

## Empfehlungen für eine technische Spezifikation

# Technische Anforderungen an die Breitbandversorgung im Ländlichen Raum

Von Walter Berner \*

### Einleitung

Für die Ausschreibung der Breitbandversorgung durch die Gemeinde gilt, was auch sonst Standard ist: Eine Spezifikation muss sein! Wann immer eine Gemeinde einen Auftrag erteilt, so ist eine Spezifikation oder ein Pflichtenheft ein Teil der Ausschreibungsunterlagen. In dieser Spezifikation legt die Gemeinde dar, welche Leistungen vom Anbieter zu erbringen sind und welche Funktionen das vom Anbieter zu liefernde Werk oder die Dienstleistung zu erfüllen hat. Die Spezifikation klärt die Anforderungen und schafft für alle Seiten Sicherheit, was verlangt wird und was zu liefern ist. Bei eventuellen Streitigkeiten ist sie die Grundlage für das gerichtliche Verfahren oder außergerichtliche Schiedsverfahren.

Bei häufig vorkommenden Vorgängen, wie z.B. der Beschaffung eines Feuer-

wehrfahrzeuges oder dem Bau einer Gemeindehalle, sind viele Punkte der Ausschreibung standardisiert. Hier wird auf die Normen, europäische Regelungen oder andere allgemein anerkannte Vorschriften zurückgegriffen. Für die Bereitstellung von schnellen Breitbandanschlüssen im Ländlichen Raum gibt es noch kein standardisiertes Verfahren. Die von der Landesanstalt für Kommunikation erarbeitete Spezifikation gibt hierfür einen ersten Ansatz. Die Spezifikation ist ausschließlich als Vorschlag zu verstehen. Sie ist nicht bindend, weder insgesamt noch in einzelnen Punkten. Auch ist sie keine Voraussetzung für den Erhalt irgendwelcher Förderungen.

### Breitband im Ländlichen Raum

#### Kleine Datenraten – großer Standortnachteil

Viele Gemeinden im Ländlichen Raum sind nur unzureichend mit schnellem

Breitbandanschlüssen versorgt. Die mangelnde Verfügbarkeit von schnellen Breitbandanschlüssen wird zum Standortnachteil für die Gemeinden. Bestehende Unternehmen drohen mit dem Wegzug, neue Unternehmen wollen sich in der Gemeinde nicht niederlassen, Privatleute bevorzugen bei einem Wohnungswechsel solche Immobilien, in denen schnelles Internet problemlos verfügbar ist. Kleine Büros und Heimarbeitsplätze können nur dort errichtet werden, wo ein Breitbandanschluss existiert.

Die Nachfrage nach Breitbandanschlüssen geht einher mit einem ständig wachsenden Datenaufkommen. Vor zehn Jahren waren viele Mitbürger über ISDN mit einer Datenrate von 64 kbit/s froh. Heute sollte es im Download mindestens 1 Mbit/s sein, und in einigen Jahren werden wir auch über diesen Wert nur lächeln. Die Versorgung des Ländlichen Raumes mit Breitbandanschlüssen wird somit eine Daueraufgabe sein. Langfristiges Ziel ist hierbei

\* Walter Berner ist Leiter der Abteilung Technik der Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg.

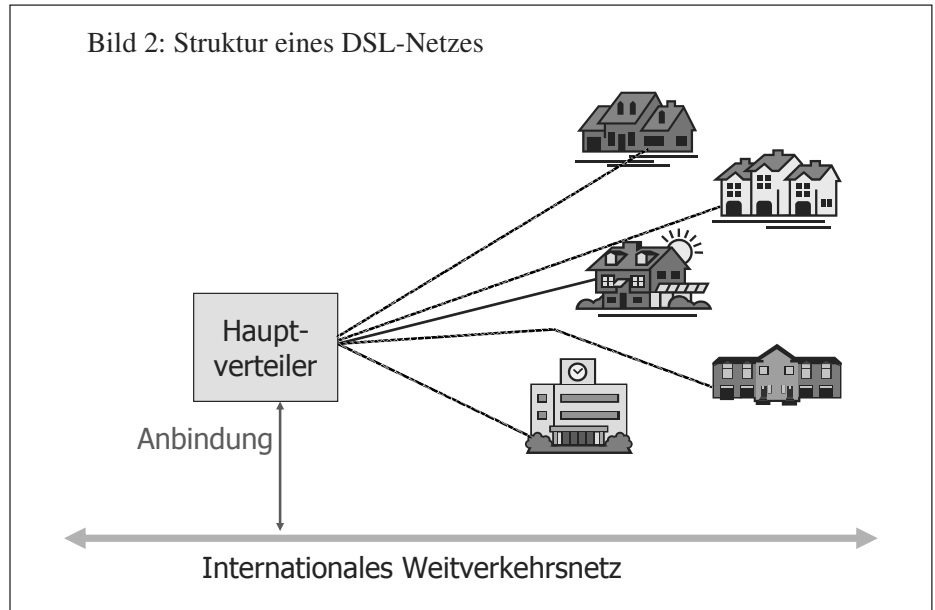


Basisstation zum Kunden) 1 Mbit/s gelten. Im Upstream reichen für Privatkunden 512 kbit/s, eventuell sogar 128 kbit/s. Geschäftskunden, die darauf angewiesen sind, große Datenmengen rasch zu versenden wie z.B. eine Werbeagentur, werden sicherlich auch im Upstream auf eine Datenrate von mindestens 1 Mbit/s Wert legen.

Was diese Zahlen ganz praktisch bedeuten, soll ein Beispiel zeigen. Ein mit einer handelsüblichen Digitalkamera aufgenommenes Bild (knapp 3 MByte) dauert beim Herunterladen mit einer Datenrate von 1 Mbit/s etwa 24 Sekunden. Wird dieses Bild mit einer Datenrate von 128 kbit/s versendet, so dauert dies etwa 3 Minuten! Schon dieses Beispiel zeigt, dass professionelle Anwender auf eine ausreichende Datenrate angewiesen sind. Hier wird auch deutlich, dass Geschäftskunden und Privatkunden unterschiedliche Anforderungen an die Datenrate und deren Verfügbarkeit haben. Die Anforderungen von Geschäftskunden sind höher und führen zwangsläufig zu höheren Netzkosten. Vor der Festlegung von Zahlenwerten in der Spezifikation sollte sich die Gemeinde deshalb über die von ihr ins Auge gefasste Kundschaft Klarheit verschaffen.

**Garantierte Datenrate**

Wenn viele Kunden gleichzeitig den Dienst in Anspruch nehmen, dann behelfen sich Netzbetreiber manchmal damit, dass sie jedem Kunden vorübergehend eine etwas geringere Datenrate zuweisen. Deshalb steht in vielen Angeboten der Dienstleister „bis zu X kbit/s“. Sie halten sich also die Möglichkeit offen, den Kunden eine geringere Datenrate zur Verfügung zu stellen. Ein Netz, welches allen Kunden zu allen Zeiten die volle Datenrate garantiert, ist unbezahlbar. Hier müssen also Abstriche gemacht werden. Vorgeschlagen wird, dass die Datenrate zu 95 Prozent der Zeit jedes Tages garantiert wird. So verbleiben immer noch täglich 1 Stunde und 24 Minuten, in welcher die Datenraten unterschritten werden darf. Dieser Wert kann in einem existierenden Netz nachgemessen werden. Bei der Planung eines Netzes soll der Anbieter eine verkehrstheoretische Abschätzung vorlegen. Diese soll einerseits die Strecke zwischen Basisstation und Endkunden umfassen, andererseits auch die Belastung der Verbindung von



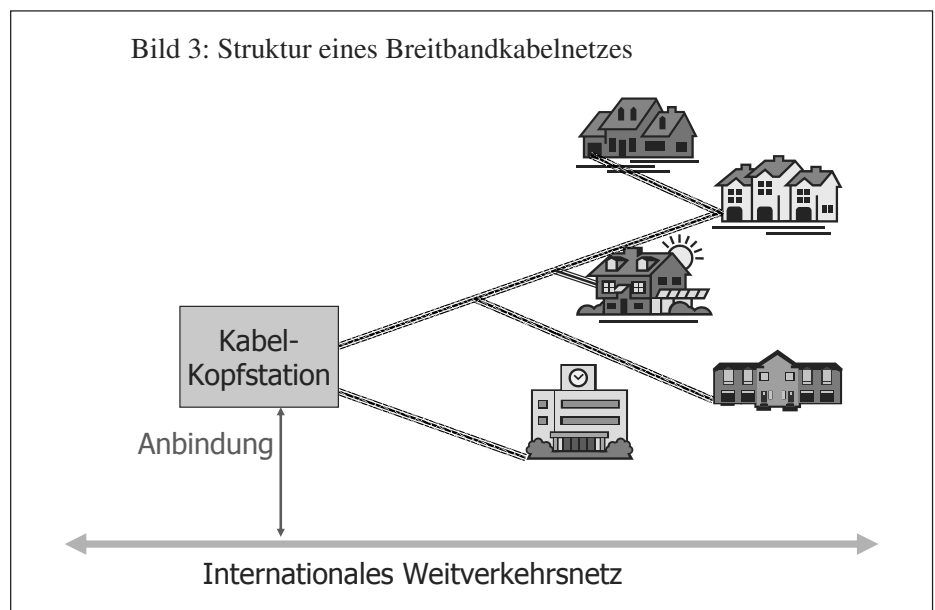
der Basisstation ins Weitverkehrsnetz beschreiben.

Die begrenzte Datenrate ist vor allem bei Funknetzen und bei DSL-Netzen ein Problem.

Bei Funknetzen müssen sich alle Kunden einer Zelle die Datenrate dieser Zelle teilen. Das kann zu den oben dargestellten Engpässen führen. Bei DSL-Netzen (Bild 2) werden die Telefonleitungen vom Hauptverteiler zum Kunden durch einen technischen Trick nicht nur zum Telefonieren, sondern auch für schnelles Internet genutzt. Hier hat zwar jeder Kunde seine eigene Leitung, aber die Länge dieser Leitung und gegenseitige Störungen mehrerer Leitungen in einem Bündel können zu Ein-

schränkungen der dem Kunden tatsächlich zur Verfügung stehenden Datenrate führen. Die Breitbandsignale werden mit zunehmender Entfernung vom Hauptverteiler immer schwächer, deshalb ist die Reichweite und die Datenrate von DSL-Netzen begrenzt. Wer zu weit weg vom Hauptverteiler wohnt, hat nur eine geringe Datenrate oder kann DSL überhaupt nicht nutzen.

Breitbandkabelnetze, die der Kunde bisher vor allem für Fernsehübertragung nutzte, können nach einer technischen Aufrüstung auch Telefongespräche und Breitbanddienste übertragen. In Baden-Württemberg ist diese Netzmodernisierung bereits weit fortgeschritten. Bild 3 zeigt schematisch die Struktur eines Breitbandkabelnetzes.



Ausgehend von der Kabelkopfstation führt das Koaxialkabel zu den angeschlossenen Haushalten. Aufgrund seiner hohen Datenkapazität treten bei modernisierten Kabelnetzen in der Regel keine Probleme mit der Datenraten zwischen Endkunde und Kabelkopfstation auf. Allerdings muss auch bei Kabelnetzen eine leistungsfähige Anbindung der Kabelkopfstation an das Weitverkehrsnetz gewährleistet sein.

## 2. Verfügbarkeit des Netzes

Ein weiterer heikler Punkt ist die Netzverfügbarkeit. Aufgrund von Störungen im Netz oder durch Stromausfall wird es gelegentlich zu kompletten Netzausfällen kommen. Hier wird vorgeschlagen, dass das Netz nur zu 0,5 Prozent eines Jahres oder knapp zwei Tage im Jahr ausfallen darf. In seinem Angebot soll der Anbieter darlegen, wie sein Betriebs-, Wartungs- und Reparaturkonzept aussieht, mit dem er diese Forderung erfüllen will.

## 3. Netzanbindung

Es wurde schon mehrmals darauf hingewiesen, dass die Anbindung der Basisstation, des Hauptverteilers oder der Kabelkopfstation an das Internet für die Leistungsfähigkeit des Netzes ein wichtiger Punkt ist. Deshalb soll der Anbieter diese Anbindung in seinem Angebot darlegen.

## 4. Skalierbarkeit

Sowohl die Gemeinde als auch der Netzbetreiber setzen auf Wachstum. Neue Mitbürger und Gewerbebetriebe sollen der Gemeinde Steuern und dem Netzbetreiber zusätzliche Kunden bringen. Zudem geht man davon aus, dass die Kunden in Zukunft mehr Breitbanddienste nachfragen werden als heute. Insgesamt darf man also von steigendem Verkehrsaufkommen im Breitbandnetz ausgehen. Damit hier in Zukunft keine Engpässe entstehen, soll der Anbieter in seinem Angebot erläutern, wie er zukünftig diese steigenden Anforderungen bewältigen will.

## 5. Zeitplan

Im Zeitplan legt der Anbieter dar, wann er mit dem Netzausbau beginnen wird und wann welche Meilensteine erreicht sind. So sieht die Gemeinde, wann der Dienst verfügbar sein wird.

## 6. Verfügbarkeit von Grundstücken/Antennenstandorten

Die Verfügbarkeit von Grundstücken und Liegenschaften kann zu einem wichtigen Punkt bei der Auswahl der Anbieter werden. Funknetze brauchen Räumlichkeiten für die Basisstation und einen geeigneten Standort für die Antenne. Bei Gemeinden in einer hügeligen Umgebung mit mehreren Teilorten müssen unter Umständen sogar mehrere Antennenstandorte genutzt werden, um die ganze Gemeinde zu versorgen. Hier gibt es im Rahmen der Ausschreibung viele Gestaltungsmöglichkeiten für die Gemeinde, die hier nicht dargestellt werden können.

## 7. Zusätzliche Angaben bei Funkverbindungen

Sofern der Anbieter Funkverbindungen einsetzt, soll er den benutzten Frequenzbereich und die vorgesehene Strahlungsleistung (EIRP) seiner Funkstationen nennen. Aus diesen Angaben kann sich die Gemeinde einen Überblick darüber verschaffen, mit welchen Schutzabständen bei dieser Lösung zu rechnen ist. Innerhalb des Schutzabstandes rund um eine Sendeantenne sollen sich über längere Zeiträume keine Menschen aufhalten, um Gesundheitsgefährdungen auszuschließen.

Grundlage für die Berechnung der Schutzabstände ist die 26. BImSchV. Bei heutigen Funksysteme zur Breitbandversorgung betragen die Schutzabstände auch unter ungünstigen Umständen nur wenige Meter. Bei Systemen mit sehr geringer Leistung liegt der Schutzabstand sogar unter einem Meter. Leider steht der Wunsch nach geringer Strahlungsleistung im Gegensatz zum Wunsch nach hoher Datenrate und hoher Reichweite: In einem optimal ausgelegten Funknetz bewirkt eine höhere Sendeleistung immer auch eine höhere Reichweite und eine höhere Datenrate. Sie ist deshalb mit spürbaren Vorteilen für die Nutzer verbunden.

## 8. Übertragungstechnik im Netz

Um die Leistungsfähigkeit der von Anbieter eingesetzten Technik und die Kompatibilität mit Geräten anderer Hersteller bewerten zu können, soll der Anbieter den verwendeten Standard seiner Übertragungstechnik benennen. Entsprechen die

Geräte keiner internationalen Normung, so liegt eine firmeneigener, proprietärer Standard vor. Dieser kann technisch sogar besser als die internationale Norm sein. Bei Verwendung proprietärer Technik ist man aber immer auf den einmal ausgewählten Gerätehersteller angewiesen. Das sollte vor einer Beauftragung wohl beachtet sein.

## Auswahl der jeweils passenden Lösung für jede Gemeinde

Der hier vorgelegte Text einer technischen Spezifikation zur Breitbandversorgung im Ländlichen Raum ist als Anregung für die Gemeinden zu verstehen. Im Spannungsfeld zwischen dem Gewünschten und dem Bezahlbaren muss jede Gemeinde die für sie passenden Parameter finden. Diese werden in einigen Fällen hinter den hier gemachten Vorschlägen zurückbleiben (müssen), sie manchmal aber auch übertreffen. Der Text der Spezifikation kann auf der Homepage der „Clearingstelle Neue Medien im Ländlichen Raum“ ([www.clearingstelle-bw.de](http://www.clearingstelle-bw.de)) zur Weiterverarbeitung heruntergeladen werden.

Az. 623.40



The image shows the cover of a report. The title is 'Breitbandversorgung im Ländlichen Raum Baden-Württemberg Zwischen Wettbewerb und Marktversagen'. Below the title is a photograph of a hand holding a bundle of fiber optic cables. At the bottom of the cover, it says 'Parlamentarischer Abend | 24. September 2008'. There are logos for 'Baden-Württemberg' and 'Akademie Ländlicher Raum' at the bottom.

Zum Thema „Breitbandversorgung im Ländlichen Raum Baden-Württemberg: Zwischen Wettbewerb und Marktversagen“ finden am 24. September 2008 in Berlin (Landesvertretung Baden-Württemberg) ein Fachsymposium sowie ein Parlamentarischer Abend statt. Dabei werden Maßnahmen, Modellprojekte und Perspektiven der Breitbandinitiative Baden-Württemberg vorgestellt und diskutiert.

Weitere Informationen sind bei der Akademie Ländlicher Raum Baden-Württemberg unter [www.laendlicher-raum.de](http://www.laendlicher-raum.de) \Aktuelle Veranstaltungen abrufbar.