

**Autor:** [Bernhard Jacobs](#), Fachrichtung 5.1 Erziehungswissenschaft der Universität des Saarlandes  
Fassung vom April 2008

## Gezieltes Studieren gelöster Aufgaben als alternative Übungsmethode zu Testen mit Feedback

**Schlachworte:** Testen, Feedback, Übungsaufgaben, Übungsmethoden, Quiz, Lösungsbeispiele

### Abstract

Ergebnisse der Grundlagenforschung weisen in die Richtung, Testen mit Feedback bewirke eine höhere Behaltensstabilität als das erneute Einprägen der Information. Ziel dieser Studie war eine Überprüfung dieser Hypothese an pädagogisch angemessenen Übungsaufgaben im normalen Universitätsbetrieb. Studenten, die im Rahmen einer Vorlesung das freiwillige Übungsangebot im Internet anwählten, wurden zufällig auf 2 Übungsvarianten zugeteilt. Die direkte Präsentation der Musterlösung [Read Statement] ermöglichte ein Üben durch gezieltes Studieren. Beim Testen erhielt der Student die Musterlösung erst nach dem eigenen Lösungsversuch. Die Lehrziele der Übung umfassten meist Verstehen und Anwendung. Sie wurden in der Übung und im Lernerfolgstest mit parallelen, aber nicht identischen Aufgaben erfasst. Der für alle unerwartet vorgelegte Lernerfolgstest ergab vergleichbare Leistungsergebnisse für beide Übungsmethoden.

### Einleitung und Problemstellung

Wird im Anschluss an eine Lernaneignungsphase ein Test oder kein Test bearbeitet, so erzielen die Getesteten später höhere Behaltenswerte als die nicht Getesteten ([Hamaker 1986](#)). Im Hinblick auf die Behaltensstabilität lohnt sich daher, Aufgaben zu bearbeiten oder anders formuliert: Testen ist besser als gar nichts. Die Wirkung des Testens wird in der Regel verstärkt, wenn sich der Testung ein Feedback anschließt (Bangert-Drowns et al. 1991 sowie Kluger & DeNisi 1996). Das gilt insbesondere dann, wenn die Lerner etliche Fehler machen. (siehe zusammenfassend Jacobs 2008b)

Die Wirksamkeit von Aufgaben mit Feedback sollte jedoch an fairen Alternativen geprüft werden. Ein absolut fairer Vergleich sieht vor, als Kontrollgruppe zu Aufgaben mit Feedback dieselben Informationen zu verwenden, diese jedoch nicht als Fragen, sondern als beantwortete Aufgaben zum gezielten Studieren, im folgenden in Anlehnung an [LaPorte & Voss 1975](#) **Read Statement** genannt. Auf die Aufgaben- und Feedbackforschung übertragen, steht die Frage im Raum, ob eine Testung vor der Darbietung der korrekten Antwort das Behalten mehr stärkt als die direkte Präsentation der Aufgabenlösung. Etliche Studien konnten bereits den Nachweis erbringen, Testen mit Feedback sei dem gezielten Studieren der korrekt beantworteten Testitems hinsichtlich des längerfristigen Behaltens überlegen (z.B.: [LaPorte & Voss 1975](#), [Carrier & Pashler 1992](#), [Cull 2000](#), Jacobs 2006, Carpenter, Pashler, Vul (2006), Carpenter & Pashler 2007, Clifton 2005, Kang, MDermott & Roediger 2007, McDaniel, Anderson, Derbish, Morrisette 2007). Der Vorteil des Testens mit Feedback fällt jedoch nicht besonders stark aus und er lies sich etwa bei Jacobs 2007b, 2008a nur teilweise bzw. gar nicht bestätigen. Ziel der nachfolgenden Studie war es, die Lernwirksamkeit beider Übungsvarianten an pädagogischen Lehrzielen in der Universitätspraxis zu überprüfen.

Es kann keine eindeutige Erwartung zu Gunsten von Testen mit Feedback formuliert werden, da die Bedingungen der oben geschilderten Experimente sich ganz erheblich von den pädagogischen Anforderungen der Lehrziele, der Lernmotivation der Betroffenen und der Freiheit bei der Lernaneignung der Studierenden unterscheiden. Besonders schwer einzuschätzen sind die Treatmentauswirkungen bei Transferaufgaben (Jacobs 2002). Wie stark dürfen sich Aufgaben in Übung und Kriteriumstest unterscheiden, damit eine erfolgreiche Erarbeitung in

der Übung auf den Posttest transferiert und welche Rolle spielt dabei der Versuch, eine Frage bzw. Aufgabe selbst zu beantworten?

## Anforderungen an reale Prüfungsinhalte und das Prinzip der Aufgabenkonstruktion

Der Lernerfolg in der pädagogischen Praxis soll die Beherrschung der Lehrziele erfassen und weniger das Behalten zuvor eingeübter Information. Die in einer Übungsphase eingeübten Aufgaben und die später im Lernerfolgstest erfassten Aufgaben müssen folglich ähnlich, aber nicht identisch sein. Hier werden Aufgaben gestellt, welche die Anforderungen im natürlichen Schulumfeld erfüllen und daher neben einigen Wissensfragen etliche Lehrziele aus dem Bereich Verständnis und Anwendung beinhalten. Insgesamt sind die Anforderungen eher als anspruchsvoll aufzufassen. Ähnlich wie bei Jacobs, Bernd & Fey (2004) wurden zu einem Lehrziel zwei Aufgaben konstruiert und nach Zufall entschieden, welche Aufgabe in der Übung und welche im Lernerfolgstest Verwendung finden soll. Zur Parallelisierung der Aufgaben dienten etwa die gründliche Umformulierung des Aufgabenstamms, die Methoden der Paraphrasierung oder Transformation (siehe auch McDaniel & Fischer 1991, Clariana & Koul 2006), die Wahl neuer Distraktoren oder veränderter Aufgabenformate. Die parallelen Aufgaben in Übungs- und Lernerfolgstest unterscheiden sich etwa durch die Wahl der Beispiele oder Themen (etwa Angst vor Hunden in der Übung, Angst vor Spinnen im Posttest). Eine Frage nach bestimmten Prinzipien in der Übung (Positive Verstärkung) verlangte mitunter das Verständnis einer konkreten Anwendung dieses Prinzips bei der parallelen Aufgabe im Lernerfolgstest. Übung und Lernerfolgstest umfassten mehrere Aufgabenformate und erforderten jeweils 57 Antworten.

## Durchführung der Untersuchung

Die Untersuchung fand im Rahmen der Vorlesung "Lehren und Lernen" im WS 2007/2008 statt. Die experimentelle Übung bezog sich auf den Lehrstoff einer 3 Stunden umfassenden Vorlesungssitzung. Ca. 300 TeilnehmerInnen besuchten diese Vorlesungssitzung mit dem Themenschwerpunkt klassische und operante Konditionierung. Allen für die Vorlesung eingeschriebenen Studierenden wurde per Email ein freiwilliges Übungsangebot unterbreitet, im Verlauf der Woche an einer Online-Übung zum Thema Konditionierung teilzunehmen. Die Übung selbst war anonym, sollte nur einmal angefordert werden und wurde meistens zu Hause am eigenen Computer bearbeitet. In der nächsten Vorlesungssitzung wurde für alle völlig überraschend der Lernerfolgstest zur Bearbeitung vorgelegt. Tabelle 1 verdeutlicht den Zeitablauf.

**Tabelle 1: Zeitlicher Ablauf der Untersuchung**

5.11.2007	6.11 – 10.11	12.11. 2007
Vorlesung Konditionierung	experimentelle Übungsphase am Computer	Lernerfolgsmessung in der Vorlesung

Die Übungen wurden im gesamten Zeitraum der experimentellen Übungsphase angefordert, wobei die meisten Übungen donnerstags, freitags und samstags, also 2 bis 4 Tage vor dem Lernerfolgstest bearbeitet wurden.

Die experimentellen Bedingungen (siehe auch [Beispiele der experimentellen Bedingungen](#))

### Aufgaben mit Feedback (bzw. Testen mit Feedback)

Alle Aufgaben waren auf einer Seite untergebracht und konnten ohne Zeitbeschränkung in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden. Unmittelbar nach Aufgabenbestätigung folgten als itemspezifisches Feedback:

- richtig oder falsch
- das korrekte Ergebnis.
- Elaborierte Rückmeldung = Eine Aufgabenbesprechung in Form einer näheren Erklärung oder Musterlösung.

Erst nach Bearbeitung aller Aufgaben konnte die Übung beendet werden. Dann erhielten die Studenten Rückmeldung über den Prozentsatz der korrekten Lösungen.

### Read Statement

Ein Statement in der Bedingung Read Statement beginnt meist wie die Aufgabe mit der Fragestellung. Diese Frage wird sodann korrekt beantwortet und auf der Basis der elaborierten Rückmeldung bei der Testbedingung näher ausgeführt und begründet.

### Keine Übung (Kontrollgruppe)

Alle Studierenden, die nicht an der Übung teilnahmen, aber den Lernerfolgstest (Post-test) bearbeiteten, werden als No-Treatment-Kontrollgruppe aufgefasst.

## Versuchsplan

**Tabelle 2: Formalisierung des Versuchsplans**

R	$X_1$	○
R	$X_2$	○
N		○

Griff ein Student auf die Übung zu, so wurde nach Zufall bestimmt, welche der beiden Übungsbedingungen er zu absolvieren hatte. Beide Übungsgruppen weisen vergleichbare Werte im Hinblick auf Abiturnotendurchschnitt, Alter und Geschlecht auf. Der Vergleich der experimentellen Methoden mit der No-treatment-Kontrollgruppe (auch Kontrollgruppe bzw. "keine Übung" genannt) basiert auf einem [vorexperimentellen Versuchsplan](#), ist sehr problematisch und lässt keine eindeutigen Schlussfolgerungen zu.

## Ergebnisse

### Unmittelbare Auswirkungen der Übungen auf subjektive Einschätzungen

Eine Befragung am Ende der Übung ergab vergleichbare Einschätzungen beider Übungsvarianten hinsichtlich der Akzeptanz der Übung, der investierten Anstrengung und subjektiven Leistungseinschätzungen, die im übrigen als realistisch einzustufen waren. Studierende der Übung Testen mit Feedback schätzten ihre Übungsvorbereitung signifikant schlechter ein.

Das Testen selbst bietet eher Anlässe zur Entdeckung von Wissenslücken und verweist so auch gezielter auf Defizite bei der Vorbereitung hin. Bei einer derartigen Übung offenbaren sich Schwächen wesentlich transparenter als unter der Bedingung Read Statement, wo man lediglich "neue Informationen" erhält, die man nach dem Durcharbeiten als verstanden interpretieren kann.

### Übungszeit der experimentellen Varianten

Es wurden eindeutig Zeitvorteile für Read Statement erwartet, da dort insgesamt weniger Text ansteht, die Testzeit entfällt und die frühere Untersuchung von Jacobs (2007a) auch signifikant kürzere Übungszeiten für Read Statement ergab. Eine Überprüfung der Zeitdauer erweist sich jedoch als recht problematisch, da etliche Studierende der Empfehlung, die Übung konzentriert in einem Zug zu bearbeiten, nicht folgten, sondern offensichtlich zwischenzeitlich sonstigen Aufgaben nach gingen. Wenngleich exakte Angaben zur tatsächlich aktiv für die Übung eingesetzten Lernzeit nicht ermittelbar sind, führten die Analysen zu einer signifikant kürzeren Übungszeit für Read Statement, die im Mittel ca. 75% der für Testen mit Feedback benötigten Lernzeit entspricht.

### Lehrzielerreichung im Posttest

Der Lernerfolgstest erzielte eine interne Konsistenz von Cronbachs  $\alpha = .74$  ( $N = 249$ ). Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Bedingungen.

**Tabelle 3: Prozentsatz der Lehrzielerreichung im Lernerfolgstest (Posttest)**

	M	s	n	
Aufgaben mit Feedback	<b>55.2</b>	13.3	45	
Read Statements	<b>56.1</b>	16.6	40	$t(83) = -0.269$
keine Übung	36.1	12.1	139	

Beide Experimentalgruppen erzielten hoch vergleichbare Leistungen. Wie der t-Test aufzeigt, gibt es im Lernerfolgstest keine signifikanten Unterschiede zwischen den experimentellen Übungsmethoden. Die deutlichen Leistungsvorteile der Übungsgruppen zur Kontrollgruppe von ca. 20 % sind hochsignifikant und praktisch sehr bedeutsam (Kontrast: Übungsgruppen vs. Kontrollgruppe  $t(221) = 10.74$ , Effektstärken  $d$  ca. 1.4 - 1.5).

### Subjektive Einschätzungen unmittelbar vor dem Posttest

Die Erhebung subjektiver Daten unmittelbar vor dem Posttest diente dem Zweck, vermutete Auswirkungen der Übungsbedingungen auf die Transparenz, Testmotivation sowie weitere wichtige Einschätzungen zu prüfen. Erwartungsgemäß schätzten Studierende unter der Bedingung Testen mit Feedback die Transparenz der Aufgabenanforderungen am höchsten ein. Hinsichtlich subjektiver Bedeutsamkeit des Testergebnisses und intendierter Anstrengungsbereitschaft gibt es keine Unterschiede zwischen den Übungsgruppen. Nachträglich wird die Akzeptanz und Wertschätzung der Übungsmethode Read Statement etwas schlechter eingeschätzt als die der Methode Aufgaben mit Feedback, was mit der Verärgerung einiger Studenten erklärt werden könnte, die in der Zwischenzeit erfahren hatten, dass anderen Studenten eine echte Testung angeboten wurde. Man kann somit vermuten, Studenten würden Aufgaben mit Feedback einem Read Statement vorziehen, wenn sie zwischen beiden Alternativen

auswählen könnten. Betrachtet man alle Ergebnisse zur subjektiven Bewertung der Übungsmethoden, so zeigt sich eine leichte Überlegenheit für Aufgaben mit Feedback.

## Schlussbetrachtung

Über den eindeutigen Leistungsvorteil beider Übungsmethoden gegenüber "keiner Übung" kann nur spekuliert werden, da die interne Validität des Vergleichs beider Übungsmethoden mit der No-Treatment-Kontrolle wegen des vorexperimentellen Versuchsplans zweifelhaft bleiben muss. Ich nehme spekulativ an, dass die Studierenden der Kontrollgruppe die Vorlesung nicht nach- bzw. die für das Thema relevanten Texte kaum ernsthaft durchgearbeitet hatten, ihnen zudem etliche Details und Vertiefungen der Übung nicht zugänglich waren und sie insgesamt weniger Lernzeit für die Lehrziel relevante Thematik investiert hatten. Träfen die Vermutungen zu, wäre das Ergebnis wenig überraschend.

Die Übungsmethode Read Statement bewirkte einen vergleichbaren Lernerfolg wie Testen mit Feedback, erzielte diesen Lernerfolg aber in kürzerer Übungszeit. **Read Statement erwies sich somit bei gleicher Lerneffektivität als lerneffizienter.** Statements sind in der Herstellung technisch deutlich einfacher und erfordern für ihre praktikable Nutzung keine Computer. Statements können daher ökonomischer und umfassender in der pädagogischen Praxis zum Einsatz kommen. **In meinen Augen hat Read Statement als sparsamere Methode den Methodenwettstreit für die hier angestrebten Lehrziele gewonnen.** Damit empfiehlt sich Read Statement für ähnliche Anforderungen als ernsthafte Übungsalternative zu anspruchsvollen Aufgabenstellungen mit elaboriertem Feedback, auch wenn die Studierenden vielleicht eher eine Testung bevorzugen. Im Vergleich zu Statements zahlten sich beim Testen die gesteigerte Transparenz sowie der diagnostische Wert der Rückmeldung des aktuellen Leistungsergebnisses in der Übung weder im Lernerfolg noch bei der Genauigkeit der eigenen Leistungseinschätzung aus.

Vor einer Generalisierung der Befunde auf andere Lehrziele, Lernstadien und Schwierigkeitsniveaus wird ausdrücklich gewarnt. Bei schwierigen Anforderungen gehen Read Statements in Lösungsbeispiele über. Wie die [Forschung zu Lösungsbeispielen](#) nachhaltig aufzeigte, sind präsentierte Musterlösungen in einem initialen Lernstadium Aufgabenstellungen mit Feedback eindeutig überlegen. Bei reinen Memorierungsaufgaben haben sich Aufgaben mit einfachem KCR-Feedback in der Regel behaltenswirksamer erwiesen als Read Statements. Jacobs (2001) fand beim Erlernen von Kombinatorikproblemen Vorteile für Aufgaben mit Feedback, was darauf hindeutet, den potentiellen Vorteil einer aktiven Aufgabenbearbeitung nicht kategorisch auf Memorierungsanforderungen zu beschränken. Die entscheidende Frage lautet offenbar: Wann macht es Sinn, Aufgaben zu stellen? (Jacobs 2000-2003) Beide Übungsmethoden basierten auf freiwilliger Nutzung und hatten keine extrinsischen Konsequenzen zur Folge. Die Ergebnisse können somit auch nicht einfach auf Übungsbedingungen übertragen werden, die beim Testen leistungsabhängige Anreize vorsehen (Jacobs 2007c).

Da Statements überwiegend die gleichen Informationen enthalten wie traditionelle Übungsaufgaben mit Feedback, ergeben sich für die inhaltliche Konzipierung beider Übungsmethoden gleiche Anforderungen. Die Unterschiede liegen ja nur in der Art und den Bedingungen der Informationsdarbietung, obwohl die Testkonstruktion noch zusätzlicher Anstrengungen bedarf. Für beide Übungsmethoden könnte es sich lohnen, die inhaltlich didaktische Ausgestaltung und mediale Präsentation der zu vermittelnden Informationen zu verbessern, interessante und motivierende Fragestellungen aufzuwerfen und prägnante, verständliche Erklärungen zu formulieren.

Eine umfangreichere Fassung der Untersuchung findet der interessierte Leser unter:

<http://www.phil.uni-sb.de/~jakobs/wwwartikel/testread/testread2.html>

## Literatur:

- Bangert-Drowns, R.L., Kulik, C., Kulik, J.A., & Morgan, M.T. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61, 213-238.
- Carpenter, S. K., Pashler, H., Vul, E. (2006). What types of learning are enhanced by a cued recall test. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13 (5), 826 - 830.
- Carpenter, S. K. & Pashler, H. (2007). Testing beyond words: Using tests to enhance visuospatial map learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14 (3), 474-478
- Carrier, M., & Pashler, H. (1992). The influence of retrieval on retention. *Memory & Cognition*, 20, 632-642.
- Clariana, R. B., & Koul, R. (2006). The effects of different forms of feedback on fuzzy and verbatim memory of science principles. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 259-270.
- Clifton, K. S (2005) The Testing effect: using retrieval practice in the classroom. Thesis submitted to Marshall University In partial fulfillment of the Requirements for the degree of Master of Arts Psychology  
<http://www.marshall.edu/etd/masters/clifton-karen-2005-ma.pdf> [19.10.2005]
- Cull, W. L. (2000). Untangling the Benefits of Multiple Study Opportunities and Repeated Testing for Cued Recall. *Appl. Cognit. Psychol.* 14: 215-235
- Hamaker, Ch. (1986). The Effects of Adjunct Questions on Prose Learning. *Review of Educational Research*, Vol.56, 2, Pp 212-242.
- Jacobs, B. (2000-2003). Feedback mit oder ohne eigene Aufgabenbearbeitung ?  
<http://www.phil.uni-sb.de/~jakobs/wwwartikel/feedback/direktesfeedback.htm>
- Jacobs, B. (2001). Die Wirkung von Lösungsbeispielen, Aufgaben und Feedback auf das Lösen von Kombinatorikproblemen.  
URN: [urn:nbn:de:bsz:291-psydok-3105](http://nbn:de:bsz:291-psydok-3105)  
URL: <http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2004/310/>
- Jacobs, B. (2002). Was wird durch Aufgaben mit Feedback gelernt?  
<http://www.phil.uni-sb.de/~jakobs/wwwartikel/feedback/transfer.htm>
- Jacobs, B. (2006). Erneutes Studieren oder Testen mit Feedback beim Einüben von Faktenwissen am Beispiel des Erlernens der Bundesstaaten der USA.  
URN: [urn:nbn:de:bsz:291-psydok-5992](http://nbn:de:bsz:291-psydok-5992)  
URL: <http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2006/599/>
- Jacobs, B. (2007a). Gezieltes Studieren oder Aufgaben mit Feedback als Übungsmethoden - Erfahrungsbericht eines missglückten Internetexperimentes.  
<http://www.phil.uni-sb.de/~jakobs/wwwartikel/testread/testread.html>
- Jacobs, B. (2007b). Die Behaltenswirksamkeit wiederholten Einprägens im Vergleich zu Computer- und selbst gesteuertem Testen mit Feedback.  
<http://www.phil.uni-sb.de/~jakobs/wwwartikel/teststudy/teststudy2.html>
- Jacobs, B. (2007c). Geld und Noten als extrinsische Motivatoren zur Verbesserung kognitiver Leistungen.  
URN: [urn:nbn:de:bsz:291-psydok-9644](http://nbn:de:bsz:291-psydok-9644)  
URL: <http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2007/964/>
- Jacobs, B. (2008a). Führt selbst gesteuertes Testen mit Feedback zu höheren Behaltensleistungen als das Einprägen mit Hilfe einer Landkarte?  
<http://www.phil.uni-sb.de/~jakobs/wwwartikel/teststudy/teststudy3.html>
- Jacobs, B. (2008b). Was wissen wir über die Lernwirksamkeit von Aufgabenstellungen und Feedback. In: Thonhauser, J. (Hrsg.) 2008: Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Waxmann, Münster, 99-113.

- Jacobs, B.; Bernd, H. & Fey, A. (2004). Die Wirkung einer Probeklausur auf Klausurleistung und Angst in einer Statistiklausur.  
 URN: urn:nbn:de:bsz:291-psydok-2720  
 URL: <http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2004/272/>
- Kang, S. H. K., McDermott, K. B., & Roediger, H. L., III. (2007). Test format and corrective feedback modulate the effect of testing on memory retention. *European Journal of Cognitive Psychology* 19, 528-558.
- Kluger, A. N. & DeNisi, A. (1996). The Effects of Feedback Interventions on Performance: A Historical Review, a Meta-Analysis, and a Preliminary Feedback Intervention Theory. *Psychological Bulletin*, Vol. 119, No. 2, pp. 254-284.
- LaPorte, R.E., & Voss, J.F. (1975). Retention of prose materials as a function of postacquisition testing. *Journal of Educational Psychology*, 67, 259-266.
- McDaniel M. A. & Fisher R.P. (1991) Tests and Test Feedback as Learning Sources *CONTEMPORARY EDUCATIONAL PSYCHOLOGY*, 16, 192-201.
- McDaniel, M. A., Anderson, J. L., Derbish, M. H. & Morrisette, N. (2007). Testing the testing effect in the classroom. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19, 494-513.