

Sammeln von Erfahrungen

Aus: Kaiser, H. (2005) Wirksames Wissen aufbauen. Ein integrierendes Modell des Lernens.
Bern: h.e.p. verlag S. 73-77

Beim Sammeln von Erfahrungen versuchen die Lernenden direkt in der Umwelt Aufgaben zu lösen und gelangen so zu einer Sammlung von erfolgreich bzw. nicht erfolgreich bewältigten Situationen.

Schwierigkeiten

Wie vor allem die Arbeit an DEPP gezeigt hat, ist das Sammeln lernrelevanter Erfahrungen keine triviale Angelegenheit (vgl. 4.4.1). Es ist nur möglich, wenn es den Lernenden gelingt, Aufgaben der Art zu konstruieren und zu lösen, wie sie dem Lernziel entsprechen. Mindestens die folgenden vier Grössen erschweren dies und behindern damit das Sammeln relevanter Erfahrungen (die ersten drei davon wurden schon in Abschnitt 8.2.1 beschrieben):

Grosser Suchraum: Man kann sich den Problemlöseprozess als Suchprozess im Raum möglichen Situationen vorstellen. Der Suchraum ist um so grösser, je mehr Handlungsmöglichkeiten in jeder Situation zur Verfügung stehen und je mehr Situationen auftreten können. Ein grosser Suchraum erschwert das Sammeln relevanter Erfahrungen.

Schlechtes Feedback: Die Suche ist dabei umso schwieriger, je länger es geht, bis klar wird, ob der richtige Weg eingeschlagen wurde. Im günstigsten Fall ist es nach jeder Aktion möglich abzuschätzen, ob sie näher ans Ziel geführt hat. Dies erlaubt es, sich sukzessive an eine Lösung der Aufgabe heranzutasten. Fehlt ein solches Feedback, wird das Sammeln neuer relevanter Erfahrungen wesentlich erschwert.

Geringe Probierefreundlichkeit: Ebenfalls entscheidend ist, wie leicht ein Versuch in eine neue Richtung – aber auch eine unbeabsichtigte oder missglückte Aktion – rückgängig gemacht werden kann. Besteht die Gefahr, dass solche Aktionen in Situationen führen, aus denen man kaum mehr heraus findet, wird das Sammeln relevanter Erfahrungen ebenfalls erschwert.

Grosse Wahrnehmungsvielfalt: Auch wenn sich die Lernenden in lernrelevanten Situationen bewegen und lernrelevante Aktionen durchführen, stehen sie immer noch vor der Aufgabe, aus der Vielfalt der Wahrnehmungen die relevanten Informationen herauszulesen. Schon aus Kapazitätsgründen wird die Wahrnehmung immer selektiv sein, so dass die Grösse der Wahrnehmungsvielfalt ebenfalls eine entscheidende Variable darstellt. Eine grosse Wahrnehmungsvielfalt erschwert das Sammeln relevanter Erfahrungen.

Selbstverständlich ist keine dieser Grössen absolut und objektiv gegeben. Sie hängen vom Vorwissen der Lernenden, von ihren spontanen Reaktionsneigungen und vielem anderem ab. Bezogen auf bestimmte Lernende lässt sich aber sicher sagen, dass es Aufgaben gibt, in denen die eine oder andere dieser Grössen eher klein bzw. eher gross ist.

Hilfestellungen

Die Schwierigkeiten beim Sammeln lernrelevanter Erfahrungen können auf verschiedene Arten gemildert werden. Grob lassen sich zwei Kategorien unterscheiden: «Veränderung der Aufgabenumgebung» und «Einsatz von Vorwissen».

Veränderung der Aufgabenumgebung

Reduzierte Lernsituation: Die Probleme des zu grossen Suchraums und der zu grossen Wahrnehmungsvielfalt lassen sich natürlich einfach angehen, indem man den Lernenden eine künstlich reduzierte Lernsituation zur Verfügung stellt. Ob dies sinnvoll ist, hängt

weitgehend vom Wissen ab, das erworben werden soll. Geht es darum, einige Gesetzmässigkeiten auf intensionaler Ebene zu abstrahieren, kann dieses Vorgehen sinnvoll sein. Soll hingegen extensionales Wissen erworben werden, besteht die Gefahr, dass durch die Vereinfachung wesentliche Aspekte der Situation verloren gehen.

Erhöhte Probierfreundlichkeit: Weniger problematisch ist die Verbesserung der Probierfreundlichkeit der Lernsituation. Dies kann man durch ein verbessertes Feedback und die Möglichkeit zum Zurücknehmen von Aktionen erreichen. So zum Beispiel, wenn man beim Schachspielen erlaubt, Züge zurückzunehmen, und jeden Zug kommentiert. Dies sollte die Situation nicht so verändern, dass wesentliche Dinge nicht gelernt werden.

Gezielt Aufgaben stellen: Wie sich bei DEPP gezeigt hat, reduziert auch das Stellen von speziell ausgewählten Aufgaben die Schwierigkeiten für die Lernenden (vgl. 4.5.1). Gut gestellte Aufgaben reduzieren vor allem die Grösse des Suchraums. Sie nehmen den Lernenden die Aufgabe ab, sich selbst ein Ziel zu setzen, und sie versetzen sie in einen Ausgangszustand, vom dem aus das Ziel erreichbar ist. Es kann aber auch einen Einfluss auf die Reduktion der Wahrnehmungsvielfalt haben, indem durch die Aufgabenformulierung die Aufmerksamkeit fokussiert wird.

Wie unsere Simulation gezeigt hat, hat das Stellen von Aufgaben gegenüber dem freien Explorieren allerdings nur dann einen Effekt, wenn die Lernenden beim Lösen nicht innert kürzester Zeit den Faden verlieren. In diesem Zusammenhang ist es hilfreich, wenn die Lernenden eine Aufgabe, die ihnen momentan als zu schwierig erscheint, abbrechen und auf später verschieben können. Dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass sie mit für sie leichter lösbaren Aufgaben Erfahrungen sammeln, die ihnen später bei schwierigeren Aufgaben helfen.

Dekomposition: Manchmal lassen sich komplexe Aufgaben in Teile zerlegen, die einzeln und nacheinander gelernt werden können. Dies kann explizit geschehen, indem man den Lernenden über eine Instruktion Subziele setzt. Bei DEPP setzten wir diese Strategie erfolgreich ein, indem wir ihm «Ball ergreifen» und dann «Ball in Korb legen» als Ziele vorgaben.

Die Dekomposition kann aber – je nach Aufgabe – auch implizit erfolgen, indem Aufgaben von zunehmender Komplexität präsentiert werden. Wenn durch das Beherrschen der einfacheren Aufgaben die Grundlage für komplexere Aufgaben gelegt wird, entsteht auch dadurch eine sequentielle Struktur.

Vorgelöste Aufgaben: Bei DEPP war von «über Brücken führen» als weitere Hilfestellung die Rede (vgl. 4.5.2). Dies ist ein Spezialfall der Möglichkeit, den Lernenden mehr oder weniger komplett vorgelöste Aufgaben zu präsentieren. Solche vorgelöste Aufgaben nehmen die Lernenden quasi bei der Hand und führen sie zu garantiert relevanten Erfahrungen. Bei der Umsetzung dieser grundsätzlich einfachen Idee müssen aber zwei Schwierigkeiten beachtet werden:

Einmal können Fehler beim aktiven Nachvollziehen einer Aufgabe nie ausgeschlossen werden. Lernende, die eine Aufgabe durchspielen, werden früher oder später vom vorgesehenen Weg abweichen. Dies wird nur in einer probierfreundlichen Umgebung nicht wieder selbst zum Problem (Carroll, Smith-Kerker et al., 1988).

Zum Zweiten ist das Verstehen einer vorgelösten Aufgabe wiederum nicht unbedingt trivial. Bei ungünstig gewählter Darstellung der Aufgabe kann es sein, dass die Lernenden so grosse Anstrengungen machen müssen, um die Aufgabe überhaupt verstehen zu können, dass keine Ressourcen zum Lernen mehr übrigbleiben (Ward & Sweller, 1990 vgl. auch 9.4.1).

Einsatz von Vorwissen

Vorwissen kann dazu dienen, den Explorationsprozess zu steuern. Dieses Vorwissen kann «angeboren» sein, es kann vorgängig gelernt werden oder es kann während des Lernens entstehen.

Angeborenes Vorwissen kann in mannigfaltiger Form vorliegen. Einmal gehört dazu die gesamte «Hardwareausstattung» der Lernenden. Die Grösse des Blickfeldes, die zweidimensionale Anordnung der Rezeptoren, die Empfindlichkeit für bestimmte Wellenlängen helfen die Wahrnehmungsvielfalt zu reduzieren. Instinkte und angeborene Reaktionstendenzen reduzieren die Grösse des Suchraums. Gould und Marler (Gould & Marler, 1987) bringen viele Beispiele dafür, wie instinktgeleitetes Verhalten Lernmöglichkeiten schafft. Relativ bekannt dürfte die Explorationsstrategie des Raben sein. Der Rabe pickt mit seinem Schnabel buchstäblich auf alles Unbekannte und springt dann mit einem grossen Satz zur Seite, um die Reaktion abzuwarten. Eine Reaktionstendenz bei Säuglingen, die helfen könnte, den Wahrnehmungsfokus zu setzen, ist der tonische Nackenreflex (Ayers, 1984). Säuglinge drehen ihren Kopf in Richtung des Armes, den sie ausstrecken (oder umgekehrt). Da es durch das Strecken des Armes gelegentlich zu einer Berührung kommt, erhöht sich damit die Wahrscheinlichkeit, dass dies auch visuell registriert wird.

Wissen, das durch früheres Lernen entstanden ist, kann das Sammeln von Erfahrungen genauso leiten, wie diese angeborenen Hilfen. Handelte es sich um intensionales Wissen, mit dessen Hilfe das Vorgehen auf intensionaler Ebene geplant ist, dann ist dies der Vorgang, den ich oben Extensionalisieren genannt haben.

Und zum Dritten kann sich die parallele und gleichzeitige Entstehung von extensionalem und intensionalem Wissen gegenseitig aufschaukeln. DEPP bietet eine Illustration dafür, wie teilweise aufgebautes Wissen den weiteren Explorationsprozess zum Teil sehr gezielt lenken kann (vgl. 4, S. 25). Ähnliche Mechanismen finden sich in den Simulationsprogrammen LIVE (Shen, 1989) und WBL (Whitehead & Ballard, 1991).

Damit ein gezieltes Weiterexplorieren auf Grund des vorhandenen Wissens möglich ist, müssen die Lernenden in der Lage sein, ihr Wissen auf Lücken und Schwächen zu diagnostizieren. Dies ist nicht einfach, kann aber unterstützt werden. Pask schlägt einen bestimmten Interaktionsstil mit der Lernumgebung vor (strikte Konversation), die aus der Lernumgebung einen «kognitiven Reflektor» (Pask, 1975) macht. Kurz zusammengefasst, zwingt ein kognitiver Reflektor die Lernenden dazu, sich erstens auf einen bestimmten Wissensausschnitt zu konzentrieren und zweitens bewusst über ihn zu reflektieren. Die von Spada und Mitarbeitenden eingesetzte WEIV-Sequenz (Spada, Reimann & Häussler, 1983) dürfte eine ähnliche Wirkung haben. Auch Dillenbourg (Dillenbourg, 1992a) verfolgt mit seinem «constructorium» eine ähnliche Idee.