

# Daten und Informationen



H A N D R E I C H U N G



Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Bildung und Sport

# Impressum

## **Herausgeber:**

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Bildung und Sport  
Amt für Bildung  
Hamburger Strasse 31, 22083 Hamburg

**Referat:** Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht  
**Referatsleitung:** Werner Renz, B 22-2

Fachreferent Biologie: Herbert Hollmann, B 22-22  
Fachreferentin Chemie: Beate Proll, B 22-23  
Fachreferentin Informatik: Monika Seiffert, B 22-24  
Fachreferent Physik: Henning Sievers, B 22-25  
Fachreferentin Technik: Katja Gropengießer, B 22-26

## **Redaktion:**

Heike Brauer, Gymnasium Heidberg  
Torsten Otto, Wichern-Schule

**Hamburg, 2003**

**Internet:** <http://www.mint-hamburg.de>

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Bildung und Sport  
Amt für Bildung

Handreichung zum Themenbereich

## **Daten und Informationen**

des Rahmenplans Naturwissenschaften / Technik  
Klassenstufen 5 und 6  
(schulformübergreifend)

Hamburg 2003

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>I Dateien und Verzeichnisse</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Grundlagen</b> .....	<b>7</b>
1.1 Dateiverwaltung in Verzeichnissen .....	7
1.2 Explorer/Finder.....	8
1.3 Aufstellen einer Verzeichnisstruktur .....	8
1.4 Dateien suchen und finden.....	9
<b>2 Unterricht</b> .....	<b>10</b>
2.1 Allgemeine Hinweise.....	10
2.2 Unterrichtsskizzen .....	11
<b>II Texte</b> .....	<b>13</b>
<b>1 Grundlagen</b> .....	<b>13</b>
1.1 Seitenformatierung, Satzspiegel .....	13
1.2 Absatzformatierung .....	14
1.3 Zeichenformatierung.....	15
1.4 Rationelle Textbearbeitung.....	15
1.5 Urheberrecht .....	16
<b>2 Unterricht</b> .....	<b>17</b>
2.1 Allgemeine Hinweise.....	17
2.2 Unterrichtsskizzen .....	17
<b>III Grafik</b> .....	<b>20</b>
<b>1 Grundlagen</b> .....	<b>20</b>
1.1 Dateiformate .....	20
1.2 Pixelgrafik.....	20
1.3 Vektorgrafik.....	26
1.4 Weitergehende Informationen .....	27
<b>2 Unterricht</b> .....	<b>28</b>
2.1 Allgemeine Hinweise.....	28
2.2 Unterrichtsskizzen .....	29
<b>IV Information</b> .....	<b>31</b>
<b>1 Grundlagen zu E-Mail</b> .....	<b>31</b>
1.1 E-Mailadressen .....	31
1.2 E-Mail-Versand .....	32
1.3 Mailinglisten .....	33
<b>2 Unterricht</b> .....	<b>33</b>
2.1 Allgemeine Hinweise.....	33
2.2 Unterrichtsskizzen .....	35

## Einleitung

### Grundsätzliche Überlegungen

Die Einführung in die sichere und zielgerichtete Nutzung elektronischer Informations- und Kommunikationstechniken für den eigenen Lernprozess und zur Gestaltung von Arbeitsprodukten ist Aufgabe aller Unterrichtsfächer und Aufgabengebiete. Der naturwissenschaftlich-technische Unterricht bietet nicht nur Chancen, bereits in der Beobachtungsstufe informatische Grundlagen zu legen, sondern profitiert davon entscheidend bei der Gestaltung individueller Lernprozesse. Eine Vielzahl von Themen aus dem Bereich Naturwissenschaft und Technik kann mit Hilfe der Informations- und Kommunikationstechniken vermittelt werden, ohne dass sich dieser Unterricht als „Computerschulung“ gestaltet. Die Verknüpfung bietet vielmehr die Möglichkeit, methodisch und didaktisch eine breite Spanne an Möglichkeiten zu nutzen.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit einer Reihe von elektronischen Dokumenten, die sie mit verschiedenen Programmen erstellen und bearbeiten. Sie verwalten Dokumente mit Hilfe von Ordnersystemen, gestalten Texte und Grafiken und transportieren Dokumente. Auf diese Weise erlernen die Schülerinnen und Schüler die Grundprinzipien der Digitalisierung sowie den Umgang mit spezifischen Programmtypen und Arbeitsmethoden.

Die Untersuchung der Dokumente zeigt den Schülerinnen und Schülern, dass diese jeweils aus bestimmten Elementen mit charakteristischen Eigenschaften zusammengesetzt sind, wie etwa in der Textverarbeitung Zeichen, Wörter und Absätze. Über die Veränderung der Eigenschaften dieser Elemente erkennen die Schülerinnen und Schüler diese als etwas Zusammengehöriges. Die Schülerinnen und Schüler erlernen auf diese Weise ein durchgängiges Prinzip, das sie unabhängig von Produkt oder Software anwenden können und das als Grundlage für den systematischen Erwerb von Kenntnissen auch in späteren Klassenstufen dient.

Die in der Handreichung erwähnte Software soll, obwohl es häufig eingesetzte Programme sind, nicht als Standard für die Umsetzung im

Unterricht gesehen werden. Es geht darum, die Prinzipien der Software als Werkzeug zu verdeutlichen. Daher werden die Schülerinnen und Schüler in den Arbeitsblättern sofern möglich aufgefordert, beispielsweise das Zeichen-Programm zu öffnen und nicht z. B. Corel Draw.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten gerne spielerisch mit dem Computer und probieren viel aus. Damit das Wissen jedoch systematisierbar wird und als verlässliche Grundlage für späteres Arbeiten dient, sind konkrete Aufgabenstellungen unerlässlich. Jedes Kapitel enthält daher Unterrichtsskizzen mit Beispielen für einen praxisnahen Unterricht, die das informatische Wissen vermitteln. Die Unterrichtsskizzen sind exemplarisch zu sehen, Tipps für weitere Möglichkeiten zur thematischen Anbindung sind aufgeführt. Die Arbeit mit dem Computer muss nicht zwingend eine problemorientierte Partnerarbeit sein. Wir haben daher in den Skizzen eine große Bandbreite auch an methodischen Möglichkeiten aufgezeigt. Ein Blick in die Unterrichtsskizzen anderer Kapitel lohnt daher für die methodische Planung. In den Hinweisen für den Unterricht finden Sie Tipps beispielsweise zur Unterrichtsorganisation oder zur Methodik, zur Vorbereitung aber auch Hinweise zu möglichen „Fallstricken“.

### Aufbau der Handreichung

Diese Handreichung soll Ihnen zahlreiche Unterrichts Anregungen für die Gestaltung und Planung des Unterrichts geben. Jedem Kapitel sind Grundlagen vorangestellt, die Ihnen einen Überblick über die zu erlernenden Begriffe und Methoden geben. Die Grundlagen können jedoch keine Schulung der Kolleginnen und Kollegen ersetzen.

Jedes Kapitel kann unabhängig von den anderen Kapiteln unterrichtet werden, die Bausteine innerhalb der Kapitel sind so weit wie möglich flexibel gestaltet. Wir empfehlen, die informatischen Inhalte nicht als Block, sondern kontinuierlich in den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht einzubinden. Schülerinnen und Schüler lernen so den Umgang mit dem Com-

puter als Teil der naturwissenschaftlichen Arbeitsmethode kennen und erfahren ihn nicht isoliert vom übrigen Fachunterricht. Die Beispielt Themen sind als Vorschläge für eine bestimmte Unterrichtssituation zu verstehen, die für andere Themenschwerpunkte durch andere Texte und Themen ersetzt werden sollten.

Dennoch bietet sich eine gewisse Abfolge an. Im Abschnitt „Dateien und Verzeichnisse“ beispielsweise erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass Dateien Eigenschaften haben, wodurch sie voneinander unterscheidbar sind. Dieses Prinzip der Eigenschaften wird im Kapitel „Texte“ aufgegriffen und erweitert.

### **Arbeitsblätter in der Anlage**

Als Ergänzung finden Sie in der Anlage Arbeitsblätter, die sich als Ergänzung oder Vertiefung im Schwerpunkt mit den informatischen Inhalten auseinandersetzen, die Möglichkeit zur Entdeckung eigener Lernwegen jedoch offen halten. Bei den Arbeitsblättern enthält jeder Lernabschnitt eine konkrete Übungsaufgabe oder einen Arbeitsauftrag, um eine möglichst aktive Aneignung der Inhalte zu fördern. Jedes Arbeitsblatt wird kommentiert. Die Arbeitsblätter sind als Vorschläge konzipiert, die nicht zwingend in der Reihenfolge eingesetzt werden

müssen, wie sie in der Anlage zur Handreichung aufgeführt sind. Wir möchten Sie dazu auffordern, die Arbeitsmaterialien auf ihre individuelle Unterrichtssituation hin anzupassen. Um Sie bei der Anpassung an Ihren Unterricht zu unterstützen, werden für jedes Arbeitsblatt die Begriffe und Fertigkeiten aufgeführt, die die Schülerinnen und Schüler mit dem Arbeitsblatt erarbeiten. Sie können so schnell erkennen, welche Arbeitsblätter in welcher Reihenfolge eingesetzt werden können, bzw. die Materialien entsprechend ergänzen.

Jedem Arbeitsblatt ist ein Lösungsblatt zugeordnet. Dieses Lösungsblatt ist so erstellt, dass es auch zur Selbstkontrolle an die Schülerinnen und Schüler verteilt werden kann. Dadurch wird Ihnen die Binnendifferenzierung wesentlich erleichtert und Sie können unterschiedliche Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler auffangen. Während z. B. lernstarke Schülerinnen und Schüler an einem Thema arbeiten, können lernschwächere Schülerinnen und Schüler ihre Grundlagen mit Hilfe der Arbeitsmaterialien festigen.

Die Arbeitsblätter können Sie unter [www.mint-hamburg.de/rahmenplaene/beispiele/](http://www.mint-hamburg.de/rahmenplaene/beispiele/) als bearbeitbare Vorlagen erhalten.

# I Dateien und Verzeichnisse

Die Schülerinnen und Schüler lernen, Verzeichnisse anzulegen und eine geordnete Struktur von Verzeichnissen für die systematische Verwaltung eigener Dateien zu entwickeln. Sie werden in die Lage versetzt, Dateien zu verschieben, zu kopieren sowie zu suchen und zu finden.

## 1 Grundlagen

### 1.1 Dateiverwaltung in Verzeichnissen

Alle Daten, wie z. B. Texte, Bilder, Musik, Programme usw., müssen sinnvoll gespeichert werden. Dazu werden hierarchisch geordnete Verzeichnisse angelegt, in denen zusammengehörige Dateien gespeichert werden. Auch benutzerunabhängige Daten, wie etwa Programmdateien, sind in bestimmten Verzeichnissen gespeichert. So befinden sich beispielsweise im Verzeichnis „Programme“ alle Programme, im dazugehörigen Unterverzeichnis „Microsoft Office“ alle Office-Programme von Microsoft.

#### Dateien

Die Daten werden in Form von Dateien gespeichert. Über den Dateinamen können gespeicherte Daten zur Bearbeitung aufgerufen werden. Die unterschiedlichen Dateitypen werden in der Regel durch sog. Dateiendungen/Suffixe gekennzeichnet – drei Buchstaben, die an den Dateinamen angehängt und von diesem durch einen Punkt getrennt werden. So ist beispielsweise eine mit MS Word erstellte Textdatei durch die Dateiendung „doc“ gekennzeichnet, eine mit OpenOffice erstellte Textdatei mit der Endung „sdw“.

Unter MacOS, Linux und seit Windows95 sind auch längere Dateiendungen erlaubt, z. B. „html“ für Webseiten. Die Einschränkung auf acht Zeichen für den Dateinamen und drei Zeichen für die Dateiendung stammt aus der Zeit von MS DOS und ist nur noch vereinzelt bei alten Windows-Programmen anzutreffen.

#### Laufwerke

Datenträger, wie beispielsweise Disketten, Festplatten oder CD-Laufwerke, werden über die Laufwerksnamen angesprochen. Bei Windows-PCs haben die Laufwerke neben ihrem Namen auch einen kennzeichnenden Buchstaben, auf den ein Doppelpunkt folgt. So ist es üblich, beispielsweise mit „A:“ das Diskettenlaufwerk, mit „C:“ die Festplatte und mit „D:“ oder „E:“ das CD-ROM-Laufwerk anzusprechen.

Es ist aber hilfreich, beispielsweise Disketten oder CD-ROMs einen sprechenden Namen zu geben statt des ursprünglichen „unbenannt“ oder „neu“, denn so kann man schnell erkennen, was auf dem Datenträger gespeichert ist (s. u. Explorer/Finder).

#### Netzwerke

Die Schulcomputer sind in der Regel vernetzt. Das bedeutet, man kann von einem Rechner auf einen anderen zugreifen und damit Ressourcen besser nutzen. So reicht in der Regel pro Raum die Ausstattung mit einem oder zwei Druckern, die von allen Computern benutzt werden können, statt jeden Einzelplatz mit einem eigenen Drucker auszustatten. Die Vernetzung erlaubt auch, alle Dateien auf einem zentralen Computer (Server) zu speichern. Alle Schüler können von ihren Computern aus mit dieser Datei arbeiten, sie muss nicht auf jedem einzelnen hinterlegt werden. Die Vernetzung ermöglicht darüber hinaus, von allen Rechnern aus gleichzeitig über eine Telefonleitung mit dem Internet zu arbeiten.

**Tipp:**

Der Begriff Server leitet sich ab vom englischen *to serve*: bedienen, versorgen; ein solcher Computer stellt Dateien oder Dienste für andere bereit. Die Rechner, die auf einen Server zugreifen, heißen Clients, von *client*: Kunde, Klient.

## 1.2 Explorer/Finder

Um Dateien ebenso einfach wie Textteile zu verschieben oder zu kopieren, gibt es ein spezielles Programm. Bei Windows heißt es „Explorer“ (ehemals Dateimanager), am Mac „Finder“. Das Programm zeigt die hierarchische Struktur der Laufwerke, Verzeichnisse und Dateien an, über es können Dateien sortiert, gelöscht, verschoben und kopiert werden.

Im Explorer (vgl. Abb. I.1) kann man im linken Rahmen ein Laufwerk bzw. ein Verzeichnis auswählen, dessen Inhalt dann im größeren rechten Fenster angezeigt wird. Dateien lassen sich mit der Maus auswählen und bearbeiten: mit einem einfachen Klick wird die Datei ausgewählt, ein Doppelklick öffnet die Datei in einem geeigneten Bearbeitungsprogramm. Wird die Datei mit der Maus über den Bildschirm bewegt, lässt sie sich in ein anderes Verzeichnis verschieben. Alle Hierarchieebenen werden im linken Fenster nach und nach aufgeklappt. Etwas weniger komfortabel lassen sich diese Aktionen auch im Programm „Arbeitsplatz“ erledigen.

Die Mausaktionen funktionieren am Mac genauso. Einziger Unterschied ist das Aussehen: Der Finder spendiert jeder Ebene der Hierarchie eine eigene Spalte – bis hinunter zu einer einzelnen Datei (vgl. Abb. I.2).

Der Explorer muss explizit gestartet werden, ein Doppelklick auf ein Laufwerk oder Verzeichnis auf dem Desktop startet unter Windows nur den Arbeitsplatz. Dies kann z. B. durch gleichzeitiges Drücken der Windows-Taste und des Buchstaben E geschehen.

## 1.3 Aufstellen einer Verzeichnisstruktur

Wie erwähnt, werden die Dateien in Verzeichnissen abgelegt. Um eine bestimmte Datei später einmal wiederfinden zu können, ist es wichtig, die Verzeichnisse systematisch anzulegen. Die Steuererklärung wird viel einfacher, wenn nicht die Urlaubsfotos der letzten drei Jahre in der gleichen Schublade stecken wie die Quittung über den neuen Drucker – gleiches gilt im Umgang mit elektronischen Dokumenten.

Die Struktur kann man sich als immer feiner verästelnden Baum vorstellen. Zunächst gibt es den Stamm – alle Dateien eines Laufwerks sind darüber zugreifbar. Die großen Äste kennzeichnen die großen Felder, z. B. Privat, Geschäftlich, Unterricht, usw. Die kleineren Äste könnten dann etwa für Biologie und Informatik stehen. Feine Zweige unterscheiden dann die Unterrichtsthemen oder die einzelnen Klassen. Die Dateien hängen als Blätter am Baum.



Abb. I.1: Explorer bei Windows98

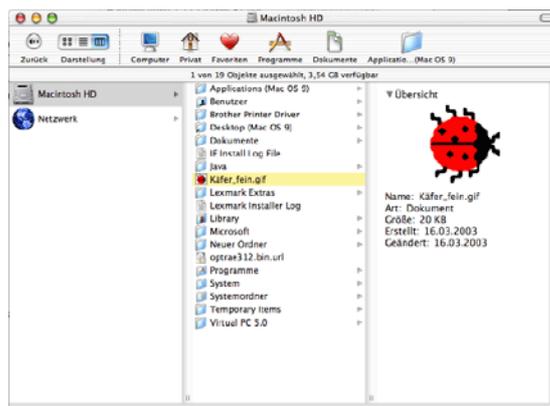


Abb. I.2: MacOS X-Finder-Fenster

Es gilt dabei einen guten Kompromiss zu finden zwischen einer flachen Struktur, in der man mit wenigen Klicks bis zur gewünschten Datei hinab kommt und einer tiefen Struktur, die durch ihre Ästelung eine sehr differenzierte Ablage erlaubt. Flach und tief heißen solche Strukturen, da man sie in der Informatik von oben herab zeichnet.

Die Namen der Ordner sollten eindeutig und beschreibend sein, die Bezeichnung „Biologie“ ist beschreibender als die Bezeichnung „Ordner1“. In den Ordner „Biologie“ kann man dann weiter unterteilen: Genetik, Evolution, u.s.w.

#### 1.4 Dateien suchen und finden

Eigentlich ist dieses Kapitel überflüssig, denn alle Menschen kreieren fleißig übersichtliche, nachvollziehbare Verzeichnisstrukturen;-) Da aber manche Menschen ihre Dateien so wie ihre Schlüssel „an einem sinnvollen Ort ablegen“, bieten die Betriebssysteme die Möglichkeit, automatisiert nach Dateien zu suchen und sie auf diese Weise (wieder) zu finden ohne alle Verzeichnisse durchsuchen zu müssen.

So wie man sein Schlüsselbund nur von denen der Kollegen unterscheiden kann, weil es bestimmte Eigenarten aufweist, haben auch Dateien Eigenschaften, mit Hilfe derer man die Suche durchführen lassen kann. Dies sind insbesondere der Dateityp, das Erstellungs- bzw. Änderungsdatum, der Dateiname sowie ggf. der Inhalt der Datei (Schlagwörter, die sicher im Text enthalten sind) – und, wenn man das noch weiß, auf welchem Laufwerk bzw. in welchem Oberverzeichnis die Datei gespeichert wurde. Unter Umständen kann auch die besondere Größe einer Datei (sehr kleine Bilddatei für die Homepage, riesige Präsentation für die nächste Konferenz) ein geeignetes Kriterium sein.

Das Suchmenü bekommt man unter MacOS über die Tastenkombination *Apfel-F*, unter Windows über *Windows-F* oder jeweils über die Menüleiste (Ablage > Finden bzw. Start > Suchen > Dateien/Ordner). In jedem Fall erhält man die Möglichkeit, das Suchergebnis über die oben genannten Kriterien einzugrenzen. Unter Windows sind wichtige Kriterien wie das Erstellungsdatum oder der Dateityp auf den hinteren Karteikarten „Datum“ und „Weitere Optionen“ erreichbar.

Je genauer es gelingt, die Datei über ihre Eigenschaften zu beschreiben, desto weniger Treffer wird man aus der Gesamtmenge aller Dateien auf den durchsuchten Datenträgern erhalten. Diese Treffer gilt es dann nach der wirklich gesuchten Datei zu überprüfen.

Ist die gewünschte Datei nicht im Suchergebnis enthalten, so hat man die Kriterien so gefasst, dass sie nicht mit der gesuchten Datei übereinstimmen. Dann lockert man seine Bedingungen so, dass sie das gewünschte Ergebnis liefern.

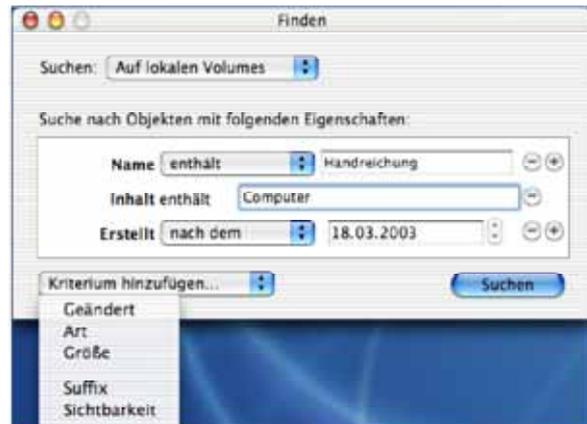


Abb. I.3: Suchmenü des MacOS X-Finders



Abb. I.4: Suchmenü unter Windows98

## 2 Unterricht

### 2.1 Allgemeine Hinweise

#### Dateiverwaltung

Das geplante Speichern von Daten erleichtert die Arbeit mit dem Computer wesentlich, da keine Daten „verloren“ gehen, langwieriges Suchen und Frusterlebnisse vermieden werden können. Üben Sie daher die Dateiverwaltung ausführlich, die hier investierte Zeit sparen Sie später wieder ein. Als Einstieg ist das Speichern von Ordnern auf Diskette sinnvoll, da durch die lokale Begrenzung keine „Schäden“ in der Struktur des Schulnetzwerkes entstehen.

Eine häufige Analogie zum elektronischen Ordner ist der Aktenordner, denn dieser kann auch Unterordner bzw. Mappen enthalten. Kindern weniger bekannt, aber von der Analogie noch dichter sind Hängemappen. In diese kann man leicht weitere Mappen einlegen, man kann vor allem auch unterschiedliche Dinge (Videokassette, CD, Schriftstück) darin ablegen und so deutlich machen, dass man unterschiedliche Daten im gleichen Verzeichnis speichern kann. Wollen Sie die hierarchische Struktur in einem anderen Modell visualisieren, so können beispielsweise die Tafel, die Metaplanwand übergeordnete Ordner, DIN A4-Blätter die Ordner und Karteikarten die Dateien visualisieren. Wollen Schülerinnen und Schüler notieren, wo sie ihre Dateien gespeichert haben, so sollte die Darstellung über die Pfadangabe erfolgen (p:\klasse5a\jenny\voegel\ente.doc).

#### Weiterarbeit

Häufig wünschen Schülerinnen und Schüler, zuhause an einer Aufgabe weiter arbeiten zu können. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, eine eigene Diskette mitzubringen, auf der Dateien gespeichert werden können. Sensibilisieren Sie jedoch die Schülerinnen und Schüler dafür, dass der Transfer von Daten von einem PC zum anderen auch bedeuten kann, dass Viren übertragen werden.

Bei Partner- oder Gruppenarbeit stellt sich häufig das Problem, dass bei Fehlen einzelner Gruppenmitglieder die Restgruppe keinen Zugang zu bestimmten Dateien hat. Erinnern Sie die Schülerinnen und Schüler daran, dass alle Dateien so gespeichert werden müssen, dass alle Gruppenmitglieder jederzeit Zugang haben. Dies kann entweder durch das Speichern in einem Verzeichnis im lokalen Netzwerk geschehen, auf das die ganze Klasse Zugang hat oder auf das man auch ohne Passwort Zugang hat, oder durch das Kopieren der Dateien auf Disketten.

Die Schülerinnen und Schüler sollten ein System entwickeln, mit dem festgestellt werden kann, welche Dateiversion vorliegt. Eine Möglichkeit hierzu ist das Festhalten des Erstellungsdatums oder einer Versionsnummer, beispielsweise im Dateinamen oder im Dokument selbst.

#### Schulnetzwerk

Jedes Schulnetzwerk ist individuell aufgebaut. An dieser Stelle ist es nicht möglich, die verschiedenen Server-Einstellungen an den Schulen zu unterscheiden. Häufig wird jedoch für das Laufwerk, in dem die Schülerinnen und Schüler ihre Dateien speichern sollen, der Buchstabe p: (für *public*) gewählt, auf den auch in den Schülermaterialien im Anhang Bezug genommen wird. Weit verbreitet ist auch h: (für *home*, Heimatverzeichnis).

Der Systemadministrator Ihrer Schule wird die Schülerverzeichnisse auf dem zentralen PC (Server) einrichten. Vereinbaren Sie z. B. mit ihm, dass jede Schülerin /jeder Schüler ein individuelles Verzeichnis erhält, auf das nur sie /er zugreifen kann (Standardeinstellung). In dieses

Verzeichnis sollten die Schülerinnen und Schüler zusätzlich jede zur Verfügung gestellte Datei kopieren, um jederzeit auf das Original zugreifen zu können.

Bei einem Klassenverzeichnis wissen die Schülerinnen und Schüler, wo sie die Dateien, die Sie für die Lerngruppe vorbereitet haben, finden und können ihre Ergebnisse auch dort speichern, falls keine individuellen Schülerverzeichnisse vorhanden sind. Verhindern Sie, dass Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse lokal auf einem PC hinterlegen. Viele Schulen haben aus Sicherheitsgründen sogenannte Wächterkarten installiert, die bei einem Neustart des Computers alle auf der Festplatte gespeicherten zusätzlichen Daten löschen und den Grundzustand wieder herstellen. Erkundigen Sie sich beim Systemadministrator, wie Ihre Schule die Sicherheit der PCs handhabt.

Wenn für die Lerngruppe ein Klassenverzeichnis eingerichtet ist, haben alle Schülerinnen und Schüler der Lerngruppe Zugriff auf die darin gespeicherten Daten. Das kann bedeuten, dass Mitschüler die Dateien von anderen verändern oder gar löschen können. Besprechen Sie mit den Schülerinnen und Schülern ggf. diese Problematik. Die Nutzung eines für alle Nutzer der Schule offenen Verzeichnisses ist aus diesem Grund ebenfalls eine ungünstige Lösung.

## **2.2 Unterrichtsskizzen**

Das Abspeichern von Dateien in den gewünschten Verzeichnissen erfassen die Schülerinnen und Schüler schnell. Um die Kenntnisse im Umgang mit Dateien zu vertiefen, bietet sich eine Aufgabe zur Systematisierung an. Als Vorbereitung kann man die Beispieldateien und -verzeichnisse nutzen, aber auch auf andere Themen abgestimmtes Arbeitsmaterial ist ohne großen Aufwand leicht selber herzustellen. Die Beispieldateien und -verzeichnisse müssen den Schülerinnen und Schüler auf Diskette oder im Schulnetzwerk zur Verfügung gestellt werden.

### **2.2.1 Ordnen von Wirbeltieren**

Da es auch in den Naturwissenschaften hierarchische Gliederungen gibt, bietet sich ein solches Beispiel zum Umgang mit Verzeichnissen und Dateien an. Ziel dieser Einheit, für die Schülerinnen und Schüler etwa eine Unterrichtsstunde benötigen, ist es, Dateien und Verzeichnisse über die Optionen Dateien verschieben, kopieren, löschen, einfügen, benennen usw. zu sortieren. Dazu legen die Schülerinnen und Schüler Verzeichnisse bzw. Dateien an, die zum System der Wirbeltiere gehören.

In den Beispielverzeichnissen „Vögel“, „Fische“ usw. befinden sich Dateien. Diese befinden sich aber nicht immer im entsprechenden Verzeichnis. Entdecken die Schülerinnen und Schüler beispielsweise im Verzeichnis „Fische“ die Datei „Schwan“ so muss diese ausgeschnitten und im Verzeichnis „Vögel“ eingefügt werden, die Datei „Honigbiene“ kann keinem Wirbeltier zugeordnet werden und muss daher gelöscht werden. Sind alle vorhandenen Dateien richtig einsortiert, müssen die Schülerinnen und Schüler fehlende Dateien ergänzen, indem sie beispielsweise Beispieldateien zu den Reptilien anlegen. Schnelle Gruppen können im Internet Bilder von den entsprechenden Wirbeltieren suchen und in die Dateien kopieren oder die vorhandenen Beispiele weiter clustern, etwa die Vögel nach Land- und Schwimmvögeln, die Säugtiere nach „Hunden“, Katzen usw. oder die heimischen Amphibien in einem entsprechend zu benennenden Ordner zusammenfassen.

Wenn das verwendete Betriebssystem eine Übersicht der jeweiligen Datei darstellt, entsteht auf diese einfache Weise bereits ein einfaches Informationssystem (vgl. Abb. I.2), in dem man per Mausklick navigieren kann.

Sind die vorgegebenen Dateien z. B. mit einer Digitalkamera selbst erstellt, so weisen sie häufig noch keinen sprechenden Namen auf, etwa p1010047.jpg statt schäferhund.jpg. In diesem Fall können die Schülerinnen und Schüler zusätzlich üben, die Dateien umzubenennen.

### **2.2.2 weitere Beispiele**

Hierarchische Gliederungen treten häufig auf, im Folgenden finden Sie einige weitere Beispiele, die in gleicher Weise wie die Klassifizierung der Wirbeltiere umgesetzt werden können. Diese Beispiele oder eine feiner gegliederte Hierarchie als im Übungsbeispiel eignen sich auch als Lernzielkontrolle.

#### **Recycling**

Die Schülerinnen und Schüler sortieren virtuell Müll (Bilddateien) in die richtigen Abfallbehälter (Verzeichnisse), z. B. Biotonne (Bananenschale), Papiercontainer (Zeitschrift), Glascontainer (Marmeladenglas), Verkaufsstelle (Batterien, Mehrwegflaschen), Gelber Sack (Aluminiumverpackung), Restmüll (Filzstift, Anspitzabfälle).

#### **Lebensmittel**

Verschiedene Lebensmittel werden in vorgegebene Kategorien eingeordnet, z. B. pflanzliche und tierische Lebensmittel oder Lebensmittel aus dem „5-a-day“-Konzept.

#### **Wasser**

Beispiele für Lösungen und Mischungen mit Wasser werden den entsprechenden Begriffen zugeordnet, z. B. Suspension (Orangensaft mit Fruchtstücken, schlammiges Flusswasser, Teichwasser mit Algen), Lösung (Zuckerwasser, Vitamin-C-Lösung, Seifenlösung).

#### **Nachweisreaktionen**

Chemikalien und Materialien werden verschiedenen Nachweisreaktionen, wie etwa dem Fettnachweis, zugeordnet bzw. gegebenenfalls ergänzt.

## II Texte

Der Umgang mit dem Textverarbeitungsprogramm kann durch die Behandlung von Zeichen, Absätzen und Seiten und den darauf aufbauenden Formatierungen strukturiert werden. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass diese Einheiten bestimmte Eigenschaften, zum Beispiel ihre Größe, ihre Farbe oder ihre Auszeichnung, haben, die verändert werden können. Sie lernen die Grundlagen eines Textverarbeitungsprogramms kennen, erfahren, dass durch Formatierungen die Lesbarkeit von Texten verändert werden kann und suchen im Internet nach Text- und Bildinformationen.

### 1 Grundlagen

Zusätzlich zu den Möglichkeiten einer herkömmlichen Schreibmaschine bieten moderne Textverarbeitungsprogramme eine Vielzahl von Formatierungen zur ansprechenden Gestaltung von Texten. Während früher Setzer diese Arbeit professionell erledigten, ist es heute den Verfassern selbst überlassen, die Gestaltung der Seite zu beeinflussen. Die wichtigsten Gestaltungsmomente werden im Folgenden erläutert.

Es ist hilfreich, zur ansprechenden Gestaltung von außen nach innen vorzugehen. Zunächst legt man fest, welcher Teil der Seite bedruckt werden soll (z. B. großer Rand links für eine Bindung); dann gibt man grundsätzliche Einstellungen für den Text vor, zuletzt kann man einzelne Wörter oder Buchstaben besonders hervorheben.

Sehr detaillierte Hintergrundinformationen zur Gestaltung von Texten mit Erläuterungen u. a. zu Satzspiegel, Schriftarten und ihren Wirkungen sowie Hinweisen zur Gestaltung von Druck- und Bildschirmmedien liefert dieses Grundlagenbuch:

- Böhringer, J.; Bühler, P. et al. (2003): Kompendium der Mediengestaltung. Berlin, Heidelberg: Springer; ISBN 3-540-43558-1

#### 1.1 Seitenformatierung, Satzspiegel

In der Seitenformatierung legt man durch Angabe von Rändern den Satzspiegel fest, also die mit Text und Bildern versehene „Nutzfläche“ des Papiers. Die Seitenformatierung bestimmt den bedruckbaren Bereich der Seiten. Neben dem eigentlichen Textbereich gehören auch Kopf- und Fußzeilen zur Seitenformatierung.

Ein ästhetischer Satzspiegel ergibt sich, wenn die Seitenränder in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Allgemein sollte der Oberrand gleich groß oder größer als die Seitenränder sein. Der schmalste Seitenrand sollte für einen ausgewogenen Gesamteindruck ab 1,25 cm breit, jedoch nicht breiter als 2,5 cm sein.

Auch Schülerinnen und Schüler haben sicherlich schon die Erfahrung gemacht, dass ein Seitenrand beim Abheften zu schmal ist. Befindet sich das Blatt dann innerhalb eines Stapels, wird das Geschriebene von anderen Blättern überdeckt. Bei abgehefteten Seiten ist der sichtbare Rand für den ästhetischen Eindruck entscheidend, er ist rund 2 cm kleiner als der reale Rand. Word gibt eine Voreinstellung vor, dabei beträgt der untere Rand 2 cm, alle anderen sind 2,5 cm breit.

Der Satzspiegel wird bei Word im Menü „Datei“ über den Befehl „Seite einrichten“ und die Registerkarte „Seitenränder“ festgelegt. Das Papierformat und die Ausrichtung (quer oder hoch) werden über die folgende Registerkarte eingestellt. Der Seitenumbruch erfolgt automatisch, nachdem Satzspiegel und Papierformat festgelegt wurden, er kann jedoch auch über den Befehl „Manueller Wechsel“ im Menü „Einfügen“ oder über die Tastenkombination *Steuerung (Strg oder Ctrl)* und *Enter* erfolgen.

## 1.2 Absatzformatierung

Das Aussehen eines Dokuments wird wesentlich durch die Absatzformatierung bestimmt. Als Absatz bezeichnet man eine Informationseinheit aus einem oder mehreren Sätzen. Die wichtigsten Absatzformatierungen sind:

- Textausrichtung
- Zeilenhöhe
- Abstand zwischen den Absätzen
- Einzug
- Rahmenlinien
- Aufzählungszeichen.

Zudem gibt man in der Absatzformatierung die grundsätzliche Darstellung der Zeichen an (hier z. B. Times New Roman, 11 Punkt).

### 1.2.1 Textausrichtung

Sie gibt an, wie der Text innerhalb der Textspalte ausgerichtet wird: Die einfachste Ausrichtung ist *linksbündig*, sie findet man häufig bei Überschriften, kurzen Absätzen und schmalen Textspalten. Bei längeren Texten erscheint der rechte Rand häufig „flatterig“. Im *Blocksatz* ist der Text sowohl linksbündig als auch rechtsbündig gesetzt. Blocksatz wird häufig im Fließtext eines Buches oder auch in Zeitschriften verwandt. Nachteilig wirkt sich aus, dass die Wortabstände sehr groß werden können, wenn man keine Worttrennung vornimmt. *Zentriert* ausgerichteter Text wird mittig gesetzt. Diese Textausrichtung wird häufig bei Gedichten, Überschriften oder Deckblättern eingesetzt. Bei der Ausrichtung *rechtsbündig* ist die Zeile am rechten Rand ausgerichtet. Rechtsbündige Texte kommen fast nur in Tabellen oder bei Bildunterschriften vor. Längere Texte sind mit dieser Ausrichtung schwer zu lesen.

### 1.2.2 Zeilenhöhe

Mit Zeilenhöhe bezeichnet man den Abstand der Grundlinien einer Zeile innerhalb eines Absatzes. Der Zeilenabstand sollte zur Schriftgröße passen, als Voreinstellung dient ein einfacher Abstand. Der Abstand kann auch über die Einheit Punkt eingestellt werden. Bei Formularen oder Grafiken kann es sinnvoll sein, über die Einstellung „mindestens“ den Zeilenabstand automatisch dem Inhalt der Zeilen anzupassen.

### 1.2.3 Abstand zwischen den Absätzen

Auch der Abstand zwischen den Absätzen sollte zur Schriftgröße passen. Als Regelgröße wird häufig ein Abstand von ein bis zwei Zeilen gewählt. Die Einstellung zum Abstand nimmt man über das Menü „Format“ und „Absatz“ auf der Registerkarte „Einzüge und Absätze“ vor. Auf der nächsten Reiterkarte, „Zeilen und Seitenwechsel“, kann man beispielsweise festlegen, dass die Zeilen eines Absatzes bei einem Seitenumbruch nicht getrennt werden.

### 1.2.4 Einzug

Zur Gliederung verschiedener Textebenen, etwa zur Markierung wörtlicher Zitate oder in Aufzählungen, wird häufig der Einzug eines Absatzes verändert. Dabei kann nur die erste Zeile eingerückt werden (Erstzeileneinzug) oder der gesamte Absatz (Einzug). Beispiele finden Sie auf dem Arbeitsblatt „Absätze formatieren“ in der Anlage zu dieser Handreichung.

### 1.2.5 Rahmenlinien

Besonders wichtige Absätze lassen sich durch Rahmen vom übrigen Text absetzen. In dieser Handreichung sind beispielsweise Tipps mit einem Rahmen versehen. Die Einstellungsmöglichkeiten umfassen die Art und Farbe der Umgrenzungslinien und den Abstand des Rahmens zum Text. Die Einstellungen dazu kann man unter „Format“ und „Rahmen und Schattierung“ wählen.

### 1.2.6 Aufzählungszeichen

Um Zeilen mit Aufzählungszeichen zu versehen, gibt man einen Bindestrich gefolgt von einem Leerzeichen ein, Word verwandelt nach Drücken der Eingabetaste den Absatz automatisch in eine Aufzählung. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Absatz zu markieren und im Menü „Format“ ein passendes Aufzählungszeichen auszuwählen oder im Symbolmenü den entsprechenden Button anzuklicken. Auch die Nummerierung von Zeilen kann so erfolgen.

## 1.3 Zeichenformatierung

Mit der Zeichenformatierung bestimmt man das Aussehen einzelner Buchstaben, Zahlen usw. im Text. Die Schrift wird u. a durch die drei Gestaltungsmerkmale Schriftart, die Schriftgröße und die Schriftauszeichnung bestimmt.

### 1.3.1 Schriftart

Bei der Proportionalsschrift (z. B. Times New Roman) ist die Breite der verschiedenen Zeichen unterschiedlich. Sind alle Zeichen gleich breit, so handelt es sich um eine Art Schreibmaschinenschrift, beispielsweise Courier. Proportionalsschriften erfordern beim Ausrichten des Textes den Einsatz von Tabulatoren, die einen gleichmäßigen Abstand erzeugen. Ferner werden bei den Schriftarten Serifenschriften (z. B. Antiqua-Schriften, Times, Garamond, Bodoni) und serifenlose Schriftarten (z. B. Arial, Helvetica, Univers) unterschieden. Als Serifen bezeichnet man die geschwungenen oder rechteckigen Enden der Striche. Serifenschriften sind im Fließtext leichter lesbar als serifenlose Schriften, weil die Serifen dem Auge innerhalb der Zeile eine bessere Führung geben. Diese Handreichung ist in der Schriftart Times New Roman formatiert

### 1.3.2 Schriftgröße

Die Schriftgröße bestimmt die Höhe der Zeichen. Sie wird in der Einheit Punkt (Abkürzung „pt“) gemessen. 1 Punkt entspricht 0,35277 mm. Für die Grundschrift eignen sich Schriftgrößen von 8 bis 12 Punkt. Für Schlagworte, Überschriften etc. sollte man eine größere Schrift einsetzen, auf Overheadfolien sollte die Schriftgröße z. B. nicht unter 24 liegen. Die Schriftgröße für Anmerkungen, Hinweise und Fußnoten sollte zwei Punkt unterhalb der Grundschrift liegen. Dieser Absatz ist in 11 Punkt geschrieben.

### 1.3.3 Schriftauszeichnung

Unter einer Schriftauszeichnung versteht man Stilmittel zur Hervorhebung. Eine Möglichkeit, welche die aufdringlichere Fettung fast abgelöst hat, ist das Setzen in Kursivschrift. Unterstreichungen sollte man zumindest auf Webseiten vermeiden, da sie leicht als Verweis (Link) interpretiert werden.

## 1.4 Rationelle Textbearbeitung

Um den Text später problemlos weiterbearbeiten zu können, ist es wichtig, am Ende einer Zeile keinen Zeilenumbruch mit der Return-Taste durchzuführen (nur am Absatzende) und Einrückungen nicht mit Leerzeichen oder Leerzeilen zu erreichen (Tabulatoren bzw. Absatzabstände

und Seitenumbrüche). Die Verwendung der Formatvorlagen (z. B. Standard, Überschrift 1, Überschrift 2) ermöglicht eine schnelle und ansprechende Formatierung und erlaubt es, in einem Schritt z. B. alle Überschriften zu vergrößern.

## 1.5 Urheberrecht

Das Thema Urheberrecht ist selbst für Lehrerinnen und Lehrer nicht immer einfach zu durchschauen. Schülerinnen und Schüler sollten jedoch dafür sensibilisiert werden, dass das Kopieren von Text ohne Quellenangabe nicht nur rechtlich, sondern auch moralisch gesehen einen Verstoß bedeutet, eine Einführung in das Urheberrecht ist in dieser Klassenstufe nicht sinnvoll.

Allgemein anerkannte Regeln über das Ausmaß von Zitaten gibt es nicht. Zitate sollen aber nur erläuternde bzw. beifügende Funktionen haben, sie umfassen daher immer nur einen Bruchteil eines Textes. Alle Zitate müssen gekennzeichnet sein. Für das Internet sollte daher die URL (Uniform Resource Locator, die „Internet-Adresse“) angegeben werden. Aber auch Quellen des Textes, die nicht wörtlich wiedergegeben werden, müssen deutlich gekennzeichnet sein.

Die Regeln für die Übernahme von Text treffen selbstverständlich auch auf das Kopieren von Bildern bzw. Grafiken zu. Auch hier muss immer die Quelle deutlich angegeben werden.

Sind in Schülerarbeiten einzelne Textstellen anders formuliert oder formatiert als der übrige Text oder deutlich besser ausgedrückt, als man von Schülerinnen und Schülern der Beobachtungsstufe erwartet, sollte man eine Phrasensuche einsetzen, um zu überprüfen, ob Textstellen übernommen wurden, ohne sie als Zitat zu kennzeichnen. Bei der Phrasensuche werden signifikante Textstellen (etwa 3-4 Wörter in der identischen Reihenfolge, inklusive Satzzeichen) in Anführungszeichen in das Suchformular eingegeben. Die Suchmaschine zeigt nur Treffer an, die genau diese Phrase enthalten.

Weitere Informationen zum Thema Urheberrecht finden Sie beim Portal Lehrer-Online, dort wurde umfangreiches Material inklusive häufig gestellter Fragen (Frequently Asked Questions, FAQ) und Gesetzestexten, auch im Zusammenhang mit Homepages und der Aufsichtspflicht bei Internetnutzung zusammengestellt.

- Lehrer-Online: [www.lehrer-online.de/recht](http://www.lehrer-online.de/recht)

Die empfehlenswerte Linksammlung auf dem Deutschen Bildungsserver finden Sie unter:

- [www.bildungsserver.de/recht.html](http://www.bildungsserver.de/recht.html)

Auch die Linkliste des Medienpädagogisch-informationstechnischen Beraters des Schulamtes Rottal-Inn bietet wertvolle Hinweise und Leseempfehlungen:

- [www.mib-rottal.de/Urheberrecht.htm](http://www.mib-rottal.de/Urheberrecht.htm)

Vom BMBF finanziert wurde die folgende Sammlung von Unterrichtsmaterialien zum Thema Copyright:

- [www.zeitbild.de/copyright/index.html](http://www.zeitbild.de/copyright/index.html)

## 2 Unterricht

### 2.1 Allgemeine Hinweise

#### Software

Die modernen Textverarbeitungsprogramme ähneln sich in ihrer Bedienung stark. Häufig sind von einer Produktversion zur nächsten mehr Änderungen, an die man sich gewöhnen muss, als beim Umstieg auf ein Konkurrenzprodukt. Im Unterricht sollen die Schülerinnen und Schüler daher auch nicht die (aktuelle) Menüstruktur kennen lernen. Vielmehr sollen sie lernen, einen Text sinnvoll zu strukturieren und diese Struktur mit Hilfe angemessener Formatierung logisch, ansprechend und effektiv umzusetzen.

Welche Software für den Unterricht eingesetzt wird, ist daher nicht entscheidend – „abgespeckte“ Programme wie MS Works oder AppleWorks genügen völlig.

#### Zehnfingersystem

Die Schülerinnen und Schüler sollten dazu aufgefordert werden, das System (außerhalb des Unterrichts) zu erlernen, da nur das richtige Tippen zu einer optimalen Nutzung der Tastatur und damit zu schnellem Arbeiten führt. Selbst-Lernprogramme werden für ca. 20 Euro angeboten; daneben gibt es VHS-Kurse sowie an einigen Schulen auch freiwillige Arbeitsgemeinschaften.

### 2.2 Unterrichtsskizzen

#### 2.2.1 Textgestaltung Pflegepass für Pflanzen

Wann immer möglichst viele Informationen auf wenig Raum gegeben werden sollen, ist eine übersichtliche Formatierung notwendig. Beispiele, bei der die Schülerinnen und Schüler besonders die Schriftgröße und -auszeichnung beachten müssen, sind Beschriftungen. Exemplarisch soll ein Thema aus dem Bereich „Nutz- und Zierpflanzen“ – Haltung und Pflege von Zierpflanzen – vertieft werden. Jeweils eine Zweiergruppe bekommt eine Zierpflanze zugeteilt, zu der sie Daten zur Pflege zusammenstellt. Diese Daten werden dann in Form eines Pflegepasses zusammengestellt. Der Pflegepass sollte das Format 4 x 4 cm nicht überschreiten. Zum Schutz vor Nässe wird er in Folie eingeschweißt oder mit durchsichtigem Klebeband abgedeckt, um einen Zahnstocher oder Schaschlik-Stäbchen gewickelt (Rand lassen) und in die Blumenerde gesteckt.

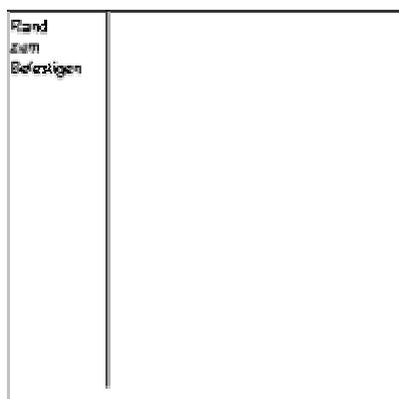


Abb. II.1.: Seitenaufteilung

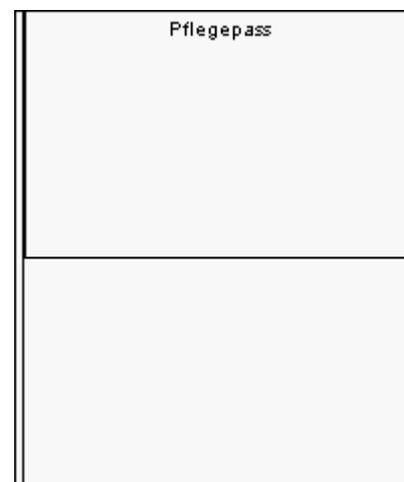


Abb. II.2.: Fertiger Pflegepass

### 2.2.2 Texterstellung und Recherchen

Eine Einheit, die etwa 6-8 Schulstunden umfasst, ist das Erstellen eines Textes zu einem bestimmten Thema. Die Schülerinnen und Schüler können aus dem Internet, aus CDs oder aus Sachbüchern Informationen sammeln und anschließend beispielsweise in einem Steckbrief darstellen. Haben die Schülerinnen und Schüler noch nicht das Suchen nach Informationen geübt, so können als Quellen auch nur Bücher dienen.

Aufgrund der technischen Ausstattung ist es nicht in jeder Lerngruppe möglich, die Arbeit als Einzelarbeit anfertigen zu lassen. Es hat sich bei einer Gruppen- oder Partnerarbeit bewährt, dass die Schülerinnen und Schüler sich jeweils für einen Teil der Arbeit verantwortlich zeigen. So könnte bei einem Tiersteckbrief eine Schülerin/ ein Schüler beispielsweise das Kapitel zum Nahrungserwerb zusammenstellen, während ein anderer den Lebensraum beschreibt.

Nicht alle Recherche- und Textstellungsarbeiten müssen in der Schule durchgeführt werden. Mittlerweile haben (fast) alle Schülerinnen und Schüler Zugriff auf einen PC, sei es Zuhause oder in der Schule. Kann aus methodischen Erwägungen und schulorganisatorischer Zwänge nicht in jeder Stunde an dem Auftrag gearbeitet werden, so können auch einzelne Stunden (vorher) als Recherchestunden bestimmt werden, während in den übrigen Stunden ein anderes Thema behandelt wird.

Das Internet bietet mittlerweile sehr viele Quellen zu allen möglichen Themen an. Die Schwierigkeit für die Schülerinnen und Schüler liegt daher nicht darin, etwas zu finden, sondern das für sie wichtige zu extrahieren. Um diese Schlüsselkompetenz zu fördern, sollten Hinweise zur Textbearbeitung gegeben werden. Neben digitalen Quellen sollten jedoch auch immer Bücher zur Verfügung gestellt werden, denn auch diese werden von Schülerinnen und Schülern gerne genutzt. Hinweise zur Auswertung von Informationstexten finden Sie in der Anlage im Kapitel II.

Eine zeitliche Vorgabe für die Arbeitsphase ist zwingend erforderlich. Es hat sich bewährt, die Schülerinnen und Schüler etwa 6-8 Wochenstunden ein Thema bearbeiten zu lassen. Der Abgabetermin sollte sich nicht direkt an die Arbeitsphase anschließen, damit die Schülerinnen und Schüler noch Zeit haben, Zuhause ihre Texte und Bilder zu vervollständigen.

**Tipp:**

Nicht immer halten sich die Schülerinnen und Schüler an die Vorgabe, die Texte selbstständig ohne die Hilfe anderer zu erstellen. Eine Möglichkeit, einen hohen Eigenanteil zu gewährleisten, besteht darin, dass die Schülerinnen und Schüler am PC zeigen, wie sie bestimmte Formatierungen ihres Textes erreicht haben.

### 2.2.3 Unterrichtsbeispiel zum Thema „Wirbeltiere“

Im Folgenden soll eine Unterrichtseinheit zum Thema Wirbeltiere exemplarisch vorgestellt werden, die Technik der Recherche ist aber zu vielen anderen Themen möglich.

Nach der Einführung in das Thema „Wirbeltiere“ erhält jeder Schülerin/ jeder Schüler eine Wirbeltier-Klasse als Thema, zu der Informationen zusammengetragen werden. Die Schülerinnen und Schüler wählen selbstständig einen Vertreter „ihrer“ Wirbeltierklasse, Überschneidungen sollten dabei vermieden werden.

Besonders in der Beobachtungsstufe bietet sich eine deutliche Vorstrukturierung der Themen an, zum Thema Wirbeltiere könnten das beispielsweise Unterkapitel zur Lebensweise, Fortpflanzung oder Nahrung sein. Ein Merkblatt mit möglichen Unterthemen und Anforderungen finden Sie in der Anlage im Kapitel II.

### **2.2.4 Unterrichtsbeispiel zum Thema „Blütengrundriss“**

Die Klasse erarbeitet arbeitsteilig in Kleingruppen den Grundriss einer bestimmten Blütenart. Dazu fertigt jede Gruppe zunächst aus Pappe und Stecknadeln auf einem großen Korken ein Modell der Blüte an. Der Grundriss wird mit Hilfe eines Grafikprogramms schematisch dargestellt. Diese Zeichnung wird im Anschluss an die Vorstellung vor der gesamten Klasse im Netzlaufwerk abgespeichert. Jede Gruppe erarbeitet anschließend zu ihrer Grafik ein Textdokument, in dem sie die besonderen Eigenschaften der jeweiligen Blüte, eventuell unter Verwendung weiterer Bilder wie etwa Digitalfotos der „echten“ Blüten“, herausstellt.

### **2.2.5 Weitere Beispiele**

Unterrichtssituationen, in denen Schülerinnen und Schüler Texte erstellen müssen, gibt es sehr viele. Geeignete Möglichkeiten zur Texterstellung mit dem Textverarbeitungsprogramm bieten sich immer dann an, wenn bestimmte Schemata erfüllt werden, wie etwa beim Schreiben von Protokollen. Der Aufbau eines Protokolles ist immer gleich, die Struktur kann vorgegeben werden, die Inhalte ergänzen die Schülerinnen und Schüler je nach Versuch. Protokolle können auch mit der Grafikerstellung kombiniert werden, indem die Schülerinnen und Schüler etwa den Versuchsaufbau mit einem Vektorgrafikprogramm skizzieren.

## III Grafik

Die Schülerinnen und Schüler lernen, mit Hilfe eines Zeichenprogramms eigene Grafiken zu erstellen und zu bearbeiten. Mit Hilfe eines Bildbearbeitungsprogramms verändern sie Bilder. Sie lernen zudem, Vorlagen zu digitalisieren und in einem dem jeweiligen Verwendungszweck angemessenen Format zu speichern.

### 1 Grundlagen

#### 1.1 Dateiformate

Ein auf Papier gemaltes Bild kann direkt in dieser Form archiviert werden. Für die Speicherung und Bearbeitung mit Hilfe von Computern ist es erforderlich, die Bildinformation zu codieren. Die Art und Weise, wie dies geschieht, hängt vom Verwendungszweck der Daten ab. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen Pixel- und Vektorgrafiken.

Bei Pixelgrafiken kann man sich vorstellen, dass das Bild von oben links nach unten rechts punktweise erfasst und für jeden dieser Punkte gespeichert wird, welche Farbe dort vorliegt. Da die kleinen Punkte direkt nebeneinander liegen, erkennen wir nur z. B. Linien oder Buchstaben und können die einzelnen Punkte nicht voneinander unterscheiden. Vergrößert man aber ein solches Bild, so sieht man für jeden der Punkte einen kleinen Block, das Bild wirkt grob.

Bei der Speicherung von Vektorgrafiken werden die Form und die Position der in der Zeichnung enthaltenen Objekte gespeichert; dadurch lässt sich eine Vektorgrafik beliebig vergrößern oder verkleinern, ohne dass dabei blockartige Artefakte entstehen. Für eine Linie müssen nicht mehr alle einzelnen Pixel gespeichert werden, sondern es genügen zwei: Anfangs- und Endpunkt. Alle Punkte, die auf dem Bildschirm oder auf dem Papier dazwischen dargestellt werden, lassen sich errechnen.

#### 1.2 Pixelgrafik

Soll ein Bild in einem Computer gespeichert werden, muss es zunächst in eine mathematisch erfassbare Form gebracht werden. Es wird zunächst in eine gewisse Anzahl von Bildpunkte unterteilt, für die dann jeweils ihre Farbinformation codiert wird.

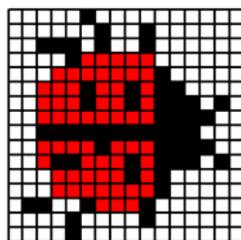


Abb. III.1: Aufteilung eines Bildes in einzelne Rasterpunkte

##### 1.2.1 Auflösung

Die Auflösung eines Bildes legt fest, wie viele Bildpunkte (Pixel, von *picture elements*) pro Längeneinheit gespeichert werden sollen. Je höher die Auflösung ist, desto höher ist die Qualität der Grafik, denn desto mehr Bildpunkte werden gespeichert. Eine Grafik mit hoher Auflösung benötigt daher mehr Speicherplatz als eine Grafik mit niedriger Auflösung.



Abb. III.2: Der gleiche Marienkäfer in unterschiedlichen Auflösungen

Die Auflösung eines Bildes wird üblicherweise in „ppi“ (*pixel per inch*) angegeben. Beim Drucken wird jedes Pixel aus vielen Druckpunkten (*dots*) zusammengesetzt. Die Auflösung der Drucker wird in „dpi“ (*dots per inch*) angegeben. Ein Inch (1“) entspricht 2,54 cm.

### 1.2.2 Farbtiefe

Mit der Farbtiefe legt man fest, wie viele verschiedene Farben beim Speichern eines Bildes verwendet werden. Das Spektrum reicht von zwei Farben (z. B. schwarz und weiß) bis hin zu mehreren Millionen Farben. Je mehr Farben verwendet werden, desto feiner ist die Abstufung der Farben und desto höher ist die Qualität der Grafik.

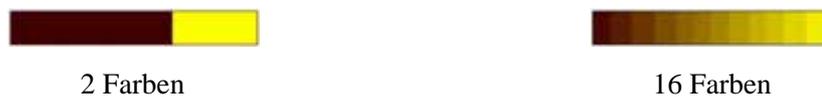


Abb. III.3: Unterschiedliche Farbtiefen

Auch hier gilt: je höher die Qualität des Bildes ist, desto größer ist auch der Speicherbedarf. Denn die Farbtiefe gibt an, wie viel Information pro Pixel gespeichert wird. Bei einem Bild mit nur zwei Farben genügt pro Pixel die Angabe, ob er z. B. schwarz oder gelb ist. Dies entspricht der kleinsten denkbaren Informationseinheit – an oder aus, ja oder nein – informatisch gesprochen einem Bit. Gerechnet wird heutzutage in Byte: ein Byte besteht aus acht Bit.

Farbtiefe	Anzahl der Pixel pro Byte
2 Farben	8
4 Farben	4
16 Farben	2
256 Farben	1
16 777 216 Farben	1/3

Tabelle III.1: Speicherbedarf bei verschiedenen Farbtiefen

Bei einer Farbtiefe von 256 Farben kann in jedem Byte genau ein Pixel gespeichert werden. Häufig wird diese Farbtiefe für Schwarz-Weiß-Fotos benutzt, die dann 256 unterschiedliche Graustufen enthalten können. Den gleichen Speicherbedarf haben auch Bilder oder Grafiken mit einer Palette von 256 Farben aus dem Spektrum von 16 Millionen Farben. Diese Bilder entsprechen also in gewisser Weise solchen, die durch „Malen nach Zahlen“ entstanden sind. Eine größere Farbtiefe ist nur für Bilder in Fotoqualität nötig.

### 1.2.3 Komprimieren

Der Name des vom Betriebssystem Windows häufig verwendeten Grafikformats Bitmap (Dateiendung .bmp) weist auf dieses Verfahren hin: Das Bild wird kartiert und bitweise gespeichert. Dieses Format benötigt im Vergleich zu anderen gängigen Formaten viel Speicherplatz. Es ist möglich, die gleiche Bildinformation auch in einer viel kleineren Datei zu speichern. Dies erreicht man durch Komprimierung.

Das Prinzip der Komprimierung besteht darin, Teile einer Datei, die wenig Informationen oder deren Wiederholung enthalten, zu löschen oder in knapperer Form zu repräsentieren. Beispielsweise wird eine Linie durch „nächste 100 Pixel: schwarz“ genauso eindeutig beschrieben wie durch „schwarz, schwarz, schwarz, schwarz, schwarz, ...“.

Die Marienkäfer in Abb. III.1 können als Beispiel dienen: Sowohl für die niedrige als auch für die hohe Auflösung werden beim Speichern als Bitmap 148 kB benötigt. Im Format GIF werden lediglich 20 kB bzw. 16 kB benötigt, ohne dass hierbei ein Informationsverlust auftritt. Eine Übersicht über verschiedene Formate liefert Tabelle III.2.

**Tipp:**

Für einfache Grafiken wie Strichzeichnungen eignet sich das GIF-Format. Bei Bildern mit mehr als 256 Farben greift man aber zu JPG, das bei einer Kompressionsrate von 30 % um etwa den Faktor 10 komprimiert, ohne deutlich erkennbare Bildfehler zu erzeugen. Moderner als GIF ist das PNG-Format.

Format	Datei- endung	Beschreibung	Anwendungen
BMP (Bitmap)	.bmp	Dieses Format ist sehr speicherintensiv, weil keine Komprimierung erfolgt. Es sind verschiedene Farbtiefen bis 24 Bit möglich (16 Millionen Farben).	Hintergrundbilder für den Desktop
GIF (CompuServe Graphics Interchange Format)	.gif	Dieses Grafikformat ist auf maximal 256 Farben bzw. Graustufen pro Pixel begrenzt.	Text als Grafik, Diagramme, Strichzeichnungen Webseiten
JPEG (Joint Photographic Experts Group)	.jpg, .jpeg	Für Fotos eignet sich dieses Komprimierungsverfahren gut, da es weiche Farbübergänge besonders gut komprimiert. Außerdem kann es bis zu 16 Millionen Farben darstellen. Es sind bei kleinen Kompressionsraten keine Unterschiede zum Original festzustellen.	Fotos, Farb-Scans und Bilder mit Farbverläufen Webseiten
PNG (Portable Network Graphics) gesprochen: PiNG = PiNG is Not GIF	.png	Bei PNG handelt es sich um ein neues Grafikformat, das besonders bei der Reduktion auf wenige Farben kleine Dateien erzeugt und GIF ersetzen kann. Es soll die Vorteile von GIF und JPEG verbinden und speichert Bilder verlustfrei mit bis zu 16 Millionen Farben, erzeugt aber bei Bildern mit sehr vielen Farben relativ große Dateien.	alle Bilder Webseiten
TIFF (Tagged Image File Format)	.tif, .tiff	TIF kann die Druckauflösung speichern. Dieses Format hat sehr viele Unterformate, was zu Problemen führen kann. Es erzeugt sehr große Dateien.	Gescannte Bilder prof. Druckausgabe
Corel Photo-Paint-Format	.cpt	Diese Formate werden von den jeweiligen Programmen verwendet und sind meist in anderen Programmen nicht benutzbar. Diese Programme erlauben das Bearbeiten von Bildern in mehreren Ebenen (Folien). Die Bilder	Umfangreiche Bearbeitung von Bildern
Paint Shop Pro-Format	.psp		

Format	Datei- endung	Beschreibung	Anwendungen
Photoshop- Format	.psd	werden so gespeichert, dass die verschiedenen Folien nachträglich geändert werden können. Dadurch ist die Dateigröße jedoch sehr groß. Zum Einfügen fertiger Bilder in Textdokumente oder Internetseiten müssen diese in einem der anderen Formate gespeichert werden.	

Tabelle III.2: Gängige Dateiformate für Pixelgrafiken

### 1.2.4 Scannen

Scanner erzeugen durch ihre Konstruktion bedingt stets Pixelgrafiken. Beachtet man schon beim Einscannen einige Grundsätze, so kann man bei der Bearbeitung viel Zeit sparen.

#### Auflösung

Die wichtigste Einstellung beim Scannen ist die richtige Scanauflösung. Bei zu geringer Auflösung sinkt die Qualität des Bildes (mit der Folge von Treppeneffekten). Bei zu hoher Auflösung wird die Bildqualität nicht sichtbar besser, es wird jedoch unnötig viel Speicherplatz beansprucht. Die beim Scannen festgelegte Auflösung kann durch Bildbearbeitung nicht verbessert werden.

Die Wahl der Auflösung richtet sich nach

- der Auflösung des Ausgabegerätes (Bildschirm oder Drucker),
- der Art des Bildes (Strichzeichnung oder Foto)
- und der gewünschten Ausgabegröße des Bildes.

- **Ausgabegerät Bildschirm**

Sollen die Bilder nur in einer Präsentation verwendet werden (z. B. Mediator- oder WWW-Projekt), so genügt eine Auflösung von 100 dpi vollkommen aus.

- **Ausgabegerät Drucker**

Je nach der Qualität des Druckers und dem eigenen Anspruch sollte hier eine höhere Auflösung gewählt werden. Während 100 dpi meist schon befriedigende Ergebnisse bringen, kann eine Einstellung von z. B. 300 dpi noch deutliche Verbesserungen liefern. Ob darüber hinaus gehende höhere Auflösungen einen wirklichen Nutzen bringen, kann man im Einzelfall ausprobieren. Häufig sind die Unterschiede im Endergebnis aber gering. Ein Laserdrucker bietet heute meist 600 dpi Auflösung, ein Tintenstrahldrucker noch deutlich darüber.

- **Bildtyp Strichzeichnung**

Der Bildtyp Strichzeichnung wird verwendet, wenn die Vorlagen Strichzeichnungen oder Bilder mit größeren Flächen gleicher Farbe sind, sogenannte Volltonbilder, z. B. Logos oder Cartoons. Es ist sinnvoll, bei Eins-Zu-Eins-Wiedergaben die Scanauflösung so zu wählen, dass sie identisch mit der Auflösung des Ausgabegerätes ist.

- **Bildtyp Foto**

Der Bildtyp Foto wird für Bilder mit Graustufen oder Farbbilder mit Farben aus dem gesamten Farbspektrum verwendet. Es ist generell sinnvoll, bei Eins-Zu-Eins-Wiedergaben auf einem Drucker eine Auflösung von 300 dpi zu wählen, für eine Ausgabe auf einem Bildschirm 100 dpi bzw. die nächste mögliche Auflösung.

- **Ausgabegröße**

Soll ein kleines Originalbild oder ein Ausschnitt eines Originalbildes vergrößert werden, so stellt man beim Scannen eine Vergrößerung von über 100 % ein. Ist eine verkleinerte Darstellung gewünscht, wählt man eine Vergrößerung unter 100 %. Ist eine Einstellung der Vergrößerung beim Scannen nicht möglich, muss die Auflösung mit dem Vergrößerungsfaktor multipliziert werden. Beispiel: Das Bild soll anderthalb mal so groß auf dem Bildschirm dargestellt werden. Als Auflösung wählt man dann  $100 \text{ dpi} * 1,5 = 150 \text{ dpi}$ . Soll ein Farbbild nach einer Verkleinerung von 1:4 gedruckt werden, wählt man eine Auflösung von  $300 \text{ dpi} * 0,25 = 75 \text{ dpi}$ .

### **Scanvorgang**

- **Vorlage auf den Scanner legen**

Das Bild wird mit der zu scannenden Seite direkt auf das Vorlagenglas gelegt. Flachbettscanner besitzen – ähnlich wie ein Kopierer – in der Regel am oberen und linken Rand des Vorlagenglases einen Anschlag, an dem man die Vorlage gerade ausrichten kann. Wenn kleine Vorlagen gescannt werden, sollten diese in der Mitte der oberen Kante anlegt werden. Damit erreicht man minimale Verzerrungen und eine möglichst kurze Scanzeit.

- **Bild scannen**

Der Scanner wird entweder mit Hilfe eines speziellen Scanprogramms oder aus dem Bildbearbeitungsprogramm heraus angesteuert. Zunächst erstellt man eine Scanvorschau (Prescan). In der Vorschau wird der zu scannende Bereich ausgewählt. Dann stellt man den Bildtyp sowie die Auflösung ein und startet den Scanvorgang. Nach Abschluss des Scannens wird das Dialogfenster geschlossen und das digitalisierte Bild erscheint im Programmfenster.

- **Bild speichern**

Das eingescannte Bild sollte zunächst abgespeichert werden. Die Wahl des Dateiformats hängt von der geplanten Weiterverarbeitung ab. Soll das Bild noch weiter bearbeitet werden, so empfehlen sich die Wahl des Formats der jeweiligen Bildbearbeitungssoftware oder ein verlustfreies Dateiformat, etwa TIFF. Soll das Bild so wie es ist in das Endprodukt eingefügt werden, empfiehlt sich ein entsprechendes Format, also meist GIF, JPEG oder PNG.

### **1.2.5 Bildschirmfotos erstellen**

Die Zeiten, in denen die einfachste Methode, ein Abbild der Bildschirmanzeige zu sichern, einen Griff zum Fotoapparat beinhaltete, sind glücklicherweise vorbei. Die modernen Betriebssysteme bieten diese Möglichkeit komfortabel an, ggf. können zusätzliche Programme dies noch unterstützen.

Unter Windows genügt ein Druck auf die Taste „Druck“ oben rechts auf der Tastatur, um ein Abbild des gesamten Bildschirms in die Zwischenablage zu befördern. Die Auswahl nur eines Teils der Anzeige ist dabei nicht vorgesehen. Es gibt allerdings spezielle Programme, die dies ermöglichen.

Angenehmer ist die Arbeit am Mac – je nach Tastenkombination kann man den ganzen Bildschirm, einen ausgewählten Teil oder auch genau ein Fenster fotografieren. Die Tastenkombinationen finden Sie in der Mac-Hilfe unter „Bildschirmfoto“. Zudem wird mit OS X ein Dienstprogramm „Bildschirmfoto“ ausgeliefert.

### 1.2.6 Bildbearbeitung



Abb. III.4: Werkzeugpaletten der Programme MS Paint und Corel Photo-Paint 7

Die in Abb. III.4 dargestellten Werkzeugpaletten zeigen, welche Möglichkeiten verschiedene Programme zur Bearbeitung von Bildern bieten. Die Wichtigsten werden im Folgenden erläutert.

Elementare Werkzeuge sind diejenigen zum Zeichnen und Löschen – dargestellt als Stift oder Pinsel bzw. Radiergummi. Hier machen sich aber schon die ersten Unterschiede bemerkbar: während man bei Paint nur einen Radierer wählen kann, bieten die anderen Programme hinter dem Icon noch andere Radierer an, z. B. farbselektive.

Man erkennt dies an den kleinen Dreiecken in den unteren rechten Ecken und erhält die Auswahl, indem man längere Zeit auf das Icon klickt. Während Paint wegen der geringen Anzahl von Werkzeugen alle Möglichkeiten als einzelnes Icon darstellt, verstecken sich z. B. die Werkzeuge zum Zeichnen von Rechtecken und Polygonen bei anderen Programmen hinter dem Icon „Quadrat“.

Ebenfalls in allen Programmen vorhanden ist eine Funktion zur Vergrößerung der Ansicht des aktuellen Bildes. Mit Hilfe des Lupenwerkzeugs kann man genau wählen, welcher Ausschnitt vergrößert werden soll.

Ein wichtiges Werkzeug, das Paint fehlt, ist das Freistellwerkzeug. Hiermit lassen sich rechteckige Ausschnitte des Bildes ausschneiden, der Rand wird damit verworfen. Es funktioniert meist so, dass ein aufgezogener Rahmen noch mit der Maus justierbar ist und ein Doppelklick in den gewünschten Teil dann das Bild freistellt. Dies ist sehr hilfreich, wenn z. B. ein Fenster aus einem Bildschirmfoto ausgeschnitten werden soll oder ein Digitalfoto einen zu großen Ausschnitt hat (vgl. Abb. III.5).



Abb. III.5: Freistellen des Elefanten aus seiner Umgebung: Die zunächst aufgezugene Maske kann noch angepasst werden, bis der gewünschte Bildausschnitt getroffen ist (hier am Beispiel Photoshop)

Die Namen der Werkzeuge werden in modernen Programmen angezeigt, wenn man den Mauszeiger über dem jeweiligen Icon positioniert. Wenn sich die Funktion dann noch nicht erschließt, hilft vor allem eines: ausprobieren. Alternativ kann man den Werkzeugnamen in der Programmhilfe aufrufen und dort weitere Informationen zur Verwendung erhalten.

### 1.2.7 Bewegte Bilder

Viele Schülerinnen und Schüler kennen bereits Daumenkinos auf Papier. Sie lassen sich jedoch mit einfachen Mitteln auch am Computer herstellen. Für diese Animation von GIF-Dateien steht eine Reihe von Programmen zur Verfügung. Als Shareware empfiehlt sich der komfortable Ulead GIF-Animator ([www.ulead.com](http://www.ulead.com)) in der Lite-Version. Kostenlos, jedoch mit etwas weniger Möglichkeiten, ist der GIF-Animator von Microsoft, den Sie unter der Adresse ([www.rocketdownload.com/Details/Inte/4282.htm](http://www.rocketdownload.com/Details/Inte/4282.htm)) finden können.

Die Bedienung des Programms erfolgt ähnlich wie die der anderen Windows-Programme. Eine Symbolleiste mit Buttons zum Speichern, Löschen, Einfügen usw. erschließt sich schnell. Nach Öffnen des Programms müssen Sie die Bilder – leider jedes einzeln – laden. Anschließend können Sie über die Registerkarte „Animation“ die Animationshöhe und -breite einstellen. Die Registerkarte bietet Ihnen die Möglichkeit, die Merkmale jedes einzelnen Bildes festzulegen. Die dritte Registerkarte unterstützt die Dateiverwaltung. Die fertige Animation lässt sich entweder über die Vorschau des GIF-Animators oder über das Laden im Browser anschauen.

## 1.3 Vektorgrafik

### 1.3.1 Grundlagen

Die eben besprochenen Bildbearbeitungsprogramme ermöglichen das Zeichnen von Kreisen oder Quadraten ebenso wie das freie Malen. Während aber ein so gemaltes Rechteck den Hintergrund verdeckt und nicht mehr einfach veränderbar ist, lässt sich in einem Zeichenprogramm jedes in eine Zeichnung eingefügte Objekt nachträglich noch verschieben, vergrößern, in der Farbe ändern. Kurz gesagt: jede Eigenschaft des Objekts ist jederzeit änderbar.

Diese Möglichkeit lässt sich nur dadurch erreichen, dass nicht Informationen über einzelne Bildpunkte gespeichert werden sondern Informationen über geometrische Figuren. Wie oben (siehe III.1.1) bereits erwähnt, werden für eine Linie beispielsweise nur zwei Punkte gespeichert, für einen Kreis reicht die Angabe des Mittelpunkts und des Radius aus. Zur Anzeige auf dem Bildschirm oder für den Ausdruck müssen diese Informationen jedoch wieder in Pixel umgesetzt werden. Dieser Vorgang heißt Rendern. Je nachdem, wie groß die Abbildung dargestellt werden soll, werden unterschiedliche Anzahlen von Pixeln eingesetzt. Deshalb tritt bei einer Änderung der Größe kein Qualitätsverlust auf. Schriften sind aus diesem Grund so gespeichert.

Auf dem Bildschirm wirkt der Buchstabe bei Vergrößerung auf 200% genauso glatt wie bei der Skalierung auf 50%; er wird dort lediglich kleiner dargestellt. Bringt man aber Bildschirmfotos der beiden Darstellungen auf die gleiche Größe (Abb. III.6), so wird deutlich, dass bei der verkleinerten Darstellung tatsächlich weniger Pixel verwendet wurden als bei der vergrößerten. Letztere wirkt fast ebenso glatt wie der links zum Vergleich dargestellte Buchstabe, während die verkleinerte Darstellung grobpixelig erscheint.

Als Buchstabe gesetzt in Größe  
72 Punkt

Bildschirmfoto des bei Ansicht  
200 % gerenderten Buchstaben

Bildschirmfoto des bei Ansicht  
50 % gerenderten Buchstaben

Abb. III.6: Der Buchstabe g auf unterschiedliche Größe gerendert und hier in der gleichen Größe wiedergegeben.

### 1.3.2 Erstellen von Zeichnungen

Die Paletten der Zeichenprogramme (Abb. III.7) sehen auf den ersten Blick nicht anders aus als diejenigen der Bildbearbeitungsprogramme. Auch hier findet man die Werkzeuge Rechteck, Ellipse, Text, Pipette etc.

Der Unterschied wird jedoch bei der Arbeit mit dem Programm schnell deutlich. Insbesondere das Löschen von Bildteilen ist hier sehr viel angenehmer: Man kann jedes Objekt löschen und muss nicht vorsichtig mit einem Radierer operieren. Einmal gezeichnete Linien lassen sich nachträglich beliebig verschieben oder verändern, inklusive aller Eigenschaften wie Strichstärke, Farbe, Füllung etc.

Zur Bearbeitung kann man mit der Maus an den Knotenpunkten der Objekte ziehen, nachdem man ein einzelnes oder auch mehrere gleichzeitig selektiert hat.

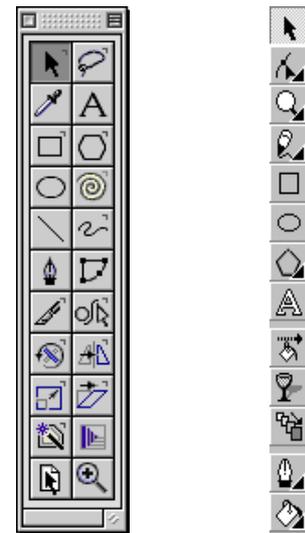


Abb. III.7: Die Paletten von Macromedia Freehand 9 und Corel Draw 7

## 1.4 Weitergehende Informationen

Es gibt eine Vielzahl von Büchern, die speziell auf ein Grafikprogramm ausgerichtet sind. Es ist empfehlenswert, hier seinen persönlichen Favoriten auszuwählen. Hilfreich sind Bücher, die am Beispiel eines Programms in die Bildbearbeitung einführen statt die Funktionen dem Programm folgend durchzugehen. Denn man erhält so Grundlagen, die auch auf Nachfolgeversionen oder andere Programme übertragbar sind.

- Böhlinger, J.; Bühler, P. et al. (2003): Kompendium der Mediengestaltung. Berlin, Heidelberg: Springer; ISBN 3-540-43558-1  
Das Kompendium der Mediengestaltung ist ein Grundlagenbuch, es führt sehr detailliert in die Bildbearbeitung und verschiedene Dateiformate ein.

Im Internet sind bei Redaktionsschluss für diese Handreichung die folgenden Dokumente zugreifbar:

- SelfHTML: [selfhtml.teamone.de](http://selfhtml.teamone.de)  
Das umfangreiche und verständliche Kompendium rund um die Gestaltung von Webseiten von Stefan Münz enthält auch ein ausführliches Kapitel zu Grafik und Bildbearbeitung. SelfHTML kann man auch komplett auf den eigenen Rechner herunterladen oder als Buch kaufen.
- Peliworks: [www.peliworks.de/design/base\\_design.htm](http://www.peliworks.de/design/base_design.htm)  
Bei Peliworks gibt es ebenfalls Informationen zu den Web-Formaten und einen Einblick in ihre Entstehungsgeschichte.

## **2 Unterricht**

### **2.1 Allgemeine Hinweise**

#### **2.1.1 Auswahl der Grafikprogramme**

Wie an den Werkzeugpaletten unmittelbar erkennbar, bieten die verschiedenen Programme unterschiedliche Möglichkeiten der Bildbearbeitung an. Gleichzeitig zeigt sich, dass ähnliche Werkzeuge auch meist durch ähnliche Icons ausgewählt werden können. Es ist daher für den Unterricht in dieser Stufe unerheblich, welches Programm derzeit in der Schule verfügbar ist. Wichtiger ist, dass die Schülerinnen und Schüler die Grundoperationen verstehen – sie werden sich dann schnell in ein anderes Programm einarbeiten können.

Gängige Programme für die Bearbeitung von Pixelgrafiken sind Microsoft Paint, JASC Paint Shop Pro, Corel Photo-Paint oder Adobe Photoshop; für die Bearbeitung von Vektorgrafiken sind u. a. Corel Draw, Macromedia Freehand oder Adobe Illustrator geeignet. Für die hier verfolgten Ziele genügen dabei ältere Versionen vollkommen. Das Corel-Paket wird derzeit (2003) in der Version 7 für ca. 10 € verkauft.

Auch die Grafikkomponente des Office-Pakets OpenOffice/StarOffice eignet sich sehr gut für die Erstellung von Vektorgrafiken. OpenOffice ist frei verfügbar unter <http://de.openoffice.org>, für StarOffice gibt es eine Landeslizenz, Installations-CDs sind beim LMZ erhältlich.

Die modernen Bildbearbeitungsprogramme bieten häufig auch die Möglichkeit, Vektorgrafiken zu erstellen. So wird bei Paint Shop Pro 7 eine zusätzliche Ebene über der Pixelgrafik angelegt, in der man Vektorgrafiken erstellen kann, sobald man die unten in der Werkzeugleiste platzierten Werkzeuge auswählt.

#### **2.1.2 Gestaltung des Unterrichts**

Die Schülerinnen und Schüler können die Grundfunktionen der Programme meist intuitiv richtig nutzen. Es bereitet ihnen wenig Schwierigkeiten, weitere Werkzeuge entdeckend kennen zu lernen. Es hat sich daher bewährt, ihnen eine offene Gestaltungsaufgabe zu geben, anhand derer sie die verschiedenen Werkzeuge ausprobieren können. Die jeweilige Funktion können die Schülerinnen und Schüler auf einem Arbeitsblatt notieren, das ihnen ein Bild der Werkzeugpalette des jeweils eingesetzten Programms liefert.

Die Unterschiede zwischen Pixel- und Vektorgrafiken und der unterschiedlichen Herangehensweise bei ihrer Bearbeitung sollten an einer geeigneten Stelle in der Unterrichtseinheit herausgearbeitet werden, damit die Schülerinnen und Schüler die Kompetenz erwerben, fundiert entscheiden zu können, welche Grafikart zur Bearbeitung einer zukünftigen Aufgabe besonders geeignet ist.

Die verbindlich vorgesehene Behandlung der Minimierung der Dateigröße ohne nennenswerten Qualitätsverlust sollte sich als Notwendigkeit aus einem Unterrichtszusammenhang ergeben, etwa dass Bilder mit einer Partnerklasse per E-Mail ausgetauscht oder im Intranet oder WWW präsentiert werden sollen.

## 2.2 Unterrichtsskizzen

### 2.2.1 Mein Traumfahrrad

Die Schülerinnen und Schüler erhalten den Auftrag, ihr Traumfahrrad zu zeichnen. Dies kann zunächst ohne Einführung in das Programm geschehen, im Anschluss werden dann die verschiedenen Werkzeuge noch einmal angesprochen. Das Thema eignet sich auch zum Vergleich von Pixel- und Vektorgrafik.

### 2.2.2 Destillation

Aus vorgegebenen Teilen setzen die Schülerinnen und Schüler die Apparatur am Bildschirm zusammen und beschriften ihre Teile (Vektorgrafik).

### 2.2.3 Wetterstation

Die Schülerinnen und Schüler zeichnen eine Skizze z. B. zu einem einfachen Luftdruckmesser bestehend aus Gurkenglas, Luftballon, Strohhalm und Lineal.

### 2.2.4 Blütengrundriss

In Kleingruppen werden verschiedene Blütengrundrisse gezeichnet und anschließend präsentiert und verglichen (vgl. Projektskizze im Kapitel Text, Abschnitt 2.2.4).

## Vergleich von Pixel- und Vektorgrafikprogramm

Der Vergleich der beiden Grafikarten ist dann besonders deutlich, wenn man Objekte in einer Zeichnung nachträglich skaliert. Während die Qualität einer Pixelgrafik beim Vergrößern leidet, ist dies bei einer Vektorgrafik kein Problem. Auch das Zeichnen geometrischer Objekte ist verschieden. Bei einer Vektorgrafik kann etwa die Seitenlänge eines Quadrats genau angegeben werden, bei einer Pixelgrafik kann man eine bestimmte Größe nur durch genaues Arbeiten mit der Maus erreichen.

## Animieren von Pixelgrafiken – GIF-Animationen

Elektronische Daumenkinos lassen sich zu allen Themen erstellen, in denen dynamische Vorgänge dargestellt werden, wie beispielsweise eine Geschichte zur Traumfrau/zum Traummann oder zum „ersten Mal“.

Weitere Themen, die sich anbieten, sind u. a.:

- die Bewegungen beim Vogelflug,
- die Bewegungen der Lunge bei der Atmung,
- die Phasenübergänge beim Wasser,
- die Funktionsweise einer Pumpe oder
- des Herzens.

Fächerverbindendes Arbeiten zusammen mit dem Kunstunterricht kann das Projekt noch erweitern.

Die Vorlage lässt sich entweder auf Papier als Scanvorlage oder direkt am Computer erstellen:

- Auf Papier: Die Bildfolgen sollten auf festem Papier oder Pappe gezeichnet werden. Für einen längeren Gebrauch sollten die Vorlagen laminiert werden. Die Einzelbilder werden anschließend eingescannt und als GIF-Dateien (s.o) gespeichert.

- Am Computer: Die Schülerinnen und Schüler erstellen die Bildfolge mit einem Pixelgrafikprogramm. Wichtig sind hier die Bildattribute: Als Breite und Höhe reichen ca. 8 cm. Die Farben sollten 16 nicht überschreiten, bei einer Strichzeichnung reicht die Einstellung „Monochrom Bitmap“. Als Dateiformat wählen die Schülerinnen und Schüler das GIF-Format. Die Dateinamen sollten die Reihenfolge der Bilder eindeutig wiedergeben, sie sollten eine Nummerierung enthalten. Um die Übersicht zu behalten, ist es sinnvoll, die Dateien in einem Ordner zu speichern. Für Schülerinnen und Schüler mit wenig Unterrichtserfahrung kann eine Bildvorlage hilfreich sein, die sie als Grundlage für die weitere Bearbeitung benutzen.

Eine ausführliche Unterrichtsreihe zu „Bewegten Bildern“ hat Norbert Finck unter der URL [members.aol.com/nfinck/gifanim/gifanim.htm](http://members.aol.com/nfinck/gifanim/gifanim.htm) zusammengestellt.

## IV Information

### 1 Grundlagen zu E-Mail

#### 1.1 E-Mailadressen

Neben dem WWW ist der populärste Dienst im Internet E-Mail. Er erlaubt das Senden und Empfangen elektronischer Post. Alle E-Mail-Teilnehmer besitzen eine weltweit eindeutige E-Mailadresse, die mit der eindeutigen Postadresse vergleichbar ist. Dies soll an einem fiktiven Beispiel verdeutlicht werden:

Der E-mailadresse	regina.peters@bbs.hamburg.de
entspricht die Postadresse	Regina Peters (Behörde für Bildung und Sport) Postfach 76 10 48 22060 Hamburg Deutschland

Die E-Mailadresse setzt sich zusammen aus dem Benutzernamen (regina.peters) und der Domainadresse (bbs.hamburg.de); dazwischen steht als Trennzeichen das @ (engl. *at*), das gewählt wurde, weil es in keinem Namen vorkommt und auf den (englischsprachigen) Tastaturen vorhanden war. Diese Adressierung entspricht der eines Briefes, bei dem statt „@“ und „.“ Zeilenumbrüche verwendet werden.

##### 1.1.1 Benutzername

Häufig sind einfache Namen wie „regina“ oder „peters“ schon vergeben, daher findet man beim Benutzernamen häufig einen Punkt („regina.peters@bbs.hamburg.de“) oder einen Unterstrich (regina\_peters@bbs.hamburg.de) zur Trennung von Vor- und Nachnamen. E-Mailadressen enthalten nie Kommata, Leerzeichen oder Klammern, wohl aber Punkte, Binde- und Unterstriche. Ob der Name in Groß- oder Kleinbuchstaben geschrieben ist, spielt keine Rolle.

##### 1.1.2 Domainadresse

Nach dem @ folgt die Domainadresse. Sie gibt den Server an, bei dem die Benutzerin angemeldet ist und an den die Nachricht gehen soll. Er ist in mehrere Teile unterteilt, die mit Punkten von einander getrennt werden. Im Folgenden wird die Domainadresse von hinten aufgeschlüsselt – so als wenn man die Adresse auf dem Briefumschlag von unten her analysiert:

Der letzte Teil der Domainbezeichnung oben „.de“ heißt *Top Level Domain (TLD)*. Ihm entspricht auf dem Briefkuvert die Angabe des Ziellandes. Dieser Domaintyp gibt beispielsweise Auskunft über das Land, in dem der Server genutzt wird, oder ob der Server bei einer gemeinnützigen Organisation steht. Durch die historische Entwicklung des Internets wird die TLD .us für die USA selten verwendet.

Beispiele für Top Level Domains:

.de	Deutschland
.at	Österreich
.ch	Schweiz
.uk	England
.edu	eine Bildungseinrichtung (meist im englischsprachigen Raum)
.gov	eine Regierungsorganisation (meist im englischsprachigen Raum)
.com	eine kommerzielle Organisation (meist im englischsprachigen Raum)
.org	eine nicht-kommerzielle Organisation (meist im englischsprachigen Raum)

Die nächsten Zeilen des Briefkuverts geben genauere Information darüber, wo in Deutschland das zuständige Postamt zu finden ist. Dies entspricht dem „hamburg“ bzw. „22060 Hamburg“ im obigen Beispiel. Hier kann in E-Mailadressen tatsächlich geographische Information enthalten sein („hamburg“, „uni-hamburg“, „fh-wedel“), oft handelt es sich aber nur um eine Information über den Provider („gmx“, „t-online“), der den Dienst zur Verfügung stellt.

Handelt es sich bei der Zielorganisation um ein großes Netzwerk, so haben die einzelnen Abteilungen ihren eigenen Mailserver („bbs“, hier gibt es eine zentrale Poststelle, die sich darum kümmert, dass die im „Postfach 76 10 48“ eingehenden Nachrichten für die Nutzerin „Regina Peters“ bereitgehalten werden.). Dabei kann die Domainadresse bei komplizierteren Netzwerken recht lang werden, wie *schulname.hh.schule.de* zeigt.

Die Information, dass es sich um eine Adresse der Behörde für Bildung und Sport handelt, steckt für Eingeweihte in dem Servernamen bbs; sie wird bei der Adressierung von Briefen meist mit angegeben, ist aber für die erfolgreiche Zustellung in beiden Fällen nicht notwendig.

## 1.2 E-Mail-Versand

### 1.2.1 Transport der Nachrichten

Das Verschicken einer E-Mail erfolgt ebenfalls ähnlich wie bei der traditionellen Post. Hier wird der Brief über einen Briefkasten an ein Postamt weitergeleitet, von dort über ein Verteilungsnetz an ein Empfangspostamt gegeben und anschließend an ein Postfach bzw. über einen Briefträger an einen Briefkasten geliefert.

Bei einer E-Mail wird der Brief an einen Server (entspricht Postamt) geschickt, von dort über das Internet (vgl. Verteilungsnetz) an einen Empfangs-Server (weiteres Postamt) geschickt und dort an einen E-Mail-Account (Postfach/Briefkasten) geleitet, von wo der Brief auf den Computer (Wohnung) geladen werden kann.

### 1.2.2 Dateien verschicken

Mit Hilfe einer E-Mail lassen sich auch Dateien verschicken. Dafür kommen sämtliche Formate in Frage. Man kann ein Bild, eine Word-Datei und sogar ein ganzes Programm verschicken. Eine Beschränkung stellt dabei die Dateigröße dar. Über manche E-Mail-Anbieter lassen sich nur Anhänge mit einer bestimmten Dateigröße verschicken. Die Dateigröße bestimmt auch die Sende- bzw. Ladezeit. Spätestens wenn die Anhänge über 1 MB groß sind, sollten sie mit Komprimierungsprogrammen wie WinZIP oder Stuffit verdichtet werden.

### 1.2.3 Viren

Fast alle Computer-Schädlinge, die sich heutzutage verbreiten, kommen via E-Mail ins Haus. Ein Virus ist ein Programm, das selbstständig andere Dateien infiziert, indem es sich in diese einnistet. Ein Virus verbreitet sich immer über solche "Wirte". Das ursprüngliche Programm kann weiterhin funktionieren; oft hängen Viren ihren Programmcode nur an Dateien an. Die spezielle Form des Makro-Virus treten oft in Microsoft-Office-Dateien wie Word-Dokumenten oder Excel-Tabellen auf. Wird das Dokument geöffnet, so führt es den virulenten Code aus und infiziert damit unter Umständen weitere Dateien.

Viren-Scanner helfen nur bedingt, denn sie erkennen nur Viren, die in der Virensignatur eingetragen sind; sie müssen daher regelmäßig aktualisiert werden. Die beste Möglichkeit, Virenbefall zu vermeiden, ist es, Mails mit Skepsis zu behandeln. Da Viren häufig über Anhänge verbreitet werden, sollte man diese nicht automatisch öffnen, erst recht nicht die von unbekanntem Absender. Hilfreich ist es außerdem, ein weniger verbreitetes Mailprogramm zu verwenden, da die Viren häufig Schwachstellen der Marktführer (etwa Outlook, Outlook Express) ausnutzen.

### 1.2.4 Kettenbriefe

Neben Viren kursieren auch immer wieder Viren-Warnbriefe, so genannte Hoaxes (*engl.* hoax, *altengl.* hocus: Scherz, Falschmeldung). Sie sind daran zu erkennen, dass sie unaufgefordert verschickt werden und meist eine Aufforderung enthalten, die Mail an "alle Freunde und Bekannte" weiter zuschicken. Auch wenn bekannte Firmen wie Microsoft oder AOL angeblich vor Schädlingen warnen, weist das auf einen Hoax hin. Solche Unternehmen verschicken grundsätzlich keine Viren-Warnungen. Diese Warnungen können erheblichen Schaden anrichten, indem sie Menschen verunsichern und Arbeitszeit binden; mitunter wird auch dazu aufgefordert, (eigentlich benötigte) Dateien zu löschen. Außerdem belasten sie durch ihre nicht geringe Zahl das Internet durch nutzlosen Datenverkehr.

Tagesaktuelle Viren- und Hoax-Warnungen stellt die TU-Berlin unter der Adresse [www.tu-berlin.de/www/software/hoax.shtml](http://www.tu-berlin.de/www/software/hoax.shtml) (oder kurz [www.hoaxinfo.de](http://www.hoaxinfo.de)) zusammen. Unter dieser Adresse finden Sie auch weitere Verhaltensregeln im Umgang mit Computer-Schädlingen.

### 1.3 Mailinglisten

Neben dem Versenden von E-Mails vergleichbar mit Briefen gibt es auch die Möglichkeit, an Mailinglisten über E-Mail teilzunehmen. Mailinglisten sind kostenlose Foren, in denen eine geschlossene Nutzergruppe über bestimmte Themen diskutiert oder sich austauscht. So gibt es beispielsweise die sogenannte Hallo-Liste für alle Hamburger Lehrerinnen und Lehrer. Weitere Mailinglisten, die für Hamburger Lehrerinnen und Lehrer interessant sind, findet man unter [www.hh.schule.de/material/ml.html](http://www.hh.schule.de/material/ml.html). Dort findet man auch die Links, um sich jeweils in die Mailinglisten aufnehmen zu lassen.

Eine Liste mit weltweiten Mailinglisten zu diversen Themen, wie etwa Tiere, Gesundheit oder Bildung findet man unter [www.liszt.com/](http://www.liszt.com/).

## 2 Unterricht

### 2.1 Allgemeine Hinweise

#### 2.1.1 E-Mail-Anbieter

Sehr viele Schulen nutzen den E-Mail-Server des Vereins zur Förderung eines Offenen Deutschen Schul-Netzes in Hamburg e.V. (OHS) ([www.hh.schule.de](http://www.hh.schule.de)). Dieser Service ist für Schulen kostenlos. Wenn die Schülerinnen und Schüler eigene Benutzernamen im Schulnetz haben, so haben sie in der Regel auch eine eigene E-Mailadresse der Form *benutzername@schulname.hh.schule.de*.

Falls keine Möglichkeit besteht, das OHS zu nutzen, so kann man auch über kostenlose Web-Anbieter E-Mails verschicken. Nachteilig wirkt sich aus, dass Sie sich bei einem (kommerziellen) Anbieter anmelden müssen, eventuell werden die Schülerinnen und Schüler mit Werbung konfrontiert. Der Vorteil ist, dass man die Mails unabhängig vom Ort abrufen und dies auch direkt über das Web statt über ein E-Mail-Programm durchführen kann. Die meisten E-Mail-Anbieter im Web bieten jedoch beides an: das Abrufen der Mails über die Webseite und über das Mail-Programm, beispielsweise Netscape Messenger, Eudora oder Outlook Express.

Weitere kostenlose E-Mail-Anbieter (Auswahl)	Anmelden unter
Hamburg.de	<a href="http://mein.hamburg.de/">mein.hamburg.de/</a>
web.de	<a href="http://freemail.web.de/">freemail.web.de/</a>
GMX	<a href="http://www.gmx.de/">www.gmx.de/</a>
MSN	<a href="http://www.hotmail.de">www.hotmail.de</a>
Yahoo	<a href="http://login.europe.yahoo.com/">login.europe.yahoo.com/</a>

Tabelle IV.1: Kostenlose E-Mail-Anbieter

**Tipp:**

Weit über das Angebot der kommerziellen Anbieter hinaus geht lo-net, ein kostenloser Service von „Schulen ans Netz e.V.“. Neben dem Mailservice kann man auch virtuelle Klassenräume, eigene Terminkalender, Chats und vieles mehr für den Unterricht nutzen ([www.lo-net.de](http://www.lo-net.de)).

### 2.1.2 E-mail-Projekte

Für den Austausch mit anderen über E-Mail eignen sich besonders Themen, die räumliche oder gesellschaftliche Bezüge haben, wie z. B. Ernährungsgewohnheiten in verschiedenen Kulturen und Ländern, Zugvögel, Wasserverbrauch in verschiedenen Ländern, Wetteruntersuchungen... Eine ergiebige Quelle für Projektpartner ist die sogenannte St.Olafs-Liste in den USA ([www.iecc.org](http://www.iecc.org)), mit deren Hilfe man Angebote aus der ganzen Welt bekommt und auf der man auch selber Anfragen veröffentlichen kann. Eine weitere Quelle findet man bei PartBase. PartBase wurde entwickelt, um die Einführung von SOKRATES, des Aktionsprogramms der Europäischen Gemeinschaft für die Zusammenarbeit auf dem Bildungssektor, zu unterstützen ([part-base.eupro.se/framede.htm](http://part-base.eupro.se/framede.htm)).

Bei der Suche nach Brieffreunden sind folgende Adressen hilfreich:

- Teaching.com, eine nichtkommerzielle Seite für Schülerinnen/Schüler und Lehrerinnen/Lehrer ([www.teaching.com/KeyPals/](http://www.teaching.com/KeyPals/))
- Penpal, eine US-amerikanische Seite für den weltweiten Austausch ([www.penpalnet.com/](http://www.penpalnet.com/))

Das Amt für Bildung hat eine Handreichung über Unterrichtsprojekte mit E-Mail in verschiedenen Fächern herausgegeben, die man auch online lesen kann, unter: [lbs.hh.schule.de/handreic/h1.html](http://lbs.hh.schule.de/handreic/h1.html)

## 2.2 Unterrichtsskizzen

### 2.2.1 Die virtuelle Sprechstunde

Häufig haben Jungen und Mädchen Fragen zur Sexualität, die sie nicht öffentlich stellen wollen, deren Antwort sie aber brennend interessiert. Eine Möglichkeit, die Diskussion zwischen Pubertierenden anzuregen, ist eine Kummerkasten-Redaktion – wie sie in vielen Jugendzeitschriften vorkommt – virtuell nachzustellen. Die Schülerinnen und Schüler stellen dazu anonym Fragen per E-Mail an ein Redaktionsteam, das ebenfalls aus Schülerinnen und Schülern der Klasse besteht. Das Team beantwortet die Fragen und schickt die Antworten per Mail an die Klasse zurück. Ein pädagogischer Nebeneffekt dieser Methode ist, dass die Schülerinnen und Schüler feststellen, dass viele andere die gleichen Fragen und Unsicherheiten haben, wie sie selber.

Wichtig ist, dass die Fragenden auf jeden Fall die Möglichkeit haben, anonym zu bleiben, da nur dann die Bedingung für größtmögliche Offenheit gegeben ist.

Als Vorbereitung müssen daher unterschiedliche E-Mailadressen für die Fragesteller sowie eine Redaktionsadresse eingerichtet werden, beispielsweise [schueler1@lo-net.de](mailto:schueler1@lo-net.de), [schueler2@lo-net.de](mailto:schueler2@lo-net.de), [schuelerredaktion@lo-net.de](mailto:schuelerredaktion@lo-net.de)... Die Schülerinnen und Schüler erhalten dann auf einem Zettel ihre persönliche E-Mailadresse sowie die der Redaktion. Die Redaktion erhält alle Adressen ohne Namenszuordnung, damit sie die Antworten an alle weiterleiten kann.

Zum Schluss werden alle Fragen und Antworten ausgedruckt und ausgehängt. Auch jetzt bleiben die Autorinnen und Autoren anonym, da die E-Mailabsendeadresse keine Rückschlüsse auf die Person zulässt. Die Schülerinnen und Schüler sollten Gelegenheit bekommen, zu den Fragen und Antworten Stellung zu nehmen. So wird verhindert, dass diskriminierende oder falsche Darstellungen unkommentiert stehen bleiben.

### 2.2.2 Vergleich E-Mail/Briefpost

Haben die Schülerinnen und Schüler bereits E-Mails versandt, so können sie ohne Sachinformationen über den E-Mail-Dienst an sich Vergleiche zwischen elektronischer und „traditioneller“ Post ziehen.

Als Methode eignet sich beispielsweise eine Form aus dem kooperativen Lernen, das „Platzdecken“. Diese Methode regt vor allem kognitive Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler an, da sie im ersten Schritt zunächst alleine nachdenken und ihre Ideen notieren, bevor sie anschließend gemeinsam ihre Gedanken austauschen und strukturieren.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich in Gruppen zusammen. Jede Gruppe erhält einen Bogen Papier und zeichnet ihr „Platzdeckchen“ (siehe Abbildung IV.1).

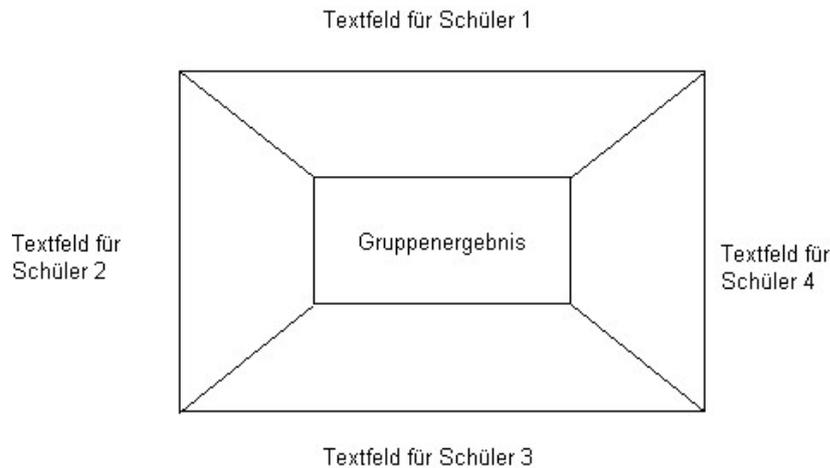


Abb. IV.1: Das „Platzdecken“

Die Anzahl der Felder entspricht der Anzahl der Gruppenmitglieder.

Anschließend schreibt jedes Gruppenmitglied in einer festgelegten Zeit (etwa 5 bis 10 Minuten) seine Gedanken zu den Unterschieden und den Gemeinsamkeiten bei E-Mail/traditioneller Post in sein Außenfeld.

Nach Ablauf der Zeit tauschen die Gruppenmitglieder ihre individuellen Lösungen in der Gruppe aus und einigen sich, welche Gemeinsamkeiten/Unterschiede in das mittlere Feld eingetragen werden sollen. Zum Abschluss präsentiert jede Gruppe ihr Ergebnis vor der Klasse.

Mögliche Lösungen können sein:

Gemeinsamkeiten:

1. beide benötigen einen Adressaten und einen Absender
2. bei beiden Diensten wird die Zustellung geregelt, der Absender muss sich nicht darum kümmern, dass sein Brief zugestellt wird.

Unterschiede:

Traditionelle Post	E-Mail
<ul style="list-style-type: none"> <li>• benötigt meistens Tage, bis sie den Empfänger erreicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benötigt lediglich Minuten, um zum Empfänger zu gelangen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• es kann (fast) alles verschickt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• es können nur Daten verschickt werden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Briefformat kann mit der Hand per Füller, Kugelschreiber, mit einer Schreibmaschine, einem Computer... geschrieben werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Text muss mit einem Texteditor erstellt werden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Brief ist stofflich, man kann ihn anfassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Brief liegt digital vor; um ihn anzufassen, muss man ihn erst ausdrucken</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Adresse muss nicht (immer) ganz genau übereinstimmen, da die menschlichen Postboten oft viel Kreativität entfalten können, um den gewünschten Empfänger zu finden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Adresse muss absolut genau sein</li> </ul>

Tabelle IV.2.: Vergleich zwischen traditioneller und elektronischer Post

### 2.2.3 Globe-Projekte

GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment, [www.globe-germany.de](http://www.globe-germany.de)) ist ein weltweites Programm, das Forschung und Bildung im Bereich Umwelt miteinander verknüpft. Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten gemeinsam daran, durch langfristige Beobachtung umweltrelevanter Parameter ein tieferes Verständnis für das Zusammenwirken der einzelnen Umweltkompartimente Klima, Gewässer, Boden und Biologie zu erreichen.



Das internationale GLOBE Programm geht auf eine Initiative des ehemaligen amerikanischen Vizepräsidenten Al Gore zurück. Inzwischen beteiligen sich nahezu 12.000 Schulen in 97 Ländern an GLOBE.

Im GLOBE-Programm sollen in einer weltweiten Zusammenarbeit zwischen Schule und Wissenschaft Umweltdaten erhoben und ausgewertet werden. Die Messungen bzw. Experimente werden nach genau definierten Protokollen durchgeführt. Diese wurden von den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern für die Schülerinnen und Schüler ausgearbeitet.

Im GLOBE-Programm dient das Internet als zentrales Kommunikationsmittel. Die Dateneingabe erfolgt über Datenmasken, auf die nur registrierte Schulen Zugriff haben. Die Datenabfrage wird hingegen allen interessierten Personen ermöglicht. Die Daten werden in Form von Landkarten oder Graphen dargestellt. Dadurch kann die lokale wie auch weltweite Verteilung gemessener Parameter anschaulich demonstriert und diskutiert werden.

Die Kommunikation zwischen den Schulen, Betreuern und Wissenschaftlern läuft weitestgehend über E-Mails. Gleiches gilt für den Austausch zwischen den Schulen. Für die Unterrichtsprojekte mit Globe müssen sich die teilnehmenden Schulen registrieren lassen.

Ausführliches Material über das Globe-Germany-Programm erhält man auch über Detlef Kaack im Naturwissenschaftlich-technischen Zentrum Mümmelmannsberg, Tel. 04543-888610, E-Mail: [info@globe-edu.de](mailto:info@globe-edu.de).

#### Beispiele für Globe-Projekte in der Beobachtungsstufe

Die folgenden Globe-Beispiele wurden bereits an anderen Schulen durchgeführt und dokumentiert.

##### 1. Winter find' ich cool: Erstellung und Untersuchung eines Jahreszeitenprofils "Herbst/ Winter"

Das Ziel der Einheit, die 18 Unterrichtsstunden dauerte, war die sorgfältige Beobachtung der jahreszeitlichen Veränderungen, sowie die Untersuchung der Faktoren, die zu den jahreszeitlichen Gesetzmäßigkeiten beitragen.



Dazu haben die Schülerinnen und Schüler erarbeitet:

- Was können wir über die Jahreszeit "Winter" lernen?
- Welche Faktoren tragen zu jahreszeitlichen Gesetzmäßigkeiten bei ?
- Wie unterscheiden sich die Temperaturzyklen in den verschiedenen Regionen der Erde?
- Was lernen wir aus dem Austausch lokaler jahreszeitlicher Anhaltspunkte mit anderen Schulen in aller Welt ?

Ausführlichere Informationen zu diesem Projekt erhält man unter:  
[www.rolandbergmann.de](http://www.rolandbergmann.de)

## 2. Hauptsache – es schmeckt?

Dieses fächerübergreifende Projekt wurde in einer 6. Klasse durchgeführt, die bereits über erste Erfahrungen mit E-Mail Projekten verfügte. In diesem Projekt hatte der Kommunikationsaspekt im Vergleich zum Informationsaspekt einen etwas geringeren Anteil. In einem Fragenkatalog zum Thema konnten sowohl freie als auch vorgegebene Antwortmöglichkeiten gewählt werden. Das erleichterte die Auswertung der Antworten, die zum Teil auch in Englisch erfolgte.

In diesem Projekt sollten die Schülerinnen und Schüler lernen, wie sie sich richtig ernähren können. Dazu gehört für den Bereich Naturwissenschaft:

- die kritische Betrachtung des eigenen Ernährungsverhaltens
- das Wissen und die Fertigkeiten zu einer gesunden Ernährung
- der Vergleich mit den Ernährungsgewohnheiten von Schülerinnen und Schülern in anderen Ländern (Internet-Fragebogen)
- die Erarbeitung aktueller Themen zur Ernährung (Lebensmittelskandale, Hunger und Überfluss, gen-manipuliertes Essen)
- die Benutzung von geeigneten Suchstrategien bei Internet-Suchmaschinen
- der Informationsaustausch über die Ergebnisse mit den kooperierenden Schulen aus aller Welt
- die Erstellung kommentierter Linklisten zum Themenbereich „Ernährung“

Weitere beteiligte Fächer:

- Mathematik: Stochastik – Strichliste, Häufigkeit, Daten erheben und darstellen, Bruchzahlen, Dezimalzahlen, Analyse von Anteilen mit Hilfe eines Computer-programms zur Ernährung
- Deutsch: Integriertes, fächerübergreifendes Unterrichtsvorhaben; Umgang mit Texten und Medien; Arbeiten und Verständigen in der Gruppe; Texte selber schreiben und veröffentlichen (z. B. im Internet); Begegnung mit anderen Sprachen und Kulturen
- Englisch: Schwerpunkte des Sprachenlernens u.a.: Themen- und Inhaltsorientierung, Projektorientierung, authentisches Lernen, interkulturelles Lernen, grenzüberschreitendes Lernen
- Technik: Umsetzung einer Idee in ein Modell (Modelle zur Thematik: Was essen wir morgen?)

Ausführlichere Informationen zu diesem Projekt erhält man unter [www.rolandbergmann.de](http://www.rolandbergmann.de).

### **3. Birke – ein Phänomenologieprojekt**

Von einer anderen Seite betrachtet das Phänologieprojekt „Birke 2002“ das Wetter: Statt nur physikalische und chemische Daten in der Umwelt zu erheben, beobachten hier die Schülerinnen und Schüler die Knospung bei Birken und erarbeiten anhand dieser Daten Fragestellungen zu Klima und Wetter.

Jede Schule oder interessierte Gruppe wählt vier Bäume aus, deren Entwicklung beobachtet und protokolliert werden soll. Darüber hinaus sammelt die Schülergruppe täglich Daten über Niederschläge und Temperatur in Luft und Boden. Diese Daten gibt die Gruppe an Globe weiter. Sie stehen damit Wissenschaftlern aber auch Schülergruppen weltweit zur weiteren Auswertung zur Verfügung. Die Schülergruppe vollzieht darüber hinaus nach, was das Aufbrechen der Knospen zu unterschiedlichen Zeitpunkten verursacht hat.

Das Projekt wird ausführlich in der Handreichung „Birke – ein Phänomenologieprojekt“ beschrieben. Die Handreichung wurde herausgegeben von Globe Germany und dem Naturwissenschaftlich-technischen Zentrum im Bildungszentrum Mümmelmannsberg. Sie kann zum Preis von 5 € unter der Tel-Nr. (0 40) 82 31 42-0 oder unter [zsumail@t-online.de](mailto:zsumail@t-online.de) bezogen werden.