives Lernen weiter steigern • bewusster [die] Kompetenzbereiche [umsetzen]; noch mehr Schüleraktivität [und] Kooperation der Fachlehrer • Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch verstärkte Kooperation mit Lehrkräften (auch von anderen Schulen) |
| Fächerübergreifend Arbeiten | 15,48 | <ul style="list-style-type: none"> • Unterrichtsplanung mehr unter dem Aspekt "welche Inhalte können mit dem Stoff vermittelt werden"? (auch fächerübergreifende Kompetenzen [sehen]) • Fächerübergreifend (Biologie, Chemie, Mathematik, Physik) [unterrichten] • Anregungen zum fächerübergreifenden Unterricht NaWi • Fächerübergreifendes, vernetztes Denken • Dass Schüler mehr Interesse [...] an NaWi bekommen und den Bezug zwischen Alltag und Unterricht erkennen |
| Kleine Lerngruppen bilden | 11,90 | <ul style="list-style-type: none"> • Ich wünsche mir kleinere Klassen • Wie soll ich mit 30 Schülern in zu kleinen Räumen ohne entsprechende materielle Ausstattung "hohe" Ziele erreichen? • Wenn [der] Unterricht kompetenzorientiert gestaltet werden soll, müssen kleinere [Lern-] Gruppen vorhanden sein |

NaWi = integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht der Fächer Chemie, Biologie, Physik; SuS = Schülerinnen und Schüler

A.2 Medien zur Untersuchung

A.2.1 Erhebungsbogen der Untersuchung

Februar 2010

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

ich danke Ihnen für Ihr Engagement im Projekt KUMN „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“. In diesem Durchgang nehmen über 130 Schulen teil. Zu Beginn des Projekts möchten wir Ihnen einige Informationen zu den wissenschaftlichen Begleituntersuchungen geben.

Das Projekt KUMN kooperiert mit dem Institut für Biologiedidaktik, um insbesondere in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* die Lehrkräfte

- (1) bei der Gestaltung von standardorientierten Lehr- und Lernsituationen zu begleiten,
- (2) bei der Entwicklung notwendiger Kompetenzen durch aktuelle Konzepte fachdidaktischer Forschung anzuregen und
- (3) bei der Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Materialien und Medien zu unterstützen.

Neben der Evaluation durch das Amt für Lehrerbildung u.a. mittels Lehrerbögen erfolgt in Kooperation mit den Universitäten Kassel und Gießen eine Befragung der naturwissenschaftlichen Lehrkräfte im Projekt.

Ihre Mitarbeit an diesem **Fragebogen** unterstützt die weitere Entwicklung der in den Fortbildungsmodulen aufgegriffenen Themen und Inhalte mit dem Ziel, unterstützende Materialien und Medien für einen standardorientierten naturwissenschaftlichen Fachunterricht bereitzustellen. Mit Ihren Angaben geben Sie wichtige Hinweise, um diese Materialien und Medien auf die Anforderungen im naturwissenschaftlichen Fachunterricht passgenauer abstimmen zu können.

Die Anonymität Ihrer Daten wird von den Kooperationspartnern gewährleistet.

Ich wünsche Ihnen, dass Sie die mit der Anmeldung verbundenen Ziele Ihrer Fachschaft im Projekt KUMN erreichen und danke Ihnen für die Unterstützung bei dieser Untersuchung.

Christoph Maitzen
(Projektleitung KUMN)

Februar 2010

Liebe Lehrkraft,

durch die Bearbeitung der **drei Abschnitte des folgenden Fragebogens** leisten Sie einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau wichtiger Kenntnisse und Fertigkeiten zur Entwicklung und Erprobung lernprozessorientierter Diagnoseinstrumente, die (1) eine individuelle Erhebung von Lernausgangslagen, (2) gezielte Feststellung und Entwicklung von Kenntnissen und Fertigkeiten und (3) eine differenzierte Lernerfolgsmessung in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* ermöglichen.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung ist eine zweite Befragung im Schuljahr 10/11 geplant. Die Bearbeitung des Fragebogens wird ca. 35 Minuten in Anspruch nehmen. Die Auswertung Ihres Fragebogens erfolgt selbstverständlich anonymisiert.

Um die Fragebögen der ersten und zweiten Erhebung in Bezug setzen zu können, bitten wir Sie, einen persönlichen Code zu erstellen:

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Geschlecht | <input type="checkbox"/> weiblich | <input type="checkbox"/> männlich |
| Alter | _____ Jahre | |
| Lehramt | <input type="checkbox"/> L2 | <input type="checkbox"/> L3 |
| Berufspraxis | _____ Jahre | |
| Unterrichtsfächer | | |

| Persönlicher Code: | |
|---|------------------|
| 1.) Dritter Buchstabe Ihres Vornamens: | |
| 2.) Letzter Buchstabe Ihres Nachnamens: | |
| 3.) Zweiter Buchstabe Ihres Geburtsortes: | |
| 4.) Ihr Geburtsjahr ist: | 19____ (Jahr) |

A.2.2 Anschreiben zur Organisation der Erhebung

Auf den folgenden Seiten sind die Anschreiben und Erinnerungen an die Erhebung der Daten im Original angeführt.

Februar 2010

Liebe Schulkoordinatorin, lieber Schulkoordinator,

vielen Dank für Ihre Unterstützung im Projekt KUMN „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“, durch die eine erfolgreiche Arbeit an Ihrer Schule erst möglich wird.

Zum Start der Fortbildungen im Projekt KUMN ist eine Befragung in allen naturwissenschaftlichen Fachschaften geplant. Die Befragung erfolgt in Kooperation mit den Universitäten Gießen und Kassel.

Mit diesem **Paket** erhalten Sie notwendige Unterlagen, um an Ihrer Schule die Befragung durchzuführen:

- 1 Deckblatt mit Angaben zu der naturwissenschaftlichen Fachschaft an Ihrer Schule,
- Fragebögen mit einem Anschreiben (geheftet) und
- 1 frankierter und adressierter Umschlag für die Rücksendung der Fragebögen mit dem ausgefüllten Deckblatt.

Wir bitten Sie, auf dem Deckblatt den Namen Ihrer Schule einzutragen (Abschnitt A). In die folgenden beiden Felder notieren Sie die Anzahl der ausgegebenen und ausgefüllten Fragebögen (Abschnitt B).

Wenn Ihre Schule bereits an einem der SINUS Programme, KUMN (2007-2009) oder an dem Projekt „Biologie im Kontext“ teilgenommen hat, so kreuzen Sie die entsprechenden Felder bitte an (Abschnitt C).

Wenn Sie es wünschen, haben Sie anschließend die Möglichkeit, uns eine Rückmeldung zur Befragung zu geben.

Geben Sie die Fragebögen geheftet aus. Das Ausfüllen der Fragebögen sollte vor Ort an Ihrer Schule stattfinden. Sammeln Sie die Fragebögen unmittelbar nach dem Ausfüllen wieder ein.

Wenn die Befragung in Ihrer Schule abgeschlossen ist, so senden Sie uns bitte **alle Fragebögen** mit dem **ausgefüllten Deckblatt** in dem beiliegenden Umschlag zeitnah zurück.

Wir wünschen Ihnen einen erfolgreichen Verlauf des Projekts KUMN an Ihrer Schule und danken Ihnen und den teilnehmenden Kolleginnen und Kollegen für die Bearbeitung des Fragebogens.

Christoph Maitzen
(Projektleitung KUMN)Prof. Dr. Jürgen Mayer
(Universität Kassel)Hagen Kunz
(Universität Gießen)

Februar 2010

Liebe Setleiterin, lieber Setleiter,

vielen Dank für Ihre Unterstützung im Projekt KUMN „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“, durch die eine erfolgreiche Arbeit in Ihrem Set erst möglich wird.

Zum Start der Fortbildungen im Projekt KUMN ist eine Befragung an den Schulen mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt in Ihrem Set geplant. Die Befragung erfolgt in Kooperation mit den Universitäten Gießen und Kassel.

Mit dieser Information erhalten Sie die Unterlagen, um an den Schulen in Ihrem Set die Befragung durchzuführen. Die Unterlagen sind bereits in Paketen gebündelt, die auf die Anzahl der Schulen in Ihrem Set abgestimmt sind.

Ein **Paket** enthält die notwendigen Unterlagen, um an jeweils einer Schule in Ihrem Set die Befragung durchführen zu können:

- Anschreiben an den Schulkoordinator
- 1 Deckblatt mit Angaben zu dem naturwissenschaftlichen Set der Schule,
- Fragebögen mit Anschreiben (geheftet) und
- 1 frankierter und adressierter Umschlag für die Rücksendung der Fragebögen mit dem ausgefüllten Deckblatt.

Die Schulkoordinatoren werden gebeten, auf dem Deckblatt den Namen Ihrer Schule einzutragen (Abschnitt A).

In die folgenden beiden Felder notieren Sie die Anzahl der ausgegebenen und ausgefüllten Fragebögen (Abschnitt B).

Wenn die Schule bereits an einem der SINUS Programme, KUMN (2007-2009) oder an dem Projekt „Biologie im Kontext“ teilgenommen hat, so kreuzen die Schulkoordinatoren die entsprechenden Felder an (Abschnitt C).

Wenn die Schulkoordinatoren es wünschen, besteht abschließend die Möglichkeit, uns eine Rückmeldung zur Befragung zu geben.

Die Schulkoordinatoren sollten die Fragebögen geheftet ausgeben. Das Ausfüllen der Fragebögen sollte vor Ort an der Schule stattfinden und die Bögen sollten im Anschluss unmittelbar eingesammelt werden. Wenn die Befragung an der Schule abgeschlossen ist, so senden die Schulkoordinatoren die Fragebögen mit dem ausgefüllten Deckblatt in dem beiliegenden Umschlag zeitnah zurück.

Wir wünschen Ihnen einen erfolgreichen Verlauf des Projekts KUMN in Ihrem Schulset und danken Ihnen und den teilnehmenden Kolleginnen und Kollegen für die Bearbeitung des Fragebogens.

Christoph Maitzen
(Projektleitung KUMN)Prof. Dr. Jürgen Mayer
(Universität Kassel)Hagen Kunz
(Universität Gießen)

Deckblatt zur Befragung

Abschnitt A

Name der Schule

Schulkoordinator

Abschnitt B

Anzahl der ausgegebenen Fragebögen

Anzahl der ausgefüllten Fragebögen

Abschnitt C

Die Schule hat an den folgenden Projekten teilgenommen:

SINUS Projekt

KUMN

Biologie im Kontext

Rückmeldung zur Befragung

Februar 2010

Liebe Setleiterin, lieber Setleiter,

vielen Dank für Ihre Unterstützung im Projekt KUMN „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“, durch die eine erfolgreiche Arbeit in Ihrem Set erst möglich wird.

Zum Start der Fortbildungen im Projekt KUMN ist eine Befragung an den Schulen mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt in Ihrem Set geplant. Die Befragung erfolgt in Kooperation mit den Universitäten Gießen und Kassel.

Mit dieser Information erhalten Sie Unterlagen zur Befragung, die an den Schulen in Ihrem Set durchgeführt wird. Die Pakete mit den Unterlagen werden direkt an die jeweiligen Schulkoordinatoren in Ihrem Set geschickt.

Ein **Paket** enthält die notwendigen Unterlagen, um an jeweils einer Schule in Ihrem Set die Befragung durchführen zu können:

- Anschreiben an den Schulkoordinator
- 1 Deckblatt mit Angaben zu dem naturwissenschaftlichen Set der Schule,
- Fragebögen mit Anschreiben (geheftet) und
- 1 frankierter und adressierter Umschlag für die Rücksendung der Fragebögen mit dem ausgefüllten Deckblatt.

Die Schulkoordinatoren werden gebeten, auf dem Deckblatt den Namen Ihrer Schule einzutragen (Abschnitt A).

In die folgenden beiden Felder notieren Sie die Anzahl der ausgegebenen und ausgefüllten Fragebögen (Abschnitt B).

Wenn die Schule bereits an einem der SINUS Programme, KUMN (2007-2009) oder an dem Projekt „Biologie im Kontext“ teilgenommen hat, so kreuzen die Schulkoordinatoren die entsprechenden Felder an (Abschnitt C).

Wenn die Schulkoordinatoren es wünschen, besteht abschließend die Möglichkeit, uns eine Rückmeldung zur Befragung zu geben.

Die Schulkoordinatoren sollten die Fragebögen geheftet ausgeben. Das Ausfüllen der Fragebögen sollte vor Ort an der Schule stattfinden und die Bögen sollten im Anschluss unmittelbar eingesammelt werden. Wenn die Befragung an der Schule abgeschlossen ist, so senden die Schulkoordinatoren alle Fragebögen mit dem ausgefüllten Deckblatt in dem beiliegenden Umschlag zeitnah zurück.

Wir wünschen Ihnen einen erfolgreichen Verlauf des Projekts KUMN in Ihrem Schulset und danken Ihnen und den teilnehmenden Kolleginnen und Kollegen für die Bearbeitung des Fragebogens.

Christoph Maitzen
(Projektleitung KUMN)

Prof. Dr. Jürgen Mayer
(Universität Kassel)

Hagen Kunz
(Universität Gießen)

März 2010

Liebe Schulkoordinatorin, lieber Schulkoordinator,

wie bereits in der Information zu Beginn der Fortbildungen im Projekt „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“ vorgestellt, wird eine Befragung der naturwissenschaftlichen Fachschaften in Kooperation mit den Universitäten Gießen und Kassel durchgeführt.

Die Unterlagen zur Durchführung der Befragung an Ihrer Schule wurden Ihnen per Post an Ihre Schuladresse zugestellt. Sollten Sie die für die Befragung notwendigen Materialien noch nicht oder in nicht ausreichender Anzahl erreicht haben, so informieren Sie uns bitte per Email unter der Adresse: Hagen.Kunz@didaktik.bio.uni-giessen.de.

Der Fragebogen ist darauf ausgerichtet, die in den Fortbildungsmodulen aufgegriffenen Themen und Inhalte mit den Anforderungen eines standardorientierten naturwissenschaftlichen Fachunterrichts in Beziehung zu setzen. Durch Ihre Unterstützung wird es möglich, Konzepte für den kompetenzorientierten Fachunterricht weiter zu entwickeln sowie Materialien und Medien auf die veränderten Anforderungen im naturwissenschaftlichen Unterricht passgenauer abstimmen zu können. Die Befragung sollte daher zu Beginn der Fortbildungen an Ihrer Schule erfolgen.

*Um eine zügige Auswertung zu gewährleisten, bitte wir Sie **alle Fragebögen** zeitnah mit dem im Paket enthaltenen adressierten und bereits frankierten Umschlag zurück zu senden. Mit der Auswertung der Fragebögen wird Anfang Mai begonnen werden. Wenn Sie die Fragebögen erst später bearbeiten können, so senden Sie diese anschließend möglichst umgehend zurück.*

Vielen Dank für Ihre Unterstützung bei dieser Befragung. Wir wünschen Ihnen einen erfolgreichen Verlauf des Projekts „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“ an Ihrer Schule.

Christoph Maitzen
(Projektleitung KUMN)

Prof. Dr. Jürgen Mayer
(Universität Kassel)

Hagen Kunz
(Universität Gießen)

Mai 2010

Liebe Schulkoordinatorin, lieber Schulkoordinator,

vor einigen Wochen haben sie im Projekt „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“ Unterlagen zu einer Befragung der naturwissenschaftlichen Fachschaften erhalten, die in Kooperation mit den Universitäten Gießen und Kassel durchgeführt wird.

Sollten Sie die für die Befragung notwendigen Materialien noch nicht oder in nicht ausreichender Anzahl erreicht haben, so informieren Sie uns bitte per Email unter der Adresse: Hagen.Kunz@didaktik.bio.uni-giessen.de.

Der Fragebogen ist darauf ausgerichtet, die in den Fortbildungsmodulen aufgegriffenen Themen und Inhalte mit den Anforderungen eines standardorientierten naturwissenschaftlichen Fachunterrichts in Beziehung zu setzen. Durch Ihre Unterstützung wird es möglich, Konzepte für den kompetenzorientierten Fachunterricht weiter zu entwickeln sowie Materialien und Medien auf die veränderten Anforderungen im naturwissenschaftlichen Unterricht passgenauer abstimmen zu können.

*Die Befragung sollte daher **zu Beginn der Fortbildungen** an Ihrer Schule erfolgt sein. Um eine zeitnahe Auswertung aller Fragebögen sicher zu stellen, bitten wir Sie alle Fragebögen möglichst zeitnah bis Mitte Juni mit dem im Paket enthaltenen adressierten und bereits frankierten Umschlag zurück zu senden.*

Sollten die Fortbildungen an Ihrer Schule erst später beginnen, so senden Sie die Fragebögen anschließend zurück.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung bei dieser Befragung. Wir wünschen Ihnen einen erfolgreichen Verlauf des Projekts „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“ an Ihrer Schule.

Christoph Maitzen
(Projektleitung KUMN)

Prof. Dr. Jürgen Mayer
(Universität Kassel)

Hagen Kunz
(Universität Gießen)

A.2.3 Histogramme zur Prüfung auf Normalverteilung

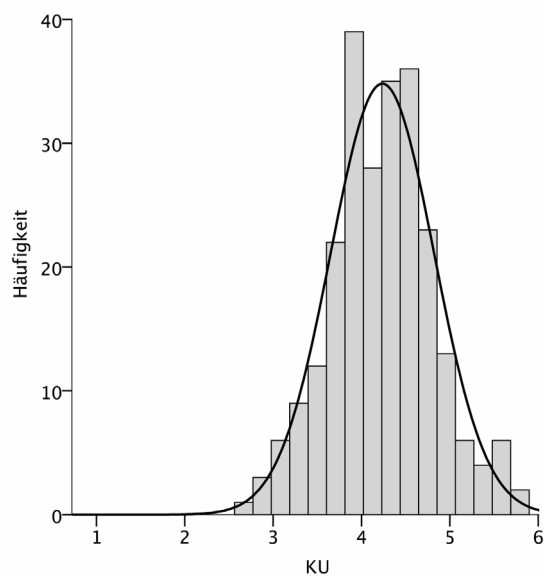


Abbildung A 1: Häufigkeitsverteilung in der Facette „Kompetenzorientiert Unterrichten“. KU = „Kompetenzorientiert Unterrichten“; die Häufigkeiten stellen die Angaben auf der sechsstufigen Likert - Skala im Erhebungsinstrument dar: 1 = nie, 2 = selten, 3 = weniger oft, 4 = oft, 5 = sehr oft, 6 = immer.

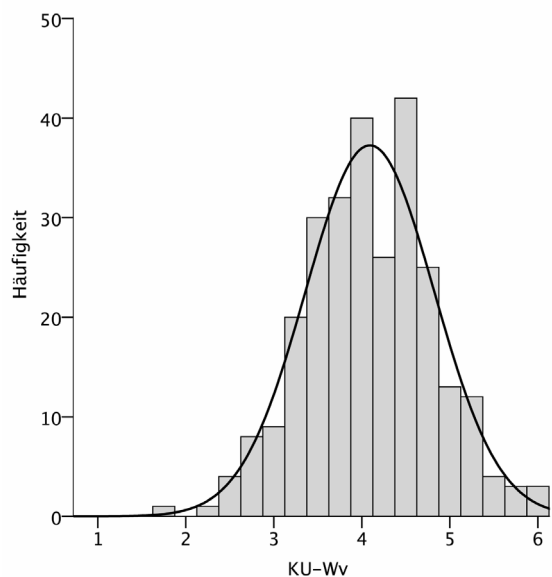


Abbildung A 2: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Wissenschaftsverständnis“. KU-Wv = „Kompetenzorientiert Unterrichten – Wissenschaftsverständnis“; die Häufigkeiten stellen die Angaben auf der sechsstufigen Likert - Skala im Erhebungsinstrument dar: 1 = nie, 2 = selten, 3 = weniger oft, 4 = oft, 5 = sehr oft, 6 = immer.

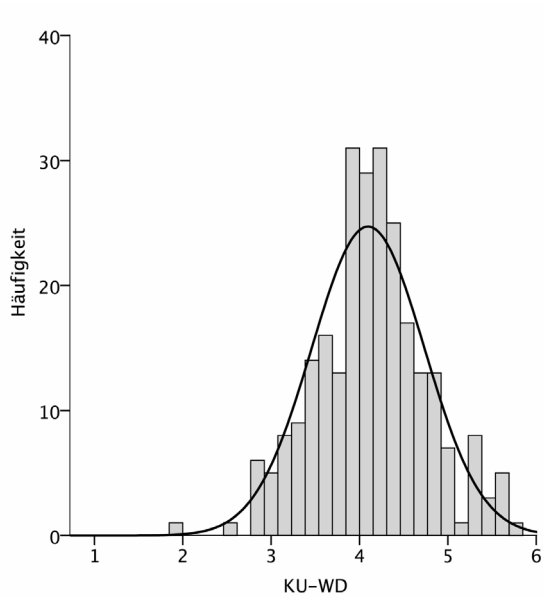


Abbildung A 3: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Wissenschaftliches Denken“. KU-WD = „Kompetenzorientiert Unterrichten – Wissenschaftliches Denken“; die Häufigkeiten stellen die Angaben auf der sechsstufigen Likert - Skala im Erhebungsinstrument dar: 1 = nie, 2 = selten, 3 = weniger oft, 4 = oft, 5 = sehr oft, 6 = immer.

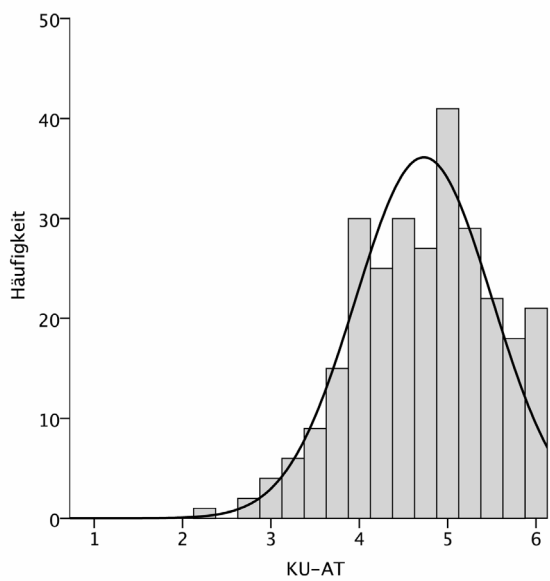


Abbildung A 4: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Arbeitstechniken“. KU-AT = „Kompetenzorientiert Unterrichten – Arbeitstechniken“; die Häufigkeiten stellen die Angaben auf der sechsstufigen Likert - Skala im Erhebungsinstrument dar: 1 = nie, 2 = selten, 3 = weniger oft, 4 = oft, 5 = sehr oft, 6 = immer.

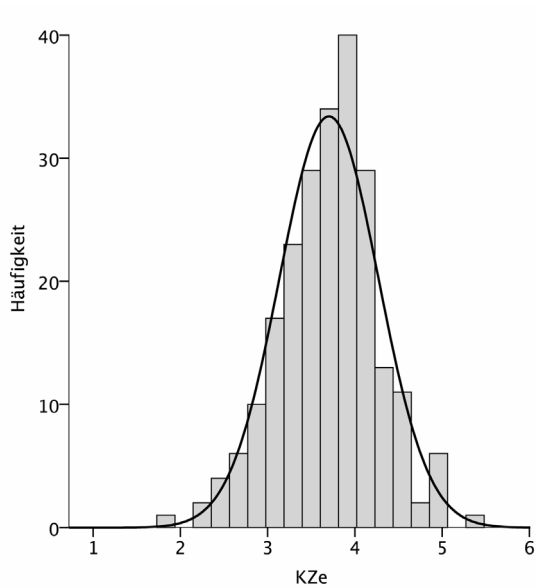


Abbildung A 5: Häufigkeitsverteilung in der Facette „Kompetenzbezogene Ziele erreichen“. KZe = „Kompetenzbezogene Ziele erreichen“; die Häufigkeiten stellen die Angaben auf der sechsstufigen Likert - Skala im Erhebungsinstrument dar: 1 = nie, 2 = selten, 3 = weniger oft, 4 = oft, 5 = sehr oft, 6 = immer.

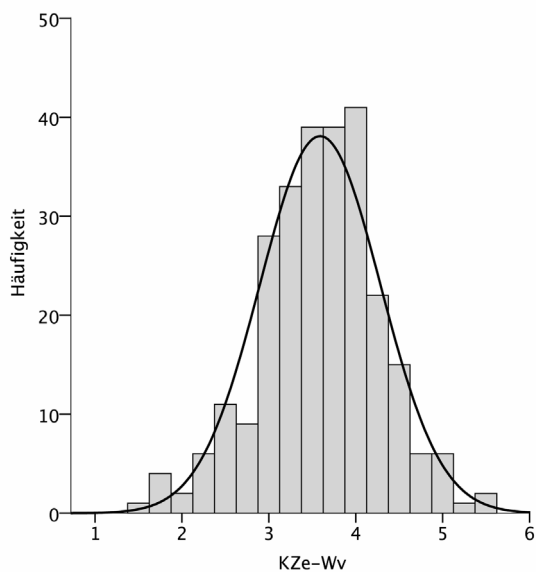


Abbildung A 6: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Wissenschaftsverständnis“. KZe-WD = „Kompetenzbezogene Ziele erreichen – Wissenschaftsverständnis“; die Häufigkeiten stellen die Angaben auf der sechsstufigen Likert - Skala im Erhebungsinstrument dar: 1 = nie, 2 = selten, 3 = weniger oft, 4 = oft, 5 = sehr oft, 6 = immer.

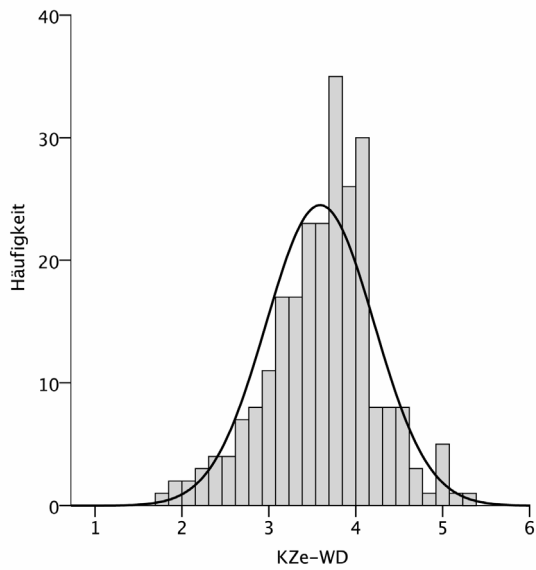


Abbildung A 7: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Wissenschaftliches Denken“. KZe-Wv = „Kompetenzbezogene Ziele erreichen – Wissenschaftliches Denken“; die Häufigkeiten stellen die Angaben auf der sechsstufigen Likert - Skala im Erhebungsinstrument dar: 1 = nie, 2 = selten, 3 = weniger oft, 4 = oft, 5 = sehr oft, 6 = immer.

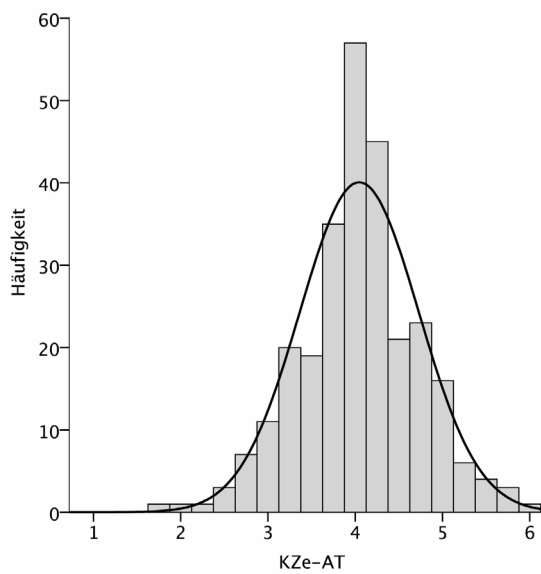


Abbildung A 8: Häufigkeitsverteilung in der Dimension „Arbeitstechniken“. KZe-AT = „Kompetenzbezogene Ziele erreichen – Arbeitstechniken“; die Häufigkeiten stellen die Angaben auf der sechsstufigen Likert - Skala im Erhebungsinstrument dar: 1 = nie, 2 = selten, 3 = weniger oft, 4 = oft, 5 = sehr oft, 6 = immer.

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt und andere als die in der Dissertation angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht. Kein Teil dieser Arbeit ist in einem anderen Promotions- oder Habilitationsverfahren verwendet worden.