

**BADEN-  
WÜRTTEMBERG**

# Schule und Medien

## Multimedia- Empfehlungen

Ausstattung der  
weiterführenden  
allgemein bilden-  
den und beruf-  
lichen Schulen

Vernetzung der  
Schulen

Sicherstellung  
des laufenden  
Betriebs der  
Schulnetze

# Impressum

## Herausgeber

Gemeindetag Baden-Württemberg  
Panoramastraße 33  
70174 Stuttgart

Landkreistag Baden-Württemberg  
Panoramastraße 37  
70174 Stuttgart

Städtetag Baden-Württemberg  
Relenbergstraße 12  
70174 Stuttgart

Ministerium für Kultus, Jugend  
und Sport Baden-Württemberg  
Schlossplatz 4  
70173 Stuttgart

## Autorinnen und Autoren

Irmtraud Bock, Gemeindetag Baden-Württemberg  
Norbert Brugger, Städtetag Baden-Württemberg  
Ulrich Egger, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg  
Joachim Frisch, Stadt Karlsruhe  
Andreas Gippert, Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald  
Bernd Haller, Landratsamt Freudenstadt  
Jochen Hettinger, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg  
Martin Hofman, Stadt Sontheim an der Brenz  
Reiner Hohloch, Jörg-Ratgeb Schule Stuttgart  
Achim Kern, Landesmedienzentrum Baden-Württemberg  
Hans-Jürgen Kessler, Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart  
Walter Kinkel, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg  
Günther Kirchherr, Stadt Renningen  
Wolfgang Kraft, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg  
Elisabeth Moser, Oberschulamt Stuttgart  
Jürgen Obri, Landkreistag Baden-Württemberg  
Günter Offermann, Friedrich Schiller Gymnasium Marbach  
Vera Schaeffer, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg  
Roland Schick, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg  
Jürgen Schmid, Stadt Reutlingen  
Gert Schneider, Landesmedienzentrum Baden-Württemberg  
Wolfgang Schnetz, Kreismedienzentrum Buchen  
Wolfgang Schüle, Stadt Vaihingen/Enz  
Birgit Stimpfig, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg  
Georg Stock, Landeshauptstadt Stuttgart  
Michael Stütz, Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart  
Michael Wolf, Stadt Tübingen

## Redaktion

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart  
Rückmeldungen und Anregungen zu dieser Broschüre senden Sie bitte  
an die folgende E-Mail-Adresse: [mme@media.leu.bw.schule.de](mailto:mme@media.leu.bw.schule.de)

## Vertrieb

Die Broschüre kann gegen einen adressierten und mit 1,44 Euro frankierten  
Rückumschlag (Format C 4) bei folgender Adresse angefordert werden:  
Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart, Ref. II/3  
Wiederholdstraße 13, 70174 Stuttgart. Im Internet ist sie unter der Adresse  
[www.leu.bw.schule.de/allg/ausedv/index.htm](http://www.leu.bw.schule.de/allg/ausedv/index.htm) verfügbar.

Die in dieser Veröffentlichung genannten Produktnamen sind eingetragene  
Warenzeichen der jeweiligen Firmen. Bei der Nennung von Produkten handelt es  
sich lediglich um Beispiele. Aufgrund des hohen Verbreitungsgrads an den Schulen  
basiert die Ausstattungsempfehlung auf PC-gestützten Systemen. Damit soll  
keineswegs zum Ausdruck gebracht werden, dass alternative Lösungen vom  
Einsatz an Schulen ausgeschlossen sind.

Stuttgart, im Dezember 2002

**»Empfehlungen für die Ausstattung  
der weiterführenden allgemein  
bildenden und beruflichen Schulen  
mit Multimedia, die Vernetzung der  
Schulen und die Sicherstellung des  
laufenden Betriebs der Schulnetze«**



# INHALT

|         |   |    |               |  |    |
|---------|---|----|---------------|--|----|
| 1       | <b>Vorwort</b>  | 3  |               |  |    |
| 2       | <b>Einleitung</b>   | 5  |               |  |    |
| 3       | <b>Eckpunkte</b>  | 7  |               |  |    |
| 4       | <b>Leitbild »Vernetzte Schule«</b>                                      | 9  |               |  |    |
| 5       | <b>Bedeutung technischer Leitbilder</b>                                 | 10 |               |  |    |
| 6       | <b>Medienentwicklung als<br/>kontinuierlicher Prozess</b>               | 12 |               |  |    |
| 6.1     | <b>Medienentwicklungsplan</b>   | 12 |               |  |    |
| 6.1.1   | Hinweise für die Erstellung eines<br>Medienentwicklungsplans            | 12 | 6.3.6         | Internet   | 20 |
| 6.1.2   | Begleitende Maßnahmen   | 14 | 6.3.6.1       | Filtersysteme  | 20 |
| 6.1.2.1 | Beratungsleistungen   | 14 | 6.3.6.2       | Allgemeine Anforderungen<br>an einen Provider für die Schulen                                    | 21 |
| 6.1.2.2 | Lehrerfortbildung   | 14 | 6.4           | <b>Beispiele für die Ausstattung</b>   | 21 |
| 6.1.3   | Sponsoring  | 15 | 6.4.1         | Beispiel 1: Herkömmlicher Computerraum   | 21 |
| 6.2     | <b>Vernetzung</b>   | 16 | 6.4.2         | Beispiel 2: Computerraum, gesonderter<br>Serverraum und weitere Räume mit<br>Computerausstattung | 22 |
| 6.2.1   | Netzwerkkonzeption  | 16 | 6.4.3         | Beispiel 3: Gesamtvernetzung   | 23 |
| 6.2.2   | Stufenplan  | 16 | 7             | <b>Empfehlungen zur Betreuung,<br/>Wartung und zum Support für<br/>schulische Netze</b>          | 24 |
| 6.2.3   | Anregungen aus der Praxis   | 16 | 7.1           | <b>Wartung, Betreuung und Support<br/>für schulische Netze</b>                                   | 24 |
| 6.2.4   | Technische Alternativen der Vernetzung                                  | 17 | 7.2           | <b>Tätigkeiten vor Ort</b>   | 25 |
| 6.3     | <b>Ausstattung</b>  | 17 | 7.3           | <b>Support-Strukturen</b>  | 28 |
| 6.3.1   | Ausstattungshinweise  | 17 | 7.4           | <b>Aufgaben des Landesmedienzentrums<br/>im Support</b>  | 29 |
| 6.3.1.1 | Ergonomie   | 17 | 7.5           | <b>Mitwirkung der Medienzentren</b>  | 29 |
| 6.3.1.2 | Diebstahlsicherung  | 18 | 7.6           | <b>Outsourcing von Supportleistungen</b>   | 30 |
| 6.3.2   | Hardware  | 18 | 7.7           | <b>Ferndiagnose, Monitoring und<br/>Fernwartung</b>  | 31 |
| 6.3.2.1 | Allgemeine Hinweise zur<br>Hardwarebeschaffung                          | 18 | <b>Anhang</b> |  | 33 |
| 6.3.3   | Software  | 18 |               |  |    |
| 6.3.3.1 | Netzwerk-Betriebssysteme  | 18 |               |  |    |
| 6.3.3.2 | Betriebssystem für die Arbeits-<br>platzrechner (Client-Betriebssystem) | 18 |               |  |    |
| 6.3.3.3 | Anwendungssoftware  | 19 |               |  |    |
| 6.3.4   | Räumliche Anordnung von<br>PC in der Schule                             | 19 |               |  |    |
| 6.3.4.1 | Computerraum  | 19 |               |  |    |
| 6.3.4.2 | PC in Klassen-, Fachräumen,<br>Lehrerzimmer, Schülerbücherei            | 19 |               |  |    |
| 6.3.4.3 | Separater Serverraum  | 19 |               |  |    |
| 6.3.5   | Ausstattungsmodule  | 19 |               |  |    |
| 6.3.5.1 | Schüler-PC  | 19 |               |  |    |
| 6.3.5.2 | Lehrer-PC   | 19 |               |  |    |
| 6.3.5.3 | Mobile Einheit(en)  | 19 |               |  |    |
| 6.3.5.4 | Drucker mit Netzanbindung   | 19 |               |  |    |
| 6.3.5.5 | Multimediale Zusatzausstattung  | 19 |               |  |    |
| 6.3.5.6 | PC für die Schulverwaltung  | 20 |               |  |    |
| 6.3.5.7 | Server, Unterbrechungsfreie<br>Stromversorgung                          | 20 |               |  |    |
| 6.3.5.8 | Aktive Komponenten  | 20 |               |  |    |

## Vorwort

Das Lehren und Lernen mit Medien und die Förderung der Medienkompetenz und Medienbildung gehören heute zum Bildungsauftrag der Schulen. Die digitalen Medien, Multimedia und Internet bieten hervorragende Möglichkeiten für den Unterricht. Dabei steht nicht die Technik im Vordergrund, sondern der pädagogisch-didaktische Einsatz der neuen Medien. Computer sollen immer dann genutzt werden können, wenn ihr Einsatz sinnvoll und notwendig ist. Dieses Leitbild der »Fächerintegration« ist auch für die vorliegenden Multimedia-Empfehlungen maßgebend. Bedarfsgerechte Ausstattung, Vernetzung und Support sind die Grundlagen für den integrativen Einsatz der neuen Medien.

Das Land Baden-Württemberg und die Kommunalen Landesverbände wollen gemeinsam dazu beitragen, die neuen Möglichkeiten für den schulischen Unterricht nutzbar zu machen. Angesichts begrenzter finanzieller und personeller Ressourcen geht es insbesondere darum, die verfügbaren Mittel wirksam und nachhaltig einzusetzen. Wir sind überzeugt, dass die Multimedia-Empfehlungen dabei eine wertvolle Hilfe sein können.

Unser Dank gilt allen, die an der Erarbeitung dieser Empfehlungen mitgewirkt haben, sowie denjenigen, die sich in ihrer alltäglichen Praxis für die Verwirklichung der gemeinsamen bildungspolitischen Ziele im Medienbereich einsetzen.



Dr. Annette Schavan MdL  
Ministerin für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg



Otwin Brucker, Bürgermeister  
Präsident des Gemeindetages Baden-Württemberg



Dr. Edgar Wais, Landrat  
Präsident des Landkreistages Baden-Württemberg



Bernd Doll, Oberbürgermeister  
Präsident des Städtetages Baden-Württemberg



# Einleitung

## Zur Vorgeschichte dieser Veröffentlichung

In Baden-Württemberg hat die Medienoffensive Schule I des Kultusministeriums in den Jahren 1996 bis 2001 wichtige Anstöße für den unterrichtlichen Einsatz der neuen Medien und die Förderung der Medienkompetenz gegeben. Sehr viele Schulen in Baden-Württemberg haben durch innovative Schulprojekte, die Mitarbeit in Modellprojekten und intensive Nutzung entsprechender Fortbildungsmaßnahmen dazu beigetragen, dass die neuen Medien immer häufiger und nachhaltiger im Unterricht und in schulischen Projekten eingesetzt wurden. Vor diesem Hintergrund hat der Medienbeirat des Kultusministeriums (mit Vertretern aus der Industrie, den Verlagen, den Hochschulen und den kommunalen Landesverbänden) in seiner Schlussitzung am 29. Mai 2000 beschlossen, dass es das Ziel der künftigen Entwicklung sein soll, »den integrativen Einsatz der neuen Medien – über Pilotprojekte und Stützpunktschulen hinaus – in der Fläche in allen weiterführenden Schularten und Schulstufen zu verankern«. Um dieses Ziel zu erreichen, forderte der Medienbeirat unter anderem, dass »Musterlösungen« als technische Leitbilder und Lösungsmodelle für schulinterne Vernetzungen erarbeitet, unterstützt und weiter verfolgt werden sollen. Weitere Forderungen des Medienbeirats bezogen sich auf die Ausstattung der Schulen mit Multimedia, die Vernetzung der Schulen, die Sicherstellung des laufenden Betriebs der schulischen Netze (Wartung, Betreuung und Support), die Fortentwicklung der Bildungspläne, die Weiterentwicklung der Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte sowie die verstärkte Entwicklung schulgeeigneter Software.

Im Anschluss daran wurde die gemeinsame Arbeitsgruppe »Schulfinanzierung« beauftragt, die zu erwartenden Kosten für die Ausstattung und Vernetzung der Schulen und für den laufenden Betrieb zu errechnen. In dieser Arbeitsgruppe wirkten neben den kommunalen Landesverbänden das Finanzministerium und das Innenministerium mit. Die Federführung lag beim Kultusministerium. Auf der Grundlage der Ausstattungs- und Vernetzungskonzeption dieser Arbeitsgruppe kam es in dem Gespräch der Präsidenten der kommunalen Landesverbände mit dem Ministerpräsidenten und Vertretern der Landesregierung am 27. November 2001 zu der Übereinkunft, dass zur Verbesserung der Medienausstattung an Schulen die Sachkostenbeiträge um 50 Millionen Euro jährlich aus der kommunalen Investitionspauschale erhöht werden sollen. Um diese Mittel sachgerecht einzusetzen und den Schulen und Schulträgern eine Hilfestellung an die Hand zu geben, wurde vereinbart, gemeinsame »Empfehlungen für die Ausstattung der weiterfüh-



renden allgemein bildenden und beruflichen Schulen mit Multimedia, die Vernetzung der Schulen und die Sicherstellung des laufenden Betriebs der Schulnetze« auszuarbeiten. Diese »Multimedia-Empfehlungen« liegen mit der vorliegenden Broschüre vor.

## Überblick über den Inhalt

Die wesentlichen inhaltlichen Aussagen der vorliegenden Empfehlungen sind in den »Eckpunkten« in Abschnitt 3 zusammengefasst. Als vorrangiges Ziel der Ausstattung der Schulen mit Multimedia und der Vernetzung der Schulen wird dort das Leitbild der »Fächerintegration« genannt. Die dazu erforderlichen Vernetzungsstrategien, die Erarbeitung von Medienentwicklungsplänen, die Bedeutung technischer Leitbilder, die Wartung, Betreuung und der Support für Schulnetze werden in diesen Eckpunkten ebenso angesprochen wie Fragen der Finanzierung und der Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte.

Auf der Grundlage dieser Eckpunkte wird in Abschnitt 4 das »Leitbild vernetzte Schule« beschrieben. In einer vernetzten Schule kann der Computer als Werkzeug im Unterricht optimal genutzt werden. Die technische Ver-

netzung ist dabei die Grundlage für eine Vernetzung auf der Ebene des Unterrichts: Die Schülerinnen und Schüler sollen ebenso wie die Lehrkräfte die Möglichkeit haben, von jedem Arbeitsplatz aus auf die Ressourcen (Daten und Programme) im schulischen Intranet zuzugreifen, von allen Kommunikations- und Kooperationsmöglichkeiten Gebrauch zu machen und auf diese Weise zu lernen, das Netz als Arbeitsgrundlage zu nutzen – das Internet ebenso wie das schulische Intranet.

Die pädagogisch-didaktisch sinnvolle und nachhaltige Integration der neuen Medien in den Unterricht in einer »vernetzten Schule« lässt sich am besten erreichen, wenn die Schulen nach möglichst einheitlichen technischen Leitbildern ausgestattet und vernetzt werden. Auf die grundlegende »Bedeutung technischer Leitbilder« (»Musterlösungen«) wird daher in Abschnitt 5 eingegangen. An diesen technischen Leitbildern sollen sich auch die Medienentwicklungspläne orientieren, die von den Schulen in Abstimmung mit dem Schulträger erstellt werden sollen. Die Erarbeitung derartiger Medienentwicklungspläne ist ein Teil der inneren Schulentwicklung mit dem Ziel der Entwicklung und Sicherstellung der Qualität von Schule. Der Inhalt und die Erstellung dieser Medienentwicklungspläne wird im Abschnitt 6.1 erläutert. Die Empfehlungen zur Vernetzung der Schulgebäude (Abschnitt 6.2) und zur Ausstattung der Schulen mit Hard- und Software (Abschnitt 6.3) sollen in diesen Medienentwicklungsplänen auf die konkrete Situation der einzelnen Schulen bezogen und entsprechend angepasst werden. Ziel sollte es sein, in jedem Klassen- und Fachunterrichtsraum der weiterführenden allgemein bildenden und beruflichen Schulen multimediales und vernetztes Arbeiten zu ermöglichen.

Die Wartung, die Betreuung und der Support für die Computernetze an den Schulen ist Gegenstand des siebten Abschnitts. Hier geht es im Wesentlichen um die Beschreibung der erforderlichen Tätigkeiten in diesem Bereich sowie um Institutionen, Strukturen und Prozesse bei der Sicherstellung des laufenden Betriebs der Schulnetze. Dabei wird auch auf die Möglichkeiten des Outsourcings von entsprechenden Dienstleistungen eingegangen. Die Rolle des Landesmedienzentrums und der Stadt- und Kreismedienzentren in diesem Kontext wird ebenfalls beschrieben.

Im Anhang finden sich neben Literaturhinweisen und Quellenangaben technische Hinweise zu den Ausstattungs- und Vernetzungsempfehlungen. Da diese aufgrund der technischen Entwicklung schnell veralten, ist es beabsichtigt, diesen Teil der Empfehlungen durch die Veröffentlichung auf dem Landesbildungsserver in jährlichem Rhythmus zu aktualisieren.



### 3 Eckpunkte

In dem Gespräch der Präsidenten der kommunalen Landesverbände mit dem Ministerpräsidenten und Vertretern der Landesregierung am 27. November 2001 wurde die Erarbeitung gemeinsamer »Empfehlungen für die Ausstattung der weiterführenden allgemein bildenden und beruflichen Schulen mit Multimedia, die Vernetzung der Schulen und die Sicherstellung des laufenden Betriebs der Schulnetze« vereinbart. Entsprechend den Ergebnissen dieses Gesprächs<sup>1</sup> beschreiben diese Empfehlungen den stufenweise bis zum Jahr 2006 zu verwirklichenden Zielzustand. Ob dieser Zielzustand vor dem Hintergrund der begrenzten finanziellen Ressourcen bis dahin erreicht werden kann, lässt sich gegenwärtig nicht verbindlich feststellen. Dies wird daher vom Kultusministerium und den Kommunalen Landesverbänden gemeinsam im Jahre 2004 überprüft. Auf Grundlage des Prüfungsergebnisses ist gegebenenfalls eine entsprechende Anpassung der Empfehlungen zu beschließen. Der *Computereinsatz in Grundschulen* wird als Teilprojekt »Computer und Grundschulen« im Rahmen der Medienoffensive Schule II erprobt und konzeptionell weiterentwickelt. Die vorliegenden Eckpunkte sind daher gegebenenfalls entsprechend zu ergänzen. Die *beruflichen Schulen* sind insbesondere im Hinblick auf den Unterricht in den allgemeinen Fächern Gegenstand dieser Empfehlungen.

Neben den nachfolgend formulierten Eckpunkten und grundsätzlichen Ausführungen enthalten diese Empfehlungen in der Anlage auch einen technischen Teil, der regelmäßig aktualisiert werden soll. Die vorliegenden **Multimedia-Empfehlungen** sind die Grundlage für einen **Medienentwicklungsplan**, den die Schulen in Abstimmung mit den Schulträgern erstellen.

Die folgenden Eckpunkte beziehen sich auf den Medieneinsatz im *unterrichtlichen Bereich*. Der EDV-Einsatz in der Verwaltung und in der Schulstatistik wird bis auf weiteres auf physikalisch getrennten Rechneranlagen und über entsprechende Intranets erfolgen. Mögliche Synergieeffekte zwischen Unterrichts- und Verwaltungsbereich werden kontinuierlich geprüft und realisiert, sofern dies zielführend und aus rechtlicher Sicht möglich ist und sofern dadurch Ressourcen gespart werden können.

1. Leitbild für den pädagogisch-didaktisch sinnvollen und nachhaltigen Einsatz der neuen Medien in der Schule ist das Konzept der **Fächerintegration**. An diesem Leitbild des »**fächerintegrativen Einsatzes**« der neuen Medien und der umfassenden Förderung der Medienkompetenz und der Medienbildung soll sich

die Ausstattung der weiterführenden allgemein bildenden und beruflichen Schulen mit Multimedia, die Vernetzung und die Sicherstellung des laufenden Betriebs orientieren. Vorgaben zu diesem Leitbild der Fächerintegration werden durch die Formulierung von Qualitätsstandards in den neuen Bildungsplänen noch deutlicher als bisher ausgewiesen.

2. Für die Umsetzung dieses Leitbilds des fächerintegrativen Einsatzes der neuen Medien und damit die neuen Medien zu selbstverständlichen Werkzeugen im Unterricht werden, müssen Arbeitsplätze für Schülerinnen und Schüler flexibel an den Lernorten zur Verfügung stehen. Bei der Entwicklung entsprechender Ausstattungskonzepte sind verschiedene fest installierte und mobile Varianten in den Räumen möglich.

Ebenso wichtig wie die Ausstattung der Schulen mit Hard- und Software ist die Vernetzung der Schulen. Die Vernetzung soll multimediales Arbeiten und den ständigen Internetzugriff an jedem Rechner sowie die Wiederherstellung der Arbeitsstationen ermöglichen. Nur in einer vernetzten Schule kann die ständige Verfügbarkeit der Arbeitsstationen gesichert werden. Die effiziente Wartung und Betreuung der Rechner ist ebenfalls nur durch eine leistungsfähige Vernetzung zu erreichen. Die **strukturierte Verkabelung der Schulgebäude** schafft die Voraussetzung für die erforderliche Medienintegration im Fachunterricht.

Für die Ausstattung und Vernetzung der weiterführenden Schulen wird daher angestrebt, dass **in jedem Klassen- und Fachunterrichtsraum multimediales und vernetztes Arbeiten möglich** ist.

3. Für die Schulen eines Schulträgers wird ein **Finanzierungsrahmen** für Ausstattung und Vernetzung festgelegt. Auf der Grundlage dieses Finanzierungsrahmens erstellen die Schulen in Abstimmung mit dem Schulträger schulspezifische **Medienentwicklungspläne**, die pädagogisch-didaktische Nutzungsmöglichkeiten und die dafür erforderlichen Vernetzungs- und Ausstattungsszenarien sowie alle Erfordernisse für die Sicherstellung des laufenden Betriebs der jeweiligen Schule einschließlich eines Wartungskonzepts beschreiben. Die Anordnung und Zugänglichkeit der Geräte, die vorhandene Ausstattung (Ist-Stand-Erhebung) und die geplanten Entwicklungsschritte sollen festgelegt und die wünschenswerten Maßnahmen zur Lehrerfortbildung sollen beschrieben werden. Als »lokale Zielvereinbarungen« sollen die Medienentwicklungspläne jeweils auch zeitliche Absprachen für die Umsetzung enthalten. Die Erarbeitung und Fortschreibung der Medien-

<sup>1</sup> »Zur Verbesserung der Medienausstattung an Schulen werden die Sachkostenbeiträge um 50 Millionen Euro jährlich aus der kommunalen Investitionszuschüsse erhöht.«

- entwicklungspläne ist Teil der inneren **Schulentwicklung**. Die Koordination der Erstellung der Medienentwicklungspläne ist Aufgabe der Schulleitung. Die Medienentwicklungspläne sind nach Fertigstellung den Schulträgern zur Bestätigung abschließend vorzulegen.
4. Die schulischen Netzwerke sollen sich an **verbindlichen technischen Leitbildern** orientieren. Das Land wird in diesem Zusammenhang sogenannte **»Musterlösungen«** für die Netzwerkbetriebssysteme Novell Netware, Windows 2000 und Linux zur Verfügung stellen und die Pflege und Weiterentwicklung dieser Musterlösungen unterstützen. Einheitliche, verbindliche technische Leitbilder ermöglichen und unterstützen die Bereitstellung der erforderlichen unterrichtlichen Funktionalitäten, den Informationsaustausch der Lehrkräfte untereinander, zum Beispiel auch in regionalen Arbeitskreisen, die Fortschreibung der Medienentwicklungspläne, die Lehrerfortbildung, die Beratung der Schulen und Schulträger und die Sicherstellung des laufenden Betriebs (Wartung, Betreuung, Support).
  5. Die Ausstattung und Vernetzung der Schulen sowie die Sicherstellung des laufenden Betriebs verlangen eine eingehende und kompetente **Beratung** der Schulen und der Schulträger. Das Landesmedienzentrum und die Stadt- und Kreismedienzentren werden Beratungsleistungen gegebenenfalls im Zusammenwirken mit geeigneten externen Dienstleistern anbieten. In den Schulen selbst werden auch weiterhin fortgebildete Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater erforderlich sein, die in diesem Beratungsprozess mitwirken.
  6. Entsprechend der Bedingungen vor Ort sind für die Ausstattung und die Anordnung der Geräte sehr **flexible Lösungen** möglich: Computer in Klassenzimmern, Fachunterrichtsräumen und zusätzlichen Multimedia-Arbeitsräumen, frei zugängliche Computer (zum Beispiel in Schüleraufenthalts- und Schülerarbeitsräumen), in Schülerbibliotheken sowie mobile Stationen.
  7. Land und Kommunen engagieren sich gemeinsam beim Aufbau flächendeckender **medienpädagogischer und medientechnischer Unterstützungssysteme**. Hierbei übernehmen die Medienzentren und das Landesmedienzentrum wesentliche Aufgaben. Durch den Aufbau zentraler Supportleistungen werden in erheblichem Umfang Kosten gespart und Synergieeffekte erzielt.
  8. Die **Wartung, Betreuung und der Support für schulische Netze** umfasst Aufgaben mit pädagogischem und solche mit technischem Schwerpunkt. Für die pädagogischen Aufgaben in diesem Bereich werden weiterhin Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater in den Schulen erforderlich sein. Die Aufgabenbeschreibung und Aufgabenzuordnung findet sich in Abschnitt 7.2 dieser Empfehlungen und ist Bestandteil der Zielvereinbarung. Dabei ist in der Regel davon auszugehen, dass 70 % der anfallenden Kosten den Bereich der technischen Dienstleistungen betreffen und daher von den Schulträgern zu übernehmen sind. Die restlichen 30 % der Kosten entstehen für Aufgaben mit pädagogischem Schwerpunkt und werden daher vom Land übernommen.
  9. Das Ausstattungs- und Vernetzungskonzept der AG Schulfinanzierung bleibt Grundlage für alle weiteren Überlegungen, muss aber **zeitlich entsprechend den vorhandenen Mitteln gestreckt** werden. Die Realisierung der Vereinbarung soll bis 2006 angestrebt werden. Die einzelnen Schulträger erhalten auf diese Weise Spielräume für die Umsetzung der Empfehlungen unter Berücksichtigung der kommunalen Haushaltslage.
  10. Das Land fördert die Erstellung multimedialer Bildungsmedien (Software), sorgt für den Aufbau und die Pflege online-gestützter Informations- und Kooperationsangebote (Landesbildungsserver) und entwickelt medienpädagogische Konzeptionen für den Einsatz der Medien im Fachunterricht und in den allgemeinen Fächern der beruflichen Schulen.
  11. Entsprechend der Ausstattung der Schulen sorgt das Land für eine angemessene Qualifikation der Lehrkräfte (Lehrerbildung) für den Einsatz vorhandener Multimediatechnik im Unterricht. Der Stand der Qualifikation der Lehrerinnen und Lehrer sowie das Fortbildungskonzept einer jeden Schule sind verbindliche Bestandteile des lokalen Medienentwicklungsplans.  
Jede weiterführende Schule verfügt über mindestens eine Multimediaberaterin/einen Multimediaberater, die/der für den Einsatz der neuen Medien qualifiziert wurde und dazu schulinterne Lehrerfortbildung anbietet. Diese Multimediaberaterinnen und -berater werden kontinuierlich fortgebildet. Durch diese Maßnahme und die Intel-Fortbildung »Lehren für die Zukunft«, an der rund 30.000 Lehrerinnen und Lehrer teilgenommen haben, werden flächendeckend die erforderlichen multimedialen Grundqualifikationen der Lehrkräfte sichergestellt.  
Aufbauend auf dieser »Grundversorgung« werden Fortbildungsmodul für den fächerintegrativen Einsatz der neuen Medien regional und – sofern die ent-

## 4 Leitbild »Vernetzte Schule«

sprechende Ausstattung vorhanden ist – auch schulintern angeboten («Abrufangebote»). Diese Fortbildungsangebote können die Schulen entsprechend den im Medienentwicklungsplan formulierten Bedürfnissen nutzen.

Darüber hinaus stehen den Schulen 2.300 fortgebildete Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater zur Verfügung, die künftig an regionalen Fortbildungsstandorten weiter qualifiziert werden. Ab Herbst 2002 werden weitere rund 1.000 Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater ausgebildet werden.

Die Schule benötigt Medien. Tafel und Kreide, Schulbücher, Schreib- und Rechenhefte gehören zur selbstverständlichen Grundausstattung in den Schulen. In den letzten Jahrzehnten kamen vermehrt technische Medien hinzu: Diaprojektoren, Overheadprojektoren, Filmvorführgeräte, Videorecorder und Monitore, Kassetten- und Tonbandgeräte und so weiter. Im 21. Jahrhundert wird der Computer zu einem wichtigen Medium für den Unterricht.

Im Gegensatz zu den »klassischen« Medien ist der Computer ein Universalmedium. Seine Inhalte sind nicht statisch, sondern dynamisch, nicht auf eine Darstellungsart begrenzt, sondern multimedial, die Nutzung dieser Inhalte ist nicht vorgegeben, sondern passt sich den Bedürfnissen und Voraussetzungen der Nutzer an. Der Computer unterstützt das Lernen und das Lehren, ist Lern- und Arbeitsinstrument in einem und ermöglicht die Kommunikation und Kooperation der Lehrenden und Lernenden auch über Ländergrenzen hinweg.

Die Schulen müssen sich dieser neuen Medientechnologie öffnen, wenn sie ihrem Anspruch gerecht werden wollen, für das Leben vorzubereiten. Angesichts zunehmender nationaler wie internationaler Vernetzungen («Globalisierung»), der Komplexität und Dynamik aller gesellschaftlichen Bereiche und der exponentiell zunehmenden Menge des verfügbaren Wissens kommt die Schule ohne das neue Medium »Computer« nicht mehr aus. Schule in der Informationsgesellschaft braucht den integrativen Einsatz des Computers im Unterricht aller Fächer und Lernbereiche.

Angesichts der veränderten Anforderungen an die Schulen in der Informationsgesellschaft geht es um die folgenden Zielvorstellungen:

- Verbesserte und erweiterte Grundbildung und Verbesserung der Lerneffektivität durch Einbeziehung der neuen Medien in den Unterricht;
- Förderung der Eigentätigkeit, handlungsorientiertes Lernen, Lernen durch Erfahrung und Förderung der Motivation und der subjektiven Bedeutsamkeit;
- Förderung von Schlüsselqualifikationen durch die sachgerechte Nutzung des Computers;
- Förderung der Fähigkeiten, mit Informationen umzugehen und aus Informationen Wissen zu gewinnen;
- Förderung der Medienkompetenz und der Medienbildung – nicht nur im Rahmen der Medienerziehung und der informationstechnischen Grundbildung, sondern als durchgängiges Prinzip des Lehrens und Lernens.

Beschränkte sich früher der Einsatz des Computers und der digitalen Medien auf einige wenige Fächer und Lerninhalte (wie zum Beispiel die »informationstechnische

## 5 Bedeutung technischer Leitbilder

Grundbildung« oder bestimmte Lehrplaneinheiten im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich), so geht es heute um den »**fächerintegrativen Einsatz der neuen Medien**«. Das bedeutet für den Unterricht, mit allen Medien zu arbeiten – mit dem Buch genauso wie mit dem Lernprogramm, mit dem Lexikon genauso wie mit dem Internet, mit Bleistift, Papier und Zirkel genauso wie mit Multimedia-Systemen.

Daraus ergibt sich zwingend das Leitbild »**Vernetzte Schule**«. Die neuen Medien können nur dann in allen Fächern in jeder Unterrichtsstunde als Werkzeug eingesetzt werden, wenn sie an allen Lernorten zur Verfügung stehen. Dieses Ziel kann durch verschiedene Ausstattungskonzepte erreicht werden. Es sind fest installierte oder mobile Multimedia-Systeme (zum Beispiel multimediafähige, vernetzte Rechner) möglich oder Mischformen beider Varianten.

Die wichtigsten Merkmale einer »vernetzten Schule« sind:

- ① Möglichkeiten für vernetztes Arbeiten und kooperative Arbeitstechniken;
- ② einfacher Zugriff auf alle Ressourcen (multimediale Daten und Programme) im schulischen Netz;
- ③ arbeitsplatzunabhängiges Arbeiten, persönliche Anmeldung im schulischen Computernetz;
- ④ Internet-/Intranetzzugang von allen Rechnern aus;
- ⑤ betriebssichere, verfügbare Arbeitsstationen durch Wiederherstellungsverfahren über das Netzwerk;
- ⑥ zentrale Schutzmechanismen für das schulische Netz (Firewall, Vergabe von Berechtigungen, Zugangseinschränkungen);
- ⑦ einfache Wartung, Betreuung und einfacher Support durch zentrale Wartung über das Netz (»single point of administration«).

Diese Anforderungen sind der Ausgangspunkt für die Entwicklung eines »technischen Leitbilds«, wie es im Folgenden beschrieben wird.

Die Anforderungen der Schulen an die Computerausstattung unterscheiden sich in wesentlichen Punkten von denen in Wirtschaft und Verwaltung: In den Schulen wechseln die Nutzer ständig, die unterschiedlichste Software wird an ein und demselben Computer genutzt und die Tätigkeiten sind sehr verschieden. Dazu kommt, dass es sich um Kinder und Jugendliche handelt, die gerne etwas ausprobieren und dabei – absichtlich oder unabsichtlich – auch etwas an der Anlage »verstellen« können. Im Unterricht ist in der Regel eine viel größere Flexibilität gefordert als in einem Unternehmen oder in einer Verwaltung, in denen über längere Zeit stets dieselben Tätigkeiten mit Hilfe der Computer auszuführen sind. In einer Hinsicht aber unterscheiden sich die Computernetze an Schulen in keiner Weise von denen in anderen Institutionen: Sie müssen betriebssicher und einfach zu administrieren sein. Kommt es zu Fehlern und Problemen, so muss schnell Abhilfe geschaffen werden können.

Diese Anforderungen lassen sich nur auf der Basis möglichst einheitlicher technischer Leitbilder erfüllen. Der Medienbeirat des Kultusministeriums hat hierzu festgestellt:

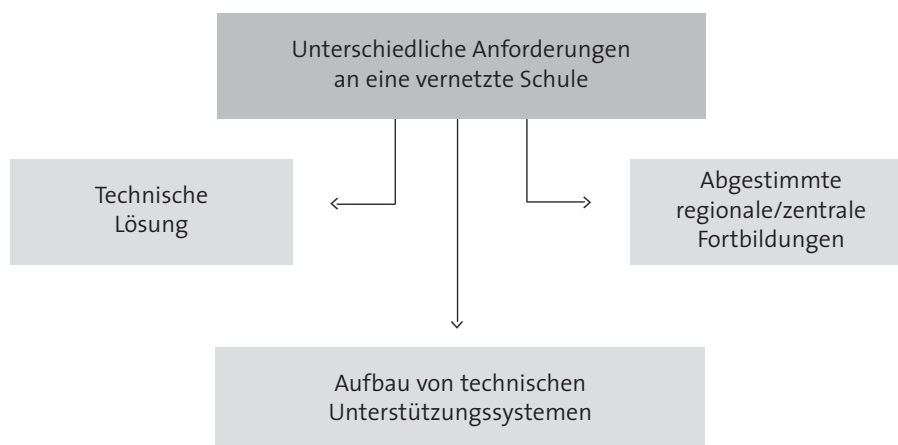
*»... durch das Erarbeiten von ›Musterlösungen‹ und technischen Konzeptionen sowie durch die Beratung der Sachaufwandsträger müssen ... ›supportbare‹ Lösungen an den Schulen eingeführt werden. Hierbei ist eine gewisse Vereinheitlichung absolut notwendig, wie die Erfahrungen aus der Industrie zeigen. Ein ›Individualsupport‹ für viele Insellösungen wäre nicht bezahlbar. Die Orientierung an Musterlösungen hat aber auch den Vorteil, dass im Notfall die Hilfe schneller und effektiver erfolgen kann, weil das technische System vor Ort beim Support-Dienstleister bekannt ist. Der größte Vorteil aber ist, dass viele Störungsfälle durch gut geplante, an Musterlösungen orientierten Installationen gar nicht erst auftreten können, was die Kosten entscheidend senkt und die Anwender erheblich entlastet. ... Der Medienbeirat unterstützt [daher] die Bemühungen der ›Zentralen Projektgruppe Netze‹ (ZPN) des Kultusministeriums, Musterlösungen (technische Leitbilder und Lösungsmodelle) zu erarbeiten, die für die Schaffung einer Support-Struktur unabdingbare Voraussetzung sind.«*

Grundlage dieser »Musterlösungen« sind die Netzbetriebssysteme Novell Netware, Windows 2000 und Linux. Die Musterlösungen sind optimal auf die Bedürfnisse der Schulen ausgerichtet und verwenden ausschließlich Industriestandardprodukte. Die wesentlichen Merkmale einer vernetzten Schule, wie sie im vorigen Abschnitt beschrieben wurden, werden durch die Musterlösungen technisch abgebildet. Wichtige »Features« der Musterlösungen sind:

- Unterstützung beim Anlegen individueller Benutzer;
- Abbildung der logischen Struktur der jeweiligen Schule;
- zentrale Bereitstellung von Programmen im Netz (Softwaredistribution);
- Absicherung der Arbeitsstationen gegen Störungen und Fehlbedienungen (Konzept der »selbstheilenden Arbeitsstation«: Sheila, die Arbeitsstationen können über das Netz verwaltet werden);
- zentrale Zuweisung und Betreuung der Peripheriegeräte wie zum Beispiel Drucker;
- Bereitstellung der benötigten Intranet/Internet Dienste (Mailserver, lokale Suchmaschine, Groupware-Komponente, Firewall);
- Management des Schulnetzes weitgehend über einen einfachen »Browser« (»Web-basiertes Management-Portal«);
- vereinfachte Installation der Musterlösung auf dem Schulserver. So wird zum Beispiel bei der Musterlösung für das Netzwerkbetriebssystem Novell Netware durch ein Abbild der Festplatte eines Servers beim Händler ein »Clone« erzeugt, der sich bei der Installation des Servers in der Schule sehr einfach aufspielen lässt.

Durch diese und weitere Merkmale unterstützen die Musterlösungen die Bereitstellung der erforderlichen Funktionalitäten für einen mediengestützten Unterricht. Die landesweit einheitliche Lehrerfortbildung für die Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater hat die Musterlösungskonzeption entwickelt und orientiert sich an dieser. Dadurch wird nicht zuletzt auch der Informationsaustausch der Lehrerinnen und Lehrer untereinander, zum Beispiel in regionalen Arbeitskreisen, die regionale Lehrerfortbildung und die Beratung der Schulen und Schulträger durch die vom Land eingerichteten Unterstützungssysteme gefördert. Der größte Vorteil aber ist sicherlich die Vereinfachung der Wartung, Betreuung und des technischen Supports für die Schulnetze.

### Die Musterlösungskonzeption





## 6 Medienentwicklung als kontinuierlicher Prozess

Die Einführung eines Multimedia-Systems in einer Schule ist ein komplexer Prozess, bei dem neben technischen und organisatorischen vor allem pädagogisch-didaktische Überlegungen zu berücksichtigen sind. Um den Schulen diese Aufgabe zu erleichtern, ist die Erstellung eines Medienentwicklungsplans unbedingt zu empfehlen. Seine Erarbeitung und Fortschreibung ist als Teil der inneren Schulentwicklung zu sehen, der in einem engen Zusammenhang mit dem pädagogischen Konzept der Schule steht.

### 6.1 Medienentwicklungsplan

Die mit dem Leitbild eines fächerintegrativen Multimediaeinsatzes verbundene technische Ausstattung der Schulen und deren Wartung stellen Schulen und Schulträger vor völlig neue Anforderungen. Nur durch eine langfristige Planung unter Berücksichtigung der örtlich zur Verfügung stehenden Ressourcen, der individuellen Gegebenheiten sowie der unterrichtlichen Anforderungen kann dieser Prozess zu den gewünschten Ergebnissen führen. Um Fehlinvestitionen des Schulträgers zu vermeiden, muss die EDV-Ausstattung einer Schule möglichst genau auf die unterrichtlichen Anforderungen und die Bedingungen an der jeweiligen Schule abgestimmt werden. Damit wird erreicht, dass bei der Ausstattung die vorhandene Medienkompetenz der Lehrer- und Schülerschaft berücksichtigt wird.

Die Schule soll in Abstimmung mit dem Schulträger daher einen schulspezifischen Medienentwicklungsplan erstellen (vergleiche dazu auch die »Eckpunkte« in Abschnitt 3). Die Schulleitung koordiniert diese Aufgabe. Der Medienentwicklungsplan soll keine starre Handlungsanweisung, sondern vielmehr offen für aktuelle Veränderungen sein. Grundsätzlich ist eine große Übereinstimmung aller am Schulleben Beteiligten anzustreben.

#### 6.1.1 Hinweise für die Erstellung eines Medienentwicklungsplans

Schritt 1: Einrichtung eines Projektteams

Als Erstes sollte eine **Projektgruppe** zusammengestellt werden, die den Medienentwicklungsplan erarbeitet. Die Mitglieder der Projektgruppe sollten qualifizierte Kenntnisse in die Teamarbeit einbringen. Das Team erarbeitet den Medienentwicklungsplan in enger Abstimmung mit der Schulleitung, der Gesamtlehrerkonferenz und gegebenenfalls der Schulkonferenz. Zusätzlich können weitere Personen einbezogen werden (zum Beispiel Hausmeister, Vertreter aus Unternehmen oder Hochschulen und so weiter).

Schritt 2: Bestandsaufnahme

Als nächster Schritt wird der aktuelle Stand der Medienentwicklung der Schule beschrieben. Der pädagogische, didaktische, methodische, personelle sowie technische Ist-Zustand und die Softwareausstattung im Blick auf die Medienentwicklung werden festgestellt. Dabei sind insbesondere die folgenden Fragen zu beantworten:

*Organisation*

- ① Wer ist im EDV-Bereich für welche Aufgaben zuständig?
- ② Wie werden technische Probleme an der Schule gelöst?
- ③ In welcher Form/in welchem Umfang wurde die Schule bisher bei Problemen im EDV-Bereich von außen unterstützt?

*Technik*

- ① Welche Geräte (Hardware) stehen zur Verfügung? Welche Software (Betriebssysteme, Anwendungssoftware) wird eingesetzt?
- ② Welche Netzinfrastruktur ist vorhanden (Art und Umfang der Verkabelung; wo steht der Server)?
- ③ Wie ist die Schule an das Internet angebunden?

*Unterricht*

- ① Wie werden die vorhandenen Mediensysteme bisher eingesetzt (unterrichtliche Nutzung): In welchen Fächern? Von welchen Lehrerinnen und Lehrern? Zeitlicher Umfang?
- ② Wo hat sich an der Schule der Einsatz multimedialer Systeme im Unterricht bewährt? Wo gibt es Probleme? Wie wird mit diesen Problemen umgegangen?
- ③ Wie ist der Kenntnisstand der Lehrerinnen und Lehrer (Teilnahme an zentralen, regionalen und schulinternen Fortbildungsveranstaltungen; an eigenen Fortbildungen)?
- ④ In welchen Räumen wurde bisher der Computer in welchem Umfang eingesetzt (Computerraum, Fachräume)? War dabei ein Zugang zum schulischen Netz möglich?

Schritt 3: Beschreibung der Anforderungen

Grundlage aller Überlegungen in einer Schule sind die pädagogischen, didaktischen und methodischen Zielsetzungen, die entsprechend der Bildungspläne und der künftigen Bildungsstandards der jeweiligen Schulart und des individuellen Schulprofils vereinbart werden. Folgende Punkte sollten dabei berücksichtigt werden:

- ① Bildungspläne; Bildungsstandards (Nähere Informationen siehe [www.bildungsstandards-bw.de](http://www.bildungsstandards-bw.de));
- ② Gesellschaftliche Anforderungen (zum Beispiel Eltern, Wirtschaft, Hochschulwesen);

- ② Welche Bedeutung haben in diesem Zusammenhang Medienpädagogik und Medienerziehung?
- ② Nach welchen didaktischen und methodischen Entscheidungen sollen die Bildungsstandards vermittelt werden? (Was sollen die Schülerinnen und Schüler wie lernen? Was soll mit den Computern gelernt werden beziehungsweise wie sollen diese konkret genutzt werden? Welche Rolle kommt dabei den Multimedia-Systemen zu?)
- ② Welche qualitativen Verbesserungen des Unterrichts werden durch den Computereinsatz in welcher Klassenstufe angestrebt?

Schritt 4: Festlegung der Ziele

Auf Basis der unter Schritt 3 genannten Anforderungen sowie unter Berücksichtigung der bereits gewonnenen Erfahrungen werden die Ziele und Wünsche im Hinblick auf den EDV-Einsatz festgelegt.

Die Ziele sollten entsprechend der Bestandsaufnahme in folgende drei Bereiche gegliedert werden:

- ② Organisation;
- ② Technik;
- ② Unterricht.

Dabei sollten Prioritäten festgelegt werden.

Schritt 5: Ressourcenplanung

Bei der Ressourcenplanung sind die weiteren Ausstattungsschritte zu berücksichtigen, damit die Gesamtkosten besser abgeschätzt werden können.

*Ausstattung (Hardware, Software)*

- ② Welche Softwarekomponenten sollen eingesetzt werden?
- ② Welche Hardware ist für die einzelnen Räume vorgesehen?

*Raumnutzungsplan der Schule*

- ② Wie viele Anschlussdosen an das schulische Netz werden je Raum gewünscht?
- ② Wo könnte sich nach Meinung der Schule der separate Serverraum befinden?

*Fortbildungsbedarf*

- ② Welche zentralen, regionalen und schulinternen Fortbildungen sind notwendig?

*Finanzierung*

- ② Kurzfristiger Investitionsbereich (zum Beispiel PC, multimediale Zusatzgeräte wie Drucker, Scanner, digitale Kamera);
- ② Mittelfristiger Investitionsbereich (zum Beispiel Server, aktive Komponenten wie zum Beispiel Switch, Printserver);
- ② Langfristiger Investitionsbereich (zum Beispiel Verkabelung der Schule).

Schritt 6: Abstimmung mit dem Schulträger

Der Schulträger erstellt auf Basis des vorliegenden Medienentwicklungsplans der Schule eine Kostenübersicht. Entsprechend der verfügbaren finanziellen Mittel und der Prioritätenliste der Schule werden – basierend auf einer Gesamtvernetzungs-konzeption der Schule – realisierbare sinnvolle Teilschritte bezüglich des Aufbaus der Netzinfrastruktur und der EDV-Ausstattung der Schule definiert. Da bei der Erstellung des Medienentwicklungsplans die Kosten (zum Beispiel Gesamtverkabelung der Schule) noch nicht abgeschätzt werden können, muss die Schule ihre Prioritätenliste gegebenenfalls überdenken. Für alle Beteiligten soll ein größtmögliches Maß an Planungssicherheit über den gesamten Planungszeitraum gewährleistet sein. Der Medienentwicklungsplan ist nach Fertigstellung den Schulträgern zur Bestätigung abschließend vorzulegen.

Die folgenden Leitfragen sollten bei diesem Abstimmungsprozess berücksichtigt werden:

- ② Wie und in welchem Umfang erfolgt künftig die technische Unterstützung (Wartung, Betreuung, Support) der Schule? (Siehe auch Kapitel 7)
- ② Gibt es Förderprogramme?
- ② Welche Stiftungen könnten Unterstützung geben?
- ② Wie können Sponsoren gefunden werden?
- ② Kommt Leasing in Frage? Eventuell im Verbund mit anderen Schulen oder sogar Firmen?

Ist ein Schulträger für mehrere Schulen zuständig erstellt er – wiederum auf Basis der von den Schulen vorgelegten Medienentwicklungspläne – eine Gesamtkonzeption, in der wichtige Grundelemente (Vernetzungsstruktur, Hardwarestandards, Betreuung) möglichst einheitlich gelöst werden. Bei großen Schulträgern sollten dabei zumindest schulartspezifisch einheitliche Konzepte angestrebt werden, die wiederum in ein langfristig angelegtes städtisches Multimedia-Gesamtprogramm einfließen. So ist es möglich, den Planungs- und Koordinationsaufwand zu bündeln, damit er mit den begrenzten personellen sowie finanziellen Ressourcen beim Schulträger überhaupt geleistet werden kann.

Ein städtisches Gesamtprogramm erleichtert es den politischen Entscheidungsträgern, sich mit diesem Programm zu identifizieren und, in der Folge, ein solches Projekt mit den nötigen Haushaltsmitteln zu ermöglichen.

Schritt 7: Umsetzung der Ausstattung und Abnahme

- ② Wer ist verantwortlich für die Koordination? Wer ist für welche Teilbereiche zuständig?
- ② Ist der Prozess in zeitlich überschaubare Abschnitte eingeteilt und somit leichter überprüfbar? (Zeitplan mit Meilensteinen)

- ⊙ Ausschreibungen, Angebotseröffnung, Zuschlag
  - Hardwarespezifikationen;
  - Vorgaben bezüglich der Installation;
  - Vor-Ort-Service.
- ⊙ Lieferung und Installation
- ⊙ Abnahme
 

Bei der Abnahme sind insbesondere folgende Punkte zu berücksichtigen:

  - Netzinfrastruktur – liegt ein Messprotokoll inklusive Vernetzungsplan vor?
  - Hardware/Software: Entspricht die Lieferung der Bestellung? Wurden Abweichungen vom Händler mit dem Schulträger und den Schulen abgesprochen und vermerkt? Gibt es eine aktualisierte Dokumentation der gelieferten Hard- und Software?
  - Installation: Entspricht diese den Vorgaben?
  - Wurde die Umgebung im Unterricht getestet?
  - Gibt es eine Dokumentation der wesentlichen Installationsschritte?

#### Schritt 8: Qualitätssicherungsmaßnahmen

Wichtiger Bestandteil eines Medienentwicklungsplans sind Maßnahmen zur Qualitätssicherung und zeitlich fixierte Phasen der Evaluation. Auftretende Probleme sind zu dokumentieren und zu lösen oder die Planung muss gegebenenfalls modifiziert werden.

- ⊙ Wie und wann wird überprüft, ob die Ziele erreicht worden sind?
- ⊙ Werden Standards formuliert, die die Grundlage der Überprüfung sind? (Zum Beispiel: Welche inhaltlichen Ziele wurden erreicht? Welche Fortschritte haben die Schülerinnen und Schüler im Umgang mit den neuen Medien gemacht? Wie oft werden die neuen Medien genutzt und wie lange?)

#### 6.1.2 Begleitende Maßnahmen

Begleitende und unterstützende Maßnahmen zu der Erstellung eines Medienentwicklungsplans betreffen insbesondere die Bereiche »Beratung« und »Lehrerfortbildung«.

##### 6.1.2.1 Beratungsleistungen

Voraussetzung für die sachgerechte Ausstattung und Vernetzung der Schulen sowie für die Organisation des laufenden Betriebs von Computernetzen in Schulen ist eine kompetente Beratung. Durch Beratung lassen sich in erheblichem Umfang Kosten sparen und die Qualität der Installationen verbessern. Bei der großen Anzahl von Schulen, Verantwortlichen und Beteiligten und der

Komplexität der Probleme wird eine einzige Institution mit dieser Aufgabe überfordert sein. Beratungsleistungen werden daher von unterschiedlichen Personen und Institutionen zu erbringen sein. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Institutionen beziehungsweise Personen, die Beratung anbieten können, über die jeweiligen Zielgruppen, den Umfang der Beratungsleistungen und die möglichen Inhalte. Dabei ist an dieser Stelle ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass sich diese Beratungsleistungen *erst im Aufbau befinden*. (siehe Tabelle Seite 15)

##### 6.1.2.2 Lehrerfortbildung

Im Rahmen der Medienoffensive I wurden seit 1998 rund 4.700 Multimediaberaterinnen und Multimediaberater in einem 10-tägigen Schulungsprogramm als schulinterne Multiplikatorinnen und Multiplikatoren zum Einsatz neuer Medien an den Schulen fortgebildet, die seither an ihren Schulen tätig sind.

So wird an den Schulen Baden-Württembergs seit dem Schuljahr 2000/2001 das 40-stündige Fortbildungsprogramm »Intel-Lehren für die Zukunft«, das den Einsatz neuer Medien in der Schule zum Thema hat, im Rahmen der schulinternen Fortbildung in der Regel von den Multimediaberaterinnen und Multimediaberatern durchgeführt. Insgesamt sind bisher 2.000 Schulen registriert, die Kurse mit über 30.000 Lehrkräften durchgeführt haben oder derzeit durchführen.

Aufbauend auf den hier in breitem Umfang vermittelten Qualifikationen werden in den nächsten fünf Jahren flächendeckend schulartspezifische Fortbildungen zum Einsatz der neuen Medien in den Fächern angeboten. In einer ersten Runde werden ab dem Herbst 2002 Module zum Einsatz der neuen Medien in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik angeboten werden. An diesen Veranstaltungen können Lehrkräfte aus den weiterführenden Schulen Baden-Württembergs teilnehmen.

Eine weitere Zielgruppe der Lehrerfortbildung im Rahmen der Medienoffensive I war die zeitlich umfangreiche Schulung (fünftägiger Grundkurs, dreitägiger Aufbaukurs) von über 2.300 Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberatern, die die Unterrichtsnetze an Schulen betreuen und den Einsatz der neuen Medien im Unterricht gewährleisten. Die Schulung dieser Zielgruppe wird entsprechend den aktualisierten Anforderungen fortgesetzt.

| Wer  | berät wen   | in welchem Umfang   | zu welchen Themen   |
|--|---|---|---|
| Zentrales Beratungsangebot des Landesmedienzentrums »Projektgruppe Schulnetzberatung« (PGS)                                      | Schulträger<br>Schulleitungen<br>Gegebenenfalls Firmen<br>Medienzentren       | Halbtägige Informationsveranstaltungen<br>Workshops<br>Längerfristige Begleitung von Projektgruppen | Multimedia-Empfehlungen (Ausstattung, Vernetzung, laufender Betrieb, Funktionen eines Schulnetzes, Medienentwicklungsplan)<br>Aufbau von regionalen Supportsystemen |
| Netzwerkberaterin/ Netzwerkberater   | Schulleitung<br>Kollegium   | Variabel  | Funktionalitäten des Netzwerks; Medienentwicklungsplan, Planung<br>Rechtliche Fragen im Zusammenhang mit der Netznutzung/Internetnutzung<br>Organisatorische Fragen |
| Medienzentren (Können Beratungsleistungen des Landesmedienzentrums übernehmen, sofern sie über entsprechendes Personal verfügen) | Schulträger im Einzugsbereich<br>Schulleitungen                               | Beratungsgespräche<br>Mitwirkung in Workshops, Mitwirkung in Projektgruppen                         | Multimedia-Empfehlungen (Ausstattung, Vernetzung, laufender Betrieb, Funktionen eines Schulnetzes, Medienentwicklungsplan)  |
| Schulämter, Oberschulämter   | Schulleitungen  | Information auf Anfrage   | Information über schulorganisatorische Bedingungen, Vorgaben und Empfehlungen (zum Beispiel Anrechnungsstunden), Verweis auf andere Beratungsleistungen             |
| Firmen, Unternehmen  | Schulverwaltungsämter<br>Gegebenenfalls Schulleitungen (in besonderen Fällen) | Variabel  | Spezielle technische Fragen zum Beispiel bei der Schulhausverkabelung   |

6.1.3 Sponsoring

Nach Möglichkeit sollte Sponsoring zielgerichtet in Abstimmung mit dem Schulträger und dem Medienentwicklungsplan der Schule erfolgen (vergleiche auch die Broschüre zum Thema Bildungssponsoring, die das Landesinstitut für Erziehung und Unterricht im Auftrag des Kultusministeriums erstellt hat: [www.leu.bw.schule.de](http://www.leu.bw.schule.de), Suchbegriff: »Sponsoring«). Sofern es sich um gebrauchte Geräte handelt, können die folgenden Hinweise hilfreich sein:

Die Geräte sollen vollständig (Netzwerkkarte mit Boot-ROM, Soundkarte, Laufwerke, Bildschirm, Maus) und in vollem Umfang multimediafähig sein. Sie sollten gebrauchsfertig konfiguriert und mit aktueller, lizenzierter Betriebssystemsoftware sowie mit allen erforderlichen Gerätetreibern ausgestattet sein.

- Die Größe der Festplatten sowie des Arbeitsspeichers sollte für aktuelle Betriebssystem- und für Anwen-

dungssoftware ausreichend sein (für das Betriebssystem Windows 2000 zum Beispiel sollte der Hauptspeicher mindestens 128 MByte groß sein).

- Die Rechner sollten - wenn möglich - nicht älter als zwei Jahre sein. Ältere Geräte sind störungsanfälliger, Ersatzteile und Treibersoftware sind oft schwer zu beschaffen.
- Um hohe Folgekosten zu vermeiden, sollte für die gebrauchten Geräte ein dreijähriger Vor-Ort-Service bezüglich Hardware-Defekten vereinbart werden.
- Die Entsorgung sollte durch den Sponsor übernommen werden.

Die Integration von gebrauchten Computern ist nur dann sinnvoll, wenn sie sich ohne erheblichen Zusatzaufwand in das schulische Computernetzwerk einbinden lassen. Das gilt besonders für die Wartung und den Support. Die »Mischung« alter und neuer Geräte in einer Schule sollte im Allgemeinen vermieden werden.

## 6.2 Vernetzung

Das Ziel des »multimedialen und vernetzten Arbeitens in jedem Klassen- und Fachunterrichtsraum« (vergleiche Abschnitt 3 »Eckpunkte«, Nr. 2) lässt sich nur in einer vernetzten Schule erreichen. Die Vernetzung der Schulgebäude ist eine sehr anspruchsvolle Aufgabe, die gründliche Planung und großes Fachwissen erfordert. Die folgenden Ausführungen können daher nur grundlegende Gedanken vermitteln.

### 6.2.1 Netzwerkkonzeption

Die Vernetzungskonzeption der Schule sollte als Ziel die Gesamtvernetzung beinhalten, die gegebenenfalls auch stufenweise umgesetzt werden kann. Damit werden betreuungs- und kostenintensive Insellösungen vermieden. Um Ressourcen gemeinsam kostengünstig nutzen und verwalten zu können, müssen Multimedia-Systeme vernetzt sein (»vernetztes Arbeiten, vernetztes Denken«). Einige Gründe hierfür sind:

- ① Die schnelle Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Arbeitsstationen nach einer Systemstörung (Konzept der selbstheilenden Arbeitsstationen (»SheilA«));
- ② einfacher und schneller Austausch multimedialer Daten;
- ③ verzögerungsfreie Übertragung und Nutzung von Programmen und Daten;
- ④ Zugang zum Internet von allen Rechnern aus;
- ⑤ persönliche Umgebung für jeden Benutzer unabhängig vom Arbeitsplatz;
- ⑥ effiziente Wartung und Pflege der Netzumgebung und des Servers.

Erfolgt die Vernetzung über Leitungen, dann ist das Schulgebäude strukturiert zu verkabeln. »Powerline« und »Funkverbindung« sind andere denkbare technische Lösungen (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Gemäß den Absprachen zwischen Schule und Schulträger im Medienentwicklungsplan sollten in jedem Raum mindestens zwei Anschlüsse über Wanddosen installiert werden (pro Kabel eine Dose). Die gegebenenfalls erforderlichen aktiven Netzwerkkomponenten sind entsprechend der Gesamtvernetzungskonzeption zu realisieren. Zu beachten ist, dass mit der Vernetzung der Schule auch die Stromversorgung in den Räumen überprüft wird.

Die Räume sollen vom zentralen Serverraum ausgehend mit zwei Kabeln redundant angefahren werden. Das zu verlegende Leerrohr soll Platz für weitere Kabel bieten. Die Kabel sollen für die spätere Aufrüstung zum GIGABIT-

Netz geeignet sein (1.000 BaseT-fähig, Kupferkabel oder Glasfaser). Standard ist zur Zeit eine Übertragungskapazität von 100 Mbit/s. Diese Übertragungsrate sollte in den Klassen- beziehungsweise Fachräumen grundsätzlich verfügbar sein. Die Vernetzung zwischen den Räumen eines Stockwerks kann mit Kupferkabel oder Lichtwellenleitern erfolgen, die Verkabelung zwischen den Stockwerken sollte mit Lichtwellenleitern realisiert werden. Der Computerraum sollte sich möglichst in der Nähe des Serverraumes befinden, so dass jede Arbeitsstation direkt mit dem Serverraum verbunden werden kann.

Bezüglich der Verkabelungskosten ist zu beachten, dass die Nutzungsdauer dieser Verkabelung im Bereich von mindestens zehn bis fünfzehn Jahren liegt.

### 6.2.2 Stufenplan

Vorbehaltlich der Finanzierbarkeit sind folgende Vernetzungs- und Ausstattungsstufen denkbar. Sie entsprechen teilweise schon praktizierten Lösungen und spiegeln daher am ehesten das Machbare und in der Praxis Anwendbare wider:

- ① Aufstellung eines Gesamtvernetzungsplans mit separatem Serverraum;
- ② Anbindung des Computerraumes an einen separaten Serverstandort (Serverraum);
- ③ zentrale Anbindung an das Internet über den Serverraum;
- ④ Anbindung und Ausstattung weiterer Räume, zum Beispiel Vorbereitungsbereich für Lehrerinnen und Lehrer, Projektklassenzimmer, Computerinseln, Internetcafés, weiterer Computerraum;
- ⑤ Anbindung aller Räume mit mindestens zwei Anschlüssen.

Parallel dazu ist eine schulübergreifende Netzstruktur eines Schulträgers sinnvoll. Hierdurch lassen sich nicht nur die Internetzugänge bündeln (Bandbreite, zentrale Firewall und so weiter), sondern auch längerfristig spezielle Kooperationen zwischen Schulen sowie eine Fernadministration der Schulserver realisieren.

### 6.2.3 Anregungen aus der Praxis

#### Ingenieurmäßige Vorplanung

Eine Gebäudeverkabelung in einem öffentlichen Gebäude – auch und gerade wenn sie stufenweise erfolgt – muss von den zuständigen Fachbereichen einer Kommune (zum Beispiel Hochbauamt) und Netzwerkspezialisten (eventuell Stadtwerke) vorgeplant werden. Die vielen Teilaspekte eines solchen Projektes (Brandschutzbestimmungen, Denkmalschutz, zulässige Kabellängen ...) bedürfen einer ingenieur-



mäßigen Vorplanung. Bei einer Begehung müssen auch die zuständigen Personen der Schule (Schulleitung, Netzwerkberaterin/Netzwerkberater, Hausmeister) und Vertreter des Schulträgers miteinbezogen werden, um die Installation nicht an den schulinternen Organisationsabläufen vorbei zu planen beziehungsweise die Kosten im Rahmen zu halten.

#### Installation und Abnahme

Die Installation sollte nur durch zertifizierte Fachbetriebe erfolgen, so dass bei nachfolgenden Problemen mit dem Schulnetz Fehler im physikalischen Netzwerk weitgehend ausgeschlossen werden können. Netzwerkinstallationen müssen unbedingt an jeder Dose beziehungsweise an jedem Port durchgemessen werden. Ein Messprotokoll nach DIN-Norm muss von der Fachfirma geliefert und beim Schulträger aufbewahrt werden.

#### 6.2.4 Technische Alternativen der Vernetzung

Die Vernetzung mit Kupferkabel beziehungsweise Lichtwellenleiter stellt nicht die einzige Möglichkeit der Vernetzung von Schulgebäuden dar. Computernetze lassen sich auch durch die Nutzung von Stromleitungen (»Powerline«) oder durch Funkvernetzung realisieren. Beide Systeme setzen eine strukturierte Verkabelung von Teilen des Schulgebäudes voraus.

##### Zu Powerline:

Der Kostenaufwand bei Powerline liegt deutlich unter den Kosten für eine strukturierte Verkabelung. Die Verkabelung über Powerline ist in relativ kurzer Zeit zu realisieren. Dem steht gegenüber, dass die bei Powerline zur Verfügung stehende Bandbreite mit 2 Mbit/s zwar Internetanwendungen genügt, bei multimedialen Anwendungen mit Video und Film aber sehr schnell an die Grenzen der Übertragungskapazität stoßen wird. Ebenso teilen sich alle aktiven PC die Übertragungskapazität, das heißt der Anschluss zusätzlicher PC hat eine immer geringer werdende Bandbreite zur Folge, die jedem einzelnen Nutzer zur Verfügung steht. Die strukturierte Verkabelung kennt diese Einschränkungen nicht in diesem Maße.

Powerline ist insbesondere nicht in der Lage, die zentrale Softwaredistribution und das Schulnetzbetreiberkonzept der sogenannten »Selbstheilenden Arbeitsstationen« (SheilA) zu unterstützen. Nach diesem Konzept können Störungen beim Betrieb der Schul-PC dadurch behoben werden, dass die PC mit ihren letzten Grundeinstellungen über das schulinterne Netz komplett neu konfiguriert werden. Dadurch werden erhebliche personelle und finanzielle Ressourcen eingespart. Weitere Erläuterungen hierzu siehe Punkt 2.1.4.2 Powerline im Anhang.

##### Zu Funkvernetzung:

Die Bandbreite bei Funkvernetzung ist derzeit auf 11 Mbit/s begrenzt. Für eine Vernetzung von Klassenräumen beziehungsweise Schulen alternativ zur konventionellen Technik ist die Funkvernetzung deshalb aus denselben Gründen nicht geeignet wie Powerline. Zudem wären auch bei Funkvernetzung erhebliche Investitionen in die Technik erforderlich. Benötigt werden zum Beispiel sogenannte »Access-Points« im Abstand von mindestens 30 Meter; durch Stahlflächen und andere Störfaktoren reduziert sich der höchstmögliche Abstand zwischen Access-Points gegebenenfalls stark.

Bei beiden Alternativen werden eventuelle Gesundheitsgefährdungen immer wieder öffentlich thematisiert. Diskussionen in und außerhalb der Gemeinderäte und der Schulen sowie entsprechende Einwände von Schülerinnen/Schülern, Eltern und Lehrerinnen/Lehrern gegen den Einsatz dieser Techniken sind daher nicht auszuschließen.

## 6.3 Ausstattung

### 6.3.1 Ausstattungshinweise

Im Medienentwicklungsplan werden auch die Ausstattungsmodule der Schule festgelegt. Die folgenden Hinweise sollen eine entsprechende Planung erleichtern. Da die technischen Innovationszyklen immer kürzer werden, beschränken sich die Empfehlungen auf wichtige unterrichtsspezifische Hard- und Software-Anforderungen. Die schulspezifischen Unterschiede erfordern eine flexibel zu handhabende Ausstattungsempfehlung mit Auswahlmodulen und verschiedenen Szenarien für die räumliche Anordnung und Verkabelung. Des Weiteren soll die Ausstattungsempfehlung auch den unterschiedlichen Finanzierungsmöglichkeiten der Schulträger Rechnung tragen. Auch soll eine stufenweise Realisierung der Ausstattung ermöglicht werden.

Auf der Grundlage der Entwicklungstendenzen multimedialer Systeme an den Schulen muss zwischen der Hard- und Softwareausstattung, dem Netzbetrieb und der sonstigen multimedialen Ausstattung unterschieden werden. Die technischen Detailempfehlungen finden sich im Anhang.

#### 6.3.1.1 Ergonomie

Bei der Ausstattung einer Schule sind auch ergonomische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Diese beziehen sich unter anderem auf

- ➊ die Arbeitsumgebung, wie zum Beispiel Größe der

- Arbeitsfläche, Bestuhlung Raumgröße, Lichtverhältnisse;
  - die EDV-Ausstattung, wie zum Beispiel PC, Bildschirm, Strahlung, Staub, Lärm- und Wärmeentwicklung;
  - Normen, die bei der Beschaffung zu beachten sind, wie zum Beispiel TCO, DIN, TÜV, GS.
- Weitere Informationen hierzu sind bei der »Gesellschaft Arbeit und Ergonomie – online e.V.« (Wilhelm-Leuschner-Straße 69-77, 60329 Frankfurt/Main) erhältlich (E-Mail: info@ergo-online.de, Internetadresse: www.sozialnetz-hessen.de/Ergo-Online/E\_HOME.HTM; auch www.lbs.bw.schule.de Suchbegriff: Ergonomie).

#### 6.3.1.2 Diebstahlsicherung

Die Computerausstattung im Schulgebäude stellt einen erheblichen Sachwert dar. Bei der Planung sollten deshalb auch Sicherheitsmaßnahmen beachtet werden.

- Beispiele:
- Befindet sich der Serverraum im Erdgeschoss, so sollte die Tür und insbesondere die Fensterfront gegen Einbruch gesichert werden.
  - Wertvolle multimediale Zusatzgeräte, wie zum Beispiel eine teure digitale Kamera, Camcorder und so weiter sollten nicht im Computerraum aufbewahrt werden.
  - Bei freiem Zugang zu Räumen mit PC-Ausstattung sollten sich die Schülerinnen und Schüler immer in eine Nutzerliste eintragen.

#### 6.3.2 Hardware

Auf die Ausstattungsstandards der Schulen wirken sich künftig, stärker als bisher, auch das jeweilige Schulprogramm und das Schulprofil aus. Vor diesem Hintergrund sind die beigefügten technischen Informationen nur eine Momentaufnahme; sie müssen laufend aktualisiert werden.

Die Abschreibungszeit von Unterrichtscomputern beträgt je nach Belastung gegenwärtig in der Regel vier bis fünf Jahre.

##### 6.3.2.1 Allgemeine Hinweise zur Hardwarebeschaffung

Ein multimedialer PC im schulischen Umfeld stellt besondere Anforderungen an die Hardware. An dieser Stelle wird auf Grund der rasanten technischen Weiterentwicklung auf eine detaillierte Beschreibung eines zu beschaffenden multimediafähigen Schüler- oder Lehrer-PC ausdrücklich verzichtet. Genannt werden grundsätzliche Beschaffungsstandards, deren konsequente Einhaltung aus den Erfahrungen der Praxis heraus empfohlen wird (weitere Hinweise finden sich im Anhang).

- Nur über eine homogene Hardware-Ausstattung können sowohl Betreuungsaufwand als auch Kosten minimiert werden, das heißt Beschaffung möglichst einheitlicher PC-Komponenten (gleiche Netzwerkkarten, gleiche Motherboards, gleiche Grafikkarten).
- Bei der Hardwarebeschaffung sollte ein Vor-Ort-Service bezüglich Hardware-Defekten mit eingekauft werden.
- Im Serverbereich keine No-Name-Produkte und Billig-netzwerkkomponenten verwenden.
- Hochwertige und leistungsfähige Datensicherung vorsehen.
- Auf Mindeststandard bei Monitoren achten (Auflösung, Bildschirmwiederholfrequenz und Strahlung).
- Auch bei Stand-alone PC sollte die Netzwerkkarte gleich mit eingekauft werden.
- Auf Remote-Bootfähigkeit achten (selbstheilende Arbeitsstationen).
- Maßnahmen zur Sicherung einplanen (Zutritt, Beschädigung, Diebstahl).
- Einheitliche Konzeption und zentrale Beschaffung innerhalb eines Schulträgers anstreben.

#### 6.3.3 Software

Bei der Beschaffung von Software ist darauf zu achten, dass viele Hersteller besondere Konditionen für den Schulbereich anbieten (Klassenraumlizenzen, Schullizenzen). Ein zusätzlicher Einspareffekt ergibt sich oft, wenn der Schulträger zentral für mehrere Schulen die Software beschafft.

##### 6.3.3.1 Netzwerk-Betriebssysteme

Hier bieten Firmen wie Novell, Microsoft sowie verschiedene Linux-Distributoren besonders günstige Softwarepakete an, die aus folgenden Komponenten bestehen: Server-Betriebssystem, E-Mail-Server-Software, Firewall-/Proxy-Software und Software für die Software-distribution.

##### 6.3.3.2 Betriebssystem für die Arbeitsplatzrechner (Client-Betriebssystem)

Um die Betreuung der Arbeitsstationen zu erleichtern, sollte analog zur Hardwarebeschaffung auch auf ein einheitliches Betriebssystem für die Arbeitsplatzrechner geachtet werden (homogene Client-Betriebssystem-Umgebung). Auch hier bieten die Hersteller besondere Konditionen an (zum Beispiel Klassenraumlizenzen, Schul- oder Schulträgerlizenzen).

### 6.3.3.3 Anwendungssoftware

Beim Kauf von Anwendungssoftware ist besonders darauf zu achten, dass die Programme in einer vernetzten Umgebung auf einfache Art und Weise bereitgestellt werden können. Informationen zu digitalen Medien und Software sind im Internet über das Medieninformationssystem des Landesmedienzentrums erhältlich: [www.lmz-bw.de](http://www.lmz-bw.de); Informationen zur Installation von Software im Schulnetz können über die Internetadresse [www.leu.bw.schule.de/allg/son](http://www.leu.bw.schule.de/allg/son) abgerufen werden.

## 6.3.4 Räumliche Anordnung von PC in der Schule

### 6.3.4.1 Computerraum

Grundlage der Schulausstattung ist erfahrungsgemäß die Einrichtung eines Computerraumes, der je nach Schülerzahl und Raumkapazität für zwei Schülerinnen/Schüler einen vernetzten PC zur Verfügung stellt. Der Computerraum wird über eine strukturierte Verkabelung mit dem erforderlichen Serverbereich verbunden, der sich aus Lärm-, Wärme- und Sicherheitsgründen in einem separaten Raum befindet. Über diesen Raum wird auch der zentrale Zugang zum Internet ermöglicht. Im separaten Serverraum sollte auch ein Telefonanschluss vorhanden sein, damit die Netzwerkberaterin/der Netzwerkberater beziehungsweise die Technikerin/der Techniker im Problemfall mit der Hotline Kontakt aufnehmen kann.

Unterschiedliche Anordnungsmöglichkeiten für die PC, deren Vor- und Nachteile sowie die technische Ausstattung sind Punkt 3.4 der Anlage zu entnehmen.

### 6.3.4.2 PC in Klassen-, Fachräumen, Lehrerzimmer, Schülerbücherei

Sie sind als wichtige ergänzende Bestandteile des schulischen Netzwerks zu sehen. Im Idealfall wird angestrebt, jeden Raum entsprechend dem im Medienentwicklungsplan festgelegten Stufenplan in die Netzverkabelung einzubeziehen und mit der erforderlichen Anzahl an PC auszustatten.

### 6.3.4.3 Separater Serverraum

Dreh- und Angelpunkt der Vernetzung ist die richtige Standortwahl für den separaten Serverraum. Der Standort sollte so gewählt werden, dass ganz oder stufenweise die Vernetzung aller Räume im Schulgebäude möglich ist. Hierzu ist die Einbeziehung von entsprechenden Experten sinnvoll (Schulträger, Architekturbüro/Bauamt, EDV-Fachfirma).

## 6.3.5 Ausstattungsmodule

### 6.3.5.1 Schüler-PC

Es gibt auch in der heutigen Zeit noch eine Reihe von Schülerinnen und Schülern, die zu Hause nicht die Möglichkeit der PC- oder Internetnutzung haben. An geeigneter Stelle sollte die Schule eine Möglichkeit schaffen, Schülerinnen und Schülern unabhängig vom Unterricht einen PC mit Internetzugang zur Verfügung zu stellen. Auch dieser PC sollte Bestandteil des schulischen Netzes sein.

### 6.3.5.2 Lehrer-PC

Für allgemeine schriftliche Arbeiten, zur Internetnutzung und für die Unterrichtsvorbereitung in der Schule sollten den Lehrkräften PC-Arbeitsplätze mit Anschluss an das Schulnetz zur Verfügung stehen.

### 6.3.5.3 Mobile Einheit(en)

Wichtiges weiteres Ausstattungsmodule kann die mobile Einheit zur Verwendung an unterschiedlichen Standorten sein. Bei mobilen Einheiten sind als Rechnerhardware auch Notebooks denkbar, die über geeignete Netzwerkkarten an das unterrichtliche Netz angeschlossen werden können. Werden Rollwagen oder fahrbare Gerätewagen angeschafft, so sollten auch Beamer in diesen mobilen Einheiten integriert sein. Im Idealfall ist in den Unterrichtsräumen ein Netzzugang vorhanden, so dass die mobilen Einheiten Zugang zum Schulnetz und darüber zum Internet haben.

### 6.3.5.4 Drucker mit Netzanbindung

Ein Drucker (Laser- oder Farbdrucker) kann über einen separaten Netzanschluss (Printserver) gemeinsam, zum Beispiel im Computerraum, von allen Schülerinnen/Schülern und Lehrerinnen/Lehrern genutzt werden. Im Computerraum ist der Einsatz eines Laserdruckers und – für spezielle Projekte – eines Farbdruckers sinnvoll. Die beiden Drucker können auf einfache Art über einen separaten Printserver mit zwei oder drei Schnittstellen ins unterrichtliche Netz direkt eingebunden werden.

### 6.3.5.5 Multimediale Zusatzausstattung

Der Einsatz didaktischer Software im Unterricht, die heute zum überwiegenden Teil auf CD-ROM oder DVD zur Verfügung steht oder direkt über das Netz abgerufen werden kann, steht auch den konventionell ausgestatteten Computerräumen bei entsprechender Serverkonfiguration zur Verfügung. Vernetzte oder Einzelplatz-Anlagen in Fachbeziehungsweise Schulräumen sollten grundsätzlich mit entsprechenden Zusatzeinrichtungen zur Anwendung multimedialer Funktionen ausgestattet sein.

Daneben können je nach Schwerpunktsetzung LC-Displays, Scanner, Beamer, CAD-Einrichtung, Videokameras, digitale Kameras, Soundkarten und Software für die Audio- und Videobearbeitung sowie Beschallungsanlagen und ähnliches, abgestimmt auf das EDV-System, in den Bestand aufgenommen werden.

Diese multimediale Zusatzausstattung richtet sich vorrangig nach den pädagogisch-didaktischen Bedürfnissen der Schule und den personellen und finanziellen Ressourcen. Im Hinblick auf die hohen Kosten der Zusatzausstattungen ist die Schaffung von Gerätepools unter mehreren Schulen oder/und Institutionen möglicherweise vorteilhaft.

#### 6.3.5.6 PC für die Schulverwaltung

Aus Gründen der Sicherheit und des Datenschutzes hat die Vernetzung der PC in der Schulverwaltung bis auf Weiteres physikalisch vom unterrichtlichen Netz getrennt zu erfolgen.

#### 6.3.5.7 Server, Unterbrechungsfreie Stromversorgung

In schulischen Netzen spielt der Server eine zentrale Rolle. Man versteht darunter einen speziellen Computer, der nicht einem einzelnen Nutzer zugeordnet ist, sondern auf den alle Benutzer im Netz zugreifen können. Auf Servern laufen zentrale Programme, über die bestimmte Dienste, wie zum Beispiel E-Mail, Suchmaschine, Datei- und Druckdienste für alle Nutzer des Netzes bereitgestellt werden.

Server sollten so ausgelegt sein, dass entsprechend der Schulgröße genügend Hauptspeicher beziehungsweise Festplattenspeicher verfügbar ist. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei einer Erstausrüstung diese Bereiche oft zu klein gewählt werden.

Wird der Server über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) angeschlossen, so werden Störungen im Betrieb durch Spannungsschwankungen minimiert.

#### 6.3.5.8 Aktive Komponenten

Über aktive Komponenten (»Switch«) im Netz werden Peripheriegeräte (PC, Drucker) mit dem Serverbereich verbunden. Dadurch können sämtliche Nutzer entsprechend ihren Berechtigungen auf diese Ressourcen im Netz zugreifen.

### 6.3.6 Internet

Große Schulen haben schon heute einen Zugang, der über der Bandbreite von 64 KB/s (1 ISDN-Kanal) liegt und dieser Bedarf steigt mit zunehmendem Einsatz von Multimedia. Die Skalierbarkeit des Angebotes hin zu höherer Bandbreite (zum Beispiel Kanalbündelung, 2-Mbit Standleitung) ist notwendig und erforderlich. Auch sollten

zukunftsträchtige Anbindungen wie T-DSL/A-DSL möglich sein.

Für das vernetzte Denken und Arbeiten in der Schule ist die volle Intranetfunktionalität (lokaler Web- und Mail-Server, Suchmaschine, Dokumentenmanagement) notwendig; dies beinhaltet auch eine eigene Mailadresse für die Schule mit persönlichen E-Mail-Adressen für alle Schülerinnen/Schüler und Lehrerinnen/Lehrer.

Schülerinnen/Schüler und Lehrerinnen/Lehrer sollten künftig von zuhause auf die im lokalen Netz der Schulen gespeicherten Daten sicher zugreifen können. Hierzu muss die Erreichbarkeit des Schulservers, auch von außen, gewährleistet sein. Mit festen IP-Adressen und einer Standleitung ist die technische Realisierung am einfachsten umzusetzen.

Der Internetzugang sollte für die unterrichtliche Nutzung und zur Unterrichtsvorbereitung sowohl hinsichtlich der Verbindungszeiten als auch des übertragenen Datenvolumens ausreichend sein, so dass das Internet jederzeit zur Verfügung steht.

#### 6.3.6.1 Filtersysteme

Im Zusammenhang mit der Nutzung des Internets an Schulen ist zunächst von dem allgemeinen Grundsatz auszugehen, dass Schülerinnen und Schüler in der Schule vor Gefahren – soweit möglich – zu schützen sind. Leider findet man auch im Internet, trotz immenser Bemühungen der Polizei und der Jugendschutzbehörden, vermehrt jugendgefährdende Inhalte, wie zum Beispiel pornographische, gewaltverherrlichende und rassistische Inhalte, die auch Kinder und Jugendliche im World Wide Web aufrufen können. Hier gilt es, zunächst präventiv tätig zu werden, sie über die Risiken des Surfens aufzuklären und durch den Einsatz geeigneter Filtersoftware die Möglichkeit zu minimieren, mit gefährdenden Angeboten im Internet konfrontiert zu werden. Um nicht vor Ort selbst Filtersoftware installieren zu müssen, bietet das Landesforschungsnetz BelWü für die baden-württembergischen Schulen als Internet-Service-Provider (ISP) durch den Einsatz einer Filtertechnik wirksamen Schutz vor jugendgefährdenden Inhalten an. Es bleibt jeder Schule selbst überlassen, welche technischen Möglichkeiten sie in Anspruch nimmt. Da dennoch ein »Restrisiko« verbleibt, sind Kinder und Jugendliche in der Schule beim Umgang mit dem Internet zu beaufsichtigen. Die Anforderungen an die Aufsicht richten sich nach dem Alter und der Einsichtsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler, ohne dass man detaillierte altersstufenabhängige Anforderungen vorgeben kann. Ein völliger Verzicht auf Kontrolle beim Surfen in der Schule ist allerdings nicht möglich.

6.3.6.2 Allgemeine Anforderungen an einen Provider für die Schulen

Ein »Internet-Service-Provider« für Schulen sollte die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Unterstützung des eigenen Mailservers an der Schule mit eigener Mailadresse (Domäne).
- Alle Mails sollten automatisch auf Viren überprüft werden. Bei Virenverdacht sollte der Absender automatisch benachrichtigt werden.
- Für die Schulhomepage sollte der Provider ausreichend Plattenplatz zur Verfügung stellen.
- Bereitstellung und Pflege von zentraler Filtersoftware (Internetseiten mit Inhalten wie Gewalt, Pornografie aller Art, Rechtsextremismus und so weiter werden nicht angezeigt). Die Filtersoftware sollte an die unterrichtlichen Anforderungen der Schule flexibel angepasst werden können. Die Nutzung dieses zentralen Dienstes sollte der Schule freigestellt werden.
- Schutz des Servers gegen Softwareangriffe aus dem Internet.
- Der Zugang zum Internet sollte über einen Router erfolgen, da dann keine Gefahr durch die 0190-Dialer besteht.
- Schnelle und kompetente Hotline des Providers, falls Probleme bei der Internet-Anbindung der Schule auftreten.

6.4 Beispiele für die Ausstattung

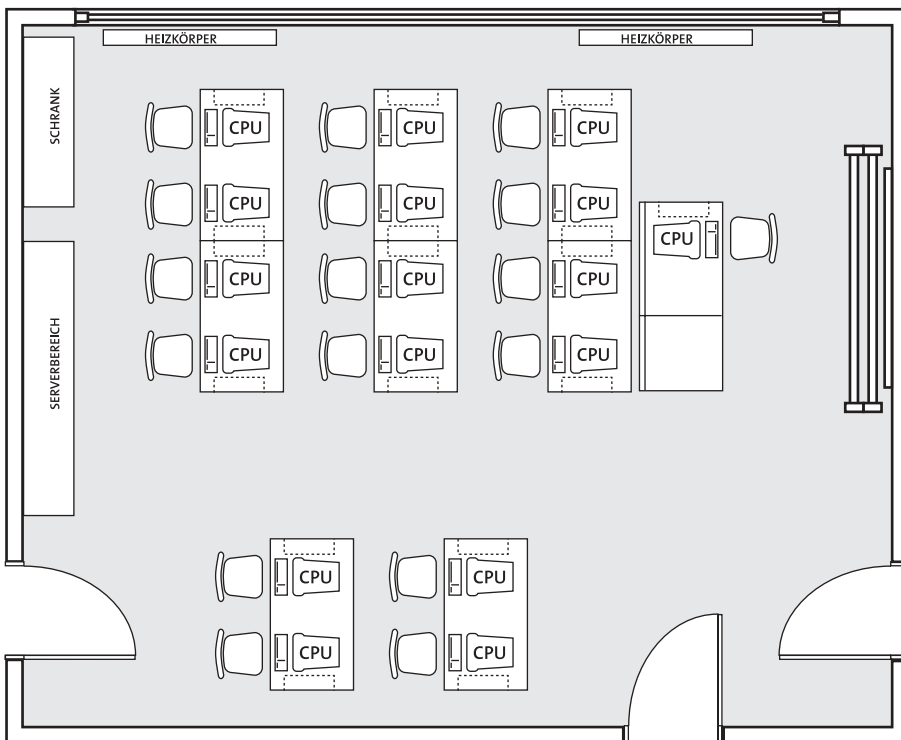
Die weiterführenden Schulen (Hauptschule, Realschule, Gymnasium) verfügen normalerweise mindestens über einen vernetzten Computerraum.

Die Anzahl der Arbeitsplätze richtet sich nach der Größe der Schule und der Klassen. Darüber hinaus sollte in Abstimmung mit der Schule aus den oben angegebenen Modulen eine festgelegte Anzahl weiterer PC zum Einsatz kommen. Die Auswahl der Module hängt stark vom pädagogischen Konzept der Schule ab.

Eine Förderschule (Sonderschule) wird in der Regel vom Computerraum-Konzept abweichen und in den verschiedenen Klassen- und Fachräumen mehrere PC in den Unterricht einbinden. Auch diese PC sind über eine strukturierte Verkabelung mit dem zentralen Serverraum verbunden. Über das schulische Netz wird der Internetzugang ermöglicht.

6.4.1 Beispiel 1: Herkömmlicher Computerraum

Skizze unten: Der Server mit den aktiven Komponenten ist in einem separaten Schrank im Computerraum untergebracht. Aufgrund der breiten Fensterfront sowie den drei Türen war eine U-Anordnung der Tische nicht möglich.



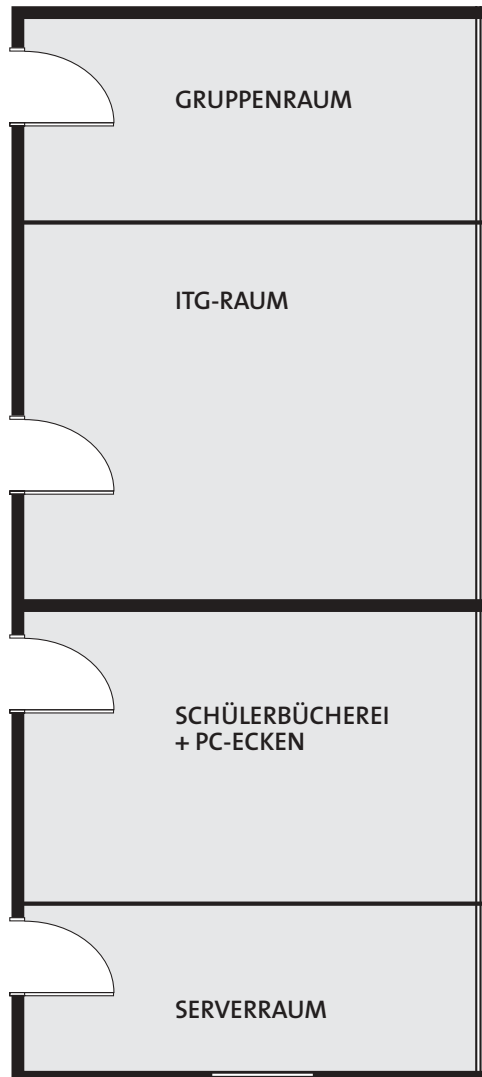
Vorteile:

- geringere Kosten bei der Erstausrüstung (bedingen allerdings höhere Kosten bei der Erweiterung der Netzinfrastruktur).

Nachteile:

- hohe Wärmeentwicklung;
- höhere Lärmpegel durch die Lüfter im Server sowie in den aktiven Komponenten;
- aufgrund der hohen Wärmeentwicklung verfügt der Schrank nur über eine unzureichende Lärmdämmung;
- schlecht erweiterbar;
- Wartungsarbeiten können nicht unabhängig vom Unterricht durchgeführt werden;
- kein separater Vorbereitungs-bereich für die Lehrerinnen und Lehrer.





#### 6.4.2 Beispiel 2: Computerraum, gesonderter Serverraum und weitere Räume mit Computerausstattung

Skizze: Über den separaten Serverraum werden der Computerraum, die Schülerbücherei mit einer PC-Ecke sowie der Gruppenraum (Projektklassenzimmer) angeschlossen. Aufgrund der Größe des Serverraums kann dieser Raum zur Aufbewahrung von Software, Netzdokumentationen, Literatur und weiteren Unterlagen sowie Ersatzteilen (zum Beispiel Druckertoner, Kabel, Disketten, CDs) dienen. Außerdem wird ein administrativer Arbeitsplatz mit Telefonanschluss vorgesehen.

##### Vorteile:

- Die Lehrerinnen und Lehrer können im Gruppenraum oder in der Schülerbücherei unabhängig vom Computerraum ihren Unterricht vorbereiten.
- Für Projektunterricht können weitere PC im Gruppenraum oder in der Schülerbücherei genutzt werden.
- Der Serverbereich ist nur für berechtigte Personen zugänglich.
- Die Netzwerkinfrastruktur an der Schule ist erweiterbar.
- Der separate Serverraum vermindert Lärmbelastung und Wärmebelastung im Computerraum und Gruppenraum.

##### Nachteile:

- Solange nicht alle Räume vernetzt sind, sind weiterhin Belegungspläne und organisatorische Regelungen notwendig.

6.4.3 Beispiel 3: Gesamtvernetzung

Skizze unten: Anhand der nachfolgenden Grafik soll eine Gesamtvernetzung der Schule dargestellt werden. Über den separaten Serverraum werden die verschiedenen Stockwerke des Schulgebäudes über Glasfaser (Lichtwellenleiter) angefahren. Auf einem Stockwerk werden über einen oder mehrere Verteiler (Switch) die Unterrichtsräume angebunden. Zu den wichtigsten Vorteilen der Glasfaserverkabelung zählen hierbei: die hohe Bandbreite, die großen Übertragungslängen (> 90 Meter bis zwei Kilometer) sowie die Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen. Außerdem können keine Potenzialunterschiede oder Erdungsfehler auftreten.

Vorteile:

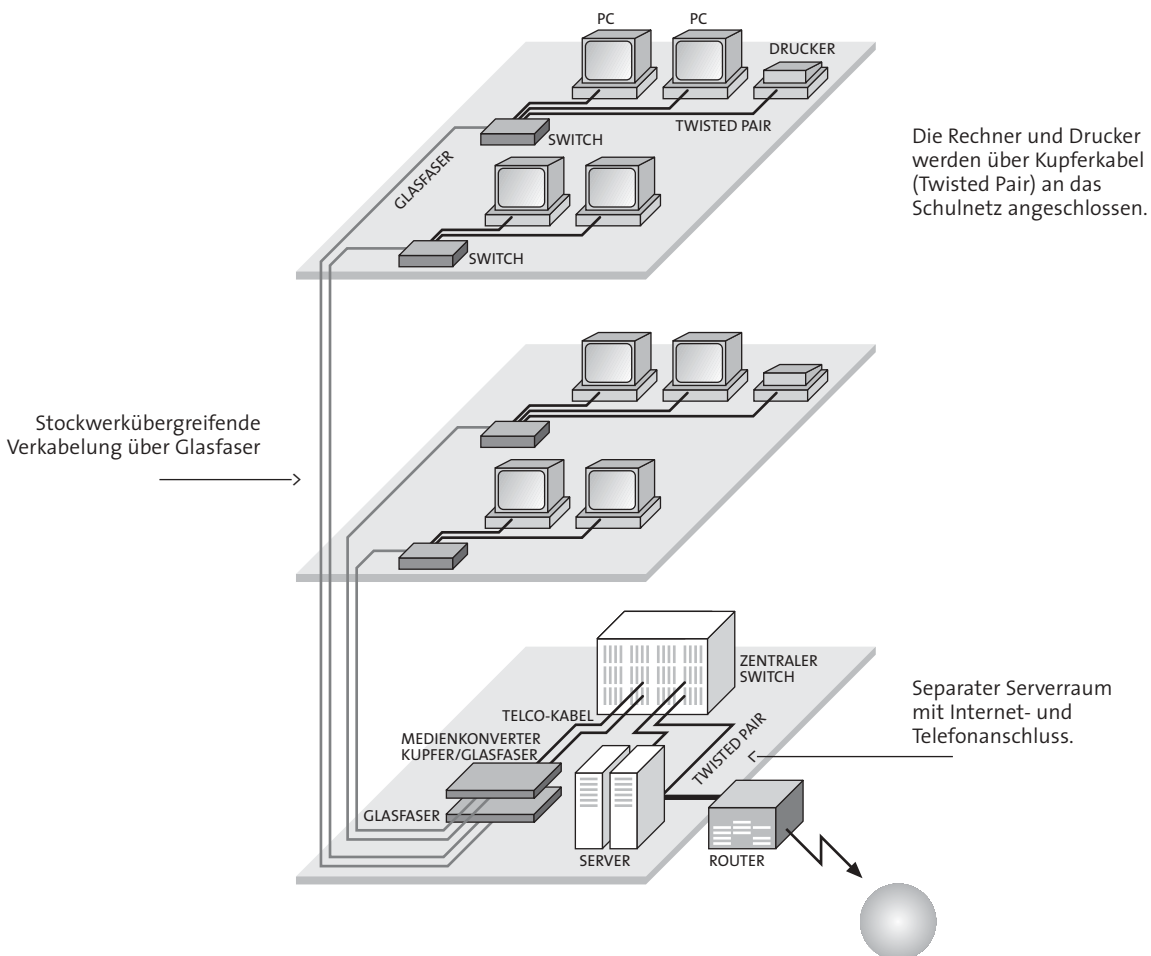
Die Vorteile des separaten Serverbereichs wurden bereits im Beispiel 2 beschrieben.

Weitere Vorteile:

- zukunftssichere stockwerkübergreifende Verkabelung;
- hohe Bandbreite bis zur Arbeitsstation;
- leichte Erweiterbarkeit beziehungsweise Erhöhung der Bandbreite durch Austausch der Verteiler (Switch).

Nachteile:

- hohe Kosten für die Komplettverkabelung (wobei allerdings von einer Nutzungsdauer von zehn bis fünfzehn Jahren auszugehen ist).



## 7 Empfehlungen zur Betreuung, Wartung und zum Support für schulische Netze

In diesem Teil der Empfehlungen wird ein Überblick über die Struktur eines technischen Unterstützungssystems gegeben und die grundlegenden Begriffe werden erläutert. Die Tätigkeiten vor Ort bei der Wartung, der Betreuung und dem Support für schulische Netze werden beschrieben und erläutert (Abschnitt 7.2). In Abschnitt 7.3 steht die Struktur von Supportleistungen für die Schulen im Vordergrund. Die (im Aufbau befindlichen) Dienstleistungen des Landesmedienzentrums und der Stadt- und Kreismedienzentren werden in den Abschnitten 7.4 und 7.5 dargestellt. Grundsätzliche Ausführungen zum »Outsourcing« von Unterstützungsleistungen enthält der Abschnitt 7.6, während der letzte Abschnitt sich mit den Möglichkeiten der Ferndiagnose und Fernwartung schulischer Netze beschäftigt.

### 7.1 Wartung, Betreuung und Support für schulische Netze

Ein anforderungsgerechtes technisches Unterstützungssystem für die Computernetze in Schulen kann nur auf der Grundlage möglichst einheitlicher technischer Lösungen für Schulnetze (»Musterlösungen«) aufgebaut werden. Es umfasst sowohl dezentrale als auch zentrale Elemente und setzt die Zusammenarbeit sehr verschiedenartiger »Akteure« voraus. Obwohl es dieses »Unterstützungssystem« in Baden-Württemberg erst in Ansätzen gibt, soll es an dieser Stelle beschrieben werden, da die einzelnen Elemente dieses Unterstützungssystems nur aus dem Zusammenhang heraus verständlich werden. Synergieeffekte können entstehen, wenn diese unterschiedlichen Ebenen sinnvoll miteinander verbunden werden.

Wichtige Elemente der technischen Unterstützung für die Schulen im Bereich Multimedia und Informations- und Kommunikationstechnologie sind:

- ① Beratung (vergleiche 6.1.2.1): Beratung und Information sind die entscheidenden Voraussetzungen für den Aufbau von bedarfsgerechten technischen Unterstützungsleistungen und -strukturen. Eine eingehende und kompetente Beratung ist sehr aufwändig (in der Regel sind Vor-Ort-Termine in den Schulen erforderlich). Die Finanzierung entsprechender Dienstleistungen muss daher bei der Kostenplanung für schulische Netze berücksichtigt werden.
- ① Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater: Die Aufgaben der Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater liegen im pädagogischen und im organisatorischen Bereich (vergleiche Tabelle in

Abschnitt 7.2). Neben der Beratung und Information des Kollegiums über die Einsatzmöglichkeiten des schulischen Netzes im Unterricht und der Mitwirkung bei der Entwicklung und Fortschreibung des Medienentwicklungsplans gehören insbesondere organisatorische Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater: Einrichten von Benutzern, Einrichten von E-Mail-Accounts, Überwachung der Datensicherung, Funktionsfähighalten der Geräte (zum Beispiel Toner nachfüllen bei Druckern). Daneben hat die Netzwerkberaterin/der Netzwerkberater die Aufgabe, alle Tätigkeiten, Maßnahmen und Kontakte zu koordinieren, die das Netz in der Schule betreffen. Im Fehlerfall soll die Netzwerkberaterin/der Netzwerkberater in der Lage sein, den Fehler nach vorgegebenen Checklisten einzugrenzen und – sofern erforderlich – eine »qualifizierte Fehlermeldung« an die Hotline (oder den jeweils zuständigen externen Dienstleister) weiterzugeben. Technische Arbeiten an den Rechnern oder am Server oder das Entwickeln und Aufsetzen von Netzwerkinstallationen gehören nicht zu den Aufgaben der Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater.

- ① Die Lehrerfortbildung für Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater ist ein wichtiges Element des Unterstützungssystems. Neben kontinuierlich angebotenen Basiskursen für Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater werden regional themenorientierte Fortbildungsveranstaltungen angeboten (zum Beispiel zu Themen wie »Softwareinstallation im Netz«, »Selbstheilende Arbeitsstationen« und so weiter).
- ① Unterstützungssystem für Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater: Die Oberschulämter bieten für Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater regionale Arbeitskreise an, in denen Netzwerkprobleme besprochen und aktuelle Informationen vermittelt werden können.
- ① Telefonische Hotline: Für die Netzwerk- und Multimedia-Berater und -Beraterinnen an den Schulen soll eine telefonische Hotline als zentrale Anlaufstelle zur Verfügung stehen. Die Hotline muss kompetent und zu bestimmten Zeiten zuverlässig erreichbar sein. Alle Supportanfragen werden in einer zentralen Supportdatenbank erfasst.
- ① Sind technische Probleme nicht durch die Hotline zu lösen, werden sie von Experten im »Netzwerklabor« analysiert und es wird eine entsprechende Lösung erarbeitet. In besonders schwierigen Fällen können auch die Leistungen der Herstellerfirmen der Netzbetriebssysteme in Anspruch genommen werden (Premium-Support durch die Hersteller).

- **Technischer Support vor Ort:** Das Netzwerk einer Schule soll von einer Firma beziehungsweise einem Händler aufgesetzt und eingerichtet werden. Der technische Support für die beschafften Hardwarekomponenten (Laufwerke, Grafikkarten und so weiter) sollte über Gewährleistungsverträge abgesichert werden, die bei der Beschaffung der Geräte abgeschlossen werden. Wenn Probleme im schulischen Netz auftreten, muss in bestimmten Fällen technischer Support vor Ort geleistet werden. Dabei hat es sich bewährt, wenn dieser externe »Supportdienstleister« (vergleiche Abschnitt 7.3) über die Hotline beziehungsweise über eine andere Stelle (zum Beispiel das regionale Medienzentrum) bereits über den Fehler informiert und wenn der Vor-Ort-Einsatz durch diese Stelle vorbereitet worden ist. So werden Kosten gespart und der Vor-Ort-Einsatz wird für alle Seiten effektiver und effizienter. Eine gute Vorbereitung und Dokumentation von Vor-Ort-Einsätzen ist auch deshalb notwendig, weil durch Veränderungen im schulischen Netz bestehende Gewährleistungsansprüche verändert beziehungsweise neue Ansprüche begründet werden können.
- **Online-Informationssystem:** Alle Problemlösungen sollen im Internet veröffentlicht werden, so dass Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater an Schulen dort nach bewährten Lösungen recherchieren können. Dieses »Netzwerkforum« im Internet soll umfassende Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten für alle diejenigen bieten, die mit Multimedia und schulischen Netzen zu tun haben.

Dieses technische Unterstützungssystem für Schulen gibt es in Baden-Württemberg erst in Ansätzen. Im Rahmen der Medienoffensive Schule II sollen wesentliche Elemente dieses Unterstützungssystems aufgebaut werden (Beratung, Hotline, Netzwerklabor, Online-Informationssystem). Erfahrungen aus dem Pilotprojekt »Support für Schulen« (siehe Angaben im Literaturverzeichnis) haben gezeigt, dass es durchaus möglich und wirtschaftlich vorteilhaft ist, zentrale Elemente des technischen Supports (insbesondere die telefonische Hotline) mit dezentralen Elementen (den »externen Supportdienstleistern«) zu koppeln. Der wichtigste »Synergiegewinn« dabei ist sicherlich, dass einmal gefundene Lösungen auf andere Schulen übertragbar sind und damit nicht überall jeweils wieder neu dieselben Fehler gelöst werden müssen.

#### *Grundlegende Begriffe*

**Wartung:** Dieser Tätigkeitsbereich umfasst technisch orientierte Tätigkeiten zur Aufrechterhaltung des laufenden Betriebs sowie administrative und organisatorische

Aufgaben. Einfache Maßnahmen zur Wiederherstellung der Netzwerkfunktionen und der Hard- und Software gehören ebenfalls dazu (Bereiche: Server, Netzinfrastruktur, Drucker, Arbeitsstationen).

**Betreuung:** Unter »Betreuung« eines schulischen Netzwerks werden hier Tätigkeiten verstanden, die eher im nicht-technischen Bereich liegen und die kein vertieftes Spezialwissen im Bereich von Betriebssystemen, Hardware und Netzinfrastruktur voraussetzen. Im Wesentlichen entspricht dieser Tätigkeitsbereich den Aufgaben der Netzwerkberaterin/des Netzwerkberaters (vergleiche Tabelle 7.2) Voraussetzung sind pädagogisch-didaktisches Fachwissen sowie grundlegende Kenntnisse zu Hard- und Software und Vernetzung. Das Ziel ist es, die Funktionalitäten des schulischen Netzes zu verdeutlichen, Schulleitung und Kollegium zu beraten, technische Entwicklungen zu begleiten und die Kommunikation mit dem technischen Bereich sicherzustellen (zum Beispiel durch die Abgabe einer »qualifizierten Fehlermeldung«).

**Support:** Support im engeren Sinn hat die Aufgabe, Fehler und Probleme im schulischen Netzwerk zu beseitigen. Der technische Support für Schulnetze wird in der Regel auf drei Ebenen organisiert: der »first-level-Support« wird durch die telefonische Hotline geleistet, die das Problem aufnimmt, analysiert, Lösungen anbietet beziehungsweise Probleme gegebenenfalls weiterleitet. Der »second-level-Support« wird über die Hotline in Anspruch genommen und dient der eingehenderen Analyse schwerwiegenderer Probleme, die durch die Hotline nicht lösbar sind. Die externen Supportdienstleister wären ebenfalls dem »second-level-Support« zuzurechnen. Der »third-level-Support« schließlich umfasst Leistungen von Herstellerfirmen der Netzwerkbetriebssystemsoftware, die auf Grundlage von Supportverträgen von der Hotline in Anspruch genommen werden können.

## 7.2 Tätigkeiten vor Ort

Im Zusammenhang mit dem laufenden Betrieb schulischer Netzwerke sind unterschiedliche Tätigkeiten auszuführen. Die folgende Tabelle listet diese Tätigkeiten auf und ordnet sie dem Schulträger beziehungsweise dem Land zu. Die einzelnen Tätigkeiten werden im Anschluss an die Tabelle erläutert.

| Aufgabe  |   | Kostenzuordnung |      |
|----------|---|-----------------|------|
|          |   | Schulträger     | Land |
| <b>1</b> | <b>Planung/Medienentwicklungsplan</b>   |                 |      |
| 1.1      | Beratung  | x               | x    |
| 1.2      | Ist-Aufnahme  | x               | B    |
| 1.3      | Bedarfserhebung (Unterrichtliche Anforderungen, Fortbildung, Infrastruktur, elektronische Abstimmung, Hardware, Software) | B               | x    |
| 1.4      | Raumplanung<br>- bauliche Maßnahmen<br>- unterrichtliche Erfordernisse  | x<br>B          | x    |
| 1.5      | Finanzierungsplan   | x               | B    |
| 1.6      | Festlegen der Verantwortlichkeiten  | x               | x    |
| <b>2</b> | <b>Ausstattung</b>  |                 |      |
| 2.1      | Ausschreibung   | x               |      |
| 2.2      | Abwicklung der Beschaffung  | x               |      |
| 2.3      | Erstinstallation, Dokumentation   | x               |      |
| 2.4      | Abnahme   |                 |      |
| 2.4.1    | - Netzinfrastruktur gelieferte Hard- /Software  | x               | B    |
| 2.4.2    | - Installation (Server, Client, Applikationen)  | x               | B    |
| 2.4.3    | - Dokumentation   | x               | (x)  |
| <b>3</b> | <b>Laufender Betrieb</b>  |                 |      |
| 3.1      | weitere Anwendungssoftware  |                 |      |
| 3.1.1    | - Softwareauswahl   |                 | x    |
| 3.1.2    | - Softwarebeschaffung   | B               | x    |
| 3.1.3    | - Software-Installation inklusive Updates   | (x)             | (x)  |
| 3.2      | Wartung   |                 |      |
| 3.2.1    | - Software Server-Bereich (Optimierung, Updates)  | x               |      |
| 3.2.2    | - Monitoring (Server, Infrastruktur, aktive Komponenten)  | x               |      |
| 3.2.3    | Reinigung und Pflege  |                 |      |
| 3.2.3.1  | Server, aktive Komponenten, Arbeitsstation  | x               |      |
| 3.2.3.2  | Drucker   | x               | (x)  |
| 3.3      | Im Fehlerfall   |                 |      |
| 3.3.1    | - Fehlermeldung   |                 | x    |
| 3.3.2    | - Fehleranalyse   | (x)             | (x)  |
| 3.3.3    | - Auftragserteilung (sofern notwendig)  | B               | (x)  |
| 3.3.4    | - Fehlerbehebung  | (x)             | (x)  |
| 3.3.5    | - Dokumentation (Fehler, Lösung)  | (x)             | (x)  |
| 3.4      | Netzverwaltung  |                 |      |
| 3.4.1    | - Benutzerverwaltung  |                 | x    |
| 3.4.2    | - Schuljahreswechsel  |                 | x    |
| 3.4.3    | - E-Mail Accounts   |                 | x    |
| 3.4.4    | - laufende Datensicherung (Server)  |                 | x    |
| 3.4.5    | - Verbrauchsmaterial  |                 | x    |
| 3.5      | Dokumentation der Veränderungen   | x               | x    |
| 3.6      | Bestandsverwaltung  |                 |      |
| 3.6.1    | - Inventarisierung (Hardware)   | x               | (x)  |
| 3.6.2    | - Inventarisierung (Software)   |                 | x    |
| 3.6.3    | - Verwalten der Garantiezeiten  | x               |      |
| 3.6.4    | - Gewährleistung, Entsorgung  | x               |      |
| <b>4</b> | <b>Fortbildung</b>  |                 |      |
| 4.1      | Einweisung der Lehrerinnen und Lehrer an der Schule   |                 | x    |
| 4.2      | Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer (Netzwerkberaterin/Netzwerkberater)  |                 | x    |
| 4.3      | Unterrichtsmöglichkeiten der vernetzten Schule erproben und umsetzen  |                 | x    |
| 4.4      | Projekte im Schulnetz initiieren, Unterrichtsvorhaben und Prüfungen im Schulnetz organisieren                             |                 | x    |
| 4.5      | Intranet der Schule organisieren und strukturieren  |                 | x    |
| <b>5</b> | <b>EDV in der Schulverwaltung</b>   | x               |      |

Erläuterung: B = Beteiligung; ein Kreuz in Klammern (x) bedeutet, dass hier je nach Einzelfall entschieden werden muss; so kann zum Beispiel bei 3.3.2 die »Fehleranalyse« bei einfachen Fehlern durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater erfolgen, bei schwierigeren Fehlern ist dies Aufgabe des Schulträgers.



*Erläuterungen zu der Tabelle:*

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. <i>Planung/Medienentwicklungsplan</i></p> <p>1.1. Beratung<br/>Beratung von Schulen und Schulträgern hinsichtlich Ausstattung und Einsatz durch das Landesmedienzentrum, Stadt- und Kreismedienzentren oder Drittfirmen.</p> <p>1.2. Ist-Aufnahme<br/>Bestandsaufnahme von Infrastruktur und Ausstattung durch den Schulträger beziehungsweise eine Firma, Unterstützung durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater. Dies umfasst auch die Benennung der Verantwortlichkeiten sowie der Nutzungsart.</p> <p>1.3. Bedarfserhebung<br/>Die Schulen benennen den Bedarf und stimmen ihn bezüglich der Finanzierbarkeit und der baulichen Umsetzung mit dem Schulträger ab.</p> <p>1.4. Raumplanung<br/>Planung erfolgt durch den Schulträger in Zusammenarbeit mit den Schulen, der Schulträger sorgt für die elektrotechnische Abstimmung.</p> <p>1.5. Finanzierungsplan<br/>Der Schulträger erstellt unter Abstimmung mit der Schule eine Finanzplanung aufgrund der Bedarfserhebung.</p> <p>1.6. Festlegen der Verantwortlichkeiten<br/>Wichtige Maßnahme zur Aufgabenverteilung bezüglich Aufträgen, Beschaffungen und Entscheidungen zwischen Schulträger und Schule sowie Dritten.</p> <p>2. <i>Ausstattung</i></p> <p>2.1. Ausschreibung<br/>Verwaltungstechnische Umsetzung durch den Schulträger.</p> <p>2.2. Abwicklung der Beschaffung<br/>Verwaltungstechnische Umsetzung durch den Schulträger.</p> <p>2.3. Erstinstallation<br/>Systeminstallation und Dokumentation durch den Händler.</p> <p>2.4. Abnahme</p> <p>2.4.1. Netzinfrastruktur, gelieferte Hard- und Software<br/>Wichtigster Bestandteil der Abnahme des Kabelnetzes ist das von der beauftragten Firma erstellte Messprotokoll, die bauliche Abnahme erfolgt gemeinsam mit dem Unternehmer durch Schulträger und Schule. Verantwortlich für quantitative und qualitative Kontrolle ist der Schulträger,</p> | <p>eventuell unterstützt durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater.</p> <p>2.4.2. Installation<br/>Der Schulträger prüft in letzter Verantwortung die sachliche und rechnerische Richtigkeit und nimmt die Installationsleistung ab. Überprüfung der unterrichtlichen Funktionalitäten anhand der Beschaffungsunterlagen durch die Schule.</p> <p>2.4.3. Dokumentation<br/>Der Schulträger prüft die Dokumentation und nimmt sie ab.</p> <p>3. <i>Laufender Betrieb</i></p> <p>3.1. Weitere Anwendungssoftware</p> <p>3.1.1. Softwareauswahl<br/>Die Auswahl der Anwendungssoftware obliegt der Schule.</p> <p>3.1.2. Softwarebeschaffung<br/>Erfolgt prinzipiell durch die Schulen; bei schulartübergreifend einsetzbarer Software sollte zur Kostenreduzierung nach Abstimmung (beispielsweise durch den geschäftsführenden Schulleiter) gemeinsam beschafft werden.</p> <p>3.1.3. Softwareinstallation und Updates<br/>Erfolgt durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater, sofern dies im Rahmen der mitgelieferten Installations-Routine ohne weitere Eingriffe machbar ist und keine vertieften technischen Kenntnisse in Hardware, Netzinfrastruktur und Betriebssystemen erfordert. Ansonsten erfolgt Unterstützung durch Dritte.</p> <p>3.2. Wartung</p> <p>3.2.1. Software Server-Bereich Optimierung, Updates<br/>Zum Beispiel Lastverteilung bei größeren Netzen, Einspielen von Patches erfolgt durch den Schulträger.</p> <p>3.2.2. Monitoring (Server, Infrastruktur, aktive Komponenten)<br/>Durch den Schulträger oder eine Firma.</p> <p>3.2.3. Reinigung und Pflege</p> <p>3.2.3.1. Server, aktive Komponenten, Arbeitsstationen<br/>Durch den Schulträger oder eine Firma.</p> <p>3.2.3.2. Drucker<br/>Toner/Tinte nachfüllen, Papierstau entfernen. Vergleichbar mit der Wartung sonstiger Geräte (Over-Head-Projektor) an der Schule, erfolgt in der Regel durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater.</p> <p>3.3. Im Fehlerfall</p> <p>3.3.1. Fehlermeldung<br/>Durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater.</p> |
|--|--|

- 3.3.2. Fehleranalyse  
Bei einfachen Fehlern, die keine vertieften Kenntnisse in Hardware, Netzinfrastruktur und Betriebssystemen erfordern, durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater, ansonsten Unterstützung durch den Schulträger.
- 3.3.3. Auftragserteilung  
Bei entsprechender Vertragsgestaltung durch die Hotline am Landesmedienzentrum, ansonsten direkt durch die Schule in Abstimmung mit dem Schulträger.
- 3.3.4. Fehlerbehebung  
Bei einfachen Fehlern, die keine vertieften Kenntnisse in Hardware, Netzinfrastruktur und Betriebssystemen erfordern, durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater, ansonsten Auftrag/Erledigung durch die Schule/den Schulträger.
- 3.3.5. Dokumentation  
Nach der Fehlerbehebung durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater oder den Supportdienstleister.
- 3.4. Netzverwaltung
- 3.4.1. Benutzerverwaltung  
Durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater der Schule.
- 3.4.2. Schuljahreswechsel  
Durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater der Schule.
- 3.4.3. E-Mail-Accounts  
Durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater der Schule.
- 3.4.4. Datensicherung (Server)  
Sofern die Datensicherung keine vertieften DV-Kenntnisse voraussetzt, durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater der Schule.
- 3.4.5. Verbrauchsmaterial  
Bestellung von Papier, Toner und so weiter, erfolgt durch die Schule.
- 3.5. Dokumentation der Veränderungen  
Protokollierung durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater, den Schulträger oder eine Firma.
- 3.6. Bestandsverwaltung
- 3.6.1. Inventarisierung (Hardware)  
Die Schulen sind grundsätzlich zur Inventarisierung aller Sachwerte verpflichtet (§ 91 Abs. 2 GO), also auch der EDV-Ausstattung. Der Schulträger sollte über eine zentrale Hardware-Datenbank verfügen, um Gewährleistungsfälle abwickeln zu können. Bezüglich der Erfassung sollten hier neue Wege eingeschlagen werden. Die liefernde Firma kann beispielsweise bereits im Auftrag verpflichtet werden, die gelieferte Hard-/Software in einer Excel-Tabelle zu dokumentieren.
- 3.6.2. Inventarisierung (Software)  
Lizenzverwaltung durch die Schule.
- 3.6.3. Verwalten der Garantiezeiten  
Durch den Schulträger unter Auswertung der Beschaffungsunterlagen.
- 3.6.4. Gewährleistung, Entsorgung  
Durch den Schulträger; bei Beschaffungen ist auf entsprechende Vertragsgestaltung zu achten.
4. *Fortbildung*
- 4.1. Einweisung der Lehrerinnen und Lehrer  
Durch die Netzwerkberaterin/den Netzwerkberater an der Schule.
- 4.2. Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer  
Aufgabe des Landes im Rahmen von regionalen und überregionalen Fortbildungsveranstaltungen.

### 7.3 Support-Strukturen

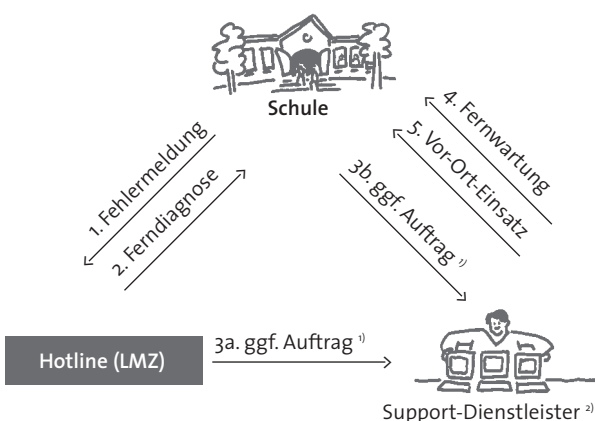
Unter der Voraussetzung, dass die beteiligten Schulen mit einem Netzwerk auf Basis der Musterlösung ausgestattet sind, könnte folgende Supportstruktur aufgebaut werden:

Skizze s. S. 29

Erläuterung:

Die Schule gibt eine (qualifizierte) Fehlermeldung an die Hotline, die den Fehler (unter Umständen mittels »Ferndiagnose«) analysiert, Lösungen erarbeitet beziehungsweise den Fall an weitere Experten vermittelt und der Schule eine Lösung anbietet, sofern diese in der Lage ist, diese Lösung selbstständig umzusetzen. Wenn die vertraglichen Vereinbarungen zwischen Hotline und Schule beziehungsweise Schulträger dies vorsehen, kann die Hotline auch direkt Aufträge an externe Supportdienstleister geben (3.a) oder die Schule fordert entsprechende technische Unterstützung an (3.b). Der externe Supportdienstleister kann das Problem mittels Fernzugriff (4) weiter eingrenzen beziehungsweise lösen oder er behebt das Problem vor Ort (5.).

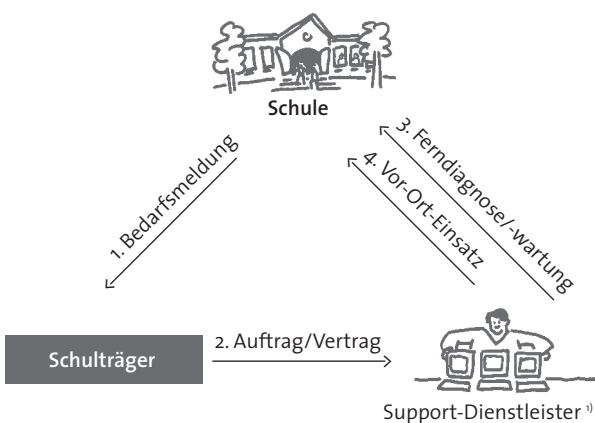
### Musterlösung



1) = entsprechend der Vertragsgestaltung mit LMZ  
 2) = zum Beispiel lokaler Händler, KMZ, städtischer Mitarbeiter

Für Schulen, die (noch) nicht entsprechend ausgestattet sind, könnte die Struktur folgendermaßen aussehen:

### Eigene Lösung



1) = zum Beispiel lokaler Händler, KMZ, städtischer Mitarbeiter

Erläuterung:

Die Schule meldet dem Schulträger das Problem (1.), der einem externen Supportdienstleister einen entsprechenden Auftrag gibt (2.). Dieser behebt das Problem mittels Fernzugriff (3.) oder durch einen Einsatz vor Ort (4.).

## 7.4 Aufgaben des Landesmedienzentrums im Support

Zu den Aufgaben des Landesmedienzentrums Baden-Württemberg mit Sitz in Karlsruhe und Stuttgart gehört unter anderem die »Mitwirkung bei der Beratung und Unterstützung im Bereich Multimediaetechnik für den Unterrichtseinsatz an Schulen einschließlich pädagogischer Netzwerke (Support)« (Landesmedienzentrenengesetz vom 6. Februar 2001, § 2, Abs. 1, Nr. 2). Im Rahmen der Medienoffensive Schule II werden die folgenden zentralen Supportleistungen aufgebaut:

- 1) Für Netzwerk- und Multimedia-Berater/innen an Schulen, die mit einer Musterlösung ausgestattet sind, soll eine *telefonische Hotline* angeboten werden. Die Hotline hilft bei der Analyse der Fehler, bietet Problemlösungen an beziehungsweise versucht die Fehler im *Netzwerklabor* nachzustellen (Tritt der Fehler auch im Auslieferungszustand der Musterlösung auf?) und eine Problemlösung zur erarbeiten. Die Hotline kann den *Premium-Support* der Herstellerfirmen in Anspruch nehmen. Alle Supportanfragen werden in *einer zentralen Supportdatenbank* erfasst.
- 2) Über ein »*Netzwerkforum im Internet*« sollen Problemlösungen online abgefragt werden können. Zusätzlich soll dieses Netzwerkforum weitere Informationen und Dokumente zu Netzwerkthemen anbieten und als Kommunikationsplattform genutzt werden können.
- 3) Die »*Projektgruppe Schulnetzberatung*« (PGS) des Landesmedienzentrums soll Beratung für Schulträger, Schulleitungen und zum Teil auch für andere Institutionen im Bereich »schulische Netze« anbieten.

## 7.5 Mitwirkung der Medienzentren

In Baden-Württemberg gibt es 65 Stadt- und Kreismedienzentren (einschließlich Außenstellen). Nach dem Medienzentrenengesetz vom 6. Februar 2001 können die Medienzentren beim Support für schulische Netze mitwirken (§ 11). Dabei könnten sie Dienstleistungen in den folgenden drei Bereichen erbringen:

### 1. Beratung bei Neuausstattung und Erweiterung von pädagogischen Netzwerken auf Basis der Musterlösung

Bei der Ausstattung, Vernetzung und der Organisation des technischen Supports ist eine kompetente Beratung besonders wichtig. Dabei sind – neben organisatorischen und finanziellen Aspekten – insbesondere medienpädagogische und medientechnische Gesichtspunkte zu berücksichtigen, die nicht getrennt werden sollten.

### 2. Labornetzwerk und Schulungsnetz

Da die Installation multimedialer Software in einer vernetzten Umgebung sehr aufwändig sein kann und oft tiefergehende Betriebssystemkenntnisse erfordert, kann über entsprechend bereitgestellte Softwarepakete (Software-distribution) der schulische Einsatz in einer vernetzten Umgebung auf einfache Art und Weise kennen gelernt werden. Ein kleines Testnetzwerk (»Labornetz«) kann hier in Verbindung mit Beratungsgesprächen bereits eine wichtige Hilfe sein. Wesentlich weitergehende Möglichkeiten würde ein Schulungsraum bieten, in dem spezielle Informationsveranstaltungen bzw. Schulungen angeboten werden könnten. Die Ausstattung kann auch für die Beratung und Information genutzt werden.

### 3. Technische Unterstützung

Medienzentren können aber auch weitergehende technische Unterstützungsleistungen anbieten. Neben der Koordination, Absprache und Information könnten auch Vor-Ort-Aufgaben übernommen werden. Voraussetzung ist hier allerdings, dass geprüft wird, ob diese Leistungen auf Basis einer möglichst genauen Aufgabenbeschreibung kostengünstiger angeboten werden können. Weiterhin wird es erforderlich sein, dass entsprechende Ressourcen bereitgestellt beziehungsweise dass Gebührensysteme entwickelt werden, nach denen die erbrachten Leistungen abgerechnet werden können. Darüber hinaus sollten diese Lösungen kostengünstiger sein als andere Alternativen.

Die Ausgestaltung des Dienstleistungsangebots der Medienzentren im medientechnischen Bereich hängt von den konkreten Bedingungen vor Ort und von den zur Verfügung stehenden Ressourcen ab. Informationen über entsprechende Angebote der einzelnen Medienzentren sind über die Medienzentren selbst oder beim Landesmedienzentrum Baden-Württemberg (»Projektgruppe Schulnetzberatung«; Adresse siehe Anhang) zu erhalten.

## 7.6 Outsourcing von Supportleistungen

Der Begriff »Outsourcing« bezeichnet eine Managementstrategie, durch die eine Organisation umfangreiche, nicht-zentrale Funktionen an spezialisierte Dienstleister übergibt. Diese Funktionen wurden in der Regel vor diesem Zeitpunkt durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Organisation selbst wahrgenommen. Bis auf einen administrativen und koordinierenden Anteil kann auch die gesamte Planung, Beschaffung, Konfiguration, Wartung, Betreuung und der Support im Fehlerfall sowie die Entsorgung der Altgeräte und die Wiederbeschaffung an

externe Dienstleister übergeben werden. Häufig werden allerdings nur Teilbereiche outgesourct, zum Beispiel der technische Support für die beschafften Rechner oder die Anwenderbetreuung über eine Hotline.

Outsourcing ist ein Prozess, der gründliche Planung und kontinuierliche Begleitung erfordert. Wesentliche Phasen des Outsourcing sind:

- ➊ Ist-Analyse;
- ➋ Make-or-Buy-Entscheidung;
- ➌ Kontaktaufnahme, Markterkundung;
- ➍ Ausschreibung;
- ➎ Angebotsvergleich;
- ➏ Vertrag;
- ➐ Implementierung;
- ➑ »Beziehungs-Management«, Koordination und Evaluation (begleitend);
- ➒ Vertragsende beziehungsweise Vertragsverlängerung.

Bei der Ist-Analyse und dann bei der Ausschreibung müssen die Aufgaben beziehungsweise Dienstleistungen, die outgesourct werden sollen, genau beschrieben werden. Wenn es sich um Supportaufgaben handelt, müssen Reaktions- und Fixzeiten vereinbart werden, die zu unterstützende Ausstattung muss definiert werden und die gegenseitigen Rechte und Pflichten, die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten müssen eindeutig festgelegt werden (zum Beispiel Eingriffsrechte in die Netzwerkkonfiguration einer Schule über Fernwartung). Dies gilt auch für die einzelnen Leistungen des zu beauftragenden Unternehmens (zum Beispiel Zahl der unentgeltlichen Calls, Kompetenz und Verfügbarkeit des eingesetzten Personals und so weiter). Auch sollte vereinbart werden, wer über das im Rahmen des Supports entstehende Know-how verfügen darf (zum Beispiel Einspeicherung von Problemlösungen in eine Lösungsdatenbank).

Outsourcing kann dazu beitragen, dass Leistungen kostengünstig und effizient von jeweils denjenigen Unternehmen und Institutionen erbracht werden, die die besten Voraussetzungen und die erforderliche Kompetenz haben. Das müssen nicht nur Unternehmen sein, auch das Outsourcing von Dienstleistungen zum Beispiel an kommunale Einrichtungen wie etwa Stadt- und Kreismedienzentren ist möglich. In der Praxis werden hier sehr häufig Mischformen erforderlich sein, je nachdem, welche Leistungen in welchen Bereichen und auf welchem technischen Niveau erbracht werden sollen. Die Tätigkeiten der Netzwerkberaterinnen und Netzwerkberater in den Schulen sind dabei unverzichtbare Basis für entsprechende Strukturen. Diese Tätigkeiten lassen sich nicht outsourcen.

Grundsätzlich lassen sich den Vorteilen des Outsourcing auch einige Nachteile gegenüberstellen:

| Vorteile  | Nachteile   |
|---|---|
| Entlastung von Aufgaben und dem dafür erforderlichen Know-how, Konzentration auf Kernaufgaben   | Entstehen von schwerwiegenden Abhängigkeiten, Kompetenzverlust in der eigenen Institution, fehlende Kontrollmöglichkeiten   |
| Flexibilität (zum Beispiel Kündbarkeit von Verträgen, Erweiterungsmöglichkeiten bei steigenden Anforderungen, Verfügbarkeit zum Beispiel in Krankheits- oder Urlaubszeiten) | Kommunikationsprobleme an Schnittstellen, weniger informelle Kommunikation, Probleme in der Zusammenarbeit, räumliche Distanzen<br><br>Gegebenenfalls wechselnde Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Dienstleisters, wechselnde Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner, Kompetenzen des Dienstleisters stehen plötzlich nicht mehr zur Verfügung |
| Verfügbarkeit von Spezialisten und technischem Fachwissen auf jeweiligem aktuellem Niveau   | Übervorteilung durch Informationsdefizite, überhöhte Kosten   |
| Klar definierte Aufgaben, Verantwortlichkeiten  | »Transaktionskosten«, Bereitstellungskosten, Anfahrtskosten und so weiter   |
| Klar definierte, einklagbare Dienstleistungen (Service-Levels)  | Problem des Mengengerüsts, der Aufwandsbestimmung (Abrechnungsgrößen)   |
| Gute Planbarkeit, variable statt fixe Kosten  | Motivationsprobleme des eigenen Personals bei Outsourcing   |

Durch die Gestaltung von Verträgen mit den jeweiligen Dienstleistern und eine gute Koordination des gesamten Ablaufs lassen sich die Vorteile maximieren und die Nachteile verringern. Dabei spielen natürlich auch die Kosten eine Rolle, die beim Outsourcing anfallen. Hohe Verfügbarkeit, schnelle Reaktions- und Fixzeiten und eine große Zahl unterschiedlicher Hard- und Software führen zu sehr hohen Kosten. Hohe Kosten entstehen auch durch lange Anfahrtswege, durch Wartezeiten vor Ort, durch mangelnde Abstimmung bezüglich der vorzunehmenden Arbeiten und durch die Inanspruchnahme technisch hochqualifizierten Personals in Fällen, in denen die Problemlösung auch – gegebenenfalls mit Unterstützung durch eine telefonische Hotline – durch andere Personen hätte erfolgen können.

## 7.7 Ferndiagnose, Monitoring und Fernwartung

Ferndiagnose, Monitoring und Fernwartung spielen im laufenden Betrieb eine bedeutende Rolle. Sie sind in der Regel schnell, kostengünstig und effizient. Vorausgesetzt, der »Durchgriff« auf die einzelne Arbeitsstation ist nicht erforderlich, da diese ihre Informationen generell und jederzeit vom Server bezieht, genügt die Überwachung (Monitoring) beziehungsweise der Zugriff auf den Server und die aktiven Komponenten im Netz. Während bei Ferndiagnose und Monitoring lediglich »lesend« auf den Server zugegriffen wird, werden bei der Fernwartung Veränderungen am Server vorgenommen. Dies kann unter Umständen unerwünschte Folgen haben und erfordert daher entsprechende Berechtigungen und vertragliche Vereinbarungen. In jedem Fall sollte beim Einsatz entsprechender technischer Werkzeuge ein ausgearbeitetes Rollenkonzept mit allen Beteiligten abgestimmt werden.

Folgende Probleme sollten auf diesem Wege gelöst werden können:

- **Monitoring (pro aktiv)**
  - frühzeitige Fehlererkennung/Fehlervermeidung
- **Ferndiagnose**
  - Qualifizierung des Fehlers, Fehlersuche
- **Fernwartung**
  - einfache Wartungsarbeiten;
  - einfache Installationsarbeiten für neue Software oder Software-Updates (Einspielen von sogenannten Softwarepaketen – Softwaredistribution);
  - einfache Betriebssystem-Updates.

Die Ferndiagnose, das Monitoring und die Fernwartung können über eine bestehende Internetanbindung oder eine separate DFÜ-Verbindung (ISDN-Leitung) der Schule erfolgen. Für die separate DFÜ-Verbindung ist entweder ein spezieller Router oder eine separate ISDN-Karte erforderlich.

Auf Basis der drei Netzwerkbetriebssysteme (Novell NetWare, Windows 2000, Linux) ist dies einerseits mit Bordmitteln möglich (web-basiertes Managementportal, VPN-Client Anbindung), andererseits bieten verschiedene Firmen auch spezielle Softwareprodukte (wie zum Beispiel PCAnywhere, HP Openview, Tivoli) an.

Bezüglich der Fernwartung schulischer Netze sind insbesondere die Hinweise des Landesbeauftragten für den Datenschutz Baden-Württemberg zur Fernwartung – Stand: 11. Dezember 1998 – zu beachten.







# Anhang

## INHALT

|          |  |           |           |   |           |
|----------|--|-----------|-----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Anlage zu Kapitel 6.1 – Medienentwicklungsplan</b>                                | <b>35</b> | 3.2.15.2  | Arbeitsschutz   | 41        |
| <b>2</b> | <b>Anlage zu Kapitel 6.2 – Vernetzung</b>  | <b>36</b> | 3.2.15.3  | Treiberauslieferung   | 41        |
| 2.1      | Gebäudevernetzung  | 36        | 3.2.15.4  | Datumsverarbeitung  | 41        |
| 2.1.1    | Anforderungen an eine Gebäudevernetzung  | 36        | 3.2.15.5  | Vorgaben zur Installation   | 41        |
| 2.1.1.1  | Primärnetzbereich  | 36        | 3.2.16    | Ausschreibungsbedarf  | 42        |
| 2.1.1.2  | Sekundärbereich  | 36        | 3.2.16.1  | Personalcomputer (Schüler-PC)   | 42        |
| 2.1.1.3  | Tertiärbereich   | 36        | 3.2.16.2  | Personalcomputer Typ 2 (Lehrer-PC)  | 43        |
| 2.1.2    | Verkabelung (bauliche Maßnahmen)   | 36        | 3.2.16.3  | Monitor   | 43        |
| 2.1.3    | Verkabelung (Datenleitungen und Stromleitungen)                                      | 36        | 3.2.16.4  | Server  | 44        |
| 2.1.3.1  | Serverbereich  | 36        | 3.2.16.5  | Unterbrechungsfreie Stromversorgung   | 44        |
| 2.1.3.2  | Aktive Komponenten   | 37        | 3.2.16.6  | Print Server  | 45        |
| 2.1.4    | Technische Alternativen  | 37        | 3.2.16.7  | Laser-Drucker   | 45        |
| 2.1.4.1  | Funknetze  | 37        | 3.2.16.8  | Farb-Drucker  | 45        |
| 2.1.4.2  | Powerline  | 37        | 3.2.16.9  | Scanner   | 46        |
| 2.1.5    | Technische Spezifikationen   | 38        | 3.2.16.10 | Beamer  | 46        |
| 2.1.5.1  | 1. Klasse-F-Übertragungstrecken  | 38        | 3.2.16.11 | WebCam  | 46        |
| 2.1.5.2  | Steckergesichter   | 38        | 3.2.16.12 | Laptop/Notebook   | 47        |
| <b>3</b> | <b>Anlage zu Kapitel 6.3 – Ausstattung</b>   | <b>39</b> | 3.2.16.13 | KVMU-/CPU-Umschalter  | 47        |
| 3.1      | Ausschreibungsverfahren, Bewertung der Angebote, Vorgehensweisen bei der Beschaffung | 39        | 3.2.16.14 | Switch  | 47        |
| 3.2      | Ausschreibungsbeispiele für eine Neuausstattung                                      | 39        | 3.3       | Standardsoftware  | 48        |
| 3.2.1    | Gegenstand und Ziel der Ausschreibung  | 39        | 3.3.1     | PC-Betriebssystem   | 48        |
| 3.2.2    | Allgemeine Ausschreibungsbedingungen   | 39        | 3.3.2     | Netzwerkbetriebssysteme   | 48        |
| 3.2.3    | Ansprechpartner für verfahrenstechnische Fragen                                      | 39        | 3.3.3     | Zusätzliche Software  | 48        |
| 3.2.4    | Abgabetermin   | 39        | 3.4       | Beispiele für die Ausstattung des Computerraums                             | 48        |
| 3.2.5    | Verspätete Angebote  | 39        | 3.4.1     | Frontalaufstellung  | 48        |
| 3.2.6    | Zuschlag/Bindefrist  | 39        | 3.4.2     | U-Form  | 49        |
| 3.2.7    | Absagen  | 40        | 3.4.3     | Außen U-Form  | 49        |
| 3.2.8    | Aufhebung der Ausschreibung  | 40        | 3.4.4     | Gruppenanordnung  | 49        |
| 3.2.9    | Ausschlusskriterien  | 40        | 3.4.5     | 7-Eck   | 49        |
| 3.2.10   | Vertragsbestimmungen   | 40        | <b>4</b>  | <b>Muster für eine Nutzungsordnung der Computereinrichtungen an Schulen</b> | <b>50</b> |
| 3.2.11   | Zahlungsziel   | 40        | <b>5</b>  | <b>Glossar und Abkürzungen</b>  | <b>52</b> |
| 3.2.12   | Vergütung  | 40        | <b>6</b>  | <b>Adressverzeichnis</b>  | <b>56</b> |
| 3.2.13   | Bewertung der Angebote   | 40        | <b>7</b>  | <b>Linkliste</b>  | <b>57</b> |
| 3.2.14   | Sonstiges  | 40        | <b>8</b>  | <b>Literaturverzeichnis</b>   | <b>58</b> |
| 3.2.14.1 | Autorisierung  | 40        |           |   |           |
| 3.2.14.2 | Ergonomie  | 40        |           |   |           |
| 3.2.14.3 | Gewährleistung   | 40        |           |   |           |
| 3.2.14.4 | Kennzeichnung der Geräte   | 40        |           |   |           |
| 3.2.15   | Leistungsverzeichnis   | 41        |           |   |           |
| 3.2.15.1 | Allgemeines  | 41        |           |   |           |

# 1 Anlage zu Kapitel 6.1 – Medienentwicklungsplan

Ein Medienentwicklungsplan könnte die folgende Struktur haben (die Nummerierung 2.1 bis 2.12 gibt dabei nicht eine zeitliche Abfolge der Planungsschritte wieder):

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 <i>Ziele</i></li> <li>1.1 Pädagogisches Leitbild</li> <li>1.2 Medienpädagogische Zielsetzung</li> <li>2 <i>Notwendige Maßnahmen und Ausstattung</i></li> <li>2.1 Verantwortlichkeit der Schulleitung/Professionalisierung</li> <li>2.1.1 Zusammenarbeit mit dem Schulträger/ Absprachen fixieren</li> <li>2.1.2 Übertragung von Schulleitungsaufgaben (Netzwerkberaterin/Netzwerkberater Multimediaberaterin/Multimediaberater)</li> <li>2.1.3 Verfügung über Etatmittel (Schulleiterin/Schulleiter–Gesamtlehrerkonferenz); Verantwortlichkeiten</li> <li>2.2 Benutzerordnungen</li> <li>2.2.1 Allgemeine Benutzerordnung</li> <li>2.2.2 Schülervereinbarung/Vertrag</li> <li>2.3 Unterrichtsorganisatorische Maßnahmen</li> <li>2.3.1 Anpassung Stundentafel</li> <li>2.3.2 Veränderung der Unterrichtsstruktur</li> <li>2.3.3 Neue, offene Unterrichtsformen</li> <li>2.3.4 Organisationsrahmen; Möglichkeiten zur Nutzungsabsprache</li> <li>2.3.5 Raumnutzungsplanung</li> <li>2.4 Hardwareplanung</li> <li>2.4.1 Planung der Vernetzung unter Berücksichtigung von Raumnutzungsplan und gegebenenfalls zeitlicher Staffelung</li> <li>2.4.2 Geräte-Ausstattung</li> <li>2.4.3 Peripherie-Geräte; Projektionseinrichtungen</li> <li>2.4.4 Mobiliar/Ergonomie</li> <li>2.5 Bauliche Planung</li> <li>2.5.1 Um-/Ausbau</li> <li>2.5.2 Zentraler Serverraum mit Telefon</li> <li>2.5.3 Kühlung, Lüftung, Verdunkelung</li> <li>2.5.4 Elektroinstallation</li> <li>2.6 Personelle Planung</li> <li>2.6.1 Bedarfsbeschreibung</li> <li>2.6.2 Schulung/Fortbildung</li> <li>2.6.3 Anforderung geeigneter Lehrkräfte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.4 »Nachwuchsförderung«</li> <li>2.7 Software Planung</li> <li>2.7.1 Anschaffungszyklen</li> <li>2.7.2 Zeiträume für Neuinstallationen</li> <li>2.7.3 Aufgabenverteilung</li> <li>2.8 Finanzierungsplanung</li> <li>2.8.1 Finanzrahmen</li> <li>2.8.2 Kostenplanung</li> <li>2.8.3 Fördermittel</li> <li>2.8.4 Sponsoring/Förderverein/Eigenleistung</li> <li>2.9 Kommunikation</li> <li>2.9.1 Meldeverfahren</li> <li>2.9.2 Qualifizierte Fehlermeldung</li> <li>2.10 Betrieb</li> <li>2.10.1 Aufgabenzuordnung</li> <li>2.10.2 Schriftliche Vereinbarungen</li> <li>2.10.3 Einbindung vorhandener Ressourcen</li> <li>2.11 Wartung, Betreuung und Support</li> <li>2.11.1 Intern/Extern</li> <li>2.11.2 Supportlevel-Zuordnung</li> <li>2.11.3 Verträge</li> <li>2.12 Qualitätssicherungsmaßnahmen</li> <li>2.12.1 Verfahren</li> <li>2.12.2 Zeitrahmen</li> <li>2.12.3 Meilensteine</li> <li>3 <i>Aktionsplan</i></li> </ul> |
|---|---|

Weitere Informationen zur Struktur und zur Erstellung von Medienentwicklungsplänen finden sich im Literaturverzeichnis.

## 2 Anlage zu Kapitel 6.2 – Vernetzung

### 2.1 Gebäudevernetzung

#### 2.1.1 Anforderungen an eine Gebäudevernetzung

In Deutschland werden überwiegend herstellernerneutrale, strukturierte Kupferverkabelungen nach der europaweit gültigen Norm EN 50173 realisiert, die den weltweit gültigen Standard ISO/IEC 11801 hinsichtlich zusätzlicher Anforderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit ergänzt.

Wesentliche Bestandteile einer strukturierten Netzinfrastruktur sind der Primär-, der Sekundär- und der Tertiärbereich.

##### 2.1.1.1 Primärnetzbereich

Über den Primärnetzbereich werden die lokalen Netze einzelner Gebäudebereiche durch den Einsatz von Glasfaserkabel miteinander verbunden.

##### 2.1.1.2 Sekundärbereich

Der Sekundärbereich (Steigleitungsbereich) umfasst alle Installationskomponenten zur physikalischen Netzwerkverbindung zwischen Gebäude- und Etagenverteiler. Ausgangspunkt ist in der Regel ein Gebäudehauptverteiler in einem zentralen Rechnerraum, der sternförmig mit den Etagenverteilern über Glasfaserkabel verbunden wird.

Als Kabelmedium ist ein Multimode-Lichtwellenleiter mit mindestens 8 Fasern und einem Kerndurchmesser von 50 µm (Manteldurchmesser 125 µm) zu verwenden. Zusätzlich sollten die Verteilerstandorte auch über ein mehradriges Kupferkabel miteinander verbunden werden, um flexibel auf Anforderungen aus dem Bereich der Telekommunikation reagieren zu können (zum Beispiel Schaltung eines ISDN-Anschlusses in einem Etagenverteiler über den Gebäudeanschluss der Telekom im Hauptverteiler).

##### 2.1.1.3 Tertiärbereich

Der Tertiärbereich (Horizontalverkabelung) beginnt beim Etagenverteiler, von wo aus die Netzwerkverbindung mittels geschirmter Kupferkabel sternförmig bis zum Arbeitsplatz erfolgt.

Als Etagenverteiler sind geschlossene Wand oder Standverteiler in 19“-Bauweise vorzusehen. Im Hinblick auf künftige Anforderungen an Patchfelder und Aktivkomponenten wird der Einsatz von Standverteilerschranken empfohlen.

#### 2.1.2 Verkabelung (bauliche Maßnahmen)

Bei der Realisierung umfangreicher Gebäudevernetzungen ist der Einsatz einer Projektgruppe bestehend aus Schulleitung, für Baumaßnahmen zuständige Vertreter des

Schulträgers sowie das Hinzuziehen eines Elektro-Ingenieurbüros unbedingt empfehlenswert.

Das Ingenieurbüro berät bei der Standortfrage von Gebäude- und Etagenverteiler und erstellt nach einer ersten Bestandsaufnahme auf der Grundlage einer mit Schule und Schulträger abgestimmten Bedarfsanalyse eine vorläufige Kostenberechnung und später die Leistungsverzeichnisse. Bei kostenintensiven Projekten wäre eine Umsetzung auch in mehreren Teilstufen über mehrere Haushaltsjahre hinweg denkbar.

Meist werden umfangreiche Verkabelungsprojekte von weiteren Sanierungsmaßnahmen wie zum Beispiel der Erneuerung von Beleuchtung, Bodenbelägen, Möblierung oder der Überarbeitung bestehender Raumkonzepte begleitet, sodass auch diese Themen von der Projektgruppe bearbeitet werden könnten. Zudem verändern sich aufgrund der Neuverkabelung die Brandlasten innerhalb der Gebäude, sodass generell die Thematik Brandschutz und ausreichende Stromversorgung behandelt werden sollte.

#### 2.1.3 Verkabelung (Datenleitungen und Stromleitungen)

In jedem Fall sollte der Schulträger Wert darauf legen, dass die Infrastruktur herstellerunabhängig konzipiert und ausgeführt wird. Aufgrund der erwarteten Nutzungsdauer einer Netzinfrastruktur von derzeit zehn bis 15 Jahren empfiehlt es sich, den Backbone mit hochwertigen Glasfaserkabeln und Steckverbindern und den Kupferbereich mit Klasse-F-Übertragungsstrecken zu realisieren.

Fibre to the Desk ist im Vergleich zur Kupferverkabelung sicherlich für die Vernetzung von Schulgebäuden noch eine zu teure Lösung. (Stand 2002)

Bei den Patchfeldern und Datendosen ist darauf zu achten, dass nur genormte Steckergesichter und Anschlüsse verwendet werden. In der Kommunikationstechnik hat sich der Steckverbinder RJ 45 nach IEC 603-7 durchgesetzt. Dieses Verbindungssystem ist in der EN 50173 spezifiziert und für alle gängigen Anwendungen wie IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE802.5 (Token-Ring) und ISO 8877-ISDN Basisanschluss als Standardstecker definiert und gilt daher als günstigste Variante.

##### 2.1.3.1 Serverbereich

Insbesondere die Standortbestimmung der Gebäudehaupt- und Etagenverteiler sollte im Rahmen einer sorgfältigen Planung erfolgen. Nach Möglichkeit sollte sich der Gebäudehauptverteiler in einem geschlossenen Raum befinden, der auch gleichzeitig zentraler, separater Rechnerraum sein kann. Ausreichende Belüftung des Raumes ist aufgrund der ständigen Wärmeabgabe aktiver Netzwerkkomponenten und Serversysteme erforderlich.

### 2.1.3.2 Aktive Komponenten

#### Switch

Der Netzwerkmarkt bietet vielerlei Lösungen für die Realisierung einer Computervernetzung, die untereinander nicht unbedingt kompatibel sind. Im Wesentlichen unterscheiden sich die Netze durch die Art der eingesetzten Aktivkomponenten (Router, Switches, Hubs und so weiter), das verwendete Protokoll und die jeweiligen Übertragungsmedien.

Als Quasi-Standard gilt heute der Einsatz des Fast-Ethernet-Protokolls mit einer Übertragungsrates von 100 Mbit/s bis zu den Arbeitsstationen. Voraussetzung hierfür ist der Aufbau einer geschwichten Netzinfrastruktur durch den ausschließlichen Einsatz sogenannter »Managebarer Switches« mit durchgängig 100 Mbit/s Ports.

#### Router

Die Verbindung lokaler Netze mit dem Internet erfolgt üblicherweise durch den Einsatz der Routertechnologie.

Aus Gründen des Investitionsschutzes empfehlen sich Produkte von renommierten und marktführenden Herstellern wie zum Beispiel der Firma Cisco. Auf die Aufwärtskompatibilität und die zeitnahe Implementierung neuer Netzwerktechnologien in die Router-Software ist bei der Wahl des Produkts besonders zu achten. Insbesondere künftige Netzwerkanforderungen werden den Aufbau von virtuellen LANs auch in schulischen Netzen erforderlich machen.

Für den Internetanschluss sind diesbezüglich die Vorgaben des Landesforschungsnetzes (BelWü) zu beachten (siehe Punkt 7 »Linkliste«).

### 2.1.4 Technische Alternativen

#### 2.1.4.1 Funknetze

Alternativ kann eine Anbindung von Clients auch mittels Funknetzwerken über sogenannte Access-Points innerhalb von Funknetzen (Wireless LANs (Local Area Networks)) erfolgen, wobei die Access-Points über Datenkabel in das lokale Netz eingebunden sind.

Allerdings teilen sich bislang noch alle an einen Access-Point angebotenen Clients eine maximale Übertragungsrates von 11 Mbit/s, was unter Performance-Gesichtspunkten für den Einsatz von Multimedia in Schulen eher ungeeignet ist. Zusätzlich sind noch bestehende Probleme im Bereich der Sicherheit und Verschlüsselung innerhalb der Funknetze zu lösen.

Es wird deshalb empfohlen, für den Einsatz bandbreitenintensiver Multimediaanwendungen in den Schulen in naher Zukunft noch klassische Kupfernetze aufzubauen und auf den Einsatz von Funknetzen vorerst zu verzichten.

#### 2.1.4.2 Powerline

##### Unterrichtliche Funktionen

Die Schule der Zukunft ist ohne vernetztes Arbeiten und vernetztes Denken nicht vorstellbar. Für den fächer-integrativen Einsatz der neuen Medien ist es notwendig, dass jede Schülerin/jeder Schüler und jede Lehrerin/jeder Lehrer ihre/seine persönliche Arbeitsumgebung inklusive aller Programme an jeder Arbeitsstation im Netz der Schule vorfindet. Hierzu müssen alle auf dem zentralen Server der Schule abgelegten individuellen, auch multimedialen Daten **jederzeit** von **jedem** PC an **jedem** Ort in der Schule (also allen Klassenzimmern und PC-Räumen) zugänglich sein. Dazu ist eine ausreichende Übertragungskapazität erforderlich.

##### Verkabelungs-/Vernetzungskosten

Der Kostenaufwand bei Powerline liegt deutlich unter den Kosten für eine strukturierte Verkabelung. Die Verkabelung über Powerline ist in relativ kurzer Zeit zu realisieren.

Dem steht gegenüber, dass die bei Powerline zur Verfügung stehende Bandbreite mit 2 Mbit/s zwar Internetanwendungen genügt, bei multimedialen Anwendungen jedoch sehr schnell an die Grenzen der Übertragungskapazität stoßen wird. Ebenso teilen sich alle aktiven PC die Übertragungskapazität, d.h. der Anschluss zusätzlicher PC hat eine immer geringer werdende Bandbreite zur Folge, die jedem einzelnen Nutzer zur Verfügung steht.

Die strukturierte Verkabelung kennt diese Einschränkungen nicht in diesem Maße.

##### Skalierbarkeit und Zukunftssicherheit

Die technische Weiterentwicklung und der *mittelfristig* kostengünstige Einsatz in den Schulen muss in Bezug auf Vernetzung und aktive Komponenten in der Schule gewährleistet sein. Der Einsatz von Industriestandard-Produkten ermöglicht die Erweiterung der zur Zeit vorgesehenen Bandbreite von 100 Mbit/s je PC durch einfachen Austausch der aktiven Komponenten auf 1000 Mbit/s ohne Neuverkabelung.

Bei Powerline kann zur Zeit die Bandbreite von 2 Mbit/s nur vergleichsweise minimal erhöht werden. Investitionen in die Gebäudeverkabelung sollten im Interesse der Zukunftssicherheit grundsätzlich unter Beachtung der mittel- und langfristig zu erwartenden Anforderungen an die Datenübertragungsrates getroffen werden.

##### Potenzieller Einsatz

Powerline kann insbesondere bei Gebäuden beziehungsweise in Gebäudeteilen mit schwieriger Bausubstanz, welche sich für eine herkömmliche Verkabelung

nicht eignen, in Betracht kommen. Falls die Powerline-Nutzung in diesen Fällen erwogen wird, ist allerdings auch zu prüfen, inwieweit die vorhandenen Stromkabel für Powerline geeignet sind und sich daher Eingriffe in die Substanz erübrigen.

Kurzfristig kann demnach unter Einsatz von Powerline-Technologie – gegebenenfalls in entsprechenden Multimediawagen – ein kostengünstiger Einstieg gefunden werden. Der Powerline-Einsatz kann ferner unter anderem dann in Betracht kommen, wenn dauerhaft keine merklich höheren Anforderungen an die Datenübertragungsraten in den Schulgebäuden zu erwarten sind.

#### Multimediawagen (mobiler PC für den unterrichtlichen Einsatz)

In beiden Vernetzungsvarianten kann mit den gleichen mobilen Geräten gearbeitet werden. Die Anzahl der mobilen Einheiten ist abhängig von den pädagogischen Bedürfnissen und von der Finanzierbarkeit.

Powerline erfordert geringere Investitionen in die Verkabelung. Allerdings erhöhen sich die Kosten bei Powerline je Gerät um eine weitere Festplatte mit geeigneten Hard-/Softwarelösungen, um das System bei Bedarf restaurieren zu können. Hierfür sind spezielle firmenspezifische Lösungen notwendig. Die Powerline-spezifischen Aufwendungen, wie zum Beispiel Modem und zusätzliche Software, verfallen bei einem späteren Umstieg auf die strukturierte Verkabelung.

#### Wartungsaufwand/Support

##### Strukturierte Verkabelung:

- ① Der Einsatz von netzfähiger Software verringert die Kosten für Lizenzen, da Mehrplatz-Lizenzen eingesetzt werden können.
- ② Die zentrale Pflege der schulischen Netze auf einem Schulserver ermöglicht eine schnelle und wenig arbeitsaufwendige Aufspielung von Software und eine einfache Softwareverteilung (Schülerinnen/Schüler, Klassen, Klassenstufen). Beim Einsatz der Musterlösung läuft die Softwareverteilung automatisch beim Starten des Rechners zu jedem beliebigen Zeitpunkt.
- ③ Die zentrale Wartung der schulischen Netze ermöglicht in vielen Fällen eine kostengünstige Wiederherstellung der mobilen Arbeitsstation durch Zurücksetzen auf den Originalzustand.

##### Powerline:

Auf Grund der geringen Bandbreite kann der zentrale Server bei Powerline nur eine weitaus geringere Rolle spielen. EnBW schlägt statt dessen den Einsatz einer zu-

sätzlichen Festplatte in jeden Multimediawagen vor. Dort wird der Inhalt der Arbeitsfestplatte als »Sicherheitskopie« gespiegelt (Spiegelplatte). Bei Störungen wird auf diese Sicherheitskopie zurückgegriffen.

Konsequenzen:

- ① Es werden für jeden Multimediawagen Einzelplatz-Lizenzen benötigt.
- ② Neu beschaffte Software kann nicht einmalig über den Zentralserver auf den PC aufgespielt werden, sondern muss arbeitsaufwändig an jedem Multimediawagen installiert werden. Dies ist nur in geeigneten Zeitfenstern möglich und verursacht gegebenenfalls erhebliche Personalkosten.
- ③ Die Pflege, Erstellung und Wartung der Spiegelplatten für jeden PC bei der Powerline-Lösung bedeutet erhöhten Supportaufwand.

Der Support ist insgesamt bei der Musterlösung mit strukturierter Verkabelung über das Konzept der selbstheilenden Arbeitsstationen (»Sheila«) geringer als bei der Powerline-Lösung.

#### 2.1.5 Technische Spezifikationen

##### 2.1.5.1 1. Klasse-F-Übertragungsstrecken

Hier kommen Übertragungsstrecken mit 600 MHz und einer Länge von maximal 90 Metern Datenkabel und insgesamt zehn Metern flexiblen Anschlusskabeln zum Einsatz (Quelle: LanLine 4/2002).

Die Kabelindustrie entwickelt bereits ein Kupferkabel für die künftige Übertragung von Gigabit-Ethernet, wobei die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ein zu lösendes Problemfeld darstellt.

##### 2.1.5.2 Steckergesichter

###### RJ45-Stecker

Der RJ45-Stecker (Steckergesicht gemäß IEC 60603-7 für Kategorie 5 und Kategorie 6 Komponenten) ist auf dem Markt lange etabliert (bis 100 MHz) und kann auch noch für Übertragungen entsprechend Kategorie 6, Klasse E (bis 250 MHz) eingesetzt werden. Des Weiteren ist der Stecker auf dem Markt weitverbreitet und kostengünstiger als die 600 MHz-Stecker. Deshalb kann der RJ45-Stecker bedenkenlos für die derzeit üblichen Datenübertragungsdienste eingesetzt werden, sofern keine Sonderanwendungen wie zum Beispiel die Übertragung von BK-Signalen (TV-Signale) über die Tertiärverkabelung ausgeführt werden sollen.



## 3 Anlage zu Kapitel 6.3 – Ausstattung

### 3.1 Ausschreibungsverfahren, Bewertung der Angebote, Vorgehensweisen bei der Beschaffung

*Vorgehen bei der Beschaffung (größere Stückzahlen, Rahmenverträge, zusätzliche Leistungen der Händler, baugleiche Geräte)*

Bei der Beschaffung empfiehlt es sich, möglichst große Stückzahlen auszuschreiben, zum Beispiel indem der Bedarf mehrerer Schulen eines Schulträgers zusammengefasst wird. Durch diese Maßnahme kann die Baugleichheit der zu beschaffenden Geräte als Bedingung in die Ausschreibung aufgenommen werden. Diese Homogenität, die sich auch auf die verwendeten Treiber erstrecken muss, erleichtert die Installation und auch die Systembetreuung. Durch die Beschaffung größerer Positionen ergeben sich zudem Preisvorteile gegenüber der Preisgestaltung kleinerer Chargen sowie gegebenenfalls beim Schulträger ein geringerer Verwaltungsaufwand für Ausschreibungen und deren Folgeaktivitäten. Außerdem wird der Betreuungsaufwand homogener Architekturen nochmals reduziert, wenn die bei einer Schule aufgetretenen Probleme präventiv bei der nächsten beseitigt werden können.

*Vorgehen bei der Ausschreibung, Bewertung des Rücklaufs*

Der Bedarf der öffentlichen Auftraggeber ist grundsätzlich öffentlich auszuschreiben. Bei größeren Stückzahlen kann unter Umständen der Schwellenwert für eine EU-weite Ausschreibung (200.000 Euro) erreicht werden. Hierbei sind die besonderen Fristen zu beachten.

Informationen zu Ausschreibungen des Finanzministeriums mit Öffnungsklausel für die Schulträger sind im Schreiben des Finanzministeriums vom 22. Oktober 2001, AZ 1-0277.4/28 an den Städtetag Baden-Württemberg enthalten.

In der Praxis empfiehlt es sich, die geforderten Leistungsmerkmale ausführlich und gegebenenfalls technisch neutral zu beschreiben und bereits in der Ausschreibung die Gestellung von Testgeräten zur Auflage zu machen, die den angebotenen Systemen in allen Komponenten entsprechen müssen.

Diese Testgeräte sollten entweder von der jeweiligen IuK-Organisationseinheit oder von einer externen Beratungsfirma eingehend auf ihre Tauglichkeit geprüft werden. Für das formelle Vorgehen bei der Ausschreibung sind die auf dem Markt erhältlichen Formulare Sammlungen für die Allgemeinen Bestimmungen für die Vergabe von Leistungen (VOL) eine gute Hilfe.

Auch die Aufgaben des Auftragnehmers sowie seine Qualifikation sollten dezidiert beschrieben sein. Bewährt hat sich die Pflicht zur Stellung einer Vertragserfüllungs- und Gewährleistungsbürgschaft, die für den Schulträger erforderlichenfalls ein Druckmittel zur Durchsetzung berechtigter Ansprüche darstellt.

### 3.2 Ausschreibungsbeispiele für eine Neuausstattung

In den folgenden Abschnitten werden einige wichtige Punkte aufgeführt, die im Zusammenhang mit einer Ausschreibung zu beachten sind.

#### 3.2.1 Gegenstand und Ziel der Ausschreibung

Die Stadt/die Gemeinde beabsichtigt, Schulen mit ... (zum Beispiel Personalcomputern, Servern und aktiven Komponenten) auszustatten. Näheres hierzu ergibt sich aus dem Leistungsverzeichnis.

#### 3.2.2 Allgemeine Ausschreibungsbedingungen

Hier werden die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen aufgeführt.

#### 3.2.3 Ansprechpartner für verfahrenstechnische Fragen

Hier sollte der Name, Telefonnummer, E-Mail-Adresse sowie die Anschrift der Ansprechpartnerin/des Ansprechpartners beziehungsweise der Ansprechpartnerinnen/der Ansprechpartner aufgeführt werden. Insbesondere sind alle Fragen, die mit der vorliegenden Ausschreibung im Zusammenhang stehen, mündlich oder schriftlich an die aufgeführten Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner zu richten.

#### 3.2.4 Abgabetermin

Das Angebot ist grundsätzlich mit der Post zu übermitteln. Das Angebot muss bis spätestens ... vorliegen. Maßgeblich ist der Eingang, nicht das Datum des Poststempels.

#### 3.2.5 Verspätete Angebote

Angebote, die aus Gründen, die der Bieter zu vertreten hat, verspätet eingehen, werden nicht berücksichtigt. Angebote, deren verspäteter Eingang nachweislich durch Umstände verursacht ist, die außerhalb aller Schuld der Bewerber liegen, können berücksichtigt werden.

### 3.2.6 Zuschlag/Bindefrist

Die Entscheidung über den Zuschlag wird voraussichtlich spätestens bis zum ... erfolgen. Der Zuschlag wird innerhalb der Zuschlagsfrist schriftlich mitgeteilt. Die Gültigkeit des Angebots (**Bindefrist**) hat sich deshalb mindestens bis Ende ... zu erstrecken.

### 3.2.7 Absagen

Bewerber, die den Zuschlag nicht erhalten sollen, erhalten mindestens acht Kalendertage vor dem Vertragsabschluss unaufgefordert Mitteilung, mit welchem Wettbewerbsteilnehmer der Vertrag geschlossen werden soll.

### 3.2.8 Aufhebung der Ausschreibung

Die Vergabestelle behält sich unter den Voraussetzungen des § 26 VOL/A die teilweise oder vollständige Aufhebung der Ausschreibung vor. Die Aufhebung wird den Bietern schriftlich mitgeteilt.

### 3.2.9 Ausschlusskriterien

Bestimmte Forderungen im Leistungsverzeichnis sind Ausschlusskriterien. Diese Ausschlusskriterien sind entsprechend gekennzeichnet. Wird ein Ausschlusskriterium nicht erfüllt, kann das Angebot nicht berücksichtigt werden.

### 3.2.10 Vertragsbestimmungen

Sofern im Zusammenhang mit der Beauftragung keine abweichenden schriftlichen Vereinbarungen getroffen werden, werden im Falle eines Zuschlags

- a) die Anforderungen aus den Verdingungsunterlagen in Verbindung mit
  - b) der Leistungsbeschreibung aus dem Angebot
- Bestandteile des Vertrages, der auf der Grundlage der EVB-IT Kauf  
EVB-IT Überlassung Typ A abgeschlossen werden wird. Ergänzend gelten die Bestimmungen der Verdingungsordnung für Leistungen Teil B (VOL/B) und des BGB. Ob die Lang- oder Kurzfassung der EVB-IT Kauf angewendet wird, hängt vom Umfang der angebotenen bzw. angeforderten Leistung ab und wird zu gegebener Zeit entschieden.

### 3.2.11 Zahlungsziel

Abweichend von der Regelung in EVB-IT wird ein Zahlungsziel von ... **Tagen netto** erbeten.

### 3.2.12 Vergütung

Für die Erstellung des Angebotes wird keine Vergütung gewährt.

### 3.2.13 Bewertung der Angebote

Der Zuschlag wird dem Angebot erteilt, welches unter Berücksichtigung aller technischen und personellen Gesichtspunkte das günstigste ist. Es werden grundsätzlich keine Auskünfte über den Stand des Bewertungsverfahrens erteilt.

- Wichtige Kriterien bei den Arbeitsstationen sind unter anderem Lautstärke und Wärmeentwicklung sowie ein einfach zugänglicher Anschluss für Audio-Geräte. Es wird deshalb vorausgesetzt, dass die Geräusentwicklung (Lüfter, Festplatten, DVD-Laufwerk) der Rechner im Normalbetrieb (in DB) angegeben wird. Das Messverfahren muss dabei beschrieben werden.
- Die Lieferung beinhaltet die Anlieferung, das Auspacken, Aufstellen und Anschließen der verschiedenen Komponenten sowie die Entsorgung des Verpackungsmaterials.
- Die Hardware muss vor Übergabe vom Händler getestet werden.
- In dem ausführlichen Lieferschein müssen Abweichungen vom Angebot separat aufgeführt werden.
- Bei allen Hardwarekomponenten werden die Treiber-CDs und die Dokumentationen mitgeliefert.

### 3.2.14 Sonstiges

#### 3.2.14.1 Autorisierung

Sofern der Anbieter nicht Hersteller der angebotenen Geräte ist, muss er für die angebotenen Produkte autorisierter Händler sein. Ein entsprechender Nachweis ist beizufügen.

#### 3.2.14.2 Ergonomie

Die einschlägigen europäischen Vorschriften für Ergonomie sind zu erfüllen. Hierbei wird besonders auf die Sicherheitsregeln für Bildschirmarbeitsplätze im Bürobereich (BAGUV) des Bundesverbands der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand verwiesen.

#### 3.2.14.3 Gewährleistung

Der Auftragnehmer haftet für alle Schäden auf dem Transportweg und der Installation bis zur Inbetriebnahme des Geräts am vorgesehenen Aufstellort. Dies gilt auch bei Zwischenschaltung eines Service Partners zur Konfiguration der Hardware. Die Gewährleistungspflicht beginnt ab Liefertermin.

#### 3.2.14.4 Kennzeichnung der Geräte

Die verschiedenen Geräte sind entsprechend der aufgeführten Vorgabe an der Frontseite der Geräte zu kennzeichnen.

**Format:** Jahr der Anschaffung.Schulkürzel.Gerätetyp.  
Numerierung

**Trennzeichen:** Punkt

**Beispiel:** 2002.SRS-S.PC.0001

| Gerätetypen                       | Kürzel |
|-----------------------------------|--------|
| Personalcomputer                  | PC     |
| Bildschirm                        | SC     |
| Drucker                           | PR     |
| Drucker mit internem Print Server | PRPS   |
| Switch                            | SW     |
| Hub                               | HUB    |
| Kommunikations-Server             | KSRV   |
| File-Server                       | FSRV   |
| separater CD-Server               | CDSRV  |
| separater DVD-Server              | DVDSRV |
| Scanner                           | SCA    |
| digitale Kamera                   | CAM    |
| USV                               | USV    |
| Beamer                            | BEA    |
| Print Server <b>extern</b>        | PS     |
| Streamer <b>extern</b>            | STR    |
| CD-Brenner <b>extern</b>          | CDW    |
| CD-Laufwerk <b>extern</b>         | CD     |
| DVD-Brenner <b>extern</b>         | DVDW   |
| DVD <b>extern</b>                 | DVD    |
| ZIP-Laufwerk <b>extern</b>        | ZIPP   |

### 3.2.15 Leistungsverzeichnis

#### 3.2.15.1 Allgemeines

- **Ausschlusskriterien**  
Die Ausschlusskriterien sind entsprechend gekennzeichnet.
- **Preiszusammenstellung**  
Der Preisnachlass muss sich auf die Gesamtlaufzeit des Vorhabens beziehen.
- **Die Zahlungsbedingungen für die jeweiligen Leistungen sind darzulegen.**
- **Aufrüstbare Ausstattungen sind immer mit Einzelpreisen anzugeben.**
- **Datenblätter**  
Es sind Beschreibungen in Form von Datenblättern oder entsprechenden Unterlagen vorzulegen. Darüber hinausgehende Informationen können auf gesonderten Blättern als Anlage zum Angebot beigelegt werden.

#### 3.2.15.2 Arbeitsschutz

Der Anbieter hat schriftlich zu bestätigen, dass die angebotene Hardware mit den entsprechenden Prüfzeichen (TÜV-, VDE-, GS-, CE-Zeichen und so weiter) versehen ist, die Vorschriften für die Funkentstörung einhält sowie von der Post zugelassen ist (BZT-Nr.).

#### 3.2.15.3 Treiberauslieferung

Benötigte Treiberpakete (für Netzwerkadapter, Grafikkarten und so weiter) entsprechend den geforderten Betriebssystemfunktionalitäten sind im Gesamtpaket mit zur Verfügung zu stellen.

#### 3.2.15.4 Datumsverarbeitung

Der Anbieter sichert zu, dass die von ihm gelieferte Hard- und/oder Software Jahr 2000-kompatibel ist, insbesondere stellt er sicher, dass

- eindeutige vierstellige Jahresangaben verwendet werden;
- Schaltjahre, Zeiträume und Datumsangaben richtig verarbeitet und angegangen werden;
- Funktionsbeeinträchtigungen ausgeschlossen sind.

#### 3.2.15.5 Vorgaben zur Installation

Den vollständigen Rollout hat der Auftragnehmer bereitzustellen (zum Beispiel Rollout-Konzept, Terminkoordination, Anlieferungsplan, Installation).

Für die konkrete Abwicklung muss ein zentraler Ansprechpartner rechtzeitig benannt werden.

Für die Vorbereitung und Durchführung des Rollout ist ein Angebot auf folgender Basis abzugeben:

- Aufsetzen des Serverbereichs inklusive schulspezifischer Konfiguration und standortspezifischer Anpassung, wie zum Beispiel Internetanbindung;
- Test/Funktionsprüfung des Servers;
- Aufsetzen der Arbeitsstationen;
- Integration der schulspezifischen Softwarekomponenten;
- externe Print-Server konfigurieren;
- gegebenenfalls Remote-Boot auf jeder Arbeitsstation einstellen;
- Clientbereich: lokale Inbetriebnahme (Raumbezeichnung, Arbeitsstationsobjekte, Drucker-einbindung);
- Voll-Datensicherung des Serversystems;
- Test der Umgebung im unterrichtlichen Betrieb.

### 3.2.16 Ausschreibungsbedarf

#### 3.2.16.1 Personalcomputer (Schüler-PC)

Gesamtumfang:

Zeitraum:

| Kriterien         |  |
|-------------------|--|
| Gehäuse           | mindestens MIDI-Towergehäuse mit mindestens 2 x 3,5" und 3 x 5,25" Einschub extern   |
| Betriebssystem    | zum Beispiel: Windows 98 SE, Windows 2000 Prof. beziehungsweise Windows XP Prof., oder vergleichbare   |
| Bussystem         | PCI/AGP (AGP-Slot auf Motherboard)   |
| Prozessor         | mindestens 1,6 GHz   |
| Steckplätze       | mindestens 4 x PCI; 1 x AGP  |
| BIOS              | Flash BIOS   |
| Hauptspeicher     | bestückt mit 256 MB (1 Baustein) Erweiterbar auf 1,5 GB  |
| Soundkarte        | 32 Bit P'n'P (onboard beziehungsweise PCI)   |
| Headset           | je Arbeitsstation 2  |
| Grafikkarte       | mindestens 32 MB True Color 32 Bit Leistungswerte bei Auflösung von: 1024 x 768 Pixel: 85 Hz (Bildwiederholungsrate) 800 x 600 Pixel: 100 Hz (Bildwiederholungsrate) |
| DVD-Laufwerk      | mindestens 16x/40x IDE   |
| Festplatte        | mindestens 40 GB Kapazität IDE (ATA 100)   |
| Diskettenlaufwerk | 3,5 Zoll (1,44 MB)   |
| Eingabegeräte     | Standard-MF II-Tastatur (Layout in Deutsch), 102-105 Tasten, EURO-Taste, PS/2 Anschluss PS/2 optische Ergo Wheel-Maus  |
| Schnittstellen    | Mausanschluss für PS/2 kompatible Maus Tastaturanschluss für PS/2 kompatibel mindestens 2 x USB 2.0 2 x seriell, 1 x parallel  |
| Netzwerkadapter   | Ethernet 100 MBit, autosenese, autonegation  |
| Vor-Ort-Servie    | Erweiterung auf drei Jahre   |
| Beschriftung      | Beispiel: 2002.SEMI-S.PC.0001  |

#### Erläuterungen

##### 1 Allgemein

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungweisend sind und somit die Gewähr dafür bie-

ten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

##### 2 Gehäusotyp

Aufgrund der erwünschten Erweiterbarkeit der Geräte sollte als Gehäusotyp mindestens ein Midi-Tower-Gehäuse und kein Desktop eingesetzt werden.

##### 3 Wärme-/Lärmbelastung

Bei der Hardware ist auf geräuscharme Komponenten mit geringer Wärmeentwicklung zu achten.

##### 4 Imagefähige Hardware

Speziell muss das Image eines Masterrechners auf alle anderen Rechner ohne weitere Hardwareanpassungen übertragbar sein (hardware-identische Rechner). Die **Erweiterungskarten** müssen im jeweils gleichen Slot stecken.

##### 5 Betriebssysteme:

Die angebotenen PC müssen unter den nachfolgenden Systemen lauffähig sein. Eine Zertifizierung ist nicht unbedingt erforderlich, falls vorhanden bitte angeben. Die verwendete Hardware sollte **kompatibel** sein mit: Windows 98 SE, Windows 2000 Professional, Windows XP Professional sowie Linux (ab SuSe 7.0).

##### 6 Prozessor

Angeboten werden sollen Prozessoren wie Intel Pentium oder Celeron oder in der Leistung vergleichbare kompatible, zum Beispiel AMD Duron oder Athlon.

##### 7 Hauptspeicher

Es soll ein Baustein 256 MB (PC 266) eingesetzt werden.

##### 8 Schnittstellen

Die seriellen und parallelen Anschlüsse müssen über das BIOS abschaltbar sein.

##### 9 Soundkarte/Headset

Headset und Soundkarte müssen bezüglich der Kapazität und Impedanz so ausgelegt sein, dass problemlos **zwei** Headsets angeschlossen werden können. Dies ist bei onboard Soundkarten besonders zu berücksichtigen. Die **onboard Soundkarte wird aus wirtschaftlichen Gründen favorisiert**.

Insbesondere weisen wir darauf hin, dass bei manchen onboard Soundkarten Probleme mit multimedialen Daten auftraten. Sollte ein problemloser multimedialer Betrieb nicht möglich sein, so muss gewährleistet sein, dass die Verwendung einer separaten Soundkarte unter den Betriebssystemen Win 98 SE, Win 2000 Prof., Win XP problemlos möglich ist. Falls Änderungen im BIOS dazu notwendig sind, so müssen die Rechner entsprechend vorkonfiguriert werden. Die Änderungen im BIOS müssen in der Dokumentation der BIOS-Einstellungen aufgeführt werden.

- **Grafikkarte**  
Angeboten werden sollen PC mit Grafikkarte. Manche Grafikkarte hat sich unter Linux (ab SuSe Distribution 7.0) aufgrund fehlender Treiber als sehr problematisch erwiesen und wird nur akzeptiert, sofern die Lauffähigkeit im Rahmen der angebotenen Geräte nachgewiesen wird.
- **Treiberunterstützung**  
Für alle im Einsatz befindlichen Betriebssysteme müssen Treiber verfügbar sein.
- **Netzwerkadapter**  
**Ethernet On Board oder Ethernet-Adapter 100 Mbit**  
Lan On Bord könnte im Umfeld der angebotenen Geräte zu Problemen führen und wird nur akzeptiert, sofern die Lauffähigkeit im Rahmen der angebotenen Geräte nachgewiesen wird. **Diese Variante wird aus wirtschaftlichen Gründen jedoch favorisiert.** Optional ist die Bestückung des angebotenen PC mit einem dafür geeigneten PXE-fähigen Ethernet-Adapter 10/100 anzubieten.
- **Remote Boot-Fähigkeit**  
Die Rechner müssen entweder bei Lan On Board Karten über das BIOS des Rechners beziehungsweise bei separaten Lan-Karten über das BIOS der Lan-Karte Remote boot-fähig (PXE, TCP/IP) sein.
- **Laufwerke**  
3,5" Floppy-Laufwerke können eingebaut sein, müssen aber über das BIOS abschaltbar sein.
- **BIOS**  
Die Konfiguration des BIOS sollte über eine Managementsoftware verändert werden können. Alle Geräte müssen die gleiche aktuelle Version haben.
- **Vor-Ort-Service**  
Über die zweijährige Gewährleistungszeit/Garantiezeit hinaus muss **optional** für alle Hardwarekomponenten ein **3-jähriger Vor-Ort-Service sowie eine 3-jährige Garantie** mit Reaktionszeit am nächsten Arbeitstag mit angeboten werden. Diese Leistung muss vom Lieferanten entsprechend versichert werden, so dass sie gegebenenfalls auf andere Firmen übertragen werden kann. Der Vor-Ort-Service für **Arbeitsstationen, Drucker** und sonstige **Peripheriegeräte** umfasst eine Reaktionszeit von 48 Stunden (Montag-Freitag, von 8.00 bis 17.00 Uhr; ausgenommen Feiertage).
- **Beschriftung**  
Die verschiedenen Geräte sind entsprechend der aufgeführten Vorgabe an der Frontseite der Geräte zu kennzeichnen.  
**Format:** Jahr der Anschaffung.Schulkürzel.Gerätetyp.  
Nummerierung  
**Trennzeichen:** Punkt  
**Beispiel:** 2002.SRS-S.PC.0001

### 3.2.16.2 Personalcomputer Typ 2 (Lehrer-PC)

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien     |  |
|---------------|--|
| Ausstattung   | analog Personalcomputer Typ 1 mit folgenden Abweichungen |
| Schnittstelle | Firewire   |
| CDRW          | IDE-Brenner mit BURN-Proof und Brennersoftware           |
| Speaker       | Lautsprecherpaar mit rund 240 Watt                       |

Erläuterungen

- **Allgemein**  
Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

### 3.2.16.3 Monitor

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien             |   |
|-----------------------|---|
| Bildschirmdiagonale   | 17" msB 40 cm (ISO 9241-3 zertifiziert) |
| Frequenz              | horizontal:100MHz<br>vertikal: 160 MHz  |
| Strahlungsnorm        | mindestens TCO '99                      |
| Einstellung/Bedienung | per Software beziehungsweise ON-Screen  |
| Powermanagement       | mindestens EPA, empfohlen nach TCO '99  |
| Bei Röhrenmonitoren   | plane Bildröhre (vergleichbar Flatron)  |

Erläuterungen

- **Allgemein**  
Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.
- **Kompatibilität**  
Die angebotenen Bildschirme müssen ergonomisch

(100 Hz bei 800x600 Bildpunkten; 85 Hz bei 1024x768 Bildpunkten) betrieben werden können.

➤ **Schnittstellen**

Es wäre von Vorteil, wenn der angebotene Monitor ein 15 Pin Sub D Kabel mit zwei Steckern aufweisen würde und dementsprechend am Gehäuse eine Steckerbuchse hätte.

Dies würde den Austausch (Wartung, Ersatz) der Bildschirme ohne großen Aufwand erheblich erleichtern.

➤ **Bauform**

Da oft Tische mit 80 cm Tiefe verwendet werden, wäre es von Vorteil, wenn ein Bildschirm mit kurzer Bautiefe (ShortNeck) unter 40 cm angeboten werden kann. Zu beachten ist, dass die Kabelführung am rückwärtigen Gehäuse entsprechend ausgeführt ist.

3.2.16.4 Server

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien          |   |
|--------------------|---|
| Bauweise           | Standalone BigTower   |
| Servergehäuse      | 4 Rollen, Seitenwände aufklappbar, mindestens 1 Zusatzlüfter, abschließbare Fronttür, mind 6 x 5 " Einschub |
| Netzteil           | 2 redundante Netzteile jeweils mindestens 280Watt   |
| Betriebssystem     | Novell NetWare 5.1/6.0<br>Windows 2000 Server, Windows XP<br>Linux (ab SuSe 7.0)                            |
| Prozessor          | mindestens 1000 MHz   |
| Hauptspeicher      | 2 GB (4 x 512 MB ECC R)   |
| Grafikchipsatz     | mindestens 4 MB   |
| Diskettenlaufwerk  | 3,5 Zoll  |
| Festplatten        | mindestens RAID LEVEL 3<br>4 x U 160-SCA mindestens 36 GB HDD<br>1 x 36 GB Hot-Fix-Pl. (optional)           |
| Controller         | SCSI - Raid-Controller 1-Kanal mit mindestens 64 MB Cache   |
| Netzwerkkarten     | 1 x 10/100 Mbit<br>1 x 10/100/1000 MBit, TX, Kupfer   |
| Schnittstellen     | Tastaturport PS/2,<br>Mausport PS/2, 2 x seriell,<br>1 x parallel, 2 x USB                                  |
| Steckplätze intern | 2 x 64bit/66 MHz PCI,<br>4 x 32bit/33 MHz PCI,<br>2 PCI-Busse   |
| DVD-Rom-Laufwerke  | mindestens 16x/40x IDE  |
| Streamer           | DAT-Streamer intern inklusive Software<br>SCSI (U2W) 40-80 GB, DSS 4  |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Eingabegeräte     | Standard-MF II -Tastatur (Layout in Deutsch), 102 - 105 Tasten, EURO-Taste, PS/2 Anschluss<br>PS/2 optische Ergo Wheel-Maus |
| Schnittstellen    | Mausanschluss für PS/2 kompatible Maus<br>Tastaturanschluss für PS/2 kompatibel   |
| Diskettenlaufwerk | 3,5 Zoll, 1,44 MB   |
| Vor-Ort-Service   | Erweiterung auf drei Jahre  |

**Erläuterungen**

➤ **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

➤ **RAID-Controller**

Für verwendete RAID-Controller müssen Treiber für die aufgeführten Netzwerkbetriebssysteme verfügbar sein. Insbesondere weisen wir darauf hin, dass bei einigen RAID-Controllern in Serversystemen Probleme auftraten.

3.2.16.5 Unterbrechungsfreie Stromversorgung

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien       |   |
|-----------------|---|
| Bauweise        | Standalone  |
| Technologie     | Offline   |
| Leistung        | mindestens 1200 VA  |
| Schnittstelle   | USB + seriell   |
| Management      | über Netzwerk   |
| Software        | Unterstützung für Novell NetWare 5.1/6.0,<br>Windows 2000,<br>Linux (ab SuSe 7.0) |
| Vor-Ort-Service | Erweiterung auf drei Jahre  |

**Erläuterungen**

➤ **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuver-



lässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

➤ **Technologie/Software**

Bei Problemen mit der Stromversorgung sollte über die Software der Server sicher heruntergefahren werden.

### 3.2.16.6 Print Server

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien       |  |
|-----------------|--|
| Bauweise        | Standalone   |
| Schnittstelle   | mindestens 2 parallele Schnittstellen  |
| Software        | Unterstützung für Novell NetWare 5.1/6.0 NDPS-Druckdienste, Windows 2000 Server, Linux (ab SuSe 7.0) |
| Vor-Ort-Service | Erweiterung auf drei Jahre   |

#### Erläuterungen

➤ **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

➤ **Betriebssystem Unterstützung**

Die angebotenen Printserver müssen über das Netzwerkprotokoll TCP/IP in folgende Netzumgebungen integrierbar sein: Netware (NDPS-Druckdienst), Win2000, Win XP und Linux.

### 3.2.16.7 Laser-Drucker

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien            |   |
|----------------------|---|
| Technologie          | Laser, schwarz/weiß                           |
| Papier               | DIN A4, Einzelblattverarbeitung               |
| Schnittstellen       | Parallel                                      |
| Zeichensatz          | Unterstützung des PC8 Character Zeichensatzes |
| Druckspeicher        | mindestens 8 MB                               |
| Druckgeschwindigkeit | mindestens 10 Seiten/Min.                     |

|                      |   |
|----------------------|---|
| Auflösung            | 600 dpi   |
| Treiberunterstützung | Windows 98 SE, Windows 2000 Prof., Windows XP Prof. |
| Vor-Ort-Service      | Erweiterung auf drei Jahre                          |

#### Erläuterungen

➤ **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

➤ **Treiberunterstützung/Betriebssystem Unterstützung**

Die Druckertreiber müssen für die Client-Betriebssysteme Windows 98 SE, Windows 2000 Prof. und Windows XP Prof. in folgende Netzumgebungen integrierbar sein: Netware (NDPS-Druckdienst), Win2000 Druckdienst, Linux (Samba).

➤ **Druckspeicher**

Der Druckspeicher sollte auf mindestens 32 MB aufrüstbar sein.

➤ **Schnittstellen**

Die folgenden Schnittstellen: USB, Infrarot, Ethernet-Netzwerk sind optional.

### 3.2.16.8 Farb-Drucker

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien            |  |
|----------------------|--|
| Technologie          | Bubble-Jet-Verfahren oder Drop-on-Demand-Verfahren Farbdruck |
| Papier               | DIN A4 Einzelblattverarbeitung                               |
| Schnittstellen       | Parallel   |
| Zeichensatz          | Unterstützung des PC8 Character Zeichensatzes                |
| Druckspeicher        | mindestens 8 MB  |
| Druckgeschwindigkeit | mindestens 10 Seiten/Min.                                    |
| Auflösung            | 1.400 dpi  |
| Treiberunterstützung | Windows 98 SE, Windows 2000 Prof., Windows XP Prof.          |
| Vor-Ort-Service      | Erweiterung auf drei Jahre                                   |

#### Erläuterungen

➤ **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden,

die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

- **Treiberunterstützung/ Betriebssystem Unterstützung**  
Die Druckertreiber müssen für die Client-Betriebssysteme Windows 98 SE, Windows 2000 Prof. und Windows XP Prof. in folgende Netzumgebungen integrierbar sein: Netware (NDPS-Druckdienst), Win2000 Druckdienst, Linux (Samba).
- **Schnittstellen**  
Die folgenden Schnittstellen: USB, Infrarot, Ethernet-Netzwerk sind optional.
- **Technik**  
Bei Tintenstrahldruckern sind getrennte Farbtanks erforderlich. Zudem sollten die Tintentanks ohne Druckkopf austauschbar sein.

Weitere Anschlüsse für Sub-D, Composite, S-Video, Digital- und Analogeingänge für PC (DVI-I) sind optional.

3.2.16.9 Scanner

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien          |   |
|--------------------|---|
| optische Auflösung | mindestens 1200 x 1200 (h x v [dpi])                |
| Schnittstelle      | USB 2.0   |
| Scanformat         | DIN A4 (216 mm x 297mm)                             |
| Treiber            | Windows 98 SE, Windows 2000 Prof., Windows XP Prof. |
| Software           | TWAIN-Unterstützung, Bildbearbeitung, OCR-Programm  |

**Erläuterungen**

- **Allgemein**  
Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

3.2.16.10 Beamer

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien         |   |
|-------------------|---|
| Auflösung         | 1024 x 768 (echte XGA-Darstellung)                              |
| Bildhelligkeit    | mindestens 1000 ANSI-Lumen                                      |
| Funktionen        | Trapezausgleich; Keystone Korrektur; Deckenmontage; Auto Setup  |
| Anschlüsse        | VGA-Schnittstelle   |
| Zusatzausstattung | Fernbedienung, Deckenhalterung, Verlängerungskabel, Ersatzlampe |

**Erläuterungen**

- **Allgemein**  
Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.
- **Hinweis**  
Es ist zu trennen zwischen portablen Geräten, die entsprechend leicht und stabil sein müssen und Beamern in Computerräumen, die an der Decke befestigt sein sollten. Hierfür muss folgende Zusatzausstattung vorgesehen werden: Halterung, Fernbedienung, Verlängerungskabel.
- **Anschlüsse**  
Weitere Anschlüsse für Sub-D, Composite, S-Video, Digital- und Analogeingänge für PC (DVI-I) sind optional.

3.2.16.11 WebCam

*Gesamtumfang:*

*Zeitraum:*

| Kriterien      |   |
|----------------|---|
| Technik        | PC-Kamera mit integriertem Mikrofon und kipp-/ schwenkbarem Fuß   |
| Auflösung      | mindestens 640 x 480  |
| Schnittstellen | USB   |
| Betriebsmodi   | Kamera (PC-Cam), Digitale Standbildkamera (DSC)   |
| Software       | Video E-Mail Software, Web-Kamera-Software, Videoüberwachungs-Software, Video- und Bildbearbeitungssoftware |

**Erläuterungen**

- **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

## 3.2.16.12 Laptop/Notebook

*Gesamtumfang:**Zeitraum:*

| Kriterien               |  |
|-------------------------|--|
| Prozessor               | mindestens 1 GHz Taktfrequenz  |
| Hauptspeicher           | mindestens 256 MB  |
| Diskettenlaufwerk       | 3,5 Zoll   |
| Grafikkarte             | mindestens 32 MB shared memory   |
| Festplatte              | mindestens 20 GB   |
| DVD-Laufwerk            | mindestens 16x/40x IDE   |
| Soundkarte/Lautsprecher | 16 Bit onboard (Soundblaster kompatibel)   |
| Bildschirm              | mindestens 14,1 Zoll TFT   |
| Akku                    | Lithium-Ionen  |
| Schnittstellen          | mindestens 10/ 100 MBit LAN<br>mindestens 1 x PCMCIA Steckplätze,<br>1 x VGA-Ausgang für externes LC-Display,<br>1 x seriell, 1 x parallel, 1 x FireWire<br>mindestens USB V 1.1<br>Audio-Out, Infrarot, Mikrophon, PS/2 |
| Vor-Ort-Service         | Erweiterung auf drei Jahre   |

**Erläuterungen**

- **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

## 3.2.16.13 KVMU-/CPU-Umschalter

*Gesamtumfang:**Zeitraum:*

| Kriterien  |  |
|------------|--|
| Technik    | Steuerung von bis zu 4 PC<br>VGA, PS/2 Maus und Tastatur     |
| Auflösung  | mindestens 1024 x 768  |
| Bandbreite | mindestens 180 MHz   |
| Kabel      | Kombi- beziehungsweise Octopus-Kabel<br>mit zwei Meter Länge |

**Erläuterungen**

- **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

## 3.2.16.14 Switch

*Gesamtumfang:**Zeitraum:*

| Kriterien        |  |
|------------------|--|
| Technik          | 10/100-Autosensing pro Anschluss<br>RMON und erweitertes RMON<br>Web-Schnittstelle<br>VLAN-Unterstützung   |
| Modulsteckplätze | mindestens drei freie Steckplätze  |
| Verfügbarkeit    | Redundante Lüfter<br>Spanning Tree-Protokoll<br>Hot-Swap-Module<br>Optionales redundantes Netzteil         |
| Leistung         | optional Gigabit-Uplinks<br>Port Trunking<br>Auto-Negotiation mit Halb-<br>/Voll duplex an jedem Anschluss |

**Erläuterungen**

- **Allgemein**

Es sollten Produkte von Herstellern verwendet werden, die aufgrund ihrer Marktstellung, ihres Know-how sowie in ökologischer wie technischer Hinsicht richtungsweisend sind und somit die Gewähr dafür bieten, dass ihre Produkte sowie deren Komponenten auch auf absehbare Zeit im Hinblick auf die Zuverlässigkeit, Kompatibilität und Zukunftssicherheit die Anforderungen der Schulen erfüllen.

### 3.3 Standardsoftware

#### 3.3.1 PC-Betriebssystem

Als Standardbetriebssystem für einen PC-Arbeitsplatz kommt derzeit unter anderem Windows 98 SE, Windows 2000 Prof. oder Windows XP Prof. Edition beziehungsweise Mac oder Linux in Frage.

#### 3.3.2 Netzwerkbetriebssysteme

Als Standardbetriebseinrichtung für den Netzwerkbetrieb kommen insbesondere Netware 6/5.1 (Novell), Windows 2000-Server (Microsoft) oder Linux/Unix in Frage.

#### 3.3.3 Zusätzliche Software

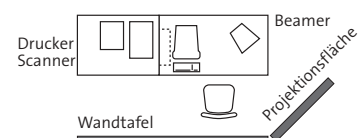
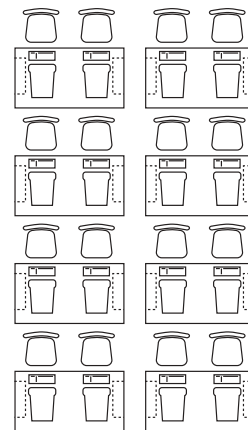
- Office-Anwendungen (wie zum Beispiel MS Office, Star Office, Lotus ...)
- Grafikprogramme (wie zum Beispiel Paint Shop Pro, Picture Publisher, Micrografix Suite ...)
- CAD-Programme (wie zum Beispiel Autosketch, CAD 3000 ...)
- Multimediale Entwicklungsumgebungen (wie zum Beispiel Mediator, Engine ...)
- Multimediale Lernprogramme
- Simulationsprogramme
- Messwerterfassungssysteme
- Tools (wie zum Beispiel Zipper, Acrobat Reader, Media Player, Real Player ...)
- Multimediale Datenbanken (wie zum Beispiel Lokando ...)
- Branchensoftware überwiegend im beruflichen Bereich
- Steuerungsprogramme (wie zum Beispiel CNC ...)
- Internet-Programme (Browser, Mailprogramme, Webeditoren wie zum Beispiel Frontpage, Dreamweaver ...)
- Sicherheitssoftware (Virensanner)

### 3.4 Beispiele für die Ausstattung des Computerraums

#### 3.4.1 Frontalaufstellung

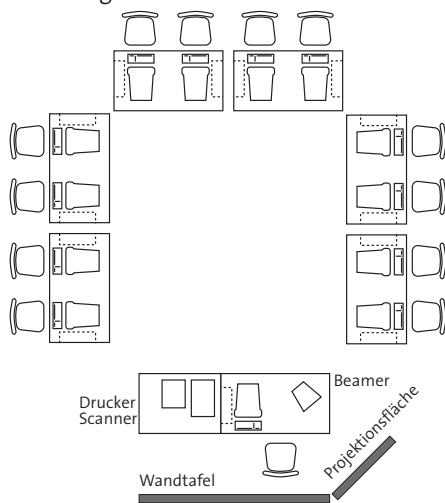
Die Lehrerin/der Lehrer hat direkten Blickkontakt zu den Schülerinnen und Schülern. Die Schülerinnen und Schüler können den eigenen PC sowie die Projektionsflächen einsehen.

Durch den Mittelgang beziehungsweise die zwei Außengänge ist jede Schülerin/jeder Schüler gut erreichbar. Die Anordnung ist auch für große Lerngruppen geeignet.



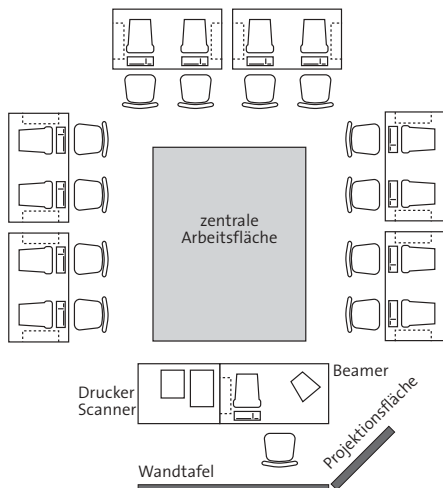
3.4.2 U-Form

Die Schülerinnen und Schüler sitzen außerhalb und können sich daher gegenseitig ansehen. Die Lehrerin/der Lehrer hat eine gute Übersicht. Einzelne Schülerinnen und Schüler sind raumbedingt eventuell für die Lehrerin/den Lehrer schwerer zu erreichen. Diese Anordnung erfordert mehr Raum.



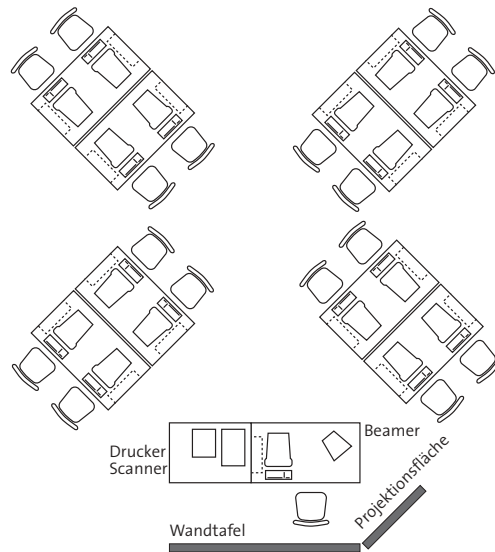
3.4.3 Außen U-Form

Die Schülerinnen und Schüler sitzen mit dem Rücken zu den Mitschülerinnen und Mitschülern und zu der Lehrerin/zum Lehrer. Die Lehrerin/der Lehrer hat eine gute Übersicht und kann alle Schülerbildschirme leicht einsehen. Die Lehrerin/der Lehrer kann jede Schülerin/jeden Schüler gut und schnell erreichen. Der Innenbereich kann für Erarbeitungsphasen genutzt werden. Die Anordnung ist für die Verkabelung von Vorteil.



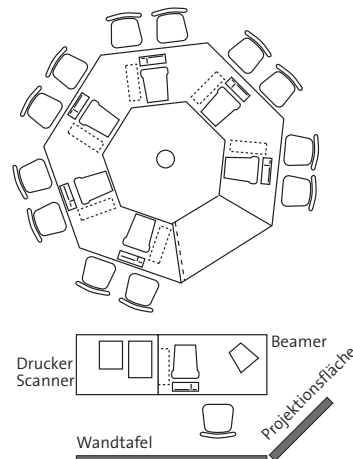
3.4.4 Gruppenanordnung

Gruppen mit vier Rechnern und maximal acht Schülerinnen und Schülern. Bei 25-30 Schülerinnen und Schülern sollte der Raum 100-120 m<sup>2</sup> groß sein. Schlecht geeignet für zentrale Absprachen (Einsatz, TV Wandtafel).



3.4.5 7-Eck

Gruppen mit sechs Rechnern und maximal zwölf Schülerinnen und Schülern. Gut geeignet für zentrale Absprachen (Einsatz, TV Wandtafel). Sehr gut geeignet für eine strukturierte Verkabelung. Verkabelung ist für die Schülerin/den Schüler nicht zugänglich. Der Raum sollte 100-120 m<sup>2</sup> groß und mindestens sechs Meter breit sein (Ø 7-Eck inklusive Bestuhlung und Begehung 5,6 Meter - 6,4 Meter).



## 4 Muster für eine Nutzungsordnung der Computereinrichtungen an Schulen

*Erarbeitet vom Unterausschuss Schulrecht des Schulausschusses der Kultusministerkonferenz*

### A. Allgemeines

Die Computereinrichtungen stehen den Schülerinnen und Schülern im Rahmen des Unterrichts, der Gremienarbeit und im eigenverantwortlichen Umgang zur Festigung der Medienkompetenz zur Verfügung.

Die XY Schule gibt sich für den Umgang mit diesem Medium die folgende Nutzungsordnung. Dabei gilt Teil B für jede Nutzung der Schulcomputer, Teil C für die Nutzung außerhalb des Unterrichts.

### B. Regeln für jede Nutzung

#### Passwörter

Alle Schülerinnen und Schüler erhalten eine individuelle Nutzerkennung und wählen sich ein Passwort, womit sie sich an allen vernetzten Computern der Schule anmelden können. Vor der ersten Benutzung muss gegebenenfalls das eigene Benutzerkonto, der Account, freigeschaltet werden; ohne individuelles Passwort ist keine Arbeit am Computer möglich.<sup>1</sup> Nach Beendigung der Nutzung hat sich die Schülerin oder der Schüler am PC abzumelden.

Für unter der Nutzerkennung erfolgte Handlungen werden Schülerinnen und Schüler verantwortlich gemacht. Deshalb muss das Passwort vertraulich gehalten werden. Das Arbeiten unter einem fremden Passwort ist verboten. Wer ein fremdes Passwort erfährt, ist verpflichtet, dieses der Schule<sup>2</sup> mitzuteilen.

#### Verbotene Nutzungen

Die gesetzlichen Bestimmungen des Strafrechts, Urheberrechts und des Jugendschutzrechts sind zu beachten. Es ist verboten, pornographische, gewaltverherrlichende oder rassistische Inhalte aufzurufen oder zu versenden. Werden solche Inhalte versehentlich aufgerufen, ist die Anwendung zu schließen und der Aufsichtsperson Mitteilung zu machen.

#### Datenschutz und Datensicherheit

Die Schule ist in Wahrnehmung ihrer Aufsichtspflicht berechtigt, den Datenverkehr zu speichern und zu kontrollieren. Diese Daten werden in der Regel nach einem Monat, spätestens jedoch zu Beginn eines jeden neuen Schuljahres gelöscht. Dies gilt nicht, wenn Tatsachen den Verdacht eines schwerwiegenden Missbrauches der schulischen Computer begründen.

<sup>1</sup> Dies gilt nicht bei sogenannten Medieninseln oder in Medienecken in Klassenräumen.

<sup>2</sup> Wer bei den einzelnen Regelungen für die Schule handelt, ist von der Schulleitung festzulegen und schulintern bekannt zu machen.

Die Schule wird von ihren Einsichtsrechten nur in Fällen des Verdachts von Missbrauch und durch verdachtsunabhängige Stichproben Gebrauch machen.

#### Eingriffe in die Hard- und Softwareinstallation

Veränderungen der Installation und Konfiguration der Arbeitsstationen und des Netzwerkes sowie Manipulationen an der Hardwareausstattung sind grundsätzlich untersagt. Fremdgeräte dürfen nicht an Computer oder an das Netzwerk angeschlossen werden. Unnötiges Datenaufkommen durch Laden und Versenden von großen Dateien (zum Beispiel Grafiken) aus dem Internet ist zu vermeiden. Sollte ein Nutzer unberechtigt größere Datenmengen in seinem Arbeitsbereich ablegen, ist die Schule berechtigt, diese Daten zu löschen.

#### Schutz der Geräte

Die Bedienung der Hard- und Software hat entsprechend den Instruktionen zu erfolgen. Störungen oder Schäden sind sofort der für die Computernutzung verantwortlichen Person zu melden. Wer schuldhaft Schäden verursacht, hat diese zu ersetzen.

Die Tastaturen sind durch Schmutz und Flüssigkeiten besonders gefährdet. Deshalb ist während der Nutzung der Schulcomputer Essen und Trinken verboten.

#### Nutzung von Informationen aus dem Internet

Der Internet-Zugang soll grundsätzlich nur für schulische Zwecke genutzt werden. Als schulisch ist auch ein elektronischer Informationsaustausch anzusehen, der unter Berücksichtigung seines Inhalts und des Adressatenkreises mit der schulischen Arbeit im Zusammenhang steht. Das Herunterladen von Anwendungen ist nur mit Einwilligung der Schule zulässig.

Die Schule ist nicht für den Inhalt der über ihren Internet-Zugang abrufbaren Angebote verantwortlich.

Im Namen der Schule dürfen weder Vertragsverhältnisse eingegangen noch ohne Erlaubnis kostenpflichtige Dienste im Internet benutzt werden.

Bei der Weiterverarbeitung sind Urheber- oder Nutzungsrechte zu beachten.

#### Versenden von Informationen in das Internet

Werden Informationen in das Internet versandt, geschieht das unter dem Absendernamen der Schule unter Beachtung der allgemeinen Umgangsformen. Die Veröffentlichung von Internetseiten der Schule bedarf daher der Genehmigung durch die Schulleitung.

Für fremde Inhalte ist das Urheberrecht zu beachten. So dürfen Texte, gescannte Bilder oder onlinebezogene Materialien nur mit Erlaubnis der Urheber in eigenen Internet-



seiten verwandt werden. Der Urheber ist zu nennen, wenn dieser es wünscht.

Das Recht am eigenen Bild ist zu beachten. Die Veröffentlichung von Fotos und Schülermaterialien im Internet ist nur gestattet mit der Genehmigung der Schülerinnen und Schüler, im Falle der Minderjährigkeit ihrer Erziehungsberechtigten.

### *C. Ergänzende Regeln für die Nutzung außerhalb des Unterrichts*

#### **Nutzungsberechtigung, Benutzerausweis**

Außerhalb des Unterrichts kann im Rahmen der medienpädagogischen Arbeit ein Nutzungsrecht gewährt werden. Die Entscheidung darüber und welche Dienste genutzt werden können, trifft die Schulleitung unter Beteiligung der schulischen Gremien.

Alle Nutzer werden über diese Nutzungsordnung unterrichtet. Die Schülerinnen und Schüler, im Falle der Minderjährigkeit ihre Erziehungsberechtigten, versichern durch ihre Unterschrift (siehe Anlage), dass sie diese Ordnung anerkennen. Dies ist Voraussetzung für die Nutzung.

Mit ihrer Zulassung wird den Schülerinnen und Schülern ein Benutzerausweis ausgestellt.<sup>3</sup> Eigenes Arbeiten am Computer außerhalb des Unterrichts ist für Schüle-

rinnen und Schüler nur unter Aufsicht und nur mit Benutzerausweis möglich.

#### **Aufsichtspersonen**

Als weisungsberechtigte Aufsicht können neben Lehrkräften und sonstigen Bediensteten der Schule auch Eltern und für diese Aufgabe geeignete Schülerinnen und Schüler eingesetzt werden. Sie sind im Aufsichtsplan einzutragen.

### *D. Schlussvorschriften*

Diese Benutzerordnung ist Bestandteil der jeweils gültigen Hausordnung und tritt am Tage nach ihrer Bekanntgabe durch Aushang in der Schule in Kraft.

Einmal zu jedem Schuljahresbeginn findet eine Nutzerbelehrung statt, die im Klassenbuch protokolliert wird.

Nutzer, die unbefugt Software von den Arbeitsstationen oder aus dem Netz kopieren oder verbotene Inhalte nutzen, machen sich strafbar und können zivil- oder strafrechtlich verfolgt werden.

Zu widerhandlungen gegen diese Nutzungsordnung können neben dem Entzug der Nutzungsberechtigung für das Netz und die Arbeitsstation schulordnungsrechtliche Maßnahmen zur Folge haben.

<sup>3</sup> Auf die Ausstellung von Benutzerausweisen kann (zum Beispiel bei kleinen Schulen) verzichtet werden, wenn anderweitige Aufsichtsmöglichkeiten ausreichend sind.

Erklärung:

Am \_\_\_\_\_ wurde ich in die Nutzungsordnung zur Internet-Nutzung eingewiesen. Mit den festgelegten Regeln bin ich einverstanden. Mir ist bekannt, dass die Schule den Datenverkehr protokolliert und durch Stichproben überprüft. Sollte ich gegen die Nutzungsregeln verstoßen, verliere ich meine Nutzungsberechtigung und muss gegebenenfalls mit Schulordnungsmaßnahmen rechnen. Bei Verstoß gegen gesetzliche Bestimmungen sind zivil- oder strafrechtliche Folgen nicht auszuschließen.

\_\_\_\_\_  
Name und Klasse/Kurs

\_\_\_\_\_  
Unterschrift der Schülerin/des Schülers

\_\_\_\_\_  
Ort/Datum

\_\_\_\_\_  
Kenntnisnahme der/des Erziehungsberechtigten

## 5 Glossar und Abkürzungen

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0190-Dialer                               | So genannte »0190-Dialer« sind Einwahlprogramme, die eine Internetverbindung über eine kostenpflichtige 0190-Nummer aufbauen.   | Client                                  | Mit dem Begriff »Client« wird im vorliegenden Zusammenhang ein Rechner für die Nutzung durch Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler verstanden (»Arbeitsplatzrechner«).  |
| A-DSL                                     | Abkürzung für »Asymmetric Digital Subscriber Line«. Bei diesem Verfahren wird der Kupferdraht einer herkömmlichen Telefonleitung digital in drei unterschiedlich große Bereiche eingeteilt: zwei für den Datentransport und einen zum Telefonieren. Asymmetrisch ist dieses Verfahren, weil Hin- und Rückkanal jeweils unterschiedlich große Datenmengen transportieren können. | Clientbetriebssystem                    | Das Betriebssystem, das auf dem Client (Arbeitsplatzrechner) läuft.   |
| Access-Point                              | Der »Access-Point« ist über Kabelverbindung direkt an ein Computernetz angeschlossen und steht über Funk mit den angeschlossenen Arbeitsstationen in Verbindung.  | Clone                                   | Identisches Software-Abbild (Software-Image) einer Arbeitsstation oder eines Servers.   |
| Aktive (Netzwerk-)Komponenten             | Elemente eines Netzwerks zur Koppelung von Teilen (Segmenten) eines Netzwerkes untereinander (zum Beispiel Hubs, Switches, Router, Gateways oder Konverter).  | Datensicherung                          | Sicherung von Daten auf Datenträger wie Disketten, CD-ROM, Festplatte, Magnetband und andere.   |
| Anschlussdose                             | Die Telekommunikations-Anschlussdose (Datendose) bildet die Zugangsstelle für Endgeräte an das Netzwerk beziehungsweise den Endpunkt der strukturierten Verkabelung.  | DFÜ-Verbindung                          | Datenfernübertragung (asynchron/ synchron), häufig über Telefonleitungen realisiert.  |
| Anwendungssoftware                        | Siehe unter Software  | Domäne (Domain)                         | Eine gewisse Anzahl von Internetservern, die unter einem gemeinsamen Namen zusammengefasst sind. So gehören alle Rechner mit dem Namensende .de zur Toplevel-Domain Deutschland. In Windows-Netzwerken die Bezeichnung für die Zusammenfassung von Ressourcen unter einer gemeinsamen Steuerung (zum Beispiel Benutzerkonten).<br><b>Domain-Adressierung</b><br>Eine Methode zur Adressierung von elektronischer Post. Wie bei einer Postanschrift wird eine Aufzählung immer enger gefasster Bereiche angelegt. Und wie bei der Postanschrift ist die logische Reihenfolge umgekehrt wie die Lesereihenfolge: Die Anschrift wird von unten nach oben verarbeitet, die Domain-Adresse von rechts nach links. Eine Domain-Adresse könnte zum Beispiel lauten: emma@sol.cs.uni-sb.de. |
| Arbeitsstation                            | Siehe unter Client  | DPMS                                    | Display Power Management Signaling, USA<br>Der Display Power Management Standard des VESA-Komitees sieht insgesamt vier Stufen der Leistungsaufnahme beziehungsweise drei Abschaltstufen vor, die von der Grafikkarte gesteuert werden.   |
| Bandbreite                                | Übertragungsleistung eines Leitungssystems, wird in Bit/s beziehungsweise in MBit/s angegeben. Sollte die anfallende Datenmenge die Leistungsgrenzen überschreiten, wird die Kommunikation entweder sehr langsam oder bricht gänzlich ab.   | E-Mail-Account                          | Elektronisches Postfach bei einem Internet-Serviceprovider.   |
| Base T-fähig                              | 10BaseT ist der Ethernet-Standard (s. dort) auf verdrehten Kupferdoppeladern, auch Twisted-Pair-Leitung genannt. Es können 10 Mbps übertragen werden. Ethernet wird weltweit am häufigsten zur Datenübertragung in lokalen Netzen genutzt.  | E-Mail-Server                           | Ein E-Mail-Server sorgt für die Versendung und den Empfang von elektronischer Post.   |
| Betriebssystem und Betriebssystemsoftware | Ein Programm, das die Grundfunktionen eines Computers steuert (zum Beispiel DOS, Linux, UNIX, Windows).   | EMV/EMVG und CE (Communauté Européenne) | Normen EN 55022 und der EN 50082-1<br>Seit 1. Januar 1996 gilt für alle elektrischen und elektronischen Geräte, dass die europäischen Normen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten werden müssen (sogenannte »Konformität«). Die europaweit gültigen Vorgaben für die EMV sind im EMV-Gesetz (EMVG) festgelegt. Mit dem Konformitätszeichen (CE) der EU wird bestätigt, dass die betreffenden elektrischen und elektronischen Geräte die gesetzlichen EMV-Richtlinien erfüllen. Ab dem 1. Januar  |
| Boot-ROM                                  | Speicherbaustein auf der Netz Karte mit Start-Programmcode, der den Startvorgang des PC steuert und grundlegende Tests durchführt.  | Browser                                 | Ein Browser ist ein Programm, das es ermöglicht, im Internet Verbindung mit einem Server aufzunehmen und Webseiten darzustellen.  |
| CE  | Certificate European, EU  |   |   |

|                              |   |                           |  |
|------------------------------|---|---------------------------|--|
|                              | 1996 ist diese CE-Konformitätsprüfung gesetzlich vorgeschrieben. Alle seit diesem Zeitpunkt hergestellten Geräte müssen das CE-Zeichen führen.<br>Einsatz: alle elektrischen und elektronischen Geräte in der Büroumgebung.<br>Begründung: Das CE-Zeichen wird immer verlangt. Dies ist besonders wichtig beim Einsatz von Geräten aus Asien. | Hardware                  | Alle Geräte und mechanischen Komponenten eines Computersystems.  |
|                              |   | IEEE                      | Institute of Electrical and Electronics Engineers  |
|                              |   | Internet                  | (Interconnecting network); Verbundnetzwerk; weltweites Netz von Netzen, das aus dem ArpaNET entstand. Das Internet ist ein globales Netzwerk von Computern, die über gemeinsame Sprachen und Protokolle miteinander kommunizieren.   |
| EPA                          | Environment Protection Agency, USA<br>Die US-Umweltbehörde EPA vergibt das Energy-Star-Logo für Geräte, die im Standby-Modus nicht mehr als 30 Watt verbrauchen.  | Internet-Service-Provider | Dienstleistungsunternehmen, das Anwendern Zugang zum Internet verschafft.  |
| Erdung (sfehler)             | Die Erdung dient der Potenzialfreiheit von Geräten, Anlagen und Systemen.   | Intranetfunktionalität    | Netzwerk mit der Technologie des Internet, das aber nur einer begrenzten Nutzerzahl zugänglich ist.  |
| Ethernet                     | Verbreitete Technik zum Vernetzen von Rechnern in einem Local Area Network.   | IP-Adresse                | Eine IP-Adresse besteht aus einem Zahlencode von vier Zahlen von 0 bis 255 (zum Beispiel 192.168.0.55). Dies ist die Ziffernadresse eines ganz bestimmten Rechners im Internet. Zusätzlich identifiziert die IP-Adresse die Netzklasse, in der sich der Rechner befindet. Damit ein Benutzer möglichst wenig mit diesen Zahlen zu tun bekommt, gibt es einen Service (DNS), der IP-Adressen in alphanumerische Bezeichner (z. B. in www.lbs.bw.schule.de) wandelt. |
| Fernadministration           | Betreuung eines IT-Systems (beispielsweise eines schulischen Netzwerkes) aus der Ferne.   | ISDN-Karte                | Integrated Services Digital Network; das digitale Telefonnetz der deutschen Telekom (europaweit ist ISDN unter dem Namen Euro-ISDN genormt.) Der wesentliche Unterschied zum alten Telefonnetz besteht darin, dass ausschließlich digitale Signale verwendet werden.   |
| Festplattenspeicher          | Eine Festplatte – »Harddisk«, »Harddrive« oder »Winchester« genannt – ist ein Datenträger, der fest im Rechner eingebaut ist und eine größere Datenmenge aufnehmen kann.  | ISO                       | International Organization for Standardization<br>Die weltweite Vereinigung der nationalen Institute für Normung entwickelte für den Bildschirmarbeitsplatz ISO 9241-3. Diese Norm regelt die Mindestanforderungen für ergonomische Bildschirme. Sie umfasst unter anderem Anforderungen an Helligkeit, Kontrast, Leuchtdichte, Zeichenform, Zeichen- und Zeilenabstand.   |
| Filtersoftware               | Filtersoftware dient zur Inhaltskontrolle und damit zur Überprüfung von Daten aus dem Internet. Sie wird typischerweise eingesetzt, um problematische Inhalte wie Pornografie oder Gewaltdarstellungen zu unterdrücken.   | Kanalbündelung            | Unter einer Kanalbündelung versteht man das Zusammenfassen von mehreren Einzelkanälen zu einem breitbandigen Übertragungskanal.  |
| Firewall                     | Englisch für »Feuerschutzwand«: Hard- oder Software, die den Datenfluss zwischen einem öffentlichen und einem privaten Netz kontrolliert und dieses gegen unberechtigte Zugriffe schützt.   | Konfiguration             | Anpassung eines Gerätes oder eines Programms an die Systemumgebung beziehungsweise an die individuellen Bedürfnisse des Anwenders.   |
| Funkverbindung               | Datenaustausch zwischen PC beziehungsweise zwischen PC und Serverbereich über Funk.   | Lichtwellenleiter         | Siehe unter Glasfaserverkabelung   |
| Gesamtvernetzungs-konzeption | Beinhaltet eine auch stufenweise umsetzbare Verkabelung des Schulgebäudes.  | Messprotokoll             | Anhand des Messprotokolls nach DIN Norm wird der störungsfreie Betrieb der Vernetzung vom Händler nachgewiesen.  |
| Glasfaserverkabelung         | Auch als Lichtwellenleiter bezeichnetes modernes Übertragungsmedium, das optisch arbeitet.  |                           |  |
| Grafikkarte                  | Austauschbare Steckkarte, die den Bildschirm ansteuert.   |                           |  |
| Groupware-Komponente         | Groupware heißt Software, die die Zusammenarbeit von Netz-Teilnehmern organisiert (E-Mail, gemeinsame Dokumentbearbeitung, Zugriffsmöglichkeit auf gemeinsam genutzte Datenbanken, gemeinsame Nutzung von Terminkalendern)  |                           |  |
| GS                           | Prüfzeichen »Geprüfte Sicherheit«, Deutschland  |                           |  |

|                                  |   |                                |  |
|----------------------------------|---|--------------------------------|--|
| Motherboard                      | Englische Bezeichnung für die Hauptplatine im Computer. Die wichtigsten Hardwarebausteine des Computers sind auf dieser Hauptplatine befestigt. (Speicherbausteine, die Grafikkarte, die CPU und so weiter).  | Powerline                      | Powerline ist eine Technik, mit der Sprache, Daten und Bewegtbild über das Stromnetz übertragen werden können. Diese Technik kann im Anschlussbereich zur Überbrückung der letzten Meile und für die Inhausvernetzung eingesetzt werden. Mit Powerline kann ein interaktiver Zugang zu Telekommunikationseinrichtungen geschaffen werden.  |
| MPR                              | Statens mät- och provrad (deutsch: Staatlicher Mess- und Prüfrat), Schweden<br>Das schwedische MPR-Institut entwickelte Messmethoden für die Strahlung von Bildschirmen und setzte erstmals Grenzwerte fest. Bereits 1988 wurden diese mit der Bezeichnung MPR-I vorgestellt. 1990 wurde die MPR-II mit niedrigeren Grenzwerten veröffentlicht, wobei die Messmethoden denen von MPR-I entsprechen. | Printserver                    | Funktionseinheit zur Verwaltung von Druckaufträgen, die von einzelnen Arbeitsstationen gesendet werden.  |
| Multimediale Daten/Multimedia    | Bezeichnung für die Aufzeichnung, Wiedergabe und Integration von digitalisierter Musik und bewegten Bildern.  | Provider                       | Unternehmen, das gegen Gebühr den Zugang zum Internet ermöglicht.  |
| Multimediale Zusatzgeräte        | Spezielle Geräte, die den PC um Multimediafähigkeiten erweitern; typisch sind CD-ROM-Laufwerk, DVD-Laufwerk, Soundkarte und Video-Overlaykarten.  | Proxy (Software)/ Proxy-Server | Ein Proxy-Server ist ein Rechner, der Internet-Seiten, die von den WorldWideWeb-Nutzern häufig abgefragt werden, zwischenspeichert. Wenn ein WWW-Surfer eine Webseite auswählt, prüft der Proxy-Server, ob die Daten bereits beim Provider vorhanden sind. Ist dies der Fall, bekommt der Surfer nur eine »Kopie«, die schneller übertragen wird als das »Original«. Sind die Daten noch nicht vorhanden, verbindet der Proxy-Server den Surfer weiter zu der gewünschten Adresse. |
| Musterlösung                     | Homogene Netzwerklösungen an Schulen, die auch die erforderlichen unterrichtlichen Funktionalitäten (wie zum Beispiel File-, Print-, Intra- und Internet-Serverdienste, persönliche Benutzer, zentrales Speichern der erzeugten Daten, einfaches Verwalten der Arbeitsstationen und der Programme) bereitstellen.   | Remote Access                  | Englische Bezeichnung für »entfernter Zugriff«. Fernsteuerung eines Rechners (zum Beispiel auch Servers) über das Netzwerk oder per Datenfernübertragung.  |
| Netzinfrastruktur/ Netz/Netzwerk | Verbund von Computern, die über verschiedene Leitungen verbunden sind und sich gemeinsame Ressourcen wie Daten und Peripheriegeräte teilen. Häufig steht in einem Netzwerk ein spezieller Rechner (Server) nur zur Datenverwaltung zur Verfügung, auf den alle anderen Arbeitsstationen Zugriff haben.  | Router                         | Englisch für »Wegsucher«; ein Gerät, das in einem Netzwerk Informationen über verschiedene Leitwege senden kann und zum Beispiel für den Anschluss eines schulischen Netzwerks an das Internet verwendet werden kann.  |
| Netzwerkbetriebssystem (NOS)     | Spezialisiertes Betriebssystem, das die gemeinsame Benutzung der Dienste des Netzwerks koordiniert.   | Server                         | Ein Server ist ein Computer in einem Netzwerk, der andere Computer (Clients) bedient. Als File-Server wird der Steuerrechner eines Netzwerks bezeichnet. Der Server ist zuständig für die Verwaltung des kompletten Netzwerksystems, und er stellt alle benötigten Dienste und Ressourcen für die einzelnen Benutzer eines Netzwerks zur Verfügung.  |
| Netzwerkkarte                    | Die Netzwerkkarte ermöglicht die hardwaremäßige Verbindung zwischen PC und Netz. Eingehende Daten werden von der Netzwerkkarte empfangen und in eine für den Computer verständliche Form gebracht und umgekehrt.  | Sheila                         | Die schnelle Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Arbeitsstationen nach einer Systemstörung (Konzept der selbstheilenden Arbeitsstationen).  |
| Notebook                         | Tragbarer Computer mit fast der Leistungsfähigkeit eines PC.  | Software                       | Mit Software bezeichnet man zusammenhängende Computerbefehle, die auf dem Rechner ausgeführt werden, also Computerprogramme. Im Gegensatz zur Hardware ist Software variabel, derselbe Rechner kann bei verschiedenen Programmen ganz unterschiedliche Funktionen ausführen. Software unterliegt prinzipiell dem Urheberschutz. Allerdings wird Software nicht immer verkauft, manchmal wird sie auch gratis verbreitet (Shareware, Freeware).                                     |
| Patch                            | Beseitigung von Fehlern in einem Programm, einer Datei oder einer Hardware-Komponente.  |                                |  |
| Port                             | Zahl zwischen 0 und 65.535. Es gibt reservierte Portnummern (0 bis 1.024) für bestimmte Anwendungen wie zum Beispiel die Übertragung von Webseiten an den Internetbrowser.  |                                |  |

|   |   |
|---|---|
| Software-distribution                   | Zentrales Bereitstellen von Software-komponenten.   |
| Soundkarte                              | Eine intern im PC installierte Hardware, meist mit verschiedenen Schnittstellen ausgerüstet, die es zum Beispiel erlaubt, digitale Soundsignale als Audiosignal auszugeben.   |
| Standleitung                            | Eine ständige Verbindung über eine feste Leitung, zum Beispiel zum Internet.  |
| Strukturierte Verkabelung               | Strukturierte Verkabelungen sind in den Standards EN 50173, ISO 11801 und TIA 568-A normiert. Sie bilden die Grundlage für eine zukunftsweisende, anwendungsunabhängige und wirtschaftliche Netzwerk-Infrastruktur.   |
| Switch                                  | Mit Switches (Schaltern) werden in großen Netzwerken die verschiedenen Segmente von der Last abhängig dynamisch verbunden.  |
| TCO (de-facto-Standard)                 | TCO (Tjänstemännens Central-Organisation) berücksichtigt die Anforderungen der MPR II-Norm. Das Label stellt eine Empfehlung hinsichtlich Ergonomie, Energieverbrauch, Emission und Ökologie von Monitoren, PC und Tastaturen dar. Nach TCO '92 und TCO '95 wurden mit dem TCO '99 die Standards für die technischen Geräte noch weiter verschärft. Eine zentrale Forderung von TCO ist die Verminderung des Energieverbrauchs bei Computern und Monitoren. |
| T-DSL                                   | Das ADSL der Telekom  |
| USV Unterbrechungsfreie Stromversorgung | USV-Geräte sind Stromversorgungsgeräte, die bei Ausfall der örtlichen Stromversorgung den Betrieb der IT-Geräte, der angeschlossenen Datenstationen und der Datenkommunikationsgeräte ohne Datenverlust unterbrechungsfrei garantieren.   |
| VDE                                     | Prüfzeichen »Verband Deutscher Elektrotechniker e.V.«, Deutschland  |
| Verkabelung                             | Die Verkabelung bildet die physikalische Basis für die Verbindung von Geräten. Die Verkabelung wird durch Übertragungsmedien realisiert, die elektrisch leitend sein müssen, um elektrische Signale übertragen zu können oder die lichtleitend sein müssen, um Lichtsignale übertragen zu können.   |
| VESA                                    | Video Electronic Standard, USA  |
| Vor-Ort-Service                         | Bei Hardwareproblemen sorgt der Händler für die Beseitigung der Störung.  |
| VPN-Client Anbindung                    | Virtual Private Networking; VPN erlaubt es mobilen Anwendern, sich durch das Internet von überall auf der Welt remote in ein lokales Netzwerk oder ein »wide-area-network« einzuwählen.   |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Web-basiertes Management-Portal | Kostengünstige Alternative für die Fernwartung schulischer Netze über den Browser. |
|---------------------------------|--|

|           |  |
|-----------|--|
| Webserver | Ein Web-Server ist ein Server, der im Internet Dienste anbietet. Man benötigt spezielle Web-Server-Software und eine Standleitung zu einem Provider. |
|-----------|--|

Die hier aufgeführten Definitionen stützen sich unter anderem auf die unten genannten Internet-Glossare, die weitergehende Informationen bereitstellen:

Internet-Glossar von Schulen ans Netz:  
[www.lehrer-online.de/dyn/210171.asp?url=211247%2Ehtm](http://www.lehrer-online.de/dyn/210171.asp?url=211247%2Ehtm)

Lexikon mit Internet- und PC-Begriffen:  
[www.commando.de/glossar/](http://www.commando.de/glossar/)

Deutschsprachiges Glossar wichtiger Internet-Begriffe der Internet-Akademie:  
[netlexikon.akademie.de/query](http://netlexikon.akademie.de/query)

Wichtige Telekommunikationsbegriffe in einem Glossar der Siemens AG:  
[w3.siemens.de/solutionprovider/\\_online\\_lexikon/index.htm#b](http://w3.siemens.de/solutionprovider/_online_lexikon/index.htm#b)

Internet-Glossar der Meinhart Kabel GmbH:  
[www.meinhart.at/glossar/index.htm?glossar.htm](http://www.meinhart.at/glossar/index.htm?glossar.htm)

## 6 Adressverzeichnis

Gemeindetag Baden-Württemberg  
Panoramastraße 33  
70174 Stuttgart  
E-Mail: zentrale@gemeindetag-bw.de  
[www.gemeindetag-bw.de/html/homepage.htm](http://www.gemeindetag-bw.de/html/homepage.htm)

Gesellschaft Arbeit und Ergonomie – online e.V.  
Wilhelm-Leuschner-Straße 69-77  
60329 Frankfurt a.M.  
E-Mail: info@ergo-online.de  
[www.sozialnetz-hessen.de/Ergo-Online/E\\_HOME.HTM](http://www.sozialnetz-hessen.de/Ergo-Online/E_HOME.HTM)

Landesforschungsnetz BelWü  
BelWü-Koordination  
Rechenzentrum der Universität Stuttgart  
Allmandring 30  
70550 Stuttgart  
E-Mail: schul-anschluss@belwue.de  
[www.belwue.de/schulen/](http://www.belwue.de/schulen/)

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht  
Rotebühlstraße 131  
70197 Stuttgart  
E-Mail: mme@media.leu.bw.schule.de  
[www.leu.bw.schule.de/](http://www.leu.bw.schule.de/)

Landesmedienzentrum Baden-Württemberg  
Projektgruppe Schulnetzberatung  
Rotenbergstraße 111  
70190 Stuttgart  
E-Mail: lmz@lmz-bw.de  
[www.lmz-bw.de](http://www.lmz-bw.de)

Landkreistag Baden-Württemberg  
Panoramastraße 37  
70174 Stuttgart  
E-Mail: posteingang@landkreistag-bw.de  
[www.landkreistag-bw.de/](http://www.landkreistag-bw.de/)

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport  
Baden-Württemberg  
Schlossplatz 4  
70173 Stuttgart  
E-Mail: poststelle@km.kv.bwl.de  
[www.km.bwl.de](http://www.km.bwl.de)

Städtetag Baden-Württemberg  
Relenbergstraße 12  
70174 Stuttgart  
E-Mail: post@staedtetag-bw.de  
[www.staedtetag-bw.de/](http://www.staedtetag-bw.de/)



## 7 Linkliste

### 1. Bildungspläne, Bildungsstandards

Nähere Informationen zur Bildungsplanreform:  
[www.bildungsstandards-bw.de/](http://www.bildungsstandards-bw.de/)

### 2. Schulische Netze/Musterlösungen

Informationen zum Pilotprojekt »Support für Schulen«:  
[www.leu.bw.schule.de/netze/novell/projekte.htm](http://www.leu.bw.schule.de/netze/novell/projekte.htm)

Informationen zu schulischen Netzen und zu den  
 Musterlösungen:  
[lfb.lbs.bw.schule.de/netz/](http://lfb.lbs.bw.schule.de/netz/)

Informationen zur Novell Netware Musterlösung:  
[www.leu.bw.schule.de/netze/novell/](http://www.leu.bw.schule.de/netze/novell/)

Informationen zur Installation von Software im Schulnetz:  
[www.leu.bw.schule.de/allg/son/](http://www.leu.bw.schule.de/allg/son/)

Allgemeine Informationen zu schulischen Netzen und  
 zur Netzwerkadministration:  
[www.bildungserver.de/zeigen.html?seite=152](http://www.bildungserver.de/zeigen.html?seite=152)

### 3. Digitale Medien und Software

Informationen zu digitalen Medien und zu  
 Unterrichtssoftware:  
[www.lmz-bw.de/](http://www.lmz-bw.de/)

Unterrichtsmaterialien und Datenbank Bildungsmedien:  
[www.fwu.de/index.shtml](http://www.fwu.de/index.shtml)

Informationssystem für neue Medien im Unterricht:  
[www.sodis.de/](http://www.sodis.de/)

Informationen zur Softwarebegutachtung:  
[www.leu.bw.schule.de/allg/mmsoft/](http://www.leu.bw.schule.de/allg/mmsoft/)

### 4. Onlinerecht

Projekt »REMUS« an der Universität Saarbrücken mit  
 sehr guten Linksammlungen zu den Bereichen  
 Datenschutz, Urheberrecht und Jugendschutz:  
[www.jura.uni-sb.de](http://www.jura.uni-sb.de)

Gemeinsame Stelle der obersten Landesjugendbehörden:  
[www.jugendschutz.net](http://www.jugendschutz.net)

Evaluationsbericht der Bundesregierung zum IuKDG:  
[www.iukdg.de](http://www.iukdg.de)

Leitfaden der Bertelsmann-Stiftung  
 »Internetverantwortung für Schulen«:  
[www.internet-verantwortung.de/empfehl.html](http://www.internet-verantwortung.de/empfehl.html)

Urteile zum Online-Recht unter:

[www.netlaw.de](http://www.netlaw.de)  
[www.online-recht.de](http://www.online-recht.de)

Zum technischen Jugendschutz:

[www.belwue.de](http://www.belwue.de)

Polizei Baden-Württemberg:

[www.polizei-bw.de](http://www.polizei-bw.de)

Clearingstelle für Multimedia der Verwertungsgesell-  
 schaften von Urheber- und Leistungsschutzrechten:  
[www.cmmv.de](http://www.cmmv.de)

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik:  
[www.bsi.de](http://www.bsi.de)

Ausführliche Informationen zum Datenschutzrecht:

[www.datenschutz.de](http://www.datenschutz.de)  
[www.baden-wuerttemberg.datenschutz.de](http://www.baden-wuerttemberg.datenschutz.de)  
 (Landesbeauftragter für Datenschutz)

### 5. Schulverwaltung

Informationen zum Projekt  
 »Schulverwaltung am Netz (SVN)«:  
[www.svn.kultus.bwl.de/](http://www.svn.kultus.bwl.de/)

### 6. Sponsoring

Informationen zum Thema Bildungssponsoring:  
[www.leu.bw.schule.de/](http://www.leu.bw.schule.de/)  
 Suchbegriff: »Sponsoring«

### 7. Ergonomie

Informationen zu ergonomischen Anforderungen:  
[www.lbs-neu.bw.schule.de/aktuelles](http://www.lbs-neu.bw.schule.de/aktuelles)  
 Suchbegriff: »Ergonomie«  
[www.sozialnetz-hessen.de/Ergo-Online/E\\_HOME.HTM](http://www.sozialnetz-hessen.de/Ergo-Online/E_HOME.HTM)

### 8. Ausschreibungen

Informationen zum Ausschreibungswesen (erschieden  
 im Staatsanzeiger für Baden-Württemberg):  
[www.staatsanzeiger-verlag.de/info/info\\_ausschreib.htm](http://www.staatsanzeiger-verlag.de/info/info_ausschreib.htm)

Informationen zu EU-Ausschreibungen:

[simap.eu.int/index.html](http://simap.eu.int/index.html)

## 8 Literaturverzeichnis

Breiter, Andreas /Kubicek, Herbert:  
Informationstechnologie-Planer für Schulen.  
Leitfaden für allgemeinbildende Schulen zur Planung,  
Kostenabschätzung und Finanzierung der  
Medienintegration.  
Gütersloh 3/ 2000

Breiter, Andreas :  
IT-Management in Schulen.  
Pädagogische Hintergründe, Planung, Finanzierung und  
Betreuung des Informationstechnikeinsatzes.  
Neuwied 2001

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht:  
Zwischenbericht: Pilotprojekt »Support für Schulen«.  
Stuttgart 2001





