

Benutzermodellierung in Lehr- und Lernsystemen

KARSTEN HARTMANN, FH-MERSEBURG

Abstract

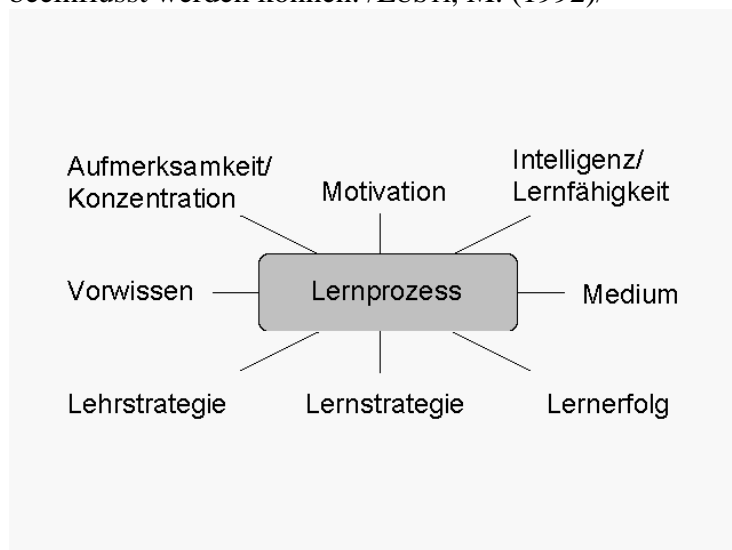
Starting with the description of the learning process and his difficulties the learner models of the present are introduced. The learner models divided in expert based and learner based models and their possible realisations are presented.

1 Der Lernprozess

Der Lernprozess ist nicht isoliert zu betrachten, vielmehr gibt es verschiedene Einflussfaktoren auf ihn. Der Lerner befindet sich in einem situativen Kontext. Er wird beeinflusst von seiner sozialen Umwelt und seinem Vorwissen. Dabei gibt es kurzfristige Einflussgrößen, wie etwa die Konzentration und Aufmerksamkeit, die das Lernverhalten beeinflussen und längerfristige, welche zum Beispiel vom sozialen Umfeld abhängig sind. Diese verschiedenen Einflussgrößen besitzen untereinander wieder Abhängigkeiten, die es zu betrachten gilt. /BARR, A.; FEIGENBAUM, E.A. (1982); COHEN, P.R.; FEIGENBAUM, E.A. (1982); LUSTI, M. (1992)/

Konzentration beziehungsweise Aufmerksamkeit wirken um so stärker je motivierter der Nutzer ist. Intelligenz und Vorwissen haben großen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Lernvorgangs. Schließlich beeinflusst das während des Lernvorgangs verwendete Medium ebenfalls den Lernerfolg. Auf den Lernerfolg wirken abschließend auch für den Lerner unbewusste Einflussfaktoren ein. So ist ihm seine eigene Lern-Strategie meist genauso wenig wie die Lehr-Strategie des Dozenten bewusst.

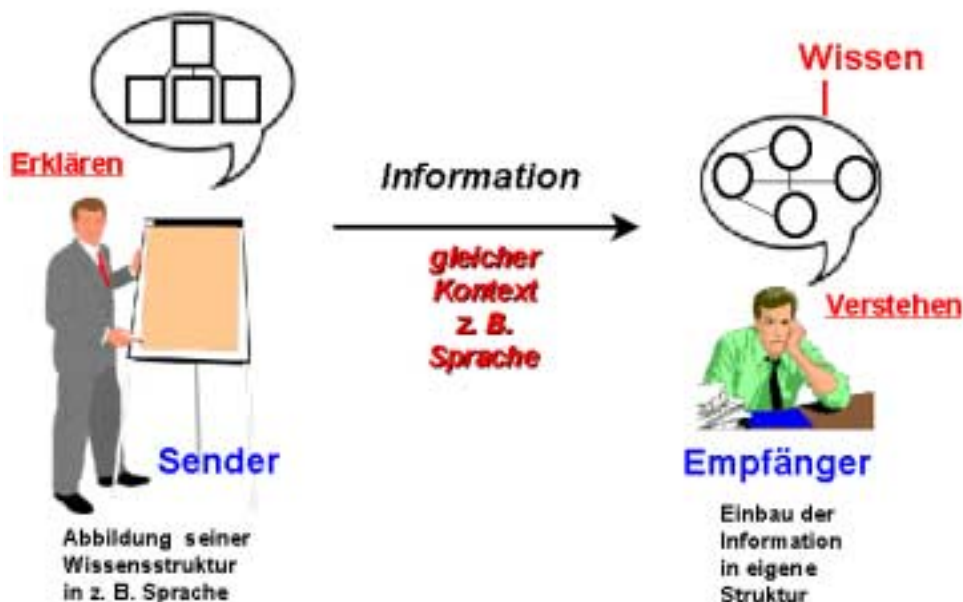
Den Lernerfolg zu maximieren ist Sinn einer Benutzermodellierung. Dabei können durch die Benutzermodellierung nur die kurzfristige Einflussgrößen beeinflusst werden. Medien, Vorwissen und Intelligenz sind meist Einflussgrößen, die sich über einen längeren Zeitraum gebildet haben oder vorgegeben sind und auch durch Benutzermodellierung nicht sinnvoll beeinflusst werden können. /LUSTI, M. (1992)/



2 Probleme bei der Abbildung des Lernprozesses

Betrachtet man den Kommunikationsprozess, so gibt es in ihm Sender und Empfänger, die über ein Medium miteinander kommunizieren. Dabei werden verschiedene Mittel der Kommunikation verwendet z. B. Berührung, Gestik, Sprache und Schrift. Einige dieser Kommunikationsmittel sind in einer künstlichen Lehr- und Lernumgebung nicht verwendbar. So sieht ein Computer beziehungsweise ein Programm den Benutzer nicht und kann daraus auch keine Schlussfolgerung auf den Lernprozess ziehen. Allein durch die Interaktion des Benutzers mit dem Programm kann das Benutzerverhalten moduliert werden.

Ein weiteres Problem ergibt sich dabei Wissen des Senders in Wissen des Empfängers umzuwandeln. Erste Voraussetzung hierfür ist es, dass die Informationen in einem von Sender und Empfänger verstandenen Code übermittelt werden. Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich daraus, dass sich jeder Mensch im Laufe der Zeit seine eigene Wissens-Struktur aufgebaut hat. Der Informationsaustausch zwischen Sender und Empfänger gleicht daher einem Übersetzungsvorgang, indem der Sender das Wissen, das er übermitteln möchte, in Informationen übersetzen muss, die dann übertragen werden und der Empfänger die gesendeten Informationen rückübersetzen muss, um sie in seine Struktur einbauen zu können. Bei diesem Übersetzungs- und Übertragungsvorgang kommt es naturgemäß zu Missverständnissen, die den Wissensvermittlungs-Prozess behindern, zumal Sender und Empfänger in verschiedenen situativen Kontexten (etwa Herkunft, Kultur, Muttersprache, Dialekt) verhaftet sein können. Dieses in die Struktur eingebaute fehlerhafte Wissen kann sehr resistent sein und muss durch mühselige Lernerfahrung berichtigt werden.



3 Lernermodelle

Moderne Lehr- und Lernsysteme haben die Lerner-Modelle schon eingearbeitet. Die Struktur eines solchen intelligenten tutoriellen Systems sei hier kurz aufgezeigt. Ausgehend von der pädagogischen Komponente werden dem Benutzer über die Benutzerschnittstelle Aufgaben gestellt. Diese Aufgaben werden gleichzeitig an ein Expertenmodul übergeben, das ebenfalls Lösungen erarbeitet. Beide Lösungen werden dann innerhalb des Lerner-Modells verglichen. Das Ergebnis des Vergleichs beeinflusst dann die pädagogische Komponente in der Auswahl neuer Aufgabenstellungen. Der Aufbau der pädagogischen Komponente wird im Abschnitt CIN – Curriculum-Informationen-Netz geschildert. /LUSTI, M. (1992)/.

Das wohl bekannteste Lernermodell ist das der Stereotypen. Hierbei wird eine einfache Einteilung des Nutzers in naive Nutzer, Fortgeschrittener und Experten vorgenommen. Die naiven Nutzer können dabei wieder in freundliche und unfreundliche aufgeteilt werden. Die Lehr- und Lernumgebung wird am Anfang einer Sitzung den Lerner einer dieser Klassen zuordnen und das entsprechende Modell für ihn innerhalb der Sitzung verfolgen.

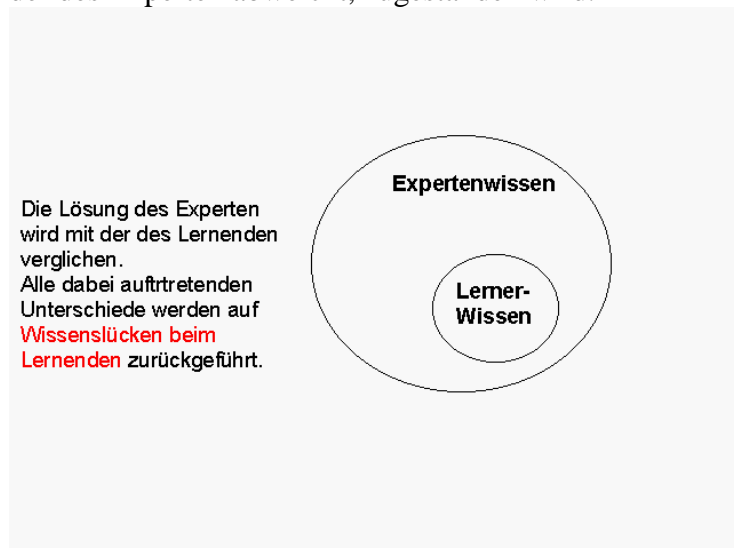
Neben diesem einfachen Lerner-Modell unterscheidet man komplexere expertenbeziehungswise lernerbasierte Modelle, wobei das Verhalten des Experten beziehungsweise des Lerners in den Vordergrund gestellt wird. /ERFURTH, A. 1996/

3.1 Expertenbasierte Modelle

Bei den expertenbasierten Modellen geht man davon aus, dass der Experte, welcher das Wissen in die Umgebung einspeist über vollständiges, fehlerfreies und aktuelles Wissen über den Lehrgegenstand verfügt und dieses vollständig eingegeben hat.

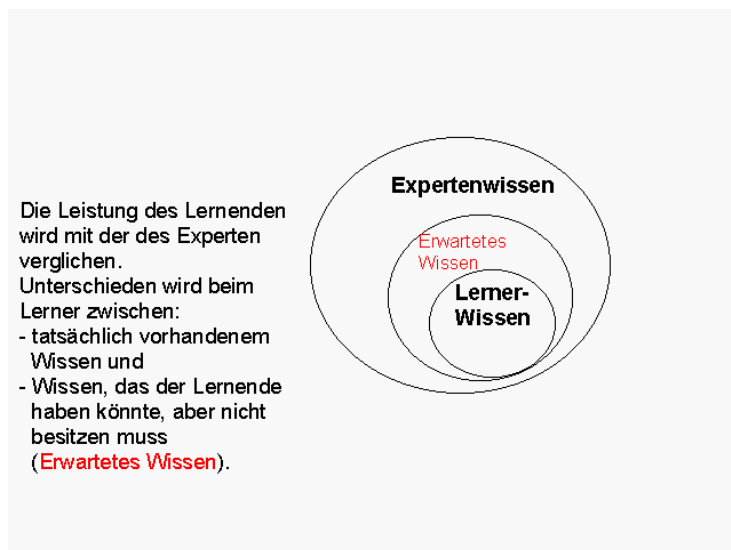
a) Das Overlay-Modell

Innerhalb des Overlay-Modells wird die Lösung des Experten mit der des Lernenden verglichen. Alle dabei auftretenden Unterschiede werden auf Wissenslücken beim Lernenden zurückgeführt. Schwäche dieses Modells ist es, dass dem Lerner keine eigenständige Wissen-Struktur, die von der des Experten abweicht, zugestanden wird.



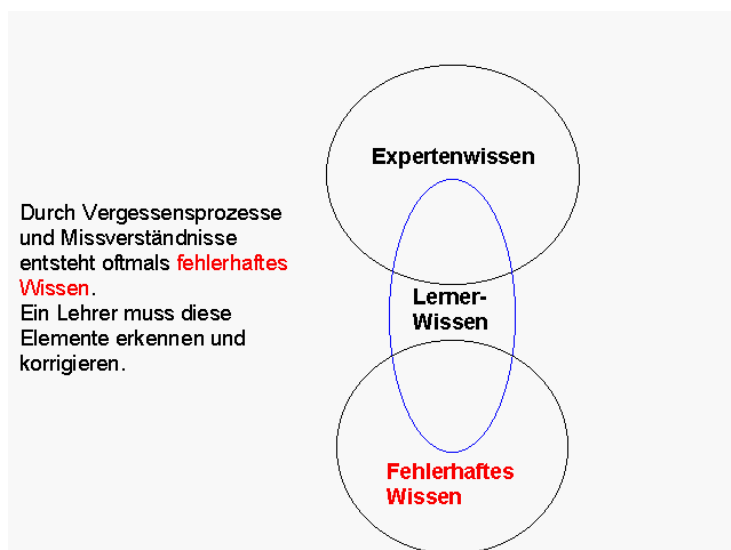
b) Das Differenzmodell

Beim Differenzmodell werden ebenfalls die Leistungen des Lerners mit der des Experten verglichen. Hier unterteilt man das Lerner-Wissen noch einmal in zwei verschiedene Kategorien, zum einen in das tatsächlich vorhandene Wissen des Lernenden und zum anderen in das erwartete Wissen des Lerners, welches er aufgrund seines Vorwissen haben könnte, es aber nicht der haben muss. Das Differenzmodell hat dieselben Schwächen wie das Overlay-Modell, nämlich abweichende Wissens-Strukturen des Lernenden nicht zu berücksichtigen.



c) Das Abweichungsmodell

Das Abweichungsmodell stellt einen Übergang zwischen expertenbasierten und lernerbasierten Modellen dar. Hier wird sowohl das Expertenwissen über den Lehrgegenstand, das fehlerhafte Wissen des Lernenden sowie das fehlerfreie Wissen des Lernenden, welches vom Expertenwissen abweicht, berücksichtigt.

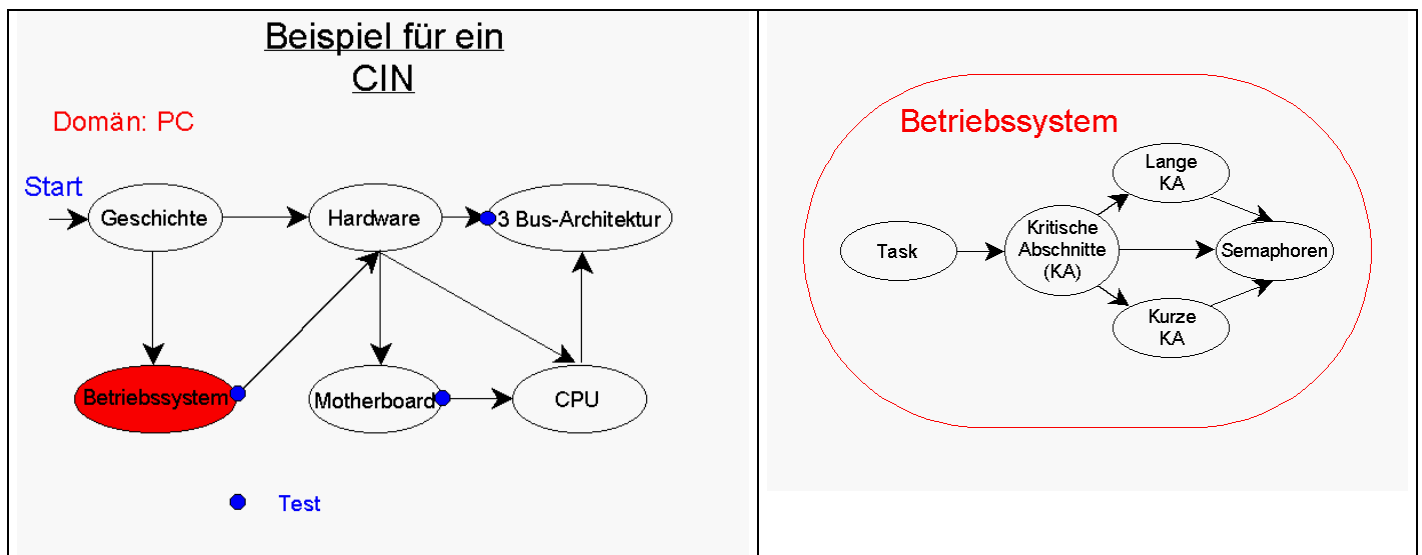


3.2 Lernerbasierte Modelle

Lernerbasierte Modelle gehen davon aus, dass der Lerner ein bestimmte Wissens-Struktur besitzt und diese anhand einer Lernstrategie, die auch nur unbewusst vorhanden sein kann, selbstständig ausbaut. Das Benutzermodell versucht hier aus der Interaktion des Lernenden bei der Vermittlung des Wissensstoffes Rückschlüsse auf sein Lernverhalten zu ziehen und diese zu unterstützen. Ausgangspunkt für das Modell ist dabei die Abbildung des Lehrstoffes in einem Curriculum-Informationen-Netz (CIN).

Das CIN stellt dabei ein Netzwerk dar, bei dem die Informationen die vermittelt werden sollen, die so genannten Lehrziele und die Wege zwischen diesen Lehrzielen abgebildet werden. Der Lernende bewegt sich während des Lernvorgangs innerhalb dieses Netzwerkes von einem Lehrziel zu einem anderen, wobei er nur die Lehrziele betreten darf deren Voraussetzungen er erfüllt. Die Voraussetzungen zur Erfüllung eines Lehrziels werden anhand von Tests innerhalb der Lehr- und Lernumgebung geprüft.

Jedes Lehrziel des CIN kann wiederum ein ganzes Curriculum-Informationen-Netz enthalten, welches Unterlehrziele und ihren Zusammenhang beschreibt. Abhängig von seinem Vorwissen, welches vorab getestet wird, betritt der Lernende das CIN an einer bestimmten Stelle und wird dann aufgrund seines Lernerfolges durch das Netz geführt.



4 Abbildungsmöglichkeiten eines Lernermodelles

Ausgehend von den oben beschriebenen theoretischen Modellen kann man bei ihrer praktischen Realisierung folgende Abbildungen wählen:

- empirische Verfolgung: die Benutzereingabe wird aufgezeichnet und ausgewertet. Aufgrund dieser Auswertung kann der Lerner dann zum Beispiel einem bestimmten Stereotypen zugeordnet werden.
- neuronale Netze: dabei stellt das trainierte Netz die Lernstrategie des Benutzers dar.
- lernende Netze: wie bei neuronalen Netzen können diese Netzwerke dazu verwendet werden das Benutzerverhalten, seine Eigenschaften und seine Lernstrategie abzubilden. Die entsprechenden Objekte dieses Netzes sind allerdings nicht so einheitlich aufgebaut wie bei neuronalen Netzen.

- Assumption based Truth Maintenance Systeme (ATMS): in der Expertensystemtechnologie werden ATMS verwendet, um die Antworten der Nutzer und daraus folgende Schlüsse zu protokollieren. Werden Antworten zurückgenommen, müssen auch alle daraus abgeleiteten Folgerungen zurückgenommen werden.

5 Literatur

BARR, A.; FEIGENBAUM, E.A. (1982): the Handbook of Artificial Intelligence, Volume 2, Addison Wesley Company, Inc, Reading Massachusetts.

COHEN, P.R.; FEIGENBAUM, E.A. (1982): the Handbook of Artificial Intelligence, Volume 3, Addison Wesley Company, Inc, Reading Massachusetts.

LUSTI, M. (1992): Intelligente tutorielle Systeme, Oldenbourg Verlag München, Wien.

ERFURTH, A. (1996): Modellierung des Lernenden in einem Intelligenten Tutoriellen System am Beispiel eines Sprachlernsystems. Diplomarbeit am Fachbereich Informatik und angewandte Naturwissenschaften, FH-Merseburg.