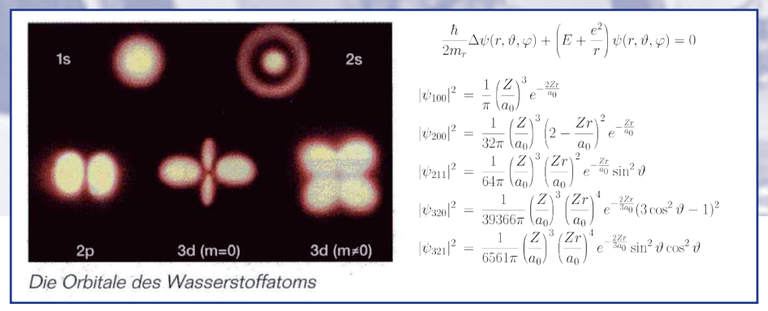
Bilder lesen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Eine Untersuchung zur Bildkompetenz von Maturandinnen und Maturanden.

Regula Fankhauser - Bernhard Gerber - Antonio Valsangiacomo
Pädagogische Hochschule Bern



$$\frac{\hbar}{2m_r}\Delta\psi(r,\vartheta,\varphi)+\left(E+\frac{e^2}{r}\right)\psi(r,\vartheta,\varphi)=0$$

$$|\psi_{100}|^2 = \frac{1}{\pi}\left(\frac{Z}{a_0}\right)^3 e^{-\frac{2Zr}{a_0}}$$

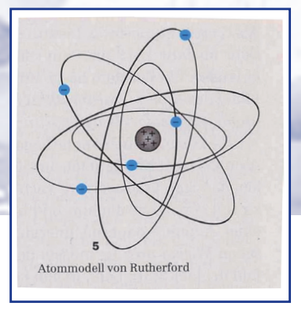
$$|\psi_{200}|^2 = \frac{1}{32\pi}\left(\frac{Z}{a_0}\right)^3\left(2-\frac{Zr}{a_0}\right)^2 e^{-\frac{Zr}{a_0}}$$

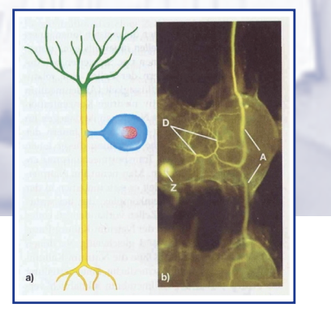
$$|\psi_{211}|^2 = \frac{1}{64\pi}\left(\frac{Z}{a_0}\right)^3\left(\frac{Zr}{a_0}\right)^2 e^{-\frac{Zr}{a_0}}\sin^2\vartheta$$

$$|\psi_{320}|^2 = \frac{1}{39366\pi}\left(\frac{Z}{a_0}\right)^3\left(\frac{Zr}{a_0}\right)^4 e^{-\frac{2Zr}{3a_0}}(3\cos^2\vartheta-1)^2$$

$$|\psi_{321}|^2 = \frac{1}{6561\pi}\left(\frac{Z}{a_0}\right)^3\left(\frac{Zr}{a_0}\right)^4 e^{-\frac{2Zr}{3a_0}}\sin^2\vartheta\cos^2\vartheta$$

Die Orbitale des Wasserstoffatoms





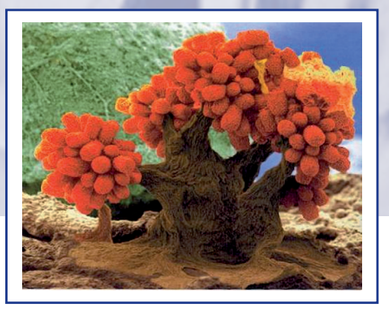


Abb. 376.2: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Hausstaubmilbe; Vergrößerung 325fach

Fragestellung

Die fachdidaktische Forschung konzentrierte sich bislang auf den didaktischen Zweck, den Bilder erfüllen sollen, und diskutiert deshalb vorrangig deren lernverstärkenden Effekt (Weidenmann 1994 u. a.). Unbestritten und durch experimentelle Studien bestätigt ist die Überlegenheit von Lernarrangements, die Sprache und Bild kombinieren: Bilder konkretisieren Texte, geben ihnen einen Bezugsrahmen, indem sie Überblick schnell und einfach ermöglichen, sie informieren über räumliche Beziehungen und dienen als Eselsbrücken. Die didaktische Forschung geht dabei meistens von einem idealtypischen Rezipienten aus; die tatsächliche Rezeption bleibt zumeist ausgeklammert. Überdies beschränken sich die Untersuchungen auf denjenigen Bildtypus, der im Unterricht am meisten zur Anwendung kommt: die schematisch vereinfachte Darstellung eines Prozesses, einer Struktur oder einer Funktion. Alle anderen Bildtypen, die im Übrigen ausserhalb des Schulzimmers häufiger anzutreffen sind, bleiben ausgespart. Diese sind jedoch gerade für den naturwissenschaftlichen Kontext von Bedeutung: Visualisierungen von Bereichen, die dem unbewaffneten menschlichen Auge nicht zugänglich sind, haben Konjunktur und verlangen ihrem Betrachter einiges ab. Welche Verstehensleistungen müssen hier erbracht werden, damit das Bild überhaupt helfen kann, einen komplexen Sachverhalt besser zu begreifen? Welche Kompetenzen sind hier gefordert? Was heisst das überhaupt: Bildkompetenz?

Theoretischer Rahmen

Eine theoretische und sehr allgemeine Bestimmung von Bildkompetenz liegt von semiotischer Seite her vor (Posner 2003). Sie unterscheidet primäre Kompetenzen (perzeptuell, plastisch, signitiv, syntaktisch, piktoral), welche bereits im Vorschulalter erworben werden, und schulisch relevante wie referentielle, exemplifikationale, funktionale, pragmatische und modale Kompetenzen. Im naturwissenschaftlichen Kontext, auf den sich die Studie beschränkt, sind insbesondere die referentielle und exemplifikationale Kompetenz anspruchsvolle Verstehensleistungen. Sie müssen gezielt ausdifferenziert und empirisch überprüft werden. Neuere Forschungsansätze aus Wissenschaftstheorie und interdisziplinärer Bildwissenschaft machen deutlich, dass ein adäquates Verständnis naturwissenschaftlicher Bilder insbesondere davon abhängt, ob neben dem fachspezifischen Wissen auch ein Wissen um die technischen Verfahren der Bildherstellung und Bildbearbeitung vorhanden ist (Heintz/Huber 2001 u.a.). Daneben zeigen sie auf, dass im Alltag erworbene Wahrnehmungsgewohnheiten eine korrekte Interpretation des Bildmaterials oft eher erschweren als erleichtern. Diese behaupteten Rezeptionshürden sollen in der Studie empirisch überprüft werden. Die tatsächlich vorliegenden Schwierigkeiten beim Lesen naturwissenschaftlicher Bilder können dann bei der Formulierung einer Bildkompetenztheorie für den naturwissenschaftlichen Fachbereich berücksichtigt werden.

Methode

Das Feld vorhandener Rezeptionsweisen soll möglichst breit erfasst und dicht beschrieben werden. Das Sampling der Stichprobengruppe umfasst 40 Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Abschlussklassen und berücksichtigt die Kriterien Ausbildungstyp, Geschlecht und Leistungsniveau. Die Befragung erfolgt anhand von fokussierenden Leitfadeninterviews. Die Bilder, welche in den Interviews vorgelegt werden, entstammen gängigen Lehrmitteln der Oberstufe und bilden Objektbereiche ab, welche im Mikrobereich (Zellen, Bakterien, Kleinstlebewesen) oder im Nano- und Picobereich (atomare Strukturen) liegen.
Erfragt werden die Dimensionen ästhetisches Wahrnehmen, technisches Wissen, erkenntnistheoretisches Reflektieren, didaktischer Nutzen. Die Auswertung der Interviews erfolgt nach einer kombinierten Methode aus qualitativer Inhaltsanalyse und rekonstruktiv-strukturierender Analyse und führt zu einer Typenbildung in Bezug auf die verschiedenen Lektürekonzepte und die dahinter stehenden Rahmentheorien.

Ergebnisse

Die Ergebnisse, die zurzeit vorliegen, geben vorerst folgende Tendenzen an:

Aesthetisches Wahrnehmen:
Aesthetisch-formale Elemente der Bildgestaltung werden auf rudimentäre Weise wahrgenommen und benannt.

Technisches Wissen:
Kenntnisse über technische Prozesse der Registrierung und Darstellung, der Apparaturen und Transformationen sind äusserst gering.

Erkenntnistheoretisches Reflektieren: Hinter vielen Lesekonzepten, insbesondere was die Lektüre fotografischer Aufnahmen betrifft, steht in den meisten Fällen eine Rahmentheorie, die als „naiver Realismus“ bezeichnet werden kann.

Didaktischer Nutzen:
Die didaktische Funktion der Bilder ist den Rezipienten bewusst und wird von ihnen genutzt. Bildtypen allerdings, die über den engeren didaktischen Rahmen hinausweisen und eine epistemologische Funktion ausüben (Modelldarstellungen), werden auf die didaktische Funktion verkürzt.

Definitive Resultate liegen im Herbst 2007 vor.

Literatur:
Heintz, Bettina/Huber, Jörg: Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten, Zürich 2001.
Posner, Roland: Ebenen der Bildkompetenz. In: Sachs-Hombach, Klaus: Was ist Bildkompetenz? Studien zur Bildwissenschaft 10, Wiesbaden 2003: 17–24.
Weidenmann, Bernd: Lernen mit Bildmedien. Psychologische und didaktische Grundlagen, Weinheim u. Basel 1994.