

Martin Wellenreuther

Kooperatives Lernen – eine Alternative zum lehrergestützten Unterricht?

Fortbildungsveranstaltung für
die Ausbilderinnen und Ausbilder
der gymnasialen Studienseminare

Weilburg, 23. Februar 2012

Gliederung

Lernphasen und Unterrichtsmethoden

Methoden kooperativen Lernens

- Traditionelle Gruppenarbeit
- Die Gruppenrallye
- Das Gruppenturnier
- Das Gruppenpuzzle

Bewertung der Wirksamkeit

„Think-Pair-Share“ – eine generelle Methode?

- Zusammenfassung und Ausblick

Lernphasen und Methoden



Methoden

Phase 2: Konstruktion

Selbständiges Problemlösen mit Scaffolding und Lösungsrückmeldung in verschiedenen Kontexten

Verteilt / vermischt Wissen übertragen, anwenden, Kontextualisierung

Phase 1: Instruktion

Instruktion durch Lösungsbeispiele, Erklärungen, Visualisierungen, Vormachen

Brainstorming, Vorwissen aktivieren

Ziele

Feste Verankerung im LZG: Breite Gedächtnisspuren bilden

Aufnahme von Informationen über das Arbeitsgedächtnis: Aufbau neuer Schemata

Methoden der Gruppenarbeit

Traditionell:
Gruppenprodukt
erstellen

Moderne Methoden der
Gruppenarbeit:
Individuelle
Rechenschaftslegung
durch Tests

Gruppenpuzzle:
Erarbeitung neuer
Inhalte

Gruppenrallye und
Gruppenturnier: Lehrer
erklärt neue Inhalte,
Gruppenarbeit zum
Einüben

Traditionelle – Moderne Gruppenarbeit

Traditionelle Gruppenarbeit	Empirisch geprüfte Gruppenarbeit
Gruppenprodukt schnell erstellen	Lernen / Lernzuwachs
Trittbrettfahrereffekt, soziales Faulenzen (Salomon & Globerson 1989)	Rechenschaftslegung durch individuelle Tests

1. Die Gruppenrallye (Slavin 1995)

Anwendungsbereich: *Einübung und Festigung* von normalem Unterrichtsstoff

Ablauf

1. Vor- oder Basistest¹⁾
2. Klassenunterricht von 1 – 2 Stunden, Lehrer führt in den Gegenstand ein, erklärt, verdeutlicht
3. Gruppenlernen, 1 – 2 Stunden in heterogen zusammengesetzten Gruppen von 4 – 5 Schülern
4. Individueller Nachtest, Dauer $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde
5. Rückmeldung / Belohnung der Gruppen

1) Manche Autoren geben an, den Vortest direkt nach dem Klassenunterricht durchzuführen. Dies hätte den Vorteil, dass sich der Verbesserungswert auf das Lernen in der Gruppe bezieht. Die Ergebnisse sollten des Vortests werden den Schülern erst beim Ermitteln des Verbesserungswertes mitgeteilt! (Wahl 2004, S. 86 f.). Slavin verwendet die vorausgehenden Leistungen zur Schätzung des Lösungsprozentsatzes im ersten Test.

Arbeit in den Gruppen

- Zunächst Lösen der Aufgaben des Arbeitsblatts in Einzelarbeit
- Vergleichen der Ergebnisse mit denen eines Gruppenmitglieds sowie mit dem Lösungsbogen
- Bei Differenzen: Diskussion in der Gruppe, Bemühen um Erklärung
- Variante dazu: Arbeiten mit laminierten Aufgabenkärtchen. Vorteil: Ausführlichere Darstellung von Begründungen (Rückseite), Lösungswegen und Diskussion häufiger Fehler

Wichtige Voraussetzungen:

1. Vortraining: Erläuterung von Regeln sowie von Erklärkompetenzen z.B. anhand von Videobeispielen
2. Bildung gleichstarker Teams (Bei Vierergruppen ein Schüler aus jedem Leistungsquartil)
3. Anerkennung bzw. Belohnung der Gruppenleistung durch Urkunde, mündliches Lob...: (Gruppe mit höchstem Punktwert (Basis: Differenzen zwischen Vor- und Nachtest)

Zum Motivationssystem

Individuelle Leistungsverbesserungen zählen für das Gruppenergebnis am meisten (Slavin 1995, S. 80)

(Vergleich Lösungsprozentsätze Vor- Nachtest)

Nachtest – Vortest (Basistest)	Team erhält
Mehr als 10 Punkte unter dem Basiswert	5 Punkte
10 Punkte bis 0 Punkte unter dem Basiswert	10 Punkte
1 bis 9 Punkte besser als Basiswert	20 Punkte
10 und mehr Punkte besser oder optimales Ergebnis	30 Punkte

Unterschied zur trad. Gruppenarbeit: Alle Gruppenmitglieder werden bei der Bewertung der Gruppenleistung gleich berücksichtigt.

Beispiel: Berechnung der Punkte

	Basiswert	Testwert	Verbesserungs-Punkte
Sarah A.	90	100	30
Tom B.	85	74	5
Ursula C.	80	67	5
Danielle D.	65	82	30
Gruppe Mathemonster	/	/	70

Bei Fünfergruppen: Verbesserungspunkte der Gruppe : 5×4

Diskussion der Verbesserungswerte

Wahl (2004, S. 90) schlägt folgendes Verfahren vor:

„In der Reihenfolge der Gruppenergebnisse berichten die Gruppen, welche Lernstrategien sie benutzt haben, wie der Gruppenprozess verlief und worauf sie das hohe oder geringe Ausmaß ihrer Lernfortschritte zurückführen.“

Bei großen Enttäuschungen aufgrund des Vergleichs der Gruppenergebnisse: Man bittet die Schüler, ihren persönlichen Lernzuwachs zu betrachten...

Belohnung

Aushang der Punkte, die die Gruppen erzielt haben, Lob („die Mathemonster haben dieses mal gewonnen, dicht gefolgt von den Vielecken“), die besten Teams erhalten eine Urkunde (leicht abgewandelt nach Slavin 1995, S.180):

Herzliche Glückwünsche für ein

SUPERTEAM

Eine Anerkennung für eine erfolgreiche
Teamleistung

Name des Teams

Unterschrift Lehrer/In

Probleme der Gruppenrallye

1. Der Erfolg hängt vor allem davon ab, dass die schwächeren Schüler viel dazu lernen. (→ Starker Gruppendruck)
2. Es gelingt nicht immer, wirklich gleichstarke Gruppen zu bilden: Man muss dann nach vier bis sechs Wochen die Gruppen neu zusammensetzen.
3. Arbeitsaufwand: Geeignete Aufgabenserien mit Lösungsblättern entwickeln. (Alternativ: Mit Karten arbeiten)

2. Das Gruppenturnier (TGT für „Teams-Game-Tournament“)

- Einführung durch den Lehrer (2 Stdn.)
- Kooperatives Lernen (intensives Üben anhand von Kärtchen, Lösung steht auf der Rückseite)
- Turnier statt Tests zum Abschluss: Pro Tisch spielen drei Schüler der gleichen Leistungskategorie, der Gewinner erhält für seine Gruppe z. B. 40 Punkte, der zweite 20 Punkte
- Am Tisch: Rotierende Rollen „Prüfer“ (liest Aufgabe vor), „Geprüfte“ und „Protokollant“, der Prüfer liest vor...
- Das Team mit der höchsten Punktzahl wird belohnt

Modifikation: Keine verschiedenen Leistungsgruppen an den Tischen (s. Brüning & Saum 2009)

Analog zu
Gruppen-
rallye

Neu

Brüning und Saum (2007, S. 8): Die Möglichkeiten des Gruppenturniers:

„Patrik Schneider hat Aufsicht in der großen Pausenhalle einer Gesamtschule in Hagen. Er beobachtet Julian, den er in Englisch unterrichtet. Julian geht in die 8. Klasse. Er sitzt mit einer Mitschülerin während der Mittagspause am Rand der Pausenhalle und wiederholt Inhalte aus dem Chemieunterricht. Dazu hat seine Mitschülerin ihr Heft und das Fachbuch auf den Knien. Immer wieder blickt sie auf und stellt Julian einzelne Fragen, die er beantworten muss. Offensichtlich wechseln sich beide ab, denn die Unterlagen wechseln zwischen den Schülern. Sie sind sehr konzentriert und nehmen die vielen Schüler in der Pausenhalle kaum wahr.“

Interessiert spricht Patrik Schneider die beiden an und fragt, warum sie denn so eifrig lernen. Sie antworten, dass sie sich auf die nächste Stunde im Fach Chemie vorbereiten. Dort werden sie wieder eine Runde im Gruppenturnier durchführen, bei dem sie augenblicklich den dritten Platz einnehmen. Diesen möchten sie auf jeden Fall verteidigen.“

Vergleich Gruppenrallye - Gruppenturnier

1. Der Wettkampf an den Tischen ist schwerer zu organisieren, größerer Lärmpegel
2. Der direkte Wettkampf ist für die Schüler vermutlich motivierender als das individuelle Testen in der Gruppenrallye
3. Dadurch steigt die Bereitschaft, auch schwierige Inhalte länger mit Hilfe von Karteikarten einzuüben
4. Die Gruppenrallye eignet sich für die Nachbereitung von Inhalten allgemein, das Gruppenturnier besonders für den Abschluss einer längeren Lerneinheit

Beispielkärtchen (Gruppenturnier /Gruppenrallye)

Vorderseite

Rückseite

$$3 \times \frac{1}{2} m =$$

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}m + \frac{1}{2}m + \frac{1}{2}m \\ = 1 \frac{1}{2}m\end{aligned}$$

$$\frac{1}{2} \text{ erweitert mit 3} =$$

$$\begin{array}{rcl}1 \times 3 & 3 & \text{Du nimmst 3x soviele Stücke} \\ \hline 2 \times 3 & 6 & \text{diese sind nur ein Drittel so groß}\end{array}$$

... er sah das rote in
seinen augen...

... Er sah das Rote in seinen Augen...
Er Satzanfang groß, das *Rote* =
substantiviertes Adjektiv, *Augen* =
Substantiv

3. Das Gruppenpuzzle*

Grundidee: Schüler erarbeiten sich in einem Bereich „Expertenwissen“ und geben dieses Wissen an die Mitglieder ihrer Gruppe (Stammgruppe) weiter.

Heterogene Vierer- oder Fünfergruppen

Lehrer muss Texte zusammenstellen, deren Inhalt sich die Experten aneignen sollen.

Beispiel: Thema „Frankreich“. Teilthemen:

(1) Geschichte Frankreichs, (2) die geographischen Besonderheiten, (3) die Wirtschaft und (4) die Kultur

Ich stelle hier Jigsaw II vor. Bei diesem müssen alle Schüler den gleichen Text lesen, wobei sie den Text aus ihrer Expertenperspektive auswerten sollen.

Gruppenpuzzle

(Teilthemen für die Experten A, B, C, D)

Einteilung der Experten, Lesen, Durcharbeiten von Texten

Stammgruppe 1

ABCD

Stammgruppe 2

ABCD

Stammgruppe 3

ABCD

Stammgruppe 4

ABCD

Expertengruppe 1
AAAA

Expertengruppe 2
BBBB

usw.
Phase 1

Stammgruppe 1
Expertenvorträge,
Elaborierung durch
zusätzliche Fragen

Stammgruppe 2
Stammgruppe 3
Stammgruppe 4

Phase 2

Individuelle Tests

Ablauf:

- **Vorbereitung:** Verteilen der Texte zu den Themen zusammen mit den Expertenfragen. Die Materialien (Texte) werden durchgearbeitet (z. B. als Hausaufgabe) (½ bis zu 1 Stunde).
- **Vortests** bzw. Basistests durchführen
- **Phase 1:** Die Experten eignen sich in der Expertengruppe die Inhalte an. Dies kann durch Aufgabenkarten mit Lösungen unterstützt werden. Lösungen der Expertenfragen werden diskutiert (20 - 30 Minuten).
- **Phase 2:** Die Experten tragen das neu erarbeitete Wissen in den Stammgruppen vor (jeweils 6 – 8 Min.). Nach diesen Vorträgen stellen die Experten Fragen zu Ihren Gebieten, um die vermittelten Inhalte im LZG zu verankern.
- **Tests:** Am Ende wird dann ein individueller Test geschrieben. Bei der Entwicklung des Tests sind die Themen der Expertengruppen gleichrangig zu berücksichtigen.
- **Anerkennung / Feedback**

Probleme des Gruppenpuzzle

1. Schwächere Schüler haben Schwierigkeiten, Experte zu werden
2. Bei den Präsentationen in der Stammgruppe bleibt bei den Schülern zu wenig haften – drei bis vier Kurzvorträge aufzunehmen ist schwierig
3. Schüler haben Schwierigkeiten, gerade neu gelernte Inhalte verständlich weiter zu geben

Lösungsansätze

- Nach den Expertenvorträgen: Mit Hilfe von Kärtchen für jeden Bereich Inhalte festigen: Experte stellt für seinen Bereich Fragen und korrigiert die gegebenen Antworten
- Lehrer erarbeitet nach der Gruppenarbeit vor dem Test nochmals die zentralen Inhalte mit der Klasse, hält wesentliche Punkte an der Tafel fest...

Vergleich der drei Ansätze

- Die Ansätze haben verschiedene Zielsetzungen (Einübung von Inhalten, selbständige Erarbeitung von Inhalten)
- Dennoch kann man ihre Lernwirksamkeit vergleichen

Die Lernwirksamkeit der Methoden der Gruppenarbeit (durchschnittlichen Effektstärke nach Slavin 1995, S. 53).

Median... ... aller Effektstärken	Gruppen- rallye	Gruppen- turnier	Gruppen- puzzle
+0,32 (26)*	+0,38 (7)	+0,12 (8)	
+0,21 (9)	+0,40 (4)	/	

*In Klammern steht die Anzahl der Untersuchungen, auf die sich die Werte beziehen.

Interpretation

Gruppenturnier und die Gruppenrallye effizienter als das Gruppenpuzzle!

Warum?

- ... weil der Lehrer zunächst erklärt und in den Gegenstand einführt? Mythos: Schüler erklären besser!? (vgl. Wellenreuther 2011b)
- ... weil das gemeinsame Üben mehr Spaß macht als das Aufnehmen von „Expertenvorträgen“?

Think-Pair-Share - eine generelle Methode? (vgl. Brüning & Saum 2006)

Kooperatives Lernen wird in drei Phasen unterteilt:

- 1. Think:** Der Schüler soll sich zunächst seine eigenen Gedanken zu den gestellten Aufgaben machen.
- 2. Pair:** Die gefundenen Lösungen sollen in der Gruppe bzw. in Partnerarbeit diskutiert werden.
- 3. Share:** Die in der Gruppe gefundenen Lösungen sollen in der Klasse vorgestellt werden.

Keine generelle Methode

Think-Pair eignet sich als Methode in der Phase der Übung und Konsolidierung von Wissen!

Think-Pair-Share ist keine generelle Methode:

1. „Think“: Es macht nur begrenzt Sinn, bei der Einführung komplexer Inhalte Schüler zuerst längere Zeit über Probleme nachdenken zu lassen!
2. „Share“: Wenn einer das Gruppenergebnis vorstellt, werden die Schüler nicht mehr individuell zur Rechenschaft gezogen! Ohne individuelle Rechenschaftslegung ist kooperatives Lernen nicht effektiv! (vgl. Slavin 1995)

Abschließende Bemerkungen

Mögliche Erklärungsätze für Erfolge und Misserfolge kooperativen Lernens:

- In allen Methoden kooperativen Lernens werden Schüler motiviert, **selbst aktiv Erklärungen zu entwickeln**. Dadurch werden die zu lernenden Inhalte gefestigt und in die vorhandene Wissensstruktur integriert.
- Beim kooperativen Lernen bestehen häufiger Möglichkeiten als im Rahmen des Klassenunterrichts, zu individuellen Problemen passende **Nach-Erklärungen** zu erhalten.
- Die wirksamen Gruppenmethoden verwenden in der Regel die individuelle Bezugsnorm: Sie prämieren Leistungsverbesserungen. Dadurch entsteht eine höhere Lernmotivation als durch eine Orientierung an der sozialen Bezugsnorm.
- Die Abhängigkeit des Erfolgs der leistungsstarken Schüler von den Lernfortschritten der leistungsschwächeren motiviert die leistungsstarken Schüler, den schwächeren Schülern zu helfen.

Koop. Methoden machen Arbeit, wenn sie effizient sein sollen...

- Entwicklungsarbeiten: Informationsmaterialien (Gruppenpuzzle), Arbeitsbögen, Lösungsbögen (z. B. Kärtchen), Tests, Lösungsbögen zu den Tests mit Erklärungen
- Training „Wie erkläre ich etwas gut?“
- Klassenmanagement: Regeln ...
- Wie anfangen: Am besten mit der Gruppenrallye oder dem Gruppenturnier...
- Frühzeitig anfangen! Jeder Referendar sollte mit den modernen Methoden kooperativen Lernens Erfahrungen sammeln. (Anforderung: Mindestens zwei Methoden für jeweils drei Wochen ausprobieren).

Abschließende Bemerkungen

1. Die hier dargestellten drei Methoden kooperativen Lernens eignen sich alle für eine Auffrischung des Unterrichts.
2. Gruppenrallye und Gruppenturnier sind erheblich lerneffizienter als das Gruppenpuzzle! Deshalb: Zuerst Gruppenrallye oder Gruppenturnier erproben!
3. Beim Gruppenpuzzle wird selbständiges Arbeiten gefordert. Um die Lernwirksamkeit zu erhöhen: Prüffragen stellen oder nochmals wesentliche Punkte in der Klasse wiederholen!

Ich danke Ihnen
für Ihre Aufmerksamkeit!

Anhang

1. Literaturliste
2. Grundlegende Lernprozesse: Instruktion und Konstruktion
3. Materialien für die Gruppenrallye
4. Experiment VanLehn et al. 2007

1. Literatur

- Bangert-Drowns, R.L., Kulik, C.-C., Kulik, J.A., & Morgan, M. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61(2), 213-238.
- *Brüning, Ludger /Saum, Tobias: *Erfolgreich unterrichten durch Kooperatives Lernen. Band 1: Strategien zur Schüleraktivierung* [Mit einem Vorwort von Kathy und Norm Green], nds-Verlag., (1. Aufl. 2006), 4. Aufl., Essen 2008,
- *dies.: *Erfolgreich unterrichten durch Kooperatives Lernen. Band 2: Neue Strategien zur Schüleraktivierung, Individualisierung, Leistungsbeurteilung, Schulentwicklung*, nds-Verlag, Essen 2009.
- Evertson, C.M., Emmer, E.T. & Brophy, J.E. (1980): Predictors of effective Teaching in Junior High Mathematics Classrooms. *Journal of Research in Mathematics Education*, 167-178.
- Evertson, C. & Harris, A.H. (1999): Support for Managing Learning-Centered Classrooms: The Classroom Organization and Management Program. In: Freiberg, H.J. (ed.): *Beyond Behaviorism. Changing the Classroom Management Paradigm*. Allyn & Bacon, Boston, 59-74.
- Helmke, Andreas (1988): Leistungssteigerung und Ausgleich von Leistungsunterschieden in Schulklassen: unvereinbare Ziele? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, Bd. 20, Heft 1, 45-76.
- *Huber, G. L. (Hrsg.) (1985): 1: Lernen in Schülergruppen : A, Grundlagen. B, Organisationsmodelle und Materialien. In: Rotering-Steinberg, S. ... [Bearb.]. *Pädagogisch-psychologische Grundlagen für das Lernen in Gruppen: Studienbrief* [Bearb.]. Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen, Tübingen: Dt. Inst. für Fernstudien.
- Klahr, D., Nigam, M.: The Equivalence of Learning Paths in Early Science Instruction: Effects of Direct Instruction and Discovery Learning. In: *Psychological Science*, Vol. 15, No.10, 2004, 661-667.
- Konrad, Klaus und Traub, Silke (2005): Kooperatives Lernen. Theorie und Praxis in Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung. Schneider Verlag Hohengehren.
- Kounin, Jacob S. (1976): *Techniken der Klassenführung*. Stuttgart.
- MacKenzie, A.A., White, R.T. (1982): Fieldwork in Geography and Long-term Memory Structures. *American Educational Research Journal*, Vol. 19, No. 4, 623-632.
- Metcalfe, J., Kornell, N., Son, L. (2007): A cognitive science based programme to enhance study efficacy in a high and low risk setting. *European Journal of Cognitive Psychology*, Vol. 19, No. 4/5, 743-768.
- Paas, F. G. W. C. & Van Merriënboer, J. G. (1994): Variability of Worked Examples and Transfer of Geometrical Problem-Solving Skills: A Cognitive Load Approach. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 86, No. 1, 122-

- Pashler, H., Bain, P.M., Bottge, B.A., Graesser, A., Koedinger, K., McDaniel, M. & Metcalfe, J. (2007): Organizing Instruction and Study to Improve Student Learning (NCER 2007-2004). Washington DC: National Center for Education Research, Institute of Educational Sciences, U.S. Department of Education. Retrieved from <http://ncer.ed.gov>.
- Schwonke, R., Renkl, A., Krieg, C., Wittwer, J., Aleven, V., & Salden, R. (2009). The worked-example effect: Not an artifact of lousy control conditions. *Computers in Human Behavior*, 25, 258-266.
- Rohrer, D., & Taylor, K. (2006). The effects of overlearning and distributed practice on the retention of mathematics knowledge. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 1209-1224.
- Salomon, G. & Globerson, T. (1989): When Teams do not Function the way they ought to. *International Journal of Educational Research*, Vol. 13, 89-99.
- *Slavin, R. E. (1995²): Cooperative Learning. Theory, Research and Practice. Allyn & Bacon, Boston.
- VanLehn, K., Graesser, A. C., Jackson, G. T., Jordan, P., Olney, A., & Rose, C. P. (2007). When are tutorial dialogues more effective than reading? *Cognitive Science* 31(1), 3-62.
- *Wahl, D. (2004): Die Gruppenrallye. In: Huber, A. (Hrsg.): Kooperatives Lernen – kein Problem. Effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit (Für Schule und Erwachsenenbildung): Stuttgart Klett, S. 86 – 94.
- Wellenreuther, M. (2011a²): Forschungsbasierte Schulpädagogik. Anleitungen zur Nutzung empirischer Forschung für die Schulpraxis. Schneider Verlag Hohengehren.
- *Wellenreuther, M. (2011 b): Kooperativ lernen - aber wie? Teil 1: Möglichkeiten effektiver Gruppenarbeit. SchulVerwaltung NRW 11, 292 – 295. Teil 2: Wirksamkeit und Grenzen kooperativer Methoden. SchulVerwaltung NRW 12, 324-326.
- Zohar, A. and David, A.B. (2008): Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations. *Metacognition Learning* 3, 59 – 82.
- *Empfohlene Grundlagenliteratur zum kooperativen Lernen.

Neuere deutsche Untersuchungen zu Methoden der Gruppenarbeit (über das Internet verfügbar!)

Sarah Sennebogen, Julia Knauer, Julia Kahler und Birgit Neuhaus: Kooperatives und kompetitives Lernen im Biologieunterricht, *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg. 17, 2011, 157-176 (Kooperat. Methode Egg-Race).

Markus Tepner, Burkhard Roeder und Insa Melle: **Effektivität des Gruppenpuzzles im Chemieunterricht der Sekundarstufe I**, *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg. 15, 2009, S. 31 – 45.

Isabel Wahser, Elke Sumfleth: Training experimenteller Arbeitsweisen zur Unterstützung kooperativer Kleingruppenarbeit im Fach Chemie, *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*; Jg. 14, 2008 (Als PDF-Datei über das Internet verfügbar!)

Roland Berger und Martin Hänze: **Das Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II - Einfluss auf Motivation, Lernen und Leistung**, *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg. 10, 2004, S. 205-219

→ Die meisten Publikationen in Deutschland beziehen sich auf das Gruppenpuzzle!

2. Grundlegende Lernprozesse

Instruktion und Konstruktion

1. Phase: Aneignung

Massive Hilfen / angeleitetes Lernen wegen begrenzter Kapazität des Arbeitsgedächtnisses

- Verständliche kohärente Erklärungen geben, an der Tafel festhalten, Vormachen von Lösungsprozessen (Klahr & Nigam 2004; Modeling)
- Nutzung von Lösungsbeispielen (Paas & Merrienboer 1994, Schwonke et al. 2009, Pashler et al. 2007) und von
- Visualisierungen, mit integrierten textlichen Erläuterungen
- Langsames Ausblenden der Hilfen, zunehmend eigenes Problemlösen. (vgl. Wellenreuther 2011a, Kap. 2)

Lösungsbeispiele

These: Wer lange und konzentriert bei der Einführung neuer komplexer Inhalte Lösungsbeispiele studieren kann, lernt mehr als wenn er gleich nach der Einführung Aufgaben löst.

ERGEBNISSE (Paas/ Merrienboer 1994) Lösungsprozentsätze

	Niedrige Variabilität	Hohe Variabilität
Aufgaben lösen	29 (11,70*)	28 (16,60)
Lösungsbeispiele studieren	48 (13,90)	62 (16,00)

* In Klammern Standardabweichungen

2. Phase: Festigung / Konsolidierung

In der zweiten Phase des Lernens geht es um Konstruktion (selbständiges Aufgabenlösen) und danach erteiltes Feedback

Effekte:

1. Verteiltes – massiertes Lernen
2. Vermischtes – geblocktes Lernen
3. Exkursionen: Prozessorientierte (selbst Aufgaben lösen) oder vom Lehrer belehrt werden
4. Feedback

(vgl. Wellenreuther 2011a, Kap. 3)

Massiert oder verteilt lernen?

Rohrer & Taylor 2006

Inhalte: Permutationsaufgaben (Mathematik); Vpn.: Studenten

	1. Sitzung	2. Sitzung	1. Messung 1 Woche später	2. Messung 4 Wochen später
Versuchsgruppe (verteilt)	5 Aufg.	5 Aufg.	70 %	64 %
Kontroll- gruppe (massiert)	/	10 Aufg.	75 %	32 %

Konsequenz: Wer Kompetenzen entwickeln will, sollte auch nach dem Schreiben von Klassenarbeiten wesentliche Kompetenzen weiter verteilt üben – mit zunehmend größeren zeitlichen Abständen.

Exkursionen

Ergebnisse(MacKenzie & White 1982)

	Prozess-orientierte Exkursion (n = 52)	Traditionelle Exkursion (n = 44)	Kontrollgruppe: Lernprogramm ohne Exk.:
Lerntest (Direkt nach Exkursion)	33,1 *	29,2	26,3
Behaltenstest (12 Wochen nach Lerntest; nach Sommerfr.)	28,8	17,2	13,5

*Arithmetische Mittelwerte

These: Rückmeldungen auf Aufgabenlösungen sind lerneffizient, wenn sie Zusammenhänge inhaltlich klären (vgl. Bangert-Drowns et al. 1991)

- Information, ob die Antwort auf eine Frage richtig ist oder falsch
- Information, was die richtige (Antwort) Lösung ist
- wobei zusätzlich geklärt werden kann, nach welchen Gesichtspunkten die Bewertung erfolgt
- Informationen, warum die gegebene Antwort richtig oder falsch ist

- (-)
- (+)
- (+ +)
- (+ +)

→ vgl. auch VanLehn et al. (2007); → Anhang

Zusammenfassende Analysen: Instruktion und Konstruktion

- Die Studie von Evertson, Emmer & Brophy (1980)
- Die Hauptschulstudie von Helmke (1988)

Zusammenfassende Analysen: Evertson, Emmer & Brophy (1980)

Effektive Mathe-Lehrer (7. und 8. Klasse):

Auswahlkriterium: Bezuglich Leistung und Motivation im oberen Leistungsdrittel

Unterschiede:

- Mehr anspruchsvolle Aufgaben
- Häufiger Hausaufgaben
- Effektive Klassenführung
- Erheblich mehr Zeit zur Einführung, Erklärung und Diskussion von Inhalten (23 Minuten vs. 11 Minuten)
- Weniger Zeit für Stillarbeit (19 Min. vs. 25 Min.)

Längsschnittstudie von Helmke (1988)

Optimalklassen (großer Lernerfolg bei geringer Leistungsstreuung) zeichnen sich aus durch:

- Sehr effiziente Form der Klassenführung (vgl. Kounin 1976, Evertson & Harris 1999).
- Hohe Instruktionsintensität bei hoher Adaptivität (kaum Zeitvergeudung für außerfachliche Belange; Bildung von Kleingruppen)
- Förderorientierung: Die Hauptsorge der Lehrer gilt den leistungsschwachen Schülern.
- Hohe diagnostische Sensibilität bezüglich des Eingehens der Lehrer auf die affektiven Bedürfnisse der Schüler

Instruktion oder Konstruktion?

Beides!

Am Anfang: Instruktion durch Massive Hilfen... (Aufbau neuer Schemata):

Probleme der Überlastung des Arbeitsgedächtnisses, deshalb Lösungsbeispiele, Vormachen und Erklären, an Bildern, Skizzen verdeutlichen... (Klahr & Nigam 2004; Lösungsbeispiele)

In der Mitte: Konstruktion durch Scaffolding, weniger Hilfen, zunehmend selbstständiges Problemlösen, Anwendung auf möglichst unterschiedliche Anwendungsfälle, inhaltliches Feedback.
(zuerst Konstruktion, dann Instruktion und Überarbeitung der Lösung (Zohar & David 2007; VanLehn et al. 2007, MacKenzie & White 1982, Exkursionen))

Am Ende: Erneutes Wiederholen durch aktives Rekonstruieren, auch nach der Unterrichtseinheit... (Metcalfe et al. 2007)

2. Materialien

zur Gruppenrallye

Unterrichtsmaterialien für die Gruppenrallye

Für die Gruppenrallye müssen vorhandene Unterrichtsmaterialien modifiziert werden. Slavin schätzt dies als nicht besonders schwierig ein. Nachdem er darauf hinweist, dass in der John Hopkins Universität in seinem Institut umfangreiche Unterrichtsmaterialien für die Gruppenrallye für die verschiedensten Fächer und Klassenstufen entwickelt wurden, die erworben werden können, schreibt er:

„However, it is quite easy to make your own materials. Simply make a worksheet, a worksheet answer sheet, and a quiz for each unit you plan to teach. Each unit should occupy three to five days of instruction.“ (Slavin 1995, S. 74)
Materialien für die Gruppenrallye (nach Slavin 1995, S. 168 f.)

Arbeitsblatt (Inhalte: Brüche, Dezimalzahlen und Prozente, Prozent einer Zahl)

<p>Ergänze!</p> <p>1. $5/8 =$ _____ % 2. $0,233 =$ _____ % 3. $4 \frac{7}{8} =$ _____ % 4. $3/1000 =$ _____ % 5. $16/25 =$ _____ %</p>	<p>Ergänze!</p> <p>16. $24 =$ _____ % von 96 17. $6 = 48\%$ von _____ 18. _____ = 125% von 86 19. $0,5 =$ _____ % von 20 20. $15 = 0,2\%$ von _____</p>
<p>Schreibe als gemischte Zahl oder als einfachen, gekürzten Bruch</p> <p>6. 28 % 7. 105 % 8. 0,72 % 9. $2 \frac{1}{5} %$ 10. 7,5 %</p>	<p>Ergänze!</p> <p>21. _____ = 0,2 % von 2,5 22. $12 =$ _____ % von 3 23. $5,76 = 6\%$ von _____ 24. _____ = 6 % von _____ 25. $3,5 =$ _____ % von 40</p>
<p>Schreibe als Dezimalzahl</p> <p>11. 342 % 12. $6 \frac{1}{2} %$ 13. $27 \frac{1}{9} %$ 14. 4,63 % 15. $1 \frac{1}{8} %$</p>	<p>→ Fortsetzung Textaufgaben nächste Folie</p>

Textaufgaben

26. John hat von der Bank 175 \$ zu einem Zinssatz von 10 % im Jahr ausgeliehen. Wie groß ist der gesamte Betrag, wenn John den Kredit nach 18 Monaten zurückzahlen will?
27. Sally arbeitet 15 Minuten an der Geschichtslektion, an den Matheaufgaben 20 Minuten und benötigte $1 \frac{1}{2}$ Stunden für das Schreiben eines Aufsatzes. Welchen prozentualen Anteil benötigte sie für die Matheaufgaben?
28. Wenn ein Goldschmied für die Herstellung eines Rings Kosten von 15 \$ hat und den Ring für 30 \$ verkauft, wie hoch ist dann der Profit in Prozent, bezogen auf die Kosten?
29. Zwei Löffel Erdnussbutter enthalten 9 Gramm Protein. Dies entspricht 15 % des täglichen Kalorienbedarfs. Wie viel Protein benötigt Dein Körper täglich?
30. Zwei Löffel Erdnussbutter enthalten außerdem 0,8% des täglichen Bedarfs an Vitamin A. Wie viele Löffel Erdnussbutter musst Du essen, um den täglichen Bedarf an Vitamin A zu decken?

(→ Bei der Entwicklung bzw. Adaption von Unterrichtsmaterialien für die Gruppenrallye bzw. für einen adaptiven Unterricht sollte man Gesichtspunkte wie „Schwierigkeitsstufung von leicht nach schwer“ und „Lebenswelt der Kinder“, „hinreichende Anzahl von Anwendungs- bzw. von Textaufgaben“ und „gleichmäßige Repräsentation der behandelten Inhalte und der relevanten Schwierigkeitsniveaus“ berücksichtigen).

Zugehöriges Lösungsblatt

- | | | |
|---------------------|-------------|-----------------------------------|
| 1. 62,5 % | 11. $3/40$ | 21. 0,005 |
| 2. 23,3 % | 12. 0,065 | 22. 400 % |
| 3. 487,5 % | 13. 3,42 | 23. 96 |
| 4. 0,3 % | 14. 0,463 | 24. 84 |
| 5. 64 % | 15. 0,00125 | 25. $8 \frac{3}{4} \%$ oder 8,75% |
| | | |
| 6. $7/25$ | 16. 25 % | 26. 201,25 \$ |
| 7. $1 \frac{1}{20}$ | 17. 12,5 | 27. 16 % |
| 8. $9/1250$ | 18. 107,5 | 28. 100 % |
| 9. $11/500$ | 19. 2,5 | 29. 30 Gramm |
| 10. $3/40$ | 20. 7500 | 30. 250 Löffel |

Nach Slavin 1995, S. 171

Alternative: Man schreibt die Aufgaben und Lösungen auf Kärtchen. Dabei kann man bei einigen Aufgaben auch Begründungen oder eine Erläuterung des Lösungswegs verlangen. Auf der Rückseite würden dann nicht nur die numerischen Antworten, sondern auch die Begründungen stehen!

Test

Ergänze!

1. $7/25 = \underline{\hspace{2cm}} \%$
2. $7,293 = \underline{\hspace{2cm}} \%$
3. $3 \frac{5}{16} = \underline{\hspace{2cm}} \%$
4. $1/250 = \underline{\hspace{2cm}} \%$
5. $2 \frac{2}{125} = \underline{\hspace{2cm}} \%$

Schreibe als gemischte Zahl oder als Bruch mit kleinstmöglichem Nenner!

6. $320\% = \underline{\hspace{2cm}}$
7. $0,25\% = \underline{\hspace{2cm}}$
8. $30 \frac{2}{5} = \underline{\hspace{2cm}}$
9. $480\% = \underline{\hspace{2cm}}$
10. $6,5\% = \underline{\hspace{2cm}}$

Schreibe als Dezimalzahl!

11. $0,35\% = \underline{\hspace{2cm}}$
12. $428\% = \underline{\hspace{2cm}}$
13. $32,7\% = \underline{\hspace{2cm}}$
14. $3 \frac{1}{4}\% = \underline{\hspace{2cm}}$
15. $20 \frac{5}{8}\% = \underline{\hspace{2cm}}$

Ergänze!

16. $2,2 = \underline{\hspace{2cm}} \% \text{ von } 50$
17. $3 = 0,5 \% \text{ von } \underline{\hspace{2cm}}$
18. $\underline{\hspace{2cm}} = 250 \% \text{ von } 42$
19. $280 = \underline{\hspace{2cm}} \% \text{ von } 70$
20. $21 = 25 \% \text{ von } \underline{\hspace{2cm}}$

Ergänze!

21. $\underline{\hspace{2cm}} = 170 \% \text{ von } 6$
22. $0,4 = \underline{\hspace{2cm}} \% \text{ von } 20$
23. $0,6 = 5 \% \text{ von } \underline{\hspace{2cm}}$
24. $\underline{\hspace{2cm}} = 0,2 \% \text{ von } 70$
25. $7 = \underline{\hspace{2cm}} \% \text{ von } 8$

26. Ein Paar Schuhe kosten im Einkauf 4 \$. Im Geschäft werden sie für 11 \$ verkauft. Wie viel % Profit werden im Vergleich zum Einkaufspreis gemacht?
27. Eine Portion Cornflakes enthält 3,9 Gramm Protein. Am Tag 60 Gramm gegessen werden. Wie viel Prozent des Tagesbedarfs wird über die Cornflakes aufgenommen?
28. Ein Gewicht, das auf dem Mars 19 Pfund wiegt, wiegt auf der Erde 50 Pfund. Wie groß ist der Prozentsatz des Marsgewichts am Erdgewicht?
29. David borgte 180 \$ von der Bank und stimmte zu, 10 % im Jahr als Zinsen zu bezahlen. Als er das Geld zurückzahlen konnte, hatte er 225 \$ zu bezahlen. Wie viele Jahre hatte er den Kredit bei der Bank?
30. Susanne kaufte ein Radio für 28 \$. Dazu kamen noch 7 % Mehrwertsteuer. Wie viel musste sie insgesamt bezahlen?

(Nach Slavin 1995, S. 170)

Lösungsbogen zum Test

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1. 28 % | 16. 4,4 % |
| 2. 729,3 % | 17. 600 |
| 3. 331,25 % | 18. 105 |
| 4. 0,4 % | 19. 400 |
| 5. 201,6 % | 20. 84 |
| 6. $3 \frac{1}{5}$ | 21. 10,2 |
| 7. $\frac{1}{400}$ | 22. 2 % |
| 8. $\frac{38}{125}$ | 23. 120 |
| 9. $4 \frac{4}{5}$ | 24. 0,14 |
| 10. $\frac{13}{200}$ | 25. 87,5 % |
| 11. 0,0035 | 26. 175 % |
| 12. 4,28 | 27. 6,5 % |
| 13. 0,327 | 28. 38 % |
| 14. 0,0325 | 29. 2,5 Jahre |
| 15. 0,20625 | 30. 29,96 \$ |

Vorbereitung einer Gruppenrallye

Erforderliche Vorarbeiten für eine Gruppenrallye. Lehrer sollten also, wenn sie die Gruppenrallye einsetzen wollen, zunächst in Kooperation diese Materialien entwickeln, also

1. Arbeitsbögen,
2. Zugehörige Lösungsbögen,
3. zum Arbeitsbogen parallele Testaufgaben
4. Zugehörige Lösungsbögen.

Alternativ kann man laminierte Kärtchen statt der Arbeitsbögen vorbereiten (Rückseite Lösungen mit Erklärungen).

Wenn man den Test als Turnier organisiert, ist eine Arbeit mit Kärtchen ebenfalls sinnvoll.

Wichtig dabei: Die Aufgaben können auch Fragen zu Begründungen und Erklärungen stellen.

Motivationssystem

1. Feststellung des Basiswerts über Noten:

Zur Messung der Ausgangsleistung (Basistest) folgender Vorschlag:

Man ordnet den Noten Lösungsprozentsätze zu:

Note 1	> 90	Note 3-	68-71 Punkte
Note 2+	87-90 Punkte	Note 4+	64-67 Punkte
Note 2	83-86 Punkte	Note 4	60-63 Punkte
Note 2-	80-83 Punkte	Note 4-	56-59 Punkte
Note 3+	76-79 Punkte	Note 5+	52-55 Punkte
Note 3	72-75 Punkte	Note 5 oder schlechter:	≤ 51 Punkte

2. Für die Zusammenstellung der Aufgaben:

1/3 leichte, 1/3 mittelschwere und 1/3 schwere Aufgaben.

3. Selbständiges Problemlösen und Feedback:

Das Experiment von VanLehn et al. 2007

Tutorenarbeit oder Lehrtextinstruktion?

(Experiment 1, VanLehn, Graesser, Jackson, Jordan, Olney & Rosé 2007)

These:

Adaptives Unterrichten eines Tutees ist künstlichen Erklärtexten immer überlegen.

Viele experimentelle Forschungen belegen, dass Tutorenarbeit oder individuelles Fördern besonders effektive Methoden darstellen.

Inhalt: Newton'sche Physik.

Stichprobe: Physikstudenten (Anfangssemester, hatten schon einen Einführungskurs besucht)

Experiment 1: Zufallsaufteilung der Studenten

- Tutorengruppe mit menschlichem Tutor
- Zwei Tutorengruppen mit adaptivem künstlichem Tutor (zwei Computerprogramme)
- Eine Gruppe mit Minilektionen
- Fehlvorstellungen werden durch Tutoren und Minilektionen aufgegriffen.

Ablauf:

1. Aufgabenbearbeitung,
2. dann Tutoren bzw. Texthilfe,
3. danach Überarbeiten der ursprünglichen Antwort.

Dieser Zyklus wird mit 10 Aufgaben durchlaufen

Messungen: Vortest und Nachtest

Ergebnis:

Das **Lesen der Minilektionen** war genauso
wirksam wie das adaptive Helfen

Allerdings: Die Minilektionen mussten für die
Studenten verständlich sein.

Bei schwierigen Lehrtexten zeigten sich in anderen
Experimenten deutliche Vorteile der Tutorenarbeit!

In einem anderen Kontext erwiesen sich Lehrtexte als wenig lernwirksam

Experiment 2:

Studenten sollten nur einen Lehrtext lesen.

Kein Konstruieren oder Überarbeiten von Lösungen wurde gefordert.

Ergebnis:

Hier war die Tutorenbedingung erheblich effizienter, zwischen der Textlesegruppe und einer Kontrollgruppe, die kein Training erhalten hatte, bestand kein Unterschied!

Übertragbarkeit auf die Schule?

- Einwand: Das Ergebnis ist nicht übertragbar (motivierte Studenten statt unmotivierter Schüler)
- Das Ergebnis von VanLehn et al. (2007)scheint mir für die Schule in folgender Situation nutzbar zu sein:
Schüler sollen sich auf eine Klassenarbeit vorbereiten, dazu stellt der Lehrer 10 herausfordernde Aufgaben, die ohne jegliche Hilfe zunächst gelöst werden sollen. Für jede dieser Aufgaben hat der Lehrer eine verständliche Minilektion vorbereitet, welche die Schüler nach dem „Lösen“ der Aufgabe durcharbeiten sollen, danach sollen sie die Aufgabe nochmals lösen...
- M. E. ist dies eine ähnlich fruchtbare Lernsituation wie bei VanLehn...