

Problemlösen und Wissenserwerb mit externen Repräsentationen

Einflüsse der Visualisierungsform auf die Konstruktion mentaler Modelle beim Text- und Bildverstehen

Bisherige Forschung zum Text- und Bildverstehen:

- Memonische Funktion von Textillustrationen
- Rezeptives Lernen

Menschlicher Wissenserwerb = konstruktiver Prozess bei dem das lernende Individuum aktiv nach relevanter Information sucht, dabei entscheidet, wann es auf Textinformation und wann es auf Bildinformation zugreift, und anhand der selektierten Information versucht, unter Rückgriff auf Vorwissen seine eigenen Wissenstrukturen so zu konstruieren, dass diese für die Bewältigung künftiger Anforderungen möglichst funktional sind.

Theoretischer Hintergrund

Zur Erklärung des besseren Behaltens von illustrierten Texten im Gegensatz zu nicht-illustrierten Texten wird meist auf die duale Kodierungstheorie von Paivio zurückgegriffen.

Semiotische Aspekte

Eine Repräsentation ist ein Objekt oder Ereignis, das für etwas anderes steht, es re-präsentiert. Texte und Bilder sind externe Formen der Repräsentation, die vom Individuum verstanden werden, indem es internale mentale Repräsentationen zur Bewältigung aktueller oder antizipierter Anforderungen konstruiert.

Unterscheidung von Repräsentationen im

- Informationsgehalt
- Nutzungseigenschaften

2 Repräsentationen sind informationsäquivalent wenn jede Information, die der einen Repräsentation entnommen werden kann, auch der anderen entnommen werden kann, und umgekehrt.

Im Hinblick auf eine Aufgabenklasse:

Zwei Repräsentationen sind in diesem aufgabenspezifischen Sinn informationsäquivalent, wenn beide die Entnahme der zur Aufgabenbewältigung erforderlichen Information ermöglichen, auch wenn sie sich in anderer Hinsicht in ihrem Informationsgehalt unterscheiden.

Beispiel zweier aufgabenspezifisch informationsäquivalenter Repräsentationen:

Einteilung der Erde in Zeitzonen dargestellt als

- Teppichbild
- Kreisbild

Bei beiden können Informationen über Zeit- und Datumsunterschiede zwischen den eingezeichneten Städten und Meridianen entnommen werden => bezüglich Aufgabenklasse informationsäquivalent.

Aufgabenspezifische Nutzungseffizienz ist umso höher, je geringer der Aufwand zur Entnahme aufgabenrelevanter Information ist

Zwei Repräsentationen sind dann nutzungsäquivalent, wenn diese Information der einen Repräsentation ebenso leicht und schnell entnommen werden kann wie der anderen Repräsentation.

Texte und Bilder..

- verwenden verschiedene Arten von Zeichen
- basieren auf unterschiedlichen Repräsentationsprinzipien
- besitzen unterschiedliche Nutzungseigenschaften

deskriptionale Repräsentation

besteht aus Symbolen die einen Sachverhalt beschreiben

Beispiel: Texte

Depiktionale Repräsentationen

Bestehen aus ikonsichen Zeichen, die mit dem Bezeichneten durch gemeinsame Strukturmerkmale verknüpft sind.

Beispiel: realistische und logische Bilder bzw. Diagramme

Sind den intrinsischen Repräsentationen zuzurechnen

Deskriptionale und depiktionale Repräsentationen besitzen unterschiedliche Nutzungseigenschaften

- deskript.R. höhere Ausdrucksmächtigkeit als depik.R.
- depik.R. enthalten Gesamtheit einer bestimmten Informationsklasse

Depiktionale Repräsentationen sind deshalb im allgemeinen besser geeignet, um Inferenzen zu vollziehen, da die gesuchte Information an der Repräsentation direkt abgelesen werden kann.

Externe und interne Repräsentationen

Beim lesen eines Textes werden multiple Repräsentationen konstruiert:

- Ebene der Textoberfläche
- Ebene der Textbasis
- Modellebene
- Kommunikationsebene
- Genreebene

Beim Bildverstehen (ähnlich wie bei Text nur etwas andere Reihenfolge):

- Oberflächenebene
- Modellebene
- Propositionsebene
- Kommunikationsebene
- Genreebene

Repräsentationen der Textoberfläche, propositionale Repräsentationen, visuelle Vorstellungen und mentale Modelle können ebenfalls in deskriptionale und depiktionale Repräsentationen untergliedert werden.

Mentale Repräsentation und propositionale Repräsentation sind interne Deskriptionen

Propositionale Repräsentation -> extrinsische Repräsentation

Visuelle Vorstellungen und mentale Modelle sind interne depiktionale Repräsentationen

...

scheiß Abschnitt

...

Ein integriertes Modell des Text- und Bildverstehens

Modell des Text- und Bildverstehens von Mayer(1997):

Es wird davon ausgegangen, dass verbale und piktoriale Informationen entsprechend der dualen Kodierungstheorie in unterschiedlichen kognitiven Subsystemen verarbeitet werden und zur parallelen Konstruktion unterschiedlicher mentaler Modelle führen

Selektionsprozesse im

- verbalen Arbeitsgedächtnis ..
- imaginale Arbeitsgedächtnis ...

alternatives Modell des Text- und Bildverstehens:

siehe Abbildung 3 (Seite 222)

Erklärung des Bildes:

Beim Lesen und Verstehen eines Textes ...

Mentale Repräsentation der Textoberflächenstruktur -> propositionale Repräsentation des semantische Gehalts -
> mentales Modell des semantischen Gehalts

Selektions- und Organisationsfunktion

- Verbale Organisationsprozesse
- Konzeptuelle Organisationsprozesse

Beim Betrachten und Verstehen eines Bildes ...

Visuelle mentale Repräsentation des Bildes -> mentales Modell + propositionale Repräsentation des dargestellten Gegenstands -> visuelle Wahrnehmung des Bildes (in anderem Kontext auch als Vorstellung bezeichnet) -> mentales Modell des dargestellten Gegenstands (zum Verstehen notwendig)
Das Bildverstehen ist demnach ein Prozeß der schemageleiteten analogen Strukturabbildung eines Systems von visuell-räumlichen Relationen auf ein System von semantischen Relationen.

An einem mentalen Modell können durch Prozesse der Modellinspektion neue Informationen abgelesen werden. Fortlaufende Interaktion zw. Modellkonstruktions- und Modellinspektionsprozessen.

Beim Textverstehen:

Ausgangspunkt der Interaktion: propositionale Repräsentation -> Mentales Modell -> Informationen ablesen -> zur propositionalen Repräsentation hinzufügen

Beim Bildverstehen:

Ausgangspunkt der Interaktion: mentales Modell -> Ableseprozesse -> neue Propositionen

Zwischen Formen der externen Darstellung und Formen der internen Repräsentation besteht keine 1 zu 1 Zuordnung.

Fragestellung und Hypothesen

Nutzung von Text und Bild als komplementäre Informationsquellen

Aspekt der kognitiven Ökonomie

Kognitiver Aufwand dürfte für Konstruktion eines mentalen Modells beim Verstehen eines Textes generell höher als beim Verstehen eines informationsäquivalenten Bildes sein.

Entscheidung (Text, Bild) für Wissenserwerb durch subjektive Einschätzung des Konstruktions- und Nutzungsaufwands.

Textverstehen: Verarbeitungsreihenfolge vorgegeben

Bildverstehen: wenig festgelegt => Unterschätzung des Informationsgehalts

Man merkt eher, dass man eine Text nicht versteht, als dass man ein Bild nicht versteht.

Kognitiver Aufwand für die Konstruktion eines mentalen Modells durch

- Interne Verarbeitungsbewingungen.
 - o Lesefähigkeit und Wortschatz
 - o Vertrautheit mit piktorialen Darstellungsformen
 - o Usw.
- externe Verarbeitungsbewingungen.
 - o Text
 - Verwendetes Vokabular
 - Syntaktische Komplexität der Sätze
 - Usw
 - o Bild
 - Komplexität der Darstellung
 - Gestalteeigenschaften der grafischen Konfigurationen
 - Darstellungsperspektive

Beispiel:

Text über geografische Zeitunterschiede auf der Erde

Kognitiver Aufwand zur mentalen Modellkonstruktion bei Kreisbildern höher als bei Teppichbildern

Unterschiedliche Hypothesen:

Untersucht nach:

- Nutzung des Texts ohne Bilder
- Nutzung des Texts mit Teppichbildern
- Nutzung des Texts mit Kreisbildern
- Nutzung der Teppichbilder
- Nutzung der Kreisbilder

Additionshypothese

Ersetzungshypothese

Stimulationshypothese

Strukturabbildungsprozesse beim Bildverstehen

Einfluß der Form der Visualisierung auf die Struktureigenschaften beim entstehen eines mentalen Modells.

Art der Bilder

Sowohl auf Teppichbilder als auch auf Kreisbilder können folgende Aufgaben angewendet werden:

- Zeitdifferenzaufgaben
- Umkreisungsaufgaben

Duale Kodierung

Art der Bilder unberücksichtigt => keine Unterschiede in den Aufgaben

Strukturabbildung

Wenn mentale Modelle von bildhaften Vorstellungen völlig verschieden sind:
Kein Unterschied

Wenn mentale Modelle auch bildhafte Eigenschaften besitzen
Unterschiedlich strukturierte mentale Modelle
Wenn für verschiedene mentale Modelle gleiche Modellstrukturen zu erwarten sind:
Kein Unterschied in der Nutzungseffizienz
Bei unterschiedlichen Modellstrukturen
Nutzungseffizienz unterschiedlich

Die Nutzungseffizienz eines anhand von Teppichbildern konstruierten mentalen Modells für
Zeitdifferenzaufgaben sollte demnach höher sein als die eines anhand von Kreisbildern konstruierten mentalen
Modells.

Umgekehrt sollte die Nutzungseffizienz eines anhand von Kreisbildern konstruierten mentalen Modells für
Umkreisungsaufgaben höher sein als die eines anhand von Teppichbildern konstruierten mentalen Modells.

Strukturaufbau versus Strukturinferenz

Hinzufügen von Bildern zu einem Text sollte unterschiedliche Effekte hervorrufen.

Duale Kodierung

Texte mit Bildern: bessere Leistungen beim Wissensabruf und der Wissensanwendung

Strukturaufbau

Bilder bei Lernenden mit geringeren Lernvoraussetzungen: unterstützende Funktion

Strukturinferenz

Lernende mit höheren Lernvoraussetzungen: Hinzufügen von Bildern kein Leistungsgewinn
Bei nicht aufgabenadäquat strukturierten Bildern: geringere Leistungen als bei einem Text ohne Bilder

Ergebnisse

Komplementarität des Text- und Bildverstehens

Ergebnisse sprechen insgesamt gegen duale Kodierung
Ergebnisse lassen sich mit einer modifizierten Stimulationshypothese (Mischung von Stimations- und
Ersetzungshypothese) theoretisch gut erklären.

Strukturabbildungsprozesse beim Bildverstehen

Die Ergebnisse stützen vielmehr eindeutig die Strukturabbildungshypothese
Insgesamt gesehen bieten Teppichbilder offenbar eine spezifische Unterstützung für Zeitdifferenzaufgaben, und
die Kreisbilder eine spezifische Unterstützung für die Umkreisungsaufgaben.

Strukturaufbau versus Strukturinterferenz

Strukturinterferenzhypothese wird stark durch die Ergebnisse gestützt.
Demnach interferierten in der Kreisbildgruppe die gezeigten Bilder bzw. die im Gedächtnis gespeicherte visuelle
Kreisvorstellung mit dem bei den Zeitdifferenzaufgaben erforderlichen mentalen Teppichmodell.

Umgekehrt interferieren in der Teppichgruppe die gezeigten Bilder bzw. die im Gedächtnis gespeicherte Teppichvorstellung mit dem bei den Umkreisungsaufgaben erforderlichen Kreismodell.

Diskussion und Ausblick

Traditionelle duale Kodierungstheorie keine geeignete Basis.

Oben dargestelltes integratives Modell des Text- und Bildverstehens besser.

Bilder mit Text: Können sich teilweise ersetzen aber auch teilweise stimulieren.

Texte mit Bildern vor allem für schlechte Leser hilfreich

Lernende mit geringem Vorwissen profitieren von Bildern in Texten

Die Untersuchungen weisen darauf hin, dass bei der Gestaltung von Texten mit Bildern der jeweiligen Visualisierungsform besonderes Augenmerk geschenkt werden muß.