



# Ausstattung für das Lernen mit neuen Medien

Ein Leitfaden für Schulen und Schulträger

Autorin/Autoren

Wolfgang Vaupel und Bernd Hoffmann

unter Mitarbeit von

Claudia Henrichwark, Detlef Kaenders, Rainer Wulff



**e-nitiative.nrw**

medienzentrum rheinland

## Impressum

### Herausgeber

e-nitiative.nrw

Zollhof 2a

40221 Düsseldorf

[www.e-nitiative.nrw.de](http://www.e-nitiative.nrw.de)

### Redaktion

medienzentrum rheinland

medienberatung.nrw

Bertha-von-Suttner-Platz 3

40227 Düsseldorf

### Autorin/Autoren

Wolfgang Vaupel und Bernd Hoffmann

unter Mitarbeit von

Claudia Henrichwark, Detlef Kaenders, Rainer Wulff

### Gestaltung

designiert Corporate Design

Moltkestrasse 95a

40479 Düsseldorf

### Druck

Michelpresse, Düsseldorf

### Bildnachweis

Wolfgang Vaupel

(Motiv: Städtisches Gymnasium Hennef)

# Ausstattung für das Lernen mit neuen Medien

Ein Leitfaden für Schulen und Schulträger

### Autorin/Autoren

Wolfgang Vaupel und Bernd Hoffmann

unter Mitarbeit von

Claudia Henrichwark, Detlef Kaenders, Rainer Wulff

2001

## Vorwort

Für zunächst fünf Jahre haben sich in Nordrhein-Westfalen Kommunen und Land verabredet, ihre Anstrengungen zu bündeln, um allen Schülerinnen und Schülern einen erfolgreichen Weg in die durch Medien geprägte Informationsgesellschaft zu ebnen. In der gemeinsamen **e-nitiative.nrw – Netzwerk für Bildung** sollen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass im alltäglichen Fachunterricht jeder Schule mit Unterstützung der neuen Medien gelernt und eine umfassende Medienkompetenz vermittelt wird.

Dabei wird unterstellt, dass damit ein entscheidender Beitrag zur Qualitätsverbesserung des Lernens und zur notwendigen Weiterentwicklung von Schule insgesamt geleistet wird.

In einer ersten Kraftanstrengung von Schulträgern und Land müssen hierfür zunächst die technischen und qualifikatorischen Voraussetzungen geschaffen werden. Ziel ist dabei eine vielfältige, eigenständige, auf die jeweiligen kommunalen Gegebenheiten zugeschnittene Profilbildung.

Dies soll in enger Abstimmung der Beteiligten am Schulleben geschehen und bedarf einer entsprechenden Steuerung auf der kommunalen Ebene. Dabei steht die lokale Medien-Entwicklungsplanung durch den Schulträger im Mittelpunkt. Für einen solchen systematischen und längerfristigen Entwicklungsprozess ist eine fachliche Beratung unerlässlich, insbesondere vor dem Hintergrund der sich ständig wandelnden Anforderungen

sowohl an die Technik als auch an die erforderlichen Medien.

Mit der hier vorliegenden Schrift stellt die **e-nitiative.nrw – Netzwerk für Bildung** allen an diesen Prozessen Beteiligten einen ausführlichen Leitfaden zur Verfügung, der die zur Zeit relevanten Planungsfragen zu beantworten und damit einen Beitrag zur Professionalisierung der Schulentwicklung zu leisten sucht. Er richtet sich sowohl an Schulträger als auch an Schulen und fordert zur Abstimmung auf.

Unser Dank gilt an dieser Stelle besonders der neu organisierten **medienberatung.nrw** im Medienzentrum Rheinland des Landschaftsverbands Rheinland, die hiermit ihre erste Publikation vorlegt, und allen Mitautorinnen und Mitautoren.

Ebenso bedanken wir uns bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern an dem eintägigen Workshop, der zu wichtigen Ergänzungen des Konzepts geführt hat.

Wir hoffen, dass der Leitfaden für Schulträger und Schulen eine Hilfestellung für die Ausstattung mit neuen Medien bietet.

**Städtetag**  
Nordrhein-Westfalen



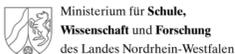
Städte- und Gemeindebund  
Nordrhein-Westfalen



LANDKREISTAG  
NORDRHEIN-WESTFALEN



Qualität für Menschen



Ministerium für Schule,  
Wissenschaft und Forschung  
des Landes Nordrhein-Westfalen

# Ausstattung für das Lernen mit neuen Medien

Ein Leitfaden für Schulen und Schulträger

## 1 Adressaten und Ziele 8

## 2 Zusammenfassung 9

## 3 Medienkonzept der Schule 12

- 3.1 Fachliche Nutzung neuer Medien 13
- 3.2 Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler 14
- 3.3 Medienkompetenz der Lehrerinnen und Lehrer 15
- 3.4 Beteiligung 16
- 3.5 Ausstattungsplanung 17

## 4 Ausstattungskonzepte 20

- 4.1 Lernmedien und Lehrmedien 21
- 4.2 Neue Medien im Klassenraum 21
- 4.3 Neue Medien außerhalb der Klassenräume 25
- 4.4 Neue Medien im Lehrerzimmer 28

## 5 Netzwerke und ihre Bedeutung in der Schule 28

- 5.1 Vernetzung 29
- 5.2 Peer to Peer 30
- 5.3 Netzwerke mit Server 30
- 5.4 Intranet 37
- 5.5 Internet 38
- 5.6 Sicherheit und Internet 39
- 5.7 Regionale Netze 40

## 6 Infrastrukturelle Maßnahmen 41

- 6.1 Raumkonzept 41
- 6.2 Vernetzung 42
- 6.3 Ergonomie 43
- 6.4 Stromversorgung 44

## 7 Wartungskonzepte 44

- 7.1 Präventivmaßnahmen 45
- 7.2 Support-Konzept auf zwei Ebenen 47

## 8 Medien-Entwicklungsplan auf kommunaler Ebene 50

- 8.1 Aspekte der Ausstattungsplanung 50
- 8.2 Zusammenarbeit von Schulträger und Schulen 52
- 8.3 Zusammenarbeit der Kommunen auf Kreisebene 53
- 8.4 Gerätebeschaffung 53
- 8.5 Lernsoftware 56
- 8.6 Fortbildungsbudgets 58
- 8.7 Kostenschätzung 58
- 8.8 Stufenplan/Prioritätenliste 61

## 9 Kommunikationsstrukturen 62

- 9.1 e-team-Koordinator 62
- 9.2 e-initiative-Beauftragter 63
- 9.3 First- und Second-Level-Support 63

## 10 Anhang 65

- 10.1 Erstellung eines Medienkonzepts der Schule 65
- 10.2 Checklisten 69

## 1 Adressaten und Ziele

Mit dieser Broschüre unterstützt die e-nitiative.nrw die **Planungsarbeit von Schulen und Schulträgern, die Schulen für das Lernen mit neuen Medien ausstatten** wollen. Die Hinweise basieren auf den Erfahrungen der Schulen und den schon vorliegenden Planungsbeispielen der Schulträger. Sie sind als Hilfestellung gedacht für:

- Schulleitungen und Beauftragte bzw. Arbeitsgruppen bei der Entwicklung von Medienkonzepten
- Schulträger bei der Erstellung von Medien-Entwicklungsplänen
- e-teams.nrw als Grundlage für Beratung und Fortbildung
- Unternehmen bei der Gestaltung ihrer Beratungs- und Ausstattungsangebote für Schulen und Schulträger.

Konkrete **Hinweise zu Hard- und Software-Technik** und entsprechenden Marktangeboten veröffentlicht die medienberatung.nrw im Internet unter [www.e-nitiative.nrw.de](http://www.e-nitiative.nrw.de).

Die vorliegende Broschüre ist als Leitfaden für die Ausstattung der Schulen konzipiert. Sie behandelt grundsätzliche Fragen des Lernens mit Medien nur, soweit sie Ausstattungsfragen betreffen.

Zu folgenden Themen werden wir im Rahmen der e-nitiative.nrw an anderer Stelle konkrete Beispiele und Hinweise zum Lernen mit neuen Medien im Unterricht geben:

- Nach zwei Jahren Erfahrung mit Medienecken im Klassenraum zieht das KIRPP-Projekt (kommunizieren – informieren – reflektieren – produzieren – präsentieren) der Bezirksregierung Köln Bilanz und gewährt Einblick in den im Medienecken-Unterricht entstandenen Fundus an praktischen Beispielen: Unterricht verschiedenster Fächer im Klassenraum, bei dem zwei bis drei Computer plus Drucker, Digitalkamera und Internet-Zugang einbezogen sind. Die Ergebnisse dieser Pionierarbeit zeigen Wege, wie in offeneren Unterrichtsformen neue Medien integraler Bestandteil normalen Unterrichts werden.
- Notebooks im Pool der Schule oder im Klassenschrank oder sogar das Gerät in Schülerhand – was bedeutet das pädagogisch? Worin sind Vorteile und neue Chancen für das Lernen zu sehen? Wir stellen Erfahrungen verschiedenster Schulen vor und reflektieren sowohl das Ausstattungskonzept als auch pädagogische Fragen.

- Zu Beginn des neuen Schuljahrs fassen wir die Ergebnisse der Software-Fachtagungen zusammen und stellen damit für alle allgemeinbildenden Schulen fach- und themenbezogene Orientierungen zur Verfügung, die auf Praxiserfahrungen beruhen.

## 2 Zusammenfassung

Die folgende Zusammenfassung der Inhalte und Aussagen folgt der Gliederung des Leitfadens. Die Hervorhebungen entsprechen den Kapitelüberschriften.

Die e-nitiative.nrw fördert das Lernen mit neuen Medien im Unterricht und die Medienkompetenz von Schülerinnen und Schülern. Für die Schulen soll es Alltag werden, dass Schülerinnen und Schüler

- Medien für das Lernen und Üben nutzen
- Medieninhalte kritisch reflektieren
- Medien im Unterricht selbst produzieren.

Die e-teams.nrw beraten in allen Kreisen und kreisfreien Städten Schulen und Schulträger bei der Abstimmung ihrer Planungen.

Grundlage aller Planungen ist ein **Medienkonzept der Schule**. Ausgehend von fachlichen Zielen formuliert jede Schule, wie sie neue Medien in den Unterricht integrieren und die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern will. Zur Fortbildung des Kollegiums bestehen im Rahmen der e-nitiative.nrw Möglichkeiten in und außerhalb der Schule. Auf der Basis einer Bestandsaufnahme sollten dem Schulträger realistische Vorschläge für die schrittweise Ausstattung der Schule gemacht werden.

Damit neue Medien zu selbstverständlichen Werkzeugen im normalen Unterricht werden, müssen Arbeitsplätze für Schülerinnen und Schüler flexibel an allen Lernorten der Schule zur Verfügung stehen. Der Schwerpunkt sollte dabei auf der Ausstattung derjenigen Unterrichtsräume liegen, die als Klassenräume genutzt werden. Bei der Entwicklung entsprechender **Ausstattungskonzepte** sind verschiedene fest installierte und auch mobile Varianten in und außerhalb der Unterrichtsräume möglich. Bei der Einrichtung neuer Schüler-Arbeitsplätze sollte der Schwerpunkt auf Medienecken in Klassenräumen liegen. Zur Grundausrüstung für einen Schüler-

Arbeitsplatz gehört ein Multimedia-Computer aus dem mittleren Marktsegment. Drucker lassen sich von mehreren Computern gleichzeitig nutzen. Beamer, Scanner und Digitalkameras bilden sinnvolle Ergänzungen, die für die Produktion von Medien wichtig sind. Sie können zentral in einem Pool bereitgestellt werden.

**Netzwerke** haben eine hohe **Bedeutung in der Schule**. Die Vernetzung der vorhandenen Multimedia-Arbeitsplätze in allen Unterrichtsräumen ist die technische Voraussetzung sowohl für den Internet-Zugang als auch für vielfältige Formen der unterrichtlichen Nutzung, nicht zuletzt für moderne, effiziente Formen der Wartung und Pflege der Rechner. Die Vernetzung aller Unterrichtsräume ist für Grundschulen und weiterführende Schulen gleichermaßen sinnvoll. Auf der Basis der Vernetzung sind abgestufte Server-Lösungen für verschiedene Anwendungsdienste möglich. Eine Zugangskontrolle, das Zwischenspeichern von Internet-Seiten und die zentrale Bereitstellung von Inhalten und Programmen erfordern den Betrieb eines zentralen Servers im Netz.

Bei der Einrichtung und Vernetzung von Schüler-Arbeitsplätzen an verschiedenen Lernorten der Schule sind bauliche und andere Rahmenbedingungen zu beachten, die in der Regel auch **infrastrukturelle Maßnahmen** notwendig machen. Dazu zählen neben den Vernetzungsbedingungen auch die Stromversorgung sowie Ergonomie und Möblierung.

Um die Betriebssicherheit der Multimedia-Geräte zu gewährleisten, müssen **Wartungskonzepte** entwickelt werden, die einerseits den Aufwand für Wartung und Pflege der Schüler-Arbeitsplätze möglichst gering halten und andererseits eine sinnvolle und vertretbare Arbeitsteilung von Land bzw. Schule auf der einen und Schulträger auf der anderen Seite im Sinne von First- und Second-Level-Support enthalten.

Auf der Grundlage der Medienkonzepte kann ein mit den Schulen abzustimmender **Medien-Entwicklungsplan auf kommunaler Ebene** formuliert werden, der pädagogisch begründet, technisch machbar und wirtschaftlich vertretbar ist sowie politisch beschlossen wird. Besonders die Kreisgemeinden sollten bei dieser Aufgabe zusammenwirken und gemeinsame Ausstattungs- und Wartungskonzepte erarbeiten.

Bei der Entscheidung für oder gegen Gebrauchtgeräte sind die kürzeren Standzeiten und eingeschränkten Anwendungsmöglichkeiten, beim Kauf die Garantie- und Servicebedingungen zu berücksichtigen. Leasing der Geräte stellt eine Alternative zum Kauf dar, durch die sich Erst- und Wiederbeschaffungskosten auf regelmäßige Zahlungen verteilen.

Das Medienzentrum Rheinland und die Landesbildstelle Westfalen nennen praxiserprobte schulgeeignete Lern-Software, optimieren die Lizenzbestimmungen für Schulen und organisieren kostengünstige Sammelbestellungen. Lehrerinnen und Lehrer können bei den Bildstellen und Medienzentren in NRW Software sichten und ausleihen.

Bei der Verwendung der Fortbildungsbudgets zur flexiblen Ergänzung der bestehenden Fortbildungsangebote für die Schulen kann der Schulträger die Beratung und Unterstützung des e-teams in Anspruch nehmen.

Eine Kostenschätzung muss alle bei der Ausstattung für das Lernen und Lehren mit neuen Medien entstehenden Faktoren entsprechend den Prinzipien von „Total Cost of Ownership“ (TCO) berücksichtigen. Die vorgelegten ersten Zahlen müssen in der Praxis überprüft werden.

Ein Stufenplan im Sinne einer Prioritätenliste für die Ausstattung der Schulen sollte von folgenden Schritten geprägt sein:

- Vorhandene Arbeitsplätze in allen Unterrichtsräumen vernetzen
- Alle Unterrichtsräume vernetzen
- Server-Lösungen aufbauen
- Schüler-Arbeitsplätze vorrangig in Form von Medienecken in Klassenräumen einrichten.

Aufbauend auf die e-teams.nrw sollten die **Kommunikationsstrukturen** im Rahmen der e-initiative.nrw weiterentwickelt werden.

Jedes e-team richtet eine lokale Geschäftsstelle ein und bestimmt eine Koordinatorin oder einen Koordinator. Jede Schule benennt eine e-initiative-Beauftragte oder einen Beauftragten. Das gewährleistet den Informationsfluss auf lokaler Ebene und Erfahrungsaustausch zwischen Schulen und e-team.

Bei der Entwicklung des Ausstattungs- und Wartungskonzepts sowie der regelmäßig zu leistenden Wartungsdienste sollten schulische (für den First-Level-Support) und kommunale Vertreterinnen und Vertreter (für den Second-Level-Support) von Anfang an zusammenarbeiten.

### 3 Medienkonzept der Schule

Die technische Ausstattung mit Multimedia-Einrichtungen muss möglichst genau auf die Bedingungen der jeweiligen Schule abgestimmt sein, um Fehlinvestitionen oder gar Investitionsruinen zu vermeiden.

Soll das Lernen mit Medien in den Unterrichtsalltag integriert und die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler gefördert werden, dann können diese Ziele nur erreicht werden, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Voraussetzung aller weiteren Überlegungen ist die Formulierung pädagogischer Ziele, die mit dem Einsatz insbesondere von neuen Medien verbunden werden.

In diesem Sinne ist die Erarbeitung eines Medienkonzepts langfristig als Teil der Schulprogrammentwicklung und -fortschreibung zu sehen. Dabei kann das örtliche e-team in Abstimmung mit schulfachlicher Aufsicht Unterstützung leisten. Eine Zusammenarbeit des e-teams mit den Fachmoderatorinnen und -moderatoren der Unterrichtsfortbildung ist anzustreben, um das Medienkonzept der Schule in die allgemeine Unterrichtsentwicklung einzubeziehen.

Fragen, über die man sich Klarheit verschaffen muss, sind: Was ist das Besondere an den neuen Medien, und welche Chancen werden für die Verbesserung von Schule und Unterricht gesehen? Ergeben sich mit den neuen Medien neue Unterrichtsgegenstände, und lassen sich damit fachliche Themenstellungen besser und effektiver bearbeiten?

Will man im Unterricht neue Medien nutzen und die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern, dann setzt das eine entsprechende Medienkompetenz der Lehrerinnen und Lehrer voraus. Ist sie vorhanden? Was wird geplant, um das Kollegium weiterzuqualifizieren?

Schließlich muss die technische Ausstattung der Schule zu den pädagogischen Zielvorstellungen und der vorhandenen Medienkompetenz des Kollegiums passen. Lernen mit neuen Medien braucht Technik. Ausstattungskonzepte beeinflussen aber auch Unterrichtskonzepte: Neue Medien können im Rahmen von Medienecken im Klassenraum offenere Formen des Unterrichts unterstützen, und Klassenunterricht im zentralen Computer-Raum der Schule stellt das Medium in den Vordergrund und schafft damit ein grundsätzlich anderes Lernarrangement.

Nicht zuletzt wird die Technikausstattung einer Schule auch durch die Partner bestimmt, die gewonnen werden können – Partner, die die Schule finanziell oder mit Sach- und Dienstleistungen bei der Ausstattung unterstützen. Bei Sponsoring-Vereinbarungen ist darauf zu achten, dass der Nutzen für beide Seiten formuliert wird und eine „Win-win“-Situation entsteht. Kommunale Vorgaben, die den Schulen Orientierung bieten, können dabei hilfreich sein.

#### 3.1 Fachliche Nutzung neuer Medien

In eine pädagogische Konzeption für das Lernen mit Medien gehen insbesondere die fachlichen Möglichkeiten der Nutzung neuer Medien ein. Die Fachgruppen einer Schule müssen klären, welche neuen Medien sinnvoll und effektiv im Unterricht eingesetzt werden können. Dazu müssen sich die Fachgruppen mit Medienangeboten und den damit verbundenen didaktischen Möglichkeiten auseinandersetzen.

Erste Schritte könnten sein, sich über fachbezogene Angebote zu informieren bzw. informieren zu lassen. Dabei sind sowohl Offline-Produkte wie etwa CD-ROMs als auch Online-Produkte im Internet, besonders die der Bildungsserver, in den Blick zu nehmen. Wenn in der Fachgruppe die notwendigen Kenntnisse fehlen, kann das örtliche e-team helfen.

Zusätzlich sollte geprüft werden, bei welchen Themen fächerübergreifende Standard-Software wie Textverarbeitung und Tabellenkalkulation sowie andere Werkzeuge der Medienproduktion das Lernen sinnvoll unterstützen.

Die Fachgruppe sollte auch aus ihrer Sicht formulieren, wo, in welcher Zahl und wie Computer im Unterricht zur Verfügung stehen sollen, damit sie effektiv eingesetzt werden können.

Die Richtlinien enthalten umfangreiche Hinweise auf den Einsatz der neuen Medien. Gleiches gilt für die Regelungen für die Facharbeit in der Sekundarstufe II.

Auf Grundlage dieser Vorarbeiten kann die Fachgruppe überlegen, welche Möglichkeiten die Medien für das Lernen und Lehren bieten. Konkretes Ergebnis könnte dann eine Planung sein, in welchen Jahrgängen und bei welchen Themen neue Medien zum Einsatz kommen sollen.

Liegen aus allen Fachbereichen derartige Planungen vor, dann können diese gesammelt und ausgewertet werden. Die Auswertung vergleicht die Planungen und formuliert die daraus abzuleitenden Anwendungen, die im Unterricht gewünscht werden. Ziel dieser Vorgehensweise ist es, den Beitrag der neuen Medien im Rahmen allgemeiner Unterrichtsentwicklung zu definieren und die damit verbundenen Chancen zu nutzen.

### 3.2 Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler

In der ersten Planungsphase wurde bestimmt, welche Funktionen neue Medien für den Fachunterricht haben können. In einer zweiten Phase kann überlegt werden, bei welchen Themen die Medien selbst zum Thema gemacht werden können, um gezielt die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern.

Als Medienkompetenzen lassen sich folgende Dimensionen benennen:

- Auswählen und Nutzen von Medienangeboten
- Gestalten und Verbreiten eigener Medienbeiträge
- Verstehen und Bewerten von Mediengestaltungen
- Erkennen und Aufarbeiten von Medieneinflüssen
- Durchschauen und Beurteilen von Bedingungen der Medienproduktion und Medienverbreitung im gesellschaftlichen Zusammenhang.

Diese Dimensionen beziehen sich nicht allein auf neue, sondern auf alle Medien, die in der Schule für den Lernprozess eine Rolle spielen.

#### Fachliche Aspekte

Recherchieren die Schülerinnen und Schüler z.B. zu einem Jugendthema im Internet nach Diskussionsmaterial, dann wird man in aller Regel nicht umhinkönnen, die Fundstellen sehr kritisch unter die Lupe zu nehmen. Das bedeutet nicht notwendigerweise, dass mehr Unterrichtszeit investiert wird, sondern meist können fachliche und medienzentrierte Ziele miteinander verbunden werden.

Man wird die Internet-Recherche mit den Ergebnissen, die mit anderen Medien (Bücher, Zeitschriften, Filme etc.) erarbeitet wurden, vergleichen. Die Unterschiedlich-

keit der Ergebnisse wird nur unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Medienbedingungen erklärbar. Das Internet und seine Zugangs- und Veröffentlichungsbedingungen werden für kurze Zeit Thema des Unterrichts.

In dieser Phase des Unterrichts wäre es hilfreich zu wissen, ob dieselbe Thematik an anderer Stelle schon systematisch aufgegriffen wurde oder ob solches geplant ist. Wenn sich eine Schule Klarheit über zentrale Medienkompetenzen verschafft, die die Schülerinnen und Schüler im Laufe der Schulzeit entwickeln sollen, kann ein Plan entstehen, der Schwerpunkte in Jahrgangsstufen und Unterrichtsfächern setzt.

#### Fachübergreifende Aspekte

Fachübergreifend lassen sich zentrale Medienkompetenzen benennen, die einerseits zu entwickeln sind und andererseits genutzt werden können. Dazu zählen im Bereich der neuen Medien Textproduktion, Interpretation und Erstellung von Tabellenkalkulationen, Modellbildung und Simulation sowie Internet-Recherche und Anlage von Internet-Seiten. Ohne und mit digitalen Medien sind aber auch Hörspiele, Videofilme oder Präsentationen zu analysieren und zu produzieren.

Tragen die Fachgruppen ihre jeweiligen Themen und Projekte, bei denen Medienkompetenzen entwickelt bzw. vorausgesetzt werden, zusammen, dann kann dies als Grundlage für eine Planung dienen, die diese Vorhaben einzelnen Fächern über die Jahrgangsstufen verteilt zuordnet. Das ermöglicht nicht nur eine planvolle Förderung der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler, sondern auch ihre bewusste Einbeziehung in den Unterricht.

### 3.3 Medienkompetenz der Lehrerinnen und Lehrer

Nachdem die fachlichen Nutzungsmöglichkeiten formuliert und die Förderung zentraler Medienkompetenzen der Schülerinnen und Schüler geplant sind, stellt sich die Frage, ob die für die Umsetzung notwendigen Medienkompetenzen bei den Lehrerinnen und Lehrern vorhanden sind. Eine Bestandsaufnahme ergibt in der Regel, dass einzelne Kolleginnen und Kollegen über entsprechende Kompetenzen verfügen, andere aber Unterstützung und Fortbildung wünschen.

Die e-initiative.nrw hat das im Aufbau befindliche flächendeckende Unterstützungssystem der e-teams.nrw sowie zusätzliche Fortbildungsmöglichkeiten geschaffen.

Auf der Basis der Vorarbeiten sollte das örtliche e-team in die Fortbildungsplanung der Schule einbezogen werden. Das e-team kann die Schule sowohl bei der Planung und Finanzierung von Fortbildungsmaßnahmen beraten als auch selbst Fortbildungen anbieten.

Hier ein kurzer Überblick über die bestehenden Möglichkeiten schulinterner und schulexterner Fortbildung:

- Anwendungsschulung in VHS-Kursen: die e-card.nrw
- Anwendungsschulung und Unterrichtseinsatz: „Intel – Lehren für die Zukunft“
- (Fach-)Fortbildung durch das e-team – on demand
- Finanzierung nicht-staatlicher Angebote über die Fortbildungsbudgets
- Finanzierung von Fortbildungsmaßnahmen über Projektmittel bei den Bezirksregierungen
- Angebote der Medienzentren und anderer Einrichtungen
- Landesweite und lokale Angebote von Unternehmen
- Einbeziehung von Schülerinnen und Schülern.

### 3.4 Beteiligung

In die Entwicklung des Medienkonzepts der Schule sollten alle am Schulleben Beteiligten einbezogen werden.

Einige Schülerinnen und Schüler verfügen bereits über entwickelte Kompetenzen und können einen Beitrag zur Konzeptentwicklung leisten. Sie können ihre Kenntnisse einbringen und die Schule bei Ausstattungsplanung und Fortbildungsaktivitäten unterstützen. Darüber hinaus haben sie aber auch als Schülerinnen und Schüler eine Meinung über die Möglichkeiten von Unterricht mit Medien.

Eltern hegen großes Interesse daran, dass die Schule die Medienkompetenz ihrer Kinder gezielt fördert. In vielen Schulen engagieren sie sich, um die Bedingungen für das Lernen mit Medien zu verbessern.

Geht man bei der Erarbeitung des Medienkonzepts den Weg über die Gremien der Schule (Lehrer- und Schulkonferenz), so sind die genannten Gruppen einbezogen. Es kann aber auch sinnvoll sein, außerhalb oder zusätzlich zu den Gremien Gesprächskreise oder Arbeitsgruppen zu initiieren, die bei der Konzeptentwicklung mitwirken. Oft beginnt der Prozess mit einer pädagogischen Konferenz, an deren Vorbereitung und Durchführung Vertreter der Schulgemeinde beteiligt sind und deren Ergebnis die Planung weiterer Schritte ist.

Lernen mit neuen Medien hat Auswirkungen auf viele Bereiche der Schule. Die besonderen Chancen der neuen Medien für das fachliche Lernen wie für die Förderung von Medienkompetenz können nur dann effektiv genutzt werden, wenn die Lernenden im Mittelpunkt stehen. Zwar können Lehrerinnen und Lehrer mit neuen Medien auch besonders gut Sachverhalte demonstrieren, aber für das Lernen werden die Medien erst wirklich wirksam, wenn die Schülerinnen und Schüler selbst damit umgehen.

Zu diesem Zweck sind Lernumgebungen zu schaffen, die es ermöglichen, den Raum für selbstständiges Lernen zu erweitern. Damit wird sich der Unterricht verändern, was aber nur gelingen kann, wenn sowohl Lehrerinnen und Lehrer als auch Schülerinnen und Schüler ihre Rolle in diesem Unterricht finden. Von Anfang an sollten also alle am Unterricht und Schulleben Beteiligten an der Entwicklung des Medienkonzepts der Schule mitwirken.

Dieser Beteiligungsprozess muss moderiert werden. Die Unterstützung der Schulleitung ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung. Sinnvoll erscheint die Bildung einer Arbeitsgruppe aus Vertretern der Schulgemeinde, die sich in diesem Thema besonders engagieren.

Die Erarbeitung des Medienkonzepts ist gemäß des Erlasses zur e-initiative.nrw vom 8. März 2001 in die Schulprogrammentwicklung bzw. -fortschreibung zu integrieren.

### 3.5 Ausstattungsplanung

Auf der Grundlage der von den Fachgruppen formulierten fachlichen und medien-erzieherischen Ziele sollen Beauftragte bzw. eine eingesetzte Arbeitsgruppe ein mehrstufiges Ausstattungskonzept für die Schule entwickeln. Das örtliche e-team bietet auch in diesem Zusammenhang Beratungsleistungen an.

## Pädagogisches Konzept

Ähnlich wie bei den Fachgruppen steht bei dieser Aufgabe die konkrete technische Umsetzung zunächst nicht im Vordergrund. Die vorliegenden fachlichen Zielformulierungen sind zu vergleichen und in ein Konzept zu integrieren, das aus den oben beschriebenen Ausstattungsmodule ein Ausstattungskonzept zusammenstellt.

Auch wenn die Zielvorstellung der e-initiative.nrw, dass neue Medien zum selbstverständlichen Werkzeug in allen Fächern und Jahrgangsstufen werden, in allen Schulen im Vordergrund stehen soll, sind die konkreten pädagogischen Vorstellungen und Bedingungen von Schule zu Schule unterschiedlich. Das Medienkonzept der Schule muss möglichst genau zu den Lehrerinnen und Lehrern wie auch zu den Schülerinnen und Schülern der Schule passen und die gegebenen Rahmenbedingungen und Voraussetzungen berücksichtigen.

Während z.B. in Grundschulen der Schwerpunkt auf Medienecken im Klassenraum liegen wird, ergeben sich in weiterführenden Schulen, insbesondere in Berufskollegs, spezielle Anforderungen, die Mischformen der Ausstattungsvarianten je nach Bedarfslage notwendig machen.

Das oberste Ziel sollte sein, die Medien zu den Schülerinnen und Schülern zu bringen. Die Ausstattungsvarianten, zu denen die Klasse bzw. Lerngruppe den Raum wechseln muss, vor allem der zentrale Computer-Raum, sind für den normalen Unterricht nur bedingt tauglich und können lediglich einen Teil des Bedarfs decken. Sie setzen eine genaue Planung des Unterrichts voraus und stellen die Schule vor das organisatorische Problem, allen Lerngruppen den Zugang zu ermöglichen. Fahrbare Computer-Einheiten und Laptops im Pool der Schule sind flexibler, erfordern aber ebenfalls Planung und Organisation sowie einen erhöhten Wartungsaufwand. Sie erscheinen deshalb nur als zusätzliche Ausstattung und Ergänzung der festen Medienecken sinnvoll.

## Bestandsaufnahme

Bevor sich ein schulisches Ausstattungskonzept formulieren lässt, müssen die schon vorhandenen Möglichkeiten für das Lernen mit neuen Medien und die Rahmenbedingungen festgestellt werden.

Dazu sind die für Unterricht verfügbaren Computer und ihre Ausstattung zu erheben. Wichtig sind auch der Stand der Vernetzung und die Prüfung der Stromversorgung

in den Räumen. Gibt es z.B. Kabelkanäle, fällt der Auf- oder Ausbau einer Vernetzung deutlich einfacher und kostengünstiger aus. Reicht die Absicherung der Stromversorgung in den Unterrichtsräumen grundsätzlich nicht für den Anschluss mehrerer Stromabnehmer, dann wird eine größere Baumaßnahme erforderlich.

Derartige Informationen sind für die Planung des Schulträgers unerlässlich.

Zur Bestandsaufnahme und Ausstattungsplanung zählt auch die schon benutzte Software unter Angabe der vorhandenen Lizenzen sowie die Liste der in Zukunft gewünschten Anwendungen und Software-Produkte. Für die Planung des Schulträgers sind auch diese Angaben von Belang, denn die gewünschten Anwendungen und Software-Produkte bestimmen die Ausstattung und Leistungskriterien der zu beschaffenden Geräte und einzurichtenden Vernetzungen.

## Arbeitsteilung zwischen Schule und Schulträger

Die konkrete Planung sowie Ausschreibung und Beschaffung der Ausstattung ist Aufgabe des Schulträgers. Die Schule definiert die pädagogischen Ziele und formuliert mit Blick auf die verfügbaren Finanzmittel ein realistisches Ausstattungskonzept als Voraussetzung für die Planungen des Schulträgers. Verantwortlicher Ansprechpartner für den Schulträger ist die Schulleitung.

Diese Arbeitsteilung zwischen Schule und Schulträger ist aus folgenden Gründen zu empfehlen:

Die technische Ausstattung der Schulen eines Schulträgers sollte einheitlich sein, damit sowohl in der Beschaffung günstige Preise erzielt als auch die Voraussetzungen für eine Unterstützung des Schulträgers bei Pflege und Wartung sowie beim Ersatz der Geräte und Netze geschaffen werden. Alleingänge einzelner Schulen machen diese möglichen Vorteile zunichte und bedeuten, dass die Schule in Zukunft ohne Hilfe von außen auskommen muss.

Wenn man sich bewusst macht, dass die tatsächlichen Kosten der Computer-Nutzung um ein Vielfaches über den Anschaffungskosten der Geräte liegen – man spricht hier von „Total Cost of Ownership“ (TCO) –, dann wird deutlich, dass Alleingänge einzelner Schulen bei der technischen Ausstattung sehr teuer werden können und im Rahmen der Haushaltsentscheidungen der Kommune nicht zu rechtfertigen sind.

## Stufenkonzept

Da in keinem Fall die zur Verfügung stehenden Mittel ausreichen werden, um alle Schulen komplett auszustatten, ist eine mittel- und langfristige Planung jeder Schule notwendig. Sie muss angeben, auf welche Ausstattungsmodule sie im ersten Schritt besonderen Wert legt und wie der Ausbau in den nächsten Jahren erreichbar ist.

### 4 Ausstattungskonzepte

Die aufgeführten Ausstattungskonzepte beruhen auf unterschiedlichen methodischen und didaktischen **Anwendungszusammenhängen** und sind in einem Gesamtrahmen zu sehen. Das heißt, neben der Computer-Hardware müssen auch die Peripheriegeräte, die Netz-Infrastruktur und die Software berücksichtigt werden.

Es wird generell von der folgenden Hardware-Situation ausgegangen: Bei den Rechnern handelt es sich um Multimedia-PCs aus dem mittleren Marktsegment, deren Leistungsdaten sich aufgrund des technischen Fortschritts laufend ändern. Die Ausstattung der Geräte mit leistungsstarken DVD-Laufwerken ist sinnvoll, da Medieninhalte, die bisher auf CD-ROM angeboten werden, zunehmend auf DVD erhältlich sind.

Auch immer mehr Medien, die bisher als 16-Millimeter-Film oder Video in die Schulen gelangen, sind künftig auf DVD verfügbar. Ihre pädagogischen Nutzungsmöglichkeiten erweitern sich durch die variable Ansteuerung einzelner Szenen und die oft sehr umfangreichen Zusatzinformationen zum Inhalt.

Ist die Schule auch mit Beamern ausgestattet, können darüber sowohl alle digitalen Materialien (Filme, Bilder, Arbeitsblätter, Schülerergebnisse, Internet-Seiten etc.) als auch auf Video verfügbare Filme im Unterricht projiziert werden.

Die Geräte sollten sowohl innerhalb des Raums als auch innerhalb der Schule vernetzt sein.

Da die Informationstechnologie einer sehr dynamischen Entwicklung unterliegt, ist bei der Planung der Ausstattung und besonders der Netzwerk-Komponenten auf eine größtmögliche Zukunftssicherheit der Technik zu achten. Flexible Erweiterungs-

möglichkeiten für technische Veränderungen, aber auch für die sich wandelnden pädagogischen Bedürfnisse sollten soweit wie möglich bei der Konzeption berücksichtigt werden.

Eine möglichst einheitliche Ausstattung und unkomplizierte Infrastruktur reduzieren den Wartung- und Administrationsaufwand.

### 4.1 Lernmedien und Lehrmedien

Unter Lernmedien verstehen wir alle neuen Medien, mit denen die Schülerinnen und Schüler produktiv und lernend umgehen. Das sind in erster Linie die Rechner, an denen sie in diesem Sinne Standard- und Lern-Software benutzen. In zweiter Linie sind Drucker, Digitalkameras, Scanner und CD-Brenner zu nennen.

Der Begriff Lehrmedien umfasst hier alle Medien, die zur Präsentation von Unterrichtsinhalten durch den Lehrer dienen. Das waren früher die Computer-Displays für Overhead-Projektoren, jetzt zählen Beamer dazu, aber auch Software, die die Video-Übertragung von Bildschirmhalten gestattet.

Das erklärte pädagogische Ziel der e-initiative.nrw ist die Förderung der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler. Der Schwerpunkt der Anschaffungen liegt daher zunächst auf den Lernmedien – Lehrmedien sind erst an zweiter Stelle zu berücksichtigen. Dies betrifft insbesondere aus Kostengründen den Kauf eines Beamers. Gegebenenfalls reicht zur Lehrversorgung eine begrenzte Anzahl von Geräten in einem Gerätepool der Schule.

### 4.2 Neue Medien im Klassenraum

Die Förderung der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler sowie die Benutzung des Computers als selbstverständliches Werkzeug erfordern die Verfügbarkeit der Medien im unmittelbaren Unterrichtszusammenhang. Deshalb sollten die Klassenräume entsprechend ausgestattet werden.

Die Erfahrungen der Grundschulen mit dem Konzept der Medienecken im Klassenraum und auch der Eingangsklassen weiterführender Schulen im Modellprojekt KIRPP (kommunizieren – informieren – reflektieren – produzieren – präsentieren) der Bezirksregierung Köln ([www.learn-line.nrw.de/angebote/kirpp](http://www.learn-line.nrw.de/angebote/kirpp)) zeigen, dass man neue Medien erfolgreich im Unterricht nutzen kann. Die Klassen verfügen in der Regel über je zwei bis vier Computer, mit denen Schülerinnen und Schüler in offeneren Unterrichtsformen arbeiten. Für lehrerzentrierte Unterrichtsformen ist dieses Lernarrangement weniger geeignet, wohl aber für handlungsorientierte und die Selbsttätigkeit der Schüler unterstützende Arbeitsformen. Neue Medien fordern geradezu die Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler, jedoch ist eine Komplettausstattung, wie sie von Computer-Räumen her bekannt ist, nicht notwendig. Es reicht eine Ausstattung, die für eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern Arbeitsplätze bereitstellt.

Steht diese Ausstattung jederzeit im Unterrichtsraum zur Verfügung, kann sie regelmäßig und auch spontan genutzt werden. Die Erfahrungen der Grundschulen und des KIRPP-Projekts belegen, dass sich die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler im alltäglichen Umgang mit diesen Medien systematisch und gleichmäßig ausbildet. Gerade weil Computer zum normalen Arbeitsmittel werden, entwickeln die Schülerinnen und Schüler sehr realistische Einschätzungen zu den Möglichkeiten von Multimedia. Die Evaluation des KIRPP-Projekts zeigt das deutlich: Während in den Kontrollgruppen signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede in den Einstellungen zu Computer und Internet zutage traten und sich vor allem Mädchen eher angstbesetzt äußerten, schätzten in den KIRPP-Klassen beide Geschlechter die Geräte nüchtern als nützliche Werkzeuge ein, die ihnen beim Lernen helfen.

Der klassische Computer-Raum bildet im Vergleich zur Medienecke im Klassenraum eine grundsätzlich andere Lernumgebung. Unterricht im Computer-Raum stellt das Gerät und seine Möglichkeiten in den Mittelpunkt, was für bestimmte Aufgaben, insbesondere den Informatikunterricht, sinnvoll und notwendig ist. Für den übrigen Fachunterricht wird das aber eher die Ausnahme sein. Der Computer- oder besser Medienraum kann die Ausstattung der Klassenräume mit Medienecken ergänzen, aber keinesfalls ersetzen.

Die in Arbeit befindlichen Publikationen zu den Ergebnissen des KIRPP-Projekts und den Erfahrungen der Grundschulen mit Medienecken werden didaktische und methodische Anregungen und viele Beispiele und Tipps zur Unterrichtsgestaltung geben.

Wie neue Medien im Unterricht zur Verfügung gestellt werden können, dazu möchten wir im Folgenden verschiedene Möglichkeiten vorstellen.

## Standgeräte/Laptops in Medienecken

Um neue Medien im Unterricht verfügbar zu machen, empfehlen wir **die Bereitstellung der Ausstattung in den Klassenräumen:**

- zwei bis vier untereinander vernetzte Computer-Arbeitsplätze
- Drucker
- Zugang zum Internet über das Schulnetz.

Bei der Ausstattung verschiedener Schulformen und -stufen sind die jeweils **spezifischen Anforderungen** und **konkreten Bedingungen** zu berücksichtigen. Es wird aber im Grundsatz, Medienecken im Unterrichtsraum bereitzustellen, kein Unterschied gesehen.

In der Regel wird es sich dabei um fest installierte Geräte handeln. Nachteilig bei der Ausstattung mit Standgeräten kann sich der Raumbedarf erweisen. Aus diesem Grund werden auch Lösungen realisiert, bei denen man Standgeräte auf Rollwagen in die Klasse fährt.

Je nach den räumlichen Bedingungen und dem unterrichtlichen Bedarf kann auch der Einsatz von Laptops, eventuell mit Funkvernetzung, als mobile Form der Versorgung angebracht sein. Die Geräte werden entweder im Klassenraum (Schrank) oder an zentraler Stelle in der Schule aufbewahrt.

## Schüler-Laptops

Verfügen jede Schülerin und jeder Schüler über einen eigenen Laptop, so spricht man von Schüler-Laptops. Die Geräte werden nicht nur in der Schule, sondern **auch zu Hause** benutzt. Schülerinnen und Schüler können in der Schule wie bei Hausaufgaben und Exkursionen auf das Medium Computer zurückgreifen.

Laptops für alle Schülerinnen und Schüler einer Klasse oder Jahrgangsstufe stellen zum jetzigen Zeitpunkt vor allem aus finanziellen Erwägungen ein schwer bzw. kaum realisierbares Konzept dar. Deshalb ist diese Ausstattungsvariante als Ausnahme anzusehen.

Ab der Mittelstufe allgemeinbildender Schulen, aber auch in Berufskollegs, werden im Rahmen von Modellprojekten einzelne Laptop-Klassen eingerichtet. Vor allem

die Auflösung der Klassenverbände und die Unterrichtsform der Oberstufe machen den Einsatz wünschenswert. Der Schüler-Laptop erleichtert die Thematisierung anspruchsvoller Aufgaben.

Im Rahmen eines solchen Konzepts muss in besonderer Weise über die Finanzierung nachgedacht werden. Die (anteilige) Finanzierung, Versicherungsfragen wie auch der pädagogische Nutzen werden gegenwärtig erprobt. Die e-initiative.nrw wird entsprechende Erfahrungen von Schulen veröffentlichen und auswerten.

Nachteilig erweisen sich bei Schüler-Laptops die hohen Anschaffungskosten, das Gewicht in der Schultasche und die Diebstahlgefahr. Weil Schülerinnen und Schüler die Geräte täglich transportieren, ist außerdem mit Beschädigungen zu rechnen.

Künftige Entwicklungen in Richtung auf Bereitstellung von Online-Anwendungen (siehe ASP im folgenden Kapitel) können den Mobilitätsvorteil von Laptops relativieren, da damit sowohl eigene Daten als auch Programme nicht mehr lokal, sondern zentral im Internet ständig verfügbar sind.

## Multimedia im Pool der Schule

Der Begriff des Multimedia-Pools beinhaltet die zentrale Bereitstellung von mobilen Rechnern und Peripheriegeräten.

Als Übergangslösung können mobile Computer-Lösungen wie z.B. Laptops in Rollschränken oder Standrechner auf Rollwagen zur Anwendung kommen. Der Einsatz ist vom jeweiligen Inhalt der Stunde abhängig und erfolgt nur innerhalb des Unterrichts. Dies erhöht die bedarfsabhängige Verfügbarkeit der Geräte, erfordert aber einen höheren organisatorischen Aufwand. In der Regel steigt der Wartungsaufwand wegen der Vielzahl der unterschiedlichen Nutzer bei gleichzeitig geringerer Verantwortlichkeit (die Rechner „gehören“ der Klasse nicht).

Damit die Verfügbarkeit der Rechner gewährleistet ist, ist deren zentrale Verwaltung nötig und muss die Ausleihe geregelt werden. Darüber hinaus ist für das einwandfreie Funktionieren der Geräte Sorge zu tragen, wozu etwa bei Laptops das regelmäßige Aufladen der Akkus gehört.

Schon allein wegen der Verwaltungsaufgaben, die mit dem Rechnerpool einhergehen, ist ein eigener Serviceraum empfehlenswert. Des Weiteren sollten ein oder mehrere

Verantwortliche benannt werden, die sich um die primäre Verwaltung der Geräte kümmern.

Gründe für die Wahl mobiler Lösungen können folgende Überlegungen sein:

- Die Klassenräume sind zu klein, um Stand-Computer zu installieren
- Räume oder PCs können nicht gesichert werden und müssen deshalb zentral verschlossen werden
- Zurzeit reichen die finanziellen Mittel noch nicht aus, um alle Klassenräume auszustatten.

In diesem Zusammenhang sind weitere Aspekte zu bedenken:

- Die Verkabelung der Computer
- Die Computer sind unter Umständen reparaturanfälliger
- Die zeitliche Nutzung ist durch den Zugriff vieler Klassen eingeschränkt
- Hinsichtlich der Betriebsbereitschaft müssen zuverlässige Absprachen getroffen werden.

Scanner, Digitalkameras und CD-Brenner bilden notwendige Ergänzungen der Medienecken-Ausstattung, die für die Produktion von Medien wichtig sind. Laptops mit Datenbeamer erlauben die Projektion digital vorliegender Materialien. Dabei ist ein Beamer dem Display für Overhead-Projektoren vorzuziehen. Aus Kostengründen können diese Geräte nicht für jeden Klassenraum angeschafft werden.

Weil diese Geräte die IT-Ausstattung sinnvoll ergänzen, sollten sie in einem zentralen Pool zur Verfügung stehen.

## 4.3 Neue Medien außerhalb der Klassenräume

Neben den Klassenräumen gibt es weitere Orte in der Schule, an denen die Benutzung eines Computers sinnvoll ist. Dort haben Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, auch außerhalb des Unterrichts, in den Pausen oder der Mittagsfreizeit, die neuen Technologien zu nutzen. Selbsttätigkeit und eigenständiges Lernen werden durch dieses Konzept gefördert.

## Selbstlernzentren/Medienräume

In Selbstlernzentren/Medienräumen sollten Rechner in einer ausreichenden Anzahl zur Verfügung stehen, so dass Einzel- oder Partnerarbeit durch eine Klasse oder einen Kurs möglich ist.

Schülerinnen und Schülern sind hier die neuen Technologien zu mehreren Zwecken zugänglich: Die im Unterricht erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten können mit Hilfe von Übungs-Software und Repetitorien vertieft werden. Recherchen im Internet liefern Zusatzinformationen zu Unterrichtsinhalten. Standard-Software ermöglicht die Erledigung von Aufgaben auf dem PC.

Dieses Konzept bildet neben der eigenständigen Nutzung durch die Schülerinnen und Schüler eine gute Ergänzung zu den neuen Medien im Klassenraum, wenn die unterrichtliche Situation die Bereitstellung von Rechnern für Einzel- oder Partnerarbeiten nach sich zieht.

Die Organisation eines solchen Selbstlernzentrums oder Medienraums kann flexibel gestaltet werden. Raumsituation und pädagogische Intention werden einen entscheidenden Einfluss auf die Ausgestaltung haben. So fördert eine so genannte Lerninsel eher die Gruppenarbeit und Kommunikation der Schülerinnen und Schüler untereinander, während eher abgeschottete Arbeitsplätze die Stillarbeit oder Partnerarbeit unterstützen.

Denkbar ist ferner ein Internet-Café in der Schule. Hierbei rücken der Freizeitcharakter und die Informationsrecherche über das weltweite Kommunikationsnetz in den Vordergrund.

Dass eine Schule für den Einsatz von neuen Medien nicht völlig neue Raumkonzepte entwerfen muss, sollen die folgenden beiden Abschnitte zeigen. Dabei geht es um die Integration und Nutzung von Rechnern in bestehende Räume.

## Bibliothek

Die Bibliothek ist eine Möglichkeit, einem bestehenden Raum die Funktion eines Selbstlernzentrums bzw. Medienraums hinzuzufügen. Aufgrund der Affinität zu Selbstlernzentren ist hier die Einrichtung von Computer-Arbeitsplätzen sinnvoll, wobei deren Anzahl stark von den räumlichen Gegebenheiten abhängt.

Der Computer stellt eine gute Ergänzung zu der vorhandenen Fachliteratur dar. Er kann eine Suche im Buchbestand der Schule erleichtern und Informationen aus dem Internet zu Unterrichtsthemen liefern. Schülerinnen und Schüler erhalten so ein mächtiges Werkzeug, um sich auch außerhalb der Unterrichtszeit über Lerninhalte zu informieren. Dies ist beispielsweise im Rahmen einer Facharbeit unerlässlich.

Ferner dient der Computer in der Bibliothek als **Produktionswerkzeug**. Auch Schülerinnen und Schüler, die zu Hause keinen PC besitzen, können Referate und Hausarbeiten professionell anfertigen.

Bei der Ausstattung der Bibliothek mit neuen Technologien sollte man berücksichtigen, dass die Nutzung der vorhandenen Medien nicht durch den Rechneinsatz gestört wird. Beispielsweise ist das Auffinden von möglichen Lärmquellen (z.B. ein Drucker) und der Umgang damit bei der Planung zu bedenken.

## Computer-Fachraum

Historisch gesehen stellt der Computer-Raum die **klassische Erstausrüstung** der Schule mit Rechnern dar. In der Regel ist hier eine ausreichende Anzahl von Rechnern, meistens zehn bis 15 Stück, vorhanden.

Bisher benutzten diesen Raum hauptsächlich Informatikkurse. Andere Fächer sollten jedoch nicht ausgegrenzt werden. Die meisten weiterführenden Schulen verfügen über einen oder mehrere Computer-Räume. Die sollten allgemein zugänglich sein und allen Lerngruppen offen stehen, wenn innerhalb geplanter Unterrichtssequenzen ein andauerndes Arbeiten mit dem Medium Computer erforderlich ist – etwa in Vermittlungs- oder Übungsphasen. Dies kann aber auch für längere Recherchephasen zu Beginn einer Unterrichtsreihe oder längere Produktionsphasen am Ende einer Unterrichtsphase gelten.

Demzufolge muss sowohl fachunterrichtorientierte Software als auch die so genannte Standard-Software auf diesen Rechnern verfügbar sein. So besteht die Möglichkeit, den Computer-Fachraum im Sinne eines Selbstlernzentrums/Medienraums weiter auszubauen.

## 4.4 Neue Medien im Lehrerzimmer

Hintergrund für die Installation eines PCs im Lehrerzimmer ist die Überlegung, dass nicht nur die Schülerinnen und Schüler den Computer als **selbstverständliches Handwerkszeug** zu nutzen lernen sollen, sondern auch ihre Lehrerinnen und Lehrer.

Einsatzbereiche bietet unter anderem die **Vorbereitung des Unterrichts**, z.B.:

- Testen von Lernprogrammen
- Erstellung interaktiver Arbeitsblätter
- Erstellung von Arbeitsblättern in Printform
- Zusammenstellung von Unterrichtsmaterial für die Hand der Schüler
- Recherche aktueller Inhalte und Unterrichtsmaterialien im Internet
- Austausch von Unterrichtsmaterialien unter Kolleginnen und Kollegen
- Vorbereitung von Präsentationen für den Unterricht (statt Folien für Overhead-Projektoren)
- Herunterladen (englisch „download“) von Programmen und Material aus dem Netz.

Nicht zuletzt ergeben sich im **informellen Austausch** individuelle Beratungs- und Fachgespräche, wie sie in der Fortbildung nur schwer zu leisten sind.

Dazu erscheint es sinnvoll, die Geräte an kommunikativen Knotenpunkten im Lehrerzimmer aufzustellen, an denen sich die Kolleginnen und Kollegen in den Pausen und Freistunden aufhalten. Vielleicht ist sogar eine Stehlösung realisierbar, die zur spontanen Nutzung durch mehrere Personen gleichzeitig einlädt.

## 5 Netzwerke und ihre Bedeutung in der Schule

Wie erwähnt empfehlen wir, die Rechner zu vernetzen. Um diese Empfehlung transparent zu machen, soll folgendes Kapitel den technischen Hintergrund der Vernetzung erläutern und die Anwendbarkeit vernetzter Systeme in der Schule herausstellen.

Generell lässt sich festhalten, dass mit der Vernetzung eine erhebliche Arbeitserleichterung bei der Wartung, Pflege und Nutzung der EDV-Ausstattung einhergeht,

die allen Schulformen zugute kommt. Mittlerweile wurden diverse Verwaltungsplattformen für Netze entwickelt, die speziell auf die Bedürfnisse von Schulen zugeschnitten sind. Damit bleiben Netze nicht nur auf weiterführende Schulen beschränkt, sondern finden auch in der Grundschule einen sinnvollen Einsatz.

Neben dem Unterrichtsnetz zu pädagogischen Zwecken ist in der Schule auch das Verwaltungsnetz auf- bzw. auszubauen. Beide sind voneinander zu trennen und als eigenständige Netze zu konzipieren, weil beispielsweise die personenbezogenen Daten der Verwaltung besonderem Schutz unterliegen und den Schülerinnen und Schülern nicht zugänglich gemacht werden dürfen.

Zunächst erklären wir grundsätzliche Begriffe und Techniken der Vernetzung. Darauf folgen Anmerkungen zu verschiedenen Netzwerk-Typen, die nach ihrer topographischen Ausdehnung und Komplexität geordnet sind. Abschließend erörtern wir, wie man Netze über die Grenzen der Schulen hinaus einsetzt.

## 5.1 Vernetzung

Vernetzung bedeutet die Verbindung von Rechnern (Computern) und Peripheriegeräten (z.B. Druckern) mit Hilfe eines Übertragungsmediums, so dass der Austausch von Daten zwischen diesen Geräten möglich ist. Übertragungsmedien können Kabel sein wie z.B. Koaxial-, Glasfaser- oder Twisted-Pair-Kabel, jedoch besteht auch die Möglichkeit der Vernetzung über Funk. Neben der Bereitstellung eines geeigneten Übertragungsmediums müssen die Rechner oder Peripheriegeräte über eine so genannte Netzwerk-Karte verfügen, die die Verbindung zum Kabel oder Funknetz herstellt.

Der entscheidende Nutzen eines Netzwerks liegt im Teilen der Ressourcen. Speichermedien, Dateien, Programme und Peripheriegeräte können allen Benutzern des Netzes zur Verfügung gestellt werden. Für die Schule ergeben sich mehrere Vorteile: Projekte und Teamarbeiten werden aufgrund der Zentralisierung der Daten unterstützt, fachübergreifender Unterricht erleichtert. Außerdem wird Geld gespart: Nur wenige hochwertige Peripheriegeräte sind vorhanden, und doch kommen alle Netzwerk-Teilnehmer in den Genuss ihrer Vorzüge.

Eine effektive Nutzung des Internets in der Schule macht eine Netzwerk-Installation unumgänglich. Zu diesem Zweck wird nur ein Rechner über die Telefonleitung mit

dem Internet verbunden. Durch die Vernetzung können die übrigen Computer ihre Internet-Anfragen über diesen Rechner abwickeln.

## 5.2 Peer to Peer

Die einfachste Vernetzung von Computern ist ein Peer-to-Peer-Netzwerk. Dabei handelt es sich um eine Vernetzung aller Rechner und Peripheriegeräte untereinander – ohne zentralen Knotenpunkt. Ein solches System lässt sich mit Standard-Betriebssystemen einfach realisieren und ist im Vergleich zu serverbasierten Netzen kostengünstiger.

Es gewährt alle Vorteile, die in Kapitel 5.1 erläutert sind. Aufgrund der gleichberechtigten Stellung aller Teilnehmer und des Fehlens einer „Benutzerverwaltung“ bietet das System allerdings keine sichere Grundlage für eine zentrale Steuerung und Sicherung von Dateien und Programmen. Zwar erlaubt es die Beschränkung des Zugriffs auf bestimmte Datenordner, doch ist dies recht aufwendig und daher nicht empfehlenswert.

Wegen der einfachen Installation und geringen Ausdifferenzierung der Benutzer ist diese Netzform als Einstieg in die EDV-Ausstattung von Grundschulen denkbar. Eine Erweiterung zu einem serverbasierten Netz ist möglich.

## 5.3 Netzwerke mit Server

Wird ein Rechner im Netzwerk auf bestimmte Dienste, die den übrigen Rechnern zur Verfügung stehen, spezialisiert, nennt man ihn Server. Computer, die diese Dienste nutzen, werden als Clients bezeichnet. (Streng genommen ist ein Server nur ein Dienstprogramm, das auf diesem Rechner läuft, doch es ist üblich, den Begriff Server als Synonym für den mit einem oder mehreren Dienstprogrammen belegten Rechner zu gebrauchen. Das gleiche gilt für den Begriff Client.)

Je nach Dienst unterscheidet man verschiedene Server-Arten: Fileserver (auch Dateiserver genannt), Printserver (Druckerserver), Kommunikationsserver (Gateway),

Proxyserver und Terminalserver. Im Folgenden skizzieren wir die Aufgaben und den pädagogischen Nutzen der einzelnen Server-Arten.

Durch die Einrichtung des Servers kann dem Netzwerk eine Struktur gegeben werden, die gut zur jeweiligen Schule passt. Das erfordert jedoch EDV-Wissen, das von den Lehrerinnen und Lehrern nicht erwartet werden kann. Zur Pflege eines Servers, vor allem der Benutzerverwaltung bei Dateiservern, ist eine Einarbeitung in das jeweilige Netzwerk-Betriebssystem erforderlich. Je nach Aufgabenbereich ist die Leistungsfähigkeit des Servers passend zu dimensionieren, so dass ein solcher Rechner – zuzüglich zum geeigneten Netzwerk-Betriebssystem – in der Regel höhere Anschaffungskosten als ein gewöhnlicher Client verursacht. Je nach schulischer Situation gilt es abzuwägen, ob die Vorteile eines serverbasierten Netzwerks die dadurch entstehenden Kosten aufwiegen.

### Fileserver

Ein Fileserver stellt im Netzwerk Dateien und Programme, im Folgenden Ressourcen genannt, an zentraler Stelle bereit. Jeder Benutzer des Netzwerks hat die Möglichkeit, auf benötigte Daten zuzugreifen oder Programme zu starten, unabhängig davon, an welchem Computer des Netzwerks er arbeitet. Dies hat den entscheidenden Vorteil, dass die Ressourcen nur ein einziges Mal installiert werden müssen, nämlich auf dem Rechner, dem die Rolle des Fileservers zugeordnet ist.

### Fileserver im Peer-to-Peer-Netz

Technisch ist dieses Konzept auch schon auf der Basis eines Peer-to-Peer-Netzwerks realisierbar. Eine der gleichberechtigten Arbeitsstationen wird zum Fileserver ernannt. Die Ressourcen werden in entsprechenden Ordnern auf der Festplatte des Computers hinterlegt. Diese Ordner werden zur Benutzung im Netzwerk freigegeben – das heißt, die Benutzer des Netzwerks können auf die Ordner und die darin abgelegten Inhalte zugreifen, also Dateien lesen, bearbeiten und löschen bzw. Dateien neu erstellen und Programme starten. Da es sich bei diesem Rechner nichtsdestotrotz um eine gewöhnliche Arbeitsstation handelt, kann an ihm auch unabhängig von seiner Server-Funktion wie an jedem anderen Computer des Netzes gearbeitet werden. Aufgrund der neuen, wichtigen Aufgabe als Fileserver sollte er jedoch nur befugtem Personal zugänglich sein. Eine räumliche Trennung des Fileservers von den restlichen Netzkomponenten ist ratsam.

Die einfache Handhabung der Ressourcenteilung mit Hilfe eines Peer-to-Peer-Netzes erweist sich bei der Realisierung eines Fileserver-Konzepts als Vorteil. Die teure Anschaffung eines Netzwerk-Betriebssystems entfällt, schon ein Standard-Betriebssystem leistet das Gewünschte.

Nachteil des Peer-to-Peer-Prinzips: Eine benutzerdefinierte Ablage von Dateien auf dem Fileserver ist ausgeschlossen. Zwar ermöglicht die Peer-to-Peer-Lösung, Lese- und Schreibrechte für bestimmte Order zu erteilen, doch können die nicht nach Netzwerk-Benutzern differenziert werden. Alle Schülerinnen und Schüler haben auf alle Programme gleichermaßen Zugriff, ungeachtet ihres Alters oder des jeweiligen Fachunterrichts.

Da zentral abgelegte Dateien für alle Netzwerk-Benutzer zugänglich sind, könnten Ergebnisse etwa einer Gruppenarbeit von Unbefugten manipuliert oder sogar gelöscht werden. Auch die Daten, die das Lehrpersonal zur Unterrichtsvorbereitung zentral auf dem Fileserver ablegt, stehen allen Netzwerk-Teilnehmern automatisch zur Verfügung.

## Fileserver mit Netzwerk-Betriebssystem

Diesen Nachteil beheben Zugriffsbeschränkungen, für die ein Netzwerk-Betriebssystem mit Benutzerverwaltung nötig ist. Es wird auf dem Fileserver installiert. Um die Dienste des Fileservers in Anspruch zu nehmen, müssen sich die Benutzer des Netzwerks namentlich bei ihm anmelden. Zuvor richtet ein Netzwerk-Betreuer die Rechner der Benutzer entsprechend ein. Dabei werden die Nutzungsrechte für bestimmte Dateien und Ordner festgelegt.

Es ist möglich, einen persönlichen Ordner anzulegen, den nur der jeweilige Netzwerk-Teilnehmer öffnen und bearbeiten kann. Unterrichtstechnisch bedeutet das: Kurse mit einer entsprechenden Netzwerk-Identifikation haben nur Zugriff auf die für sie bestimmte Software. Dateien, die zu einem Unterrichtsprojekt gehören, können nur von den beteiligten Schülerinnen und Schülern eingesehen und verändert werden. Lehrerinnen und Lehrer nutzen ihren persönlichen Speicherbereich zur Unterrichtsvorbereitung und stellen die fertigen Ergebnisse für die Schülerinnen und Schüler bereit, indem sie die Ressourcen in entsprechende Schülerordner kopieren.

Zur Verwaltung eines solchen Betriebssystems sind Fachwissen und eine gründliche Planung der Nutzerstruktur erforderlich. Im Einzelfall gilt es zu klären, ob und wie das Lehrpersonal diese Leistung erbringen kann.

Abschließend weisen wir darauf hin, dass sich nicht alle Programme oder CD-ROMs in der oben beschriebenen Weise verwenden lassen. Sie müssen netzwerkfähig sein. Beim Kauf von Software ist zu beachten, ob die Nutzung in einem Netzwerk lizenziert ist.

## Printserver

Zur dauerhaften Sicherung von Dokumenten und Informationen sowie zur Präsentation von Arbeitsergebnissen ist ein Drucker ein unerlässliches Arbeitsmittel. Ohne Vernetzung der Rechner ist das Drucken von Dokumenten jedoch umständlich. An jedes Gerät müsste ein Drucker angeschlossen sein, oder man müsste zunächst jede zu druckende Datei auf einer Diskette speichern, sie an einem Arbeitsplatz mit Drucker neu laden und schließlich dort ausdrucken. Ein Netzwerk-Drucker hilft, Zeit und Kosten zu sparen. Durch ihn braucht die Schule nur wenige Drucker und kann sich gegebenenfalls hochwertigere Modelle leisten.

Die Installation eines Netzwerk-Druckers kann, ähnlich wie beim Fileserver-Konzept, schon durch ein Peer-to-Peer-Netz geleistet werden. Eine der Arbeitsstationen wird zum Printserver ernannt. An diesen Rechner wird der Drucker wie an eine gewöhnliche Arbeitsstation angeschlossen und zur Benutzung im Netz freigegeben. Aus ähnlichen Gründen wie bei der Realisierung eines Fileservers über Peer to Peer sollte man auf einen ausreichenden Schutz des Druckerservers vor Missbrauch achten.

Ein Peer-to-Peer-Druckerserver weist ähnliche Vor- und Nachteile auf, wie wir sie beim Peer-to-Peer-Fileserver erörtert haben. Die einfache Installation spricht für dieses System, nachteilig wirkt allerdings die nicht vorhandene Differenzierung nach Benutzern. Ferner besteht für die Lehrerinnen und Lehrer keine Möglichkeit, Druckaufträge zu kontrollieren. Unmäßiger Materialverbrauch seitens der Schülerinnen und Schüler kann die Folge sein.

Netzwerk-Betriebssysteme enthalten in der Regel neben einem Dateiserver einen Druckerserver. Dieses Programm wird auf dem Rechner installiert, an den der Netzwerk-Drucker angeschlossen ist. Mit ihm ist eine Zugriffskontrolle abhängig vom Benutzernamen möglich. Systembetreuer und ausgewählte Personen können die Druckaufträge gegebenenfalls abbrechen.

Abschließend sei auf die Möglichkeit hingewiesen, Drucker direkt ans Netz anzuschließen. In solche Drucker sind eine interne Netzwerk-Karte und ein interner

Druckerserver integriert. Da das Kabel direkt an den Drucker angeschlossen wird, muss kein Rechner als Server eingerichtet werden.

## Kommunikationsserver und Proxyserver

Soll die Nutzung des Internets nicht auf einen Arbeitsplatz beschränkt bleiben und von allen Rechnern der Schule aus möglich sein, gilt es, über eine geeignete Methode der Internet-Anbindung aller Rechner nachzudenken. Ohne Vernetzung müsste man jeden einzelnen Rechner an eine Telefonleitung anbinden – ein Aufwand, der nicht zu realisieren wäre. Daher erscheint gerade für die Internet-Nutzung ein Netzwerk unumgänglich.

Zu diesem Zweck wird ein Rechner des Netzes zum Kommunikationsserver ernannt. Er stellt die Verbindung zwischen den Arbeitsplätzen und dem Internet her. Ruft ein Netzbenutzer Internet-Inhalte ab, so geht diese Anforderung zunächst an den Kommunikationsserver, der dann eine Anfrage an das weltweite Netz stellt. Das sendet kurz darauf die gewünschten Informationen an den Kommunikationsserver, der sie an den Computer des Netzbenutzers weiterleitet. Der Kommunikationsserver ist der einzige Rechner, der physikalisch mit der Telefonleitung verknüpft ist und eine Verbindung zu einem Einwahlknoten des Internets herstellt. Deshalb wird auch nur eine einzige Telefonleitung benötigt, um alle Rechner des Netzwerks ins Internet zu bringen.

Durch die Aufteilung einer Leitung auf zahlreiche Benutzer kann es allerdings zu langen Wartezeiten kommen, vor allem wenn viele Nutzer gleichzeitig im Internet arbeiten. Ein Proxyserver (abgeleitet von lateinisch „proximus“, der nächste) wirkt diesem Problem entgegen. Er veranlasst das Zwischenspeichern von bereits aus dem Internet abgerufenen Inhalten. Werden sie ein zweites Mal angefordert, braucht der Kommunikationsserver die Anfrage nicht an das Internet weiterzuleiten, sondern ruft die gewünschten Inhalte vom näheren Proxyserver ab. Gerade in der Schule bietet sich diese Lösung an, wenn die Fachlehrerin oder der Fachlehrer eine konkrete Internet-Seite zur Erschließung bestimmter Unterrichtsinhalte vorgibt.

Da Kommunikationsserver und Proxyserver eng miteinander zusammenarbeiten, sind sie in der Regel auf ein und dem selben Computer installiert.

Neben der Herstellung der Verbindung kann der Kommunikationsserver eine Nutzungskontrolle des Internets leisten. Es ist möglich, Internet-Adressen oder uner-

wünschte Inhalte zu sperren. Ferner gibt es Lösungen, mit denen nachverfolgt werden kann, welcher Nutzer welche Seite aufgerufen hat. Diese Werkzeuge können einen pädagogisch verantwortungsvollen Umgang mit dem Internet gewährleisten.

## Terminalserver

Terminalserver übernehmen nahezu alle Rechenaufgaben und übermitteln den angeschlossenen Clients die Bildschirmhalte, die diese per Tastatur- oder Mauseingabe angefordert haben.

Um die Funktionsweise eines Terminalservers zu verdeutlichen, wollen wir zunächst noch einmal das Konzept des Fileservers unter dem Blickwinkel der Software-Nutzung betrachten. Startet ein Benutzer von seinem Arbeitsplatz aus ein Programm, das auf dem Fileserver installiert ist, dann geschieht Folgendes: Der Arbeitsplatzrechner lädt das Programm in seinen Arbeitsspeicher und führt die Befehle des Programms dort aus. Die Rechenleistung ist demnach vom Computer des Benutzers zu erbringen, der Fileserver stellt lediglich das Programm zur Verfügung.

Beim Terminalserver ist die Situation anders. Wir gehen wieder davon aus, dass der Benutzer ein nun auf dem Terminalserver installiertes Programm startet. Dies geschieht in Form von Tastatur- oder Mauseingaben, die an den Server gesendet werden. Das Programm wird in den Arbeitsspeicher des Terminalservers geladen und auf diesem Rechner ausgeführt, die Rechenleistung erbringt der Terminalserver. Der Arbeitsplatzrechner erhält lediglich die Ausgaben des Programms in Form von Bildschirmhalten.

Damit das Terminalserver-Netz reibungslos funktioniert, muss die Hardware bestimmte technische Anforderungen erfüllen. Da die Rechenlast beim Terminalserver liegt, sollte er besonders leistungsfähig sein. Ferner ist auf eine ausreichende Bandbreite innerhalb des Netzwerks zu achten, die gerade für Multimedia-Anwendungen unerlässlich ist. (Unter Bandbreite versteht man die Leistungsfähigkeit des Netzwerks, Datenmengen in einer bestimmten Zeit zu übertragen.)

Bei den Clients dagegen ist nur eine relativ geringe Rechnerleistung nötig. Lediglich die grafische Darstellung von Bildschirmhalten muss in adäquater Weise gewährleistet sein. In der Schule benötigen die Client-Rechner nur noch ein Betriebssystem – Standard- und Lern-Software werden über den Terminalserver bereitgestellt.

Das Terminalserver-Konzept kann die Standzeit der Computer-Arbeitsplätze deutlich verlängern. Bei wachsenden Anforderungen wird einzig der Terminalserver aufgerüstet.

Außerdem reduziert sich der Wartungs- und Pflegeaufwand, weil die Installation neuer Software nur einmal notwendig ist. Einrichtung und Pflege von Terminalservern erfordern aber eine hohe technische Qualifikation und sind deshalb in aller Regel nicht mehr von Lehrerinnen und Lehrern zu leisten.

## ASP

Eine weitere Erleichterung der Wartung stellt die Benutzung von Terminalservern außerhalb der Schule dar. Bei dieser Methode, ASP (Application Service Providing) genannt, werden sämtliche Anwendungen via Internet gestartet und Dateien auf dem Terminalserver abgelegt. Damit wird die Wartung nahezu gänzlich aus der Schule ausgelagert und zentral von Fachleuten – in spezialisierten Unternehmen oder der Kommune – erledigt.

ASP setzt eine ausreichend hohe Bandbreite bei der Internet-Verbindung voraus. Für kleinere Einheiten wie z.B. Grundschulen scheint diese Voraussetzung mit der kostenlosen T-DSL-Anbindung der Deutschen Telekom, die spätestens 2002 flächen-deckend vorhanden sein soll, erfüllt. Bei größeren Einheiten mit vielen angeschlossenen Clients, vor allem bei Berufskollegs, wird eine T-DSL-Verbindung oft nicht ausreichen.

Auch in Grundschulen werden über einen Terminalserver gestartete multimediale Anwendungen bei begrenzter Bandbreite der Internet-Anbindung unter Umständen an Geschwindigkeit einbüßen: Programme laufen auf einem Server in aller Regel deutlich schneller als auf einem lokalen Rechner, doch kann die Übertragung der Tastaturbefehle und Bildschirmhalte über Internet langsamer sein. Als eindeutiger Vorteil ist allerdings die erhebliche Reduzierung des Wartungsaufwands in der Schule zu sehen.

Denkbar wäre auch, den Teil der Anwendungen, für den die Anbindung ausreicht, über ASP bereitzustellen. Dann müssten nur noch Programme, die besonders hohe Anforderungen stellen, lokal installiert werden.

Der pädagogische Vorteil von ASP besteht darin, dass nicht nur alle zur Verfügung stehenden Programme auf allen Rechnern identisch sind, sondern diese auch von

Schülerinnen und Schülern sowie Lehrerinnen und Lehrern zu Hause genutzt werden können – für Hausaufgaben beziehungsweise Unterrichtsvorbereitung. Voraussetzung ist neben dem häuslichen Computer eine Verbindung zum Internet. Da die Nutzung von Programmen auf einem Terminalserver eine permanente Internet-Verbindung erfordert, entstehen bei der häuslichen Nutzung Telefon- und Provider-Kosten. Ein Provider stellt einen Zugang zum weltweiten Internet zur Verfügung (Einwahlknoten).

ASP-Lösungen werden in der Wirtschaft zunehmend eingesetzt, sind aber im schulischen Bereich noch nicht erprobt. Im Rahmen der e-initiative.nrw werden zusammen mit entsprechenden Anbietern derzeit Modelle für die schulische Anwendung erarbeitet.

## 5.4 Intranet

Ein lokales Netzwerk, das auf den Raum der Schule beschränkt ist, nennen wir Intranet. Dieses Netz bietet alle typischen Dienste und Vorteile, die schon in den vorigen Kapiteln erläutert wurden. Darüber hinaus kann das Intranet die Dienste des Internets auf lokaler Ebene nutzen.

Lehrerinnen und Lehrer können Seiten aus dem Internet laden und den Schülerinnen und Schülern im Intranet „offline“, also ohne dass diese direkt mit dem Internet verbunden sind, zur Verfügung stellen. Die Seiten werden lokal im Intranet auf einem geeigneten Server zwischengespeichert. Dadurch sind sie schneller abrufbar, und es kann eine Inhaltskontrolle durch die Lehrperson stattfinden.

Auch E-Mails, elektronische Nachrichten, lassen sich im Intranet verschicken. Sie unterstützen die Kommunikation innerhalb der Schule. Die Einrichtung eines eigenen Mailservers ist wegen der kostenlosen E-Mail-Dienste im Internet nicht unbedingt notwendig.

Das Intranet dient zudem als „Schonraum“, in dem Schülerinnen und Schüler, aber auch das Lehrerkollegium die Techniken des Internets kennen lernen und üben können.

Weiterer Vorteil des Intranets: Es entlastet die Internet-Verbindung der Schule, so dass dort eine größere Bandbreite verfügbar ist.

## 5.5 Internet

Das Internet ist eine weltweite Vernetzung von Rechnern und Netzwerken. Wie im vorigen Kapitel bereits angerissen, bietet es verschiedene Dienstleistungen: World-Wide-Web (www), File-Transfer-Protocol (ftp), E-Mail, Newsgroups und Chat. Mit Hilfe eines Browsers, der Internet-Seiten darstellt, kann das weltweite Netz erkundet werden. In der Internet-Sprache nennt man das „surfen“. Sämtliche Informationen, die das Netz bietet, sind über so genannte Internet- oder Web-Seiten (englisch „websites“) verfügbar.

**ftp** ermöglicht es, sich Dateien aus dem Netz herunterzuladen – Freeware (kostenlose Angebote) ebenso wie Shareware (kostenpflichtige Angebote). Auch kann man mit ftp eigene Web-Seiten veröffentlichen.

**E-Mail** ermöglicht das Versenden von Mitteilungen und Daten jeglicher Art. E-Mail ist mit dem herkömmlichen Briefverkehr vergleichbar, nur wesentlich schneller.

Der **Chat** ist eine elektronisch vermittelte schriftliche Unterhaltung von zwei oder mehr Personen.

**Newsgroups** liefern Diskussionsforen in Form von schwarzen Brettern, die einem jeweiligen Thema zugeordnet sind.

Wegen der wachsenden Bedeutung des Internets ist es unerlässlich, Schülerinnen und Schüler auf dieses Medium vorzubereiten. Dies beinhaltet sowohl den sicheren Umgang mit Standard-Software (z.B. Browser, Textverarbeitung) als auch eine kritische Auseinandersetzung mit dem Medium Internet.

Die Lerninhalte, die das Internet bietet, sind äußerst vielfältig. Durch umfassende Recherchen ist die Aneignung von aktuellem Wissen aller Fachrichtungen möglich. Fremdsprachliche Fähigkeiten können in E-Mail-Projekten mit ausländischen Partnerschulen erprobt werden. Die Erstellung einer eigenen Web-Seite regt die Kreativität der Schülerinnen und Schüler an.

Was die Sozialformen des Unterrichts angeht, fördert gerade das Internet Teamarbeit, z.B. bei Online-Recherchen, also dem Recherchieren im Internet, oder der Erstellung einer umfangreichen Web-Seite, in die die Ergebnisse der koordinierten Arbeit in Kleingruppen einmünden.

Damit die Schule das Internet nutzen kann, benötigt sie einen entsprechenden Zugang. Allen Schulen in NRW wurde im Jahr 2000 ein kostenfreier Zugang zur Verfügung gestellt.

Soll das Surfen nicht auf einen Einzelplatzrechner beschränkt bleiben, ist eine Verbindung der miteinander vernetzten Schüler-Arbeitsplätze mit dem Internet über einen „Router“ oder einen speziellen Rechner, den Gateway-Server, erforderlich. Auf diesem Rechner läuft eine Software, die die Anfragen der Arbeitsplätze an das Internet verwaltet. Der zusätzliche Einsatz von Proxyservern erhöht die Geschwindigkeit und Verfügbarkeit.

Der Zugang zum Internet bildet auch die technische Voraussetzung für die Nutzung von überregionalen und regionalen Bildungsservern, die als Plattformen für Information, Kommunikation und Kooperation dienen, sowie für eine zentrale Software-Administration und die Fernwartung der Schul-Computer.

## 5.6 Sicherheit und Internet

Der Internet-Zugang über Schüler-Arbeitsplätze bedeutet eine Öffnung der Schule. Schülerinnen und Schüler können per E-Mail oder auf der schuleigenen Web-Seite (Homepage) ihre Arbeit und deren Ergebnisse einer breiteren Öffentlichkeit vorstellen. Gleichzeitig können sie aber auch auf Inhalte zugreifen, die in ihrer Fülle und Herkunft nicht überschaubar sind. Anders als bei allen anderen Medien, die in Schulen zum Einsatz gelangen, ist es Lehrerinnen und Lehrern nicht möglich, die verfügbaren Internet-Angebote in ihrer Gesamtheit auf pädagogische Tauglichkeit zu überprüfen.

Folgende Wege erleichtern es, der pädagogischen Verantwortung gerecht zu werden:

Es werden Programme eingesetzt, die Internet-Angebote nicht zu den Schüler-Arbeitsplätzen durchlassen, wenn sie in einer Sperrliste geführt werden oder bestimmte vorab definierte Begriffe enthalten. Dieser Schutz erweist sich allerdings nur dann als effizient, wenn die Sperrliste permanent gepflegt und aktualisiert wird. Außerdem besteht die Gefahr, dass angefragte Internet-Seiten zurückgehalten werden, die einen oder mehrere der definierten Begriffe enthalten, die dem Inhalt nach aber dennoch erwünscht sind.

Eine weitere Möglichkeit der Kontrolle ist über so genannte Logfiles gegeben. Lehrerinnen und Lehrer können im Web-Browser nachsehen, welche Seiten von den Schülerinnen und Schülern aufgerufen wurden. Ist in der Schule ein Proxyserver eingerichtet, der nur Anfragen persönlich angemeldeter Nutzer zulässt, dann lassen sich Schülerinnen und Schüler zumindest im Nachhinein verantwortlich machen.

Da die beschriebenen technischen Möglichkeiten wegen der sich ständig ändernden Internet-Angebote keinen wirklich 100-prozentigen Schutz bieten und der auch nur innerhalb der schulischen Nutzung greifen könnte, muss der Schwerpunkt auf der Förderung der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler liegen. Die kritische Reflexion der Internet-Angebote und ihrer Botschaften ist als integraler Bestandteil jeden Unterrichts zu sehen, der das Internet als Medium nutzt. Ähnlich wie bei der kritischen Textanalyse sind Internet-Seiten – auch ihre Verknüpfungen mit anderen Seiten – zu hinterfragen, versteckte Absichten zu verdeutlichen und versuchte Manipulationen aufzudecken.

Sicher ist diese Aufgabe bei Internet-Angeboten weitaus schwieriger als bei herkömmlichen Medien, da es Anbietern aller Art offen steht und die klassische Quellenangabe oft fehlt. Um so wichtiger ist daher der Auftrag an die Schule, den Schülerinnen und Schülern zu helfen, das Internet zielgerichtet und kritisch für die eigenen Belange – nicht nur im engeren Zusammenhang mit fachlichen Arbeitsaufträgen – einzusetzen.

Jede Schule muss auf der Basis der beschriebenen technischen und pädagogischen Möglichkeiten ein Konzept erarbeiten, das einen verantwortlichen Einsatz des Internets erlaubt.

## 5.7 Regionale Netze

Mit den vorhandenen Telefonanschlüssen der Schulen bleiben selbst bei moderner Übertragungstechnik wie ADSL bzw. S-DSL die verfügbaren Bandbreiten begrenzt. Insbesondere bei Schulen mit einer größeren Zahl von Schüler-Arbeitsplätzen sind damit multimediale Anwendungen via Internet nur eingeschränkt realisierbar.

Höhere Bandbreiten bei der Vernetzung zwischen den Schulen und der Anbindung ans Internet sind wünschenswert, weil sich damit z.B. Unterrichtsmedien von zen-

tralen Servern schneller zu den Schulen übertragen lassen und auch die oben beschriebenen ASP-Lösungen eher verwirklicht werden können.

Für höhere Bandbreiten sind jedoch zusätzliche Investitionen unvermeidbar, die nichtsdestotrotz sinnvoll erscheinen, wenn die Kommune die Chance sieht, ihre Schulen an bestehende oder entstehende breitbandige Netze – in kommunaler oder privater Trägerschaft – anzuschließen.

Mit einem „eigenen“ Netz, das neben den Schulen und der Kommunalverwaltung eventuell weitere Bildungs- und Kultureinrichtungen einbezieht, macht sich die Kommune von privaten Telefonanbietern unabhängig und erreicht mehr Sicherheit im regionalen Datenaustausch.

## 6 Infrastrukturelle Maßnahmen

### 6.1 Raumkonzept

Ein wichtiger Aspekt bei der Konzeption der Ausstattung ist die Raumplanung. Sie muss sowohl für die ganze Schule als auch für den einzelnen Raum erfolgen. Die Aufstellung der Computer und Möbel richtet sich einerseits nach den räumlichen Gegebenheiten, andererseits nach pädagogischen Erwägungen.

Wenn genügend Platz vorhanden ist, kann eine **PC-Insel** geschaffen werden. Gemeint sind Computer-Tische, die einander gegenüber oder im Dreieck stehen und frei umgehbar sind. Das fördert Team- und Gruppenarbeit.

Sitzen die Schülerinnen und Schüler mit dem Rücken zur Klasse, verläuft die Computer-Arbeit im Allgemeinen ungestört. Zwar ist der Bildschirm der Klasse zugewandt, was zumindest in der ersten Zeit ungeheures Interesse bei Mitschülerinnen und Mitschülern provoziert, doch verliert der Computer als potenzieller Unruhefaktor an Bedeutung, sobald er als alltägliches Arbeitsgerät akzeptiert ist.

Eine Alternative: Der Blick der Schülerinnen und Schüler am Computer ist zur Klasse gewandt, das Mobiliar unter Umständen so gewählt, dass der Bildschirm abgesenkt ist. Mit dieser Lösung ist die Absicht verbunden, dass das Geschehen im

Klassenverband uneingeschränkt verfolgt bzw. daran teilgenommen werden kann. Innerhalb des Schulgebäudes ist die Einrichtung von separaten Räumen zur Aufbewahrung von Servern, Netzwerk-Druckern und Gerätepools sinnvoll. Damit wird der Zugriff auf wichtige Hardware-Komponenten, die für das Funktionieren der EDV-Ausstattung relevant sind, kontrolliert. Dieser Hinweis ist allerdings nur als allgemeine Anregung zu verstehen, die Verwirklichung hängt stark von der individuellen räumlichen Situation der Schule ab.

## 6.2 Vernetzung

Damit die Rechner innerhalb eines Raums vernetzt werden können, ist die Installation von Kabelkanälen erforderlich. Durch das Verlegen über Putz fällt eine eventuelle spätere Veränderung der Verkabelung oder Erhöhung der Bandbreite vergleichsweise einfach und kostengünstig aus.

Zur Vernetzung der Räume sind Kabelschächte durch Wände und Decken notwendig.

In der Regel erfolgt die Vernetzung **sternförmig** über eine strukturierte Twisted-Pair-Verkabelung in **100-Mbit/s-Technik**. Bestehende 2- oder 10-Mbit/s-Techniken eventuell mit Koaxialverkabelung sollten nicht weiter ausgebaut werden. Sie lassen sich aber in die neu entstehenden Netze integrieren und brauchen erst später ersetzt zu werden.

Die 100-Mbit/s-Technik ermöglicht Bandbreiten, durch die das Schulnetzwerk auch zu einem Sicherungsmedium wird. Große Datenmengen, wie sie bei der Nutzung von Videobildern entstehen, sind nur bei Netzen dieser Dimensionierung sinnvoll einsetzbar. Zudem ist davon auszugehen, dass die benötigten Bandbreiten weiter steigen werden.

Die Kabelvernetzung bietet die Vorteile einer hohen Betriebssicherheit und Bandbreite. Eine Alternative ist die **Funkvernetzung**. Dafür müssen in der Schule so genannte Accesspoints installiert werden, also Funkempfänger, die die Kommunikation unter den Netzwerk-Komponenten regeln. Dies sind die einzigen Netzwerk-Komponenten, für die man noch Kabel verlegen muss. Die Funkvernetzung erspart der Schule größere bauliche Veränderungen. Bestehende Netze und Arbeitsstationen lassen sich problemlos in das Funknetz integrieren.

Die Anzahl der Accesspoints nimmt mit der Größe des Gebäudes zu. Allerdings sind auch die Bauweise und das Baumaterial des Gebäudes in die Planung einzubeziehen. Verwinkelte Räumlichkeiten erfordern mitunter eine größere Anzahl von Accesspoints. Metallische Bauteile, insbesondere in Wänden, können den Funkkontakt stören.

Funkvernetzung im Schulgebäude ist derzeit wegen der technisch bedingten begrenzten Bandbreite von 11-Mbit/s **nur als Ergänzung** bestehender Kabelvernetzung denkbar. Die eventuelle Gefahr von Funksmog lässt sich bisher nicht abschließend beurteilen. Hierzu führt die e-nitiative.nrw Untersuchungen durch.

Eine weitere Vernetzungsmöglichkeit, die gegenwärtig noch nicht gängig ist, bildet die Nutzung der Stromverkabelung für die Datenübertragung. Dabei wird die Installation durch die bereits vorhandene Verkabelung erleichtert. Leider sind noch keine Aussagen über Praktikabilität und Leistungsfähigkeit einer solchen Übertragung möglich, da keine Erfahrungsberichte vorliegen.

Die Vernetzung der vorhandenen Rechner erlaubt über zentrale ISDN-Leitungen den Zugang zum Internet, der für Schulen dank Public-Private-Partnership-Initiativen kostenfrei ist.

Der ISDN-Zugang zum Internet über t-online wird nach Aussagen der Deutschen Telekom im Laufe des Jahres 2001 – soweit technisch verfügbar – auf T-DSL und damit auf eine deutlich höhere Bandbreite erweitert.

## 6.3 Ergonomie

Auch wenn die Schülerinnen und Schüler in der Schule nur in eingeschränktem zeitlichem Umfang an Rechnern arbeiten, sollten die Arbeitsbedingungen gesundheitsfördernd sein. Deshalb ist auf eine sinnvolle Aufstellung der Geräte und geeignete Möbel zu achten.

Für die Beleuchtung des Raums gilt, dass keine Lichtreflexe im Bildschirm entstehen dürfen. Ferner müssen die Rechner so positioniert sein, dass blendfreies Arbeiten möglich ist.

## 6.4 Stromversorgung

In den Klassenräumen muss es genügend **Stromanschlüsse** mit ausreichender Absicherung geben. In der Regel sind Klassenräume nicht auf den Anschluss mehrerer Stromabnehmer vorbereitet. Bei drei Computern, einem Drucker und dem notwendigen HUB (Verteiler für Netzwerkanschlüsse) zur Vernetzung der Geräte werden schon fünf bis acht Steckdosen notwendig, die entsprechend der Belastung abgesichert sind.

Bevor Geräte angeschafft werden, sollte das Bauamt prüfen, ob der Betrieb in den vorgesehenen Räumen möglich ist oder ob entsprechende Baumaßnahmen erforderlich werden, um die Stromversorgung den gewachsenen Anforderungen anzupassen.

## 7 Wartungskonzepte

Mit der wachsenden Computer-Ausstattung steigen auch die Anforderungen an die Wartung. Während es in der Vergangenheit „nur“ um die Funktionsfähigkeit einzelner Computer-Räume ging, führt die Ausstattung der Klassenräume mit Computer-Arbeitsplätzen zu komplexeren Wartungs- und Pflegeaufgaben.

Schon die Wartung und Pflege von vernetzten Computern in einzelnen Räumen wirft die Frage nach den personellen Ressourcen auf: Wer mit welcher Qualifikation übernimmt diese Aufgabe? In der Regel waren und sind es engagierte Informatik-lehrerinnen und -lehrer, die neben ihrer Unterrichtsverpflichtung die Geräte instand halten und oft auch reparieren.

Angesichts der angestrebten Ausstattung aller Klassenräume sowie anderer Lernorte der Schule mit Medienecken werden neue Lösungen erarbeitet. Alle erkennbaren Lösungsansätze gehen von einer Arbeitsteilung von Schule und Schulträger aus.

Die Schule wird aus praktischen wie pädagogischen Gründen einen bestimmten Teil der Wartung und Pflege der Geräte und Netze übernehmen müssen. Diese Aufgabe nennen wir First-Level-Support (siehe Kapitel 3). Die Schaffung der Voraussetzungen für den First-Level-Support ist Aufgabe des Landes. Über den First-Level-

Support hinausgehende Maßnahmen sollten auf kommunaler Ebene bereitgestellt werden – als Second-Level-Support.

Entscheidend für die Bewältigung der Wartungsaufgabe ist die planvolle und systematische Ausstattung der Schulen, bei der wartungsarme Geräte und Software-Lösungen zum Einsatz kommen. In diesem Zusammenhang spart eine höhere Investition in Präventivmaßnahmen Kosten, da der Wartungs- und damit auch der Personalaufwand reduziert werden.

## 7.1 Präventivmaßnahmen

Durch Präventivmaßnahmen kann die Konfiguration des Systems geschützt werden, so dass ein sicherer und wartungsarmer Gebrauch der Rechner gewährleistet ist. Konkret bedeutet das einfaches Software- und Benutzermanagement sowie die schnelle Wiederherstellung eines unbrauchbar gewordenen Computers. Auf diese Weise können weitergehende Wartungsarbeiten, mit denen entsprechende Firmen beauftragt werden, eingeschränkt werden.

### Schutz der Rechner

Die Rechner sollten so eingerichtet werden, dass ihr sicheres Funktionieren gewährleistet ist. Daher müssen sie sowohl gegen Systemmanipulationen als auch gegen Viren aus dem Internet geschützt werden.

Eine wichtige Maßnahme stellt der Einbau von so genannten **Protektorkarten** dar, die bei Fehlbedienung oder Manipulation nach einem Neustart die alte Konfiguration, das heißt den alten Datenbestand, sicher wiederherstellen. So lassen sich auch Viren, die sich auf der Festplatte eingenistet haben, entfernen.

Die Protektorkarten belegen zwar einen Teil des Speicherplatzes und verlangsamen geringfügig die Geschwindigkeit der Rechner, gewähren aber effektiven Schutz. Computer, die von verschiedenen Personen genutzt werden – und das sind praktisch alle unterrichtlich genutzten Geräte – werden ständig bewusst oder unbewußt verändert und enthalten Programme und Daten, die bald niemand mehr überschauen kann. Eingeschränkte Funktionalität ist die Folge, schlimmstenfalls sogar der

Komplettausfall. Zeitraubende und oft frustrierende Arbeiten werden notwendig. Eine Protektorkarte bewirkt, dass nur befugte Personen, die das Passwort kennen, bleibende Veränderungen durchführen können. Alle anderen Veränderungen sowie Vireninfectionen sind nach einem Neustart des Computers behoben.

Neben den Karten, die in den Rechner eingebaut werden, gibt es auch preiswertere **Software-Lösungen**, die kein Öffnen des Geräts verlangen. Vor allem bei einem Bestand an älteren Rechnern, die man schützen will, ist es sicher einfacher, diesen Software-Schutz zu installieren. Allerdings zeigen die Erfahrungen in der Schule, dass die Hardware-Lösung die sicherste ist. In jedem Fall sollte man angesichts der wachsenden Wartungsaufgaben in einen Konfigurationsschutz investieren – auch dann, wenn die Schule über erweiterte Wartungsmöglichkeiten eines vorhandenen Netzes verfügt.

Eine weitere Möglichkeit der Wiederherstellung beschädigter Konfigurationen sind **Images**. Unter einem Image versteht man eine komprimierte Kopie der Festplatte eines Rechners (also der in den Computer eingebauten Harddisk, auf der alle Programme und Daten gespeichert sind). Das Rückladen eines Images auf die Festplatte kann eine funktionierende Konfiguration des Computers rekonstruieren. Mit der selben Methode kann diese Konfiguration auch auf neue Rechner übertragen werden; diesen Vorgang nennt man auch „klonen“. Voraussetzung ist die Ausstattung der Geräte mit den gleichen Hardware-Komponenten, da mit dem Image auch die Treiberdateien übertragen werden. Nur mit diesen Treiberdateien funktionieren die Hardware-Komponenten.

Eine so genannte **Firewall** schützt gegen Angriffe aus dem Internet. Sie verhindert, dass unbefugte externe Benutzer Daten von den Rechnern der Schule einsehen. Die Vergabe von **Berechtigungshierarchien** und **Nutzungseinschränkungen** vermindert die Gefahr des unerlaubten Durchsuchens von Datenbeständen auf dem Dateiserver wesentlich.

Zusätzliche Sicherheit gibt ein **Virenschutzprogramm**, das sämtliche im Netzwerk befindlichen und alle von außen eingebrachten Dateien auf ihre Schädlichkeit überprüft. Sind die Clients des Schulnetzes mit einer Protektorkarte ausgestattet, so ist ein getrennter Virenschutz für diese Rechner nicht immer erforderlich. Diese Überlegung spielt insofern eine Rolle, als der Virenschutz das System verlangsamt. In jedem Fall unverzichtbar ist es aber, die Server zu schützen. In der Regel laufen diese Geräte ständig, und ständig greifen Clients auf sie zu. Viren, die von einem Rechner eingeschleust werden, könnte der Server auf das gesamte Netz verteilen.

## Zentrales Management

Die Verwaltung der Netzwerk-Benutzer und die Installation neuer Software lassen sich mit Hilfe eines serverbasierten Netzwerks zentralisieren. Die Vorteile hinsichtlich der Reduzierung des Wartungsaufwands haben wir bereits erläutert. Prinzipiell stehen je nach Vernetzungsgrad folgende Möglichkeiten offen:

Software und Benutzer werden auf dem schuleigenen Server verwaltet. Dazu muss die betreuende Person entsprechendes Fachwissen besitzen. Ihre Qualifikation braucht weniger umfassend zu sein, wenn die Schule auf Fernwartung zurückgreift. Dabei wird von einer Einbindung der Schule in ein kommunales Netzwerk ausgegangen: Die Kommune verfügt über einen Server, der die Benutzer und die Software der Schule verwaltet. Durch einen so genannten Datenabgleich werden die nötigen Dateien auf den Schulserver heruntergeladen. Benutzt die Schule einen ASP-Dienst, braucht sie sich nur noch um einen geeigneten Netzzugang der Arbeitsstationen zu kümmern.

### 7.2 Support-Konzept auf zwei Ebenen

Das in der Diskussion befindliche Wartungskonzept besteht im Wesentlichen aus den beiden Ebenen Schule und Schulträger. Im Auftrag der Kommune übernehmen spezialisierte Firmen die Arbeiten, die in der Regel weder die Schule noch die Kommune alleine leisten kann. Die Arbeitsteilung von Schule und Schulträger soll zu sachgerechten und finanzierbaren Lösungen führen.

## First-Level-Support

Die Wartung und Pflege der Multimedia-Einrichtungen ist eine gemeinsame Aufgabe von Schule und Schulträger. Während der Schulträger auf kommunaler Ebene mit eigenem Personal und/oder beauftragten Firmen den rein technischen Support übernehmen will, verbleiben in der Schule Aufgaben, die aus praktischen, aber auch inhaltlichen Gründen nur die Schule selbst ausführen kann.

Jede Schule muss für den First-Level-Support einen oder mehrere Beauftragte benennen, die dann entsprechend zu schulen sind und in die Medien-Entwicklungsplanung des Schulträgers einbezogen werden können.

## Praktische Gründe

Zu den praktischen Gründen, die für den Verbleib bestimmter Aufgaben in der Schule sprechen, zählt der First-Level-Support bei Anwendungsproblemen mit Software und dem lokalen Netzwerk. In jeder Schule muss es Pädagogen geben, die bei Fehlbedienungen helfen und das Kollegium in der Handhabung von Software und Nutzung lokaler Vernetzung unterstützen und schulen können. Auch die Bedienung der Datensicherung und die Wiederherstellung von Systemkonfigurationen können von der Schule geleistet werden, wenn die Geräte entsprechend einfach und sicher geschützt sind (Konfigurationsschutz).

Bei Defekten der Hardware und Problemen mit komplexen Konfigurationen, deren Behebung zeitaufwendig ist und entsprechendes Fachwissen und Erfahrung verlangt, ist auf Hilfe von außen zurückzugreifen.

Bei Beschaffungs- und Einrichtungsvorhaben sollte bedacht werden, dass auch die für den Betrieb notwendigen Kenntnisse vorhanden sein oder durch Schulungen vermittelt werden müssen. Komplexe Anwendungen und Einrichtungen, die über das Know-how in der Schule weit hinausreichen oder die nur ganz wenige Personen in der Schule bedienen können, sind zu vermeiden.

## Pädagogische Gründe

Inhaltlich lässt sich die Übernahme von Wartungs- und Pflegediensten durch die Schule bei folgenden Aufgaben, die pädagogische Qualifikationen verlangen, begründen:

- Planung und Ausbau von Netzstrukturen für unterrichtliche Anwendungen
- Planung und Handhabung eines sicheren Konfigurationsschutzes
- Absprache und Planung von unterrichtlich zu nutzenden Verzeichnisstrukturen
- Einrichtung und Pflege von abgestuften Zugangsberechtigungen
- Benutzerverwaltung
- Rechts- und Sicherheitsfragen bei der Internet-Nutzung
- Auswahl und Lizenzierung von Software.

## Second-Level-Support in der Kommune

Der Second-Level-Support ist eine Leistung des Schulträgers und sollte den Schulen zur Verfügung stehen, wenn Probleme vor Ort aus zeitlichen oder fachlichen Gründen nicht mehr ohne Unterstützung von außen lösbar sind.

Voraussetzung für eine ökonomische Lösung dieser Aufgabe ist eine möglichst wartungsarme und einheitliche Ausstattung der Schulen. Dazu sollte der Schulträger bei der Planung der Ausstattung professionelle Hilfe von Fachfirmen in Anspruch nehmen.

Für die regelmäßig zu leistende Unterstützung der Schulen bei der Wartung der Geräte und Netze sind personelle Ressourcen mit entsprechender Qualifikation notwendig. Grundsätzlich sehen wir zwei Möglichkeiten, diese bereitzustellen: Entweder stellt die Kommune Fachleute zur Verfügung oder beauftragt Firmen.

Leistungen des Second-Level-Supports im Rahmen der verabredeten Arbeitsteilung von Schulen und Kommunen sind:

- Betreuung und Unterweisung/Schulung der First-Level-Beauftragten
- Hotline für First-Level-Beauftragte der Schulen
- gegebenenfalls Fernwartung
- Vor-Ort-Hilfe
- Fehlerdiagnose und gegebenenfalls Beauftragung von Fachfirmen.

Leistungen, die technisch begabte Pädagogen und Verwaltungsmitarbeiter nicht erbringen können, sind Aufgabe von Fachfirmen, die im Auftrag der Kommune handeln. Dazu zählen:

- professionelle Planung einer einheitlichen und wartungsarmen Ausstattung der Schulen einer Kommune auf der Basis der pädagogischen Konzepte
- Lieferung, Aufstellung, Installation und Konfiguration der Geräte bzw. Netze sowie Einweisung einzelner Kolleginnen und Kollegen in die Handhabung der Ausstattung
- Reparatur oder Austausch defekter Geräte und Netzwerk-Komponenten.

## 8 Medien-Entwicklungsplan auf kommunaler Ebene

Die technische Ausstattung der Schulen ist Aufgabe der Schulträger. Jedoch besteht ohne Abstimmung und Arbeitsteilung zwischen Schulen und Schulträger die Gefahr, dass diese Technik nicht so intensiv genutzt wird, wie es notwendig und sinnvoll ist, oder nicht passgenau zu den pädagogischen Erfordernissen konzipiert wird und sich deshalb nicht zielgerichtet im Unterricht einsetzen lässt. Hinzu kommt, dass die Aufgaben, die vor allem bei der Wartung und Pflege der Multimedia-Einrichtungen anfallen, nur durch eine abgestimmte Arbeitsteilung zwischen Schule und Schulträger zu leisten sind.

Die Formulierung und regelmäßige Fortschreibung sowie Umsetzung eines Medien-Entwicklungsplans ist für Schulverwaltungen eine neue Aufgabe, die in den kommunalen Strukturen berücksichtigt und eingefügt werden sollte. Insbesondere erfordert diese neue Aufgabe die Bereitstellung von qualifiziertem Personal. An der Nahtstelle zwischen Schulen und Schulträger sind neben Grundkenntnissen im Bereich der neuen Medien und deren Technik auch moderative Fähigkeiten bei der Gestaltung der notwendigen Abstimmungsprozesse gefordert.

### 8.1 Aspekte der Ausstattungsplanung

Eine Abstimmung schulischer Planungen auf kommunaler Ebene ist aus verschiedenen Gründen sinnvoll und notwendig.

Die Medienkonzepte der einzelnen Schule sind eine notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung für die Ausstattung. Die Verantwortung des Schulträgers geht weiter, als es die einzelne Schule überblicken kann.

#### Pädagogischer Aspekt

Voraussetzung der Medien-Entwicklungsplanung auf kommunaler Ebene sind Medienkonzepte der Schulen. Pädagogische Zielvorstellungen bestimmen den Medieneinsatz. Medien sind im Lehr- und Lernprozess ein Mittel. Passt die technische Ausstattung nicht zu den pädagogischen Zielen, dann kann sie nicht sinnvoll genutzt werden.

In diesem Zusammenhang reicht auch eine mehr oder minder allgemein gültige und gut begründete Empfehlung von außen nicht aus, denn das Lehren und Lernen mit neuen Medien verändert den Unterricht und kann deshalb nur gelingen, wenn Lehrerinnen und Lehrer einer Schule in diesen Prozess aktiv einbezogen sind.

Mit der Nutzung neuer Medien im Unterricht sind vielfältige Rahmenbedingungen zu beachten und Voraussetzungen zu schaffen. Damit sind Entscheidungen verbunden, die nur in Abstimmung mit dem Kollegium einer Schule zum Erfolg führen werden. Deshalb ist es unverzichtbar, dass Schulen Medienkonzepte erarbeiten, in denen sie die gewünschten Anwendungen und Software-Produkte, die bevorzugten Ausstattungsvarianten und auch Beratungs- und Fortbildungswünsche formulieren.

#### Technischer Aspekt

Pädagogen sind keine Techniker und können deshalb nicht alleine über Ausstattungskonzepte befinden, die nicht nur in der Anschaffung, sondern vor allem im Betrieb und beim Ersatz und Ausbau langfristig Kosten verursachen. Auf kommunaler Ebene sind die verschiedenen Schulkonzepte zu vergleichen und mit professioneller Hilfe (kommunale Fachkräfte, Firmen) angemessene technische Lösungen zu finden. Insbesondere die Verkabelung für die Vernetzung der Schulen, die Prüfung der Stromversorgung und andere Fragen wie z.B. Diebstahlschutz und Sicherheit fallen in den Aufgabenbereich der Kommune.

#### Wirtschaftlicher Aspekt

Auf kommunaler Ebene erarbeitete einheitliche Konzepte zur Ausstattung der Schulen helfen, die Beschaffung kostengünstig zu gestalten – bei der Abnahme höherer Stückzahlen werden Rabatte gewährt. Die Wartungsprobleme, die mit der Computer-Ausstattung und -Vernetzung in den Schulen verbunden sind, lassen sich nur bewältigen, wenn Geräte und Betriebssystem sowie Server-Lösungen einheitlich konzipiert sind. Deshalb erscheint es sinnvoll, dass sich die Schulen auf das pädagogische Medienkonzept beschränken und es im Rahmen ihrer Möglichkeiten beraten, aber die technische Konzeption und Umsetzung dem Schulträger überlassen bleiben. Hoher Mitteleinsatz und langfristige Kostenbindung müssen wirtschaftlich vertretbar sein und zudem alle Schulformen angemessen fördern. Einzelinteressen von Schulen sind auf kommunaler Ebene abzugleichen und in ein Gleichgewicht zu bringen.

## Politischer Aspekt

Da im Rahmen kommunaler Selbstverwaltung Entscheidungen über Investitionen für das Lernen mit Medien auch auf politischer Ebene gerechtfertigt werden müssen, ist die gesellschaftliche Akzeptanz der Medienkonzepte der Schulen und des Medien-Entwicklungsplans der Kommune Voraussetzung für die Finanzierung und Umsetzung der Planungen. Ähnlich wie man auf schulischer Ebene die Mitglieder der Schulgemeinde in den Prozess einbezieht, ist auf kommunaler Ebene ein Prozess zu initiieren und moderieren, der möglichst im Konsens zu Entscheidungen führt.

### 8.2 Zusammenarbeit von Schulträger und Schulen

Für die Zusammenarbeit von Schulträger und Schulen haben sich im Rahmen der e-initiative.nrw neue Formen ausgebildet.

Mit den e-teams.nrw in allen kreisfreien Städten und Kreisen wurde eine Struktur geschaffen, die neben (staatlichen) Medienberatern und Moderatoren der Lehrerfortbildung sowie Vertretern der Schulaufsicht auch kommunale Vertreter der Schulverwaltung und des Medienzentrums einbindet.

Die schon bestehenden Beispiele für Medien-Entwicklungspläne der Kommunen haben in der Regel ähnlich besetzte Arbeitsgruppen erarbeitet. Mit den e-teams ist eine Struktur entstanden, die sich vor Ort für die Unterstützung des Schulträgers bei der Formulierung und Erarbeitung von Medien-Entwicklungsplänen anbietet.

Auch wenn sich andere Strukturen vor Ort entwickeln oder die Konzeption bei einem Unternehmen in Auftrag gegeben wird, ist die Beteiligung der Schulaufsicht, der Schulleiter-Konferenzen, der beratenden und fortbildenden Medienpädagogen aus Schule und Medienzentrum sinnvoll und notwendig, um Fehlinvestitionen zu vermeiden und die Akzeptanz des Medien-Entwicklungsplans zu erhöhen sowie seine Umsetzung zu gewährleisten.

### 8.3 Zusammenarbeit der Kommunen auf Kreisebene

Unter den circa 400 kommunalen Schulträgern in NRW befinden sich neben größeren Städten viele kleinere Gemeinden, die zum Teil nur wenige Schulen auszustatten haben. Sind diese Gemeinden ganz auf sich gestellt, fehlt oft das Personal, um die Medien-Entwicklungsplanung und insbesondere das Wartungskonzept so zu realisieren, wie wir es oben beschrieben haben.

Auch die Bildung der e-teams.nrw zur Beratung und Fortbildung war nur auf der Ebene der kreisfreien Städte und Kreise möglich. In vielen Gebietskörperschaften haben die kreisangehörigen Gemeinden Arbeitskreise gebildet, in denen sich die Schulträger gegenseitig helfen und vom örtlichen e-team beraten lassen.

Eine intensive Beratung durch das e-team ist wegen der zur Verfügung stehenden Personalressourcen nur auf Kreisebene möglich und sinnvoll. Unabhängig von der Größe einer Gemeinde sind alle Fragen ähnlich intensiv zu diskutieren und zu beantworten.

Auf Kreisebene lassen sich folgende finanziellen und personellen Ressourcen bündeln:

- qualifiziertes Personal des Schulträgers zur Erarbeitung des Medien-Entwicklungsplans
- Mittel zur Finanzierung professioneller Unterstützung durch Fachfirmen bei Planung der Ausstattung
- Einstellung von Fachpersonal für den Second-Level-Support
- Mittel zur Finanzierung des Second-Level-Supports.

### 8.4 Gerätebeschaffung

Wegen der sich ständig weiterentwickelnden Leistungsdaten technischer Geräte im Bereich der Informationstechnologie erscheint es nicht sinnvoll, an dieser Stelle konkrete Empfehlungen auszusprechen. Hilfreiche aktualisierte Angaben finden sich jedoch auf den Internet-Seiten der e-initiative.nrw.

Trotzdem lässt sich zu folgenden Aspekten Grundsätzliches sagen:

## Ausstattung der Geräte

Die Ausstattung der Geräte muss im Sinne von Multimedia-Computern vollständig und den schulischen Bedingungen angepasst sein. Neben den allgemein bekannten Ausstattungsmerkmalen ist auf eine Protektorkarte für den Konfigurationsschutz zu achten. Außerdem sollten die Geräte ein DVD-Laufwerk besitzen – das Angebot an Software, die auf DVD, einer leistungsstärkeren Variante der CD-ROM, geliefert wird, vergrößert sich ständig. Filme auf DVD können im Unterricht über die Computer abgespielt und eventuell zusätzlich über Beamer projiziert werden.

## Standzeiten der Geräte

Man geht heute von einer Standzeit von rund vier Jahren aus. Danach entsprechen die Geräte nicht mehr in vollem Umfang den gewachsenen Software-Anforderungen. Die Standzeiten lassen sich durch den Einsatz von Terminalservern und ASP verlängern.

## Gebrauchte Geräte

Bei begrenzten Mitteln erhöhen gebrauchte Geräte, die den Schulen geschenkt werden oder die diese kostengünstig erwerben, die Versorgung deutlich. Sie haben aber gegenüber neuen Geräten kürzere Standzeiten, und man muss sie früher aufrüsten oder entsorgen. Geschenkte Geräte müssen meist überprüft und in der Ausstattung ergänzt werden. Diese Aufgabe können Spezialfirmen übernehmen (Informationen unter [www.e-nitiative.nrw.de](http://www.e-nitiative.nrw.de)), was jedoch Kosten verursacht. Auch ist zu prüfen und in der Kalkulation zu berücksichtigen, ob eine Lizenz für ein Betriebssystem mitgeliefert wird.

Vor der Annahme von Geschenken oder dem Kauf von Gebrauchtgeräten sollte man sich vergewissern, dass sie sich für die gewünschten Anwendungen eignen und ins Ausstattungs- und Wartungskonzept von Schule und Kommune passen.

## Garantie und Service

Die Ausschreibung für die Ausstattung mit EDV-Geräten sollte folgende verpflichtende Bestandteile enthalten:

- Komplette Konfiguration der Geräte
- Installation der bestellten Software
- Anlieferung der Geräte
- Aufstellung und vollständige Verkabelung
- Durchführung eines Funktionstests
- Einweisung der zuständigen Lehrkräfte in die Handhabung der Geräte
- Im Garantiefall soll der Händler die Geräte abholen und sie nach der Reparatur zurückbringen
- Für Monitore, Drucker und HUBs sollten Austauschgeräte kostenlos zur Verfügung stehen
- Erweiterung der Garantiezeit auf die Dauer der Austauschzyklen (36 oder 48 Monate).

Ein Servicevertrag, der den Händler verpflichtet, bei allen Betriebsproblemen vor Ort zu helfen, kann zu höheren Kosten führen.

## Leasing

Leasing ist eine Form der Finanzierung, die vor allem für Wirtschaftsunternehmen aus steuerlichen Gründen interessant ist (keine Bilanzierung der Leasing-Objekte, volle Abzugsfähigkeit der Leasing-Raten, Liquiditätsvorteile). Inwieweit dieses Modell für den Schulträger finanzielle Vorteile bringt, richtet sich nach dem Leasing-Angebot des Hardware-Lieferanten oder der Bank. Beispielsweise ist der Zinssatz von der Laufzeit und den Kapitalmarktbedingungen abhängig. Außerdem muss für Leasing-Objekte eine Technologieversicherung abgeschlossen werden, und bei manchen Verträgen kommt verpflichtend ein Wartungsvertrag hinzu. Das bedeutet weitere Kosten.

Ein Vorteil des Leasings ist die Verteilung der Anschaffungskosten auf den Leasing-Zeitraum. Die Liquidität wird auf diese Weise nicht so stark belastet wie beim Kauf. Die Gesamtkosten des Leasings liegen allerdings über den Anschaffungskosten.

Das Leasing-Verfahren stellt sich modellhaft so dar:

- Der Leasing-Geber stellt das Leasing-Objekt gegen eine Gebühr zur Verfügung
- Die Leasing-Gebühr hängt von der Laufzeit des Vertrags ab
- Die zu zahlenden Raten enthalten die Anschaffungs-, Neben- und Finanzierungskosten
- Das Leasing-Objekt bleibt Eigentum des Leasing-Gebers
- Je nach Vertragsgestaltung hat der Leasing-Nehmer am Ende der Laufzeit die Möglichkeit, das geleaste Objekt zurückzugeben oder zum Marktpreis zu kaufen
- Eine Kündigung des Leasing-Vertrags ist meist nur unter Wahrung bestimmter Fristen möglich.

Veränderungen am Leasing-Objekt, die bei einer Rückgabe wieder entfernt werden müssen (Einbau einer Netzwerk-Karte, größere Festplatte, mehr Speicher), müssen mit dem Leasing-Geber vorher abgestimmt sein.

## 8.5 Lern-Software

Der Markt der Software-Produkte für das Lernen mit neuen Medien wächst ständig. Der Anteil, der sich speziell für schulisches Lernen eignet, ist jedoch verglichen mit den vielen Produkten des so genannten Nachmittagsmarkts klein. Den „Vormittagsmarkt“ fördert die e-initiative.nrw durch die Bereitstellung von Fördermitteln zum Kauf entsprechender Produkte – eine Maßnahme, die den Markt beleben soll. Darüber hinaus wird die Entwicklung von schulgeeigneter Software durch Bundesmittel in Höhe von 100 Millionen DM unterstützt, mit denen Entwicklungskonzepte zur Marktreife gebracht werden sollen.

Auch die Fachtagungen der medienberatung.nrw fördern die Entwicklung schulgeeigneter Software. Dort treffen Software-Produzenten und -Verlage mit erfahrenen Schulpraktikern zusammen und treten mit ihnen in Erfahrungsaustausch.

### Auswahl

Eine Unterstützung bei der Auswahl adäquater Software-Produkte ist schon aus Kostengründen notwendig. Weil die Auswahl der Medien die Gestaltung des Unterrichts be-

einflusst, ist eine intensive Auseinandersetzung mit den Produkten und ihren unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten wichtig. Dabei setzt die medienberatung.nrw auf den Erfahrungsaustausch aus der Schulpraxis heraus, damit empfohlene Produkte auch tatsächlich im Unterrichtsalltag in relevantem Umfang genutzt werden können.

Die medienberatung.nrw organisiert Fachtagungen für Grundschulen und verschiedene Fachbereiche der Sekundarstufen.

Im Vorfeld nominieren erfahrene Kolleginnen und Kollegen aus den Schulen und den e-teams.nrw via Internet Produkte, über die Erfahrungen im Unterricht vorliegen. Diese Produkte können die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Fachtagungen auf bereitgestellten Rechnern ansehen und begutachten. Software-Produzenten und -Verlage stellen ihre Produkte vor und diskutieren mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern über die Einsatzmöglichkeiten. Abschließend wird ein Meinungsbild erhoben, das einen ersten Eindruck über die Praxisrelevanz der nominierten und vorgestellten Produkte gibt.

Mit der Software-Datenbank der medienberatung.nrw wird es möglich, den Informations- und Erfahrungsaustausch über die Fachtagungen hinaus auf alle interessierten Kolleginnen und Kollegen auszudehnen. Dort können Produzenten und Verlage ebenso wie Lehrerinnen und Lehrer sowie Schülerinnen und Schüler sowohl Software kommentieren und empfehlen als auch neue, bisher nicht aufgeführte Produkte einfügen.

Die Datenbank wie die Fachtagungen organisieren und moderieren die medienberatung.nrw und eine Gruppe von Medienberaterinnen und -beratern aus allen Regierungsbezirken.

### Bereitstellung und Beschaffung

Ergebnis des Auswahlprozesses sind Software-Listen, die sowohl den Schulen bei Kaufentscheidungen als auch den Medienzentren bei der Anschaffung zwecks Sichtung und Verleih helfen.

In den Medienzentren können sich interessierte Kolleginnen und Kollegen die Produkte anschauen und sich beraten lassen. Je nach vorliegender Lizenz kann die Software mitgenommen und im Unterricht eingesetzt und erprobt werden. So werden teure Fehlentscheidungen bei der Beschaffung von Software durch die Schulen vermieden.

Auf der Basis der Empfehlungslisten organisieren die Landesbildstellen Westfalen und das Medienzentrum Rheinland außerdem Sammelbestellungen, die zu beträchtlichen Einsparungen bei der Beschaffung führen.

## 8.6 Fortbildungsbudgets

Die im Jahr 2000 zum erstenmal bereitgestellten Fortbildungsbudgets haben das Angebot an Lehrerfortbildung vor Ort deutlich erhöht. Die Rückmeldungen von Schulen und Schulträgern haben bewirkt, dass es 2001 zu einer Erhöhung dieser Budgets kommt.

Ähnlich wie bei der Ausstattungplanung ist bei der Verwendung der Fortbildungsbudgets die enge Zusammenarbeit von Schulträgern und Schulen wichtig.

Die inhaltliche Gestaltung und Organisation der Fortbildungen ist Aufgabe der Schulen, die diese Maßnahme wünschen. Werden die Fortbildungsbudgets oder ein Teil davon gebündelt und damit Angebote weiterer Träger finanziert, ist eine Abstimmung mit den Schulen und der Schulaufsicht über die Gestaltung und Organisation notwendig.

Das örtliche e-team berät bei der Verwendung der Fortbildungsbudgets und hilft bei der Gestaltung des Angebots.

Fortbildungsmittel auf lokaler Ebene bedeuten zwar auch Verwaltungsaufwand auf kommunaler Seite, bieten aber die Möglichkeit, Ausstattungsmaßnahmen und die Bereitstellung von Mitteln für Qualifizierungsangebote aufeinander abzustimmen.

## 8.7 Kostenschätzung

Die tatsächlich entstehenden Kosten bei der Einrichtung von Computer-Arbeitsplätzen für Schülerinnen und Schüler hängen in den einzelnen Schulen von sehr unterschiedlichen Bedingungen ab.

Gut kalkulierbar sind die Kosten für die Clients inklusive Betriebs- und Standard-Software, da es sich meist um handelsübliche Multimedia-Computer nebst Peripheriegeräten handelt. Die Ausgaben für Server-Geräte und Netzwerk-Betriebssysteme richten sich zwar stark nach Dimensionierung und Wahl der Software, sind aber ebenfalls sicher kalkulierbar.

Die Kosten für die Vernetzung der Unterrichtsräume hängen von den baulichen Gegebenheiten der Schule ab. Existieren zugängliche Kabelschächte und -kanäle, dann muss nur noch die Verlegung der Kabel und Installation der notwendigen Anschlussdosen und Verbindungsgeräte finanziert werden. Handelt es sich um ältere Gebäude, die in keiner Weise auf die Installation von zusätzlichen Verkabelungen vorbereitet sind, werden Baumaßnahmen erforderlich.

Die Kosten für die in der Regel notwendige zusätzliche und wenn möglich eigenständige Absicherung der Stromversorgung für die Multimedia-Geräte im Klassenraum sind ebenfalls von den baulichen Voraussetzungen der Schule abhängig.

Bei den Wartungskosten handelt es sich in erster Linie um Personalkosten, die zumindest auf schulischer Seite nicht beziffert werden können. Die Arbeitsteilung von Schule und Schulträger bei der Wartung und Pflege der Multimedia-Einrichtungen entwickelt sich erst.

Die folgenden Angaben basieren auf Erfahrungen von Schulträgern und nennen geschätzte Beträge, die über alle Unterschiede hinweg Anhaltspunkte für den durchschnittlichen Investitionsbedarf geben.

### Kosten pro Unterrichtsraum

Für die Vernetzung der Unterrichts-Computer zu einem Schulnetz und die Ergänzung der Elektrizitätsversorgung sowie die Ausstattung mit einem einfachen Tintenstrahl-Drucker und eventuell einem einfachen Scanner werden circa 3000 DM je Unterrichtsraum kalkuliert.

Diese Schätzung geht davon aus, dass die bestehenden Fachräume bereits weitgehend vernetzt sind und in den nächsten Jahren überwiegend Arbeitsplätze in Medien-ecken in Klassenräumen geschaffen werden. Die Kosten entstehen einmalig als Investitionskosten und enthalten anteilig die Kosten für die Anbindung des Schulnetzes ans Internet.

Bei künftigen Bau- und Renovierungsarbeiten sollten die Schulen zugleich die Vernetzung vornehmen lassen. In der Regel wird die vollständige Vernetzung aller Räume in einer einzigen Maßnahme weniger kosten als die schrittweise Vernetzung parallel zur Einrichtung der Arbeitsplätze in den Klassen.

Mittelfristige Kosten für Ersatzbeschaffungen fallen bei der Kalkulation weniger ins Gewicht, da sie sich nur auf Drucker und Scanner beziehen.

## Kosten pro Schule

Sicher in einem Schrank untergebrachte aktive Netzwerk-Komponenten und eine USV (unterbrecherfreie Stromversorgung) erfordern Investitionen von rund 15000 DM. Ein Beamer kostet circa 6000 DM und ein Laptop circa 5000 DM. Für eine digitale Fotokamera werden 1000 DM angesetzt.

Bei den Kosten für Ersatzbeschaffungen ist von Standzeiten von vier bis fünf Jahren auszugehen, das heißt von jährlichen Kosten in Höhe von 20 bis 25 Prozent der Erstinvestition.

## Kosten pro Schüler-Arbeitsplatz

Von der bisherigen Ausstattungspraxis von Schulen lässt sich für die Kosten der Einrichtung weiterer Arbeitsplätze ein Mittelwert ableiten: 3000 DM. Darin sind Multimedia-Computer, Standard-Software und Möbel enthalten.

Bei den einzukalkulierenden Ersatzbeschaffungskosten ist ebenfalls von 20 bis 25 Prozent der Erstinvestition auszugehen.

## Kosten für Wartung und Administration

Während sich für den First-Level-Support auf schulischer Seite keine Beträge nennen lassen, entstehen auf kommunaler Ebene für den Second-Level-Support Kosten für zusätzliches Personal und für Leistungen beauftragter Unternehmen.

Erste Planungen der Kommunen und Erfahrungswerte aus der Wirtschaft in diesem Bereich führen zu einer Kostenspanne von 500 bis 1200 DM pro Schüler-Arbeitsplatz und Jahr. Der Betrag umfasst Kosten für zusätzliches Personal, für Material und Fahrten sowie für an Unternehmen vergebene Aufträge.

Für die Gewichtung der genannten Kostenanteile ist Spielraum gegeben. Besonders die Zahl der zusätzlichen Stellen sowie deren Qualifikation können variieren. Entsprechend ändert sich das Volumen der an Unternehmen zu vergebenden Aufträge. Nach Meinung der befragten Kommunen ist aber auf zusätzliches Personal nicht gänzlich zu verzichten.

## 8.8 Stufenplan/Prioritätenliste

Unabhängig von der einzelnen Schule lassen sich folgende Prioritäten beim stufenweisen Ausbau der Ausstattung formulieren:

- Die Multimedia-Arbeitsplätze in allen Unterrichtsräumen sollten möglichst früh untereinander vernetzt werden, um Daten austauschen sowie Drucker und Internet-Zugang gemeinsam nutzen zu können.
- Sowohl für weiterführende Schulen mit Informatikräumen als auch für Grundschulen, die mit der Einrichtung von Medienecken begonnen haben, ist die **Vernetzung aller Unterrichtsräume** ein sinnvoller nächster Schritt, der für alle bestehenden und zukünftigen Arbeitsplätze den Zugang zum Internet sichert.
- Eine Zugangskontrolle, das Zwischenspeichern von Internet-Seiten und die zentrale Bereitstellung von Inhalten und Programmen erfordern den Betrieb eines **zentralen Servers** im Netz. Server-Lösungen sind auf der Basis der Vernetzung der Schule ausbaufähig.
- Neue Schüler-Arbeitsplätze sollten vorrangig in Form von Medienecken in Klassenräumen eingerichtet werden. Zur Grundausrüstung eines **Schüler-Arbeitsplatzes** gehört ein Multimedia-Computer aus dem mittleren Marktsegment. Drucker können von mehreren Computern gleichzeitig genutzt werden. Beamer, Scanner und Digitalkameras stellen sinnvolle Ergänzungen dar, die für die Produktion von Medien wichtig sind. Sie können zentral in einem Pool bereitgestellt werden.

## 9 Kommunikationsstrukturen

Für die Kooperation von Land und Kommunen – Schulen und Schulträger – haben sich Kommunikationsstrukturen entwickelt, die ausgebaut werden können.

Die Zusammensetzung der e-teams.nrw kann als Basisstruktur für die Zusammenarbeit von Schulaufsicht, Schulträger, Medienberatung bzw. Medienzentren und Lehrerfortbildung angesehen werden. Die e-teams.nrw wurden im Rahmen der e-nitiative.nrw eingerichtet und bestehen in allen kreisfreien Städten und Kreisen in NRW. Gebildet werden sie von der Unteren Schulaufsicht in Zuständigkeit der Generalie Medien.

Über die Schulformvertreter in den e-teams.nrw kann ein regelmäßiger Austausch mit den örtlichen Schulleiterkonferenzen erreicht werden. Die Bezirksregierungen koordinieren die Zusammenarbeit von Medienberatung und Lehrerfortbildung in den e-teams.nrw. Das Medienzentrum Rheinland unterstützt die Arbeit der e-teams.nrw auf Landesebene und leitet die „Koordinierungsgruppe e-teams.nrw“ zur Abstimmung der Aktivitäten der Bezirksregierungen, des Projektbüros und des Landesinstituts für Schule und Weiterbildung.

Die Zusammenarbeit vor Ort sollten alle Beteiligten aktiv wahrnehmen, damit sich die e-teams.nrw in der Praxis tatsächlich als lokales Support-System der Schulen für das Lernen mit Medien etablieren.

Auf der lokalen Ebene muss die Zusammenarbeit von Schulen und Schulträger für verschiedene Aufgaben weiter konkretisiert werden.

### 9.1 e-team-Koordinator

Die Bildung des e-teams liegt in der Verantwortung des Schulamts. Sinnvoll erscheint die Benennung von einem oder zwei Koordinatoren, die als zentrale Ansprechpartner fungieren, zu Teamsitzungen einladen und eine Art Geschäftsstelle des e-teams bilden. Die Benennung des oder der Koordinatoren sollte im e-team abgestimmt werden. Die Beteiligten entscheiden selbst und gemeinsam, welche Personen die Koordination übernehmen.

Wünschenswert erscheint die Einrichtung einer Geschäftsstelle für das e-team, um die lokale Arbeit organisieren zu können und sicher erreichbar zu sein. Dafür bieten sich zunächst, dort wo sie vorhanden sind, die Medienzentren/Bildstellen an. Alternativ sind andere Anbindungen denkbar, z.B. an das Schulamt/Schulverwaltungsamt.

### 9.2 e-nitiative-Beauftragter

Für den Informationsfluss und den engen Kontakt des e-teams zu den Schulen der Gebietskörperschaft – den kreisfreien Städten und Kreisen – ist es sinnvoll, dass jede Schule einen e-nitiative-Beauftragten benennt.

Gelingt es dem e-team, ein derartiges Netz mit den Schulen aufzubauen, dann können die Schulen über die Angebote an Beratung und Fortbildung zuverlässiger informiert werden. Zudem erhält das e-team einen Überblick über den Stand der Entwicklung des Medienkonzepts und erfährt die tatsächlichen Beratungs- und Fortbildungswünsche der Kollegien. Eine weitere Chance besteht darin, dass die Schulen ihrerseits bewusst die Angebote der e-nitiative.nrw wahrnehmen und über Fördermöglichkeiten jederzeit aktuell informiert sind.

### 9.3 First- und Second-Level-Support

Die beschriebene Arbeitsteilung von Schule und Kommune bei Wartung und Pflege der Computer-Ausstattung und Netze bedarf klarer Strukturen. Deshalb erscheint es notwendig, dass sowohl jede Schule als auch der Schulträger Personen benennen, die in diesem Aufgabenbereich zusammenarbeiten. Die theoretisch formulierte Arbeitsteilung muss vor Ort konkretisiert und umgesetzt werden.

Schon an der Ausstattungsplanung auf kommunaler Ebene sollten die Kolleginnen und Kollegen aus den Schulen, die mit dem First-Level-Support beauftragt sind oder werden, frühzeitig teilnehmen. Aus dem kommunalen Ausstattungskonzept ergeben sich auch Qualifikationsanforderungen an den First-Level-Support, die in entsprechenden Unterweisungen und Fortbildungen gesichert werden müssen.

Auf kommunaler Seite sind Personen aus der Schulverwaltung und/oder den beauftragten Firmen zu benennen, die für Schulen bzw. die dort mit dem First-Level-Support betrauten Personen in technischen Fragen als „offizielle“ Ansprechpartner dienen.

Soll die beschriebene Arbeitsteilung funktionieren, müssen die Beteiligten in den Kommunikationsprozess einbezogen sein. Ähnlich wie beim Verhältnis von Medienkonzepten der Schulen und Medien-Entwicklungsplan der Kommune helfen bei der Entwicklung des Wartungskonzepts rein technisch motivierte Alleingänge nicht. Während Fachleute auf dem Second Level professionelle technische Kompetenz einbringen können, haben die Kolleginnen und Kollegen in den Schulen die praktische Erfahrung und können eher beurteilen, welche Wartungsprobleme bestehen bzw. zu erwarten sind und wie sie sich im pädagogischen Alltag lösen lassen.

## 10 Anhang

### 10.1 Erstellung eines Medienkonzepts der Schule

**Die beiden folgenden Arbeitsblätter** können als Beispiele dienen, wie auf schulischer Ebene ein Medienkonzept konkret erarbeitet werden könnte. Auch die **Checkliste** für die Ausstattungsplanung ist als Hilfe gedacht.

## Lernen mit neuen Medien im Fachunterricht

Lernen mit neuen Medien im Unterricht aller Fächer soll zum Alltag werden. Voraussetzung für den Ausbau der Ausstattung Ihrer Schule ist ein pädagogisches Konzept. Erster Schritt hin zu diesem Medienkonzept ist die Beantwortung der Frage, welche Bedeutung die neuen Medien für Ihren Fachunterricht haben können. **Das erste Blatt kann Ihnen dabei helfen, Ziele für das Lernen und Lehren mit neuen Medien zu formulieren.**

Gehen Sie bitte nicht vom gegenwärtigen Stand der Ausstattung Ihrer Schule aus, sondern formulieren Sie, welche Medien unter welchen Nutzungsbedingungen Ihnen im Unterricht zur Verfügung stehen sollten.

Machen Sie sich bitte keine Gedanken über technische Aspekte, sondern beschränken Sie sich auf Anwendungsmöglichkeiten und deren pädagogische Bedeutung.

In Ihrer Schule werden dann die Vorstellungen der verschiedenen Fachgruppen gesammelt und verglichen. Die Fachleute bzw. Beauftragten Ihrer Schule werden auf dieser Basis ein Ausstattungskonzept entwickeln, das mit Ihnen wiederum abgestimmt und danach dem Schulträger vorgelegt wird.

Lassen Sie sich bei der Beantwortung der Fragen helfen. Vielleicht gibt es in Ihrer Schule Kolleginnen und Kollegen, die sich in verschiedenen Bereichen der neuen Medien besonders gut auskennen. Nutzen Sie insbesondere die Beratungs- und Fortbildungsangebote Ihres örtlichen e-teams. Informieren Sie sich unter [www.e-initiative.nrw.de](http://www.e-initiative.nrw.de) oder rufen Sie bei Ihrem Medienzentrum an.

## Fachliche Ziele formulieren

Fachgruppe.....

Welche Möglichkeiten sehen Sie, in Ihrem Fach neue Medien einzusetzen?	Beispiele/Hinweise	Diese Spalte bitte ausfüllen.
Welche Standardanwendungen (Werkzeuge) möchten Sie im Unterricht einsetzen?	Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationswerkzeuge wie Powerpoint, Mediator, Web-Editor etc.	
Welche speziellen Software-Produkte sollten Ihnen für den Unterricht zur Verfügung stehen?	Informieren Sie sich über Fach-Software: <a href="http://www.e-initiative.nrw.de">www.e-initiative.nrw.de</a>	
Wie ist das Internet in Ihrem Fach sinnvoll zu nutzen? Welche Angebote und Anwendungen wären dabei besonders wichtig?	Informieren Sie sich über fachliche Angebote und Anregungen z.B. auf <a href="http://www.learn-line.nrw.de">www.learn-line.nrw.de</a>	
Wo, in welcher Zahl und wie sollten Computer im Unterricht zugänglich sein?	Medienecke im Klassenraum, Computer in Bibliothek und in Medienräumen, Computer-Fachraum (Informatikraum)	

## Medienkompetenz der Lehrerinnen/Lehrer fördern Fachgruppe.....

Fortbildungsbereich	Angebote im Rahmen der e-initiative.nrw	Ihre Planung
Grundlagen im Sinne von Anwendungsschulung	e-card.nrw bei der örtlichen VHS, 30-Stunden-Zertifikat möglich	
Anwendungsschulung und Unterrichtsprojekte	Intel – Lehren für die Zukunft, 40 Stunden schulintern Masterteacher erforderlich, Software und Materialband für 50 DM	
Spezielle fachliche Anwendungen	e-team und/oder Angebote weiterer Träger, finanziert über Fortbildungsbudgets	
Fachdidaktische Fragen	s.o.	
Methodische Fragen, insbesondere zu offeneren Unterrichtsformen	s.o.	

## 10.2 Checklisten

### Checkliste: Ausstattungsplanung

- Beauftragung einzelner Personen bzw. Einrichtung von Arbeitsgruppen
- Ergebnisse der pädagogischen Beratungen sammeln und abgleichen
- Erhebung des Kenntnisstands im Kollegium und Formulierung des Fortbildungsbedarfs
- Bestandsaufnahme Hardware (Unterteilung in Pentium- und ältere Geräte, Differenzierung der Ausstattung z.B. nach CD-ROM-Laufwerk, Netzwerk-Karte etc.)
- Bestandsaufnahme Vernetzung (Kabelkanäle)
- Bestandsaufnahme Software/Internet-Verfügbarkeit
- Ermittlung räumlicher und baulicher Voraussetzungen (inklusive Stromversorgung)
- Formulierung pädagogischer Ansprüche an Ausstattung und Vernetzung.

### Checkliste: Medien-Entwicklungsplan der Kommune

- Beratungsgruppe bilden, e-team einbeziehen
- Medienkonzepte der Schulen abgleichen
- Schulleiterkonferenzen beteiligen
- Ist-Ausstattung der Schulen mit Hard- und Software erheben
- Infrastruktur der Schulen für das Lernen mit Medien begutachten (Bauamt)
- Medienkompetenz und Fortbildungswünsche der Lehrerinnen und Lehrer erfragen
- Einheitliches und wartungsarmes Ausstattungskonzept entwickeln (lassen)
- Technik-Support auf kommunaler Ebene sicherstellen, Second-Level-Support planen
- Anwendungskompetenz und Fortbildungsbedarf der schulischen Beauftragten (First-Level-Support) erfragen
- Kosten- und Finanzierungsplanung
- Mittel- und langfristige Planung: Prioritätenliste/Stufenplan
- Fortschreibung des Medien-Entwicklungsplans in regelmäßigen Zeitabständen.

## Index

- ASP 36, 41
- Ausstattungsplanung 17, 50, 69
- Bibliothek 26, 67
- Checkliste 65, 69
- Computer-Fachraum 27, 67
- Dateiserver 30, 46
- Druckerserver 30, 33
- Ergonomie 43
- e-team 52, 62
- Fachliche Ziele 67
- Fileserver 30, 31, 35
- First-Level-Support 47, 63
- Fortbildung 15, 58, 68
- Garantie 55
- Gateway 30, 39
- Gebrauchtgeräte 54
- Gerätebeschaffung 53
- Infrastruktur 20, 41
- Internet 29, 34, 38
- Intranet 37
- KIRPP 22
- Kommunikationsserver 30, 34
- Kommunikationsstrukturen 62
- Kosten 58
- Laptop 23
- Leasing 55
- Lehrerzimmer 28
- Lehrmedien 21
- Lernmedien 21
- Lern-Software 21, 35, 56
- Medienecke 12, 22, 23
- Medien-Entwicklungsplan 50, 69
- Medienkompetenz 14, 15, 40, 68
- Medienkonzept 12, 65
- Medienraum 22, 26, 27
- Multimedia 20, 24, 54
- Netzwerk 28, 47
- Peer to Peer 30, 31, 33
- Printserver 30, 33
- Proxyserver 34, 39, 40
- Raumkonzept 26, 41
- Schulträger 19, 47, 50
- Second-Level-Support 49, 63
- Selbstlernzentrum 26
- Server 30, 47
- Service 24, 55
- Sicherheit 39, 46, 49, 51
- Standgeräte 23, 25
- Standzeit 36, 54, 60
- Stromversorgung 18, 44
- Stufenplan 61
- Support 47, 62
- Terminalserver 31, 35, 36
- Verkabelung 25, 42
- Vernetzung 29, 40, 42
- Wartungskonzept 44, 47
- Wartungskosten 59



**e-nitiative.nrw**

Netzwerk für Bildung

Eine Initiative der Landesregierung NRW  
und der Kommunalen Spitzenverbände in NRW