



UNIVERSITÄT
BAYREUTH



Seminar

Multimediale Fähigkeiten und Fertigkeiten für den Naturwissenschaftlichen Unterricht

07 Lehrprogramme

© Walter Wagner, Franz-Josef Scharfenberg, Didaktik der Chemie und Biologie,
Universität Bayreuth

Stand: 05.05.2021

Inhalt

7	Lehrprogramme	3
7.1	Lernen mit Multimedia	3
7.1.1	Eine kognitive Theorie des Multimedia-Lernens	3
7.1.2	Wesentliche Merkmale (vgl. [5], S. 184 f.)	3
7.2	Software-Typen	4
7.2.1	Einteilungsmöglichkeiten	4
7.2.2	Lernprogramme	5
7.3	Einsatz im Unterricht	5
7.4	Übungen.....	5
7.4.1	Übung 1: Atmung (25 min)	5
7.4.2	Übung 2: Virtueller Tauchgang in der Ostsee (25 min)	6
7.4.3	Übung 3: Selbstlernprogramme (15 min)	6
7.4.4	Übung 4: MINTdigital (25 min)	6
7.4.5	Übung 5: Die Kunst des Klebens (15 min)	7
7.4.6	Übung 6: Übersichten Chemie- und Biologie-Lernprogramme (je 15 min)...	7
7.4.7	Übung 7: Bestimmung mit der App ID-Logics (20 min)	8
7.5	Leistungen X(LP).....	9
7.5.1	Anforderungen	9
7.5.2	Mögliche Aufgaben	9

7 Lehrprogramme

Ziel der Lehreinheit ist es, Sie in die Lage zu versetzen, Lehrprogramme für Unterrichtszwecke zu bewerten bzw. Unterrichtsanwendungen vorzubereiten.

Operatoren der Aufgaben-Formulierungen sind mit **brauner Schrift** hervorgehoben.

[Download Abbildungen](#) als pptx.

7.1 Lernen mit Multimedia

7.1.1 Eine kognitive Theorie des Multimedia-Lernens

Mayer (z.B. [1]): Anwendung und Erweiterung der Theorie der dualen Kodierung [2] auf das computergestützte Lernen.

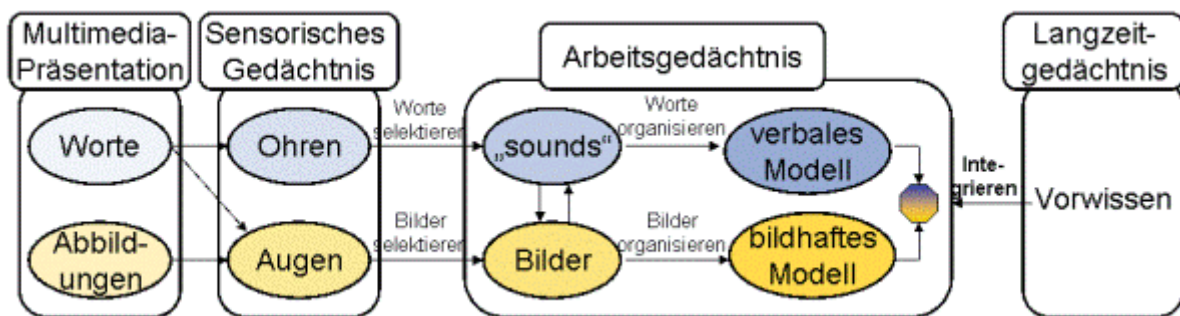


Abb. 1: Theorie der dualen Kodierung beim Multimedia-Lernen (verändert nach [3])

Zwei kognitive Systeme in zeitlich aufeinander folgenden Abschnitten:

1. Aufnahme oberflächlicher Merkmale von textlicher und bildlicher Information zunächst für 500 ms bis 1 s (max. 2 s) in das sensorische Gedächtnis (vgl. z.B. [4]); Selektion für eine Repräsentation im Arbeitsgedächtnis:
 - Oberflächliche Text-Wahrnehmung (Begriffe und/oder Aussagen);
 - Oberflächliche Bild-Wahrnehmung (Bild-Elemente und deren räumliche Anordnungen zueinander)
2. Verarbeitung zu internen, mentalen Repräsentationen (verbal bzw. visuell basiert); Verknüpfungen untereinander und mit Inhalten aus dem Langzeitgedächtnis: Integration zu einem gemeinsamen mentalen Modell (vgl. [1]).

7.1.2 Wesentliche Merkmale (vgl. [5], S. 184 f.)

- **Interaktivität:** Ein Unterrichtsmittel ist interaktiv, wenn es dem Benutzer ermöglicht, auf den Ablauf einzuwirken und auf entsprechende Aktionen und Reaktionen angemessen zu reagieren.
- **Individualisierung** (syn. Adaptivität): Individualisierung verlangt, dass sich das Unterrichtsmittel auf die individuellen Bedürfnisse des Anwenders abstimmen lässt, z.B. im Hinblick auf das Anspruchsniveau und den Umfang der Aufgaben.
- **Multimedialität:** unterschiedliche Medien gekoppelt.

7.2 Software-Typen

7.2.1 Einteilungsmöglichkeiten

Es gibt unterschiedlichste Vorschläge zur Einteilung von Software (vgl. [6], S. 377 ff.).

Extrema:

- Dichotome Differenzierung: Informationsdarbietung vs. Experimentalbereich
- Achtstufige Gliederung (vgl. [7], S. 17 f.): „Lehrprogramme, Übungsprogramme, Offenen Lehrsysteme, Datenbestände, Lernspiele, Werkzeuge, Experimentier- und Simulationsumgebungen, Kommunikations- und Kooperationsumgebungen“.
- Unterscheidung: Lernprogramme vs. Lehrprogramme (nach [8]).

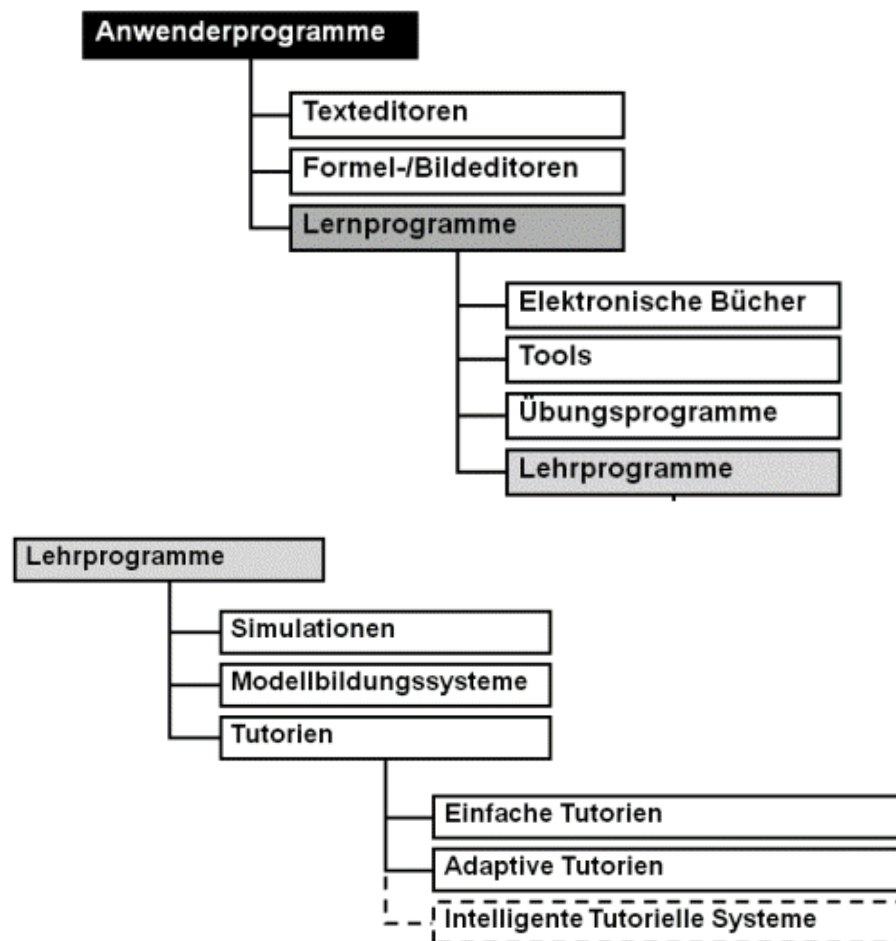


Abb. 2: Lehr- und Lernprogramme, nach [8]

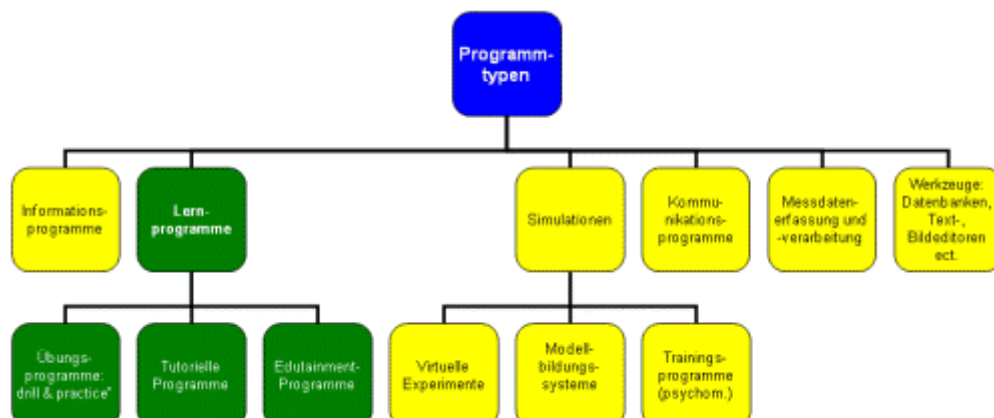


Abb. 3: Eine Übersicht nach [6]

7.2.2 Lernprogramme

Lernprogramme stehen je nach Typ an einer Stelle im Kontinuum zwischen dem „Primat der Instruktion“ [9, S. 606] und konstruktivistischen Vorstellungen vom Lehren und Lernen. Sie sind zum einen klar strukturiert, setzen einen Schritt-für-Schritt-Ansatz um und sind multimedial, zum anderen bieten sie instruktionale Hilfen (inhaltlich u./o. lernstrategisch) und sind problemorientiert, um so eine Wissenskonsstruktion zu ermöglichen bzw. zu fördern.

Empirische Ergebnisse aus fachdidaktischer Forschung sind widersprüchlich und nicht generalisierbar (vgl.[6]).

7.3 Einsatz im Unterricht

Bei der Planung von Unterricht mit Lernprogrammen müssen grundlegende didaktische Entscheidungen getroffen werden:

- Einsatz eines ganzen Programms oder nur eines Programm-Abschnitts
- Welche Sozialform wird ausgewählt? Klassen-, Partner- oder Einzelarbeit
- In welchem Unterrichtsschritt (Artikulationsstufe) wird das Lehrprogramm eingesetzt? Einstieg, Erarbeitung, Sicherung, Übung oder Vertiefung

Die Entscheidungen sind nicht unabhängig voneinander möglich! Ein grundsätzliches Problem beim Einsatz in Partner- oder Einzelarbeit ist die Überprüfung, ob alle Lernenden nach Abschluss des Programms oder des Programm-Abschnittes einen gleichartigen Wissensstand erreicht haben. Entsprechend sind Überlegungen zur Art der Sicherung notwendig.

7.4 Übungen

Wählen Sie interessant erscheinende Übungen aus und **fassen Sie** Ihre Überlegungen zu den Übungen in einem **Word-Dokument zusammen**.

7.4.1 Übung 1: Atmung (25 min)

1. Öffnen Sie das Programm **Atmung** unter dem Link:
<https://www3.hhu.de/biodidaktik/Atmung/index.html>.
2. Wählen Sie die Einheit **Bau unseres Atemsystems** und **analysieren Sie** die Startseite im Hinblick auf instruktionale Hilfen. Wählen Sie dann die **kürzere Version** des Programms aus.
3. Gehen Sie von dort zu den **interessanten Details** der Luftröhre. Wählen Sie anstelle des nicht mehr aktiven Links folgenden Film-Link:
<https://player.vimeo.com/video/96819277>.
Formulieren Sie fachdidaktische Vorteile des Films in Ihrem Word-Dokument
4. Gehen Sie über den Zurück-Button des Browsers zur Einstieg-Seite (**Mind-Map**) zurück und gehen Sie über **Struktur und Funktion** zum **Prinzip der Oberflächenvergrößerung**.
5. Schauen Sie sich die drei **Modellversuche zur Veranschaulichung** an und **vergleichen Sie** deren Aussagen.
6. **Führen Sie** abschließend das Quiz **durch** (Steuerleiste links).
7. **Schlagen Sie** Veränderungen an diesem Lernprogramm **vor**, damit die (vermuteten) Lehrziele besser erreicht werden können. Notieren Sie diese in Ihrem Word-Dokument.

7.4.2 Übung 2: Virtueller Tauchgang in der Ostsee (25 min)

1. Öffnen Sie im Browser die Startseite zu Ostsee Life: <http://ostsee-life.nabu.de/de/> und starten Sie mit einem Klick auf **Abtauchen**.
2. **Verschaffen Sie sich** nach dem Intro mit gedrückter Maustaste **einen 360°-Überblick** zu den fünf angebotenen Themen.
3. Wählen Sie das Thema Steilwand aus und **verschaffen Sie sich** mit gedrückter Maustaste erneut **einen Überblick** über die angebotenen acht Subthemen.
4. Wählen Sie zwei Themen aus und **formulieren** Sie zu den Film-Ausschnitten mindestens zwei Beobachtungsfragen mit möglichen Lösungen in Ihrem Dokument. Formulieren Sie den Mehrwert solcher Film-Aufnahmen.
5. Wählen Sie durch einen Klick auf das Symbol Fischskelett (mit gedrückter Maustaste suchen) die Einheit *Unterwasserlärm* aus. **Schlagen** sie eine mögliche Kopplung mit der Lärmgraphik der Ostsee **vor**: <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/meere/lebensraum-meer/gefahren/22921.html>
6. **Fassen** Sie mögliche Nachteile des Programms **zusammen**.

7.4.3 Übung 3: Selbstlernprogramme (15 min)

Beispiele aus dem Eduvinet-Programm

1. Öffnen Sie im Browser die Übersichtsseite zu den Biologie-Programmen des Eduvinet: <http://www.mallig.eduvinet.de>
2. Suchen Sie unter **Interaktive Selbstlernkurse „Rinder“** (ziemlich weit unten) und dort das Programm **Verdauungssystem**. Öffnen Sie das Programm und schauen Sie unten auf das Aktualisierungsdatum.
3. Lesen Sie zunächst die Anleitung **Wie arbeitet man mit einem Selbstlernkurs**. **Notieren** Sie ein hier sichtbares Problem.
4. Arbeiten Sie dann die Einheit durch und **überprüfen Sie** alle Links. **Notieren** Sie ggf. auffallende Probleme.
5. **Führen Sie** abschließend den Lückentext, das Quiz und das Memory durch, **machen Sie** dabei auch **absichtliche Fehler**, um die Reaktion des Programms darauf zu testen. **Notieren Sie** eine abschließende Wertung in wenigen Sätzen

7.4.4 Übung 4: MINTdigital (25 min)

1. Öffnen Sie im Browser die Übersichtsseite zu MINTdigital: <https://www.mint-digital.de>
2. Wählen Sie den Reiter **Unterrichtsidee**. Wenn Sie ein Fach anklicken erscheinen unter dem Abfrage-Fenster Angebote zum Fach. Wählen Sie entweder „Selbst erstellte Lernvideos für den Chemieunterricht“ oder „Einsatz von Simpleshows im Biologieunterricht“. Klicken Sie auf **weiterlesen**. Öffnen Sie unten unter „Weiterführende Links“ das jeweils angebotenen Erklärvideo (Elektrolyse von Zinkiodid bzw. Biodiversität).
3. **Bewerten** Sie die Erklärungen anhand des [Bewertungsbogens](#).
4. Erklärvideos können selbst erstellt werden (z.B. [Anleitung für SimpleShow](#)). Schauen Sie sich das im Studienbegleitenden Fachdidaktischen Praktikum Biologie zum Thema Gebissformel (Jgst. 5 NT/B) erstellte Video (T. Attenberger) an: [Zahnformel](#). starten Sie darin das Video und **wenden Sie** erneut den Bewertungsbogen **an**.

7.4.5 Übung 5: Die Kunst des Klebens (15 min)

Programme des FCI (Fonds der Chemischen Industrie)

1. Öffnen Sie im Browser die Übersichtsseite zum Chemie-Programm „Die Kunst des Klebens“ <https://fonds-interaktiv.de/index.php>
2. Wenn Sie auf die Fläche **Einführung zu den interaktiven Übungen** klicken, öffnet sich die Datei „Einführung ...“ in einem weiteren Fenster.
3. Wählen Sie im Browser das (Navigations-)Fenster vorher und öffnen Sie die **Einheit Klebstoffe im Alltag**. **Führen Sie** dort die Interaktive Übung **aus**. **Überprüfen Sie** die Wirkung vorzeitigen Beendens. **Schlagen** Sie eine didaktische Nutzung **vor**.
4. Gehen Sie ggf. über den Zurück-Button ein Bild zurück und über den Reiter **Menü** zu **ABC des Klebens** und **testen Sie** die vier dortigen Übungen. **Schlagen** sie für jede Übung eine didaktischen Nutzung **vor**, speziell im Kontext des LehrplansPLUS Natur und Technik, Naturwissenschaftliches Arbeiten (https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/5/nt_gym).

7.4.6 Übung 6: Übersichten Chemie- und Biologie-Lernprogramme (je 15 min)

7.4.6.1 Chemie

1. Öffnen Sie im Browser die Startseite zum Chemie-Programm „Kohlenstoffkreisläufer“: <https://www.chemie-lernprogramme.de/daten/html/kohlenstoffkreislaeuer.html>
2. Starten Sie da **Kohlenstoffkreisläufer online** (öffnet sich in einem neuen Fenster) und (von der vorigen Seite aus, ist noch offen) parallel die **Übungsaufgaben**. **Lösen Sie** einzelnen Aufgaben und **formulieren Sie** den möglichen Mehrwert des Programms.
3. Gehen Sie von der Einstiegsseite über **Home** auf die Übersicht und verschaffen Sie sich einen Überblick über das Angebot.

7.4.6.2 Biologie

1. Öffnen Sie im Browser die Startseite zum Biologie-Programm „Homologer“: <https://www.biologie-lernprogramme.de/daten/html/homologer.html>
2. Starten Sie **Homologer** und parallel **Übungsaufgaben**. **Lösen Sie** einzelne Aufgaben und **formulieren Sie** den möglichen Mehrwert des Programms (Programms (notwendiges zweites Programm **Systematiker**: <https://www.biologie-lernprogramme.de/daten/html/systematiker.html>).

7.4.7 Übung 7: Bestimmung mit der App ID-Logics (20 min)

1. Öffnen Sie die Startseite von ID-Logics: <http://id-logics.com/>
2. Öffnen Sie im Register **Bestimmung** die **Bestimmung von Gehölzen**. **Testen Sie** die Bestimmung des Gemeinen Efeus (*Hedera helix*) mit den Angaben aus Wikipedia https://de.wikipedia.org/wiki/Gemeiner_Efeu .
3. Installieren Sie auf Ihrem Smartphone die App **ID-Logics** und dort die Artengruppe **Muscheln und Schnecken**. Öffnen Sie das Bestimmungsfenster über die Lupe und starten Sie eine neue Bestimmung. **Wählen Sie** dazu die Angaben zur Wellhornschnecke aus Wikipedia (<https://de.wikipedia.org/wiki/Wellhornschnecke>).
4. **Bewerten Sie** abschließend die Aussagen zur Bestimmungslogik von ID-Logics (<http://id-logics.com/bestimmung/>) unter Bezug auf Ihre beiden Beispiele.
5. **Schlagen Sie** mögliche Einsatzmöglichkeiten dieser App vor.

Quellen:

1. Mayer, R. E. (2001). Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University Press.
2. Paivio, A. (1986). Mental representations: A dual-coding approach. New York: Oxford University Press.
3. Nerdel, C. (2002): Die Wirkung von Animation und Simulation auf das Verständnis von stoffwechselphysiologischen Prozessen. Dissertation Christian-Albrechts-Universität, Kiel.
4. Di Lollo, V. (1980). Temporal integration in visual memory. Journal of Experimental Psychology: General, 109, 75-97.
5. Killermann, W., Hiering, P., & Starosta, B. (2005). Biologieunterricht heute. Eine moderne Fachdidaktik. Donauwörth: Ludwig Auer, 13. Auflage.
6. Gropengießer, H., Harms, U., & Kattmann, U. (2018; Hrsg.). Fachdidaktik Biologie. Köln: Aulis, 11. Aufl. Seelze: Aulis.
7. Tulodziecki, G., & Herzig, B. (2002). Computer & Internet im Unterricht. Berlin: Cornelsen.
8. Schanda, F. (1995). Computer-Lernprogramme, Weinheim: Beltz.
9. Reinmann-Rothmeier, G., & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch (601-646). Weinheim: Beltz PVU, 4. Auflage.
10. Stäudel, L. (2005). Aufgaben mit gestuften Lernhilfen. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Kassel. Online verfügbar: http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/Leipzig/gestufte_Lernhilfen.pdf (5.5.2021).
11. KMK (2005). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Bildungsabschluss. Online verfügbar: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf (5.5.2021).

7.5 Leistungen X(LP)

7.5.1 Anforderungen

Fähigkeit, eine unterrichtliche Planung zur Nutzung eines Lernprogramms durchzuführen. Dabei sollen unterschiedliche Programm-Anteile eines Lernprogramms genutzt werden. Es soll dargelegt werden, wie die notwendige Sicherung zum Abschluss einer Lerneinheit erreicht wird.

7.5.2 Mögliche Aufgaben

Hinweis: Alle folgenden Anforderungen müssen erfüllt werden:

- Beschreiben Sie in einem Text-Dokument eine Unterrichtseinheit (ca. 45 min), in der Sie eines der Programme aus den Übungen unterrichtlich umsetzen (Sozial-Form: Partnerarbeit am Computer). Dabei sind die Teile, die in der Übung bearbeitet worden sind, ausgeschlossen.
- Geben Sie für Ihren Entwurf ein Lehrziel an und legen Sie fest, an welchem didaktischen Ort Sie den Programm-Abschnitt einsetzen wollen (Erarbeitung, Sicherung, o.ä.).
- Belegen Sie die schrittweise Arbeit der Lernenden mit dem Programm in Ihrem Dokument, indem sie entsprechende Screenshots einarbeiten.
- Achten Sie auf Ihre Zeit-Angaben; Sie können das Lehrziel auch in bis zu drei Teilziele gliedern (dann ggf. Zwischensicherung einbauen). Erstellen Sie ggf. zusätzliche Anweisungen für die Lernenden.
- Formulieren Sie zwei Erfolgskontrollen in unterschiedlichen Anforderungsbereichen (I, II oder III) dieser computergestützten Unterrichtseinheit (evtl. Material als Anhang beifügen).

Abgabe-Form:

Word-Dokument (docx) zur entworfenen Unterrichtseinheit, ggf. mit Anhang.