

Verfahren einüben

Hansruedi Kaiser

Juni 2009

1 Cognitive Apprenticeship: Die Grundidee

In der Anlehre manueller Fertigkeiten gibt es traditionelle Vorgehensweisen wie Vormachen, Nachmachen lassen etc. *Cognitive Apprenticeship* versucht dieselbe Instruktionstechnik für kognitive Fertigkeiten wie Berechnen, Planen, Reflektieren, Auswerten etc. brauchbar zu machen. Daher der Name:

cognitive: kognitiv (= Denkprozesse betreffend)
apprenticeship: Lehre, Meisterlehre, Anlehre

Das Verfahren wurde etwa zwischen 1980 und 1990 in den USA entwickelt und erforscht (Collins et al., 1989). Es führt über folgende Schritte:

- **Modellieren** (Modelling): Das Vorgehen eines Experten demonstrieren. Die Lehrperson führt die exemplarische Lösung einer Aufgabe vor und beschreibt welche Überlegungen sie anstellt, um diese zu lösen. Hierdurch werden die nicht sichtbaren kognitiven Vorgänge externalisiert.
- **Coachen** (Coaching): Die Lernenden üben, die Lehrperson unterstützt. Die Lehrperson beobachtet wie die Lernenden die Aufgaben lösen und gibt Feedback sowie gezielte Hilfestellung. Dabei sind zwei Prinzipien wichtig:
 - **Stützen** (Scaffolding): Die Lehrperson gibt Struktur und Anleitung vor und führt wo nötig durch den Ablauf. Dabei übernimmt sie Teilaufgaben, welche die Lernenden noch nicht alleine durchführen können.
 - **Ausblenden** (Fading): Die Unterstützung tritt in den Hintergrund, sobald die Lernenden die entsprechenden Aspekte der Aufgabe selbst durchführen können. Die Hilfe wird langsam reduziert bis sie gar nicht mehr nötig ist.
- **Artikulieren** (Articulation): Die Lernenden fassen ihr Vorgehen in Worte. Das entspricht dem *Modellieren*, nur das jetzt die Lernenden ihre Problemlöseprozesse explizit beschreiben.
- **Reflektieren** (Reflection): Kritisches Durchdenken des erlernten Vorgehens. Lehrende und Lernenden diskutieren gemeinsam, warum das gelernte Vorgehen funktioniert. Sie arbeiten seine Stärken heraus und diskutieren die Grenzen des Anwendungsbereiches.
- **Explorieren**: Das gelernte Vorgehen wird auf andere Gebiete angewendet. Die Lernenden diskutieren und erproben, ob sich das Vorgehen auch in anderen Kontexten einsetzen lässt, die sich mehr oder weniger stark vom Lernkontext unterscheiden.

Die ersten beiden Schritte ergeben sich direkt aus dem traditionellen Vormachen, Nachmachen. Die weiteren drei Schritte gehen darüber hinaus, da das Erlernen kognitiver Fertigkeiten anderen Gesetzmässigkeiten folgt als das Erlernen manueller Fertigkeiten.

2 Anmerkungen zu den einzelnen Schritten

Modellieren: Die Grundidee dieses Schrittes ist einfach: Die Lehrperson macht vor, die Lernenden erleben an einem Modell, wie das Vorgehen aussieht, das sie nun selbst erlernen

sollen. Wichtig ist dabei, dass es sich bei dem, was die Lernenden zu sehen bekommen, um ein echtes Modell handelt. Eine perfekte Show an der Wandtafel bringt wenig, denn es muss für die Lernenden sichtbar sein, wo die Stolpersteine und Schwierigkeiten liegen und was sich jemand tatsächlich denkt, der auf diese Art eine Aufgabe bearbeitet. Es hat sich daher bewährt, wenn die Lehrperson für das *Modellieren* nicht ein vorbereitetes Beispiel einsetzt, sondern eine echte, für sie auch neue Aufgabe. Geht es also z.B. darum, das schriftliche Dividieren zu modellieren, macht es Sinn, sich von den Lernenden eine Aufgabe geben zu lassen und dann laut denkend mit all den Schwierigkeiten zu kämpfen, die auftreten.

Coachen: *Coachen* fasst die traditionellen Schritte Nachmachen und Üben zusammen. Der Coaching-Schritt ist also erst abgeschlossen, wenn das Vorgehen bei den Lernenden wirklich eingeübt ist und sitzt. *Stützen* und *Ausblenden* unterstreicht nichts anderes, als dass die Lernenden zu Beginn sicher noch Hilfe brauchen aber dass sie mit der Zeit lernen müssen, auf ihren eigenen Füßen zu stehen.

Entscheidend ist dabei natürlich, dass die Aufgaben für die Lernenden nicht zu einfach und nicht zu schwierig sind. Sind sie zu einfach, brauchen diese nichts zu lernen; sind sie zu schwierig, können sie nichts lernen.

Artikulieren: Nach den ersten beiden Schritten können die Lernenden im Prinzip das Verfahren routiniert auf die Art von Beispielen anwenden, die zum Üben verwendet wurden. Die restlichen drei Schritte stellen nun sicher, dass ihnen das Verfahren nicht nur als blinde Routine, sondern als bewusst einsetzbares Werkzeug zur Verfügung steht. Sie sind genauso wichtig für den ganzen Ablauf, auch wenn in vielen Darstellungen der *Cognitive Apprenticeship* praktisch nur die ersten beiden Schritte ausführlich besprochen werden. Der Schritt *Artikulieren* bereitet die beiden nächsten Schritte vor. Die Lernenden üben hier, über das zu sprechen, was sie tun.

Reflektieren: Der vierte Schritt sucht nach der Begründung hinter dem geübten Verfahren: Warum funktioniert es? Interessant ist, dass diese Begründung nicht zu Beginn gegeben wird, sondern erst jetzt zum Thema wird, wenn die Lernenden mit dem Verfahren bereits bestens vertraut sind. Der Grund dafür ist, dass Lernende eine Erklärung für etwas, das sie sich noch kaum vorstellen können und zu dem sie noch keine Erfahrung haben, nur schwer verstehen. Erst wenn sie konkrete Erfahrungen mit einem Verfahren haben, sind sie für eine Erklärung aufnahmefähig. Und dann sind sie auch in der Lage mitzudiskutieren. Dass sie die Logik hinter dem gelernten Verfahren verstehen, ist wichtig, damit sie seine Grenzen abschätzen können, damit sie es bei Bedarf auch einmal an eine neue Aufgabe (leicht) anpassen können und damit sie, wenn sie stecken bleiben oder einen Fehler machen wieder auf den richtigen Weg zurückfinden.

Diese Diskussion profitiert stark, wenn vor dem ersten Schritt, d.h. vor dem Modellieren des regulären Vorgehens die Vorerfahrungen der Lernenden, ihre singulären Perspektiven abgeholt wurden (vgl. Abschnitt 3)

Explorieren: Der letzte Schritt versucht einen flexiblen Umgang mit dem Verfahren einzuleiten. Angestrebt wird ein Transfer aus dem Bereich der Aufgaben hinaus, welche für das Üben benutzt wurden. Das kann einerseits bedeuten, dass das Verfahren als Ganzes auf andere, ähnliche Aufgaben übertragen wird. Vielleicht lassen sich aber auch Teile daraus oder die eine oder andere darin enthaltene Grundidee an anderen Orten wiederverwenden. Was in diesem Schritt möglich und machbar ist, hängt stark vom instruierten Verfahren ab.

3 Cognitive Apprenticeship plus (CogApp++)

Setzt man *Cognitive Apprenticeship* in Reinform ein, so wird das Verfahren direkt ohne grosse Einleitung instruiert. Dabei besteht die Gefahr, dass die Lernenden nicht wirklich auf die Aufgabe einsteigen. Ihnen fehlt die Information dazu, für welche Probleme das

angebotene Verfahren eine Lösung bietet. Abgesehen von den motivationalen Schwierigkeiten, die daraus resultieren, fehlt ihnen damit der Hintergrund, auf dem sie das „Modell“ verstehen können.

Sinnvoller ist es deshalb das Ganze in einen grösseren Bogen einzufügen. Dieser geht vom Vorwissen der Lernenden aus und bietet das Verfahren dann als Lösung für die Probleme an, welche die Lernenden mit diesem Vorwissen nicht bewältigen können. Dieser Bogen umfasst drei Schritte:

- a. Anknüpfen am Vorwissen der Lernenden
- b. Instruktion und Einüben des Vorgehens
- c. Reflexion des Vorgehens

(vgl. Gallin & Ruf, 1990; Lütje-Klose, 2003; Wildt, 2003)

Die *Cognitive Apprenticeship* deckt die letzten beiden Schritte ab (b: *Modellieren* und *Coachen*; c: *Artikulieren*, *Reflektieren* und *Explorieren*).

Der erste Schritt geht davon aus, dass die Lernenden immer schon Vorwissen mitbringen. Sie sind kein unbeschriebenes Blatt sondern haben bereits Vorstellungen, wie sich Aufgaben bearbeiten lassen, zu deren Bewältigung man ihnen ein Vorgehen instruieren möchte (Gallin & Ruf sprechen von den *singulären Perspektiven* der Lernenden). Diese Vorstellungen gilt es aufzugreifen. Bewährt haben sich drei Teilschritte:

Aufgaben lösen lassen: Die Lernenden erhalten den Auftrag, entsprechende Aufgaben in kleinen Gruppen zu lösen. Dabei sollen sie in geeigneter Form festhalten, wie sie vorgehen oder wie sie denken, dass man am besten vorgeht. Die Aufgaben sollten einerseits nicht zu schwierig sein, so dass die Lernenden aufgrund ihres Vorwissens gewisse Erfolge erzielen können. Andererseits müssen sie anspruchsvoll genug sein, so dass die Lernenden erleben, dass ihr Vorwissen allein nicht ausreicht. Sofern man damit vertraut ist, welche typischen Strategien die Lernenden mitbringen, kann man versuchen, die Aufgaben so zu wählen, dass die jeweiligen Schwächen dieser Strategien deutlich werden.

Lösungen und Strategien vergleichen: Die Lernenden stellen ihre Lösungen und v.a. ihre Strategien vor. Typischerweise ergibt sich bereits dadurch, dass sich die einzelnen Vorgehensweisen unterscheiden, eine lebhafte Diskussion über ihre Stärken und Schwächen. Diese kann man unterstützen, indem man anhand geeigneter Beispielaufgaben diese Stärken und Schwächen klar sichtbar herausarbeitet. Wichtig ist dabei, dass nicht nur Defizite betont werden, sondern dass auch Stärken positiv gewürdigt werden. Fast jeder Lösungsvorschlag wird Elemente enthalten, welche später im instruierten Vorgehen wieder auftreten.

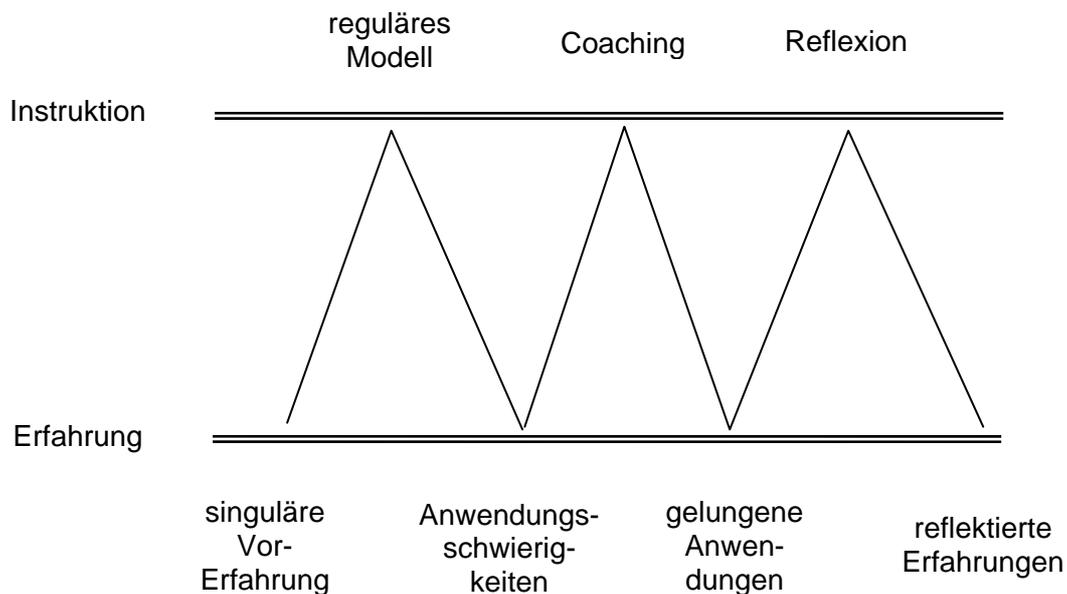
Offene Fragen herausarbeiten: Bei diesem Vorgehen sind Überraschungen möglich. Es durchaus denkbar, dass alle Lernenden bereits über adäquate Vorgehensweisen verfügen. Dann erübrigen sich die nächsten Schritte! Ist dies nicht der Fall, werden abschliessend die Schwierigkeiten zusammengestellt, mit denen die Vorgehensweisen der Lernenden nicht fertig werden und die durch die zu instruierende Version überwunden werden sollen. Diese Zusammenstellung motiviert die folgende Instruktion und kann dann beim Schritt Reflektieren der Cognitive Apprenticeship wieder aufgegriffen werden.

Das darauf folgende Modellieren führt dann die *reguläre Perspektive* ein (Gallin & Ruf). Dabei ist wichtig, dass die Lernenden erleben, dass das vorgezeigte Modell ihre persönlichen, singulären Konstruktionen „rekonstruiert“ (Lütje-Klose) d.h. ihre Stärken bewahrt und ihre Schwächen überwindet, also eine echte Lösung für ein echtes Problem ist (Wildt).

Reflektieren und dann vor allem *Explorieren* übernehmen später die Aufgabe, die Lütje-Klose „Dekonstruktion“ nennt. Sie machen sichtbar, dass die neu eingeführte *reguläre* Variante zwar viele Schwierigkeiten der *singulären* Zugänge überwindet, dass sie aber natürlich selbst wieder Grenzen hat.

4 Zwei mal hin und her zwischen Erfahrung und Instruktion

In dem hier skizzierten Ablauf findet ein enges Zusammenspiel zwischen den Erfahrungen der Lernenden und der Instruktion durch die Lehrperson statt (für den wissenstheoretischen Hintergrund dieses Vorgangs vgl. Kaiser, 2005). Der Prozess beginnt mit den singulären Vor-Erfahrungen der Lernenden. Diesen wird als Instruktion das reguläre Modell gegenüber gestellt. Beim Versuch, dieses Modell umzusetzen, machen die Lernenden Erfahrungen mit allerlei Anwendungsschwierigkeiten. Die Instruktion in Form des Coaching versucht ihnen zu helfen, mit diesen fertig zu werden. Mit der Zeit stellen sich Erfahrungen in Form gelungener Anwendungen ein, welche dann reflektiert werden und so schliesslich zu einem reflektierten Erfahrungswissen führen.



5 Literatur

- Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.E. (1989). Cognitive Apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction* (pp.453-494). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gallin, P. & Ruf, U. (1990) Sprache und Mathematik in der Schule. *Zürich, Verlag Lehrerinnen und Lehrer Schweiz.*
- Kaiser, H. (2005). *Wirksames Wissen aufbauen - ein integrierendes Modell des Lernens. Bern, h.e.p. verlag.*
- Lütje-Klose, B. (2003) Didaktische Überlegungen für Schülerinnen und Schüler mit Lernbeeinträchtigungen aus systemisch-konstruktivistischer Sicht. In: *Balgo, R. & Werning, R.: Lernen und Lernprobleme im systemischen Diskurs. Dortmund, verlag modernes lernen, Borgmann: 173-204.*
- Wildt, M. (2003) Von der Gefahr der Fachstruktur und den Erfordernissen der am Lernprozess Beteiligten - eine systemische Reflexion über Lernen und Lernprobleme im Mathematikunterricht. In: *Balgo, R. & Werning, R.: Lernen und Lernprobleme im systemischen Diskurs. Dortmund, verlag modernes lernen, Borgmann: 205 -232.*