Fachmathematische Kompetenzen von Studierenden des Lehramts an Grund-, Haupt- oder Realschulen an der Ludwig-Maximilians-Universität

Leonhard Riedl

Mathematisches Institut der LMU München

27. September 2012

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Theoretischer Hintergrund der Untersuchung

- Mangel an empirischen Forschungsergebnissen auf diesem Gebiet
- „Die Universität erforscht alles auf der Welt, nur nicht sich selbst.“ [Huber 1999]
- „Wenn es eine Krise in der Lehrerausbildung gibt, dann ist es wesentlich eine Krise der fehlenden Daten.“ [Larcher 2004]
- Kluft zwischen Schule und Hochschule
- „Doppelte Diskontinuität“ [Klein 1924]

Theoretischer Hintergrund der Untersuchung

- Mangel an empirischen Forschungsergebnissen auf diesem Gebiet
- „Die Universität erforscht alles auf der Welt, nur nicht sich selbst.“ [Huber 1999]
- „Wenn es eine Krise in der Lehrerausbildung gibt, dann ist es wesentlich eine Krise der fehlenden Daten.“ [Larcher 2004]
- Kluft zwischen Schule und Hochschule
- „Doppelte Diskontinuität“ [Klein 1924]

Theoretischer Hintergrund der Untersuchung

- Mangel an empirischen Forschungsergebnissen auf diesem Gebiet
- „Die Universität erforscht alles auf der Welt, nur nicht sich selbst.“ [Huber 1999]
- „Wenn es eine Krise in der Lehrerausbildung gibt, dann ist es wesentlich eine Krise der fehlenden Daten.“ [Larcher 2004]
- Kluft zwischen Schule und Hochschule
- „Doppelte Diskontinuität“ [Klein 1924]

Theoretischer Hintergrund der Untersuchung

- Mangel an empirischen Forschungsergebnissen auf diesem Gebiet
- „Die Universität erforscht alles auf der Welt, nur nicht sich selbst.“ [Huber 1999]
- „Wenn es eine Krise in der Lehrerausbildung gibt, dann ist es wesentlich eine Krise der fehlenden Daten.“ [Larcher 2004]
- Kluft zwischen Schule und Hochschule
- „Doppelte Diskontinuität“ [Klein 1924]

Theoretischer Hintergrund der Untersuchung

- Mangel an empirischen Forschungsergebnissen auf diesem Gebiet
- „Die Universität erforscht alles auf der Welt, nur nicht sich selbst.“ [Huber 1999]
- „Wenn es eine Krise in der Lehrerausbildung gibt, dann ist es wesentlich eine Krise der fehlenden Daten.“ [Larcher 2004]
- Kluft zwischen Schule und Hochschule
- „Doppelte Diskontinuität“ [Klein 1924]

Theoretischer Hintergrund der Untersuchung

- Mangel an empirischen Forschungsergebnissen auf diesem Gebiet
- „Die Universität erforscht alles auf der Welt, nur nicht sich selbst.“ [Huber 1999]
- „Wenn es eine Krise in der Lehrerausbildung gibt, dann ist es wesentlich eine Krise der fehlenden Daten.“ [Larcher 2004]
- Kluft zwischen Schule und Hochschule
- „Doppelte Diskontinuität“ [Klein 1924]

Theoretischer Hintergrund der Untersuchung

- Mangel an empirischen Forschungsergebnissen auf diesem Gebiet
- „Die Universität erforscht alles auf der Welt, nur nicht sich selbst.“ [Huber 1999]
- „Wenn es eine Krise in der Lehrerausbildung gibt, dann ist es wesentlich eine Krise der fehlenden Daten.“ [Larcher 2004]
- Kluft zwischen Schule und Hochschule
- „Doppelte Diskontinuität“ [Klein 1924]

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Charakterisierung des Forschungsanliegens

- **Längsschnittstudie**

  Die Studienbeginner des WS 2010/11 werden als Gruppe über ihre Studiendauer begleitet, um mit Hilfe verschiedener Testerhebungen deren Kompetenzzuwachs analysieren zu können.

- **Querschnittstudie**

  Die Studienbeginner der folgenden Wintersemester werden mit der gleichen Testerhebung zum mathematischen Vorwissen geprüft, um Aussagen über den Leistungsvergleich zwischen G8- und G9-Absolventen treffen zu können.

Charakterisierung des Forschungsanliegens

- **Längsschnittstudie**

  Die Studienbeginner des WS 2010/11 werden als Gruppe über ihre Studiendauer begleitet, um mit Hilfe verschiedener Testerhebungen deren Kompetenzzuwachs analysieren zu können.

- **Querschnittstudie**

  Die Studienbeginner der folgenden Wintersemester werden mit der gleichen Testerhebung zum mathematischen Vorwissen geprüft, um Aussagen über den Leistungsvergleich zwischen G8- und G9-Absolventen treffen zu können.

Charakterisierung des Forschungsanliegens

- **Längsschnittstudie**

  Die Studienbeginner des WS 2010/11 werden als Gruppe über ihre Studiendauer begleitet, um mit Hilfe verschiedener Testerhebungen deren Kompetenzzuwachs analysieren zu können.

- **Querschnittstudie**

  Die Studienbeginner der folgenden Wintersemester werden mit der gleichen Testerhebung zum mathematischen Vorwissen geprüft, um Aussagen über den Leistungsvergleich zwischen G8- und G9-Absolventen treffen zu können.

Charakterisierung des Forschungsanliegens

- **Längsschnittstudie**

  Die Studienbeginner des WS 2010/11 werden als Gruppe über ihre Studiendauer begleitet, um mit Hilfe verschiedener Testerhebungen deren Kompetenzzuwachs analysieren zu können.

- **Querschnittstudie**

  Die Studienbeginner der folgenden Wintersemester werden mit der gleichen Testerhebung zum mathematischen Vorwissen geprüft, um Aussagen über den Leistungsvergleich zwischen G8- und G9-Absolventen treffen zu können.

Charakterisierung des Forschungsanliegens

- **Längsschnittstudie**

  Die Studienbeginner des WS 2010/11 werden als Gruppe über ihre Studiendauer begleitet, um mit Hilfe verschiedener Testerhebungen deren Kompetenzzuwachs analysieren zu können.

- **Querschnittstudie**

  Die Studienbeginner der folgenden Wintersemester werden mit der gleichen Testerhebung zum mathematischen Vorwissen geprüft, um Aussagen über den Leistungsvergleich zwischen G8- und G9-Absolventen treffen zu können.

Charakterisierung des Forschungsanliegens

- **Längsschnittstudie**

  Die Studienbeginner des WS 2010/11 werden als Gruppe über ihre Studiendauer begleitet, um mit Hilfe verschiedener Testerhebungen deren Kompetenzzuwachs analysieren zu können.

- **Querschnittstudie**

  Die Studienbeginner der folgenden Wintersemester werden mit der gleichen Testerhebung zum mathematischen Vorwissen geprüft, um Aussagen über den Leistungsvergleich zwischen G8- und G9-Absolventen treffen zu können.

Forschungsfragen

Forschungsfragen in Anbetracht des Forschungsanliegens

Die Forschungsfragen werden hinsichtlich der beiden Studien untergliedert:

- Längsschnittstudie (für die zu begleitende Kohorte)
- Querschnittstudie (für Studierende im ersten Semester der folgenden Wintersemester)

Forschungsfragen

Forschungsfragen in Anbetracht des Forschungsanliegens

Die Forschungsfragen werden hinsichtlich der beiden Studien untergliedert:

- Längsschnittstudie (für die zu begleitende Kohorte)
- Querschnittstudie (für Studierende im ersten Semester der folgenden Wintersemester)

Forschungsfragen

Forschungsfragen in Anbetracht des Forschungsanliegens

Die Forschungsfragen werden hinsichtlich der beiden Studien untergliedert:

- Längsschnittstudie (für die zu begleitende Kohorte)
- Querschnittstudie (für Studierende im ersten Semester der folgenden Wintersemester)

Forschungsfragen

Forschungsfragen in Anbetracht des Forschungsanliegens

Die Forschungsfragen werden hinsichtlich der beiden Studien untergliedert:

- Längsschnittstudie (für die zu begleitende Kohorte)
- Querschnittstudie (für Studierende im ersten Semester der folgenden Wintersemester)

Forschungsfragen

Forschungsfragen in Anbetracht des Forschungsanliegens

Die Forschungsfragen werden hinsichtlich der beiden Studien untergliedert:

- Längsschnittstudie (für die zu begleitende Kohorte)
- Querschnittstudie (für Studierende im ersten Semester der folgenden Wintersemester)

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Längsschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welcher Kompetenz- und Wissenszuwachs ist über die Studiendauer beobachtbar?
- Welchen Einfluss haben die neukonzipierten Vorlesungen auf die Kompetenzen der Studierenden?
- Welche Variablen beeinflussen die Ergebnisse in den Vorwissenstests?
- Lässt sich der Kompetenz- und Wissenszuwachs anhand von Variablen vorhersagen?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Längsschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welcher Kompetenz- und Wissenszuwachs ist über die Studiendauer beobachtbar?
- Welchen Einfluss haben die neukonzipierten Vorlesungen auf die Kompetenzen der Studierenden?
- Welche Variablen beeinflussen die Ergebnisse in den Vorwissenstests?
- Lässt sich der Kompetenz- und Wissenszuwachs anhand von Variablen vorhersagen?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Längsschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welcher Kompetenz- und Wissenszuwachs ist über die Studiendauer beobachtbar?
- Welchen Einfluss haben die neukonzipierten Vorlesungen auf die Kompetenzen der Studierenden?
- Welche Variablen beeinflussen die Ergebnisse in den Vorwissenstests?
- Lässt sich der Kompetenz- und Wissenszuwachs anhand von Variablen vorhersagen?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Längsschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welcher Kompetenz- und Wissenszuwachs ist über die Studiendauer beobachtbar?
- Welchen Einfluss haben die neukonzipierten Vorlesungen auf die Kompetenzen der Studierenden?
- Welche Variablen beeinflussen die Ergebnisse in den Vorwissenstests?
- Lässt sich der Kompetenz- und Wissenszuwachs anhand von Variablen vorhersagen?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Längsschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welcher Kompetenz- und Wissenszuwachs ist über die Studiendauer beobachtbar?
- Welchen Einfluss haben die neukonzipierten Vorlesungen auf die Kompetenzen der Studierenden?
- Welche Variablen beeinflussen die Ergebnisse in den Vorwissenstests?
- Lässt sich der Kompetenz- und Wissenszuwachs anhand von Variablen vorhersagen?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Längsschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welcher Kompetenz- und Wissenszuwachs ist über die Studiendauer beobachtbar?
- Welchen Einfluss haben die neukonzipierten Vorlesungen auf die Kompetenzen der Studierenden?
- Welche Variablen beeinflussen die Ergebnisse in den Vorwissenstests?
- Lässt sich der Kompetenz- und Wissenszuwachs anhand von Variablen vorhersagen?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Längsschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welcher Kompetenz- und Wissenszuwachs ist über die Studiendauer beobachtbar?
- Welchen Einfluss haben die neukonzipierten Vorlesungen auf die Kompetenzen der Studierenden?
- Welche Variablen beeinflussen die Ergebnisse in den Vorwissenstests?
- Lässt sich der Kompetenz- und Wissenszuwachs anhand von Variablen vorhersagen?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Querschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welchen Einfluss hat die Umstellung von G9 auf G8 auf die Kenntnisse der Studierenden im Fach Mathematik?
- Welcher Unterschied zeichnet sich zwischen den getesteten Jahrgängen bezüglich des Vorwissens ab?
- Welche Variablen beeinflussen die gewonnenen Daten in den Vorwissenstests?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Querschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welchen Einfluss hat die Umstellung von G9 auf G8 auf die Kenntnisse der Studierenden im Fach Mathematik?
- Welcher Unterschied zeichnet sich zwischen den getesteten Jahrgängen bezüglich des Vorwissens ab?
- Welche Variablen beeinflussen die gewonnenen Daten in den Vorwissenstests?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Querschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welchen Einfluss hat die Umstellung von G9 auf G8 auf die Kenntnisse der Studierenden im Fach Mathematik?
- Welcher Unterschied zeichnet sich zwischen den getesteten Jahrgängen bezüglich des Vorwissens ab?
- Welche Variablen beeinflussen die gewonnenen Daten in den Vorwissenstests?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Querschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welchen Einfluss hat die Umstellung von G9 auf G8 auf die Kenntnisse der Studierenden im Fach Mathematik?
- Welcher Unterschied zeichnet sich zwischen den getesteten Jahrgängen bezüglich des Vorwissens ab?
- Welche Variablen beeinflussen die gewonnenen Daten in den Vorwissenstests?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Querschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welchen Einfluss hat die Umstellung von G9 auf G8 auf die Kenntnisse der Studierenden im Fach Mathematik?
- Welcher Unterschied zeichnet sich zwischen den getesteten Jahrgängen bezüglich des Vorwissens ab?
- Welche Variablen beeinflussen die gewonnenen Daten in den Vorwissenstests?

Forschungsfragen

Forschungsfragen bezüglich der Querschnittstudie

- Welches Wissen haben die Studierenden zu Studienbeginn?
- Welchen Einfluss hat die Umstellung von G9 auf G8 auf die Kenntnisse der Studierenden im Fach Mathematik?
- Welcher Unterschied zeichnet sich zwischen den getesteten Jahrgängen bezüglich des Vorwissens ab?
- Welche Variablen beeinflussen die gewonnenen Daten in den Vorwissenstests?

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Untersuchungsdesign

Grundaspekte der Forschungsfragen

- Was versteht man im mathematikdidaktischen Zusammenhang unter dem Begriff **Kompetenz**?
- Welche **mathematischen Kenntnisse** sollen untersucht werden?
- Welche **Methoden** werden für die Untersuchung eingesetzt und warum?

Untersuchungsdesign

Grundaspekte der Forschungsfragen

- Was versteht man im mathematikdidaktischen Zusammenhang unter dem Begriff **Kompetenz**?
- Welche **mathematischen Kenntnisse** sollen untersucht werden?
- Welche **Methoden** werden für die Untersuchung eingesetzt und warum?

Untersuchungsdesign

Grundaspekte der Forschungsfragen

- Was versteht man im mathematikdidaktischen Zusammenhang unter dem Begriff **Kompetenz**?
- Welche **mathematischen Kenntnisse** sollen untersucht werden?
- Welche **Methoden** werden für die Untersuchung eingesetzt und warum?

Untersuchungsdesign

Grundaspekte der Forschungsfragen

- Was versteht man im mathematikdidaktischen Zusammenhang unter dem Begriff **Kompetenz**?
- Welche **mathematischen Kenntnisse** sollen untersucht werden?
- Welche **Methoden** werden für die Untersuchung eingesetzt und warum?

Untersuchungsdesign

Grundaspekte der Forschungsfragen

- Was versteht man im mathematikdidaktischen Zusammenhang unter dem Begriff **Kompetenz**?
- Welche **mathematischen Kenntnisse** sollen untersucht werden?
- Welche **Methoden** werden für die Untersuchung eingesetzt und warum?

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begriffsabgrenzung „Kompetenzen“ unter mathematikdidaktischen Gesichtspunkten

Weinert lieferte 2001 die heute in Deutschland meistzitierte Variante; demnach sind **Kompetenzen**

„die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“. [Weinert 2001]

Weinert lieferte 2001 die heute in Deutschland meistzitierte Variante; demnach sind **Kompetenzen**

„die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“. [Weinert 2001]

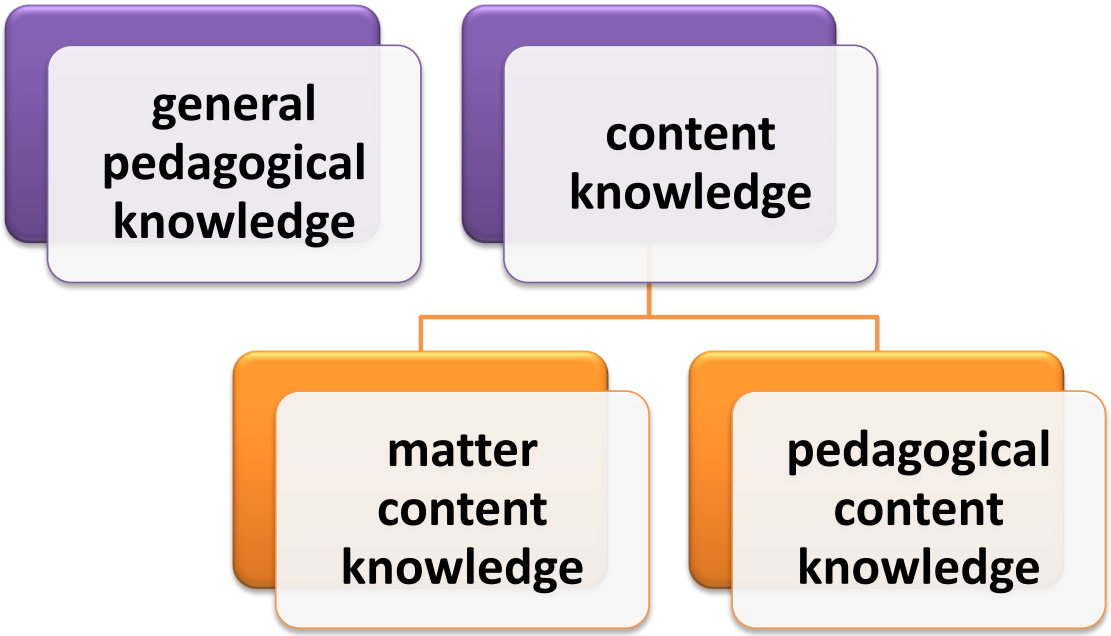
Grundaspekte der Forschungsfragen

Begriffsabgrenzung „Kompetenzen“ unter mathematikdidaktischen Gesichtspunkten

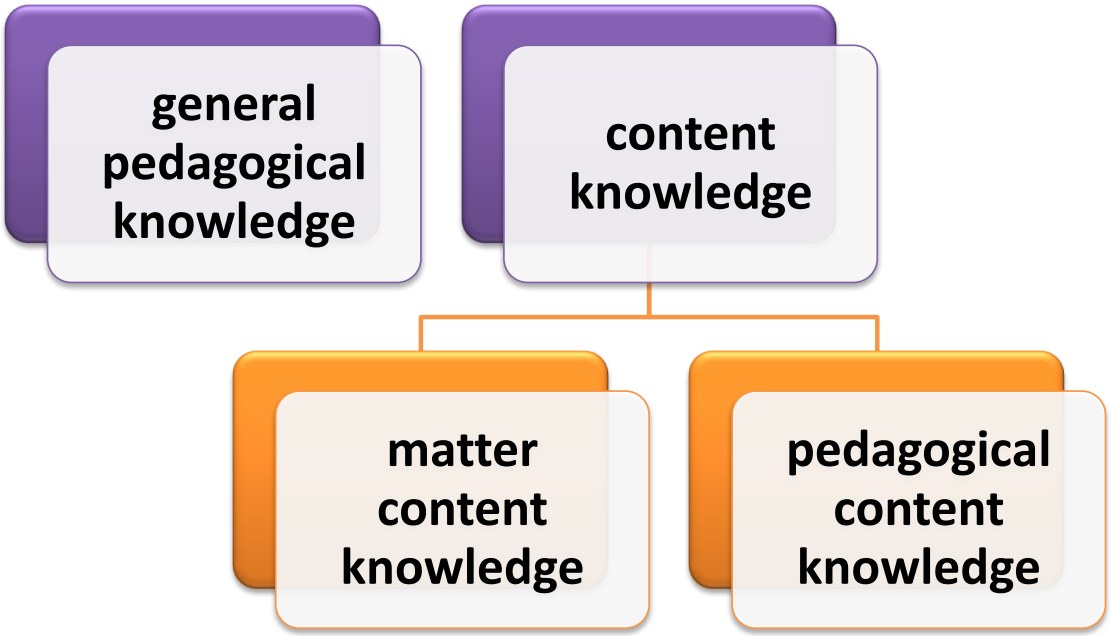
Weinert lieferte 2001 die heute in Deutschland meistzitierte Variante; demnach sind **Kompetenzen**

„die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“. [Weinert 2001]

Struktur des professionellen Wissens von Lehrkräften nach Shulman [Shulman 1986]



Struktur des professionellen Wissens von Lehrkräften nach Shulman [Shulman 1986]



Grundaspekte der Forschungsfragen

Methodenwahl für die Forschungsfragen

- Aufgabenkatalog zur Erfassung des Schulwissens in den schulrelevanten mathematischen Teildisziplinen Algebra, Geometrie, Analysis und Stochastik
- Fragebogen zur Erfassung persönlicher Voraussetzungen und studienbezogener Daten sowie Aspekten bezüglich des Lernverhaltens der Studierenden
- in Bezug auf die Längsschnittstudie werden semesterweise Testerhebungen mit verschiedenen Schwerpunkten erbracht

Grundaspekte der Forschungsfragen

Methodenwahl für die Forschungsfragen

- Aufgabenkatalog zur Erfassung des Schulwissens in den schulrelevanten mathematischen Teildisziplinen Algebra, Geometrie, Analysis und Stochastik
- Fragebogen zur Erfassung persönlicher Voraussetzungen und studienbezogener Daten sowie Aspekten bezüglich des Lernverhaltens der Studierenden
- in Bezug auf die Längsschnittstudie werden semesterweise Testerhebungen mit verschiedenen Schwerpunkten erbracht

Grundaspekte der Forschungsfragen

Methodenwahl für die Forschungsfragen

- Aufgabenkatalog zur Erfassung des Schulwissens in den schulrelevanten mathematischen Teildisziplinen Algebra, Geometrie, Analysis und Stochastik
- Fragebogen zur Erfassung persönlicher Voraussetzungen und studienbezogener Daten sowie Aspekten bezüglich des Lernverhaltens der Studierenden
- in Bezug auf die Längsschnittstudie werden semesterweise Testerhebungen mit verschiedenen Schwerpunkten erbracht

Grundaspekte der Forschungsfragen

Methodenwahl für die Forschungsfragen

- Aufgabenkatalog zur Erfassung des Schulwissens in den schulrelevanten mathematischen Teildisziplinen Algebra, Geometrie, Analysis und Stochastik
- Fragebogen zur Erfassung persönlicher Voraussetzungen und studienbezogener Daten sowie Aspekten bezüglich des Lernverhaltens der Studierenden
- in Bezug auf die Längsschnittstudie werden semesterweise Testerhebungen mit verschiedenen Schwerpunkten erbracht

Grundaspekte der Forschungsfragen

Methodenwahl für die Forschungsfragen

- Aufgabenkatalog zur Erfassung des Schulwissens in den schulrelevanten mathematischen Teildisziplinen Algebra, Geometrie, Analysis und Stochastik
- Fragebogen zur Erfassung persönlicher Voraussetzungen und studienbezogener Daten sowie Aspekten bezüglich des Lernverhaltens der Studierenden
- in Bezug auf die Längsschnittstudie werden semesterweise Testerhebungen mit verschiedenen Schwerpunkten erbracht

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung der gewählten Aufgaben in den vier Teildisziplinen findet sich

- im logischen Aufbau der bayerischen Lehrpläne (Gymnasium und Realschule) der Sekundarstufe I und II
- in den Leitideen der Bildungsstandards der KMK für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Fach Mathematik [KMK 2003]
- in den Leitideen der einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung [KMK 2004]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung der gewählten Aufgaben in den vier Teildisziplinen findet sich

- im logischen Aufbau der bayerischen Lehrpläne (Gymnasium und Realschule) der Sekundarstufe I und II
- in den Leitideen der Bildungsstandards der KMK für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Fach Mathematik [KMK 2003]
- in den Leitideen der einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung [KMK 2004]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung der gewählten Aufgaben in den vier Teildisziplinen findet sich

- im logischen Aufbau der bayerischen Lehrpläne (Gymnasium und Realschule) der Sekundarstufe I und II
- in den Leitideen der Bildungsstandards der KMK für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Fach Mathematik [KMK 2003]
- in den Leitideen der einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung [KMK 2004]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung der gewählten Aufgaben in den vier Teildisziplinen findet sich

- im logischen Aufbau der bayerischen Lehrpläne (Gymnasium und Realschule) der Sekundarstufe I und II
- in den Leitideen der Bildungsstandards der KMK für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Fach Mathematik [KMK 2003]
- in den Leitideen der einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung [KMK 2004]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung der gewählten Aufgaben in den vier Teildisziplinen findet sich

- im logischen Aufbau der bayerischen Lehrpläne (Gymnasium und Realschule) der Sekundarstufe I und II
- in den Leitideen der Bildungsstandards der KMK für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Fach Mathematik [KMK 2003]
- in den Leitideen der einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung [KMK 2004]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung der gewählten Aufgaben in den vier Teildisziplinen findet sich

- im logischen Aufbau der bayerischen Lehrpläne (Gymnasium und Realschule) der Sekundarstufe I und II
- in den Leitideen der Bildungsstandards der KMK für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Fach Mathematik [KMK 2003]
- in den Leitideen der einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung [KMK 2004]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung des gestellten Fragebogens findet sich

- in den Vorstellungen, welche Variablen einen Einfluss auf die mathematische Leistung haben können; persönliche Angaben wie Alter, studienbezogene Angaben wie studierter Lehramtstyp sowie ferner Studienwahlmotive und Aspekte des Lernverhaltens
- in der Gestaltung eines wissenschaftlichen Fragebogens nach Porst; optimale Antwortskala bestehend aus einer endpunktbestimmten Skala mit sechs Skalenpunkten [Porst 2008]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung des gestellten Fragebogens findet sich

- in den Vorstellungen, welche Variablen einen Einfluss auf die mathematische Leistung haben können; persönliche Angaben wie Alter, studienbezogene Angaben wie studierter Lehramtstyp sowie ferner Studienwahlmotive und Aspekte des Lernverhaltens
- in der Gestaltung eines wissenschaftlichen Fragebogens nach Porst; optimale Antwortskala bestehend aus einer endpunktbestimmten Skala mit sechs Skalenpunkten [Porst 2008]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung des gestellten Fragebogens findet sich

- in den Vorstellungen, welche Variablen einen Einfluss auf die mathematische Leistung haben können; persönliche Angaben wie Alter, studienbezogene Angaben wie studierter Lehramtstyp sowie ferner Studienwahlmotive und Aspekte des Lernverhaltens
- in der Gestaltung eines wissenschaftlichen Fragebogens nach Porst; optimale Antwortskala bestehend aus einer endpunktbestimmten Skala mit sechs Skalenpunkten [Porst 2008]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung des gestellten Fragebogens findet sich

- in den Vorstellungen, welche Variablen einen Einfluss auf die mathematische Leistung haben können; persönliche Angaben wie Alter, studienbezogene Angaben wie studierter Lehramtstyp sowie ferner Studienwahlmotive und Aspekte des Lernverhaltens
- in der Gestaltung eines wissenschaftlichen Fragebogens nach Porst; optimale Antwortskala bestehend aus einer endpunktbestimmten Skala mit sechs Skalenpunkten [Porst 2008]

Grundaspekte der Forschungsfragen

Begründung der obigen Methodenwahl

Die inhaltliche Begründung des gestellten Fragebogens findet sich

- in den Vorstellungen, welche Variablen einen Einfluss auf die mathematische Leistung haben können; persönliche Angaben wie Alter, studienbezogene Angaben wie studierter Lehramtstyp sowie ferner Studienwahlmotive und Aspekte des Lernverhaltens
- in der Gestaltung eines wissenschaftlichen Fragebogens nach Porst; optimale Antwortskala bestehend aus einer endpunktbestimmten Skala mit sechs Skalenpunkten [Porst 2008]

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vier Vorwissenstests

Zur Überprüfung der Schulkenntnisse der Studierenden werden Tests in den vier schulrelevanten Teildisziplinen durchgeführt; dabei werden alle vier Erhebungen einheitlich mit 24 Punkten bewertet.

- Algebra
- Geometrie
- Analysis
- Stochastik

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vier Vorwissenstests

Zur Überprüfung der Schulkenntnisse der Studierenden werden Tests in den vier schulrelevanten Teildisziplinen durchgeführt; dabei werden alle vier Erhebungen einheitlich mit 24 Punkten bewertet.

- Algebra
- Geometrie
- Analysis
- Stochastik

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vier Vorwissenstests

Zur Überprüfung der Schulkenntnisse der Studierenden werden Tests in den vier schulrelevanten Teildisziplinen durchgeführt; dabei werden alle vier Erhebungen einheitlich mit 24 Punkten bewertet.

- Algebra
- Geometrie
- Analysis
- Stochastik

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vier Vorwissenstests

Zur Überprüfung der Schulkenntnisse der Studierenden werden Tests in den vier schulrelevanten Teildisziplinen durchgeführt; dabei werden alle vier Erhebungen einheitlich mit 24 Punkten bewertet.

- Algebra
- Geometrie
- Analysis
- Stochastik

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vier Vorwissenstests

Zur Überprüfung der Schulkenntnisse der Studierenden werden Tests in den vier schulrelevanten Teildisziplinen durchgeführt; dabei werden alle vier Erhebungen einheitlich mit 24 Punkten bewertet.

- Algebra
- Geometrie
- Analysis
- Stochastik

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vier Vorwissenstests

Zur Überprüfung der Schulkenntnisse der Studierenden werden Tests in den vier schulrelevanten Teildisziplinen durchgeführt; dabei werden alle vier Erhebungen einheitlich mit 24 Punkten bewertet.

- Algebra
- Geometrie
- Analysis
- Stochastik

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vier Vorwissenstests

Zur Überprüfung der Schulkenntnisse der Studierenden werden Tests in den vier schulrelevanten Teildisziplinen durchgeführt; dabei werden alle vier Erhebungen einheitlich mit 24 Punkten bewertet.

- Algebra
- Geometrie
- Analysis
- Stochastik

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Hintergrund der Untersuchung

- erste Erhebungszeitpunkt (Vortest): Vier Vorwissenstests zu **Studienbeginn**
- zweiter Erhebungszeitpunkt (Nachtest): Vier Vorwissenstests nach **einem Studienjahr**
- im ersten Studienjahr besuchen die Studierenden eine zweisemestrige Grundlagenvorlesung (4 SWS VL + 2 SWS Ü), welche zielgruppenspezifisch konzipiert ist und die erste Bruchstelle der „Doppelten Diskontinuität“ thematisiert sowie das Schulwissen von einem höheren Standpunkt aus fokussiert

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Hintergrund der Untersuchung

- erste Erhebungszeitpunkt (Vortest): Vier Vorwissenstests zu **Studienbeginn**
- zweiter Erhebungszeitpunkt (Nachtest): Vier Vorwissenstests nach **einem Studienjahr**
- im ersten Studienjahr besuchen die Studierenden eine zweisemestrige Grundlagenvorlesung (4 SWS VL + 2 SWS Ü), welche zielgruppenspezifisch konzipiert ist und die erste Bruchstelle der „Doppelten Diskontinuität“ thematisiert sowie das Schulwissen von einem höheren Standpunkt aus fokussiert

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Hintergrund der Untersuchung

- erste Erhebungszeitpunkt (Vortest): Vier Vorwissenstests zu **Studienbeginn**
- zweiter Erhebungszeitpunkt (Nachtest): Vier Vorwissenstests nach **einem Studienjahr**
- im ersten Studienjahr besuchen die Studierenden eine zweisemestrige Grundlagenvorlesung (4 SWS VL + 2 SWS Ü), welche zielgruppenspezifisch konzipiert ist und die erste Bruchstelle der „Doppelten Diskontinuität“ thematisiert sowie das Schulwissen von einem höheren Standpunkt aus fokussiert

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Hintergrund der Untersuchung

- erste Erhebungszeitpunkt (Vortest): Vier Vorwissenstests zu **Studienbeginn**
- zweiter Erhebungszeitpunkt (Nachtest): Vier Vorwissenstests nach **einem Studienjahr**
- im ersten Studienjahr besuchen die Studierenden eine zweisemestrige Grundlagenvorlesung (4 SWS VL + 2 SWS Ü), welche zielgruppenspezifisch konzipiert ist und die erste Bruchstelle der „Doppelten Diskontinuität“ thematisiert sowie das Schulwissen von einem höheren Standpunkt aus fokussiert

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Hintergrund der Untersuchung

- erste Erhebungszeitpunkt (Vortest): Vier Vorwissenstests zu **Studienbeginn**
- zweiter Erhebungszeitpunkt (Nachtest): Vier Vorwissenstests nach **einem Studienjahr**
- im ersten Studienjahr besuchen die Studierenden eine zweisemestrige Grundlagenvorlesung (4 SWS VL + 2 SWS Ü), welche zielgruppenspezifisch konzipiert ist und die erste Bruchstelle der „Doppelten Diskontinuität“ thematisiert sowie das Schulwissen von einem höheren Standpunkt aus fokussiert

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Hintergrund der Untersuchung

- erste Erhebungszeitpunkt (Vortest): Vier Vorwissenstests zu **Studienbeginn**
- zweiter Erhebungszeitpunkt (Nachtest): Vier Vorwissenstests nach **einem Studienjahr**
- im ersten Studienjahr besuchen die Studierenden eine zweisemestrige Grundlagenvorlesung (4 SWS VL + 2 SWS Ü), welche zielgruppenspezifisch konzipiert ist und die erste Bruchstelle der „Doppelten Diskontinuität“ thematisiert sowie das Schulwissen von einem höheren Standpunkt aus fokussiert

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Algebra

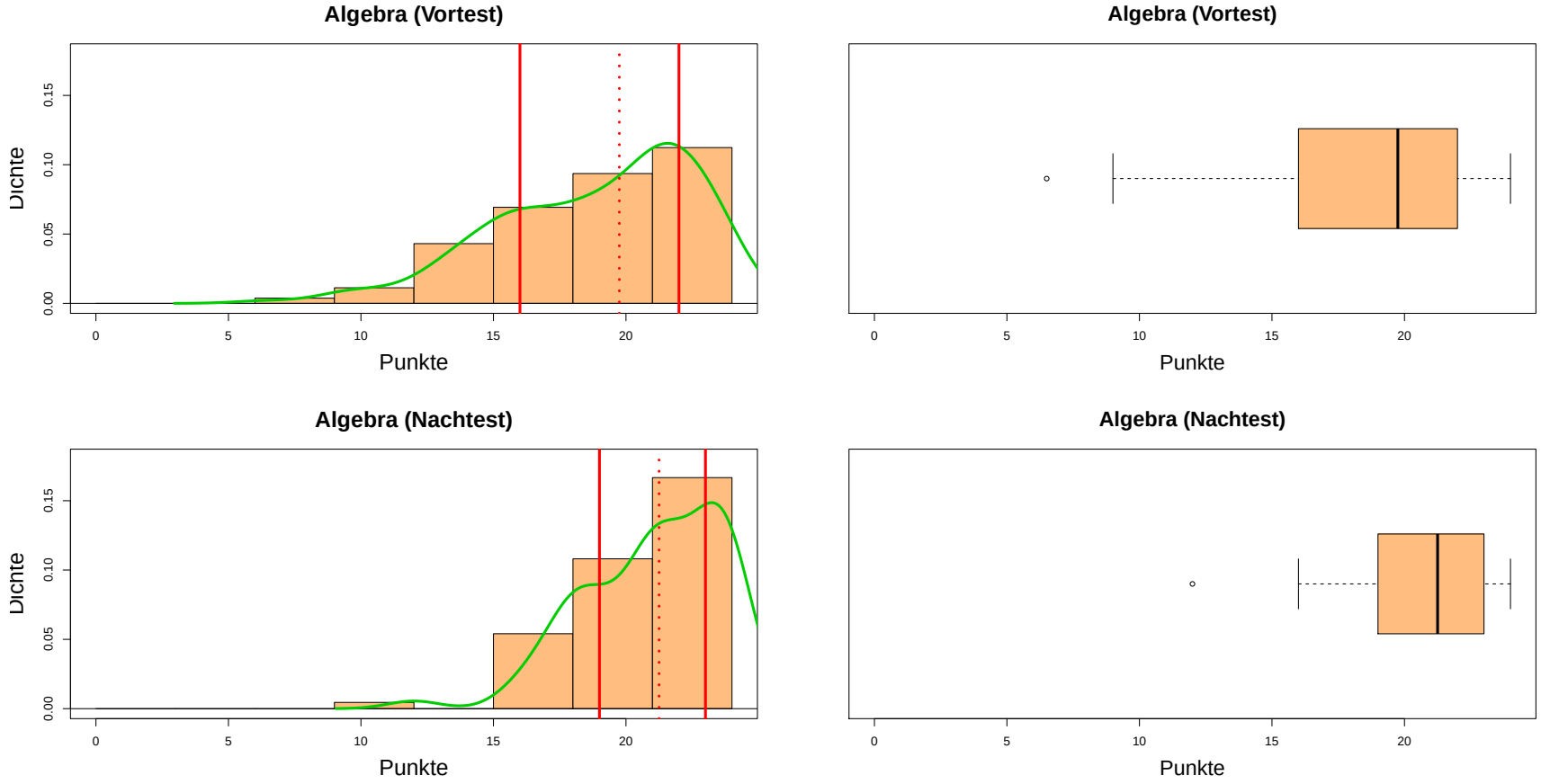


Abbildung: Histogramm und Boxplot der Leistungen in Algebra (Vor- und Nachtest)

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Geometrie

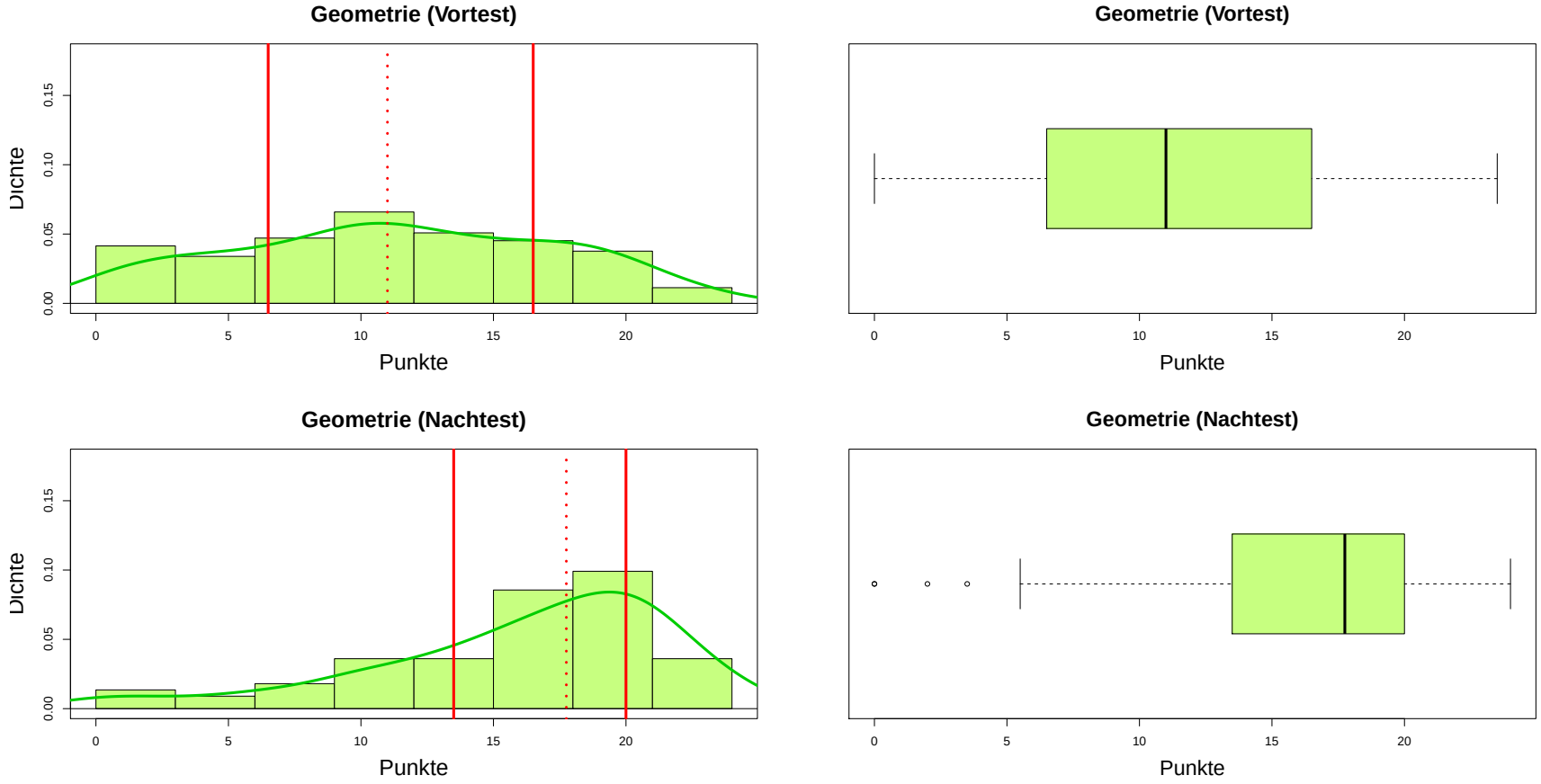


Abbildung: Histogramm und Boxplot der Leistungen in Geometrie (Vor- und Nachtest)

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Analysis

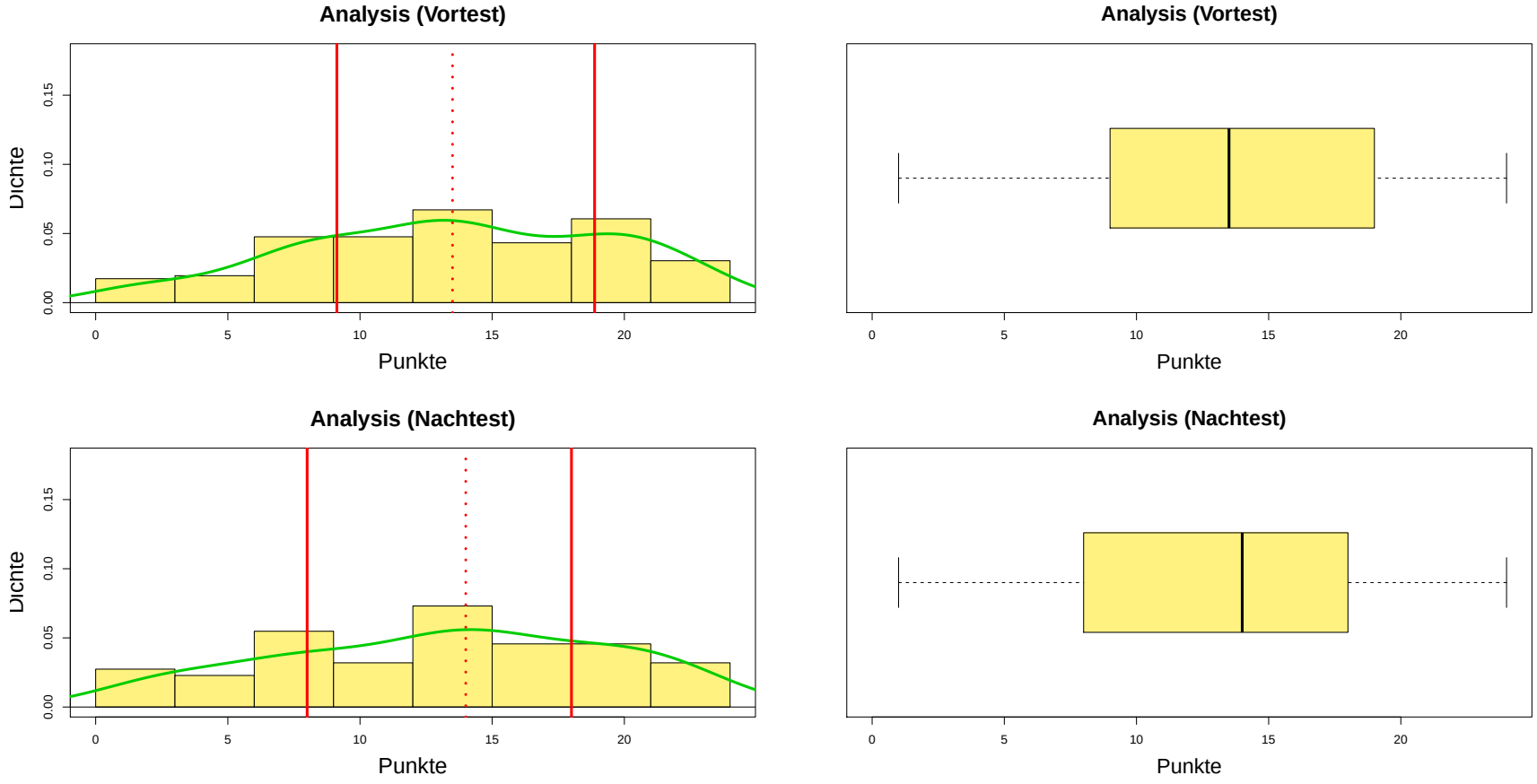


Abbildung: Histogramm und Boxplot der Leistungen in Analysis (Vor- und Nachtest)

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Stochastik

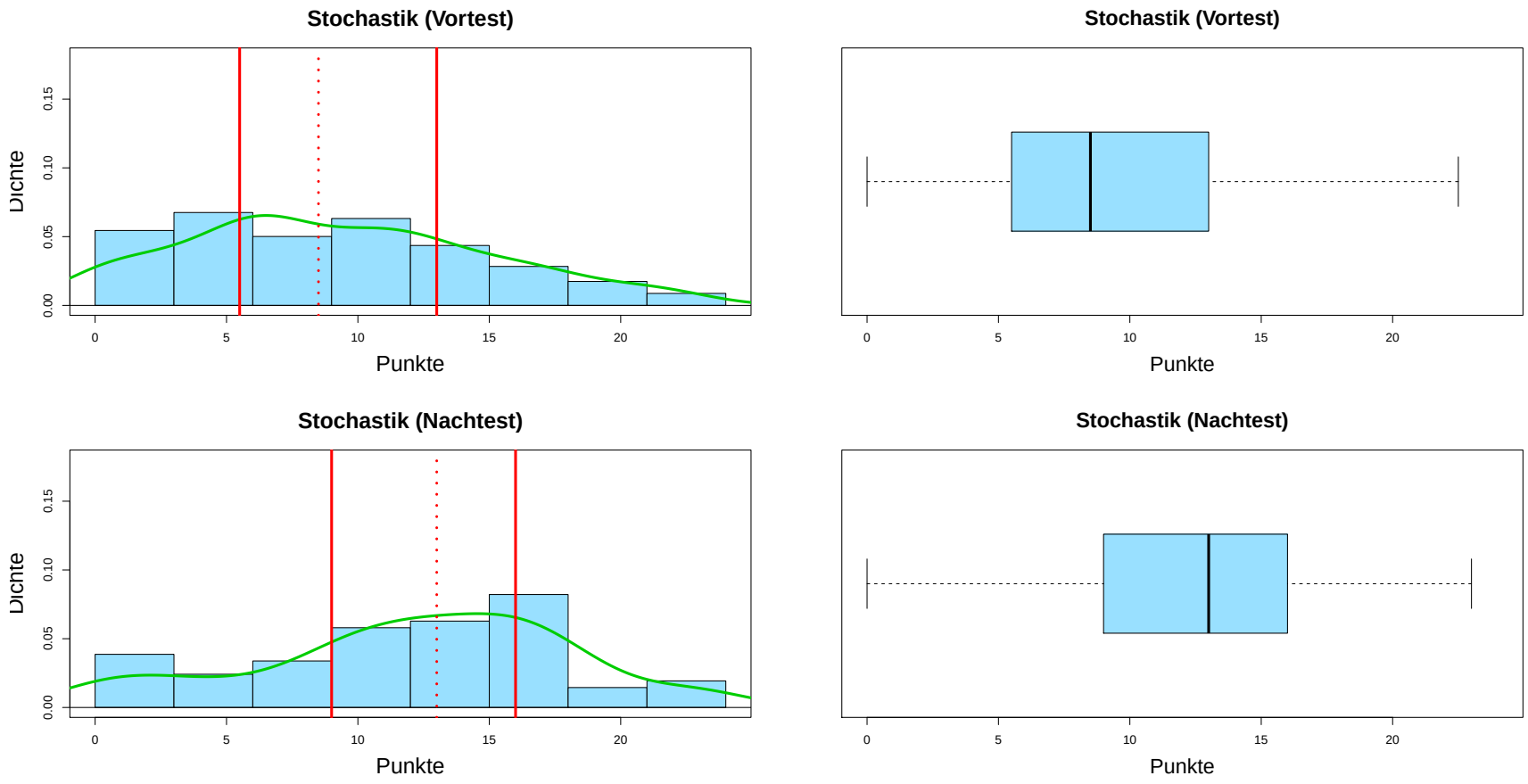


Abbildung: Histogramm und Boxplot der Leistungen in Stochastik (Vor- und Nachtest)

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Mittelwert

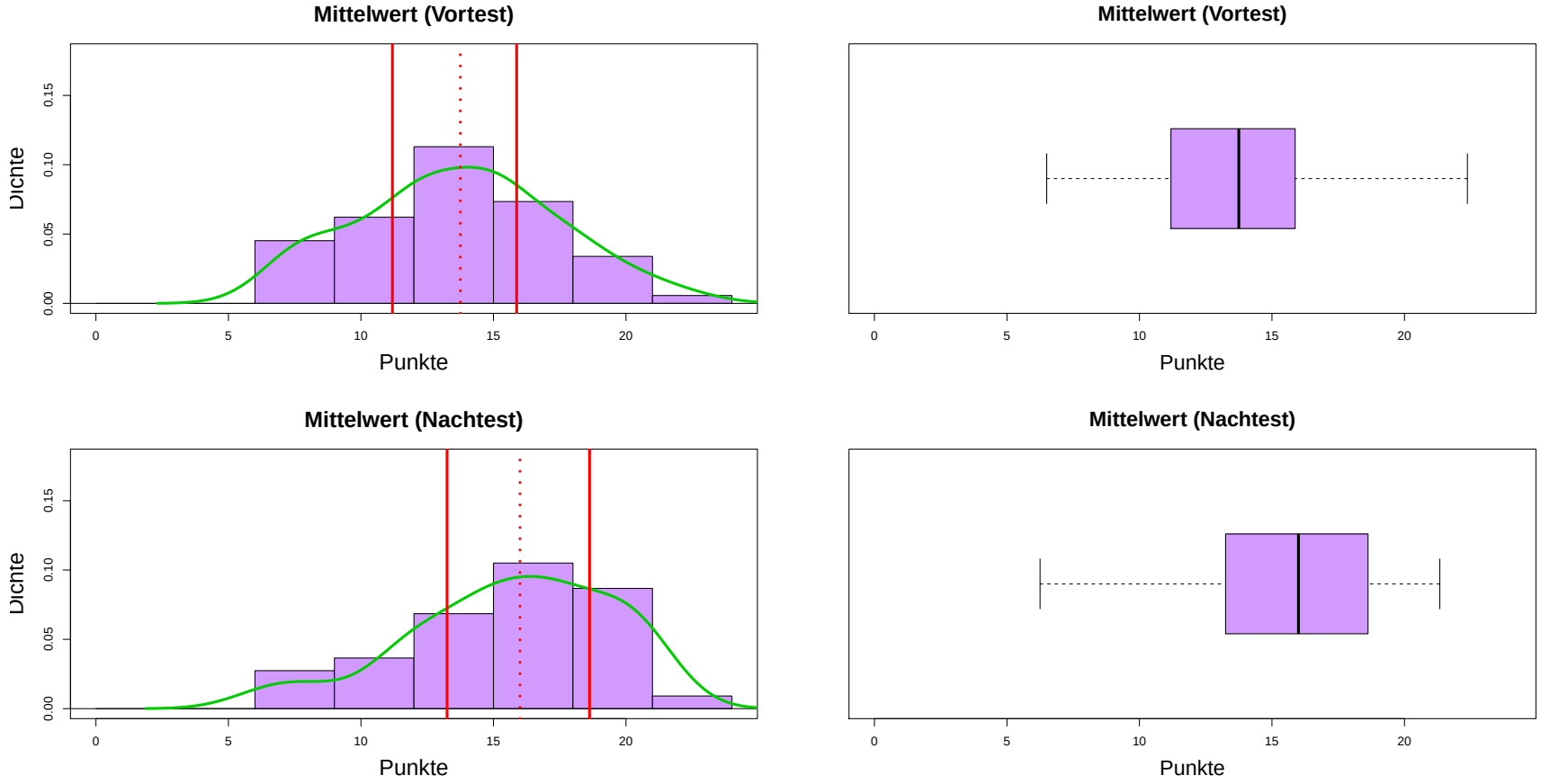


Abbildung: Histogramm und Boxplot der Leistungen im Mittelwert (Vor- und Nachtest)

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

	Algebra		Geometrie		Analysis		Stochastik	
	VT	NT	VT	NT	VT	NT	VT	NT
x_{min}	6,50	12,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
$x_{0,25}$	16,00	19,00	6,50	13,50	9,13	8,00	5,50	8,88
x_{med}	19,75	21,50	11,00	18,00	13,50	14,00	8,50	13,50
$\bar{x}$	18,87	21,01	11,23	16,03	13,35	13,05	9,25	12,01
$x_{0,75}$	22,00	23,00	16,50	20,00	18,80	18,00	13,00	16,00
x_{max}	24,00	24,00	23,50	24,00	24,00	24,00	23,50	23,50

Tabelle: Deskriptive Kenngrößen der vier Einzelfächer in Vortest (VT) und Nachtest (NT)

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

	Algebra		**Geometrie**		**Analysis**		**Stochastik**	
	VT	NT	VT	NT	VT	NT	VT	NT
x_{min}	6,50	12,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
$x_{0,25}$	16,00	19,00	6,50	13,50	9,13	8,00	5,50	8,88
x_{med}	19,75	21,50	11,00	18,00	13,50	14,00	8,50	13,50
$\bar{x}$	18,87	21,01	11,23	16,03	13,35	13,05	9,25	12,01
$x_{0,75}$	22,00	23,00	16,50	20,00	18,80	18,00	13,00	16,00
x_{max}	24,00	24,00	23,50	24,00	24,00	24,00	23,50	23,50

Tabelle: Deskriptive Kenngrößen der vier Einzelfächer in Vortest (VT) und Nachtest (NT)

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

Aus den geschilderten Ergebnissen können folgende Aspekte abgeleitet werden:

- in den Bereichen Algebra, Geometrie, Stochastik und im Mittelwert liegen signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Ergebnissen in Vor- und Nachtest vor (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %)
- im Teilgebiet Analysis sind die Leistungen unverändert (Inhalte werden speziell im fünften und sechsten Fachsemester behandelt)
- die zweisemestrige Grundlagenvorlesung fokussiert vor allem Inhalte der Disziplinen Geometrie und Stochastik
- die Neukonzeption in der Lehre dämpft sowohl den Abstraktionsschock (erste Bruchstelle „Doppelte Diskontinuität“) und kann Lücken im mathematischen Schulwissen schließen

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

Aus den geschilderten Ergebnissen können folgende Aspekte abgeleitet werden:

- in den Bereichen Algebra, Geometrie, Stochastik und im Mittelwert liegen signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Ergebnissen in Vor- und Nachtest vor (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %)
- im Teilgebiet Analysis sind die Leistungen unverändert (Inhalte werden speziell im fünften und sechsten Fachsemester behandelt)
- die zweisemestrige Grundlagenvorlesung fokussiert vor allem Inhalte der Disziplinen Geometrie und Stochastik
- die Neukonzeption in der Lehre dämpft sowohl den Abstraktionsschock (erste Bruchstelle „Doppelte Diskontinuität“) und kann Lücken im mathematischen Schulwissen schließen

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

Aus den geschilderten Ergebnissen können folgende Aspekte abgeleitet werden:

- in den Bereichen Algebra, Geometrie, Stochastik und im Mittelwert liegen signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Ergebnissen in Vor- und Nachtest vor (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %)
- im Teilgebiet Analysis sind die Leistungen unverändert (Inhalte werden speziell im fünften und sechsten Fachsemester behandelt)
- die zweisemestrige Grundlagenvorlesung fokussiert vor allem Inhalte der Disziplinen Geometrie und Stochastik
- die Neukonzeption in der Lehre dämpft sowohl den Abstraktionsschock (erste Bruchstelle „Doppelte Diskontinuität“) und kann Lücken im mathematischen Schulwissen schließen

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

Aus den geschilderten Ergebnissen können folgende Aspekte abgeleitet werden:

- in den Bereichen Algebra, Geometrie, Stochastik und im Mittelwert liegen signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Ergebnissen in Vor- und Nachtest vor (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %)
- im Teilgebiet Analysis sind die Leistungen unverändert (Inhalte werden speziell im fünften und sechsten Fachsemester behandelt)
- die zweisemestrige Grundlagenvorlesung fokussiert vor allem Inhalte der Disziplinen Geometrie und Stochastik
- die Neukonzeption in der Lehre dämpft sowohl den Abstraktionsschock (erste Bruchstelle „Doppelte Diskontinuität“) und kann Lücken im mathematischen Schulwissen schließen

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

Aus den geschilderten Ergebnissen können folgende Aspekte abgeleitet werden:

- in den Bereichen Algebra, Geometrie, Stochastik und im Mittelwert liegen signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Ergebnissen in Vor- und Nachtest vor (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %)
- im Teilgebiet Analysis sind die Leistungen unverändert (Inhalte werden speziell im fünften und sechsten Fachsemester behandelt)
- die zweisemestrige Grundlagenvorlesung fokussiert vor allem Inhalte der Disziplinen Geometrie und Stochastik
- die Neukonzeption in der Lehre dämpft sowohl den Abstraktionsschock (erste Bruchstelle „Doppelte Diskontinuität“) und kann Lücken im mathematischen Schulwissen schließen

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

Aus den geschilderten Ergebnissen können folgende Aspekte abgeleitet werden:

- in den Bereichen Algebra, Geometrie, Stochastik und im Mittelwert liegen signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Ergebnissen in Vor- und Nachtest vor (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %)
- im Teilgebiet Analysis sind die Leistungen unverändert (Inhalte werden speziell im fünften und sechsten Fachsemester behandelt)
- die zweisemestrige Grundlagenvorlesung fokussiert vor allem Inhalte der Disziplinen Geometrie und Stochastik
- die Neukonzeption in der Lehre dämpft sowohl den Abstraktionsschock (erste Bruchstelle „Doppelte Diskontinuität“) und kann Lücken im mathematischen Schulwissen schließen

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

Aus den geschilderten Ergebnissen können folgende Aspekte abgeleitet werden:

- in den Bereichen Algebra, Geometrie, Stochastik und im Mittelwert liegen signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Ergebnissen in Vor- und Nachtest vor (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %)
- im Teilgebiet Analysis sind die Leistungen unverändert (Inhalte werden speziell im fünften und sechsten Fachsemester behandelt)
- die zweisemestrige Grundlagenvorlesung fokussiert vor allem Inhalte der Disziplinen Geometrie und Stochastik
- die Neukonzeption in der Lehre dämpft sowohl den Abstraktionsschock (erste Bruchstelle „Doppelte Diskontinuität“) und kann Lücken im mathematischen Schulwissen schließen

Diskussion der Leistungen in den vier Vorwissenstests

Vergleich der Leistungen im Vor- und Nachtest

Aus den geschilderten Ergebnissen können folgende Aspekte abgeleitet werden:

- in den Bereichen Algebra, Geometrie, Stochastik und im Mittelwert liegen signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Ergebnissen in Vor- und Nachtest vor (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %)
- im Teilgebiet Analysis sind die Leistungen unverändert (Inhalte werden speziell im fünften und sechsten Fachsemester behandelt)
- die zweisemestrige Grundlagenvorlesung fokussiert vor allem Inhalte der Disziplinen Geometrie und Stochastik
- die Neukonzeption in der Lehre dämpft sowohl den Abstraktionsschock (erste Bruchstelle „Doppelte Diskontinuität“) und kann Lücken im mathematischen Schulwissen schließen

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Leistungen in Abhängigkeit verschiedener Variablen

Verschiedene Variablen

Die erzielten Leistungen sollen anhand verschiedener Variablen aufgeschlüsselt werden:

- Geschlecht
- Studierter Lehramtstyp
- Art der mathematischen Schulausbildung

Leistungen in Abhängigkeit verschiedener Variablen

Verschiedene Variablen

Die erzielten Leistungen sollen anhand verschiedener Variablen aufgeschlüsselt werden:

- Geschlecht
- Studierter Lehramtstyp
- Art der mathematischen Schulausbildung

Leistungen in Abhängigkeit verschiedener Variablen

Verschiedene Variablen

Die erzielten Leistungen sollen anhand verschiedener Variablen aufgeschlüsselt werden:

- Geschlecht
- Studierter Lehramtstyp
- Art der mathematischen Schulausbildung

Leistungen in Abhängigkeit verschiedener Variablen

Verschiedene Variablen

Die erzielten Leistungen sollen anhand verschiedener Variablen aufgeschlüsselt werden:

- Geschlecht
- Studierter Lehramtstyp
- Art der mathematischen Schulausbildung

Leistungen in Abhängigkeit verschiedener Variablen

Verschiedene Variablen

Die erzielten Leistungen sollen anhand verschiedener Variablen aufgeschlüsselt werden:

- Geschlecht
- Studierter Lehramtstyp
- Art der mathematischen Schulausbildung

Leistungen in Abhängigkeit verschiedener Variablen

Verschiedene Variablen

Die erzielten Leistungen sollen anhand verschiedener Variablen aufgeschlüsselt werden:

- Geschlecht
- Studierter Lehramtstyp
- Art der mathematischen Schulausbildung

Leistungen in Abhängigkeit verschiedener Variablen

Verschiedene Variablen

Die erzielten Leistungen sollen anhand verschiedener Variablen aufgeschlüsselt werden:

- Geschlecht
- Studierter Lehramtstyp
- Art der mathematischen Schulausbildung

Abhängigkeit vom Geschlecht

Histogramm und Boxplot für männliche und weibliche Studierende (Mittelwert)

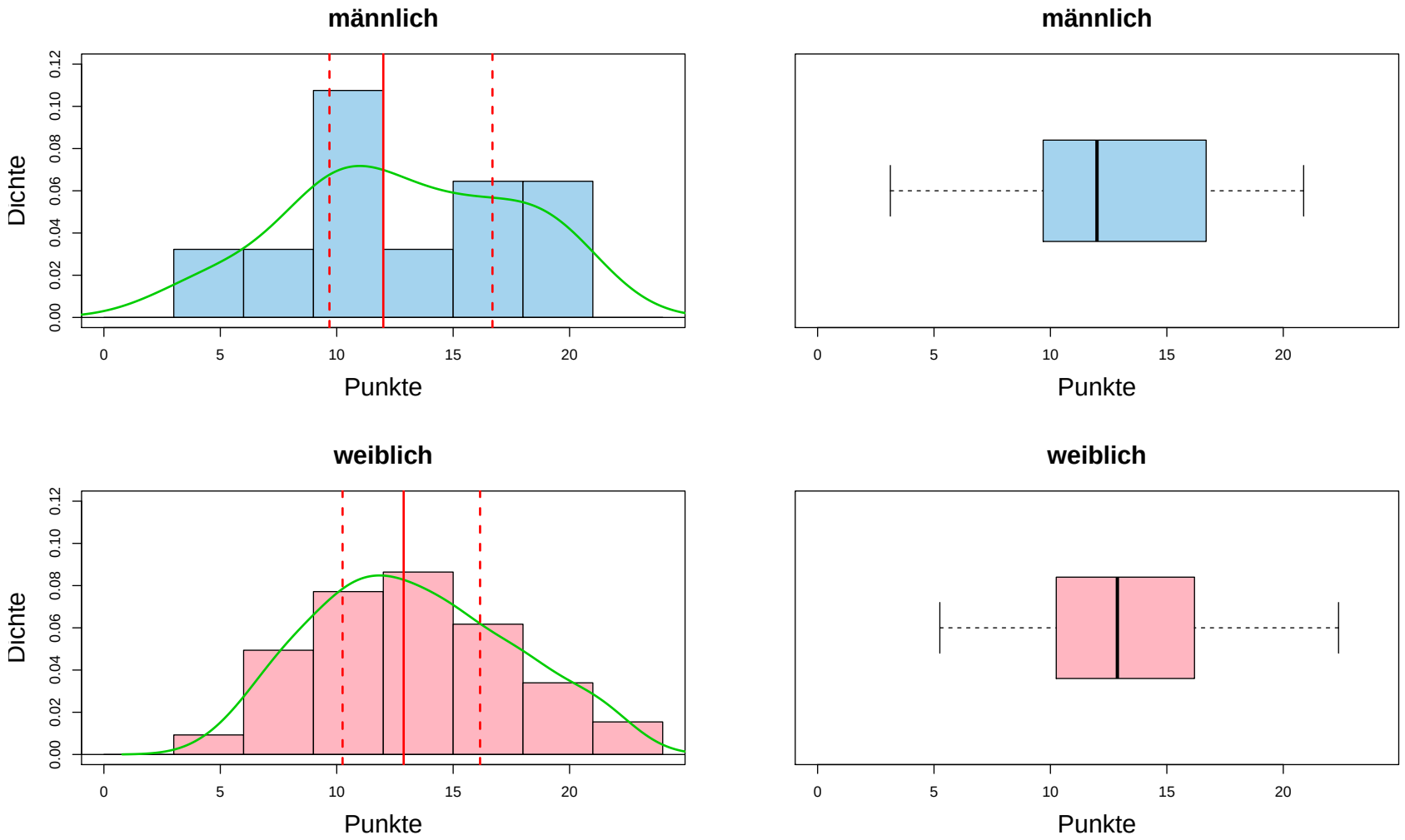


Abbildung: Histogramm und Boxplot in Abhängigkeit vom Geschlecht

Abhängigkeit vom Geschlecht

Diskussion der Ergebnisse

	weibliche Gruppe	männliche Gruppe
Algebra	18,72	18,53
Geometrie	11,16	10,48
Analysis	13,72	14,56
Stochastik	9,61	7,86

Tabelle: Arithmetische Mittelwerte der vier Einzelfächer in Abhängigkeit vom Geschlecht

- insgesamt leicht besseres Gesamtbild für die weibliche Vergleichsgruppe
- auffälliger Unterschied in der Teildisziplin Stochastik; keinerlei signifikante Unterschiede feststellbar
- beachtenswert die unterschiedlichen Stichprobenlängen mit 108 (weiblich) und 31 (männlich)

Abhängigkeit vom Geschlecht

Diskussion der Ergebnisse

	weibliche Gruppe	**männliche Gruppe**
Algebra	18,72	18,53
Geometrie	11,16	10,48
Analysis	13,72	14,56
Stochastik	9,61	7,86

Tabelle: Arithmetische Mittelwerte der vier Einzelfächer in Abhängigkeit vom Geschlecht

- insgesamt leicht besseres Gesamtbild für die weibliche Vergleichsgruppe
- auffälliger Unterschied in der Teildisziplin Stochastik; keinerlei signifikante Unterschiede feststellbar
- beachtenswert die unterschiedlichen Stichprobenlängen mit 108 (weiblich) und 31 (männlich)

Abhängigkeit vom Geschlecht

Diskussion der Ergebnisse

	weibliche Gruppe	**männliche Gruppe**
Algebra	18,72	18,53
Geometrie	11,16	10,48
Analysis	13,72	14,56
Stochastik	9,61	7,86

Tabelle: Arithmetische Mittelwerte der vier Einzelfächer in Abhängigkeit vom Geschlecht

- insgesamt leicht besseres Gesamtbild für die weibliche Vergleichsgruppe
- auffälliger Unterschied in der Teildisziplin Stochastik; keinerlei signifikante Unterschiede feststellbar
- beachtenswert die unterschiedlichen Stichprobenlängen mit 108 (weiblich) und 31 (männlich)

Abhängigkeit vom Geschlecht

Diskussion der Ergebnisse

	weibliche Gruppe	**männliche Gruppe**
Algebra	18,72	18,53
Geometrie	11,16	10,48
Analysis	13,72	14,56
Stochastik	9,61	7,86

Tabelle: Arithmetische Mittelwerte der vier Einzelfächer in Abhängigkeit vom Geschlecht

- insgesamt leicht besseres Gesamtbild für die weibliche Vergleichsgruppe
- auffälliger Unterschied in der Teildisziplin Stochastik; keinerlei signifikante Unterschiede feststellbar
- beachtenswert die unterschiedlichen Stichprobenlängen mit 108 (weiblich) und 31 (männlich)

Abhängigkeit vom Geschlecht

Diskussion der Ergebnisse

	weibliche Gruppe	**männliche Gruppe**
Algebra	18,72	18,53
Geometrie	11,16	10,48
Analysis	13,72	14,56
Stochastik	9,61	7,86

Tabelle: Arithmetische Mittelwerte der vier Einzelfächer in Abhängigkeit vom Geschlecht

- insgesamt leicht besseres Gesamtbild für die weibliche Vergleichsgruppe
- auffälliger Unterschied in der Teildisziplin Stochastik; keinerlei signifikante Unterschiede feststellbar
- beachtenswert die unterschiedlichen Stichprobenlängen mit 108 (weiblich) und 31 (männlich)

Abhängigkeit vom Geschlecht

Diskussion der Ergebnisse

	weibliche Gruppe	**männliche Gruppe**
Algebra	18,72	18,53
Geometrie	11,16	10,48
Analysis	13,72	14,56
Stochastik	9,61	7,86

Tabelle: Arithmetische Mittelwerte der vier Einzelfächer in Abhängigkeit vom Geschlecht

- insgesamt leicht besseres Gesamtbild für die weibliche Vergleichsgruppe
- auffälliger Unterschied in der Teildisziplin Stochastik; keinerlei signifikante Unterschiede feststellbar
- beachtenswert die unterschiedlichen Stichprobenlängen mit 108 (weiblich) und 31 (männlich)

Abhängigkeit vom studierten Lehramtstyp

Histogramm und Boxplot für die verschiedenen Lehramtstypen (RS, HS, GS) (Mittelwert)

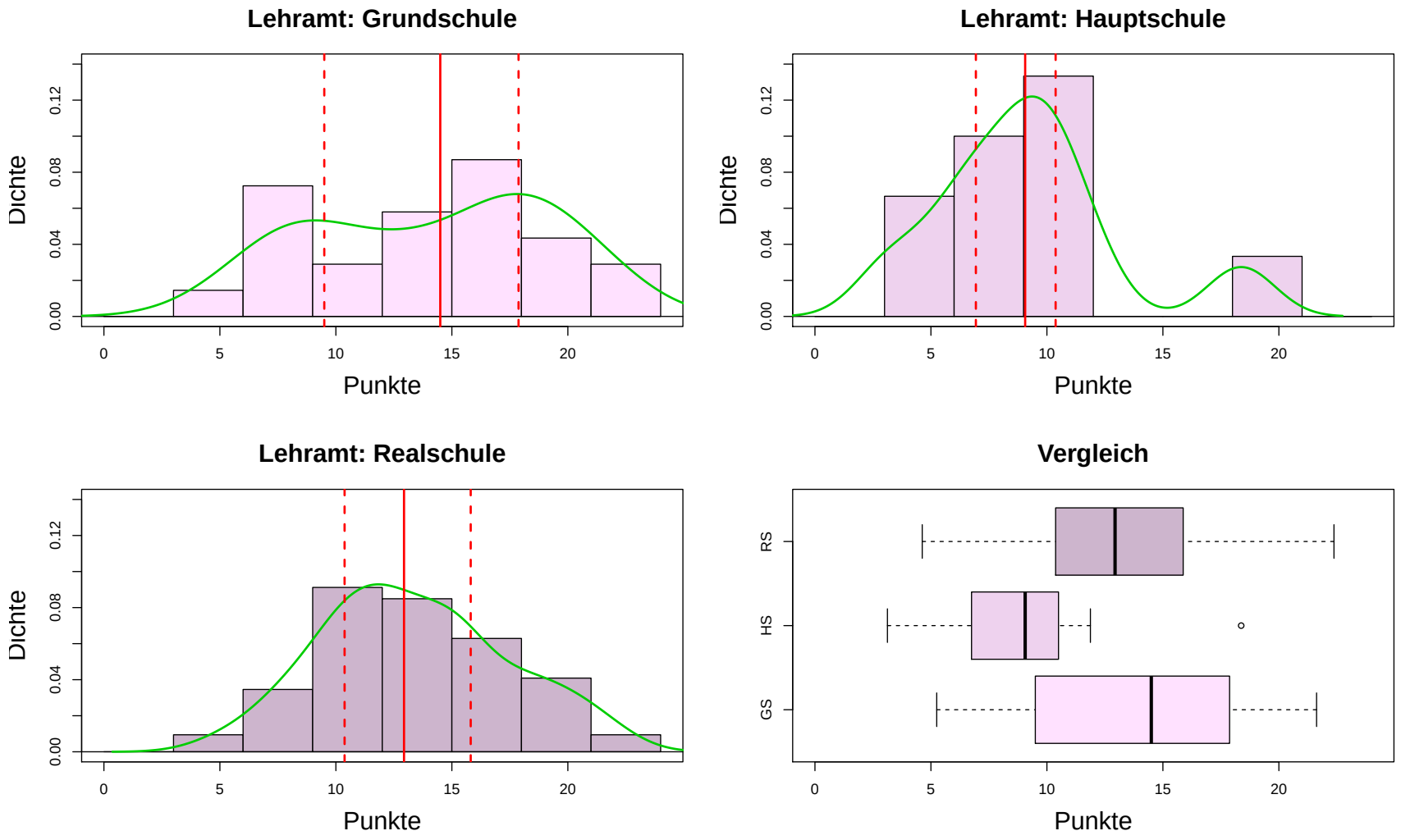


Abbildung: Histogramm und Boxplot in Abhängigkeit vom studierten Lehramtstyp

Abhängigkeit vom studierten Lehramtstyp

Analyse der Mittelwerte der vier Eizelfächer

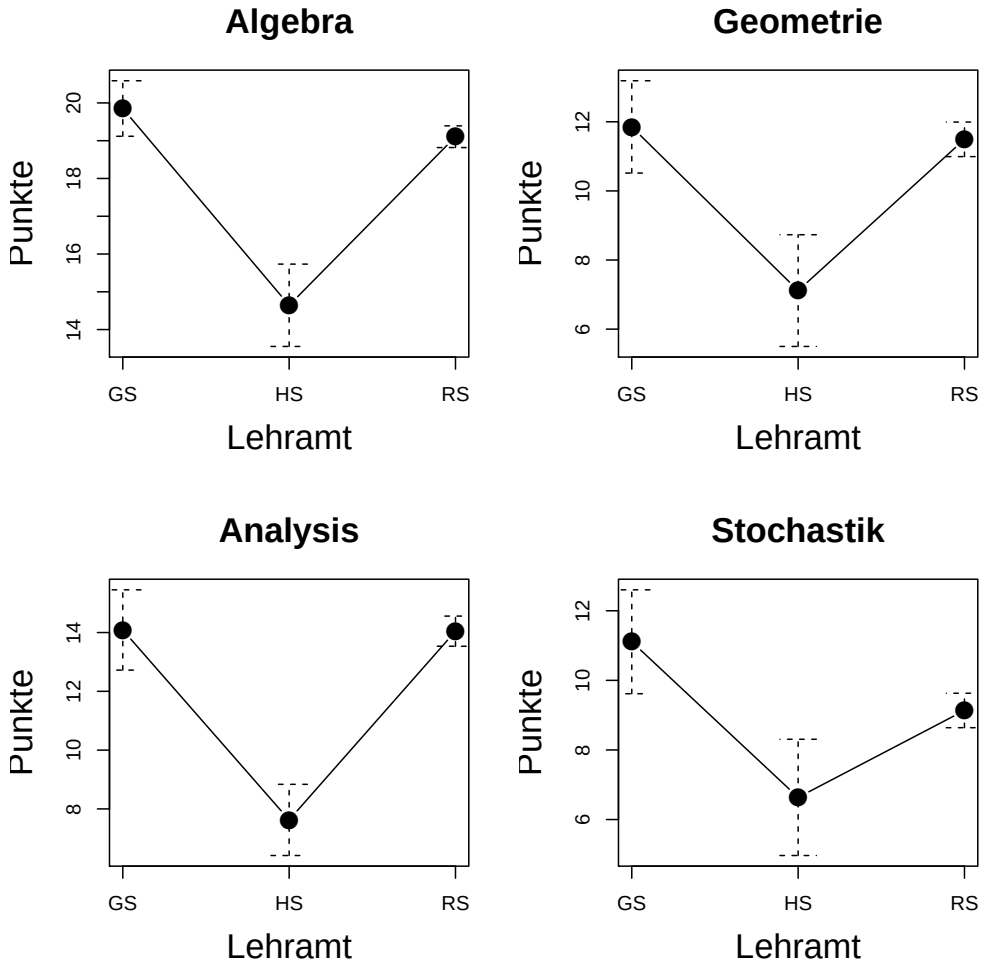


Abbildung: Mittelwertplot der vier Fächer in Abhängigkeit vom studierten Lehramtstyp

Abhängigkeit vom studierten Lehramtstyp

Diskussion der Ergebnisse

- sehr gutes Ergebnis für GS-Gruppe (23 Personen), gutes für RS-Gruppe (106 Personen), enttäuschendes für HS-Gruppe (10 Personen)
- jeweils (die mittleren) 50 % der erzielten Leistungen liegen in den Bereichen 9,50 bis 18 (GS), 10 bis 16 (RS) und 7 bis 10 (HS); dies wird durch die Länge der Schachtel im Boxplot (Interquartilabstand $d_Q = x_{0,75} - x_{0,25}$) verdeutlicht
- signifikante Leistungsunterschiede zwischen GS- und HS-Gruppe sowie zwischen RS- und HS-Gruppe

Abhängigkeit vom studierten Lehramtstyp

Diskussion der Ergebnisse

- sehr gutes Ergebnis für GS-Gruppe (23 Personen), gutes für RS-Gruppe (106 Personen), enttäuschendes für HS-Gruppe (10 Personen)
- jeweils (die mittleren) 50 % der erzielten Leistungen liegen in den Bereichen 9,50 bis 18 (GS), 10 bis 16 (RS) und 7 bis 10 (HS); dies wird durch die Länge der Schachtel im Boxplot (Interquartilabstand $d_Q = x_{0,75} - x_{0,25}$) verdeutlicht
- signifikante Leistungsunterschiede zwischen GS- und HS-Gruppe sowie zwischen RS- und HS-Gruppe

Abhängigkeit vom studierten Lehramtstyp

Diskussion der Ergebnisse

- sehr gutes Ergebnis für GS-Gruppe (23 Personen), gutes für RS-Gruppe (106 Personen), enttäuschendes für HS-Gruppe (10 Personen)
- jeweils (die mittleren) 50 % der erzielten Leistungen liegen in den Bereichen 9,50 bis 18 (GS), 10 bis 16 (RS) und 7 bis 10 (HS); dies wird durch die Länge der Schachtel im Boxplot (Interquartilabstand $d_Q = x_{0,75} - x_{0,25}$) verdeutlicht
- signifikante Leistungsunterschiede zwischen GS- und HS-Gruppe sowie zwischen RS- und HS-Gruppe

Abhängigkeit vom studierten Lehramtstyp

Diskussion der Ergebnisse

- sehr gutes Ergebnis für GS-Gruppe (23 Personen), gutes für RS-Gruppe (106 Personen), enttäuschendes für HS-Gruppe (10 Personen)
- jeweils (die mittleren) 50 % der erzielten Leistungen liegen in den Bereichen 9,50 bis 18 (GS), 10 bis 16 (RS) und 7 bis 10 (HS); dies wird durch die Länge der Schachtel im Boxplot (Interquartilabstand $d_Q = x_{0,75} - x_{0,25}$) verdeutlicht
- signifikante Leistungsunterschiede zwischen GS- und HS-Gruppe sowie zwischen RS- und HS-Gruppe

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Boxplot für die verschiedenen mathematischen Ausbildungsrichtungen (Mittelwert)

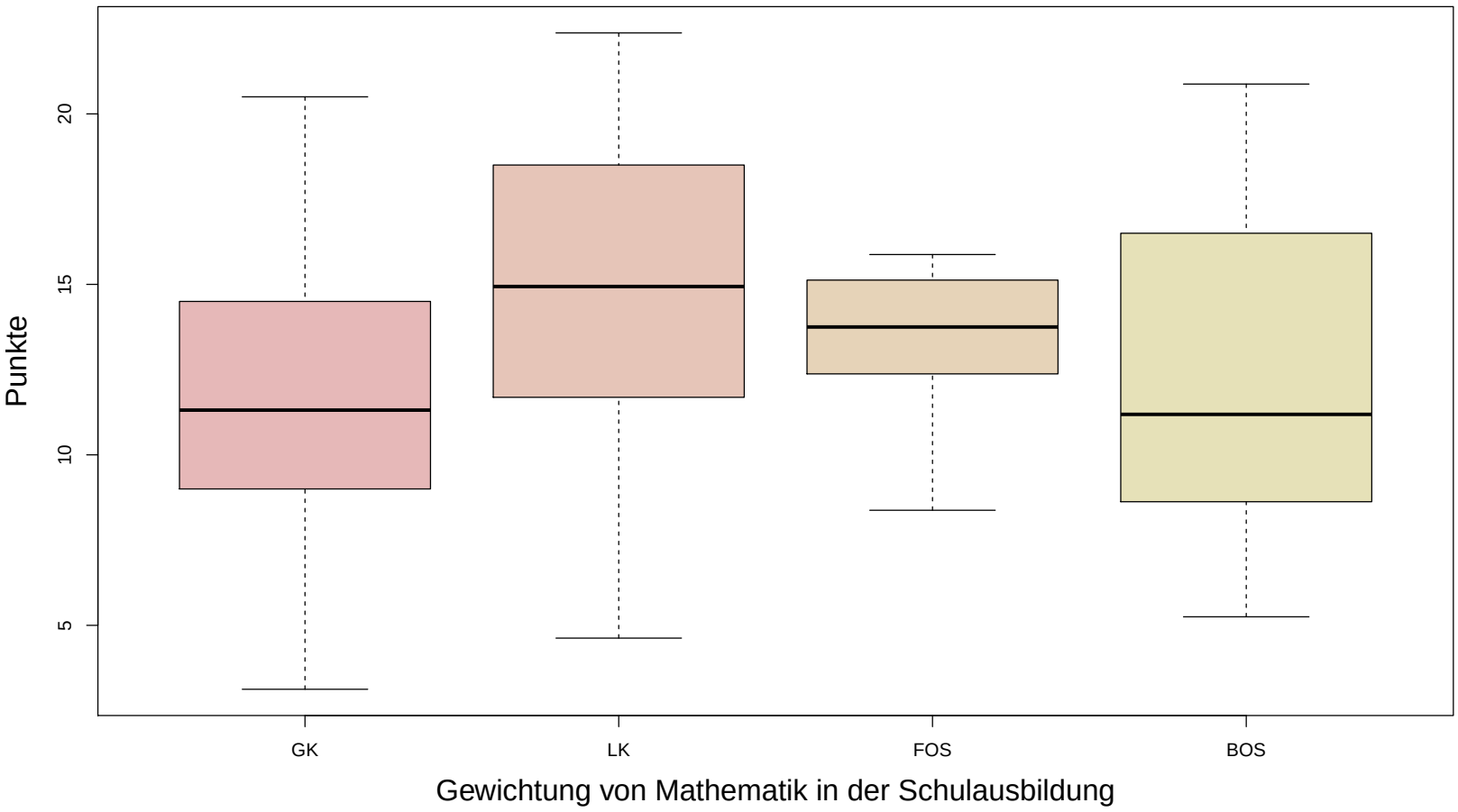


Abbildung: Boxplot des Mittelwerts in Abhängigkeit von der mathematischen Schulausbildung

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Boxplots für die Analyse der vier Teilbereiche

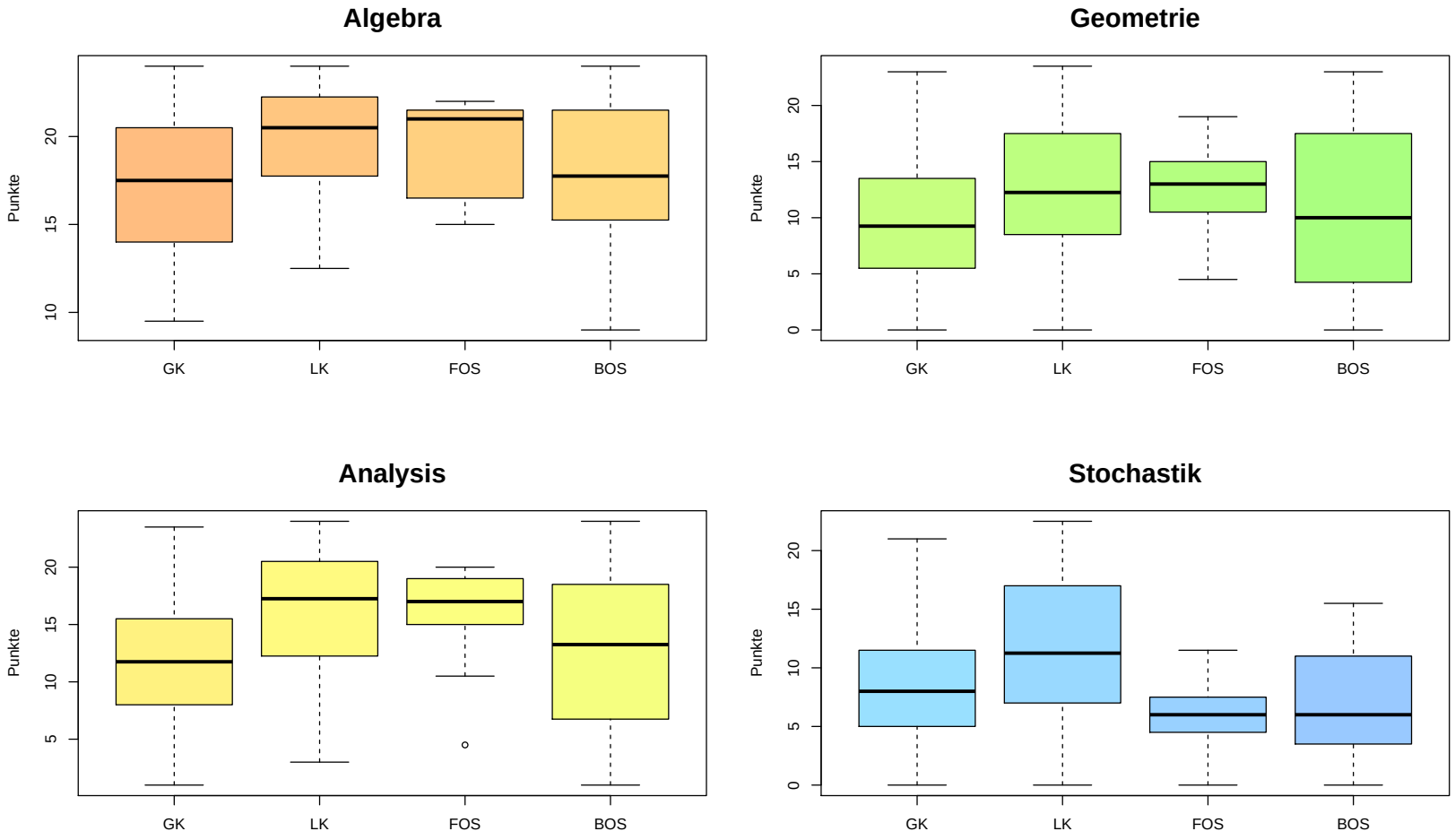


Abbildung: Boxplots der vier Fächer in Abhängigkeit von der mathematischen Schulausbildung

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Arithmetische Mittel für die einzelnen Testbereiche

	Gym	**GK**	**LK**	**FOS**	**BOS**
Algebra	18,76	17,44	19,89	19,29	17,81
Geometrie	11,20	9,60	12,46	12,28	10,75
Analysis	13,97	11,87	16,09	15,93	13,03
Stochastik	10,06	8,44	11,71	5,82	7,09
Mittelwert	13,50	11,84	15,04	13,33	12,17
Anzahl	102	50	52	14	16

Tabelle: Arithmetische Mittelwerte der vier Einzelfächer in Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Diskussion der Ergebnisse

- schlechtes Abschneiden des Grundkurses (GK) im Gesamtbild der Gruppe Gymnasium, vor allem in Analysis; es liegen signifikante Leistungsunterschiede vor
- sehr starke Leistungen der LK-Gruppe in allen Gebieten; ferner kann die FOS-Gruppe mit der LK-Gruppe mithalten, zeigt aber gravierende Schwächen (signifikant schwächer) in Stochastik
- sprunghafte Ergebnisse in Analysis, Geometrie und Stochastik; kaum Unterschiede in Algebra
- starkes Gesamtbild für LK, auch für FOS (getrübt von Stochastik), mittelmäßige Leistungen von GK und BOS

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Diskussion der Ergebnisse

- schlechtes Abschneiden des Grundkurses (GK) im Gesamtbild der Gruppe Gymnasium, vor allem in Analysis; es liegen signifikante Leistungsunterschiede vor
- sehr starke Leistungen der LK-Gruppe in allen Gebieten; ferner kann die FOS-Gruppe mit der LK-Gruppe mithalten, zeigt aber gravierende Schwächen (signifikant schwächer) in Stochastik
- sprunghafte Ergebnisse in Analysis, Geometrie und Stochastik; kaum Unterschiede in Algebra
- starkes Gesamtbild für LK, auch für FOS (getrübt von Stochastik), mittelmäßige Leistungen von GK und BOS

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Diskussion der Ergebnisse

- schlechtes Abschneiden des Grundkurses (GK) im Gesamtbild der Gruppe Gymnasium, vor allem in Analysis; es liegen signifikante Leistungsunterschiede vor
- sehr starke Leistungen der LK-Gruppe in allen Gebieten; ferner kann die FOS-Gruppe mit der LK-Gruppe mithalten, zeigt aber gravierende Schwächen (signifikant schwächer) in Stochastik
- sprunghafte Ergebnisse in Analysis, Geometrie und Stochastik; kaum Unterschiede in Algebra
- starkes Gesamtbild für LK, auch für FOS (getrübt von Stochastik), mittelmäßige Leistungen von GK und BOS

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Diskussion der Ergebnisse

- schlechtes Abschneiden des Grundkurses (GK) im Gesamtbild der Gruppe Gymnasium, vor allem in Analysis; es liegen signifikante Leistungsunterschiede vor
- sehr starke Leistungen der LK-Gruppe in allen Gebieten; ferner kann die FOS-Gruppe mit der LK-Gruppe mithalten, zeigt aber gravierende Schwächen (signifikant schwächer) in Stochastik
- sprunghafte Ergebnisse in Analysis, Geometrie und Stochastik; kaum Unterschiede in Algebra
- starkes Gesamtbild für LK, auch für FOS (getrübt von Stochastik), mittelmäßige Leistungen von GK und BOS

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Diskussion der Ergebnisse

- schlechtes Abschneiden des Grundkurses (GK) im Gesamtbild der Gruppe Gymnasium, vor allem in Analysis; es liegen signifikante Leistungsunterschiede vor
- sehr starke Leistungen der LK-Gruppe in allen Gebieten; ferner kann die FOS-Gruppe mit der LK-Gruppe mithalten, zeigt aber gravierende Schwächen (signifikant schwächer) in Stochastik
- sprunghafte Ergebnisse in Analysis, Geometrie und Stochastik; kaum Unterschiede in Algebra
- starkes Gesamtbild für LK, auch für FOS (getrübt von Stochastik), mittelmäßige Leistungen von GK und BOS

Abhängigkeit von der mathematischen Ausbildung

Diskussion der Ergebnisse

- schlechtes Abschneiden des Grundkurses (GK) im Gesamtbild der Gruppe Gymnasium, vor allem in Analysis; es liegen signifikante Leistungsunterschiede vor
- sehr starke Leistungen der LK-Gruppe in allen Gebieten; ferner kann die FOS-Gruppe mit der LK-Gruppe mithalten, zeigt aber gravierende Schwächen (signifikant schwächer) in Stochastik
- sprunghafte Ergebnisse in Analysis, Geometrie und Stochastik; kaum Unterschiede in Algebra
- starkes Gesamtbild für LK, auch für FOS (getrübt von Stochastik), mittelmäßige Leistungen von GK und BOS

Zusammenfassung des Einflusses der erklärenden Variablen auf die Leistungen in der vier Vorwissenstests

Mit Hilfe multipler linearer Regression können folgende Aspekte festgehalten werden:

- es liegen zehn persönliche bzw. studienbezogene erklärende Variablen im Fragebogen vor
- die Regressoren **Studierter Lehramtstyp**, **Kombinationsfach** und **Mathematische Schulausbildung** haben entscheidenden Einfluss auf das Leistungsbild der Studierenden in der vier Vorwissenstest
- Variablen wie Alter, Geschlecht, Land bzw. Bundesland, in dem die Hochschulreife erworben wurde, und Ausbildungsbiographie (Beruf, Schule, Studium) beeinflussen die Leistungen nicht bedeutsam

Zusammenfassung des Einflusses der erklärenden Variablen auf die Leistungen in der vier Vorwissenstests

Mit Hilfe multipler linearer Regression können folgende Aspekte festgehalten werden:

- es liegen zehn persönliche bzw. studienbezogene erklärende Variablen im Fragebogen vor
- die Regressoren **Studierter Lehramtstyp**, **Kombinationsfach** und **Mathematische Schulausbildung** haben entscheidenden Einfluss auf das Leistungsbild der Studierenden in der vier Vorwissenstest
- Variablen wie Alter, Geschlecht, Land bzw. Bundesland, in dem die Hochschulreife erworben wurde, und Ausbildungsbiographie (Beruf, Schule, Studium) beeinflussen die Leistungen nicht bedeutsam

Zusammenfassung des Einflusses der erklärenden Variablen auf die Leistungen in der vier Vorwissenstests

Mit Hilfe multipler linearer Regression können folgende Aspekte festgehalten werden:

- es liegen zehn persönliche bzw. studienbezogene erklärende Variablen im Fragebogen vor
- die Regressoren **Studierter Lehramtstyp**, **Kombinationsfach** und **Mathematische Schulausbildung** haben entscheidenden Einfluss auf das Leistungsbild der Studierenden in der vier Vorwissenstest
- Variablen wie Alter, Geschlecht, Land bzw. Bundesland, in dem die Hochschulreife erworben wurde, und Ausbildungsbiographie (Beruf, Schule, Studium) beeinflussen die Leistungen nicht bedeutsam

Zusammenfassung des Einflusses der erklärenden Variablen auf die Leistungen in der vier Vorwissenstests

Mit Hilfe multipler linearer Regression können folgende Aspekte festgehalten werden:

- es liegen zehn persönliche bzw. studienbezogene erklärende Variablen im Fragebogen vor
- die Regressoren **Studierter Lehramtstyp**, **Kombinationsfach** und **Mathematische Schulausbildung** haben entscheidenden Einfluss auf das Leistungsbild der Studierenden in der vier Vorwissenstest
- Variablen wie Alter, Geschlecht, Land bzw. Bundesland, in dem die Hochschulreife erworben wurde, und Ausbildungsbiographie (Beruf, Schule, Studium) beeinflussen die Leistungen nicht bedeutsam

Zusammenfassung des Einflusses der erklärenden Variablen auf die Leistungen in der vier Vorwissenstests

Mit Hilfe multipler linearer Regression können folgende Aspekte festgehalten werden:

- es liegen zehn persönliche bzw. studienbezogene erklärende Variablen im Fragebogen vor
- die Regressoren **Studierter Lehramtstyp**, **Kombinationsfach** und **Mathematische Schulausbildung** haben entscheidenden Einfluss auf das Leistungsbild der Studierenden in der vier Vorwissenstest
- Variablen wie Alter, Geschlecht, Land bzw. Bundesland, in dem die Hochschulreife erworben wurde, und Ausbildungsbiographie (Beruf, Schule, Studium) beeinflussen die Leistungen nicht bedeutsam

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund der Untersuchung
2. Forschungsfragen
3. Untersuchungsdesign
4. Diskussion der Leistungen in der Längsschnittstudie
5. Diskussion der Leistungen in Abhängigkeit ausgewählter erklärender Variablen
6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Ausblick und weiteres Vorgehen

- die Querschnittstudie soll vor allem den Einfluss der Umstellung von G9 auf G8 auf die mathematischen Leistungen der Studierenden untersuchen (WS 2011/12, WS 2012/13 und WS 2013/14)
- ferner liefert die Querschnittstudie mit der wiederholten und analogen Untersuchung des mathematischen Vorwissens ein Bild für die Kluft zwischen Schule und Hochschule
- die Untersuchungen beleuchten die erste Bruchstelle in der von Felix Klein erwähnten „Doppelte Diskontinuität“
- stetiges Bestreben, innovative Lehrkonzepte zu implementieren, um den Abstraktionsschock in Mathematik zu dämpfen und das Schulwissen aus dem universitären Standpunkt der Mathematik zu thematisieren
- die Forschungsfragen der beiden Studien erschließen in Hinblick auf die aktuellen G8/G9-Diskussion und die Bestrebungen zur Professionalisierung der Lehre interessantes Untersuchungsfeld

Ausblick und weiteres Vorgehen

- die Querschnittstudie soll vor allem den Einfluss der Umstellung von G9 auf G8 auf die mathematischen Leistungen der Studierenden untersuchen (WS 2011/12, WS 2012/13 und WS 2013/14)
- ferner liefert die Querschnittstudie mit der wiederholten und analogen Untersuchung des mathematischen Vorwissens ein Bild für die Kluft zwischen Schule und Hochschule
- die Untersuchungen beleuchten die erste Bruchstelle in der von Felix Klein erwähnten „Doppelte Diskontinuität“
- stetiges Bestreben, innovative Lehrkonzepte zu implementieren, um den Abstraktionsschock in Mathematik zu dämpfen und das Schulwissen aus dem universitären Standpunkt der Mathematik zu thematisieren
- die Forschungsfragen der beiden Studien erschließen in Hinblick auf die aktuellen G8/G9-Diskussion und die Bestrebungen zur Professionalisierung der Lehre interessantes Untersuchungsfeld

Ausblick und weiteres Vorgehen

- die Querschnittstudie soll vor allem den Einfluss der Umstellung von G9 auf G8 auf die mathematischen Leistungen der Studierenden untersuchen (WS 2011/12, WS 2012/13 und WS 2013/14)
- ferner liefert die Querschnittstudie mit der wiederholten und analogen Untersuchung des mathematischen Vorwissens ein Bild für die Kluft zwischen Schule und Hochschule
- die Untersuchungen beleuchten die erste Bruchstelle in der von Felix Klein erwähnten „Doppelte Diskontinuität“
- stetiges Bestreben, innovative Lehrkonzepte zu implementieren, um den Abstraktionsschock in Mathematik zu dämpfen und das Schulwissen aus dem universitären Standpunkt der Mathematik zu thematisieren
- die Forschungsfragen der beiden Studien erschließen in Hinblick auf die aktuellen G8/G9-Diskussion und die Bestrebungen zur Professionalisierung der Lehre interessantes Untersuchungsfeld

Ausblick und weiteres Vorgehen

- die Querschnittstudie soll vor allem den Einfluss der Umstellung von G9 auf G8 auf die mathematischen Leistungen der Studierenden untersuchen (WS 2011/12, WS 2012/13 und WS 2013/14)
- ferner liefert die Querschnittstudie mit der wiederholten und analogen Untersuchung des mathematischen Vorwissens ein Bild für die Kluft zwischen Schule und Hochschule
- die Untersuchungen beleuchten die erste Bruchstelle in der von Felix Klein erwähnten „Doppelte Diskontinuität“
- stetiges Bestreben, innovative Lehrkonzepte zu implementieren, um den Abstraktionsschock in Mathematik zu dämpfen und das Schulwissen aus dem universitären Standpunkt der Mathematik zu thematisieren
- die Forschungsfragen der beiden Studien erschließen in Hinblick auf die aktuellen G8/G9-Diskussion und die Bestrebungen zur Professionalisierung der Lehre interessantes Untersuchungsfeld

Ausblick und weiteres Vorgehen

- die Querschnittstudie soll vor allem den Einfluss der Umstellung von G9 auf G8 auf die mathematischen Leistungen der Studierenden untersuchen (WS 2011/12, WS 2012/13 und WS 2013/14)
- ferner liefert die Querschnittstudie mit der wiederholten und analogen Untersuchung des mathematischen Vorwissens ein Bild für die Kluft zwischen Schule und Hochschule
- die Untersuchungen beleuchten die erste Bruchstelle in der von Felix Klein erwähnten „Doppelte Diskontinuität“
- stetiges Bestreben, innovative Lehrkonzepte zu implementieren, um den Abstraktionsschock in Mathematik zu dämpfen und das Schulwissen aus dem universitären Standpunkt der Mathematik zu thematisieren
- die Forschungsfragen der beiden Studien erschließen in Hinblick auf die aktuellen G8/G9-Diskussion und die Bestrebungen zur Professionalisierung der Lehre interessantes Untersuchungsfeld

Ausblick und weiteres Vorgehen

- die Querschnittstudie soll vor allem den Einfluss der Umstellung von G9 auf G8 auf die mathematischen Leistungen der Studierenden untersuchen (WS 2011/12, WS 2012/13 und WS 2013/14)
- ferner liefert die Querschnittstudie mit der wiederholten und analogen Untersuchung des mathematischen Vorwissens ein Bild für die Kluft zwischen Schule und Hochschule
- die Untersuchungen beleuchten die erste Bruchstelle in der von Felix Klein erwähnten „Doppelte Diskontinuität“
- stetiges Bestreben, innovative Lehrkonzepte zu implementieren, um den Abstraktionsschock in Mathematik zu dämpfen und das Schulwissen aus dem universitären Standpunkt der Mathematik zu thematisieren
- die Forschungsfragen der beiden Studien erschließen in Hinblick auf die aktuellen G8/G9-Diskussion und die Bestrebungen zur Professionalisierung der Lehre interessantes Untersuchungsfeld

Ausblick und weiteres Vorgehen

- die Querschnittstudie soll vor allem den Einfluss der Umstellung von G9 auf G8 auf die mathematischen Leistungen der Studierenden untersuchen (WS 2011/12, WS 2012/13 und WS 2013/14)
- ferner liefert die Querschnittstudie mit der wiederholten und analogen Untersuchung des mathematischen Vorwissens ein Bild für die Kluft zwischen Schule und Hochschule
- die Untersuchungen beleuchten die erste Bruchstelle in der von Felix Klein erwähnten „Doppelte Diskontinuität“
- stetiges Bestreben, innovative Lehrkonzepte zu implementieren, um den Abstraktionsschock in Mathematik zu dämpfen und das Schulwissen aus dem universitären Standpunkt der Mathematik zu thematisieren
- die Forschungsfragen der beiden Studien erschließen in Hinblick auf die aktuellen G8/G9-Diskussion und die Bestrebungen zur Professionalisierung der Lehre interessantes Untersuchungsfeld

Literaturverzeichnis

- Shulman, L.: *Those who understand: Knowledge Growth in Teaching*
- KMK: *Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II*
- KMK: *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss*
- Weinert, F.: *Leistungsmessung in Schulen*
- Larcher, S., Oelkers, J.: *Deutsche Lehrerbildung im internationalen Vergleich*
- Huber, L.: *An- und Aussichten der Hochschuldidaktik*
- Klein, F.: *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte. Band 1*
- Porst, R.: *Fragebogen. Ein Arbeitsbuch*