

## **„Die Versorgung des ländlichen Raums Baden-Württemberg mit den neuen Medien“**

Tagung in Leutkirch, 29. April 2004

**Walter Berner,**  
**Technischer Leiter der Landesanstalt für Kommunikation**

Viele Gemeinden des ländlichen Raums treibt heute die Sorge um, bei den neuen Medien im wahrsten Sinne des Wortes „den Anschluss zu verpassen“. Aus den Ballungsräumen werden Mitteilungen über den Ausbau von Glasfasernetzen verbreitet, das Fernsehkabel soll digitalisiert werden und damit viel mehr Möglichkeiten als nur Fernsehen bieten. Bestehende Mobilfunknetze werden ausgebaut und neue demnächst eingeführt. Aber in diesem Zusammenhang werden fast nur die Ballungsräume wie Stuttgart, Mannheim oder Karlsruhe genannt. Von kleinen Gemeinden im Südschwarzwald oder im Hohenlohischen ist kaum die Rede. So drängt sich fast zwangsläufig die Frage auf, wie die Versorgung des ländlichen Raums mit neuen Medien in Zukunft sichergestellt werden kann. Konkret gefragt: „Was muss getan werden, damit die neuen Medien im ländlichen Raum verfügbar sind?“ Und noch konkreter gefragt: „Was können die einzelnen Gemeindeverwaltungen selbst dazu beitragen, dass Firmen, deren Unternehmenszweck die Verbreitung von neuen Medien ist, sich im ländlichen Raum engagieren?“

### **Was sind neue Medien?**

Aus publizistischer Sicht können die neuen Medien beschrieben werden als „erweiterte und neue Medientechniken, neue Distributionsformen längst bekannter und entwickelter Medien“. Auf der anderen Seite sagt eine technisch orientierte Betrachtung: „Neue Medien sind Informationsträger, die auf digitaler Informations- und Kommunikationstechnologie basieren“. Dieses Spannungsfeld unterschiedlicher Betrachtungsweisen sei nun ergänzt durch einige ganz praktische Beispiele neuer Medien:

#### **– Austausch datenintensiver Informationen**

Nehmen wir z. B. ein Ingenieurbüro, das für seinen Auftraggeber Konstruktionspläne anfertigt. Das Büro steht mit seinem Auftraggeber in regelmäßigem Informationsaustausch. In beiden Richtungen werden große Mengen an Informationen gesendet. Technisch gesehen ist dazu eine breitbandige Datenverbindung nötig. Für die Ansiedlung solcher Büros mit ihren hochqualifizierten Arbeitsplätzen hat diejenige

Gemeinde einen Standortvorteil, die einen solchen breitbandigen Anschluss bieten kann.

– Schnelle Wissens- und Informationsbeschaffung

Wissenschaft, Industrie aber auch Behörden sind bei ihren Planungen und Entscheidungen immer mehr auf ausführliche Informationen angewiesen, die im eigenen Hause nicht verfügbar sind. Hier bietet sich eine Recherche in den weltweit verfügbaren Datenbeständen jeglicher Art an, auf die über neue Medien zugegriffen werden kann. Da die Informationen inzwischen häufig nicht mehr als reiner Text abgelegt werden sondern auch Bilder, Töne und sogar Filme umfassen, sind für eine effektive Informationsbeschaffung breitbandige Datenverbindungen notwendig.

– Verteiltes Forschen, Entwickeln und Arbeiten

Die heutigen technischen Möglichkeiten der Datenübertragung erlauben es, dass Menschen, die an einem gemeinsamen Projekt arbeiten, räumlich weit voneinander getrennte Arbeitstätten haben. Die immer wieder genannten Programmierer in Indien, die für deutsche Firmen arbeiten, sind hier nur ein besonders auffälliges Beispiel.

– E-Government (Electronic–Government)

Es gibt immer mehr Bestrebungen, dass öffentliche Einrichtungen und Behörden ihre Dienstleistungen auch elektronisch zur Verfügung stellen bzw. dass der Bürger über die neuen Medien mit Behörden kommunizieren kann. Das System „Elster“, zur elektronischen Abgabe von Steuererklärungen, gehört dazu. Aber es gibt bereits auch Projekte, bei denen der Bürger seinen Personalausweis elektronisch beantragen kann.

– E-Learning (Electronic–Learning)

Vermittlung von Wissen und Bildung durch elektronischen Informationsaustausch ohne persönlichen Kontakt zwischen Schüler und Lehrer. Das umfasst die elektronische Versendung von Schulungsunterlagen, die der Schüler zuhause bearbeitet und ebenfalls elektronisch zurücksendet. Aber auch die Wissensvermittlung durch Lehrfilme oder die Übertragung von Vorlesungen und Tutorien an die über den ganzen Erdball verstreuten Studenten gehören dazu.

–

– Telemedizin

Als Beispiel für das weite Feld der Telemedizin sei hier nur der Austausch von Röntgenbildern genannt. Sofern ein entsprechend breitbandiger Datenanschluss in der Praxis eines im ländlichen Raum praktizierenden Arztes vorhanden ist, kann dieser Arzt schwierig zu interpretierende Bilder einem Spezialisten zusenden. Beide Ärzte können dann über eine elektronische Verbindung gemeinsam das Röntgenbild analysieren.

Dies sind nur einige Beispiele für die Anwendung der neuen Medien. Deutlich wird zum einen, dass die neuen Medien viel mehr sind als nur TV und Internet. Die neuen Medien erlauben ihrem Nutzer, die Grenzen von Zeit und Raum zu überspringen. Er kann gleichzeitig an Dingen teilhaben, die sich auf der anderen Seite des Erdballs ereignen, und er hat die Möglichkeit, die so erhaltenen Informationen zu speichern und sie zu einer ihm genehmen Zeit weiter zu verarbeiten. Um so verständlicher ist das Interesse der Gemeinden des ländlichen Raums, hier nicht abgehängt zu werden.

**Technische Anforderungen an die neuen Medien aus der Sicht des Nutzers**

Der Nutzer der neuen Medien – also derjenige, der sich von dritter Seite Informationen elektronisch besorgen möchte – erwartet eine schnelle Antwortzeit. Er drückt auf den Knopf und will, dass der gewünschte Text praktisch sofort auf dem Bildschirm erscheint oder die gewünschten Bilder sich sehr rasch am Bildschirm aufbauen. Auch ein sehr langer Text enthält – informationstechnisch betrachtet – nur wenig Information im Vergleich zu einem detailreichen Farbbild. Beides soll aber nach den Vorstellungen der Anwender sofort nach dem Informationsaufruf zur Verfügung stehen. Da die Zeitdauer, die der Nutzer dem System zum Transport der Daten zubilligt, weitgehend unabhängig davon ist, wie umfangreich die angeforderten Datenmengen sind, so hat das Auswirkungen auf die Dimensionierung des Übertragungssystems. Sollen nur geringe Datenmengen übertragen werden, so reicht eine eher geringe Übertragungsgeschwindigkeit bzw. eine niedrige Bandbreite. Sollen große Datenmengen übertragen werden, so kann das aus der Sicht des Nutzers nur dann befriedigend gelingen, wenn das System dafür eine schnelle Datenübertragung bzw. eine große Bandbreite zur Verfügung stellt. Hieraus wird deutlich, dass für ein befriedigendes Arbeiten die Übertragungsgeschwindigkeit der Anwendung angemessen sein muss. Da eine schnellere Datenleitung in aller Regel teurer ist als eine mit geringerer Geschwindigkeit bzw. Bandbreite, sollte vor der Beauftragung eines Datenanschlusses aus ökonomischen Gründen

die Art der zukünftigen Anwendung kritisch geprüft, und der dafür passende Anschluss bestellt werden. Bei dieser Abschätzung darf allerdings nicht außer Acht gelassen werden, dass der Trend eindeutig hin zu datenintensiven Anwendungen geht. Und zwar zu symmetrischen Anwendungen, die in beiden Richtungen ein hohes Datenaufkommen haben. Letzen Endes bedeutet das nichts anderes, als dass breitbandige schnelle Netzzugänge für die Nutzer immer wichtiger werden.

Der vorhergehende Absatz hat den Netzzugang aus der Sicht eines Nutzers von Informationen betrachtet. Dieser kann allerdings nur auf die Daten zugreifen, die ein Informationsanbieter „ins Netz stellt“. Der Informationsanbieter (z. B. eine Fernsehanstalt, eine Bibliothek oder ein Versandhaus) hat ein Interesse daran, dass viele Nutzer auf sein Angebot – auch gleichzeitig – zugreifen können. Dazu braucht er neben leistungsfähigen Computern auch einen breitbandigen Zugang zum Netz, welcher viele gleichzeitige Anfragen bearbeiten kann. Bild 1 zeigt dieses konzeptionelle Netzmodell.

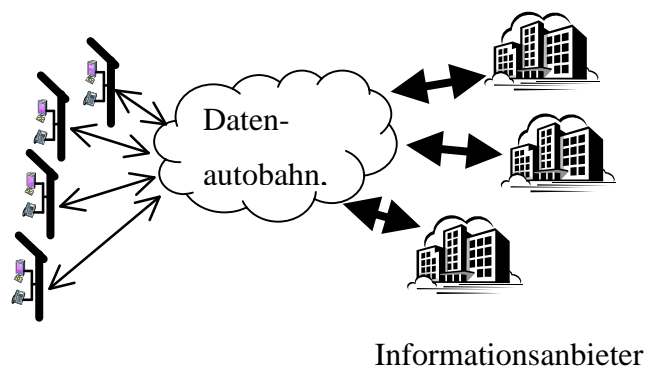


Bild 1 Konzeptionelles Netzmodell

Auf der linken Seite sind die Informationsnutzer, die mit im Vergleich schmalbandigen Leitungen an die Datenautobahn angebunden sind. Für Informationsnutzer sind in vielen Fällen Leitungskapazitäten von 2 Mbit/s schon sehr großzügig.

Auf der rechten Seite sieht man die Informationsanbieter, die die Informationen bereitstellen, welche von den Nutzern abgerufen werden. Die Zugänge der Diensteanbieter zur Datenautobahn sollten eine Datenrate von weit über 2 Mbit/s haben. Welche Auswirkungen zu gering dimensionierte Netzzugänge von Diensteanbietern haben können zeigt sich, wenn z. B. nach einem Katastrophenfall viele Nutzer auf die Informationsangebote der Fernsehanstalten im Internet zugreifen wollen: Es dauert in solchen Fällen häufig sehr lange,

bis die angefragte Information endlich auf dem Bildschirm des Nutzers erscheint. Das liegt dann nicht an der zu schwachen technischen Ausstattung des Endnutzers oder seines langsamen Zugangs, sondern daran, dass der Netzzugang der Fernsehanstalt die vielen Antworten nicht alle gleichzeitig „durch die Leitung bekommt“ und es so einen Informationsstau auf dem Netzzugang des Anbieters gibt.

### Das technische Netzmodell

Die weltweite Datenautobahn besteht technisch gesehen aus vielen die ganze Erde umspannende Verbindungen, die jeweils mit Geschwindigkeiten von mehreren 100 Mbit/s arbeiten. Diese Verbindungen werden durch leistungsfähige Rechner miteinander verknüpft. Ein Informationsnutzer und auch viele Informationsanbieter haben keinen direkten Zugang zu diesem schnellen weltumspannenden Backbone-Netz. Der Zugang erfolgt über Gateways, die z. B. von Internetanbietern zur Verfügung gestellt werden. Für den Weg vom Informationsnutzer zum Gateway bieten sich eine Vielzahl von technischen Möglichkeiten an (siehe Bild 2).

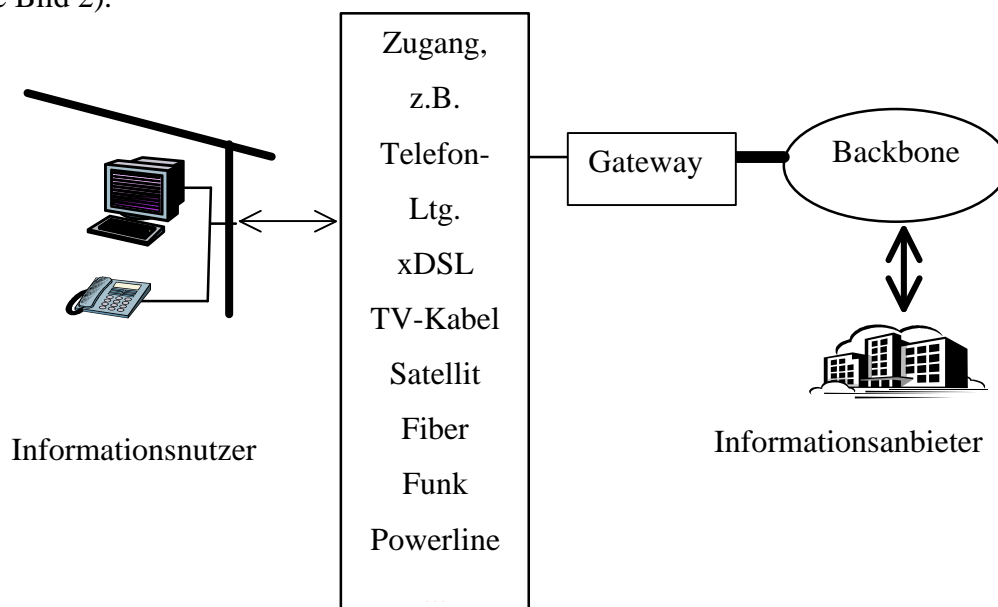


Bild 2: Das technische Netzmodell

Privatkunden nutzen häufig die Telefonleitung, sei es über ein analoges Modem oder über ISDN. Diese beiden Zugangsarten mit Geschwindigkeiten bis 64 kbit/s werden von vielen bereits als zu langsam angesehen. Fortschritte in der Technik erlauben es inzwischen, mit xDSL-Techniken über Telefonleitungen noch schneller zu kommunizieren als es bislang mit ISDN möglich war. xDSL steht für Digital Subscriber Line, das x steht als Platzhalter für eine

Vielzahl von Varianten. Ein Beispiel hierfür ist das T-DSL-Angebot der Deutschen Telekom. Aber auch über das digitalisierte und mit einem Rückkanal ausgerüstete Fernsehkabel, über Satellit, über Glasfaserkabel, Funkanbindungen oder auch Powerline-Techniken ist ein Netzzugang möglich.

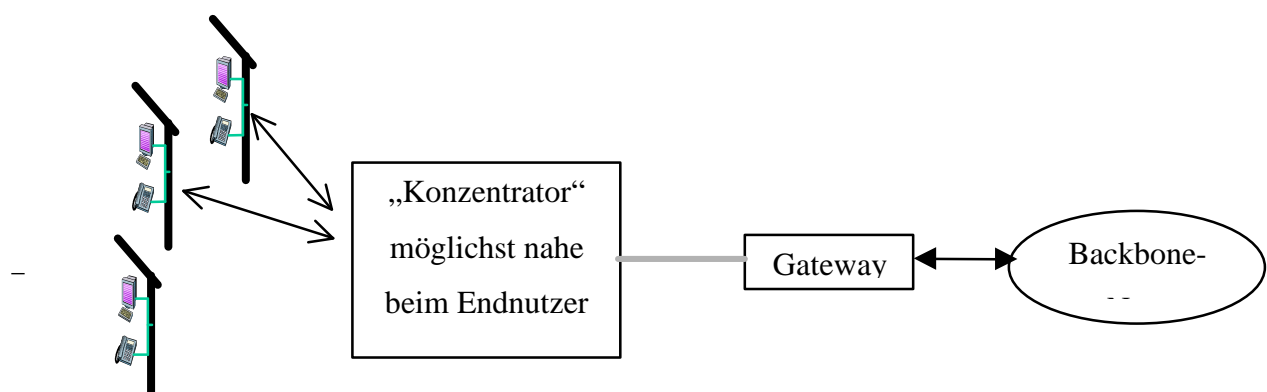
Vor etwa 20 Jahren begann die damals noch staatliche Deutsche Bundespost die Verkabelung der Bundesrepublik. Dies war die Folge einer politischen Entscheidung, die keiner ökonomischen Rechtfertigung unterlag. Die Finanzierung der Kabelprojekte erfolgte weitgehend durch Quersubventionierungen aus anderen Geschäftsfeldern der Deutschen Bundespost. Mittlerweile sind alle am Markt agierenden Netzbetreiber private Gesellschaften. Sie arbeiten nicht nach politischen Vorgaben zum Wohlergehen der Menschen, sondern sind den finanziellen Interessen ihrer Eigentümer verpflichtet. Netze werden deshalb nur dort auf- oder ausgebaut, wo man sich einen betriebswirtschaftlichen Nutzen davon verspricht.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zeigen deutlich, dass alle Techniken, für welche Tiefbauarbeiten notwendig sind, sehr schnell an ihre ökonomischen Grenzen gelangen. Das Verlegen von Kabeln für Kommunikationsanwendungen rechnet sich in der Regel nur dann, wenn es entweder bei der Erschließung eines Baugebiets von Anfang an und zusammen mit anderen Tiefbauarbeiten erledigt wird oder wenn an dem neu zu verlegenden Kabel sehr viele Kunden angeschlossen werden. Letzteres gilt für Ballungsgebiete im Bereich des Breitbandkabels, aber kaum für den ländlichen Raum. Während das klassische Telefon noch in fast beliebiger Entfernung von der Ortvermittlungsstelle zufriedenstellend funktioniert, arbeiten xDSL-Techniken nur in wenigen Kilometern Abstand von der nächsten Vermittlungsstelle. Das ist auch der Grund dafür, warum in dünnbesiedelten Gegenden häufig xDSL nicht verfügbar ist. Die Entfernungen sind einfach zu groß. Eine stichprobenartige Überprüfung in Baden-Württemberg ergibt, dass in Gegenden, wo xDSL nicht verfügbar ist, häufig auch kein Breitbandkabel verlegt ist. Das zeigt, dass die Betreiber dieser beiden Systeme im ländlichen Raum vor ähnlichen Schwierigkeiten stehen. Der Auf- und Ausbau einer terrestrischen Infrastruktur ist in dünnbesiedelten Räumen aus betriebswirtschaftlicher Sicht sehr schwierig.

Auf Tiefbau völlig verzichtet der Satellit. Dieser ist flächendeckend zu empfangen und sofort nach der Betriebsaufnahme im gesamten Versorgungsgebiet verfügbar. Wegen diesen Eigenschaften ist er auch als Übertragungsmedium für den ländlichen Raum sehr gut

geeignet. Eine ganze Reihe von Unternehmen bieten Zugangsleistungen über Satellit zum Backbone-Netz an. Dabei setzen die Unternehmen in ihren Angeboten unterschiedliche Schwerpunkte. Manche bieten Internetdienste an, welche von einem sehr unsymmetrischen Verkehr ausgehen. Diesem Angebot liegt das Verkehrsmodell zugrunde, das der Nutzer kurze Anfragen über das Telefon an den Informationsanbieter schickt und die (umfangreiche) Information über Satellit vom Anbieter zum Nutzer übertragen wird. Andere Dienstleister bieten symmetrische Zweiwege-Kommunikation über Satellit an. Der Aufbau der Sende- und Empfangseinrichtungen ist einfach. An einer mit freier Sicht nach Süden gelegenen Stelle wird eine Satellitenantenne („Schüssel“) angebracht. Die weiteren Geräte werden ohne großen Platzbedarf im Gebäude aufgebaut. Von dort erfolgt der Anschluss an den PC oder das firmeninterne Netzwerk. Liegen mehrere Nutzer in räumlicher Nähe, z. B. in einem Gewerbegebiet, so ist auch denkbar, dass diese Nutzer terrestrisch miteinander verkabelt sind und eine gemeinsame Satellitenverbindung zum Backbone-Netz nutzen. Dies spart die (teure) terrestrische Leitung vom Gewerbegebiet zum Gateway.

Sollen terrestrische Verbindungen der Informationsnutzer mit dem Gateway hergestellt werden, so zeigt es sich, dass individuelle Verbindungen jedes Informationsnutzers zum Gateway in der Regel lang und wegen des Tiefbaus teuer sind. Vorteilhaft ist es daher, möglichst nahe bei den Endnutzern einen „Konzentrator“ zu errichten, der als Sammelpunkt wirkt. Von diesem Konzentrator ist dann nur eine Leitung zum Gateway nötig (Bild 3). In der klassischen Telefontechnik sind derartige „Konzentratoren“ schon lang gang und gäbe. Hier spielen die Ortvermittlungsstellen diese Rolle, und jeder Telefonanschluss hat seine individuelle Leitung nur bis zur Ortvermittlungsstelle. Dort werden die Gespräche gebündelt und über eine „dicke“ Leitung zur nächst höheren Netzebene transportiert. Dieses Prinzip ist nicht nur beim Telefon, sondern bei vielen elektronischen Kommunikationsnetzen möglich. Allerdings sind auch diese Konzentratoren nur dann wirtschaftlich, wenn an ihn eine Mindestzahl von Nutzern angeschlossen ist, welche wiederum nicht zu weit entfernt vom Konzentrator liegen sollten.



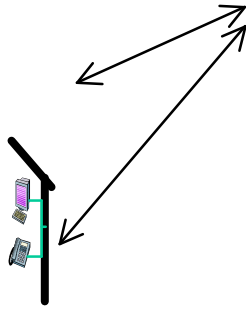


Bild 3: Günstigere Netztopologie. „Konzentratoren“ (z. B. Ortsvermittlungsstelle) können die Zugangskosten senken

So wird auch jetzt das technisch/ökonomische Problem beschreibbar, vor welchem die Versorgung des ländlichen Raums mit den neuen Medien steht. Es gibt hier nur wenige räumlich verteilte Nutzer, welche oftmals auch nur ein geringes Datenaufkommen haben. Das führt zu hohen Investitionskosten bei der Einrichtung des Netzes, bringt auf der anderen Seite aber nur geringe Einnahmen für den Netzbetreiber. Will man also die Versorgung des ländlichen Raums mit den neuen Medien verbessern, so müssen Lösungen gefunden werden, die die Wirtschaftlichkeit der Netze verbessern.

### **Verbesserung der Wirtschaftlichkeit**

Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Das Datenaufkommen erhöhen

Werden in einer Gemeinde mehr elektronische Dienste nachgefragt, dann steigen die Einnahmen des Netzbetreibers. Dazu kann auch beitragen, wenn die Gemeindeverwaltung sich selbst aktuell und attraktiv im Internet darstellt und Behördengänge sich auch elektronisch erledigen lassen.

- Zahl der Nutzer erhöhen

Durch Werbung für die Dienste und das Angebot des Netzbetreibers können auch mehr Nutzer gewonnen werden. Hier wird dringend empfohlen, mit einem Netzbetreiber intensiv zusammen zu arbeiten und mit diesem gemeinsam die technischen, wirtschaftlichen und vertrieblichen Möglichkeiten und Wege zu erörtern. Allerdings soll hier ganz deutlich darauf hingewiesen werden, dass bei dieser Zusammenarbeit mit

–

einem oder vielleicht mehreren Netzbetreibern die Regeln des deutschen und EU-weiten Wettbewerbsrecht beachtet werden müssen.

- Die Netzkosten senken

Hiefür bedarf es einer sorgfältigen Planung, auf die als nächstes eingegangen wird.

### **Was ist zu tun?**

Selbst wenn man sich – wie in diesem Beitrag – nur auf technische und ökonomische Faktoren beschränkt, so wird doch deutlich, dass moderne Kommunikationsnetze einer sorgfältigen Planung von Anfang an bedürfen. Für eine Gemeinde bedeutet dies, dass sie sich um die Datenautobahn ebenso intensiv kümmern muss, wie sie es für die Planung von Gas, Wasser, Strom und Straßen schon immer tut. Dazu sollten von vornherein die entsprechenden Fachleute herangezogen werden. Verschiedene Netzbetreiber können zur Erstellung von Angeboten für die Versorgung der Gemeinde mit neuen Medien aufgefordert werden. Da die Datenautobahn in der Regel nicht zu den Ausbildungsthemen der Mitarbeiter einer typischen Gemeindeverwaltung gehört, wird für die Bewertung der Vorschläge der Netzbetreiber die Unterstützung durch eine externe Stelle, z. B. ein Ingenieurbüro, empfohlen.

Am Anfang der Planungen steht eine Abschätzung, wie sich die Nachfrage nach den neuen Medien entwickeln wird. In einem reinen Wohngebiet wird wohl die typische Internetnutzung vorherrschend sein: Kurze Anfragen des Nutzers an den Diensteanbieter beantwortet letzterer mit einer großen Datenmenge. Allerdings darf man die weitere technische Entwicklung nicht außer Acht lassen. Mit zunehmender Verbreitung von Digitalkameras sind auch „Normalbürger“ in der Lage, eigene Inhalte mit beträchtlichem Datenvolumen zu erzeugen. Sind die digitalen Bilder erst einmal auf dem PC gespeichert, so erfordert es nur wenige Maus-Klicks, um diese per E-Mail an Freunde und Verwandte zu verschicken. Hierüber freuen sich dann nicht nur Empfänger, sondern ganz besonders auch die Netzbetreiber. Dieses Beispiel soll deutlich machen, dass bei der Planung auf jeden Fall Entwicklungen hin zu einer deutlichen Erhöhung des Datenaufkommens im Auge behalten werden sollten. Sind in diesem Wohngebiet auch Telearbeitsplätze oder Büros zu erwarten, die intensiv mit elektronischer Kommunikation arbeiten, so ist dieses erhöhte Verkehrsaufkommen gesondert zu berücksichtigen. Zu prüfen wäre auch, ob „Power-User“ mit besonders hohem Kommunikationsaufkommen nahe beieinander geplant werden können, um so zu besonders

leistungsfähigen und doch kostengünstigen Netzzugängen zu kommen. Schon bei diesen Planungen sollten potentielle Netzbetreiber mit einbezogen werden.

Zu diesen gehören:

- Telefonnetzbetreiber (Festnetz und Mobilfunk)
- Satelliten(netz)betreiber
- Betreiber von Kabelnetzanlagen
- Energieversorger

Weiterhin ist zu überlegen, ob es für eine ganze Gemeinde oder evtl. auch nur für ein neu zu erschließendes Baugebiet zweckmäßig ist, die Kommunikations-Infrastruktur an einen einzigen Netzbetreiber zu vergeben. Dieser ist zwar einerseits Monopolist, andererseits kann er zu günstigen Konditionen arbeiten, da er eine große Zahl von Nutzern versorgen kann. Auch hier sind die rechtlichen Regelungen, insbesondere das Wettbewerbsrecht, zu beachten. Bei der Ausweisung von Baugebieten und der Erstellung des Bebauungsplans sind Räumlichkeiten bzw. Flächen vorzuhalten, auf denen der Netzbetreiber seine Installationen (z. B. den „Konzentrator“) aufstellen kann. Diese Planungen sind von der Gemeindeverwaltung anzustoßen und zu betreuen. Von selbst passiert auf diesem Gebiet nichts. Und wer nicht selbst aktiv wird, wird von seiner möglicherweise beweglicheren Nachbargemeinde überflügelt. Es ist also Eigeninitiative gefragt. Dies kann auch bedeuten, dass die Gemeinde eigenes Geld in die Hand nehmen muss, um an die Datenautobahn angeschlossen zu werden. Bedauerlich ist die Entscheidung der Gemeinde Kirchberg/Murr vom März 2004. Sie hätte rund 11.000 € an den dortigen Kabelnetzbetreiber bezahlen sollen, damit dieser in einem Neubaugebiet mit ca. 42 Bauplätzen das Breitbandkabel verlegt. Die Gemeinde lehnte ab mit der Begründung, sie könne nicht bestimmte Gebiete subventionieren und habe auch keine Handhabe, die Grundstückseigentümer an den Kosten zu beteiligen. Außerdem sei in einem anderen Neubaugebiet das Kabel verlegt worden sei, aber nur die wenigsten Bewohner hätten sich anschließen lassen. Da muss man sich schon fragen, ob hier die Prioritäten richtig gesetzt wurden.

### **Perspektiven für den ländlichen Raum**

Aus technischer Sicht ist die Versorgung des ländlichen Raums mit den neuen Medien sehr wohl möglich. Vor allem über Satellit sind flächendeckend wirtschaftlich attraktive Angebote verfügbar. Es kommt vor allem dort zum Einsatz, wo xDSL und Breitbandkabel nicht

angeboten werden. Sofern verfügbar, bieten xDSL-Techniken und das digitalisierte Breitbandkabel einen technisch und betriebswirtschaftlich günstigen Zugang zu den neuen Medien. In neu zu erschließenden Baugebieten sollten die Möglichkeiten zur Verlegung der entsprechenden Kabel von Anfang an eingeplant werden, z. B. durch die Verlegung von entsprechenden Leerrohren.

Aus all dem wird deutlich, dass die neuen Medien auch für den ländlichen Raum verfügbar sind. Aber sie kommen nicht von selbst. Die Gemeindeverwaltung muss sich um sie bemühen. Sie muss sie heranholen. Der Netzausbau ist eine Frage der Kosten. Dort, wo durch rechtzeitiges und geschicktes Planen die Kosten für Investitionen, insbesondere den Tiefbau, gesenkt werden können und gleichzeitig die Anzahl der Nutzer und die Nutzungszeiten erhöht werden, wird ein Engagement für Netzbetreiber interessant.

In einem so vorbereiteten günstigen Umfeld gewinnt auch die Kommunikationsinfrastruktur im ländlichen Raum wieder Interesse für Netzbetreiber. Und die Bereitung dieses günstigen Umfelds wird zukünftig eine wichtige Aufgabe der Gemeinden im ländlichen Raum sein.