VISCH

Visualisierte Informationen in Schulbüchern zugänglich machen.

Leitfaden mit Beispielen

Ein Projekt der Deutschen Blindenstudienanstalt e.V.
und des Bundeskompetenzzentrum Barrierefreiheit e.V.

Deutsche Blindenstudienanstalt e.V. (Hrsg.)

VISCH – Visualisierte Informationen in Schulbüchern zugänglich machen.
Leitfaden mit Beispielen.

Redaktion:
Jutta Duncker
Marianne Haug-Gottschalk
Andrea Katemann
Amélie Schneider
Manfred Fuchs
Tobias Kalina
Ulrich Kalina
Wilfried Laufenberg
Rudolf Ullrich

© Dezember 2012, Deutsche Blindenstudienanstalt e.V. (blista), Marburg/Lahn

Sie können diesen Leitfaden in folgenden Ausgaben beziehen:

E-Buch auf Datenträger im rtf-Format
Bestell-Nr.: 7641.rtf

E-Buch auf Datenträger im barrierefreien pdf-Format
Bestell-Nr.: 7641.pdf

Download von der homepage: www.blista.de

Heft mit Spiralbindung im Format DIN A4 gegen Schutzgebühr
Bestell-Nr.: 7641

Bitte geben Sie bei Ihrer Bestellung immer die Ausgabenart mit an.

Deutsche Blindenstudienanstalt e.V. (blista)
Am Schlag 8
35037 Marburg
+49 (0) 64 21 / 60 60
info@blista.de
www.blista.de

ISBN der Papierausgabe: 978-3-89642-029-9

Inhalt

Vorwort, Dank und Wünsche 1

Vorbemerkung 2

Ausgangslage und Problemstellung 3

Einsatz visueller Darstellungen im Unterricht 4

Vollständigkeit vs. Auswahl von Bildern 4

Anforderungen an eine gelungene Bearbeitung 5

Kategorienbildung 5

Übertragung in Vielfalt 5

Mögliche Bearbeitungsformen 7

Verbalisierung/ Bildbeschreibung 7

Das Zusammenspiel von Beschreibung und taktiler Abbildung 9

Hinweise zum E-Buch-Standard 9

Mathematik 11

Kategorisierung im Fach Mathematik 11

Workflow 12

Hinweise zur verbalen Beschreibung von Funktionsgraphen 14

Beispiele zur Umsetzung 17

Anleitung zur Herstellung mathematischer Abbildungen mit GeoGebra 31

Fremdsprachen 44

Beispiele und methodische Kategorien 44

Kompetenzen von Lehrkräften, Medienherstellern und Eltern 66

Sensibilisierung für die Bedürfnisse des Nutzers 68

Schnittstellen zu angrenzenden Problematiken 68

Ausblick und Fragestellungen in der Diskussion 72

Hilfreiche Hinweise 76

Vorwort, Dank und Wünsche

Wir freuen uns, Ihnen hier unseren Leitfaden vorlegen zu können. Er ist das Ergebnis einer mehrjährigen, überregionalen Zusammenarbeit.

Basierend auf dem Ergebnis des 1. VISCH-Projektes, einer von Karin Funk, Kristine Laufenberg, Gisela Lütgens sowie den Autorinnen/Autoren dieser Veröffentlichung zusammengestellten "Grundlagensammlung mit Beispielen", wurde im Folgeprojekt der vorliegende Leitfaden erarbeitet.

Für die finanzielle Unterstützung danken wir dem Bundeskompetenzzentrum Barrierefreiheit e.V. und der Stiftung Deutsche Blindenstudienanstalt e.V., ohne deren Hilfe hätte dieses Projekt nicht durchgeführt werden können. Dem Cornelsen-Verlag danken wir für die Möglichkeit, anhand der beispielhaft ausgewählten Bücher die Arbeit ausführen zu können, die Inhalte verwenden und veröffentlichen zu dürfen.[*]

Wir danken allen am Projekt beteiligten Personen für Ihren Einsatz in den verschiedenen Arbeitsgebieten, für ihre kritische, immer konstruktive Begleitung und die Mitarbeit in den Plenumsveranstaltungen.

Besonders danken wollen wir den Menschen, die unsere ersten Entwürfe einer realen Einsatzerprobung mit Evaluation unterzogen haben. Ihre Anmerkungen konnten von uns eingearbeitet werden.

Der Leitfaden würde natürlich nicht vorliegen, wenn ihn nicht ein Autorinnen-/Autorenteam, bestehend aus Jutta Duncker, Marianne Haug-Gottschalk, Amélie Schneider, Manfred Fuchs, Ulrich Kalina, Wilfried Laufenberg und Rudolf Ullrich, erstellt hätte. Außerdem wurden zahlreiche wertvolle Hinweise von den Teilnehmern der VISCH-Workshops eingearbeitet.

Dem Team ist es gelungen, viele Impulse und Lösungsvorschläge auf den hier vorliegenden Seiten anschaulich darzustellen. Der entstandene Leitfaden zeigt die vielfältigen Möglichkeiten, aber auch Problematiken und offene Fragestellungen in der Bearbeitung von Medien für sehbehinderte und blinde Menschen.

Wir wünschen uns, dass ein breiter Leserinnen- und Leserkreis davon profitiert, Beispiele übernehmen oder durch enthaltene Impulse zu eigenen Lösungen finden kann. Der Leitfaden soll dabei helfen, dass Bildung sehbehinderter und blinder Menschen auf hohem Qualitätsniveau geschieht.

Uns allen ist klar, dass dieser Leitfaden nur eine "Momentaufnahme" sein kann. Er ist nicht statisch zu verstehen. Die Entwicklung wird weitergehen. Immer wieder eröffnen sich neue Möglichkeiten.

Als Team würden wir uns über Feedback und über die Mitteilung eigener Lösungen freuen (siehe auch Kapitel "Ausblick und Fragestellungen in der Diskussion").

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre und Freude bei Anwendung und Weiterentwicklung.

Marburg, Dezember 2012

Manfred Fuchs
Projektleiter

[*] Cornelsen (Hrsg.) (2010): À plus! Lehrwerk für den Französischunterricht an Gymnasien. 1. Auflage, 10. Druck 2010/06. Cornelsen Verlag. Berlin.
Bigalke, Anton; Köhler, Norbert (Hrsg.) (2010): Mathematik 2.1. Gymnasiale Oberstufe Hessen Leistungskurs. Cornelsen Verlag. Berlin.

Vorbemerkung

"VISCH" - Visualisierungen in Schulbüchern - lautet der Kurztitel dieses Leitfadens, hinter dem langjährige Erfahrungen im Bereich des Gestaltens für blinde und sehbehinderte Menschen stehen, die hier mit aktuellen Überlegungen und Entwicklungen des letzten Jahres zusammenfließen.

"VISCH" - darf, entgegen dem Geist der modernen Zeit, nicht missverstanden werden als "Verbalisierung" von Abbildungen in Schulbüchern für blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler. Verbalisiert wird genug ("den Blinden beschreibe ich das mal…"), oft der Not gehorchend, weil kein geeignetes Veranschaulichungsmittel zur Verfügung steht, und hoffentlich mit schlechtem Gewissen: denn was für eine Veranschaulichung ist denn das Verbale, das doch immer schon den Begriff, mindestens aber eine irgendwie geartete Vorstellung des zu Veranschaulichenden, voraussetzt?

Natürlich haben Verbalisierungen ihre Berechtigung. Sie spielen eine wichtige methodische Rolle in der erläuternden Begleitung und Unterstützung anderer Präsentationsformen, z.B. in der mündlichen Erklärung eines taktilen Modells oder einer tastbaren Abbildung. Kaum ein taktiles Objekt erklärt sich "aus sich selbst", kommt also ohne verbalen Kommentar aus. Aber Ersatz eines Bildes durch das gesprochene Wort? Kaum möglich, schon der Volksmund weiß, dass "ein Bild mehr sagt als tausend Worte".

Natürlich gibt es Ausnahmen, Bilder, die weniger der Erklärung eines Sachverhaltes als der Verschönerung der Buchseite, dem Wecken der Neugier des Betrachters oder schlicht der personalen Verankerung eines dann folgenden Dialogs zweier bekannter Figuren dienen - vgl. dazu die Beispiele aus unserem Französischbuch-Projekt. Hier mag eine kurze verbale Verankerung an die Stelle der bildlichen treten:

Paul und Susanne bei Tisch
Paul: „Susanne, gibst du mir bitte den Löffel?“
Susanne: „Hier, bitte, Paul!"

Hier muss der blinde oder hochgradig sehbehinderte Leser nicht unbedingt eigenständig ertasten können, dass Paul ein Strichmännchen mit Knollennase ist und dass Susanne ein blau-rot kariertes Kleid trägt - wie denn auch, selbst wenn er sich dafür viel Zeit nähme?

Aber in der Mathematik? Der Erdkunde? Der Geschichte? Der Kunst oder anderen Fächern, die von Abbildungen leben? Wie soll man sich deren Gegenständen nähern, ohne sich ein Bild von ihnen zu machen, von Kurven, Landkarten, zwei- und dreidimensionalen Objekten …? Da helfen Worte zwar, aber sie allein sind zu wenig. Die Beispiele im Bereich der Mathematik legen ein hoffentlich deutliches Zeugnis dafür ab!

Zu guter Letzt: Wann, wenn nicht in der Schule, haben blinde und hochgradig sehbehinderte Menschen die Gelegenheit, sich mit den Gegenständen des Lernens, mit den Dingen der sie umgebenden Welt so intensiv wie nötig auseinanderzusetzen? Intensiv meint hier vor allem: unter Benutzung aller ihnen zur Verfügung stehenden Sinne, unter Ausnutzung all ihrer Möglichkeiten. Gerade die Menschen mit einer Einschränkung der visuellen Wahrnehmung haben ein besonderes Recht auf Veranschaulichung!

Nur so lernen sie übrigens, später im Leben dann mit weniger auszukommen, oft nur mit ein paar Wörtern, die einen Sachverhalt skizzieren. "Transfer" nennt die Pädagogische Psychologie hoffnungsvoll das Übertragen von Vorstellungsinhalten auf von einem auf einen ähnlich gearteten anderen Gegenstand.

So wird am Ende aus einer pädagogisch-pragmatischen Fragestellung (Was macht man nur mit den vielen Bildern in modernen Schulbüchern?) eine bildungspolitische Forderung:

Unterricht mit blinden und sehbehinderten Schülerinnen und Schülern bedarf einer erstklassigen medialen Unterstützung - ob er nun als inklusiver Unterricht in den Räumen der Regelschule oder in denen der Förderschule stattfindet. Die heute vorhandenen Unterstützungssysteme, Personal und Ausstattung in den Medienzentren reichen bei weitem nicht aus, um das zu "stemmen", was hier eigentlich zu leisten wäre.

"Uns steht ja leider keine Tiefziehmaschine zur Verfügung", "Schwellpapier ist so teuer", "Wir haben noch keinen Farbdrucker" dürfen nicht als Argumente gelten, wenn es um die Frage geht, wie ein Sachverhalt für blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler optimal darzustellen ist!

Ausgangslage und Problemstellung

„Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“ ist ein altes Sprichwort. Es soll zum Ausdruck bringen, welchen Mehrwert Bilder und graphische Darstellungen gegenüber ausschließlichem Text haben. Es bezieht sich darauf, dass komplizierte Sachverhalte oft mit einem Bild oder einer Darstellung viel einfacher erklärt werden können als mit ausführlichen Texten. Aus diesem und aus anderen Gründen wird auch in der Schulbuchgestaltung intensiv auf die Verwendung von Bildern und Abbildungen zurückgegriffen. Doch das hat weit reichende Auswirkungen auf die Verwendbarkeit dieser Bücher für blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler. Die Prinzipien der Zugänglichmachung von visualisierten Informationen für blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler sind daher von grundsätzlicher Bedeutung, um deren Lernerfolg und Teilhabe im inklusiven Unterricht sicherzustellen.

Moderne Schulbücher enthalten eine Fülle bildlicher Darstellungen unterschiedlichster Art wie z.B. Fotos, Fotostrecken, Zeichnungen, Comics, Skizzen, Gebäude- und Stadtpläne, Landkarten, Diagramme, Funktionsgraphen, 2D- und 3D-Darstellungen, Konstruktionszeichnungen, Bildsymbole (Icons) und viele mehr. Aus welchen Gründen?

Bilder informieren, illustrieren, ziehen an. Sie „reizen zum Hinschauen“, transportieren Gefühle und Emotionen. Wir sind täglich mit einer Flut von Bildern konfrontiert, die uns Informationen vermitteln, erfreuen, erschrecken, manipulieren und selten gleichgültig lassen. Bilder in Schulbüchern sollen motivieren, zur Mitarbeit anregen und den Unterricht abwechslungsreich gestalten. Sie sollen Inhalte verdeutlichen, Sachverhalte illustrieren, mathematische Funktionen darstellen, geographische Zusammenhänge transportieren, Schemata und Strukturen vermitteln, Tabellen zum Vergleichen an die Hand geben, Übersichten und Einblicke gewähren, Vergleiche ermöglichen, Sprachanlässe schaffen, Stimmungen vermitteln u.v.m. Bilder und visuelle Darstellungen sind aus dem Unterrichtsgeschehen nicht wegzudenken.

Sehbehinderte und blinde Schülerinnen und Schüler müssen, im Sinne eines gleichberechtigten Unterrichts, die Möglichkeit haben, sich mit den Inhalten der Bilder auseinanderzusetzen. Einen möglichen Zugang zu den Bildern stellen für sie verbale Bildbeschreibungen dar. Diese wurden lange Zeit in der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik vernachlässigt, sei es, indem die Bilder gar nicht beschrieben wurden, sei es, indem nicht wirklich darauf geachtet wurde, was wie warum und mit welcher didaktischen Absicht beschrieben wurde. Inzwischen stimmen Fachleute, Eltern und Betroffene jedoch klar überein, dass das Schulmaterial für blinde und sehbehinderte Schüler und Schülerinnen in besonderer Weise aufbereitet werden muss, damit sie die gleichen Chancen wie ihre sehenden Mitschüler haben.

Einsatz visueller Darstellungen im Unterricht

Grundsätzlich lässt sich unterscheiden zwischen Bildern und visuellen Elementen, die

- der reinen Dekoration dienen und keinen Mehrwert für den Lerninhalt darstellen (z.B. gezeichnete Blumen als Aufzählungszeichen)
- keinen Bezug zu einer Aufgabenstellung haben, jedoch dem Betrachter Informationen liefern, die indirekt im Zusammenhang mit dem Lerninhalt stehen (z.B. Fotos von „Land und Leuten“)
- eine konkrete Aufgabenstellung oder einen Lerninhalt darstellen oder visuell begleiten.

Diese visuellen Elemente dienen verschiedenen Zielsetzungen. Dekorationselemente und Bilder ohne Aufgabenbezug werden eingesetzt, um den Text aufzulockern und das Buch für junge Leserinnen und Leser insgesamt reizvoller zu gestalten.

Bilder, die direkt im Zusammenhang mit einer Aufgabe stehen, dienen hingegen der Veran-SCHAU-lichung von Sachzusammenhängen. Sie sind somit eigenständige Informationsträger oder sie werden, z.B. im Sprachenunterricht, gezielt für bestimmte Lernintentionen eingesetzt. Im Sinne eines kompetenzorientierten Unterrichts unterstützen Bilder und visuelle Darstellungen die Förderung von Hör- und Leseverständnis, Schreibfähigkeit, Landeskunde usw. Indem Bilder "ohne Worte" Situationen darstellen und dabei auf Sprache verzichten, schaffen sie Freiräume und Anlässe für die Schülerinnen und Schüler, eben diese "fehlenden" sprachlichen Elemente zu ergänzen und so die Sprache zu gebrauchen. Die Zugänglichkeit visueller Elemente dieser Art muss also gewährleistet sein, damit ein modernes Schulbuch in dem Sinne genutzt werden kann, wie es konzipiert wurde, nämlich als Arbeits- und Informationsmedium in ganz verschiedenen Lernsituationen und Arbeitsformen, die einen modernen Unterricht kennzeichnen: in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit, bei selbstständiger Recherche und Ausarbeitung von Referaten, in allen Facetten des selbstorganisierten Lernens.

Visuelle Darstellungen in Schulbüchern sollen so zugänglich gemacht werden, dass blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler mit diesen Büchern sowohl eigenständig als auch in Gruppen mit Sehenden zusammen arbeiten können, dass sie graphische Darstellungen in Schulbüchern nachvollziehen, entsprechend graphisch aufbereitete Aufgaben bearbeiten und lösen können und möglichst auch in die Lage versetzt werden, gleichwertige Darstellungen selbstständig herzustellen.

Vollständigkeit vs. Auswahl von Bildern

Die Umsetzung der Bilder und Grafiken sollte nicht zu einer didaktischen Beschränkung oder Bevormundung der Anwender-Zielgruppe (Schülerschaft und Lehrkräfte) führen. Das Ziel muss vielmehr darin bestehen, möglichst alle Buchinhalte zugänglich zu machen und nicht nur eine - aus Sicht der Übertragenden - relevante Teilmenge. Grundsätzlich sollten alle in einem Buch enthaltenen Informationen auch für blinde und sehbehinderte Leserinnen und Leser in geeigneter Form zugänglich gemacht werden. Dies impliziert z.B., dass auch bei Bildelementen ohne direkten Bezug zu einer Aufgabenstellung zumindest auf deren Existenz hingewiesen wird. Bei der Auswahl für Bilder und Abbildungen für den Unterricht geht es also nicht um die Frage, ob diese übertragen werden sollen, sondern vielmehr darum, wie dies geschehen soll. Die Frage, welche Abbildungen "relevant" oder "wichtig" sind, sollte keinesfalls von den Übertragern des Buches, sondern von seinen Nutzern, also den Schülern und Schülerinnen bzw. ihren Lehrkräften entschieden werden.

Anforderungen an eine gelungene Bearbeitung

Für die Umsetzung von visualisierten Informationen gibt es zwei generelle Zielrichtungen:

1. Dem Lesenden mit Seheinschränkung soll der visuell dargestellte Sachzusammenhang verständlich gemacht werden.
2. Die Kommunikation über ein Bild soll zwischen dem Lesenden mit Seheinschränkung und normal sehenden Personen ermöglicht werden.

Der Komplexität aus Abbildungsinhalt, Aufgabenstellung, Lernziel und individuell unterschiedlicher Bedürfnisse und Kompetenzen geschuldet, kann es keinen schematisch anzuwendenden Kriterienkatalog geben, der vorgibt, welche Art von Abbildung in welcher Weise zugänglich gemacht werden muss. Vielmehr muss für jede Abbildung auf der Grundlage einer fachdidaktischen Einschätzung entschieden werden, welche Übertragungsformen ihr angemessen sind, um die intendierten Ziele und Lernziele zu erreichen. Jeder Abbildungstyp, letztlich jede Abbildung bedingt eine unterschiedliche Herangehensweise und Umsetzung.

Kategorienbildung

Die Einteilung verschiedener Bildtypen in Kategorien hat sich während des Projekts als hilfreich herausgestellt, um die eben beschriebene Komplexität zu reduzieren.

Kategorien ergeben sich z.B. in der Mathematik aus dem Charakter der jeweils dargestellten Gegenstände. Sie sind Gegenstand der Disziplin und die Abbildungen SIND der Inhalt. Bei der Vermittlung von Fremdsprachen dienen visuelle Darstellungen als Hilfsmittel zur Vermittlung von Lerninhalten, sie sind Träger einer Information. Bilder sind also Methode. In den Fremdsprachen dienen Abbildungen bisweilen der einfachen Veranschaulichung von Sachverhalten. Darüber hinaus werden Abbildungen aber auch ganz wesentlich mit der Intention eingesetzt, Anlässe und Anreize für die Schülerinnen und Schüler zu schaffen, sich aktiv mit der Fremdsprache auseinanderzusetzen und diese zu gebrauchen. Dabei kann die Art der Darstellung relativ unwichtig sein: Ob ein Dialog z.B. in Form eines Comics oder einer Fotostrecke mit "Sprechblasen" dargestellt wird, spielt für die didaktische Intention in der Regel kaum eine Rolle.

In den jeweiligen Kapiteln „Mathematik“ und „Fremdsprachen“ werden die im VISCH-Projekt beispielhaft entwickelten Kategoriensysteme anhand von konkreten Abbildungen vorgestellt.

Übertragung in Vielfalt

Es ist aus verschiedenen Gründen von besonderer Bedeutung, dass über die verbale Bildbeschreibung hinausgehend andere Wahrnehmungszugänge zu den visuellen Inhalten geschaffen werden. Zum einen darf bei der Bearbeitung der Bilder eines Schulbuches nicht vergessen werden, zu welchem Zweck die Bilder eingesetzt werden: Sie sollen u.a. Abwechslung bringen und den Spaß am Lernen erhalten, also der Monotonie vorbeugen. Dies gilt auch für blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler.

Zum anderen kann es sein, dass der Inhalt einiger Darstellungen durch eine einfache Beschreibung allein nicht ausreichend vermittelt werden kann. Hier lässt sich besonders für den Mathematikunterricht festhalten, dass eine textliche Beschreibung nicht primär als Ersatz des Bildes dienen kann, sondern so oft wie möglich nur als zusätzliche Ergänzung zu taktilen Abbildungen verstanden werden sollte. Besonders im Bereich geometrischer Körper und komplexer Funktionen kann der Schüler oder die Schülerin erst in der Kombination von taktiler

Abbildung und Text (z.B. Tasten und Hören) ein inneres Bild schaffen, das ihm die Bearbeitung der Aufgaben möglich macht. Eine reine Bildbeschreibung sollte erst eingesetzt werden, sobald das „innere Bild“ gefestigt ist und später durch eine reine Beschreibung in der Vorstellung auch wiederhergestellt werden kann.

Schließlich darf auch der positive Effekt, den der Einsatz anderer Wahrnehmungszugänge für die gesamte Klasse haben kann, nicht vernachlässigt werden. Realbegegnungen, Gerüche, unterschiedliche Materialqualitäten, aber auch Lehrervorträge, Hörbücher, Vorgelesenes, Musikquellen u.v.m. bringen für alle Mitschüler und Mitschülerinnen Abwechslung und Motivation und regen eine kreative Unterrichtsatmosphäre an. Unterschiedliche Medien begründen vielfältige Ästhetiken und erweitern den Erfahrungshorizont der Rezipienten.

Alleine auf textliche Bildbeschreibungen zu setzen, hieße einen ausschließlich eindimensionalen Zugang zu ermöglichen. Um dem Anspruch gerecht werden zu können, die Vielfalt der fachdidaktischen Nutzungs- und Einsatzmöglichkeiten eines Buches nicht zu beschränken, gleichzeitig aber auch die Vielfalt der Behinderungsprofile seiner Nutzer zu berücksichtigen, wird sich bei vielen Abbildungen nicht die Frage nach einem "Entweder - oder" verschiedener Übertragungsformen stellen, sondern die Lösung wird in einem "Sowohl - als auch" bestehen.

Es ist weder sinnvoll noch praktikabel, alle Abbildungen eines Buches in gleicher Weise mit der gleichen Präsentationsform, mit der gleichen "Intensität" und "Detailtreue" wiederzugeben, denn die Spannbreite solcher Abbildungen reicht von Bildern mit rein dekorativem Charakter bis hin zu graphischen Darstellungen, die für das Textverständnis oder die Bearbeitung von Prüfungs- und Übungsaufgaben hilfreich bis unverzichtbar sind. Es gilt hier, die Bedeutung der Abbildung im Sachzusammenhang angemessen einzuschätzen und danach entsprechende Formen der Umsetzung zu wählen. Dabei sind die besonderen Arbeitsbedingungen sowohl blinder als auch hochgradig sehbehinderter Schülerinnen und Schüler zu beachten.

Die Zugänglichkeit von Schulbüchern muss nicht nur für blinde, sondern auch für sehbehinderte Menschen mit funktionaler Einschränkung des Sehens erreicht werden. In ersten Unterrichtsversuchen mit dem Buch Cornelsen Mathematik 2.1 hat sich z.B. herausgestellt, dass graphische Darstellungen im Original aufgrund der Farbgestaltung (rote Schrift auf gelben Hintergrund), des geringen Kontrastes und der teilweise sehr dünnen Linien für manche Sehbehinderte auch unter Zuhilfenahme eines Bildschirmlesegerätes oder optischer Hilfsmittel nicht zugänglich sind. Diese Graphiken müssen also nicht nur taktil, sondern auch visuell aufbereitet und entsprechend nachgebildet werden. Das bedeutet, dass bestimmte Graphiken zusätzlich mit vergrößerter Schrift, reduzierter Komplexität und erhöhtem Kontrast angeboten werden müssen. Reduzieren der Komplexität kann dabei unter anderem bedeuten:

- Inhalte reduzieren (z.B. weniger Details),
- klarere Strukturen schaffen (z.B. einheitliche Leserichtung der Textelemente von links nach rechts),
- Bildelemente vergrößern oder durch andere, leichter verständliche, ersetzen.
- eine Abbildung in ihrem Aufbau verändern, d.h. Bild-Elemente umgruppieren

Da viele blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler im Unterricht mit computergestützten assistiven Technologien arbeiten, soll die Übertragung der Schulbücher so gestaltet werden, dass sie mit modernen IT-Systemen verträglich ist. Insbesondere sollen bestehende Standards (wie z.B. der E-Buch-Standard) beachtet werden.

Mögliche Bearbeitungsformen

- Das Originalbild wird für Schülerinnen und Schüler mit Seheinschränkung in digitaler Form und in so guter Qualität hinterlegt, dass es am Bildschirm per Zoomfunktion ohne Qualitätsverlust vergrößert werden kann.
- Das Bild wird mit hohem Kontrast (evtl. schwarz/weiß) neu gezeichnet, auf die wesentlichen Inhalte reduziert, mit hohem Kontrast und gut lesbarer Beschriftung. Die Möglichkeit, Abbildungen neu zu zeichnen bietet sich - u.a. auch in Fremdsprachen - an bei schematischen Darstellungen (Beispiel Vokabelnetz), Diagrammen (Grammatik-Diagramm), Karten usw.
- Das auf seine wesentlichen Inhalte reduzierte Bild wird mit Punktschrift beschriftet als tastbares Bild erstellt (Typhlographie, Schwellpapierkopie, ...).
- Komplexe Abbildungen (z.B. mehrere Funktionsgraphen in einem gemeinsamen Koordinatensystem) müssen ggf. in mehrere Teilbilder zerlegt werden, die inhaltlich aufeinander aufbauen.
- Das Bild wird in sprachlicher Form beschrieben. Dabei sind eine einheitliche Systematik und der Gebrauch von Fachbegriffen besonders zu berücksichtigen. Eine verbale Beschreibung bietet sich besonders an bei Zeichnungen, Fotos oder Comics, die eine Situation, einen Dialog oder eine Handlungsfolge darstellen. Im Fremdsprachenunterricht sollte eine fremdsprachliche Umschreibung angeboten werden, für den Fall, dass die Schülerinnen und Schüler dafür schon genügend Vokabeln kennen.
- Es werden ein taktiles Modell oder reale Gegenstände zum Ertasten in den Unterricht einbezogen, um den Bildinhalt zu vermitteln.
- Der Abbildungsinhalt oder die Aufgabe werden z.B. für ein Rollenspiel adaptiert und in Dialogform im Unterricht nachgespielt. Bei Vokabel-Bildern können z.B. die passenden Gegenstände zu den neuen Vokabeln spielerisch in den Unterricht eingebunden werden.

Verbalisierung/ Bildbeschreibung

Für reine Bildbeschreibungen gibt es einige Prinzipien, an welchen sie sich orientieren sollten: Bildbeschreibungen müssen verständlich, präzise, eindeutig und effektiv sein. Das bedeutet, sie müssen die wichtigsten Inhalte erfassen und so transportieren, dass sie mit geringem Zeitaufwand eine Vorstellung bei den blinden Schülerinnen und Schülern erzeugen, die ihnen bei der Bearbeitung der Aufgabe einen ähnlichen Nutzen erbringt, wie sehenden Schülerinnen und Schülern das Bild. Bilder tatsächlich ersetzen oder gar weitergehende didaktische Zugänge eröffnen, können Bildbeschreibungen dabei nicht. Sie können in den meisten Fällen nur annähernd und reduziert wiedergeben, was das zugehörige Bild aussagt und erzeugen ihrerseits beim jeweiligen Rezipienten unterschiedliche individuelle Bilder. Da visuelle Darstellungsformen im Vergleich zu anderen Präsentationsformen sehr viel Inhalt fassen können, ist es, wie oben bereits beschrieben, in vielen Fällen sinnvoll bzw. notwendig, für die nicht-visuelle Übertragung parallel sowohl textorientierte, auditive und/oder taktil-graphische Präsentationsformen zu nutzen.

Je nach Zielsetzung müssen der Umfang und die Detailtreue einer verbalen Bildbeschreibung variieren. Es gilt, eine Balance herzustellen: Einerseits sollen die Informationen zum Bild im Sinne einer "Gleichwertigkeit" möglichst vollständig sein, andererseits kann ein "Zuviel" an Text eher stören und für ein effektives Arbeiten eher hinderlich sein. Oder, um im Bild zu bleiben: Die berühmten "mehr als 1000 Worte", die ein Bild aussagen kann, müssen nicht immer und bei jeder Gelegenheit ausgesprochen werden.

Im VISCH-Projekt werden drei Ausführlichkeitsstufen der Verbalisierung unterschieden:

1. Titel des Bildes

Der Titel beschreibt möglichst kurz und prägnant in ein, zwei Begriffen, um was es in der Abbildung geht. Wenn man ein bestimmtes Bild schon einmal näher kennengelernt hat, sollte man sich beim Lesen des Titels daran erinnern und wissen, um welches Bild es sich handelt.

Der Titel wird als Attribut im Bild-Tag direkt hinter dem Id-Attribut angegeben. Beispiel:

<Bild Id="S018B2" Titel="Buchstabenfluss" Typ="Zeichnung" >

2. Die Kurzbeschreibung des Bildes

Die Kurzbeschreibung verschafft einen groben Überblick über das Bild und beschränkt sich auf diejenigen Informationen, die notwendig sind, um zu verstehen, worum es bei dem Bild im aktuellen Zusammenhang geht. Sie beschreibt eher qualitativ und verzichtet auf quantitative Details. Dabei werden ggf. Fachbegriffe und "Wortbilder" ("monoton steigend", "Hippokrates-Möndchen") bzw. Darstellungsformen verwendet (Gliederungsbaum statt Mindmap).

Die Kurzbeschreibung steht im laufenden E-Buch-Text zwischen dem einleitenden und abschließenden Bild-Tag. Beispiel:

<Bild Id="S018B2" Titel="Buchstabenfluss" Typ="Zeichnung" >

Ein Fluss fließt vor einer Reihe von Häusern vorbei. Im Fluss erkennt man eine Aneinanderreihung von Buchstaben, die folgende zusammenhängende Buchstabenkette bilden:

fleuvecollègeclassecailloufillepoètequartiercollineville

</Bild>

3. Die ausführliche Beschreibung des Bildes

Die ausführliche Beschreibung beschreibt Details, die notwendig sind, um z.B. eine mit dem Bild verbundene Aufgabe konkret lösen zu können (z. B. exakte Längenangaben, um mathematische Objekte berechnen zu können). Sie beschreibt auch Details, die für die Kommunikation mit normal Sehenden wichtig sein können. Dies können z.B. Erläuterungen zum Aussehen oder zur Anordnung von abgebildeten Elementen sein, aber auch "Gimmicks", die im Sachzusammenhang eigentlich unwichtig sind, für den normal sehenden Betrachter aber "Hingucker" darstellen, die ihre Aufmerksamkeit erregen. Spezielle Fachbegriffe und alternative Darstellungsformen, die in der Kurzbeschreibung verwendet, dort aber als solche nicht näher erläutert werden, werden ebenfalls angeführt.

Die ausführliche Beschreibung eines Bildes wird in einer eigenen Textdatei gespeichert, deren Dateiname mit der Id des Bildes übereinstimmt. Im Bild-Tag wird das Attribut "Beschreibung" mit einem Link auf diese Datei eingefügt. Beispiel:

<Bild Id="S026B1" Titel="Auf dem Schulhof" Typ="Zeichnung" Beschreibung="S026B1.rtf">

Das Zusammenspiel von Beschreibung und taktiler Abbildung

- Verbalisierungen sollten primär nicht als Ersatz, sondern als zusätzliche Ergänzung taktiler Abbildungen angesehen und eingesetzt werden. Komplexe Abbildungen können haptisch nur "Stück für Stück", d.h. sequentiell erfasst werden - im Gegensatz zum visuellen Erfassen eines Bildes
- "Auf einen Blick" - Dabei ist eine geeignete "Erkundungsstrategie" wichtig, die die Schülerinnen und Schüler erwerben müssen. Die verbale Beschreibung kann als Ergänzung zur taktilen Abbildung die Funktion einer "geführten Tour" durch die Abbildung übernehmen und dabei zugleich beispielhaft die Grundsätze einer solchen Erkundungsstrategie vermitteln.
- Eine verbale Beschreibung kann auch als Audiodatei bereitgestellt werden. Dies hat den Vorteil, dass die tastenden Finger beim Hören auf der Abbildung bleiben können.
- Im Idealfall erzeugen die taktile Abbildung und die verbale Beschreibung gemeinsam beim Rezipienten eine Vorstellung, quasi ein "inneres Bild" des dargestellten Gegenstandes.
- Nachdem es gelungen ist, ein klares inneres Bild zu schaffen, kann eine lediglich verbale Beschreibung später unter Umständen schon ausreichen, um dieses "innere Bild" in Erinnerung zu rufen und so erneut zu reaktivieren.

Hinweise zum E-Buch-Standard

Im VISCH-Projekt wurde mit dem E-Buch-Standard gearbeitet, der es ermöglicht, komplexe Inhaltsstrukturen ganzer Bücher inkl. Abbildungen und deren Bearbeitungen in einem digital barrierefreien Format zur Verfügung zu stellen. Im Verlauf des Leitfadens wird man immer wieder auf Inhalte treffen, die gemäß dem Standard dargestellt werden. Dennoch ist der Leitfaden auch für Personen verwendbar, die sich bisher nicht mit dem E-Buch-Standard auseinandergesetzt haben und nicht damit arbeiten.

Der E-Buch-Standard wurde von einer Arbeitsgruppe im Auftrag des Arbeitskreises Medienzentren für Lehr- und Lernmittel für blinde Schülerinnen und Schüler erarbeitet. Er zielt darauf ab, die Qualität elektronischer Unterrichtsmaterialien - insbesondere die Übertragung von Schulbüchern - auf einem standardisierten Niveau sicherzustellen und durch eine einheitliche Gestaltung den bundesweiten Austausch und die mehrfache Verwendung dieser Dokumente zu erleichtern. Die Dokumentation des Standards kann auf www.augenbit.de eingesehen werden.

Für die Arbeit im Projekt wurden exemplarisch im Fach Mathematik folgende allgemeine Richtlinien entwickelt, die jedoch auch für andere Fächer herangezogen werden können.

1. Für jedes Kapitel des Buches gibt es in der digitalen E-Buch-Fassung einen eigenen Ordner. Der Ordnername enthält auch den Bereich der jeweils zugehörigen Seitennummern. Beispiel: "Kapitel 1 009-036"

2. Die Text-Teile und mathematischen Formeln des Buches werden nach dem E-Buch-Standard in digitale Form übertragen (RTF-Format, Formatvorlagen, E-Buch-Tags). Für die mathematischen Formeln bedeutet dies, dass sie in der LaTeX-Notation wiedergegeben werden.

3. In jedem Kapitelordner des E-Buches gibt es in der digitalen Buchfassung einen Unterordner "Dateien zu Kapitel ..." Dieser Unterordner enthält alle zusätzlichen Bild-, Text- und sonstige Dateien, die im Rahmen der digitalen Bearbeitung hinzugefügt wurden.

4. Jedes Bild wird gemäß E-Buch-Standard mit dem Bild-Tag ausgezeichnet. Dabei werden bestimmte Attribute verwendet. Zwischen dem Start-Tag <Bild ... > und dem Ende-Tag

</Bild> steht eine Kurzbeschreibung des Bildes in Worten. Beispiel:
<Bild Id="S010B2" Titel="Möndchen des Hippokrates"
Typ="2D-Zeichnung" Abbildung="S010B2_V16.pdf" Beschreibung="S010B2.rtf"
Original="S010B2.jpg">
Das Hippokrates-Möndchen ist eine sichelförmige Fläche, die von zwei Kreisbögen eingeschlossen wird. Ein Quadrat, dessen Seitenlänge a dem Radius des stärker gekrümmten, oberen Kreisbogens entspricht, besitzt den gleichen Flächeninhalt wie das Möndchen.

</Bild>

5. Die Attribute des Bild-Tags besitzen folgende Bedeutung:
   Id="S010B2": zweites Bild auf der Seite 10 des Originalbuches

   Titel="Möndchen des Hippokrates": Eindeutige "sprechende" Bezeichnung des Bildes, möglichst in einem kurzen Begriff

   Typ="2D-Zeichnung": Kategorie, zu der das Bild gehört.

   Abbildung="S010B2_V16.pdf": Hyperlink zu einer Bilddatei, die das Bild in einer für Sehbehinderte adaptierten Form enthält (ggf. reduziert, mit hohem Kontrast und Beschriftung in großer Schrift, Verdana 16).

   Beschreibung="S010B2.rtf": Hyperlink auf eine Textdatei, die neben der Kurzbeschreibung auch eine ausführliche Beschreibung des Bildes enthält (siehe unten).

   Original="S010B2.jpg": Hyperlink zu einer Bilddatei, die das Originalbild in digitaler Form enthält.

Fremdsprachliche Textpassagen sollten in E-Buch-Dokumenten mit der entsprechenden Sprachkennzeichnung versehen werden (Menü Extras > Sprache > Sprache festlegen...), damit assistive Technologien diese Information auswerten können - z.B. bei der Auswahl des passenden Sprachsynthesizers oder Braille-Konverters.

Mathematik

Die Übertragung eines Schulbuches im Fach Mathematik wird im Folgenden an Beispielen aus dem Buch "Cornelsen Mathematik 2.1.“ verdeutlicht, welches im Leistungskurs-Unterricht in Klasse 12 zum Einsatz kommt.

Kategorisierung im Fach Mathematik

Kategorien werden in der Mathematik anders gefasst als z.B. in den Fremdsprachen. Während sich die Kategorien in den Sprachen durch die Differenzierung nach den didaktischen Intentionen der Abbildungen ergeben, ergeben sich die Kategorien mathematischer Abbildungen aus dem Charakter der jeweils dargestellten Gegenstände. Bei der Vermittlung von Fremdsprachen dienen visuelle Darstellungen als Hilfsmittel zur Vermittlung von Lerninhalten, sie sind Träger einer Information. In der Mathematik hingegen sind Abbildungen Gegenstand der Disziplin: die Abbildung ist der Inhalt. Für jede Kategorie mathematischer Abbildungen gibt es dabei ein Spektrum an Übertragungsmöglichkeiten, die sich als besonders geeignet herausgestellt haben.

Funktionen und Relationen

werden üblicherweise als Graphen im Koordinatensystem oder als Zuordnungsgraphen dargestellt. Sie können i.d.R. als taktile bzw. kontrastreiche visuelle Graphen dargestellt werden. Außerdem können sie in einem systematischen Verfahren verbal beschrieben werden. Beispiel: "Einfacher Funktionsgraph: S174B2".

Manchmal sind die Darstellungen von solchen Graphen allerdings so komplex (z.B. mehrere Graphen in einem Koordinatensystem), dass sie bei der Übertragung in mehrere Teilbilder zerlegt werden müssen. Beispiel: "Funktionsgraph komplex: S179B1".

Figuren und Konstruktionen in der Fläche

können i.d.R. ebenfalls als (ggf. reduzierte und in mehrere Teilbilder zerlegte) taktile und kontrastreiche visuelle Graphiken übertragen werden. Als sprachliche Umsetzungsform bietet sich die klassische Konstruktionsbeschreibung an. Beispiel: "Möndchen des Hippokrates S010B2".

Geometrische Körper im Raum

werden häufig in Form von Schrägbildern dargestellt, wobei versucht wird, den Eindruck einer Perspektive zu erzeugen. Eine unmittelbare taktile Umsetzung (im einfachsten Falle von schwarz-weiß nach hoch-tief) ergibt hier wahrnehmungspsychologisch keinen Sinn. Eine mögliche Umsetzungsalternative besteht aber in der Auflösung der verschiedenen räumlichen Ansichten (Vorderansicht, Seitenansicht, Draufsicht) in jeweils zweidimensionale Ansichten, so wie dies bei technischen Zeichnungen mit klassischen Projektionsmethoden geschieht. Dem Leser kommt hierbei die allerdings nicht einfache Aufgabe zu, aus mehreren, sukzessive erforschten, zweidimensionalen Ansichten "im Kopf" eine simultane, dreidimensionale, kognitive Repräsentanz zu entwickeln. Dies wird in der Regel ohne ausreichende Übung am wirklich dreidimensionalen Objekt nicht möglich sein. Beispiel "Schrägbilddarstellung 3D-Objekt S023B3".

Mengen

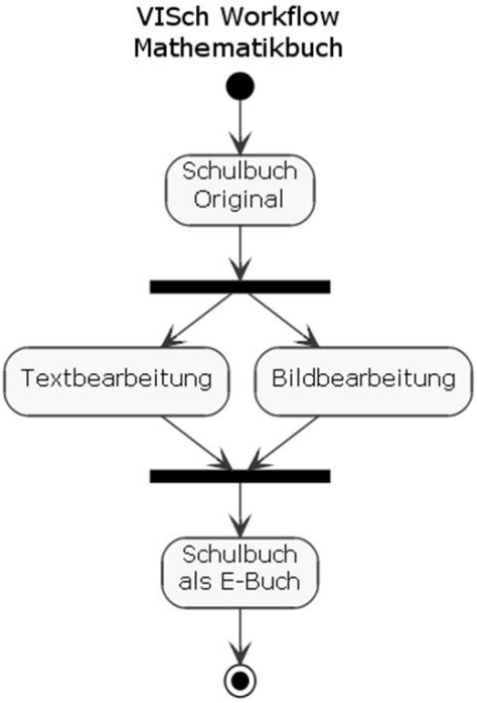
werden häufig als Mengendiagramme dargestellt. Hier bietet sich eine taktile bzw. kontrastreiche visuelle Übertragung an. Zur sprachlichen Beschreibung werden entweder die Elemente einer Menge aufgezählt oder durch Angabe einer charakteristischen Eigenschaft beschrieben.

Abhängigkeitsbeziehungen in der Wahrscheinlichkeitsrechnung

Für graphische Strukturbäume (auch "Ereignisbäume") kann eine textorientierte Ersatzdarstellung verwendet werden. Beispiel "Strukturbaum".

Workflow

Der Workflow zur Umsetzung eines Mathematikbuches gliedert sich in zwei Prozesse, die unabhängig voneinander und zeitlich parallel ablaufen können:



1. Textbearbeitung

2. Bildbearbeitung

In einem dritten Schritt werden die Ergebnisse beider Prozesse zu einem E-Buch zusammengeführt. Dabei werden gemäß dem E-Buch-Standard Formatvorlagen und so genannte E-Buch-Tags verwendet, um die ursprüngliche Struktur des Originalbuches im E-Buch abzubilden.

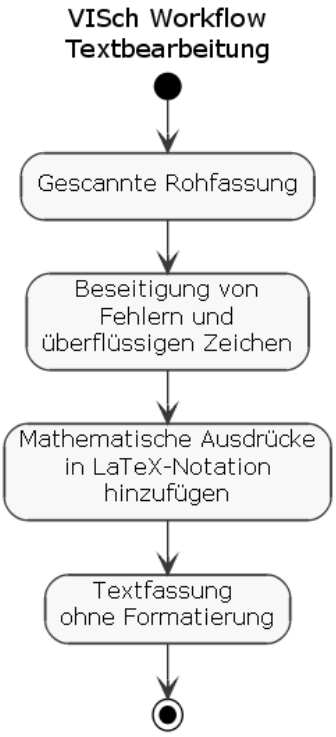
Workflow Textbearbeitung

Der Textbearbeitungs-Workflow besteht aus einer sequenziellen Folge aufeinanderfolgender Schritte:

Ausgehend vom gescannten Rohtext werden zunächst Erkennungs- und Rechtschreibfehler korrigiert, sowie störende Trennstriche und Zeichen beseitigt.

Anschließend werden die mathematischen Formeln in der LaTeX-Notation eingefügt.

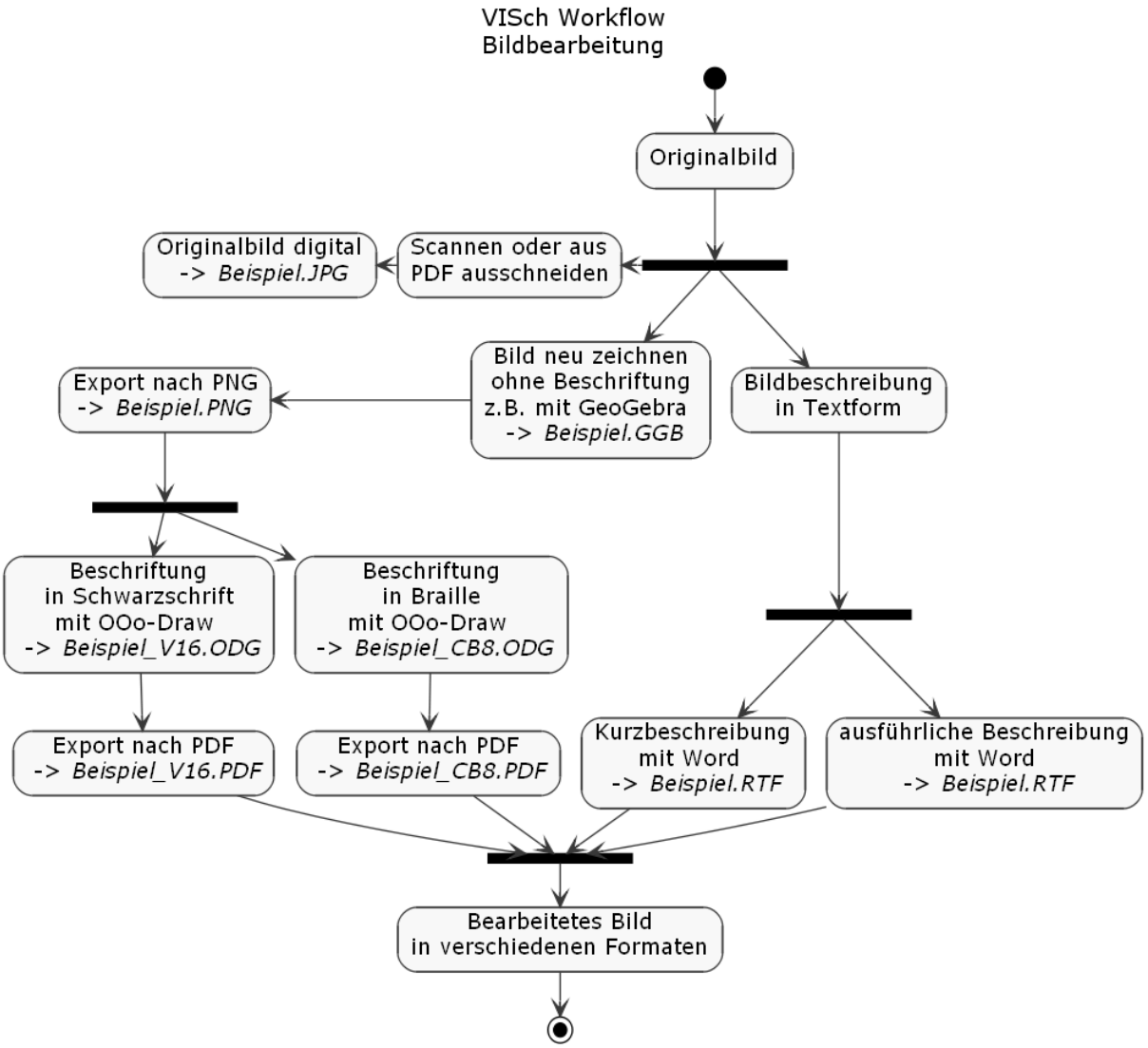
Das Ergebnis ist eine unformatierte Textfassung.



Workflow Bildbearbeitung

Ausgehend vom Originalbild gliedert sich der Workflow Bildbearbeitung zunächst in drei parallel verlaufende Prozesse:

1. Das Originalbild aus dem Buch wird gescannt oder aus einer PDF-Datei ausgeschnitten. Das Ergebnis ist eine JPG-Datei.
2. Das Bild wird in Textform beschrieben. Das Ergebnis ist eine RTF-Datei.
3. Das Bild wird mit einer geeigneten Software in einer für Blinde und Sehbehinderte adaptierten Form neu gezeichnet. Das Ergebnis ist zunächst eine PNG-Datei, die die Graphik noch ohne jede Beschriftung enthält. Diese wird anschließend eingefügt: Einmal in großer Schwarzschrift (Verdana 16) und in einer zweiten Version mit einem Braille-Zeichensatz.
   Das Ergebnis sind zwei PDF-Dateien, die exakt die gleichen Graphiken enthalten, allerdings mit Beschriftungen in verschiedenen Schriftsystemen. Die Graphik mit der Braille-Beschriftung kann als Vorlage für eine Schwellpapier-Kopie verwendet werden. Die Größe der Braille-Schriftzeichen muss dabei so gewählt werden, dass sie der normalen (gut ertastbaren) Größe von Braillezeichen entspricht. (Näheres regelt die DIN 32976 "Blindenschrift - Anforderung und Maße")



Hinweise zur verbalen Beschreibung von Funktionsgraphen

Die Kurzbeschreibung gibt im Wesentlichen das wieder, was das Auge "auf den ersten Blick" erfasst. Sie vermittelt knapp, worum es in der Abbildung eigentlich geht, ohne auf Details einzugehen. Beschrieben werden dabei hauptsächlich qualitative Aspekte wie Form und Gestalt der dargestellten Objekte in groben Umrissen.

Die ausführliche Beschreibung enthält darüber hinaus auch Details und quantitative Angaben, die z.B. für die Bearbeitung von Aufgaben im Zusammenhang mit der Graphik (Auswertungen, Berechnungen, usw ...) erforderlich sind.

Beschreibung von Funktionsgraphen

Funktionsgraphen besitzen als Mittel der Visualisierung in der Mathematik einen hohen Stellenwert. Neben der Interpretation vorgegebener Graphen wird auch das eigenständige Zeichnen oder "Skizzieren" von Funktionsgraphen häufig als Schülerleistung gefordert. Für beide Aufgabenstellungen ist eine systematisierte Form der verbalen Darstellung hilfreich.

Die ausführliche Beschreibung eines Funktionsgraphen setzt sich zusammen aus den Abschnitten "Koordinatensystem", "Graph" und ggf. "zusätzliche Elemente".

1. Koordinatensystem

Mit der Beschreibung des Koordinatensystems wird ein wichtiger Bezugsrahmen hergestellt. Sie gibt Aufschluss darüber, welche Quadranten dargestellt sind und in welcher Weise die Achsen in Einheiten eingeteilt und beschriftet sind. Die haptische Exploration einer taktilen Funktionsgraphik beginnt in der Regel mit der Erkundung des Koordinatensystems.

Der Definitions- bzw. der Wertebereich von Funktionen reicht häufig bis ins Unendliche. Daher kann die konkrete Abbildung einer solchen Funktion naturgemäß immer nur einen Ausschnitt des (theoretisch unendlichen) Graphen wiedergeben. Die Angaben zum Koordinatensystem sind ein erster wichtiger Hinweis dazu, wie dieser Ausschnitt gewählt wurde.

Auch wenn Schülerinnen und Schüler einen Graphen zeichnen sollen, müssen sie als erstes für einen geeigneten Ausschnitt der xy-Ebene entscheiden. Entsprechend sollte auch die verbale Beschreibung mit der Beschreibung dieses Ausschnittes beginnen.

2. Funktionsgraph

Die Beschränkung auf einen Ausschnitt des Koordinatensystems hängt häufig unmittelbar zusammen mit zwei weiteren wichtigen Bezugspunkten, nämlich dem Start- und dem Endpunkt der dargestellten Funktionslinie. Diese Punkte können durch ihre Punktkoordinaten beschrieben werden. Dabei sollten die Koordinaten so exakt angegeben werden, wie sie auch visuell erfasst werden können. Ggf. werden Punkte in Koordinatenform mit einem Zusatz versehen wie "etwa bei", "ungefähr" oder "in der Nähe von" bzw. durch "\approx" vor dem nummerischen Koordinatenwert.

Der Graph wird vom Startpunkt von links nach rechts bis zum Endpunkt beschrieben, indem in entsprechender Reihenfolge die markanten Punkte aufgelistet werden. Markante Punkte sind z.B. Schnittpunkte mit den Achsen, Hoch- und Tiefpunkte, Wendepunkte, Übergangspunkte bei abschnittsweise definierten Funktionen usw.

Zwischen diesen Punkten werden die Formeigenschaften "steigend" - "waagerecht" - "fallend", sowie "rechtsgekrümmt", "geradlinig" und "linksgekrümmt" angegeben.

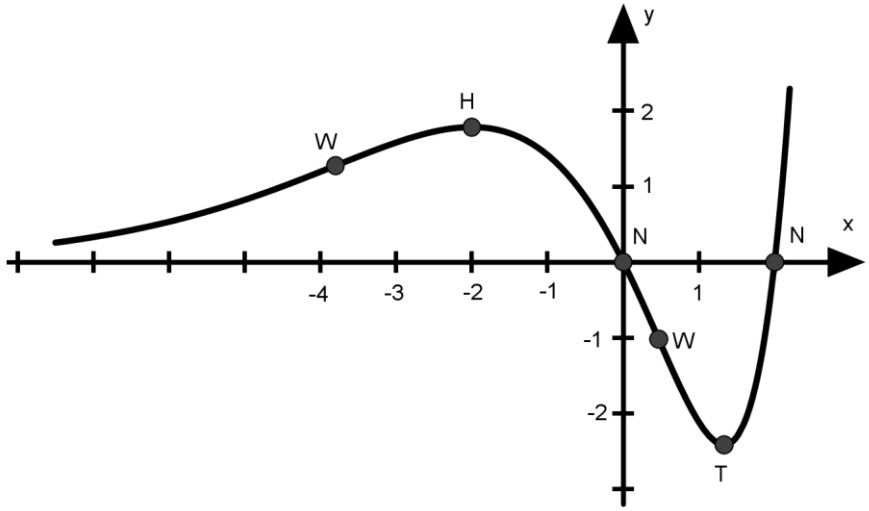
Das Verhalten einer Funktion "im Unendlichen" kann naturgemäß nicht gezeichnet werden. Der zeichnerisch dargestellte Graph ist somit nur ein Ausschnitt des vollständigen Funktionsgraphen. Allerdings wird von Schülerinnen und Schülern häufig eine Beschreibung des Kurvenverlaufs "für x gegen + bzw. -Unendlich" gefordert. In diesem Fall können für das Verhalten im Unendlichen und für asymptotisches Verhalten so genannte "Pseude-Punkte" verwendet werden wie z.B. (-\infty | +\infty) oder (-\infty | 0+0).

Für die Beschreibung eines Graphen kann die Form einer strukturierten Liste gewählt werden, die die markanten Punkte und Verlaufseigenschaften enthält, sie kann aber auch in Form von "ganzen Sätzen" (in "Prosa") formuliert werden. Während die Listen-Darstellungsform kürzer ist und sich eher für das Arbeiten mit der Braillezeile eignet, ist die Prosa-Form flüssiger zu lesen und eignet sich daher eher für die Rezeption mit der Sprachausgabe.

3. Zusätzliche Elemente

Hierunter fallen zusätzliche Punkte, Linien oder die farbige Hervorhebung von Flächen.

<u>Beispiel f(x) = (x^2 -2x) *e^{0,75x}</u>



Kurzbeschreibung des Kurvenverlaufs

Die dargestellte Kurve startet etwa bei (-7,5 | 0,3), hat im 2. Quadranten einen Hochpunkt, wechselt im Ursprung in den 4. Quadranten, hat dort einen Tiefpunkt, geht im 1. Quadranten steil steigend nach oben und endet etwa in (2,3 | 2,3).

Ausführliche Beschreibung des Kurvenverlaufs in Form einer Liste von Punkten und Verlaufseigenschaften:

Start etwa bei (-7,5 | 0,3), linksgekrümmt steigend
\approx W(-3,8 | 1,3) rechtsgekrümmt steigend
H(-2 |\approx 1,8) rechtsgekrümmt fallend
N (0 | 0) rechtsgekrümmt fallend
\approx W(0,5 | -1) linksgekrümmt fallend
T(1,2 | \approx -2,4) linksgekrümmt steigend
N(2 | 0) linksgekrümmt steil steigend,
Ende etwa bei (2,3 | 2,3).

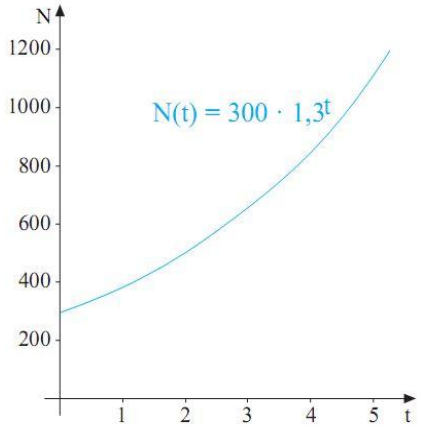
Ausführliche Beschreibung des Kurvenverlaufs "in Prosa":

Der Graph beginnt dicht über der x-Achse etwas bei (-7,5 | 0,3). Er steigt im 2. Quadranten linksgekrümmt, hat etwa in W(-3,8 | 1,3) einen Wendepunkt, steigt weiter rechtsgekrümmt bis zum Hochpunkt etwa in H(-2 | 1,8), fällt weiter rechtsgekrümmt und wechselt im Ursprung (0 |0) in den 4. Quadranten. Ab dem Wendepunkt etwa in W(0,5 | -1) fällt der Graph linksgekrümmt bis zum Tiefpunkt etwa in T(1,2 | -2,4), steigt dann weiterhin linksgekrümmt, schneidet die x-Achse in N(2 | 0) und steigt dann im 1. Quadranten steil an, Er endet etwa bei (2,3 | 2,3).

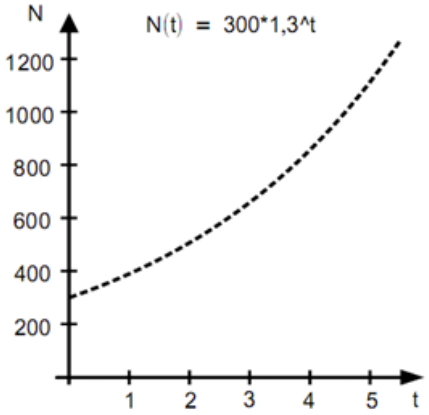
Beispiele zur Umsetzung von Abbildungen aus dem Buch Cornelsen Mathematik 2.1

1. Beispiel: Einfacher Funktionsgraph S174B2

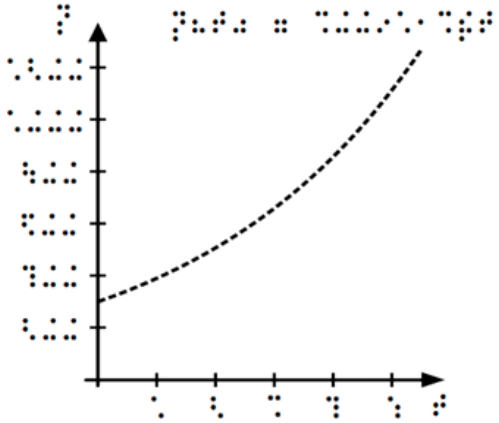
Originalbild S174B2.jpg



Bearbeitetes Bild mit Beschriftung in Schwarzschrift S174B2_V20



Bearbeitetes Bild mit Beschriftung in Punktschrift S174B2_CB8



Verbale Beschreibung in kurzer und ausführlicher Form S174B2.rtf

S174B2 "Wachstum von Euglena gracilis"

A) Kurzbeschreibung

Der Graph der Funktion: N(t) =300 *1,3^t steigt leicht linksgekrümmt von (0 | 300) bis etwa (5 | 1100)

B) Ausführliche Beschreibung

1. Koordinatensystem

Waagerechte x-Achse: von 0 bis 5, Markierungen mit Schrittweite 1

Achsenbeschriftung: t

Beschriftete Markierung: 1, 2, ..., 5

Senkrechte y-Achse von 0 bis 1200, Markierungen mit Schrittweite 200

Achsenbeschriftung: N

Beschriftete Markierung: 200, 400, 600, ..., 1200

Skalierungsverhältnis von x- zu y-Achse: 1 : 200

2. Funktionsgraph

Funktionsgleichung: N(t) = 300 * 1,3^t

Startpunkt in der Abbildung: (0 | 300)

Verlauf: Der in blauer Farbe dargestellte Funktionsgraph beginnt auf der y-Achse im Punkt (0 | 300) und steigt von dort im 1. Quadranten monoton mit einer leichten Linkskrümmung an.

Endpunkt in der Abbildung: (5 | 1100).

3. Zusätzliches

Erläuterung zum Begriff der "Monotonie": Die Aussage "Der Graph der Funktion f steigt monoton." bedeutet, dass der Graph kontinuierlich steigt. Es gibt keine Stelle, an der er fällt. Mathematisch ausgedrückt:

Für beliebige x_1, x_2 \in \D gilt:

Wenn x_1 < x_2, dann ist auch f(x_1) < f(x_2).

Erläuterungen und Anmerkungen

Bei der verbalen Beschreibung eines Funktionsgraphen wird hier ein festes Schema eingehalten. Eine solche Systematik besitzt für die Leser den Vorteil, sich schnell darin orientieren zu können. Außerdem bietet sie eine gewisse Gewähr dafür, dass bei der Beschreibung keine Angaben vergessen werden - wie z.B. die ganz offensichtlichen, mit einem Blick zu erfassenden Informationen zum Koordinatensystem, die gegenüber dem eigentlichen Funktionsgraphen vielleicht nicht so relevant zu sein scheinen. Gerade diese Rahmenangaben können aber aus Sicht der Leserinnen und Leser wichtig sein, weil sie das Bezugssystem und Orientierungsgerüst für die ganze Graphik darstellen.

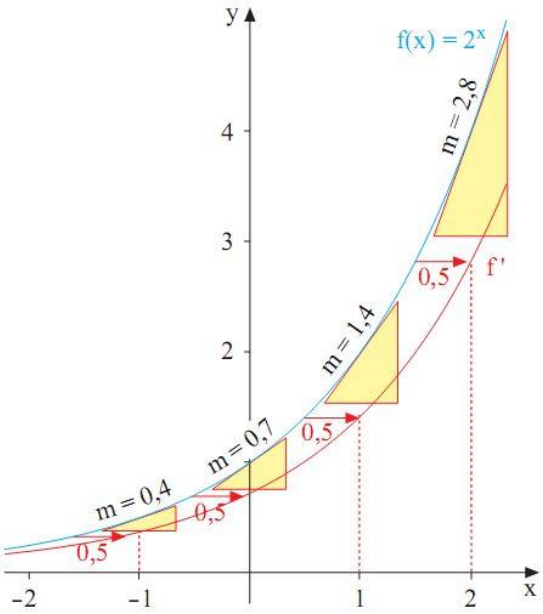
Das Beispiel zeigt auch, dass die sprachliche Beschreibung mathematischer Abbildungen den Gebrauch bestimmter mathematischer Fachbegriffe - wie hier den Begriff der Monotonie -

einschließt. Das bedeutet, dass diese Fachsprache einerseits von der Person beherrscht werden muss, die das Bild beschreibt, dass sie andererseits aber auch den Schülerinnen und Schülern systematisch im Unterricht vermittelt werden muss.

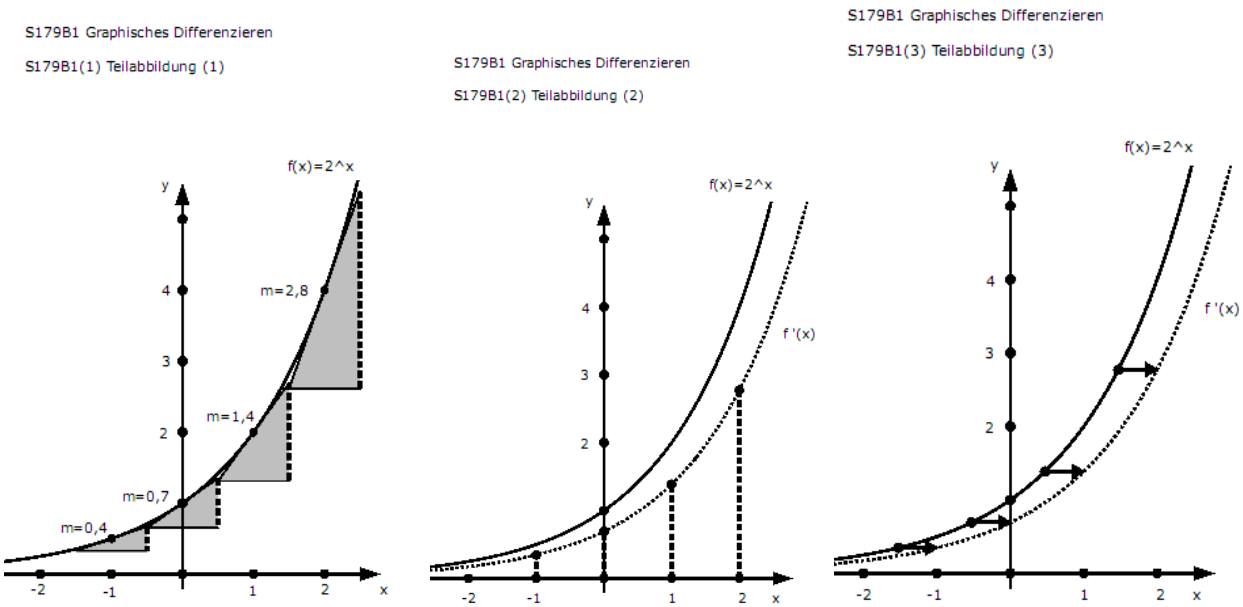
Ein weiterer Punkt wird an dem Beispiel deutlich: Die bildliche Darstellung eines Funktionsgraphen zeigt in der Regel nur einen Ausschnitt des Kurvenverlaufs, der theoretisch ins Unendliche fortgesetzt werden könnte. Auch manche Eigenschaften des Graphen - wie die asymptotische Annäherung an die x-Achse - können zwar anhand der Abbildung nachvollzogen oder vermutet, aber nicht eindeutig entschieden werden. Entsprechend muss die sprachliche Beschreibung bemüht sein, auch nur das zu formulieren, was man in der Abbildung sehen kann, also z.B. "Der Graph kommt der x-Achse sehr nahe." Die Frage, ob es sich dabei um ein asymptotisches Verhalten handelt, könnte ja gerade Gegenstand der Aufgabe sein, die die Schüler und Schülerinnen lösen sollen. Die Antwort darf hier also in der Beschreibung nicht vorweggenommen werden.

2. Beispiel: Komplexer Funktionsgraph S179B1

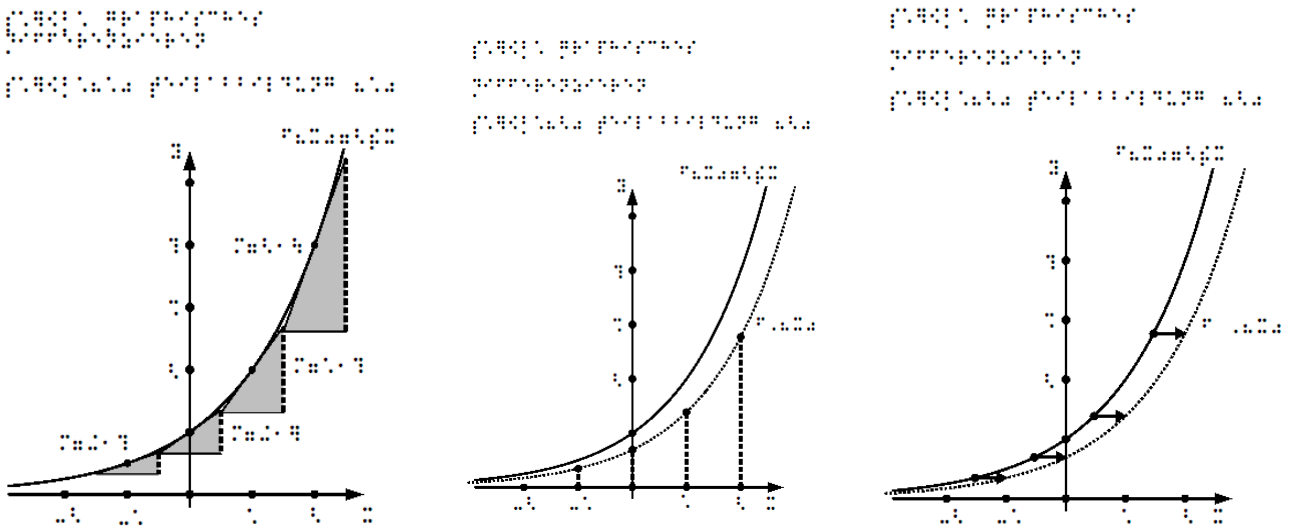
Originalbild S179B1.jpg



Bearbeitetes Bild als Bildfolge mit Beschriftung in Schwarzschrift S179B1_V16



Bearbeitetes Bild als Bildfolge mit Beschriftung in Punktschrift



S179B1 "Graphisches Differenzieren"

Da die Abbildung S179B1 recht komplex ist, wurde sie in drei Teilabbildungen S179B1(1), S179B1(2) und S179B1(3) aufgeteilt.

A) Kurzbeschreibung S179B1(1)

Der Graph der Funktion: f(x)=2^x steigt linksgekrümmt von etwa (-2 | 0,2) bis etwa (2,3 | 5).

Für vier Punkte, die auf dem Graphen liegen, sind Steigungsdreiecke gezeichnet, mit deren Hilfe man die Steigung von f im jeweiligen Punkt näherungsweise graphisch ermitteln kann.

B) Ausführliche Beschreibung S179B1(1)

1. Koordinatensystem

Waagerechte x-Achse: von -3 bis 2,3, Markierungen mit Schrittweite 1

x-Achsenbeschriftung: x

Beschriftete Markierungen: -2, -1, 1, 2

Senkrechte y-Achse von 0 bis 5, Markierungen mit Schrittweite 1

y-Achsenbeschriftung: y

Beschriftete Markierungen: 2, 3, 4,

Skalierungsverhältnis von x- zu y-Achse: 1 : 1

2. Funktionsgraph

Funktionsgleichung: f(x) =2^x

Startpunkt in der Abbildung etwa bei: (-2 | 0,2)

Verlauf: Der in blauer Farbe dargestellte Funktionsgraph steigt monoton mit einer leichten Linkskrümmung an. Die Steigung nimmt dabei kontinuierlich zu.

Endpunkt in der Abbildung etwa: (2,3 | 5).

3. Zusätzliches

Das Steigungsdreieck zur Ermittlung der Steigung im Punkt (2 | 4) ist so konstruiert, dass die Hypothenuse des Dreiecks auf der Tangente liegt, die den Graphen von f im Punkt (2 | 4) berührt. Da in der Graphik S179B1(1) die waagerechte Kathete die Länge 1 besitzt, entspricht die Länge der senkrechten, gestrichelten Kathete der Steigung m=2,8. Dieser Wert ist in der Zeichnung als Beschriftung angegeben. Entsprechendes gilt für die anderen Punkte: (1 | 2) mit m =1,4 ; (0 | 1) mit m =0,7 und (-1 | 0,5) mit m = 0,4.

A) Kurzbeschreibung S179B1(2)

Der Graph der Funktion f(x) =2^x wird zusammen mit dem Graphen seiner Ableitungsfunktion f ' (x) dargestellt. Die Funktionswerte von f ' (x) entsprechen den Steigungswerten, die in den Steigungsdreiecken in Abbildung S179B1(1) abgelesen wurden. Der Graph von f ' (x) steigt von etwa (-2 | 0,15) linksgekrümmt bis ca. (2,3 | 3) und verläuft unterhalb vom Graphen von f.

A) Kurzbeschreibung S179B1(3)

Der Graph der Funktion f(x) =2^x wird zusammen mit dem Graphen seiner Ableitungsfunktion f ' (x) dargestellt. Durch waagerechte, nach rechts weisende Pfeile wird angedeutet, dass man den Graphen von f ' durch eine Verschiebung des Graphen von f nach rechts parallel zur x-Achse gewinnt.

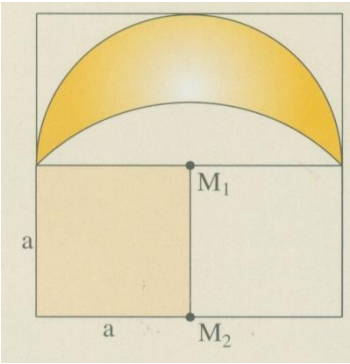
Erläuterungen und Anmerkungen

Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig an einigen Stellen die fachliche Begleitung der Buchübertragung durch eine Fachlehrkraft sein kann. Die Originalabbildung enthält sehr viele Detailinformationen, die sehr eng nebeneinander platziert sind. Die Lösung besteht nun allerdings nicht darin, das Bild einfach so weit proportional zu vergrößern, dass entsprechende Linien und Beschriftungen überhaupt taktil diskriminiert werden können. Vielmehr spielt hier die *didaktische Intention* der Abbildung bei der Zerlegung in Teilabbildungen eine entscheidende Rolle. Konkret geht es hier darum, das Verfahren des "graphischen Differenzierens" zu verdeutlichen. Dieses Verfahren besteht aus mehreren Schritten, die im Schulbuch alle in einer einzigen Graphik zusammengefasst wurden. Diese Schritte sind im Einzelnen folgende:
1. Schritt: Auf dem Graphen einer Funktion f (hier f(x) = 2^x) werden exemplarisch einige Punkte ausgewählt. In jedem dieser Punkte wird ein Steigungsdreieck gezeichnet, mit dessen Hilfe die Tangentensteigung im jeweiligen Punkt durch "Nachmessen" ermittelt wird.
2. Schritt: Die ermittelten Steigungswerte werden verwendet, um weitere Punkte in das Koordinatensystem einzuzeichnen. Dabei wird als x-Koordinate die x-Koordinate des Ausgangspunktes und als y-Koordinate der gemessene Steigungswert an dieser Stelle genommen. Die so gewonnenen Punkte liegen alle auf dem Graphen der Ableitungsfunktion f ', den man nun zeichnen kann, indem man die Punkte verbindet.
3. Schritt: Man erkennt nun, dass man den Graphen der Ableitungsfunktion f ' durch Parallelverschiebung in x-Richtung um ca. 0,5 Einheiten aus dem Graphen von f gewinnen kann. Hieraus lässt sich wiederum näherungsweise die Funktionsgleichung der Ableitung f ' bestimmen.

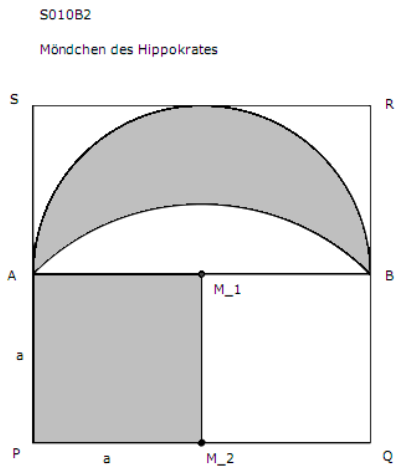
Die Aufteilung der Originalgraphik in drei Teilabbildungen orientiert sich exakt an den drei beschriebenen Arbeitsschritten. Um diese identifizieren zu können, muss natürlich sowohl ein entsprechendes mathematisches Fachwissen als auch fachdidaktisches Know-how vorhanden sein.

3. Beispiel: Geometrische Darstellung 2D S010B2

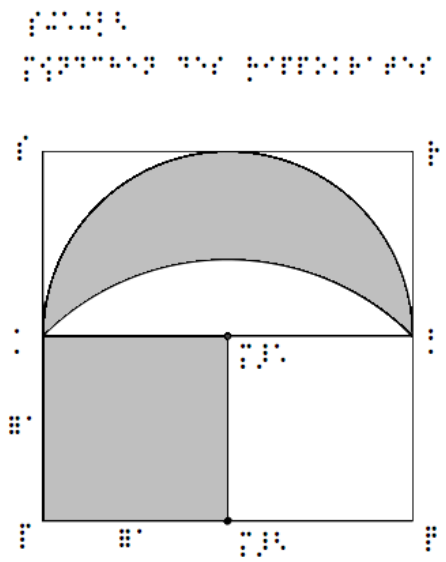
Originalbild S010B2.jpg



Bearbeitetes Bild mit Beschriftung in Schwarzschrift S010B2_V16



Bearbeitetes Bild mit Beschriftung in Punktschrift S010B2_CB8



S010B2 "Möndchen des Hippokrates"

A) Kurzbeschreibung

Das Hippokrates-Möndchen ist eine sichelförmige Fläche, die von zwei Kreisbögen eingeschlossen wird. Ein Quadrat, dessen Seitenlänge a dem Radius des stärker gekrümmten, oberen Kreisbogens entspricht, besitzt den gleichen Flächeninhalt wie das Möndchen.

B) Ausführliche Beschreibung

Ein Quadrat, nennen wir seine Eckpunkte von links unten beginnend gegen den Uhrzeigersinn "PQRS", wird durch eine waagerechte Strecke "AB" in zwei gleich große Rechtecke geteilt.

Das untere Rechteck PQBA wird noch einmal durch eine senkrechte Strecke M_1, M_2 in zwei gleich große Teilquadrate geteilt. M_2 halbiert die Strecke PQ, M_1 halbiert die Strecke AB.

Die Seiten der beiden kleinen Teilquadrate sind also halb so lang wie die des großen Quadrates PQRS. Die Seitenlänge der kleinen Quadrate wird mit a bezeichnet. Die Fläche des linken Teilquadrates ist hellgelb eingefärbt.

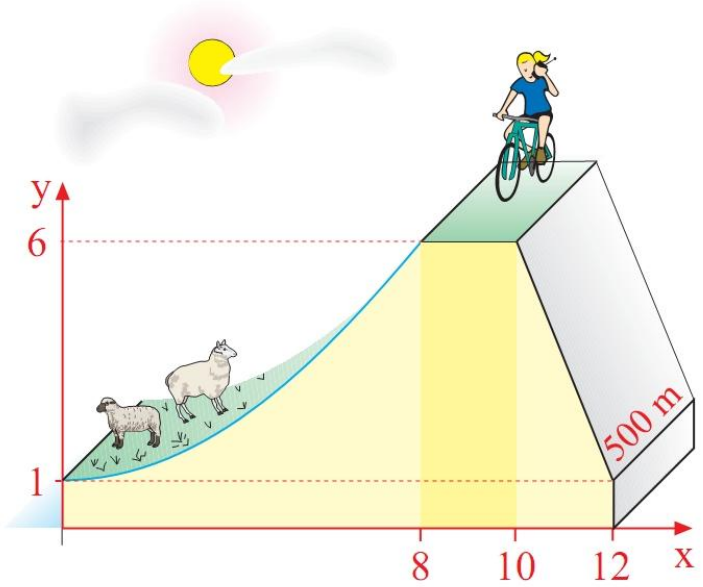
Um den Mittelpunkt M_2 (auf der Strecke PQ) wird ein nach oben gewölbter Kreisbogen "k_2" von A aus durch das obere Rechteck ABRS verlaufend nach B geschlagen.

Um den Mittelpunkt M_1 wird ein weiterer, nach oben gewölbter Kreisbogen "k_1" von A aus innerhalb des Rechtecks ABRS nach B mit geschlagen.

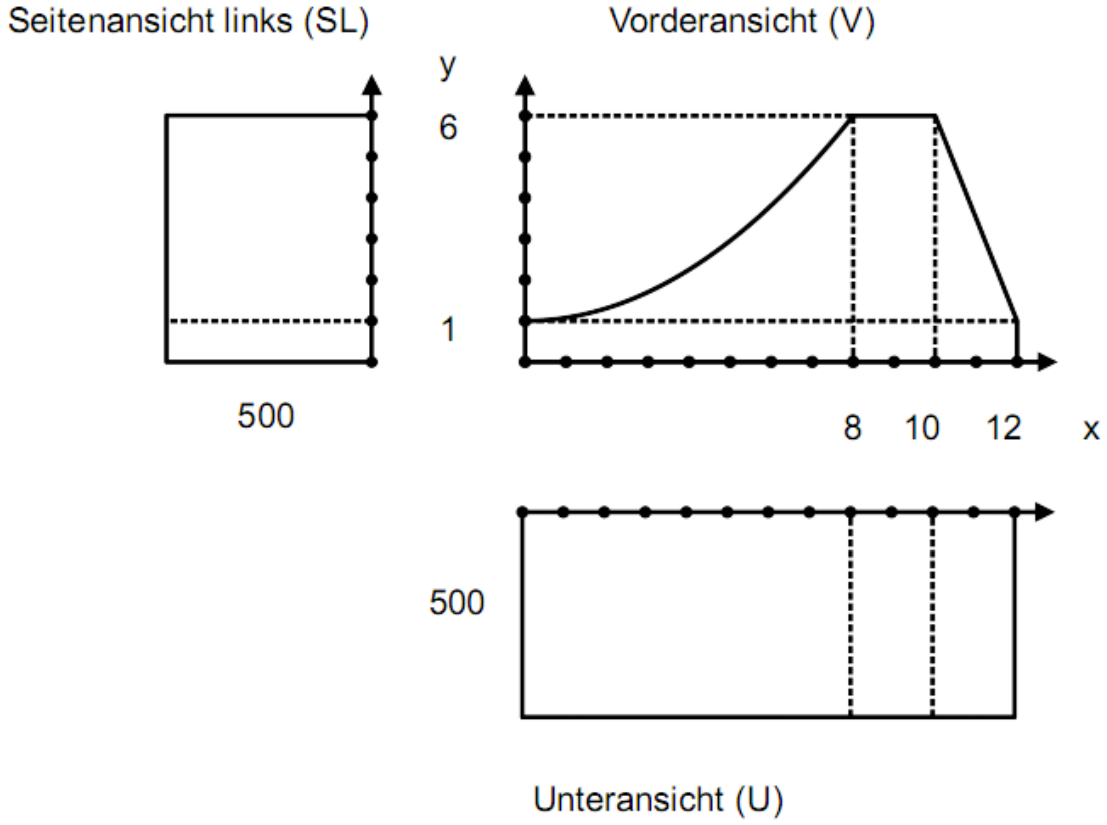
Der Kreisbogen k_1 besitzt den Radius a, er ist stärker gekrümmt als k_2 und verläuft vollständig oberhalb von k_2. An seiner höchsten Stelle berührt k_1 die Seite RS des Quadrates PQRS.

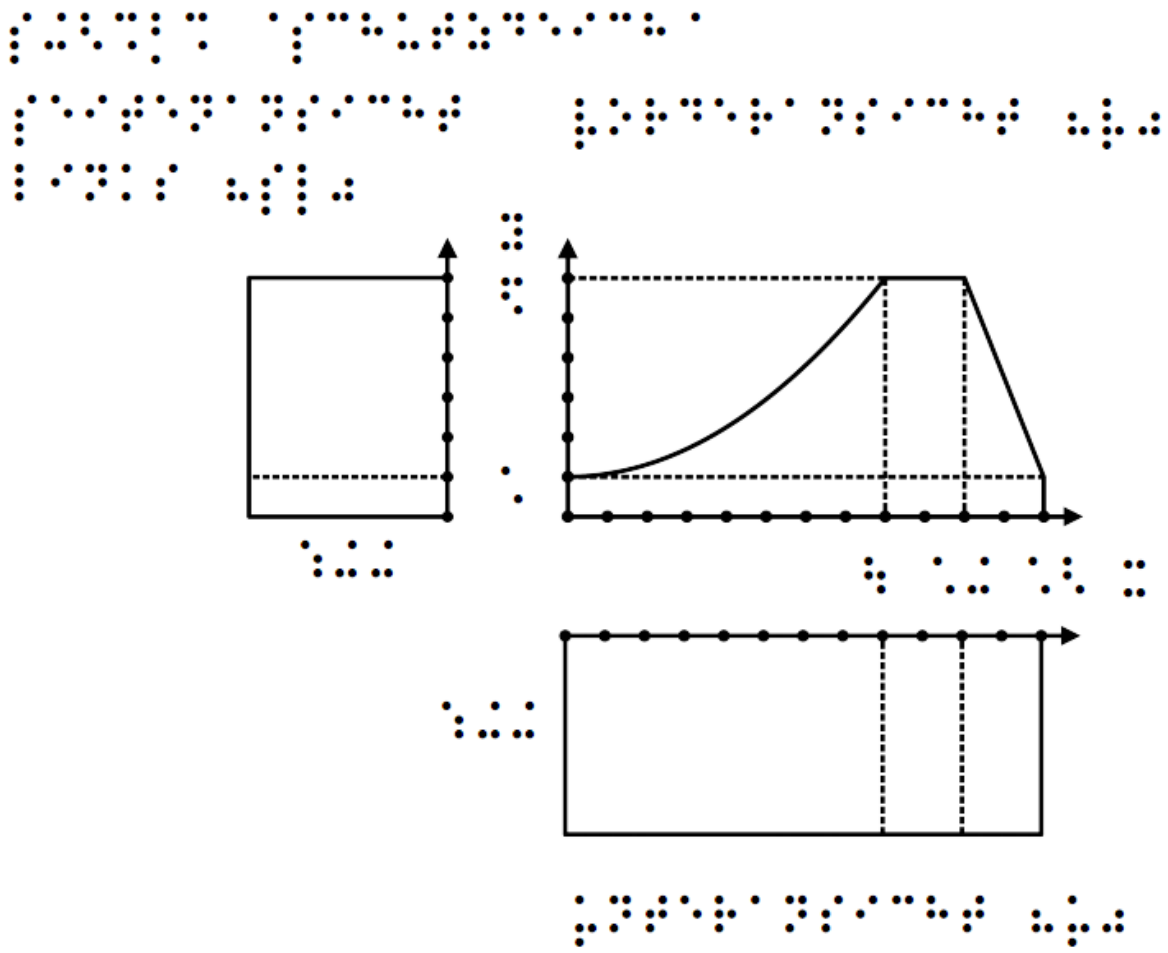
Zwischen den beiden Kreisbögen k_1 und k_2 wird eine nach unten geöffnete, sichelförmige Fläche eingeschlossen, die von der Form her an einen Viertelmond erinnert. Diese Sichelfläche ist gelb eingefärbt.

4: Beispiel: Schrägbilddarstellung 3D-Objekt S023B3



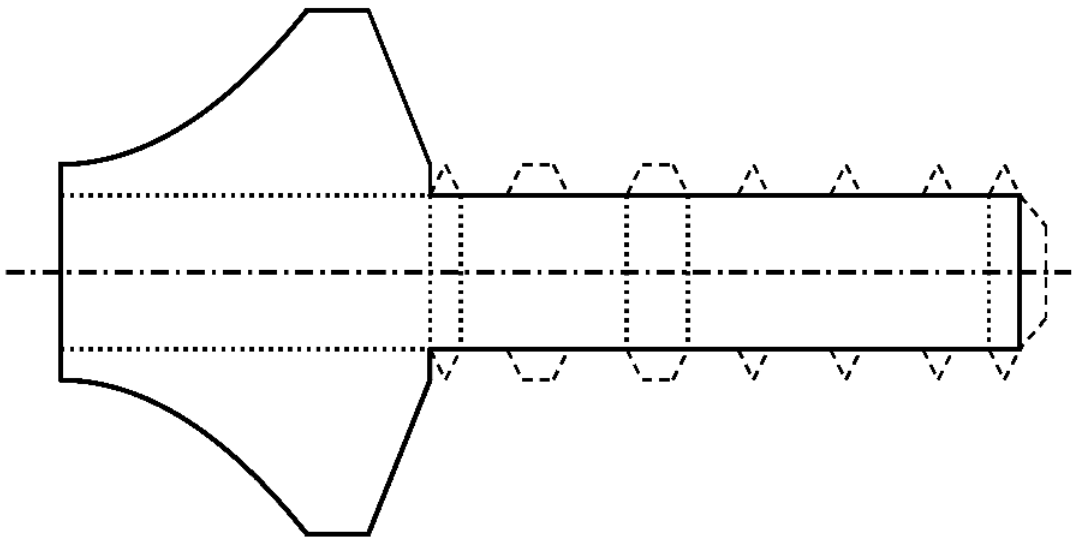
S023B3 "Schutzdeich"





"Schnittmuster" für ein 3D-Modell

S023B3 Modell Schutzdeich



S023B3 "Schutzdeich "

A) Kurzbeschreibung

Die Abbildung S023B3 zeigt den Schutzdeich im Original in einer Schrägbild-Darstellung. In den Dateien S023B3_V16 bzw. S023B3_CB8 wurde dieses Schrägbild in eine Art "Dreitafelprojektion" übersetzt.

B) Ausführliche Beschreibung

1. Koordinatensystem

x-Achse: von 0 bis 12, Markierungen mit Schrittweite 2, Beschriftete Markierungen: 8 , 10, 12

y-Achse von 0 bis 6, Beschriftete Markierungen: 1 und 6

Skalierungsverhältnis von x- zu y-Achse: ca. 1 : 1

2. Funktionsgraph

Kontur des Profils:

Strecke von (0 | 0) nach (0 | 1) (Höhe "Deichsockel")

steigende Parabel im 1. Quadraten über dem Intervall [0 ; 8] vom Punkt (0 | 1) zum Punkt (8 | 6). (linke Seitenfläche)

Strecke von (8 | 6) nach (10 | 6) ("Deichkrone")

Strecke von (10 | 6) nach (12 | 1) (rechte Seitenfläche)

Strecke von (12 | 1) nach (12 | 0) (Höhe Deichsockel)

3. Zusätzliches

Dreitafelprojektion mit Vorderansicht: Profil des Deiches im Querschnitt.

Dieser Querschnitt ist in ein 2D-Koordinatensystem eingefügt. Die Höhe des Deiches von insgesamt 6 m ist auf der y-Achse abgetragen, seine Breite von 12 m auf der x-Achse. Die Deichlänge von 500 m ist im Schrägbild als dritte, schräg nach "hinten" verlaufende Achse gezeichnet.

Seitenansicht von links: Hier erscheint die Deichlänge von 500 m als waagerechte Linie rechtwinklig zur Höhe, die in y-Richtung verläuft. Die Darstellung ist natürlich nicht maßstabsgetreu.

Unteransicht: Hier erscheint die Deichlänge von 500 m als senkrechte Linie rechtwinklig zur Breite, die in x-Richtung verläuft. Auch diese Darstellung ist natürlich nicht maßstabsgetreu.

Der gesamte Deich steht auf einer "Sockelplatte" von 1 m Höhe.

Die linke Seitenfläche des Deiches ist gekrümmt und besitzt im Profil (Vorderansicht) die Form einer Parabel, die im Punkt (0 | 1) beginnt und auf der Deichoberkante im Punkt (8 | 6) endet.

Die Deichoberkante ist im Profil eine waagerechte Strecke der Länge 2, in Wirklichkeit ist die Deichkrone also eine 2 m breite Rechtecksfläche. Auf seiner rechten Seite fällt der Deich im Profil gradlinig vom Punkt (10 | 6) bis zur "Bodenplatte" im Punkt (12 | 1) ab.

In der Original-Abbildung sind auf der linken, gekrümmten Seitenfläche des Deiches zwei weidende Schafe zu sehen und auf der Deichkrone fährt eine Fahrradfahrerin.

Zu dieser Graphik gibt es auch ein 3D-Modell. Das "Schnittmuster" hierzu ist verfügbar in der Datei S023B3_Modell.pdf.

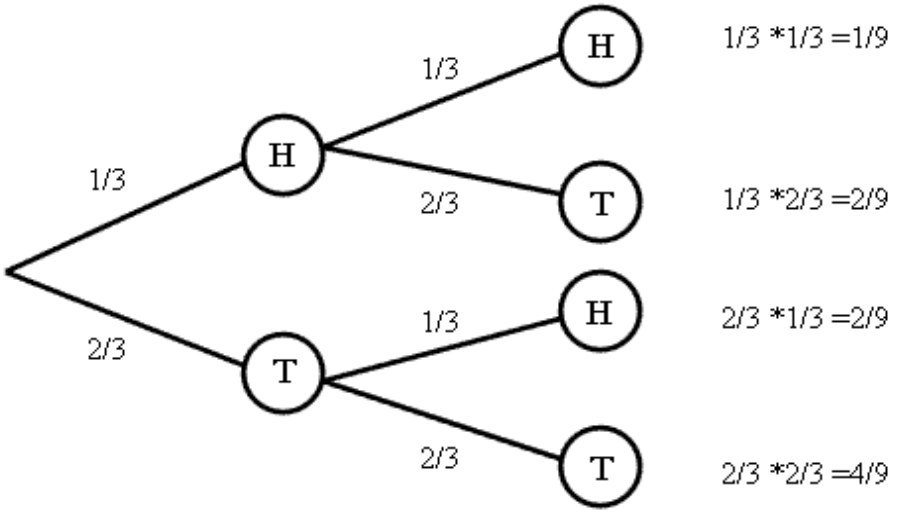
Erläuterungen und Anmerkungen

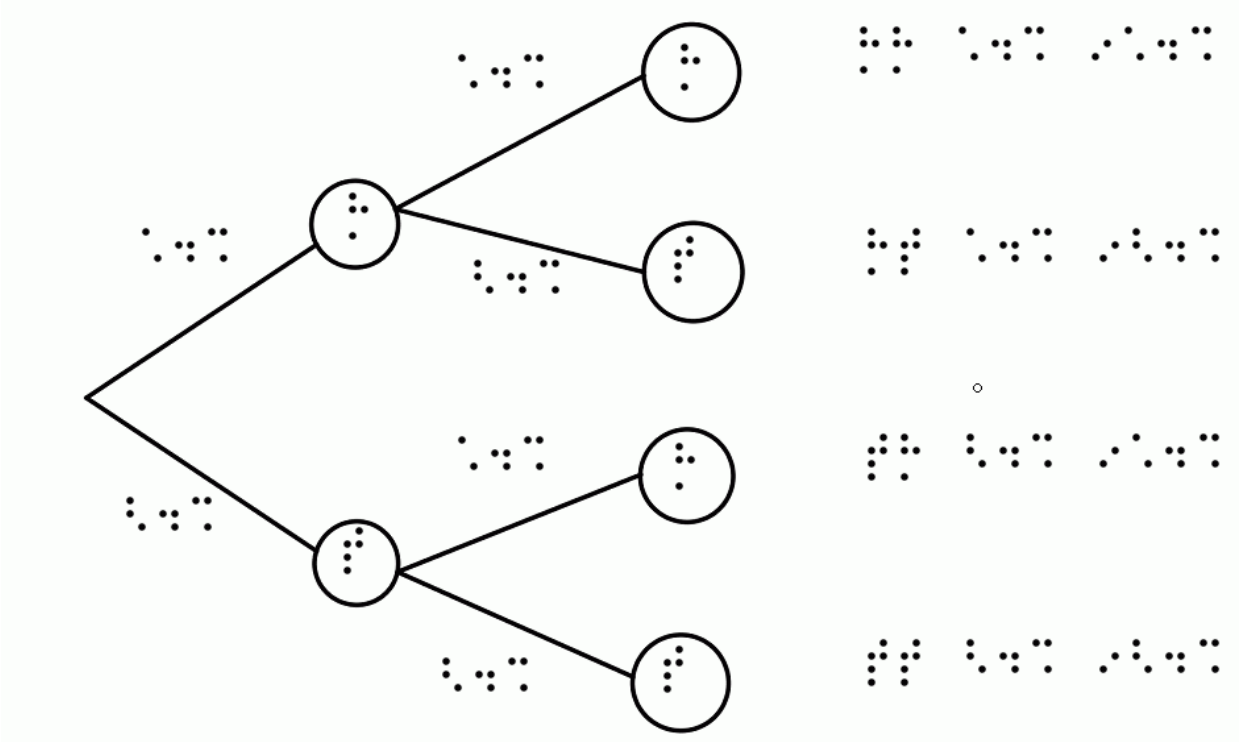
Schrägbilder werden in der Mathematik häufig zur Darstellung räumlicher Objekte, insbesondere im dreidimensionalen Koordinatensystem verwendet. Eine taktile Umsetzung in ein tastbares Schrägbild ist hier nicht sinnvoll, da der räumliche Eindruck sich nur visuell über die "Perspektive", aber nicht in der taktilen Wahrnehmung erzeugen lässt. Eine Lösung besteht darin, die 3D-Darstellung in mehrere 2D-Darstellungen aufzulösen - ein Verfahren, das im Bereich des technischen Zeichnens als "Projektionsmethode" bekannt ist. Dabei wird das 3D-Objekt in verschiedene Ansichts-Ebenen projiziert.

In der 2D-Ansicht lassen sich Gestalt, Lage und Maße eines Objektes relativ gut taktil erfassen. Allerdings erfordert es einen nicht zu unterschätzenden zeitlichen Mehraufwand und entsprechende Schulung und Training, die verschiedenen 2D-Ansichten quasi "im Kopf" wieder zu einem 3D-Objekt zusammenzusetzen. Diese Transferleistung kann nur an Hand von räumlichen Modellen vermittelt werden, für die es zugleich auch entsprechende taktile 2D-Ansichten gibt.

5. Beispiel: Strukturbaum

Graphische Darstellung eines Strukturbaumes





Textorientierte Darstellung eines Strukturbaumes

HH 1/3 *1/3

HT 1/3 *2/3

TH 2/3 *1/3

TT 2/3 *2/3

Erläuterungen und Anmerkungen

Das Beispiel zeigt, dass es möglich ist, einen Strukturbaum relativ einfach in textorientierter Form in einem Textverarbeitungsprogramm zu erstellen. Insbesondere können so auch blinde und hochgradig sehbehinderte Schülerinnen und Schüler einen solchen Baum selbstständig erstellen und damit arbeiten, ohne ihn zeichnen zu müssen. Ein Vorteil der graphischen Darstellung besteht zunächst darin, dass bei einem von links nach rechts "wachsenden" Baum in der Zeichenfläche nach rechts genügend Platz für Verzweigungen zur Verfügung steht. Dieser Effekt wird beim Arbeiten mit einer Textverarbeitung dadurch erreicht, dass zwischen zwei Zeilen auch nachträglich noch beliebig viele weitere eingefügt werden können.

Obwohl die textorientierte Darstellung anders aussieht, kann sie doch die graphische Darstellung in ihrer Funktionalität für den Lernenden (Darstellung von Abhängigkeitsbeziehungen, Berechnung von Pfadwahrscheinlichkeiten, ...) vollständig ersetzen.

Gleichzeitig macht das Beispiel aber auch deutlich, dass diese "Ersatz"-Darstellung keinesfalls die sinnliche Erfahrung "echter" Strukturbäume in taktiler bzw. kontrastreicher Form ersetzen kann, die durch entsprechende Beispielexponate hergestellt werden muss. Auch blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler müssen zumindest eine Vorstellung, davon erhalten, wie "echte" Strukturbäume in ihrer graphischen Form aussehen, um mit Sehenden darüber kommunizieren zu können, denn auch die Fachbegriffe, die in diesem Zusammenhang üblich sind ("Wurzel", "Ast", "Blatt", "Verzweigung", ...) basieren letztlich auf dieser graphischen Darstellungsform.

Anleitung zur Herstellung mathematischer Abbildungen mit GeoGebra

Die GeoGebra-Abbildungen im VISCH-Format sollen als Vorlage sowohl für taktile Abbildungen per Schwellkopie als auch für kontrastreiche Schwarz-Weiß-Abbildungen verwendet werden können. Auch eine Verwendung als dynamisches Arbeitsblatt soll ggf. möglich sein.

1. Phase: Graphik erstellen mit GeoGebra
Ergebnis: *.ggb Datei (alle Beschriftungen ausgeschaltet)

2. Phase: Beschriftungen hinzufügen mit OpenOffice.org Draw
Ergebnis: *_V20.odg für Beschriftung mit Verdana 20, bzw.
*_CB8.odg für Beschriftung mit Computerbraille 8 Punkt (bei HBS-8-Taktil Schriftgröße 40),
Anschließend Export beider odg-Dateien jeweils nach *.pdf

Allgemeine Gestaltungshinweise

Im Einzelnen sollten folgende Punkte beachtet werden:

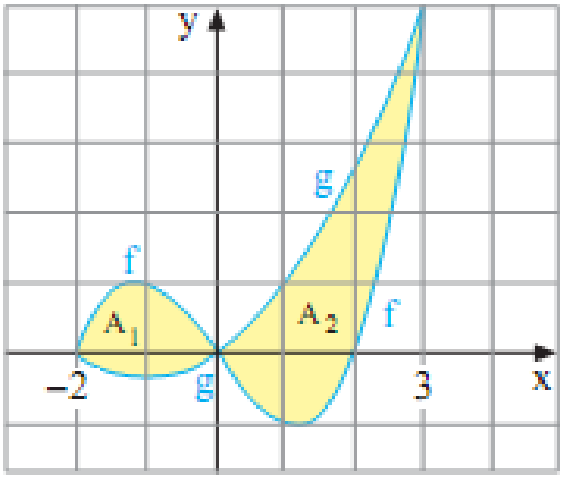
1. Ob auf einem DIN A4-Blatt eine oder mehrere Graphiken dargestellt werden sollen, hängt einerseits von der Komplexität der Inhalte und andererseits von der Beziehung der Graphen zueinander ab. Siehe S012B3_1&2 (Vergleich Unter- und Obersumme).
2. In GeoGebra Anzeige des Koordinatensystems und der Beschriftungen bei allen Objekten ausschalten und stattdessen als "mathematische Objekte" nachzeichnen.
3. Reine Schwarz-Weiß-Darstellung. Verschiedenfarbige Kurven durch verschiedene Linienarten darstellen, farbige Flächen entweder als Grauflächen (25%) oder mit Schraffur darstellen.
4. Bei einer Graphik pro DIN A4 Seite:
1. Linienstärke 10 bei durchgezogenen Linien, bei unterbrochenen evtl. höher. Hilfslinien sollten sich deutlich fühl- und sichtbar von "Hauptlinien" (z.B. dem Funktionsgraphen) unterscheiden (Strichdicke, Linienform).
2. Bei zwei Graphiken pro DIN A4 Seite Wert für Linien- und Punktstärke erhöhen. (Beispiel S012B3_1&2).
5. Achsen, Achsenpfeile und Achsenmarkierungen als mathematische Objekte dicker "nachzeichnen". Achsen mit Linienstärke 8, Achsenmarkierungen als Markierungskreuz Stärke 7, Markante Punkte als runder Punkt, Stärke 8.
6. Gitterlinien mit Vorsicht verwenden (können schnell das Bild überladen). Ggf. die Koordinaten solcher Punkte, deren Koordinaten anhand der Gitterlinien leicht abzulesen wären, als Beschriftung des Punktes in die Zeichnung einfügen.
7. Beschriftungen in Punktschrift: Einzelne Braille-Buchstaben auf freier Fläche sind ohne Bezugsrahmen schwer zu identifizieren. Ein einzelner Braille-Punkt wie beim kleinen "a" kann 6 verschiedene Bedeutungen haben. In solchen Fällen ein Vollzeichen "%" voranstellen, also "%a". Bei der Beschriftung der Achsen ist dies i.d.R. nicht notwendig. (Beispiel S012B3_1&2)
8. Keine zusätzlichen "Bezugslinien" zwischen einer Beschriftung und dem beschrifteten Objekt einfügen. Ggf. mit zusätzlicher Legende arbeiten.

Hinweise zur Bedienung von GeoGebra

1. Offizielle GeoGebra-Anleitungen findet man auf der Seite:
   http://www.geogebra.org/de/wiki/index.php/Anleitungen
2. In der "Werkzeugleiste" (Symbolleiste unter Menüleiste) von GeoGebra besitzen alle Symbole ein kleines Dreieck, das rot wird, wenn man mit der Maus darauf zeigt. Dahinter verbirgt sich ein Untermenü. Hilfreich ist im Untermenü des ganz rechten Symbols der Punkt "Format übertragen".
3. In der Originalgraphik beschriftete Objekte als "freie" oder "abhängige" Objekte in GeoGebra umsetzen. Alle anderen Objekte, die z.B. nur als Hilfsobjekte für die Nachbildung der Achsen benötigt werden, als "Hilfsobjekte" über Eigenschaften des Objekts (rechte Maustaste). Im Menü "Ansicht" kann man das Anzeigen aller "Hilfsobjekte" ein- und ausschalten.
4. Eingabe eines Befehl-Anfangs vervollständigt den Befehl. Zum Übernehmen ENTER drücken. Hilfe zur Verwendung eines Befehls (mögliche Parameter) bekommt man mit F1.

Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Erstellung einer Abbildung am Beispiel Cornelsen Mathematik 2.1 S056B1

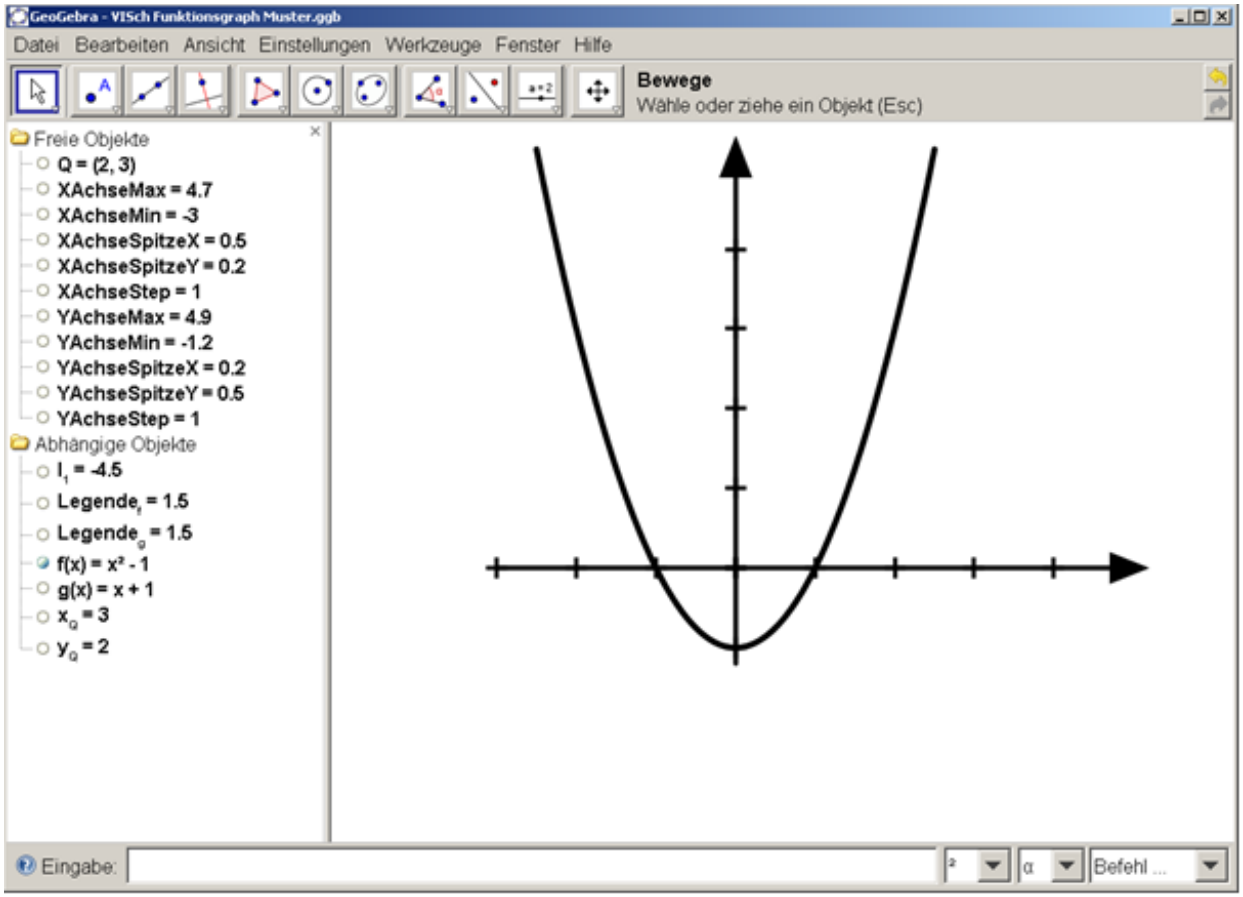
Ausgangspunkt Originalbild S056B1:



1. Phase: Bilder mit GeoGebra erstellen

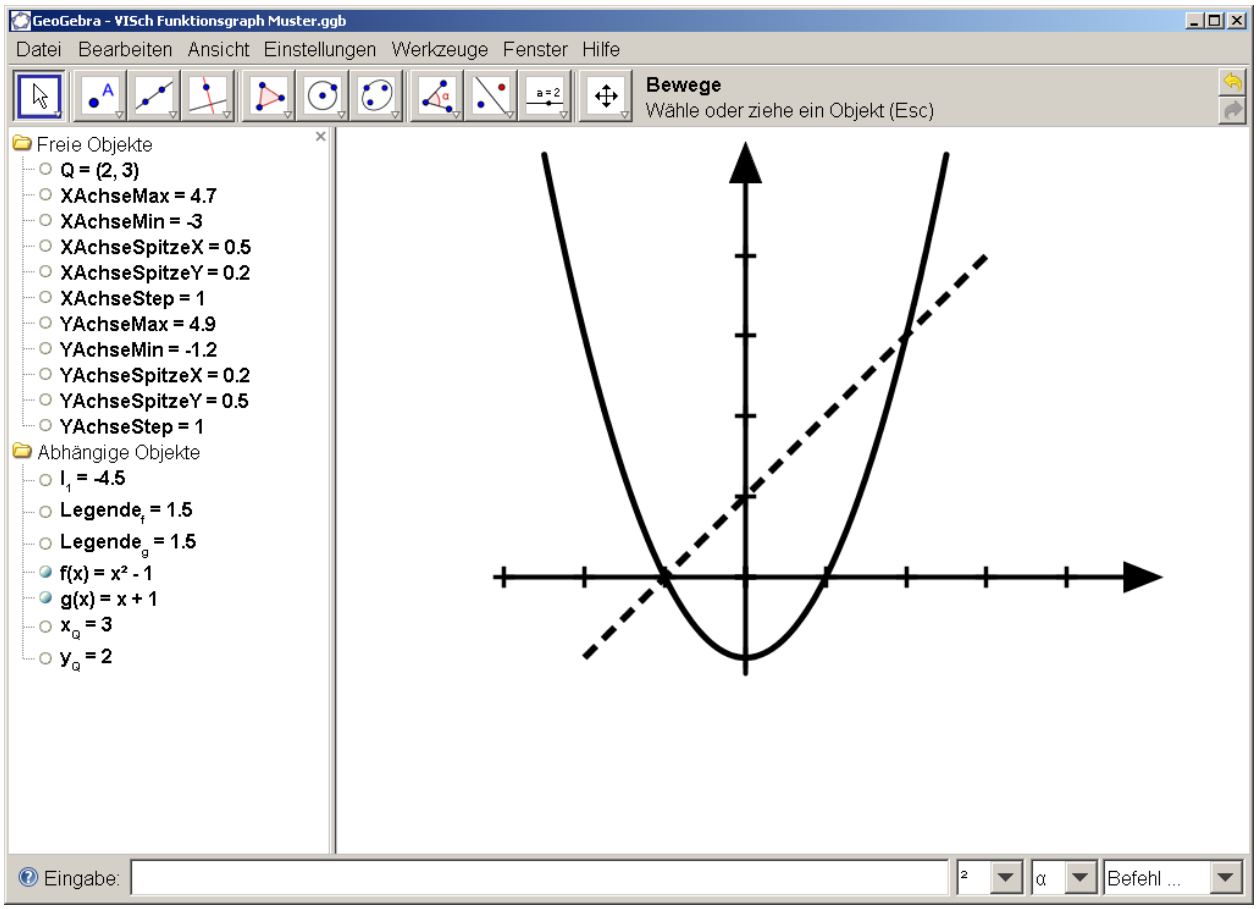
1.1. VISCH-Musterdatei in GeoGebra öffnen

Um das Erstellen von Funktionsgraphen zu erleichtern, wurde im VISCH-Projekt die Datei VISCH Funktionsgraph Muster.ggb entwickelt. Wenn man diese in GeoGebra öffnet, erhält man folgendes Fenster:



1.2 Objekte in der Graphik-Ansicht sichtbar machen

Auf der linken Fensterseite sieht man in der "Algebra-Ansicht" oben die Namen einiger "freier Objekte", nämlich den Punkt Q=(2,3) und weitere Objekte, mit denen das nachgezeichnete Koordinatensystem verändert werden kann. Diese Objekte werden weiter unten noch näher erläutert. Darunter folgen einige "abhängige Objekte". Vor jedem Objektnamen befindet sich eine kleine Kreisfläche, die entweder ausgefüllt oder nicht ausgefüllt ist. Die Objekte mit ausgefülltem Kreissymbol werden auch in der Graphik-Ansicht auf der rechten Fensterseite dargestellt (im Beispiel ist das zunächst nur der Graph der Funktion f(x) = x^2 -1). Die Sichtbarkeit von Objekten in der Graphik-Ansicht wird durch einen Links-Mausklick auf das Kreissymbol umgeschaltet (oder über das Kontext-Menü des Objekts). Nachdem auch Q g(x) sichtbar gemacht wurde, sieht das GeoGebra-Fenster so aus:

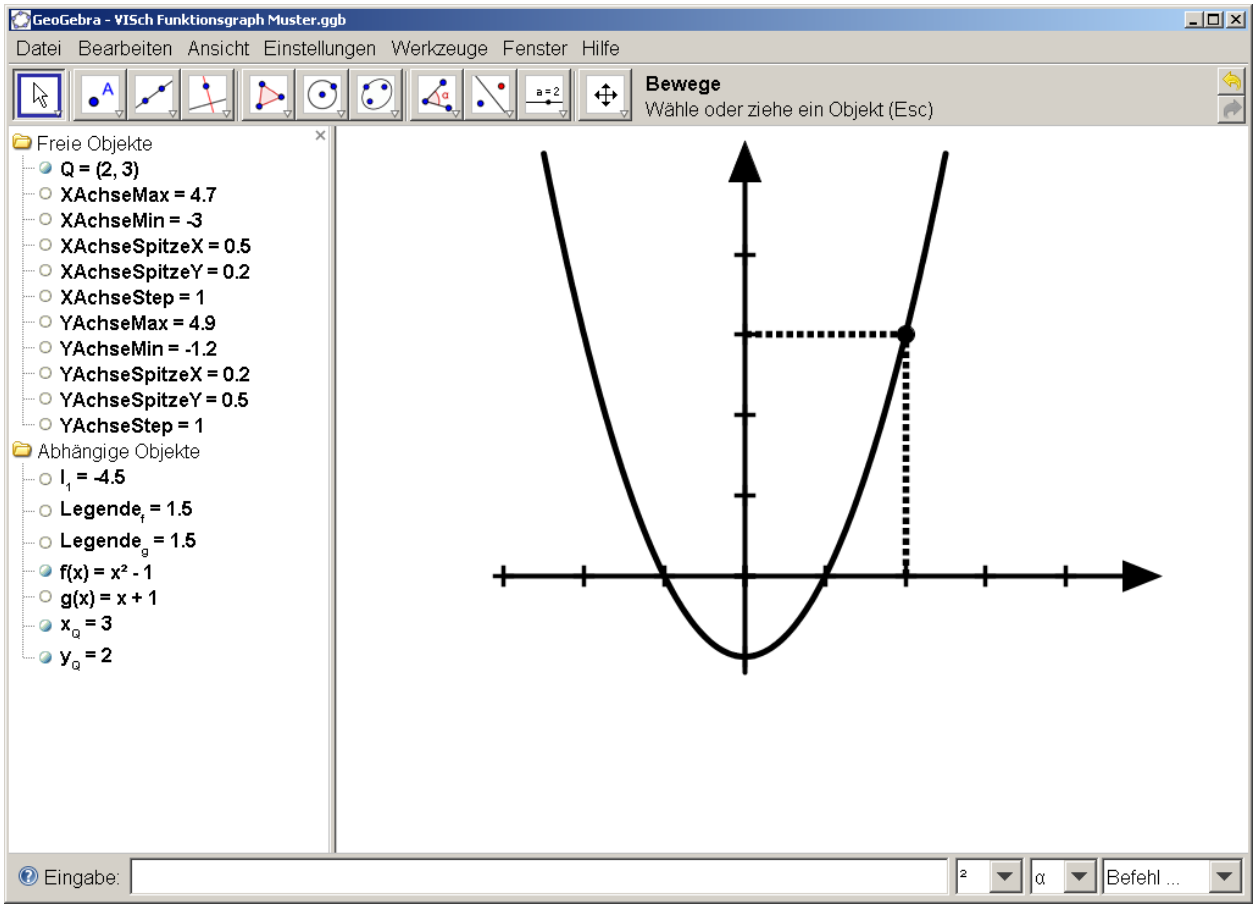


1.3 Punkte und Hilfslinien zeichnen und anzeigen

Im Muster wurde beispielhaft der Punkt Q(2,3) als freies Objekt eingegeben:

Eingabe: Q=(2,3)

Die achsenparallelen Führungslinien vom Punkt Q zu den Achsen wurden im Muster als Strecken x_P und y_P bereits angelegt. (Exakte Eingabe siehe Kontextmenü dieser Objekte > Eigenschaften > Grundeinstellungen > Definition). Da diese beiden Hilfslinien als "von Q abhängige Objekte" definiert wurden, passen sie sich automatisch an, sobald die Koordinaten von Q verändert werden.



1.4 Funktionen zeichnen

Im Beispiel S056B1 soll die Funktion f(x) = 1/3 x^3 - 4/3 x über dem Intervall [-2 ; 3] gezeichnet werden. Entsprechend gibt man in der Eingabezeile am unteren Fensterrand ein:

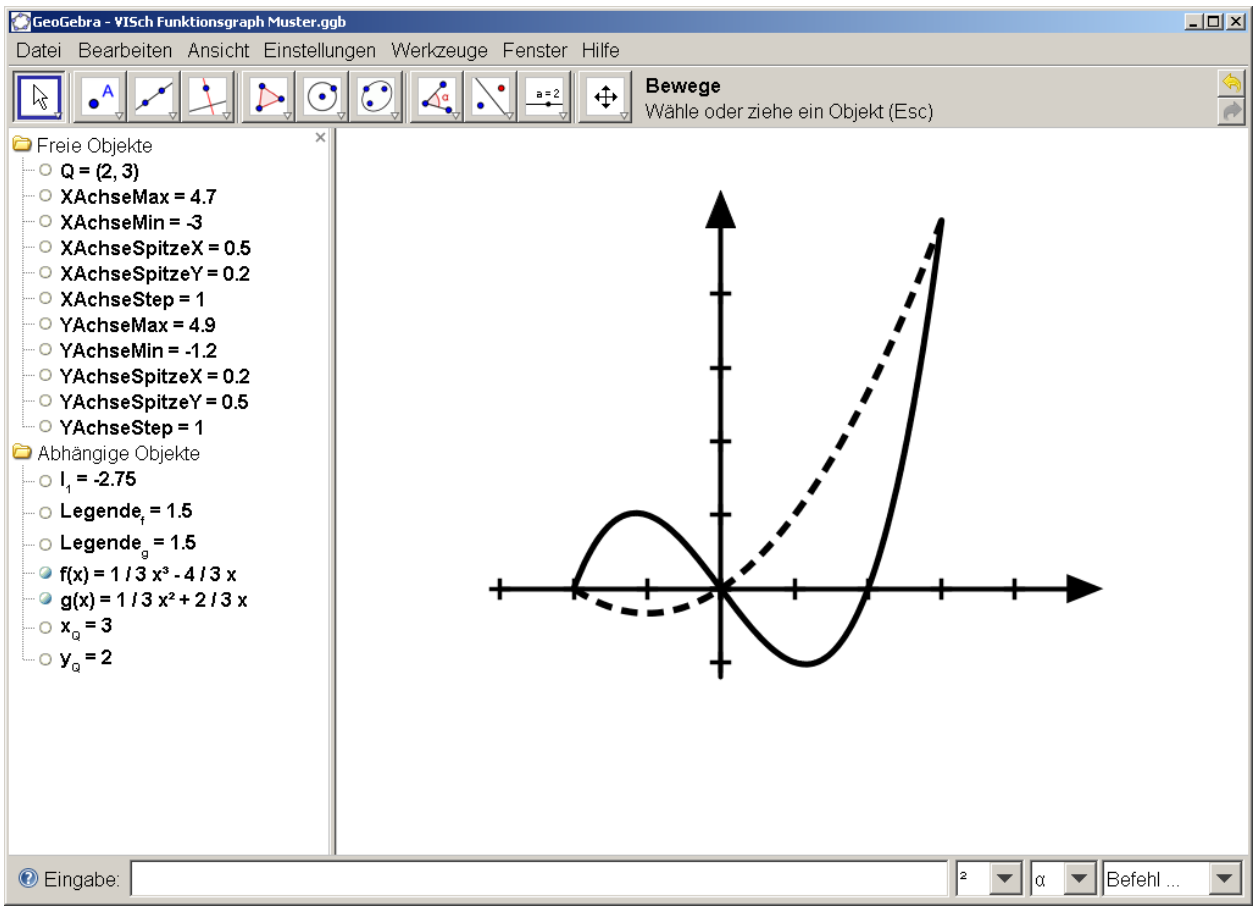
Eingabe: f(x) = Funktion[1/3 x^3 - 4/3 x, -2, 3]

(Bei der Tastatureingabe kann man die übliche LaTeX-Schreibweise verwenden, also z.B. das ^ für den Exponenten. GeoGebra wandelt diese Darstellung automatisch in ein "hochgestelltes Zeichen" um. Alternativ zur Eingabe in der Eingabezeile kann man auch das schon vorhandene Objekt f(x) über sein Kontextmenü (rechter Mausklick) ändern über Eigenschaften... > Grundeinstellungen > Definition)

Entsprechend geht man vor bei der Anpassung der Funktion g(x):

Eingabe: g(x) =Funktion[1/3x^2 +2/3x, -2, 3]

Mit den veränderten Funktionen f und g sieht das GeoGebra-Fenster nun so aus:



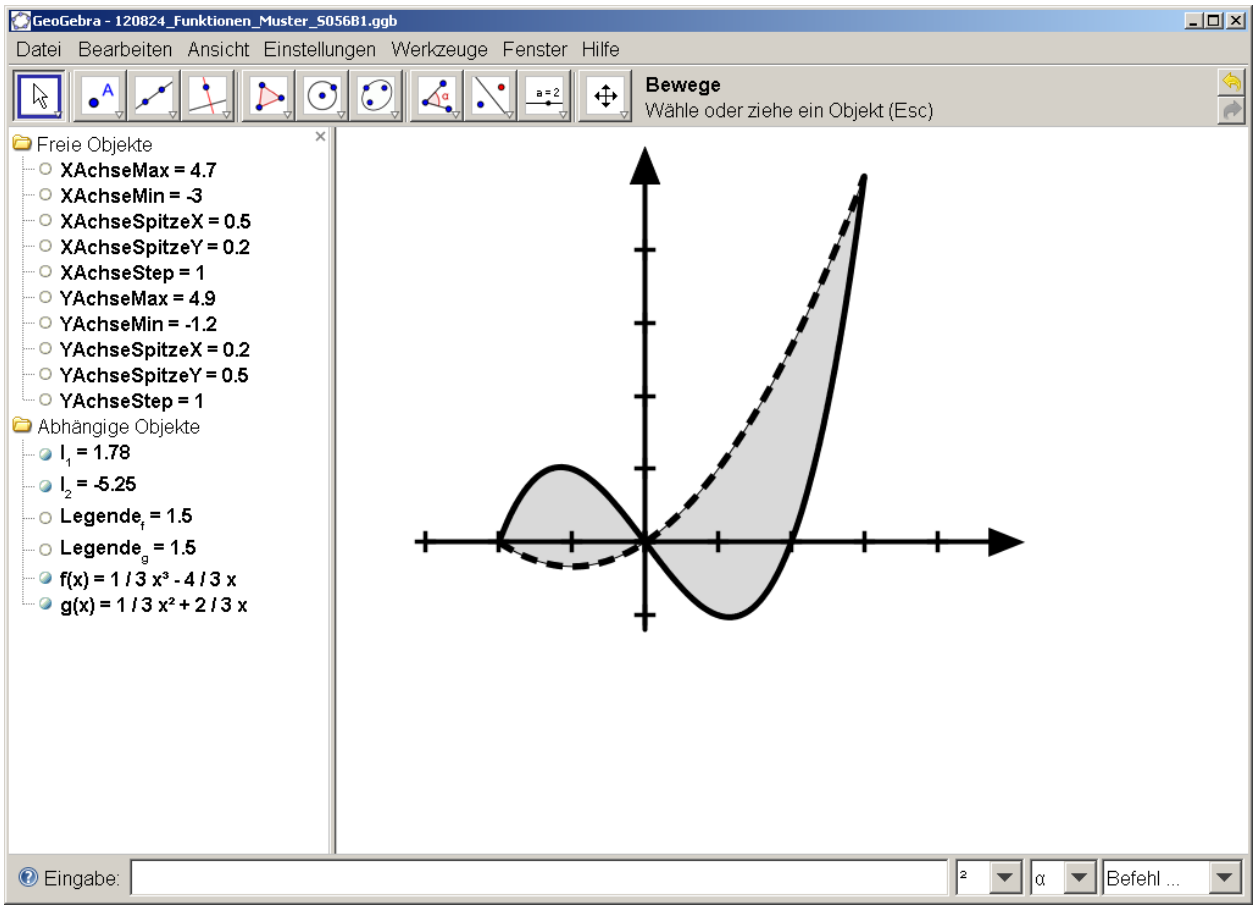
1.5 Flächen farbig hervorheben

Integral-Flächen zwischen den Graphen:

Eingabe: I_1 =Integral[f, g, -2, 0]

Eingabe: I_2 =Integral[f, g, 0, 3]

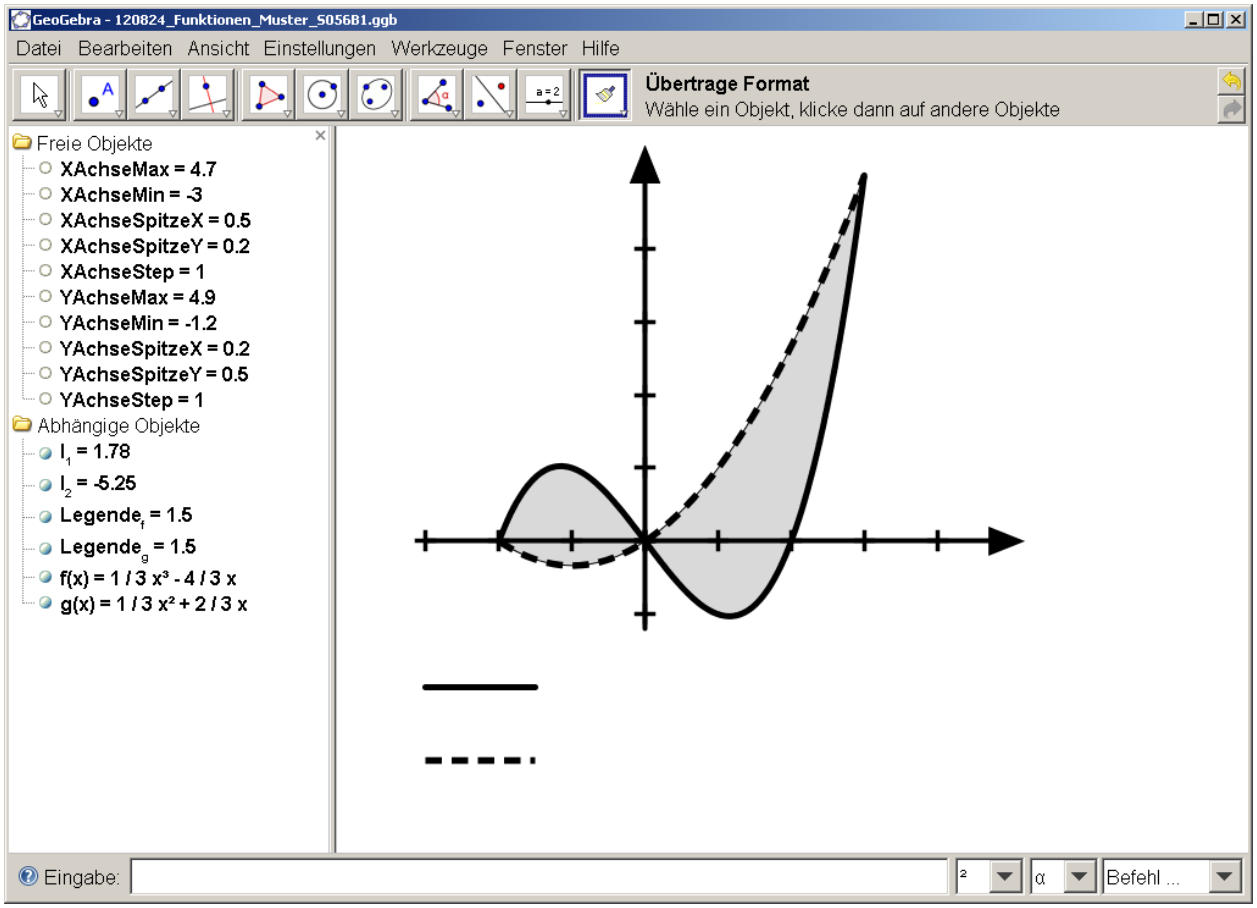
Die Farbe der Flächen und die Intensivität der Färbung kann über das Kontextmenü > Eigenschaften... > Farben bzw. Eigenschaften... > Darstellung verändert werden.



1.6 Legende für die Beschriftung von Linien

Wenn Linien - wie hier die Funktionsgraphen - aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht direkt in der Graphik beschriftet werden sollen oder können, bietet es sich an, eine Legende einzuführen. Hierfür kann man kurze Streckenstücke einfügen, die dann mit dem Werkzeug "Übertrage Format" die gleichen Eigenschaften bekommen wie die zu beschriftenden Linien. (Jedes Symbol in der Symbolleiste besitzt ein kleines rotes Dreieck, auf das man klicken kann, um das entsprechende Werkzeugmenü zu öffnen.) Die Beschriftung der Legende erfolgt in der nächsten Phase.

In der Muster-Datei sind die Legenden Legende_f und Legende_g schon vorgefertigt. Die genaue Definition der Streckenstücke findet man wieder über das jeweilige Kontextmenü dieser Objekte über Eigenschaften... > Grundeinstellungen > Definition bzw. im folgenden Abschnitt.



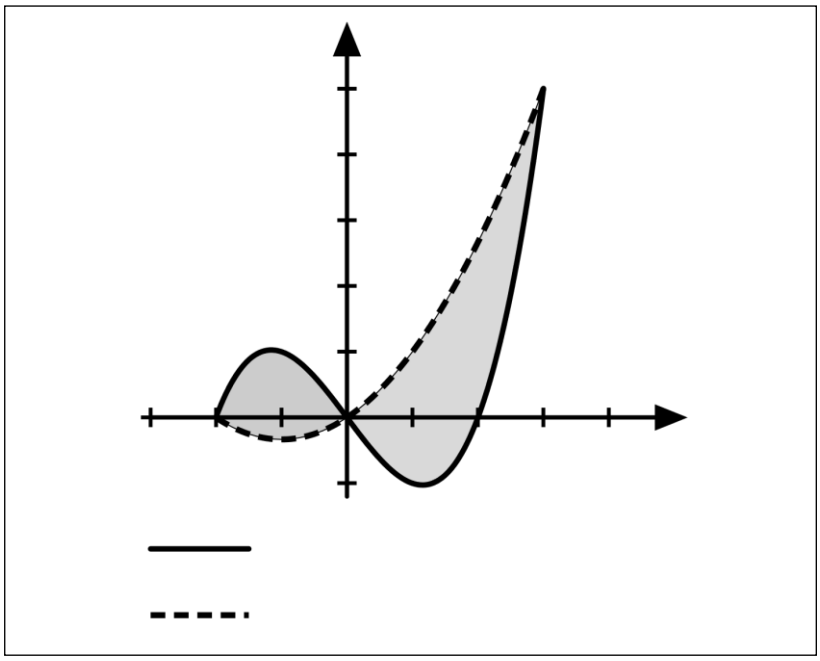
1.7 GeoGebra-Zeichenblatt speichern

Menü Datei / Speichern unter / S056B1.ggb

1.8 Zeichenblatt als Bild exportieren

Menü Datei / Export / Grafik-Ansicht als Bild / ... S056B1.png

Zwischenergebnis: GeoGebra-Bild ohne Beschriftung S056B1.png:



Veränderung der Koordinatenachsen in der Musterdatei

Die Koordinatenachsen in der Musterdatei bestehen aus unabhängigen und abhängigen Objekten. Unter den abhängigen Objekten gibt es welche, die verändert, d.h. mit anderen Werten überschrieben werden können und solche, bei denen dies nicht sinnvoll ist.

a) Unabhängige veränderbare Variablen,

mit denen das Aussehen der Koordinatenachsen (Start-, Endpunkte und Markierungen) im Muster verändert werden kann:

XAchseMin	Beginn der Strecke "XAchse"
XAchseMax	Ende der Strecke "XAchse"
XAchseStep	Abstand der Markierungen auf der XAchse
XAchseSpitzeX	"Länge" der XAchsen-Pfeilspitze in X-Richtung
XAchseSpitzeY	"Halbe Höhe" der XAchsen-Pfeilspitze in Y- Richtung
für YAchse analog	...

b) Abhängige veränderbare Größen,

die aus den obigen automatisch berechnet werden, die aber auch einfach mit konstanten Werten überschrieben werden können. Diese Variablen können als "Hilfsobjekte" über das GeoGebra-Menü "Ansicht" in der Objekt-Liste versteckt bzw. sichtbar gemacht werden:

XAchseMarkMin	Position der äußerst linken Markierung auf der XAchse. Wenn die Definition nicht überschrieben

	wird, wird dieser Wert aus XAchseMin als nächstgrößere ganze Zahl berechnet
XAchseMarkMax	Position der äußerst rechten Markierung auf Der XAchse. Wird aus XAchseMax als Nächstkleinere ganze Zahl berechnet
für YAchse analog	...

c) Abhängige unveränderbare Hilfsobjekte,

die aus den obigen automatisch erzeugt werden und nicht mit konstanten Werten überschrieben werden können:

XAchseSpitze	Gefülltes Dreieck als Pfeilspitze an der xAchse
XAchse	Strecke von (XAchseMin|0) bis (XAchseMax 0)
XAchseMarksNeg	Folge von Markierungspunkten auf der negativen XAchse
XAchseMarksPos	Folge von Markierungspunkten auf der positiven XAchse
für YAchse analog	...

Um z.B. die y-Achse (ohne Spitze) im Punkt (0 | 5,5) enden zu lassen, gibt man ein:

Eingabe: YAchseMax=5.5

Erstellung der Koordinatenachsen in der Musterdatei

Im Folgenden wird dokumentiert, wie die Koordinatenachsen in der Musterdatei erstellt wurden.

a) Achse mit Markierungen nachbilden:

Achsen als Strecken:
beispielhaft für XAchse:
Eingabe: XAchseMax = 4.7
Eingabe: XAchseMin = -3
Eingabe: XAchse = Strecke[(XAchseMin, 0), (XAchseMax, 0)]

Markierungen auf Achsen:

Eingabe: XAchseMarkMax =Quotient[10 XAchseMax, 10]
Eingabe: XAchseMarkMin =Quotient[10 XAchseMin, 10]
Eingabe: XAchseStep = 1
Eingabe: XAchseMarksPos = Folge[(x_n, 0), x_n, 0, XAchseMarkMax, XAchseStep]
Eingabe: XAchseMarksNeg = Folge[(x_n, 0), x_n, XAchseMarkMin, 0, XAchseStep]

Achsenpfeilspitze nachbilden:

Eingabe: XAchseSpitzeX=0.5
Eingabe: XAchseSpitzeY=0.2
Eingabe: XAchseSpitze=Vieleck[(XAchseMax + XAchseSpitzeX, 0), (XAchseMax, XAchseSpitzeY), (XAchseMax, -(XAchseSpitzeY))]

Stricharten-Legende für verschiedene Funktionen: Striche als Strecken

Eingabe: Legende_f =Strecke[(-3, -2), (-1.5, -2)]
Eingabe: Legende_g =Strecke[(-3, -3), (-1.5, -3)]

b) Formatierung (Eigenschaften) der Objekte verändern:

(z.B. Menü / alles markieren, Eigenschaften mit rechtem Mausklick,)
Bei allen Objekten:
Farbe : schwarz
Beschriftungen anzeigen: deaktivieren

Kurve f: Eigenschaften / Darstellung / Linienstärke: 10
Eigenschaften / Darstellung / Linienart: durchgezogene Linie
Kurve g: Eigenschaften / Darstellung / Linienstärke: 11
Eigenschaften / Darstellung / Linienart: gestrichelt

Anschließend mit dem Werkzeug "Übertrage Format" (Menü hinter dem ganz rechtes Symbol in der Werkzeug-Symbolleiste) die Eigenschaften der Graphen f und g auf die entsprechenden Strecken in der Legende übertragen

Flächen I_1 und I_2:
Eigenschaften / Darstellung / Linienstärke: 2
Eigenschaften / Darstellung / Füllung: 15

XAchse und YAchse:
Eigenschaften / Darstellung / Linienstärke: 8
Eigenschaften / Darstellung / Linienart: durchgezogene Linie

XAchseSpitze und YAchseSpitze:
Eigenschaften / Darstellung / Linienstärke: 2
Eigenschaften / Darstellung / Linienart: durchgezogene Linie
Eigenschaften / Darstellung / Füllung: 100

XAchseMarksPos, XAchseMarksNeg, YAchseMarksPos, YAchseMarksNeg:
Eigenschaften / Darstellung / Punktgröße 7
Eigenschaften / Darstellung / Punktdarstellung Kreuz

Objekte zur Achsennachbildung usw. als "Hilfsobjekte" kennzeichnen:
Eigenschaften / Hilfsobjekt

c) Die GeoGebra-Koordinatenachsen ausblenden

Menü / Einstellungen / Zeichenblatt / Registerkarte xAchse / "Anzeigen" deaktivieren.
Entsprechend bei Registerkarte yAchse

2. Phase: Beschriftungen mit OpenOffice.org Draw hinzufügen

1. png-Datei in OOo Draw laden (z.B. S056B1.png , exportiert aus S056B1.ggb)

2. Als odg-Datei mit Schriftart-Kürzel V20 speichern, z.B. als S056B1_V20.odg (für Datei mit Beschriftung in Verdana 20).

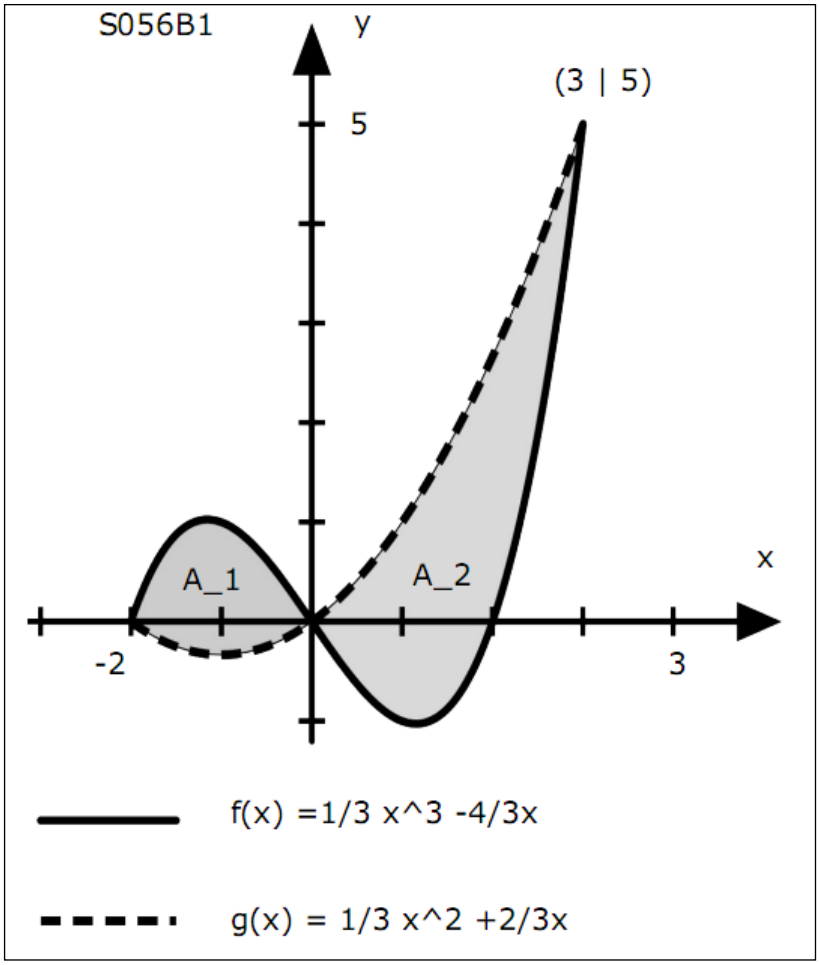
   Hintergrund: Es ist sinnvoll, zwei getrennte odg-Dateien (eine für Punkt- und eine für Schwarzschrift-Beschriftung) zu erzeugen, anstatt in einer einzigen Datei auf zwei verschiedenen Ebenen zu arbeiten. Begründung: Beim Export in eine PDF-Datei werden alle Ebenen exportiert - unabhängig davon, ob sie (über Ebenen-Eigenschaften) als "nicht sichtbar" oder "nicht druckbar" deklariert wurden. Außerdem ist es ökonomischer, erst in einer Datei alle Textfelder für eine Schriftart zu erstellen und diese dann anschließend in einer Kopie dieser Datei in einem Rutsch in eine andere Schrift zu konvertieren.

3. In S056B1_V20 Größe und Ausrichtung (hoch - quer) der Graphik an Papierformat A4 anpassen. Evtl. auch zwei Graphiken auf einem Blatt platzieren.

4. In S056B1_V20.odg Textfelder mit Beschriftungen in Schriftart Verdana 20 einfügen.

   Es kann sinnvoll sein, die Beschriftung in eine neue Ebene (Ebene4) zu legen, damit man später schnell alle Beschriftungen löschen / ausblenden kann. Evtl. auch hier eine Legende für gestrichelte / durchgezogene Funktionsgraphenlinien hinzufügen (Siehe Beispiel S056B1_V20.odg).

5. Beschriftete Graphik exportieren in PDF-Datei S056B1_V20.pdf:

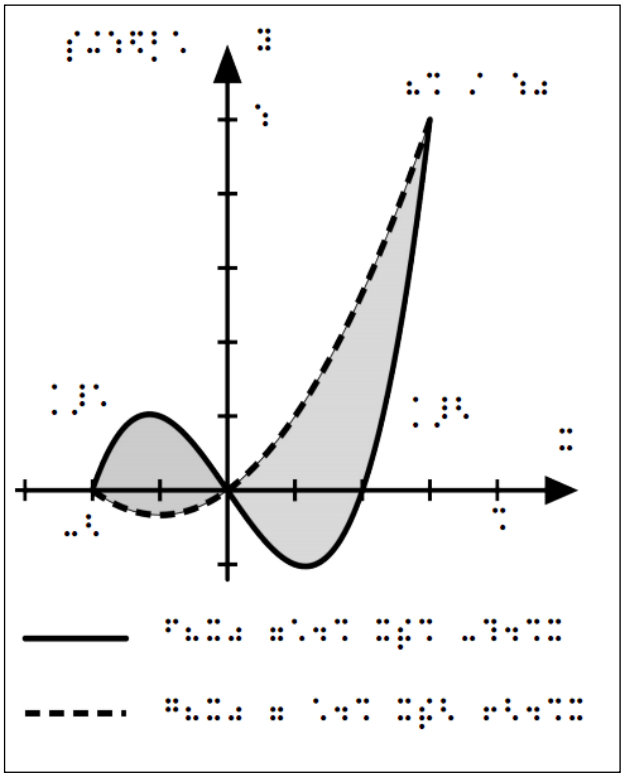


6. Kopie von S056B1_V20.odg anlegen und speichern unter S056B1_CB8.odg

7. In S056B1_CB8.odg alle Textfelder markieren und aus "Verdana 20" die TrueType Schriftart "HBS-8-Braille Taktil" (Datei HBS8BRLT.ttf) mit Schriftgröße 40 machen.

Eventuell muss die Position und Größe der Textfelder in der Graphik modifiziert werden (siehe Beispiel S056B1_CB8.odg: Beschriftung der Flächen A_1 und A_2 nicht innerhalb der Fläche).

8. Mit Braille beschriftete Graphik exportieren in PDF-Datei S056B1_CB8.pdf:



Hinweise zur Beschriftung in Braille

1. Installation der TrueType-Schriftarten unter z.B. WindowsXP:

Im Win-Explorer in den Ordner c:\windows\fonts wechseln, dort

Menü / Datei / Neue Schriftart installieren...

Ordner mit den Schriftartdateien (HBS8BRLT.ttf und Blista6x.ttf) selektieren, Schriftart-Dateien selektieren, OK-Schalter

2. Eventuell müssen für die Braille-Beschriftung Positionen und Länge der Textfelder angepasst werden, weil hier mehr Platz benötigt wird als in der Schwarzschrift. Im Beispiel wurden die Beschriftungen der Flächen A_1 und A_2 nach außen verlegt, um die Tastqualität der Beschriftung nicht zu beeinträchtigen.

3. Damit Braille-Zeichen in Textbereichen z.B. einer Word 2003-Datei in diese Datei mit eingebunden werden (und nicht nur mit dem auf dem PC installierten Zeichensatz verknüpft werden), muss vor dem Speichern der Datei in Word eingestellt werden:

Menü / Extras / Optionen / Registerkarte "Speichern" / "TrueType-Schriftarten einbetten" und "Nur verwendete Zeichen einbetten" aktivieren

Fremdsprachen

Ein Schulbuch für den Anfangsunterricht Fremdsprachen spricht mit seinen vielen bildlichen Darstellungen junge, sehende Schülerinnen und Schüler in hohem Maße an: Auf jeder Seite finden wir mehr Bild als Text. In den weiterführenden Büchern der höheren Klassenstufen nimmt dieses Übergewicht an Bildern stetig ab, die Textpassagen überwiegen immer mehr.

Aus diesem Grund wählten wir zur Erarbeitung von Bildübertragungskategorien das Schulbuch „À plus 1!“ für das 5. Schuljahr an Gymnasien (Cornelsen-Verlag). Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Arbeit zusammengefasst dargestellt.

Angesichts der Vielfalt der visuellen Darstellungsformen und der pädagogischen Intentionen, die besonders im Fremdsprachenunterricht in verschiedenster Weise kumulieren, kann es nicht nur ein einziges, quasi universelles Umsetzungskonzept für alle Darstellungen geben. Vielmehr ist eine Einteilung in verschiedene Kategorien graphischer Darstellungen sinnvoll, für die dann jeweils spezifische Übertragungskonzepte entwickelt werden können. Hierbei muss die methodisch-didaktische Intention, die eine Abbildung erfüllen soll, im Mittelpunkt stehen. Entscheidend ist letztlich die Frage: "Welche Funktion erfüllt die Abbildung im Kontext des Lehrwerkes und welchen Nutzen können oder sollen die Schülerinnen und Schüler aus ihr ziehen?" Die Bearbeitung jeder einzelnen Abbildung ist folglich mit speziellen, nur sie betreffenden Problemstellungen verknüpft, auf die kreative Antworten gefunden werden müssen.
Zum Beispiel muss überlegt werden, wann eine genaue Beschreibung der auf einem Bild dargestellten Objekte gegeben werden sollte oder wann es genügt, ein Bild in Auszügen zu beschreiben. Wenn ein Bild mit der Bildunterschrift „le pomme“ nur ein Objekt, nämlich einen Apfel darstellt, sollte das Bild auch beschrieben werden, da es sich auf eine neu zu lernende Vokabel bezieht. Anderenfalls müssten blinde Schüler und Schülerinnen immer erst im Vokabelteil nachsehen, was mit dem Begriff gemeint ist. Stellt ein Bild jedoch „einen Apfel und eine Orange auf einem Teller auf einem Tisch vor einer bemalten Wand…“ dar, so würde es genügen, nur einen Bildausschnitt in der Beschreibung wiederzugeben. Eine detaillegetreue Erläuterung des Wandgemäldes im Hintergrund wäre für die didaktische Intention des Bildes nicht von Nöten.

Beispiele und methodische Kategorien

Bei der Suche nach geeigneten Kategorien für die bildlichen Darstellungen im Bereich der Fremdsprachen hat sich für uns gezeigt, dass die Methodik – also die Frage nach dem Wie? - einen Schlüssel darstellt, um die verschiedenen Aufgabentypen eingruppieren zu können. So entstanden beispielhaft – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – vier methodische Kategorien, denen wir ein oder mehrere Bildtypen zugeordnet haben, die im Folgenden an Beispielen anschaulich erläutert werden.

Im Folgenden werden die Beispielseiten aus dem Schulbuch Cornelsen À plus! 1 - Lehrwerk für den Französischunterricht an Gymnasien in Vollansicht gezeigt. In den weiteren Abschnitten zu den jeweiligen Kategorien werden diese in Auszügen verwendet.

Seite 12:

SÉQUENCE 1

6 C'est qui?

Comprendre

1 ►◄ *Retrouvez les deux dialogues.* Stellt die zwei Dialoge wieder her. Schreibt sie in euer Heft und lest sie zu zweit vor.

Coucou, c'est qui?

Ah, c'est Pauline!

Non!

Oui, c'est moi.

C'est toi, Lucie?

Comprendre

1 ►◄ *Qu'est-ce qui va ensemble?* Was passt zusammen? Es gibt mehrere Möglichkeiten.

Le collège de Tarik		un fleuve.
Le collège de Tilo		un poète.
Le cédérom		en Allemagne.
La Croix-Rousse		en France.
Lyon	est	à Lyon.
Francfort		un caillou.
Clément Marot		à Francfort.
Le Rhône		pour la classe de Tilo.
Le Gros Caillou		un quartier de Lyon.

Découvrir

C 9/1 **2** **a** Übersetzt folgende Sätze. Wofür stehen „un" und „une"?

Le collège Clément Marot est **un** collège à Lyon.
Voilà **une** colline. C'est la colline de la Croix-Rousse.

b ►◄ Un *ou* une?

l'amie → [?] amie
l'ami → [?] ami

Tipp: Lerne die Wörter, die mit einem Vokal anfangen, immer zusammen mit dem unbestimmten Artikel. Erkläre, warum.

Vocabulaire

3 **a** *Trouvez les mots.* Teilt den Fluss in Wörter und schreibt sie mit dem unbestimmten Artikel in euer Heft.

b Wer kann die meisten Sätze mit den Wörtern aus **a** bilden?

S'entraîner

C 10/3 **4** **a** ►◄ *C'est en France ou en Allemagne? Posez des questions et répondez.* Stellt Fragen und antwortet.

Exemple: – Où est Toulouse?
– En France. / Je ne sais pas.

Toulouse Brest Saarlouis
Belfort Colmar Stendal Grenoble
Passau Münster Erlangen ___

b Sucht die französischen Städte auf der Frankreichkarte im Buch.

Seite 26:

Comprendre

DELF **1** *Corrigez.* Korrigiert.

1. Dans la cour, il y a des surveillants et un élève.
2. À l'école, il y a un secrétariat avec des frites.
3. M. Conté est le documentaliste.
4. La secrétaire s'appelle Madame Mirelli.
5. À la cantine, il y a des secrétaires.
6. Dans le gymnase, il y a un cochon d'Inde.

Écouter et répéter

2 20 [ã] *ou* [ɛ̃]? *Écoutez et répétez.*

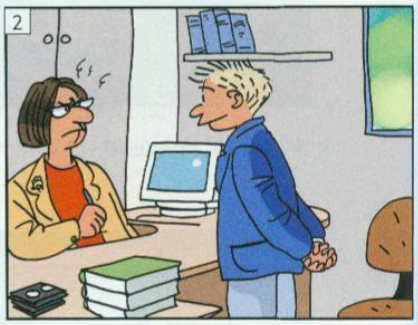
S'entraîner

3 *Qu'est-ce que c'est? Devinez.* Eine/r geht an die Tafel, zeichnet einen Gegenstand. Die anderen erraten ihn.

C'est un/une ___ .

C 14/1 **4** *Qu'est-ce qu'il y a dans un CDI?*
Il y a des ___ . *Continuez.* (→ Approches, p. 24)

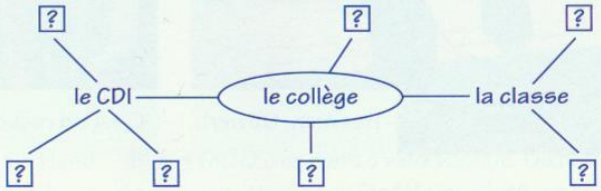
C 14/2 **5** *Décrivez les dessins.* Beschreibt die Bilder.



1. Voilà un collège. Dans la cour, il y a un ___ .
   Il y a aussi ___ .

Vocabulaire

6 *Complétez.* Ergänzt das Vokabelnetz.



Seite 44:

C 25/2 C 25/3 **6** *Chez Pauline Jouvent. Racontez.*

1. Pauline / parents / frère / *habiter* / Lyon
2. père / *être* / professeur / *travailler* / collège
3. mère / *être* / secrétaire/ *travailler* / hôpital
4. père / *poser* / lampe
5. Pauline / frère / *ranger* / cuisine
6. mère / *téléphoner*
7. parents / *manger*
8. Pauline et Lucie / *regarder* / télé
9. frère / *être* / ordinateur

Exemple: Pauline, ses parents et son frère habitent ___ .

Découvrir l'orthographe

7 39 *Écoutez et répétez.*

[3]	[g]
le gymnase	le magazine
la géographie	à gauche
l'agenda	regardez
la girafe	le garçon
nous mangeons	la gomme

la girafe

la gomme

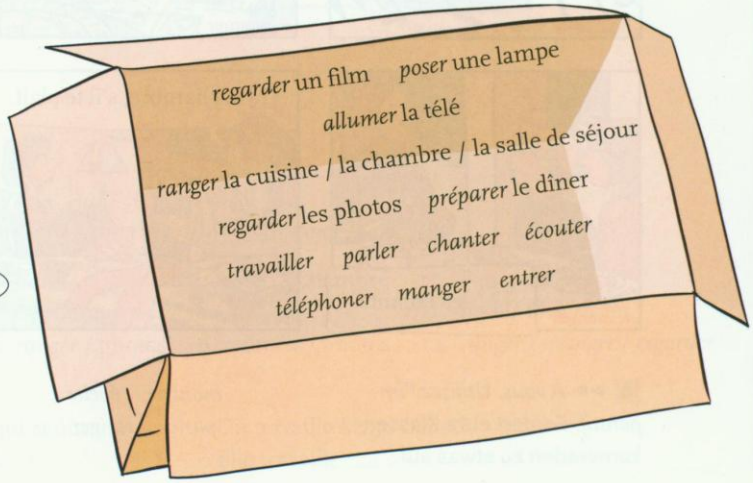
Activité

C 26/7 **8** *Mimez.*
Les autres devinent.

Tu travailles?

Tu regardes un film?

(→ Repères, p. 48/4)



1. Methodische Kategorie "Strukturübung"

Vorbemerkungen zu Strukturübungen mit Vokabelbaukästen

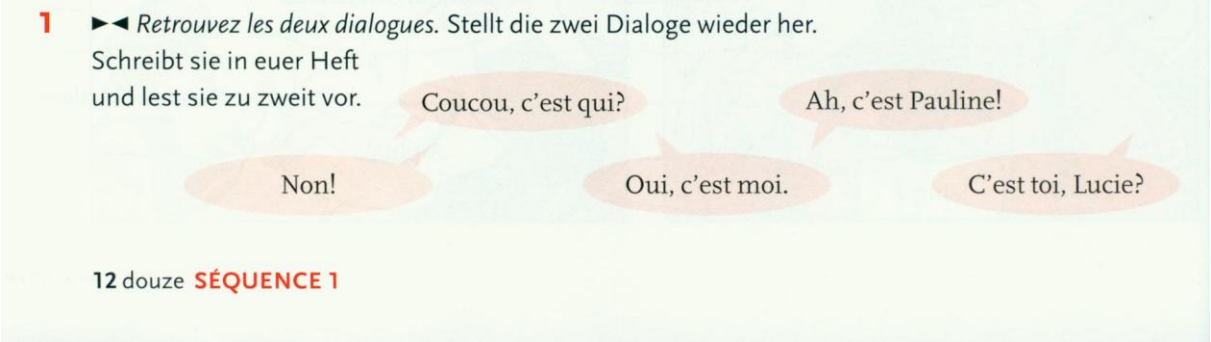
Die flächige, "ungeordnete" Anordnung von Textelementen in Vokabelbaukästen, welche die streng sequentielle Struktur eines Fließtextes durchbricht, dient einer bestimmten didaktischen und methodischen Intention. Sie eröffnet Spielräume für einen kreativen Umgang mit den vorgegebenen Vokabeln und Satzbausteinen unter Berücksichtigung bestimmter grammatikalischer Strukturen, des Bedeutungsgehaltes der Vokabeln und des situativen Kontextes.

Im E-Buch bzw. Hörbuch werden solche Textelemente meist in sequentieller Form präsentiert - einfach, weil sich diese Medien in der Regel nicht für flächige Darstellungsformen eignen. Um der ursprünglichen didaktischen und methodischen Intention gerecht zu werden, müssen solche Fließtextdarstellungen ggf. durch entsprechende zusätzliche Erläuterungen oder alternative, nicht-digitale Darstellungen (taktile Graphik) ergänzt werden. Ein erster wichtiger Hinweis ist hier die Angabe des Bildtyps.

Bildtyp "Vokabelbaukasten"

Beispiel 1: S012B2

Original:


1 ►◄ *Retrouvez les deux dialogues.* Stellt die zwei Dialoge wieder her.
Schreibt sie in euer Heft
und lest sie zu zweit vor.

Coucou, c'est qui?

Ah, c'est Pauline!

Non!

Oui, c'est moi.

C'est toi, Lucie?

12 douze SÉQUENCE 1

Umsetzung im E-Buch

a) mit E-Buch-Tag Bild:

<Bild "Id=S018B2" Titel="1 Dialog wiederherstellen." Typ="Vokabelbaukasten" Original="S012B2.jpg">

5 Sprechblasen mit folgenden Inhalten: Coucou, c'est qui? | Non! | Oui, c'est moi. | Ah, C'est Pauline! | C'est toi, Lucie?

</Bild>

b) Karteikarten

Die vorgegebenen Vokabeln bzw. Satzteile werden auf Karteikarten / Pappe ausgedruckt und ausgeschnitten, damit die Schüler und Schülerinnen sie in die richtige Reihenfolge legen, sie abschreiben und vorlesen können.

Beispiel 2: S018B1

Original:

Le collège de Tarik		un fleuve.
Le collège de Tilo		un poète.
Le cédérom		en Allemagne.
La Croix-Rousse		en France.
Lyon	est	à Lyon.
Francfort		un caillou.
Clément Marot		à Francfort.
Le Rhône		pour la classe de Tilo.
Le Gros Caillou		un quartier de Lyon.

Umsetzung im E-Buch

a) als Tabelle (Nachahmung der räumlichen Anordnung)

<Tabelle "Id=S018T1" Titel="Sätze bilden" Typ="Vokabelbaukasten" Beschreibung="S018T1.rtf" >

Le collège de Tarik	est	un fleuve.
Le collège de Tilo		un poète.
…		…

</Tabelle>

b) mit Erläuterung der visuellen Darstellung und Aufhebung der räumlichen Anordnung

Inhalt der Datei S018T1.rtf:

Der Vokabelbaukasten besteht aus drei Fächern die nebeneinander angeordnet sind und folgende Elemente enthalten:

Linkes Fach: Le collège de Tarik | Le collège de Tilo | ...

Mittleres Fach: est

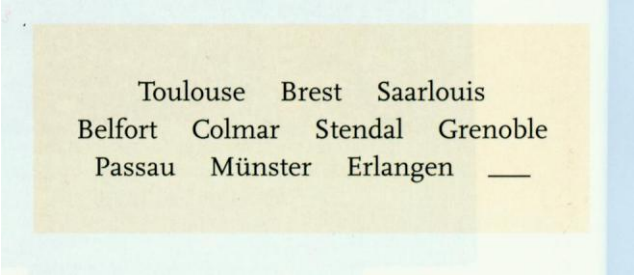
Rechtes Fach: un fleuve. | un poète. | ...

c) Vorlage für Kärtchen

Die Inhalte der Fächer können mit HBS oder RTFC in französische Braille-Vollschrift übertragen, ausgedruckt und ausgeschnitten werden.

Beispiel 3: S018R1

Original:



Umsetzung im E-Buch:

<Rahmen Id="S018R1" Titel="Städtenamen" Typ="Vokabelbaukasten" >

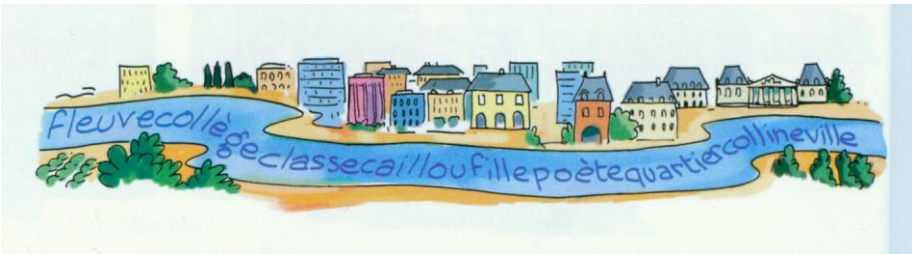
Der Vokabelbaukasten besteht aus einem einzigen Fach mit folgendem Inhalt:

Toulouse | Brest | Saarlouis | ... | ___

</Rahmen>

Beispiel 4: S018B3

Original:



Umsetzung im E-Buch:

<Bild Id="S018B2" Titel="Buchstabenfluss" Typ="Vokabelbaukasten" >

Ein Fluss fließt vor einer Reihe von Häusern vorbei. Im Fluss erkennt man eine Aneinanderreihung von Buchstaben, die folgende zusammenhängende Buchstabenkette bilden:

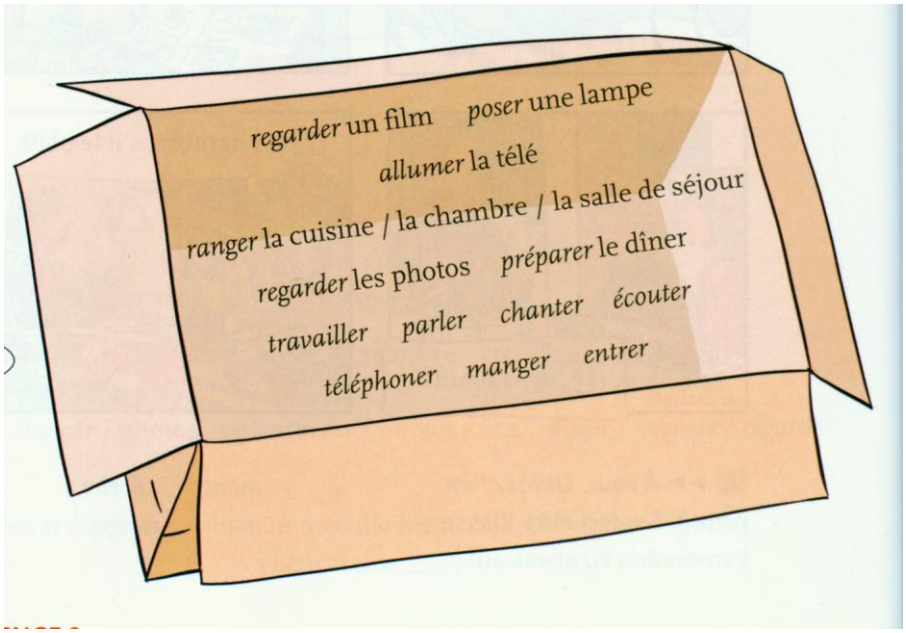
fleuvecollègeclassecailloufillepoètequartiercollineville

</Bild>

Hinweis: Diese Übertragungsart des „Buchstabenflusses“ ist für Schülerinnen und Schüler, die mit der Braille-Zeile arbeiten, gut geeignet. Anders stellt sich das für die Arbeit mit der Sprachausgabe dar, die eine solche Wortkette nicht so wiedergibt, dass es möglich ist, die Worte über das Gehör zu filtern. Hieran erkennt man, wie wichtig es ist, die individuellen Bedürfnisse und Arbeitsweisen der Schüler und Schülerinnen zu berücksichtigen. Prinzipiell ist es empfehlenswert, dass die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen entwickeln, sowohl mit Braille-Zeile als auch mit Sprachausgabe und deren Kombination zu arbeiten.

Beispiel 5: S044B6

Original:



Umsetzung im E-Buch:

<Bild Id="S044B6" Titel="Pappkarton" Typ="Vokabelbaukasten" >

Offener Pappkarton mit folgendem Inhalt:

regarder un film | poser une lampe | allumer la télé |

ranger la cuisine / la chambre / la salle de séjour
regarder les photos | préparer le diner |
travailler | parler | chanter | écouter | teléphoner | manger | entrer
</Bild>

2. Methodische Kategorie "Vernetzen von Vokabeln, Entwickeln von Wortfeldern, Sammeln und Strukturieren von Informationen"

Vorbemerkungen zu Vokabelnetzen oder Mindmaps

Vokabelnetze dienen einer Erweiterung und Festigung des Wortschatzes. Die graphische Darstellungsform unterstützt dabei eine kreative Umsetzung methodischer Intentionen wie das Vernetzen von Vokabeln und das Entwickeln von Wortfeldern sowie das Sammeln und Strukturieren von Informationen.

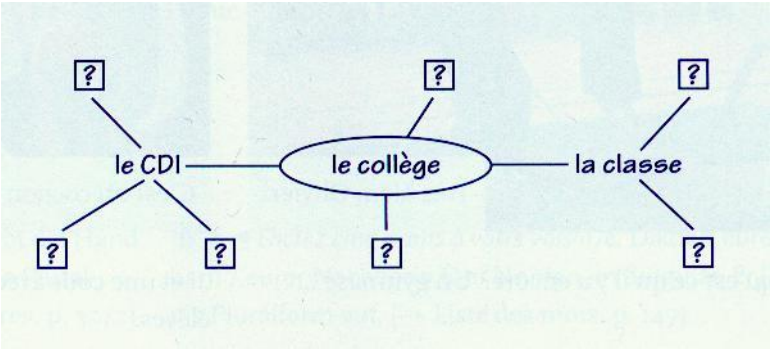
Ein Vokabelnetz entsteht, indem man mit einer Vokabel beginnt, zu der man weitere Vokabeln sucht, die irgendetwas mit der ersten zu tun haben. Diese Vokabeln werden anschließend selbst wieder zu Ausgangspunkten für neue Vokabeln usw.

In der graphischen Form als "Netz" können die von einem Knoten abgehenden Beziehungslinien im Prinzip in beliebige Richtungen zeigen und beliebig lang sein. Dies ist vor allem dann nützlich, wenn man nicht von Anfang an abschätzen kann, wie viele Verbindungen am Ende von einem Knoten ausgehen werden, denn man kann auf dem Papier relativ leicht immer wieder neue freie Flächen finden, um dort weitere Knoten unterzubringen.

Bildtyp "Vokabelnetz" oder "Mindmap"

Beispiel 1: S026B3

Original:



Umsetzung im E-Buch:

<Bild Id="S026B3" Titel="le collège" Typ="Vokabelnetz" Beschreibung="S026B3.rtf" Abbildung="S026B3_V20.pdf">

le collège

- le CDI

- - ?

- la classe

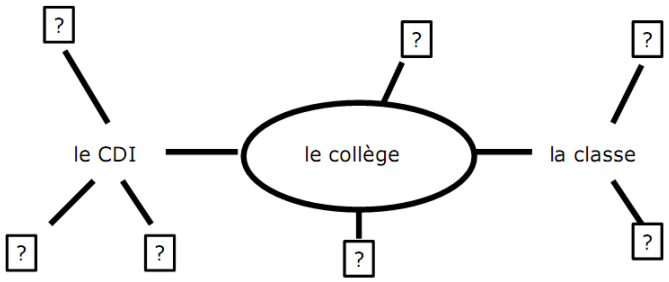
- - ?

- ?

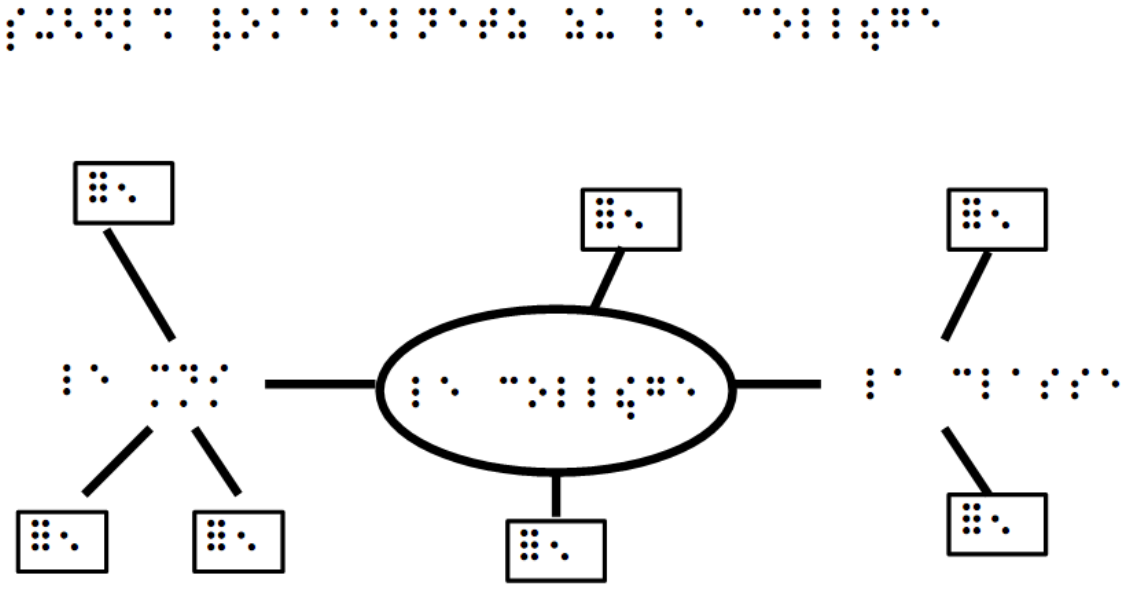
</Bild>

Inhalt der Datei S026B3_V20.pdf:

S026B3 Vokabelnetz zu le collège



Inhalt der Datei S026B3_V20.pdf:



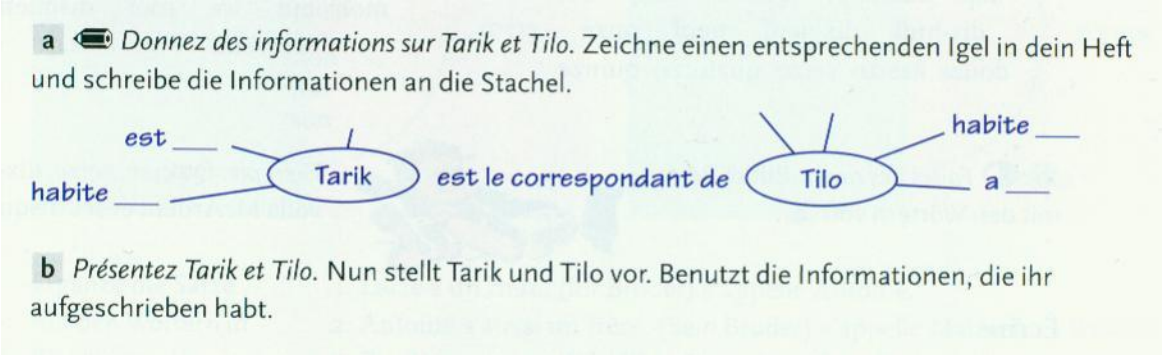
Inhalt der Datei S026B3.rtf:

Ein Vokabelnetz besteht aus "Knoten" (den Vokabeln) und Linien, die diese Knoten verbinden. Im Beispiel S026B3 steht die Ausgangsvokabel "le collège" in der Mitte. Von ihr aus führt eine Linie nach links zur Vokabel "le CDI", eine nach rechts zur Vokabel "la classe" und weitere Linien nach oben und unten zu Knoten, die nur mit einem Fragezeichen beschriftet sind.

Von den Seitenknoten "le CDI" und "la classe" führen ebenfalls Linien zu solchen Fragezeichen-Knoten.

Beispiel 2: S045B2

Original:


a *Donnez des informations sur Tarik et Tilo.* Zeichne einen entsprechenden Igel in dein Heft und schreibe die Informationen an die Stachel.

b *Présentez Tarik et Tilo.* Nun stellt Tarik und Tilo vor. Benutzt die Informationen, die ihr aufgeschrieben habt.

Umsetzung im E-Buch:

<Bild Id="S045B2" Titel="Tarik und Tilo" Typ="Vokabelnetz" Beschreibung="S045B2.rtf">

Tarik - est le correspondante de - Tilo

Tarik

- est _..._

- habite _..._

-

Tilo

- habite _..._

- a _..._

-

</Bild>

Inhalt der Datei S045B2.rtf

Die Namen Tarik und Tilo bilden hier die Ausgangsknotenpunkte für zwei Vokabelnetze. Beide Ausgangsknoten stehen in einer Zeile und sind mit den Worten "est le correspondant de" verbunden. Da die Beziehungslinien von den Ausgangsknoten in alle Richtungen abstehen, erinnert die graphische Darstellung an einen Igel mit Stacheln. Eine ausführliche Erläuterung zu Vokabelnetzen und Mindmaps findet man in der Datei S026B3.rtf

Erläuterungen und Anmerkungen

Anstatt ein solches Netz (Igel) zu zeichnen, kann man es auch in einem Textverarbeitungsprogramm zeilenweise als strukturierte Liste entwickeln und darstellen, indem man mit der Startvokabel in der obersten Zeile am linken Rand beginnt. Diese stellt quasi die oberste Gliederungsebene dar. Diejenigen Vokabeln, die mit der Startvokabel direkt zusammenhängen, bilden die erste Unterebene und werden in den Zeilen darunter mit einem vorangestellten Bindestrich dargestellt.

Beispiel:

Schule

- Bibliothek
- Klasse
- Schulhof
- Schülerinnen und Schüler
- Lehrkräfte

Entsprechend werden die Vokabeln der zweiten Unterebene, die von einem Knoten der ersten Ebene abgehen, direkt unter diesen Knoten geschrieben und mit zwei Minuszeichen versehen usw:

Schule

- Bibliothek
- - Bücher
- - Bibliothekarin
- Klasse
- - Tafel
- - Bänke
- - Stühle
- Schulhof
...

Die Freiheit, auch nachträglich auf den verschiedenen Ebenen und an beliebigen Stellen im Netz noch Knoten hinzufügen zu können, erhält man bei einer Textverarbeitung dadurch, dass man zwischen zwei Zeilen jederzeit beliebig viele weitere einfügen kann.

3. Methodische Kategorie "Grammatikalische Strukturen erkennen, Regelwissen erwerben"

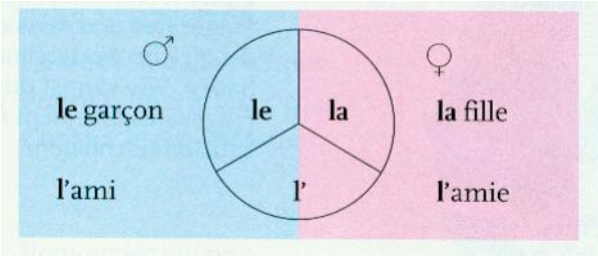
Vorbemerkungen zu Grammatik-Diagrammen

Die flächige Darstellung und Anordnung in der Diagrammform kann Schülerinnen und Schülern mit normalem Sehvermögen dabei unterstützen, die meist recht "trockenen" grammatikalischen Regeln zu verstehen und auswendig zu lernen. Bei blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern erfüllen sie diesen Zweck aber häufig nicht. Für sie eignet sich eine strukturierte Textform, um das gleiche fachdidaktische Ziel zu erreichen. Trotzdem kann es unter dem Aspekt der Kommunikation mit sehenden Personen sinnvoll sein, exemplarisch eine solche graphische Darstellung in taktiler oder kontrastreicher Form zu präsentieren.

Bildtyp „Grammatik-Diagramm“

Beispiel S021B1

Original:



Umsetzung im E-Buch:

<Bild Id="S021B1" Titel="Der bestimmte Artikel im Singular" Typ="Grammatikdiagramm" Abbildung="S021B1_V20.pdf" Beschreibung="S021B1.rtf"

nur männlich le: le garçon

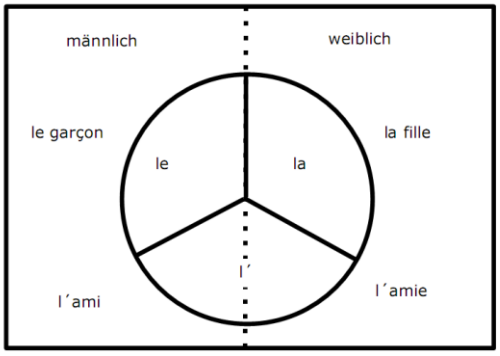
nur weiblich la: la fille

männlich und weiblich l´: l´ami und l´amie

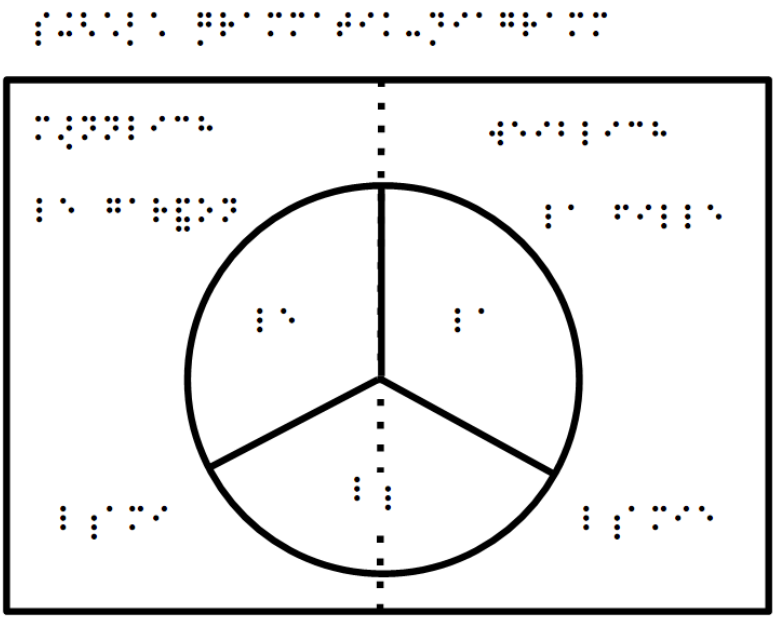
</Bild>

Inhalt der Datei S021B1_V20.pdf:

S021B1 Grammatik-Diagramm



Inhalt der Datei S021B1_CB8.pdf:



Inhalt der Datei S021B1.rtf

Grammatik-Diagramme dienen der Veranschaulichung von Grammatik-Regeln. Ein großes Rechteck ist in zwei gleich große, nebeneinander liegende Rechtecke unterteilt. Das linke ist hellblau eingefärbt und ist mit dem Symbol für "männlich" beschriftet, das rechte Rechteck ist rosa und enthält das Symbol für "weiblich". In der Mitte ist ein Kreis mit drei gleich großen Sektoren eingezeichnet. Ein Sektor liegt vollständig im "männlichen" Teilrechteck und enthält den Artikel "le". Neben diesem Sektor steht als Beispielvokabel: "le garçon". Der zweite Sektor liegt vollständig im "weiblichen" Bereich und enthält den Artikel "la". Daneben steht als Beispiel "la fille". Der dritte Sektor überdeckt sowohl den männlichen als auch den weiblichen Bereich und enthält den Artikel "l´". Im männlichen Teilrechteck steht als Beispielvokabel "l´ami" links neben diesem Sektor, im weiblichen Bereich steht rechts neben dem Sektor "l´amie".

4. Methodische Kategorie "Schaffung von Rede- und Schreibanlässen durch bildliche Darstellungen"

Vorbemerkungen zu bildlichen Darstellungen, die Schreib- und Leseanlässe schaffen

Bildliche Darstellungen dienen häufig der methodischen Intention, Rede- und Schreibanlässe zu schaffen. Auf diese Weise tragen sie dazu bei, den Vokabelschatz zu festigen und zu erweitern, die Anwendung grammatikalischer Regeln ebenso wie die korrekte Aussprache der Vokabeln beim freien Sprechen zu üben, usw.

Je nach didaktischer Zielrichtung kann eine Lehrkraft solche bildlichen Darstellungen sehr vielfältig mit verschiedenen Aufgabenstellungen verbinden wie z.B: "Benenne die dargestellten Gegenstände und Personen.", "Beschreibe das Aussehen der abgebildeten Gegenstände und Personen.", "Beschreibe die dargestellte Handlung / Szene.", "Gib die dargestellte Geschichte mit eigenen Worten wieder.", "Denke Dir eine Fortsetzung der Geschichte / des Dialoges aus und trage sie vor bzw. schreibe sie auf.", etc.

Entsprechend unterschiedlich ist auch der Bedarf an Detailinformationen zu den einzelnen Abbildungen. Manche Abbildungsdetails wie z.B. die Mimik und Körpersprache der abgebildeten Personen können je nach situativem Kontext wichtig oder nebensächlich sein. Für die Frage, welche Details im Einzelfall beschrieben werden sollen oder gar müssen und welche nicht, kann es naturgemäß keine starre Regel geben. Im Zweifelsfall muss hier die fachdidaktische Expertise entscheiden. Um den sehr unterschiedlichen Anforderungen an den Umfang der Beschreibung gerecht werden zu können, bietet sich im E-Buch auch hier wieder die Aufteilung in eine Kurzbeschreibung und eine ausführliche Beschreibung an.

Bildliche „Darstellung von Gegenständen und Personen“

Beispiel1: S075B2

Original:

Umsetzung im E-Buch:
<Bild Id="S075B2" Titel="Verkaufsprospekt Obst- und Gemüse" Typ="Foto">

Das Prospekt oder Plakat zeigt verschiedene Obst- und Gemüsesorten als Einzelfotos. Diese sind jeweils mit den entsprechenden französischen Vokabeln beschriftet und mit den zugehörigen Preisen versehen.

Fruits et légumes
(Paprika) Poivrons: 4,60 € le kilo
(Tomaten) Tomates: 2,80 € le kilo
(Zwiebeln) Oignons: 1,19 € le kilo
(Bananen) Bananes: 2,90 € le kilo
(Kartoffeln) Pommes de terre: 1,99 € le kilo
(Gurken) Concombres: 0,55 € la pièce
(Pfirsiche) Pêches: 3,99 € le kilo
(Aprikosen) Abricots: 4,25 € le kilo
(Karotten) Carottes: 1,70 € le kilo
(Orangen) Oranges: 2,75 € le kilo

</Bild>

Beispiel 2: S044B1

Original:

Umsetzung im E-Buch:
<Bild Id="S044B1" Titel="Familie von Pauline" Typ="Zeichnung">

Die Zeichnung zeigt Pauline mit ihren Eltern und ihrem jüngeren Bruder. Alle vier haben eine dunkle Hautfarbe und gelockte schwarze Haare. Sie lachen wie auf einem Familienfoto in die Kamera.

</Bild>

Hinweis „Schlüsselfiguren“: In Schulbüchern werden oft Charaktere eingeführt, die innerhalb des Buchs immer wieder auftreten. Es ist empfehlenswert, dass solche Personen immer mit den Eigennamen bezeichnet werden, um den Schülerinnen und Schülern die Identifikation der Personen zu ermöglichen. Beispiele: „Pauline“ anstatt „Ein Mädchen mit dunkler Hautfarbe und schwarzen Locken“; Paulines Mutter Madame … anstatt „Eine Frau mit dunkler Hautfarbe und lockigen kurzen Haaren.“

Bildtyp „Darstellung einer Szene / komplexe Handlung / Geschichte“

Beispiel 1: S026B1

Original:

Umsetzung im E-Buch:

<Bild Id="S026B1" Titel="Auf dem Schulhof" Typ="Zeichnung" Beschreibung="S026B1.rtf">

Szene auf dem Schulgelände: Ein Mann spricht mit einer Frau, die ein Meerschweinchen in ihren Händen hält.

</Bild>

Inhalt der Datei S026B1:

Die Zeichnung stellt eine Szene auf dem Schulgelände dar.

Vordergrund: Ein Mann unterhält sich angeregt mit einer Frau, die ein Meerschweinchen in ihren Händen hält. Das Tier scheint dem Mann zu gefallen.

Hintergrund links: Teil eines Gebäudes mit der Beschriftung "CANTINE". Durch die Fensterscheibe sieht man eine Person, die am Tisch sitzt und eine Person, die auf den Tisch zugeht und ein Tablett trägt.

Hintergrund rechts: Teil eines Gebäudes, dessen Beschriftung mit den Buchstaben "GYM" beginnt. Im Gebäude sind ein Handballtor und eine Sprossenwand zu erkennen. Vor dem Gebäude läuft ein lachendes Mädchen hinter einem ebenfalls lachenden Jungen her.

Beispiel 2: S057B3

Original:

Umsetzung im E-Buch:

<Bild Id="S057B3" Titel="Tarik, Paul, Lucie und Manon" Typ="Foto-Comic">

Tarik und Paul im Vordergrund lächeln verschmitzt.

Lucie im Hintergrund (genervt): Et vos devoirs d´allemand?

Manon im Vordergrund (lächelnd): Heute Abend!

Lucie: Comment?

Manon: Ce soir.

</Bild>

Beispiel 3: S075B1

Original:

SÉQUENCE 3

2 6 Au supermarché

Les cinq copains vont au supermarché.

SUPERMARCHÉ

Ils sont chauds, vos poulets?

Fruits et légumes

Tomates 2,80 € le kilo

4,60 € le kilo Poivrons

Oignons 1,19 € le kilo

Bananes 2,90 € le kilo

3,99 € le kilo Pêches

1,99 € le kilo Pommes de terre

0,55 € la pièce Concombres

2,75 € le kilo Oranges

4,25 € le kilo Abricots

1,70 € le kilo Carottes

On achète des bouteilles de jus de fruits?

Oui, deux. Mais achète aussi trois bouteilles d'eau.

Manon et Pauline achètent le chocolat, le beurre et un pot de crème pour leurs truffes.

On achète une tablette de chocolat ou deux?

Elles sont grandes ou petites?

Et le pain? On n'a plus de pain.

Et le miel, Aïcha, tu as un pot de miel?

Lucie, Paul et Tarik sont au rayon «Bricolage». Le rayon «Bricolage» est très grand, et il y a beaucoup de colles ... Le vendeur arrive.

La colle «Kicol» est très forte, avec ça, tu colles un éléphant au plafond.

Qu'est-ce que vous avez contre les éléphants?

Ils discutent avec le vendeur.

La «Kicol» est trop chère, et ce n'est pas pour un éléphant mais pour une assiette de Limoges. Regardez ...

Tarik? Mais qu'est-ce que tu as, Tarik? Ça ne va pas?

Regarde, là, derrière ... c'est ma grand-mère.

Mais c'est mon Tarik! Il fait les courses pour sa maman, c'est bien ça! Bonjour, Tarik!

SÉQUENCE 3 soixante-quinze 75

Umsetzung im E-Buch

<Bild Id="S075B1" Titel="Im Supermarkt" Typ="Comic" Beschreibung="S075B1.rtf">

In dem Comic wird in 6 Bildern eine kurze Episode dargestellt, die im Supermarkt spielt. Beteiligte Personen sind Tarik und seine Freunde, ein Verkäufer und ein älteres Paar.

</Bild>

Inhalt der Datei S075B1.rtf:

Der Comic besteht aus 6 Bildern.

Au supermarché

1. Bild:
Les cinq copains vont au supermarché.

Vordergrund: Kinder vor dem Eingang mit dem Schild "SUPERMARCHÉ"

Hintergrund: Vor einem Verkaufsstand mit Brathähnchen stehen der Verkäufer, eine Dame mit Kopftuch und ein älterer Herr.

Dame zum Verkäufer: Ils sont chauds, vos poulets?

2. Bild:
Vordergrund: Der ältere Herr und die Dame vom 1. Bild

Hintergrund: Regal mit Getränkeflaschen

Dame: On achète des bouteilles de jus de fruits?

Herr: Oui, deux. Mais achète aussi trois bouteilles d´eau.

3. Bild:
Manon et Pauline achètent le chocolat, le beurre et un pot de crème pour leurs truffes.

Hintergrund: Manon und Pauline stehen vor einem Regal und betrachten eine Tafel Schokolade.

Vordergrund: Das ältere Paar schiebt seinen Einkaufswagen vorbei.

Manon: On achète une tablette de chocolat ou deux?

Pauline: Elles sont grandes ou petites?

Dame: Et le pain? On n’a plus de pain.

Herr: Et le miel, Aïcha, tu as un pot de miel?

4. Bild:
Lucie, Paul et Tarik sont au rayon "Bricolage". Le rayon "Bricolage" est très grand, et il y a beaucoup de colles …

Le vendeur arrive.

Der Verkäufer hält vor den Kindern eine Packung hoch und preist sie lachend an.

Vendeur: La colle "Kicol" est très forte, avec ça, tu colles un éléphant au plafond.

Paul: Qu’est-ce que vous avez contre les éléphants?

5. Bild:
Ils discutent avec le vendeur.

Tarik hält einen zerbrochenen Teller in den Händen.

Tarik: La "Kicol" est trop chère, et ce n’est pas pour un éléphant mais pour une assiette de Limoges. Regardez …

6. Bild:
Tarik, Paul und Lucie unterhalten sich. Die ältere Dame kommt freudestrahlend auf sie zu.

Lucie: Tarik? Mais qu’est-ce que tu as, Tarik? Ça ne va pas?

Tarik: Regarde, là, derrière … c’est ma grand-mère.

Dame: Mais c’est mon Tarik! Il fait les courses pour sa maman, c’est bien ça! Bonjour, Tarik!

</Bild>

Bildtyp "Karikatur"

Beispiel S018B2

Original:

Umsetzung im E-Buch:
<Bild Id="S018B2" Titel="Monster" Typ="Karikatur" >

Ein großes Monster erschrickt vor einem viel kleineren, niedlich aussehenden Meerschweinchen und ruft: "Oh, un monstre!"

</Bild>

Erläuterungen und Anmerkungen zum Bildtyp "Karikatur"
Eine Karikatur kann inhaltlich sehr bedeutsam sein (Anlass für Interpretationen, Diskussionen, Herstellen von Sachzusammenhängen, ...), sie kann aber auch einfach nur der Auflockerung und Unterhaltung dienen, ohne im direkten Zusammenhang zu einer konkreten Aufgabenstellung zu stehen. Auch ein solches "unwichtiges" Bild, das der bloßen Erheiterung dient, sollte im E-Buch entsprechend übertragen werden - und zwar so, dass zumindest nachvollziehbar wird, was daran lustig ist. Auch wenn die Karikatur für den eigentlichen Lernerfolg keine Bedeutung haben mag - die Entscheidung, sie als nebensächlich einzustufen, sollte bei der Leserin bzw. dem Leser liegen und nicht von den Gestaltern des E-Buches vorweg genommen werden.

Eine besondere Herausforderung stellen solche Karikaturen dar, die eine inhaltliche Bedeutung im Sachzusammenhang des Lehrbuches besitzen. Hier kann eine verbale Beschreibung des Bildes schon deswegen problematisch sein, weil sie möglicherweise gerade die Bearbeitung der Aufgabe vorwegnimmt, die eigentlich als erwartete Schülerleistung damit verbunden sein sollte.

Kompetenzen von Lehrkräften, Medienherstellern und Eltern

Die voranstehenden Erläuterungen zu Bildbearbeitung in Mathematik und Fremdsprachen lassen erkennen, dass diejenigen, die die Übertragungen konzipieren und vornehmen, viele Kompetenzen mitbringen müssen. Wer einen visualisierten Sachverhalt in Sprache oder auf andere Weise blinden und sehbehinderten Schülerinnen und Schüler zugänglich machen möchte, muss u.a.:

- Grundkenntnisse über Wahrnehmungsmodalitäten von blinden und sehbehinderten Schülerinnen und Schülern haben.
- Verständnis von den zugrunde liegenden Zusammenhängen haben, also über entsprechende Kenntnisse des fachlichen Inhaltes verfügen.
- den Empfänger seiner Arbeit kennen.
- wissen, wie diese Zusammenhänge am besten erklärt werden.
- das Vorhaben der Zugänglichmachung umsetzen können, also entsprechende Werkzeuge beherrschen und ihre Grenzen kennen.
- über sonderpädagogische Grundkenntnisse bei der Vermittlung unterschiedlicher Lerninhalte (Sprachen, Mathematik, Naturwissenschaften, Literatur, Geographie, Kunst etc.) verfügen

Die Umsetzung visueller Informationen erfordert an verschiedenen Stellen des Prozesses besonders fachdidaktisches Know-how:

- Da die Kategorisierung visueller Informationen ganz wesentlich von fachdidaktischen Gesichtspunkten abhängt, ist hierfür entsprechendes Fachwissen erforderlich.
- Bei der Umsetzung von Bildern in eine für Blinde zugängliche, z.B. taktile Form oder in eine für Sehbehinderte adaptierte Form muss häufig die Komplexität der Darstellung reduziert und Anordnung einzelner Elemente verändert werden. Die Entscheidung darüber, wie dies geschehen kann, ohne den zentralen inhaltlichen und didaktischen Aussagewert der Graphik zu verändern, erfordert ein entsprechendes fachdidaktisches Wissen.
- Entsprechendes gilt bei der Umsetzung von Bildern in ein ganz anderes Darstellungsmedium, wie z.B. die sprachliche Beschreibung in schriftlicher oder auditiver Form. Insbesondere die Beurteilung der didaktischen Intention eines Bildes oder die Frage, ob ein Bild in deutscher Sprache oder mit Vokabeln der Fremdsprache beschrieben werden soll, erfordert naturgemäß eine entsprechende didaktische Kompetenz.

Oben genannte Punkte zeigen, dass die Aufgabenschritte der Aufbereitung von Schulbüchern nicht strikt zwischen Fachlehrkräften der Schule und Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Medienhersteller getrennt werden können. Die Lehrkräfte verfügen über die didaktische Kompetenz, sie entscheiden, welche Intentionen und Lernziele im Unterricht verfolgt werden und sollten darüber hinaus die Bedürfnisse ihrer Schüler und Schülerinnen bestens kennen und beschreiben können. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Medienhersteller haben sehr differenziertes und vielfältiges Wissen über die Möglichkeiten der Gestaltung und verfügen über breite Erfahrungen, welche Aufbereitungsarten sich als Ziel führend herausgestellt haben und welche nicht. Die Aufbereitung eines Schulbuches für blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler findet daher im Idealfall in einem Austauschprozess zwischen Lehrenden und Medienherstellern statt. Die häufig praktizierte Trennung zwischen Auftraggeber, Lehrkraft und Dienstleister Medienhersteller ist für ein optimales Ergebnis nicht förderlich.

Rollen-Charakteristika der Fachlehrkräfte:

- Lehrkräfte entscheiden, welche Darstellungen in welcher Weise im Unterricht genutzt werden.
- Sie ergründen die Bedürfnisse und Kompetenzen ihrer Schülerinnen und Schüler, um diese berücksichtigen zu können.
- Sie tragen dem Wunsch und dem Recht der Schülerinnen und Schüler nach Abwechslung der medialen Mittel Rechnung und bemühen sich, kreative Lösungen zu entwickeln, die den Kindern und Jugendlichen eine gleichberechtigte und eingebundene Teilhabe am Unterricht ermöglichen.
- Sie nehmen Beratung und Hinweise der Medienhersteller an und treten mit ihnen rechtzeitig in einen Dialog über geeignete Aufbereitungsmethoden der jeweiligen Darstellungen. Dazu gehört z. B. der Hinweis, dass die zu einer Lektion gehörenden Vokabeln aus dem Vokabelanhang vorgezogen werden müssen. In der Regel befinden sich in einer Punktschriftversion des Schulbuches auch Glossare (Grammatikübersichten, alphabetische Vokabellisten etc.) in einem gesonderten, letzten Punktschriftband, der den Schülerinnen und Schülern gleich zu Beginn des Schuljahres mit dem 1. PS-Band zur Verfügung gestellt werden muss.

Rollen-Charakteristika der Medienhersteller:

- Die Medienhersteller bearbeiten entweder die Aufträge der Lehrkräfte oder übertragen in Eigenregie ein angefordertes Schulbuch. In letzterem Fall darf keine Auswahl der Inhalte getroffen werden, sondern das Buch sollte vollständig, mit jeder Abbildung in einer angemessenen Weise, übertragen werden.
- Sie prüfen die Aufträge auf ihre Sinnhaftigkeit und treten, wenn nötig, mit den Lehrkräften in einen Dialog über geeignete und ungeeignete Maßnahmen.
- Sie beraten die Lehrkräfte auf der Grundlage ihres Fach- und Erfahrungswissens und stellen Informationen über das Spektrum der Möglichkeiten und bereits vorhandene Materialien zur Verfügung.

Dem Austausch zwischen Lehrkräften, Eltern und Schülerinnen und Schülern muss hier ebenfalls Stellenwert eingeräumt werden. Engagierte Eltern wissen oftmals sehr genau, welche Kompetenzen ihr Kind bereits mitbringt oder mit welchen Hilfsmitteln es in welcher Weise arbeiten kann oder noch lernen sollte zu arbeiten. Bei jüngeren Schülerinnen und Schülern ist es daher sehr bedeutsam und an vielen Stellen vorteilhaft, dass die Lehrkräfte die Eltern einbeziehen, bzw. sich deren Wissen bei der Unterrichtsgestaltung zu Nutze machen. Bei Jugendlichen und Oberstufenschülern sollten sich auch der Schüler oder die Schülerin selbst mit der Lehrkraft besprechen können, z.B. welche Hilfsmittelnutzung geeignet ist oder wo Entwicklungsbedarfe bestehen. Ein beidseitiger Austausch bringt zusätzlich den Vorteil mit sich, dass Eltern durch den Informationsfluss das Kind zuhause besser bei den Aufgaben unterstützen können und sich selbst Kompetenzen aneignen, z.B. zum E-Buch-Standard. So wird es möglich, dass die Unterstützungsleistungen der Eltern nicht unbedingt mit dem Fortschreiten des Alters des Kindes abreißen, sondern die Eltern sich mit den Arbeitsweisen des Kindes mitentwickeln.

Sensibilisierung für die Bedürfnisse des Nutzers

Aus welchen Sinnen setzt sich die Wahrnehmung einer blindgeborenen Schülerin zusammen? Wie wirken sich die Gesichtsfeldausfälle eines Schülers auf seine visuelle Wahrnehmung aus? Wieviel Zeit benötigt die Schülerin, um eine taktile Darstellung zu erfassen? Fragen wie diese sollten sich nicht nur Lehrerinnen und Lehrer stellen, die in direktem Kontakt mit den Kindern und Jugendlichen stehen. Besonders auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Medienhersteller müssen eine Vorstellung haben, auf welche Art und Weise blinde und sehbehinderte Menschen Objekte wahrnehmen oder bestimmte Vorstellungen mit Begriffen verbinden. Blind ist nicht gleich blind, sehbehindert nicht gleich sehbehindert. Durch die vielfältigen visuellen Wahrnehmungsformen im Spektrum der medizinischen Seheinschränkungen und die individuell unterschiedliche Ausprägung taktiler und akustischer Wahrnehmungskompetenz, wird mit jedem Schüler und jeder Schülerin eine individuelle Anpassung der Bildübertragung notwendig.

Die abwechslungsreiche und lernzielorientierte Bearbeitung eines Schulbuches ist ohne die vorangehende Neugier über die Wahrnehmungskompetenzen und -strategien des letztlichen Endnutzers kaum möglich. Es fällt in den Aufgabenbereich der jeweiligen Lehrkraft, sich mit den Fähigkeiten und Bedürfnissen ihrer Schüler und Schülerinnen auf verständnisvolle und kreative Weise auseinanderzusetzen, darauf aufbauend ein Konzept für den Unterricht zu entwickeln und ihre Vorstellungen und die Bedürfnisse des Schülers an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Medienhersteller zu übermitteln.

Für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Medienhersteller und Lehrkräfte ist es von großem Vorteil, sich durch eigene praktische Erfahrungen für die Vielschichtigkeit der Seh- und Wahrnehmungsformen und damit einhergehenden divergierenden Bedürfnisse zu sensibilisieren. Das ist zum Beispiel möglich durch Erfahrungen unter der Augenbinde und Simulationsbrillen, die man in Workshops oder Fortbildungen machen kann. Darüber hinaus ist es immer förderlich, Materialien und Gegenstände einmal selbst taktil zu erkunden und sich mit blinden und sehbehinderten Personen über Gestaltung und Wirkung auszutauschen.

Schnittstellen zu angrenzenden Problematiken

In der gemeinsamen Diskussion während des Projektes wurden immer wieder Schnittstellen zu weiterführenden Problematiken identifiziert, die in diesem Leitfaden selbst nicht bearbeitet werden können. Dennoch werden sie im Folgenden kurz umrissen, um zu verdeutlichen, dass die Arbeit der Medienhersteller und das Engagement der Lehrkräfte oder Eltern abhängig von der Ausgestaltung politischer und struktureller Rahmenbedingungen sind. Die Bearbeitung der folgenden Problemfelder darf daher an anderen Stellen nicht vernachlässigt werden.

Ressourcenproblematik

Im VISCH-Projekt wird aufgezeigt, welche und wie viele Möglichkeiten zur Verfügung stehen, Abbildungen und Bilder für den Unterricht mit sehbehinderten und blinden Schülerinnen und Schülern zu nutzen. In der Praxis wird das vielfältige Repertoire didaktischer Möglichkeiten meist nicht genutzt, bzw. kann aufgrund mangelnder Ressourcen nicht ausgeschöpft werden. Die finanzielle und personelle Ausstattung und Unterstützung der Medienhersteller kann im Allgemeinen als unzureichend gelten. Besonders vor dem Hintergrund der Ausweitung inklusiver Beschulung muss die finanzielle Ausstattung der Medienhersteller verbessert werden, um den

Ansprüchen eines gleichberechtigten und den Lernerfolg sichernden Unterrichts gerecht werden zu können.

Des Weiteren kommt es aufgrund struktureller Gegebenheiten, z.B. hinsichtlich der Festlegung auf Schulbücher für das jeweils nächste Schuljahr, auf Seiten der Medienhersteller oftmals zu einem Mangel an Zeit, um die benötigten Materialien alle zu Beginn des Schuljahres bereitstellen zu können.

Curricula und Kompetenzentwicklung bei Schülerinnen und Schülern

Beim Einsatz von Bildern und Abbildungen im Unterricht wird das primäre Lernziel (z.B. Vokabeln, Grammatik) sehr häufig durch implizite, indirekte Lernziele begleitet. In der Arbeit mit Landkarten oder Fahrplänen im Fremdsprachenunterricht sollen z.B. nicht nur Sprachkenntnisse vermitteln, sondern u.a. die Orientierungsfähigkeit gefördert werden. Orientierungsfähigkeit ist jedoch nichts, was sehbehinderten und blinden Kindern und Jugendlichen lediglich implizit im Unterricht vermittelt werden kann. Daher ist es sehr wichtig, dass die sehbehinderten und blinden Schülerinnen und Schüler solche Grundfähigkeiten im Rahmen eines zusätzlichen, sog. „Zweiten/ Spezifischen Curriculums“ vermittelt bekommen.

Sehbehinderte und blinde Schülerinnen und Schüler sollten daher während ihrer Schullaufbahn neben dem schulischen Curriculum (Regelcurriculum) ein zweites/ spezifisches Curriculum haben. Hier werden u.a. die Kompetenzen vermittelt, die aufgrund der Behinderung nicht implizit im Querschnitt aller Schulfächer (und durch das Elternhaus) vermittelt werden können, wie es bei sehenden Schülerinnen und Schülern der Fall sein kann. Das spezifische Curriculum vermittelt u.a. Lebenspraktische Fähigkeiten, Orientierungs- und Mobilitätskompetenzen und die „Grundlagen des Lernens“, welche als unabdingbare „indirekte“ Voraussetzungen zur Teilnahme am allgemeinen Schulbetrieb und zur sozialen Integrität im Klassenverband zu verstehen sind.

Die „Grundlagen des Lernens“ umfassen die Techniken und Kompetenzen, die (blinde oder sehbehinderte) Schülerinnen und Schüler benötigen, um am laufenden Unterricht teilzunehmen sowie Lernmaterialien und Inhalte bearbeiten zu können. Hierzu zählen Lesetechniken, Arbeitstechniken, Umgang mit Lernmaterialien und Hilfsmitteln (Braille-Zeile, Sprachausgabe, PC), Ordnungsmöglichkeiten für Schulmaterialien, etc. Die gezielte Unterstützung der Schüler dabei, das Lernen (unter Mitschülern ohne Behinderung) organisatorisch bewältigen zu können, trägt zusammen mit der Kompetenzentwicklung in Lebenspraktischen Fähigkeiten und Orientierung und Mobilität maßgeblich zum Lernerfolg und zum Mithalten bei der relativ zügigen Bearbeitung von Lernstoffen bei.

Die Entwicklung von personenbezogenen spezifischen Curricula und deren Umsetzung geschieht bisher sehr unterschiedlich. Nur in wenigen Fällen erhalten Schülerinnen und Schüler im Rahmen des zusätzlichen Curriculums alle Unterstützung, die sie benötigen. Dies hat ebenfalls Folgen für die Bildübertragung und den Umgang mit visuellen Darstellungen im Unterricht. Bei Aufgabenstellungen für blinde oder sehbehinderte Schüler und Schülerinnen ist es sehr wichtig, dass die Lehrkraft z.B. berücksichtigt, welche Hilfsmittel der Schüler beherrscht. Wird eine Aufgabenstellung für die Arbeit mit der Braille-Zeile umgesetzt, aber der Schüler arbeitet überwiegend mit der Sprachausgabe und hat Schwierigkeiten mit der Braille-Zeile, so wirkt sich dies nachteilig auf seinen Lernerfolg aus. Eine ähnliche Situation entsteht, wenn ein Straßenplan als taktile Abbildung vorgelegt wird, eine Schülerin aber nicht über differenzierte taktile Wahrnehmungskompetenz verfügt. Ebenso, wenn z.B. ein Schulbuch komplett im E-Buch-Standard übertragen wurde, der Lehrer oder die Lehrerin es im Unterricht verwenden möchte, aber

seine blinden Schüler den Umgang mit dem PC nicht ausreichend beherrschen oder die Systematik des Standards nicht kennen.

Zusammenarbeit von Lehrkräften und Medienherstellern

Eine verbesserte Zusammenarbeit von Lehrkräften und Medienherstellern hätte auch eine Verbesserung der Unterrichtsqualität für sehbehinderte und blinde Schülerinnen und Schüler zur Folge. Dabei gibt es verschiedene Aspekte, welche die Zusammenarbeit hemmen bzw. fördern:

- Medienhersteller erfahren meist erst sehr kurzfristig vor Schuljahresbeginn, welche Bücher im Unterricht zum Einsatz kommen werden. Frühere Absprachen könnten verhindern, dass zum Schuljahresbeginn nicht alle Materialien vorliegen.
- Lehrende verfügen bisher oft nicht über genügend Informationen der Machbarkeit und der Sinnhaftigkeit von Bildübertragungen. In vielen Fällen müssen die Medienhersteller Aufträge ablehnen oder selbst entscheiden, welche Abbildungen in einem Buch übertragen werden. So entsteht eine nicht transparente Überlagerung der Verantwortungsbereiche, die oftmals Unzufriedenheit auf Seiten der Lehrkräfte oder der Medienhersteller zur Folge hat. Um diese Problematik zu beheben, sollte der inhaltliche Austausch darüber, welche Abbildungen zu welchen Zweck übertragen werden fallspezifisch intensiviert werden und darüber hinaus z.B. in Arbeitskreisen das Know-How zwischen Lehrkräften und Medienherstellern ausgetauscht werden.

Kompetenzentwicklung bei Lehrpersonal, Inklusionskräften und Eltern

In den unten genannten Bereichen müssen Lehrkräfte und Inklusionskräfte Kompetenzen erwerben. Auch für Eltern sollte es die Möglichkeit geben, sich diese Kenntnisse, z.B. in Schulungs- oder Workshop-Angeboten anzueignen.

- Möglichkeitenspektrum der Übertragung/Bearbeitung von Bildern
- didaktische Einbindung der speziellen Medien für sehbehinderte und blinde Schülerinnen und Schüler in den Unterrichtsverlauf
- Didaktik der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik, taktile und auditive Förderungsmöglichkeiten
- E-Buch-Standard
- Assistive Technologien, die von betroffenen Schülerinnen und Schülern im Unterricht genutzt werden.

Diese Kenntnisse werden benötigt, um die Einbindung der sehbehinderten und blinden Schülerinnen und Schüler in den Unterricht gewährleisten zu können und um entscheiden zu können, welche Abbildungen aus dem aktuellen Schulbuch wozu und in welcher Weise von den Medienherstellern übertragen werden sollen. Lehrer und Lehrerinnen müssen zum einen die Effizienz von Bildern und Aufgabenstellungen für den Lernerfolg der sehbehinderten und blinden Schülerinnen und Schüler ein- und abschätzen können. Zum anderen müssen sie in der Lage sein, die Aufgaben und Lernziele mit Hilfe der aufbereiteten Medien didaktisch zu vermitteln, denn das Vorhandensein von gutem Material allein sichert keinen Lernerfolg.

Auch Eltern können einen enormen Einfluss auf die Kompetenzförderung ihrer Kinder nehmen. Im Zusammenleben mit einem blinden oder sehbehinderten Kind ist es permanent notwendig zur Veranschaulichung etwas zu beschreiben, etwas taktil zu gestalten oder einen realen Gegenstand zur Begriffsbildung zu nutzen. Je besser Eltern wissen, wie Wahrnehmungsprozesse ablaufen und was eine gute Beschreibung oder eine gute taktile Darstellung ausmacht, desto öfter werden sie

solche auch benutzen und in der Alltagsgestaltung maßgeblich zur Ausbildung zentraler Kompetenzen des Kindes beitragen. Es ist daher ein wichtiges Anliegen, dass Eltern frühzeitig in Selbsterfahrungskursen und themenspezifischen Weiterbildungen die Kenntnisse erlangen, die für die Unterstützung des Kindes beim Umgang mit Bildbeschreibungen, taktilen Abbildungen o.ä. notwendig sind. Bei richtiger Sensibilisierung der Eltern für diese Aufgaben können sie ihre Kinder an das Arbeiten mit verschiedenen Methoden schon frühzeitig heranführen und auch bei den Hausaufgaben unterstützen. Die frühzeitige Entwicklungsförderung taktiler Wahrnehmungskompetenzen wirkt sich zudem auch positiv auf die Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung aus.

Die Kenntnisse über assistive Technologien, Hilfsmittel und deren korrekte Anwendung kann für alle hier genannten Gruppen als wichtiges Wissen gelten. Wenn Lehrerinnen und Lehrer, Assistenzkräfte und Eltern die von Schülerinnen und Schülern genutzte Hilfsmittel nicht zu Genüge kennen, können sie die Arbeitsweise der Kinder nicht nachvollziehen, eine eventuelle Fehlanwendung nicht erkennen oder kein anderes Hilfsmittel zur Nutzung empfehlen. Häufig werden auch die Möglichkeiten der Hilfsmittel auf Grund von Unkenntnis nicht ausgeschöpft. Je besser die Fachkräfte und Eltern über die Möglichkeiten der Nutzung von Hilfsmitteln informiert sind, desto eher werden sie individuelle Bedürfnisse abdecken und Potentiale ausschöpfen können. Ein konstruktiver Dialog zwischen Fachkräften und Eltern ist auch nur möglich, wenn alle über das Wissen und die Fähigkeiten in den hier aufgeführten Bereichen verfügen.

Vielfalt von Schulbüchern

Die Vielfalt an (immer wieder neuen) Schulbüchern, aus welchen Lehrkräfte in Deutschland für ihre Unterrichtsgestaltung auswählen können, ist enorm. Hierdurch entstehen Schwierigkeiten der Medienhersteller, da das Auftragsvolumen anschwillt und sich beständig verändert. Dem könnte einerseits entgegengesteuert werden, indem die Medienhersteller in die Auswahl der Schulbücher einbezogen würden, bzw. dazu befragt würden oder Empfehlungen an die Lehrkräfte von betroffenen GU-Klassen machen könnten. Zum anderen könnte eine Reduzierung zugelassener Schulbücher das Problem lösen (s. z.B. Österreich).

Urheberrechtsproblematik

An dieser Stelle können keine umfassenden Aussagen zum Urheberrecht beim Bearbeiten von Schulbüchern gemacht werden. Viele Regelungen unterscheiden sich zudem länderspezifisch und sind juristisch sehr komplex.

Nach ersten Einschätzungen des VISCH-Teams bergen folgende Punkte Konfliktpotenzial im schulischen Bereich:

- Der Vertrag zwischen VdS Bildungsmedien e.V. (heute: Verband Bildungsmedien e.V.) und dem Hessischen Kultusministerium regelt für begünstigte Einrichtungen lediglich die Benutzung von Text-Inhalten und nicht von Bildern und Abbildungen.
- Der o.g. Vertrag spezifiziert einen Nutzerkreis und schließt Schülerinnen und Schüler, die oftmals Materialien benötigen, aber über dem angegebenen Visus liegen, aus.
- Der o.g. Vertrag regelt nicht selbst alle Punkte, sondern verweist an zentralen Stellen auf das Urheberrechtsgesetz, was vor allem Vergütungszahlungen an den Urheber sowie Vervielfältigungsrechte und -formen betrifft.
- Es gibt unterschiedliche Regelungen in den zwischen MEDIBUS (Mediengemeinschaft für blinde und sehbehinderte Menschen e.V., Marburg) und der VGWort

(Verwertungsgesellschaft Wort) aufgrund §45a UrhG geschlossenen Verträgen und dem Vertrag zwischen VdS Bildungsmedien e.V. (heute: Verband Bildungsmedien e.V.) und dem Hessischen Kultusministerium.

Ausblick und Fragestellungen in der Diskussion

Der vorliegende Leitfaden bietet Einblick in die Arbeitsprozesse der Medienhersteller und spricht viele Möglichkeits- und Problemfelder an, die sich aufgrund der immer wieder neuen individuellen Bedürfnis- und Kenntnislagen der betroffenen Schülerinnen und Schüler, neue Schulbücher, neuer didaktischer Methoden, veränderter Rahmenbedingungen, innovativer digitaler Möglichkeiten in einem ständigen Prozess der Weiterentwicklung befinden.

Ziel des Leitfadens kann und möchte es nicht sein, ein ewigwährendes Werk zu schaffen, sondern den Personen, die mit der Bearbeitung von Schulmaterialien betraut sind, Impulse für die eigene Arbeit zu geben, die Komplexität des Arbeitsfeldes aufzuzeigen und sie anzuregen, sich mit den verschiedenen Perspektiven auseinanderzusetzen und dadurch zu immer weiter optimierten Ergebnissen für die Schülerinnen und Schüler vor Ort zu kommen.

Um den Weiterentwicklungsprozess zu unterstützen, bieten wir die Möglichkeiten, mit uns in die Diskussion zu kommen, innovative Wege der Bearbeitung aufzuzeigen oder problematische Aufgabenstellungen gemeinsam zu erörtern. Hierzu können sie entweder an unseren Projektleiter Herrn Fuchs unter der Adresse fuchs@blista.de mailen. Oder sie besuchen das Internetforum www.grafiken.blista.de Hier sind viele Arbeitsschritte des VISCH-Projektes dokumentiert und es kann eine breite Grundlagensammlung mit weiteren anschaulichen Beispielen eingesehen oder auch selbst eingestellt und mit anderen Experten diskutiert werden.

Im Folgenden werden nun noch drei Fragestellungen dargestellt, deren Beantwortung bisher nicht „druckreif“ möglich war. Auch hierzu freuen wir uns über konstruktive Beiträge.

Texte mit Zeilennummerierung

Ist in einem Werk, das im E-Buch-Standard übertragen werden soll, an bestimmten Stellen eine Zeilennummerierung vorhanden, so sind aus unserer Sicht vier mögliche Vorgehensweisen bei der Umsetzung dieser Passagen denkbar.

1. Jede Zeile wird in Word als eigener Absatz formatiert, die Zeilennummern stehen als eingeklammerte Zahl oder auch alleinstehend jeweils am Zeilenanfang. Die Zahlen werden durch das entsprechende Textverarbeitungsprogramm automatisch nummeriert, sodass die Nummerierung von den Schülerinnen und Schülern nach dem Markieren der entsprechenden Absätze ein- bzw. ausgeblendet werden kann, um sie einerseits zum exakten Auffinden von Zeilen zu nutzen, jedoch andererseits den Sinnzusammenhang beim Lesen mit der Sprachausgabe nicht durch überflüssige Inhalte zu stören.
2. Jede Zeile wird als Absatz formatiert. Die Zeilennummern werden jedoch nur bei jeder fünften Zeile eingeführt, sodass die Schülerinnen und Schüler beispielsweise beim Auffinden der Zeile 22 nach der Zahl 20 suchen und dann noch mit dem Cursor zwei Zeilen nach unten gehen müssen.
3. Jede Zeile wird als Absatz formatiert. Am Beginn jeder Zeile steht die entsprechende Nummer, doch wird diese als unsichtbarer Text formatiert, sodass die Zeilennummern durch die Möglichkeit, verborgenen Text anzuzeigen oder eben nicht, wahlweise ein- bzw.

ausgeblendet werden können. Somit kann man auch hier zwischen dem exakten Auffinden von Zeilen und dem inhaltlich sinnvollen Lesen mit der Sprachausgabe wählen.

4. Die Absätze werden so gestaltet wie im Schwarzschrifttext. Die Zeilennummern stehen also sowohl am Anfang als auch mitten in der Zeile, werden aber als verborgener Text formatiert, um sie wahlweise ein- bzw. ausblenden zu können. Somit kann das Layout von sehbehinderten Menschen möglicherweise als angenehmer empfunden werden.

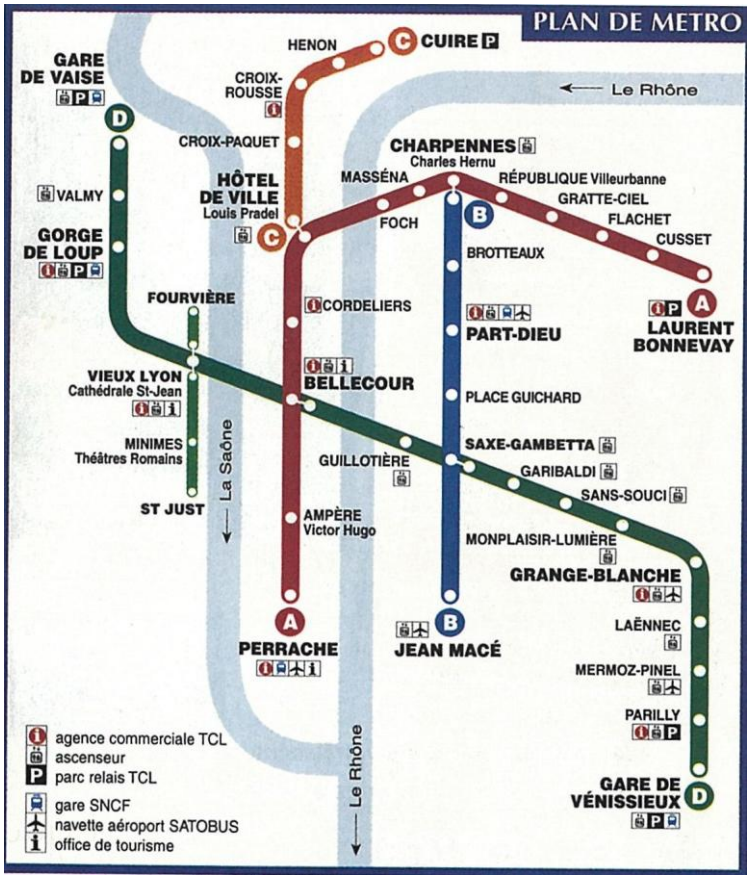
Bilder mit dazugehörigem Text

Das Tag <Bild></Bild> dient innerhalb eines E-Buches dazu, die vom Übertragenden zu erstellenden Bildbeschreibungen zu kennzeichnen. Manche Abbildungen enthalten jedoch eine Bildunter- bzw. Bildüberschrift, die beschreibende bzw. erläuternde Anmerkungen zum Bild beinhaltet. Um ein Werk zitierfähig zu übertragen, ist es unabdingbar, klar zu unterscheiden, welche Bildbeschreibungen von der Übertragerin / dem Übertrager eingefügt und welche andererseits schon in dem möglicherweise zum Bild gehörenden Text enthalten sind. Daher kann es hier zur exakten Kennzeichnung sinnvoll sein, ein eigenes Tag für Bildunter- bzw. Bildüberschrift einzuführen.

Bei Schulbüchern ist eine Zitierfähigkeit nicht für jede Altersstufe in gleicher Weise notwendig, denn für die meisten Aufgabenstellungen wird sie nicht benötigt. Somit ist es hier nicht wichtig, eine exakte Kennzeichnung zwischen dem Bildbeschreibenden Text des Übertragers und demjenigen vorzunehmen, der im Buch selbst enthalten ist. Insbesondere für jüngere Schüler ist der systematische Umgang mit zu vielen Tags sehr schwierig. Bei hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern wird der Lesefluss und damit einhergehend die inhaltliche Verständlichkeit des Textes durch viele Tags geradezu gehemmt. Sie versuchen dann häufig, sich mit Hilfe des möglicherweise geringen Sehrestes zu orientieren. Dabei ist die Verwendung von Hilfsmitteln (Bildschirmlesegeräte, Lupen, Vergrößerungssoftware etc.) möglicherweise noch nicht routiniert. Das systematische Suchen nach Tags ist ebenfalls nicht in ausreichendem Maße geläufig. Bei blinden Schülerinnen und Schülern muss das systematische Suchen nach Tags ebenfalls erst trainiert werden. Daher muss bei einer Neueinführung von Tags in Schulbüchern die Altersstufe, die Anforderungen der Aufgabenstellungen und die Kenntnis der jeweiligen Arbeitstechniken bzw. Hilfsmittel bedacht werden.

Bei Leserinnen und Lesern von wissenschaftlichen Texten hingegen kann ein selektives Lesen, ein systematischer Umgang mit Tags und ein Interesse an exakter Strukturiertheit des Textes vorausgesetzt werden.

Die Bearbeitung eines Métro-Plans, mit der Aufgabe „komplexe Informationen dem Bild entnehmen“ (S114B1)



Aufgabenstellung

Die Arbeitsaufträge im Buch zu diesem Plan der Métro von Lyon lauten: "Aufgabe: Schaut euch den U-Bahn-Plan an: An welchen Stationen gibt es ein Fremdenverkehrsamt? Wo gibt es einen Bahnhof? […]"

Bildbeschreibung

Plan de Métro:

Linie A: PERRACHE (agence commerciale TCL, gare SNCF, navette aéroport SATOBUS, office de tourisme), AMPÈRE Victor Hugo, BELLECOUR (agence commercial TCL, ascenseur, office de tourisme)

(Übergang zu Linie D), CORDELIEERS (agence commercial TCL), HÔTEL DE VILLE Louis Pradel (ascenseur)

(Übergang zu Linie C) FOCH, MASSÉNA, CHARPENNES Charles Hernu (ascen-seur)

(Übergang zu Linie B) RÉPUBLIQUE Villeurbanne, GRATTE-CIEL, FLACHET, CUSSET, LAURENT BONNEVAY (agence commerciale TCL, parc relais TCL)

Linie B: JEAN MACÉ (ascenseur, navette aéroport SATOBUS), SAXE-GAMBETTA (ascenseur)

(Übergang zu Linie D) PLACE GUICHARD, PART-DIEU (agence commercial TCL, ascenseur, gare SNCF, navette aéroport SATOBUS), BROTEAUX, CHAR-PENNES Charles Hernu (ascenseur)

(Übergang zu Linie A)

Linie C: HÔTEL DE VILLE Louis Pradel (ascenseur)

(Übergang zu Linie A) CROIX-PAQUET, CROIX-ROUSSE (agence commerciale TCL), HENON, CUIRE (parc relais TCL)

LINIE D: GARE DE VÉNISSEEUX (ascenseur, parc relais TCL, gare SNCF), PA-RILLY (agence commercial TCL, ascenseur, parc relais TCL), MERMOZ-PINEL (ascenseur, navette aéroport SATOBUS), LAËNNEC (ascenseur), GRANGE-BLANCE (agence commercial TCL, ascenseur, navette aéroport SATOBUS), MONPLAISIR-LUMIÈRE (ascenseur), SANS-SOUCI (ascenseur), GARIBALDI (ascenseur), SAXE GAMBETTA (ascenseur)

(Übergang zu Linie B) GUILLOTIÈRE (ascenseur), BELLECOUR (agence com-mercial TCL, ascenseur, office de tourisme)

(Übergang zu Linie A) VIEUX LYON Cathédrale ST-Jean (agence commercial TCL, ascenseur, office de tourisme), GORGE DE LOUP (agence commercial TCL, ascenseur, parc relais TCL, gare SNCF), VALMY (ascenseur), Gare DE VAISE (ascenseur, parc relais TCL, gare SNCF)

Linie D fährt zusätzlich ab VIEUX LYON nach Norden: FOURVIÈRE und ab VIEUX LYON nach Süden: MINIMES Théâtres Romains, ST JUST

Kommentar

Die oben dargestellte Verbalisierung des Métro-Plans, die soweit möglich alle Details einschließt, lässt deutlich erkennen, dass der Zugang zum Bildinhalt durch eine verbale Beschreibung nur unbefriedigend und unzureichend zu lösen ist.

Wer einmal den Versuch macht, sich den Plan lediglich aufgrund dieser verbalen Beschreibung vorzustellen, wird schnell feststellen, dass räumliche Bezüge im Sinne einer kognitiven Landkarte so nicht herzustellen sind. Der Arbeitsauftrag "An welchen Stationen gibt es ein Fremdenverkehrsamt?" wird für blinde Schülerinnen und Schüler zu der bloßen Fleißaufgabe, den Text nach den Wörtern 'office de tourisme' abzusuchen. Angesichts der Tatsache, dass diese Zeichenkette nur viermal vorkommt, ist das ein mühseliges Geschäft, das im Übrigen nicht vergleichbar mit der Aufgabe ist, an der sich die sehenden Mitschüler versuchen sollen, nämlich das Piktogramm 'i' im Plan möglichst schnell aufzufinden und die Stationen zu benennen, an die es "angeheftet" ist. Und diejenigen blinden Schülerinnen und Schüler, die für das Auffinden die Suchfunktion STRG+f ihrer Textverarbeitung nutzen, tun erst recht etwas ganz anderes…

Es müssen also andere Wahrnehmungszugänge geschaffen werden!

Sofern man wirklich mit dem Métro-Plan arbeiten will, muss er auch als tastbarer Plan vorliegen, der möglichst schnell das räumliche 'Überblicken' der Situation ermöglicht und der einzelne markante Punktsymbole, z.B. für die Fremdenverkehrsämter, enthält, die schnell auffindbar sind. Ein solcher Plan würde darüber hinaus auch das Bearbeiten explizit räumlich orientierter Arbeitsaufträge ermöglichen ("Welche Linie führt über einen Fluss? Welche überquert zwei Flüsse?").

Einen solchen tastbaren Plan herzustellen, ist allerdings sehr aufwändig und führt schnell zu der Frage, ob dieser Aufwand wirklich gerechtfertigt ist oder ob man auf die Arbeit mit dem Métro-Plan lieber ganz verzichten will - dann aber für alle Schülerinnen und Schüler, auch für die sehenden!

Hilfreiche Hinweise

LateX

LaTeX ist ein Satzsystem, mit dem man wissenschaftliche Texte erstellen kann. Für die Blindenpädagogik hat LaTeX vor allem im Bereich Mathematik Bedeutung. Weitere Hinweise, wie LateX im Blinden- und Sehbehindertenbereich eingesetzt wird, unter http://www.augenbit.de/wiki/index.php?title=LaTeX

E-Buch-Standard

Der E-Buch-Standard wurde von einer Arbeitsgruppe im Auftrag des Arbeitskreises Medienzentren für Lehr- und Lernmittel für blinde Schülerinnen und Schüler erarbeitet. Er zielt darauf ab, die Qualität elektronischer Unterrichtsmaterialien - insbesondere die Übertragung von Schulbüchern - auf einem standardisierten Niveau sicherzustellen und durch eine einheitliche Gestaltung den bundesweiten Austausch und die mehrfache Verwendung dieser Dokumente zu erleichtern.

Die Dokumentation des Standards kann auf http://www.augenbit.deeingesehen werden.

Diagram Center – ein US-Projekt zur Bildbeschreibung

Die Intention dieses Projektes, das noch bis 2015 läuft, ist einerseits die Festlegung von Standards in Bildbeschreibungen für verschiedene Zielgruppen (Schüler und Schülerinnen, Studierende und Auszubildende, späterblindete bzw. sehbehinderte Menschen). Andererseits beschäftigt man sich mit der Einbindung der unterschiedlichen Beschreibungsarten und der dazugehörenden Bilder in sämtliche für blinde und sehbehinderte Menschen nutzbaren elektronischen Formate (z.B. DAISY und Epub).

Richtlinien für Bildbeschreibungen und nähere Informationen zu diesem Projekt findet man unter:

www.diagramcenter.org