Anlage
1) Breitbandkonzept

Kreis Mettmann

Breitbandkonzept Schulen

Im Rahmen des NRW Förderprogramms „Gute Schule 2020“

Stand 01.08.2017

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 3
2 Bewertung der Bandbreitenanforderung ... 4
2.1 Direkte vs. indirekte Anbindung an das Internet ... 4
2.2 Durchschnittliche Anzahl der zeitgleichen Internet-Benutzer ... 5
2.3 Festlegung Bandbreitenbedarfs (in Mbit/s) je zeitgleichem Internet-Benutzer ... 5
3 Internet-Anbindungen Stand 07/2017 ... 7
4 LWL-Business Produkte für Berufskollegs ... 10
5 Richtfunkanbindungen für Kreisschulen ... 11
6 Mobilfunkanbindungen für Kreisschulen ... 11
7 Ausbauplan bis 2020 ... 12
7.1 Berufskolleg Ratingen ... 12
7.1.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung ... 12
7.1.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit ... 12
7.1.3 Handlungsempfehlung für das BK Ratingen ... 13
7.2 Berufskolleg Ratingen, Dependance Lintorf ... 13
7.2.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung ... 13
7.2.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit ... 13
7.2.3 Handlungsempfehlung für das Berufskolleg Ratingen, Dependance Lintorf ... 13
7.3 Berufskolleg Velbert ... 14
7.3.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung ... 14
7.3.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit ... 14
7.3.3 Handlungsempfehlung für das BK Velbert ... 14
7.4 Berufskolleg Mettmann ... 15
7.4.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung ... 15
7.4.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit ... 15
7.4.3 Handlungsempfehlung für das BK Mettmann ... 15
7.5 Berufskolleg Hilden ... 16
7.5.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung ... 16
7.5.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit ... 16
7.5.3 Handlungsempfehlung für das BK Hilden ... 16
7.6 Helen-Keller-Schule ... 17
7.6.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung ... 17
7.6.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit ... 17
7.6.3 Handlungsempfehlung für die Helen-Keller-Schule ... 17
7.7 FZ West, Standort Ratingen ... 18
7.7.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung ... 18
7.7.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit ... 18
7.7.3 Handlungsempfehlung für das FZ West, Standort Ratingen ... 18
7.8 FZ West, Standort Mettmann ... 19
7.8.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung ... 19
7.8.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit ... 19
7.8.3 Handlungsempfehlung für das FZ West, Standort Mettmann ... 19

7.9 Schule am Thekbusch 20
7.9.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung 20
7.9.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit 20
7.9.3 Handlungsempfehlung für die Schule am Thekbusch 20
7.10 FZ Nord, Standort Velbert I (Ufo) 21
7.10.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung 21
7.10.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit 21
7.10.3 Handlungsempfehlung für das FZ Nord, Standort Velbert I (Ufo) 21
7.11 FZ Nord, Standort Velbert II (Birken) 22
7.11.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung 22
7.11.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit 22
7.11.3 Handlungsempfehlung für das FZ Nord, Standort Velbert II (Birken) 22
7.12 FZ Mitte, Standort Hilden 23
7.12.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung 23
7.12.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit 23
7.12.3 Handlungsempfehlung für das FZ Mitte, Standort Hilden 23
7.13 FZ Mitte, Standort Erkrath 24
7.13.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung 24
7.13.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit 24
7.13.1 Handlungsempfehlung für das FZ Mitte, Standort Erkrath 24
7.14 FZ Süd, Standort Langenfeld 25
7.14.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung 25
7.14.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit 25
7.14.3 Handlungsempfehlung für das FZ Süd, Standort Langenfeld 25
7.15 FZ Süd, Standort Monheim 26
7.15.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung 26
7.15.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit 26
7.15.3 Handlungsempfehlung für das FZ Süd, Standort Monheim 26
7.16 Schule an der Virneburg 27
7.16.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung 27
7.16.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit 27
7.16.3 Handlungsempfehlung für die Schule an der Virneburg 27

1 Einleitung

Das Medium „Internet“ hat in den vergangenen Jahren sowohl in den Berufskollegs als auch den Förderschulen des Kreises Mettmann einen strategischen Stellenwert eingenommen. Mit der in den letzten Jahren stets steigenden Anzahl von IT-Endgeräten, der Nutzung multimedialer Internetinhalte sowie der speziellen IT-Ausrichtung verschiedener Bildungsgänge der Berufskollegs (wie der Bereich Informationstechnik oder Gestaltung) steigen zeitgleich die Anforderungen an die Datenübertragung. Im Rahmen des Breitbandkonzeptes gilt zu prüfen, ob die derzeit bestehenden Internet-Lokationszugänge den gestellten Anforderungen entsprechen bzw. welche Maßnahmen bis zum Jahr 2020 zu ergreifen sind, um die Schulen zukunftssicher aufzustellen.

2 Bewertung der Bandbreitenanforderung

Zunächst ist für die Feststellung einer konkreten Bedarfslage zu definiert, welche allgemeinen Anforderungen an die Internet-Anbindung (hier insbesondere der zugrundeliegenden Übertragungsbandbreite) der Kreisschulen überhaupt bestehen.

„Wieviel Internet-Bandbreite braucht eine Schule?“

Eine standardisierte Antwort auf diese banale Fragestellung sucht man bei einer Internet-Recherche bisweilen vergeblich. Auch der Medienentwicklungsplan des Kreises Mettmann zeigt hierzu keine Handlungsempfehlung auf. Die erfassten Nutzungsstatistiken der zentralen Internetanschlüsse und die Erfahrungsberichte der Schulen zeigen parallel auf, dass z.T. ein erheblicher Mehrbedarf besteht.

Somit müssen für die Definition der allgemeinen Bandbreitenanforderungen zunächst theoretische Rechnungsmodelle dienen. Diese basieren im Wesentlichen auf der Formel:

Anzahl zeitgleicher Internet-Benutzer	*	Bandbreitenbedarf je Client „x Mbit/s“	=	Gesamtbedarf Bandbreite Internet-Anbindung des Schulstandortes

2.1 Direkte vs. indirekte Anbindung an das Internet

Die unterschiedlichen Kreisschulen bzw. Schulstandorte verfügen über eine Vielzahl an Internet-fähigen PC-Arbeitsplätzen. Die Summe variiert je Standort zwischen 30 und 750.

Je nach Schulart bzw. Standort bestehen verschiedene Konzepte um die Verwaltungs- und pädagogischen Schulnetze an das Internet anzubinden. Hierbei werden die Netze entweder

- direkt

  oder

- indirekt über einen Remote-Standort

mit dem Internet verbunden. Grund für diese Unterscheidung ist der wirtschaftliche Betrieb einer gesicherten Client-Server-Infrastruktur. Ist bei den großen pädagogischen Netzen der Berufskollegs aufgrund der hohen Anzahl an PC-Arbeitsplätzen der lokale Betrieb der notwendigen Infrastruktur (wie Domain- und Proxy-Server mit Sicherheitsdiensten und Jugendschutz-/Inhaltsfiltern) zwingend notwendig, so wurde bei den kleineren pädagogischen Netzen der Förderschulen eine Optimierung der administrativen Betreuung über die Zentralisierung der Infrastrukturdienste ermöglicht.

Die Zentralisierung dieser Dienste ist jedoch ein Faktor für die spätere Bandbreitenberechnung, da hier die Internet-Zugriffe der remote angebundenen Schulnetze an einem zentralen Punkt (im Regelfall im Rechenzentrum des Kreises Mettmann) bündeln. Hierdurch besteht latent ansteigend die Gefahr, dass bei einer zeitgleichen Auslastung der dezentralen Schulanschlüsse der zentrale Anschluss gem. folgender Tabelle überbucht und somit zu einer massiven Engstelle werden kann.

Zentraler Internetanschluss Rechenzentrum Kreis Mettmann	Summe der über dieses Rechenzentrum aktuell gebündelten Lokationszugänge
155Mbit/s	1.070Mbit/s

Der zentrale Internet-Anschluss wird darüber hinaus auch durch die gesamte Kreisverwaltung genutzt. Hieraus ist abzuleiten, dass unter ungünstigen Bedingungen die Gefahr einer Überbuchung mit dem Faktor > 1:7 besteht.

Welche Schulnetze direkt oder indirekt mit dem Internet verbunden sind, ist nach folgendem Schema abzuleiten:

- **Local Internet Breakout**
  = unmittelbare Internet-Anbindung über den Lokationszugang für alle
  - Verwaltungsnetze der Förderschulen,
  - Verwaltungsnetze der Berufskollegs,
  - pädagogische Schulnetze der Berufskollegs

- **Remote Internet Breakout**
  = mittelbare Internet-Anbindung über das Rechenzentrum des Kreises Mettmann
  - pädagogische Schulnetze der Förderschulen

Handlungsfolge:
Unter der Annahme, dass die aktuelle Zentralisierung der Domänendienste aus betrieblicher Sicht weiterhin notwendig ist, muss der Ausbau der Internet-Anbindung des Rechenzentrums des Kreises Mettmann in naher Zukunft von 155Mbit/s auf zunächst 1Gbit/s angehoben werden.

2.2 Durchschnittliche Anzahl der zeitgleichen Internet-Benutzer

Im Regelfall ist zunächst davon auszugehen, dass nicht alle Internet-fähigen Arbeitsplätze eines Schulstandortes zeitgleich auf das Internet zugreifen. Da auf keine belegbaren Zahlen der zeitgleichen Internet-Benutzer in Verbindung mit dem Umfang der jeweils übertragenden Datenvolumen zurückgegriffen werden kann, ist die Zahl der zeitgleichen Internet-Benutzer derzeit lediglich zu schätzen. Derzeit ist davon auszugehen, dass ca. 20% der Internet-fähigen PC-Arbeitsplätze eines Schulstandortes „zeitgleich“ das Internet nutzen bzw. in der Lage sein sollen, zeitgleich Multimedia-Streams zu nutzen.

2.3 Festlegung Bandbreitenbedarfs (in Mbit/s) je zeitgleichem Internet-Benutzer

Der Bandbreitenbedarf hängt hochgradig von der Art und Weise des Unterrichtseinsatzes ab. Es ist anzunehmen, dass in den Bildungsgängen Gestaltung oder Informationstechnik grundsätzlich höhere Datenvolumen (Grafiken, Multimedia-Inhalte, Web-Downloads) als in den kaufmännischen Bildungsgängen übertragen werden.

Nicht jede Datenübertragung ist hinsichtlich der Bandbreitenanforderung gleich zu gewichten.

- Das normale „Internet-Surfen / Browsen“ (wie z.B. Webseiten-Recherchen) erzeugt eher unregelmäßigen Spitzenwerte (sog. Peaks), die insbesondere bei den expliziten Seitenaufrufen bzw. beim Nachladen dynamischer Inhalte je Client erzeugt werden.

- Grundlegend anders verhält es sich bei großen Internet-Downloads oder dem Abruf von Multimedia-Streams (hier insbesondere Video-Übertragung), welche relativ hohe und konstante Bandbreiten in Abhängigkeit der zugrundeliegenden Bildauflösung / Bitrate oder der Dateigröße eines Downloads je Client erzeugen.

Welche Internet-Bandbreite ein Einzelarbeitsplatz mindestens bzw. optimaler Weise bedarf, konnte weder durch eine klassische Internet-Recherche noch durch den Medienentwicklungsplan des Kreises Mettmann beantwortet werden.

Die Grundaussage „viel hilft viel“ trifft bei der Kalkulation der notwendigen Internetbandbreite grundsätzlich zu. Die Umsetzungsmöglichkeiten überfordern bei einer hohen Konzentration an Endgeräten innerhalb einzelner Schullokationen (z.B. BKs) jedoch schnell die tatsächlich verfügbaren Möglichkeiten der Internet-Provider bzw. die finanziellen Möglichkeiten des Schulträgers.

Es bedarf daher auch hier einer auf Erfahrungswerten basierenden Schätzung der zu erfüllenden Anforderungen:

Mindest-Bandbreite je zeitgleichem Internetbenutzer : > 2 Mbit/s	Die Bandbreite von 2Mbit/s pro Internet-Benutzer ermöglicht das Browsen auf Standard-Webseiten. Das laden umfangreicher Webseiten erzeugt bereits deutlich spürbare Ladezeiten, gleiches gilt für das Nachladen dynamischer Inhalten. Der Abruf eines Audio-Streams ist problemlos möglich. Das Aufrufen eines Video-Streams gelingt mit einer geringen Auflösung (Beispiel YouTube, Codec H.264, Auflösung: 854 x 480 Pixel).
Standard-Bandbreite je zeitgleichem Internetbenutzer : ~ 6 Mbit/s	Das Aufrufen einer umfangreichen Webseite bzw. Nachladen dynamischer Inhalte gelingt binnen weniger Sekunden. Das Aufrufen eines Video-Streams gelingt mit guter Auflösung in Full-HD (Beispiel YouTube, Codec H.264, Auflösung: 1920 x 1080 Pixel).

Premium-Bandbreite je zeitgleichem Internetbenutzer : > 16 Mbit/s	Das Aufrufen einer umfangreichen Webseite bzw. Nachladen dynamischer Inhalte gelingt ohne nennenswerte Wartezeiten. Das Aufrufen hochauflösender HD-Video-Streams (2K, 4K) gelingt in (Beispiel YouTube, Codec H.265/HEVC, Auflösung: 3840 x 2160 Pixel).

3 Internet-Anbindungen Stand 07/2017

Bislang kommen standardisierte Internet-Produkte der örtlich verfügbaren Internet-Provider zum Einsatz. Hierbei handelt es sich um die klassischen xDSL, Koaxialkabel- oder Glasfaserprodukte, die je nach örtlicher Verfügbarkeit über eine asymmetrische Bandbreite von bis zu 200 Mbit/s Download verfügen. Die Kosten belaufen sich je Anschluss im Regelfall zwischen 50,00 € und 140,00 € p. M.

Am BK Hilden war bisweilen die Verfügbarkeit dieser klassischen Internet-Produkte so stark eingeschränkt, dass im Jahr 2011 ein hochpreisiger Festverbindungsanschluss der Telekom mit einer symmetrischen Bandbreite von 10Mbit/s bereitgestellt wurde. Auf Basis einer temporär von der Stadtwerke Hilden überlassenen Glasfaseranbindung („Darkfiber“) an die Liegenschaft „KGA/SpD Hilden, Kirchhofstraße 33“ konnte noch im Juli 2017 die Bereitstellung eines 400Mbit/s Internetanschlusses des Providers Unitymedia inkl. der Aufschaltung des Berufskollegs Hilden erfolgen.

Aktuelle Übersicht der PC-Installationen der Kreisschulen:

Schulstandort	Anzahl PC pädagogisches Schulnetz	Anzahl PC Verwaltungsnetz	Summe PCs	Getrennte Lokationszugänge Schulnetz & Verwaltungsnetz?
BK Niederberg	610	40	650	ja
BK Hilden	750	30	780	nein
BK Neandertal	600	15	615	nein
BK Ratingen	330	14	344	ja
BK Ratingen, Dependance Lintorf	30	0	30	-
Schule am Thekbusch	40	3	43	nein
Schule an der Virneburg	70	3	73	ja
Helen-Keller-Schule	38	2	40	ja
FZ West, Standort Ratingen	30	3	33	nein
FZ West, Standort Mettmann	40	5	45	nein
FZ Nord, Standort Velbert II (Birken)	50	5	55	nein
FZ Nord, Standort Velbert I (Ufo)	35	5	40	nein
FZ Mitte, Standort Hilden	40	3	43	nein
FZ Mitte, Standort Erkrath	42	4	46	nein
FZ Süd, Standort Monheim	41	2	43	nein
FZ Süd, Standort Langenfeld	75	3	78	nein
SUMME	**2722**	**127**	**2958**	

Stand 31.07.2017

Nachfolgende Tabelle spiegelt zunächst den aktuellen Ausbaustand der Internet-Anbindungen der Kreisschulen wieder. Daneben zeigt sie auf Basis des erläuterten Rechenmodels die Anzahl der zeitgleich zu erwartenden Internet-Benutzer sowie der sich hieraus ergebenden Bandbreite je aktivem Benutzer:

Schulstandort	Geschätzte Anzahl durchschnittlicher zeitgleicher Internet-User	Aktuelle Internet-Bandbreite bis zu X-Mbit/s	Derzeit zur Verfügung stehende Mbit/s pro zeitgleichem Internet-User
Schule an der Virneburg	14,0	3	0,21
BK Ratingen	66,0	16	0,24
BK Neandertal	123,0	100	0,81
BK Niederberg	122,0	100	0,82
Helen-Keller-Schule	7,6	16	2,11
FZ West, Standort Ratingen	6,6	16	2,42
BK Hilden	156,0	400	2,56
BK Ratingen, Dependance Lintorf	6,0	16	2,67
FZ Mitte, Standort Erkrath	9,2	50	5,43
Schule am Thekbusch	8,6	50	5,81
FZ Nord, Standort Velbert II (Birken)	11,0	100	9,09
FZ Süd, Standort Langenfeld **	15,6	155	9,94
FZ Mitte, Standort Hilden	8,6	100	11,63
FZ Nord, Standort Velbert I (Ufo)	8,0	100	12,50
FZ West, Standort Mettmann *	9,0	155	17,22
FZ Süd, Standort Monheim	8,6	150	17,44

* nativ 200Mbit/s Internet-Bandbreite, jedoch begrenzt durch den zentralen 155Mbit/s Anschluss des Kreises Mettmann
** nativ 250Mbit/s Internet-Bandbreite (Bereitstellung 10/2017), jedoch begrenzt durch den zentralen 155Mbit/s Anschluss des Kreises Mettmann

Im Detail ist ersichtlich, dass derzeit an

- 4 Schulstandorten eine Unterversorgung (< 2 Mbit/s) gegeben ist und hier ein konkreter Handlungsbedarf besteht,
- 4 Schulstandorte die Mindestanforderungen erfüllen (=> 2 Mbit/s),
- 6 Standorte die Standardanforderungen erfüllen (~ 6 Mbit/s) und
- 2 Standorte den Premiumanforderungen entsprechen (> 16 Mbit/s)

Um das erklärte Ziel einer durchschnittlichen Bandbreite von 6 Mbit/s zu erreichen, müsste bis 2020 ein Ausbau der vorhandenen Internet-Lokationszugänge gemäß nachfolgendem Schema erfolgen:

Schulstandort	Geschätzte Anzahl durchschnittlicher zeitgleicher Internet-User	Geplante Internet-Bandbreite bis zu X-Mbit/s	Verfügung stehende Mbit/s pro zeitgleichem
FZ Mitte, Standort Erkrath *	9,2	50	5,43
Schule am Thekbusch *	8,6	50	5,81
BK Hilden	156,0	1000	6,41
Schule an der Virneburg *	14,0	100	7,14
BK Ratingen	66,0	500	7,58
BK Neandertal	123,0	1000	8,13
BK Niederberg	122,0	1000	8,20
FZ Nord, Standort Velbert II (Birken) *	11,0	100	9,09
FZ Mitte, Standort Hilden *	8,6	100	11,63
FZ Nord, Standort Velbert I (Ufo) *	8,0	100	12,50
FZ Süd, Standort Langenfeld *	15,6	255	16,35
FZ West, Standort Mettmann *	9,0	200	22,22
Helen-Keller-Schule *	7,6	200	26,32
FZ West, Standort Ratingen *	6,6	200	30,30
BK Ratingen, Dependance Lintorf *	6,0	200	33,33
FZ Süd, Standort Monheim *	8,6	400	46,51

* Indirekte Internetanbindung über das Rechenzentrum des Kreises Mettmann. Bis 2020 liegt die Summe der gebündelten Lokationszugänge bei ca. 1.955 Mbit/s (strategischer Ausbau des zentralen Anschlusses von 155Mbit/s auf min. 1Gbit/s zwingend erforderlich)

Der Ausbau erfolgt grundsätzlich entweder

- durch ein annähernd kostenneutrales Upgrade der heute bereits vorhandenen „Low-Budget“ Internet-Produkte (sofern providerseitig bis 2020 örtlich angeboten: Upgrade von VDSL 50 auf VDSL2 100 Vectoring, Upgrade Unitymedia Business von 150 auf 400 Mbit/s

  oder

- durch die Neubeauftragung nachfolgend genannter Internet-Anschlüsse auf Basis der Datenübertragung via Glasfaser-, Richtfunk- oder Mobilfunktechnologien.

4 LWL-Business Produkte für Berufskollegs

Die Berechnungen zeigen, dass an den Berufskollegs so hohe Bandbreitenanforderungen bestehen, dass diese nicht mehr durch die konventionellen „Low-Budget“ Übertragungstechnologien (meistens basierend auf einer kupferbasierten Kabelanbindung) der gängigen Internet-Provider erfüllt werden können. Hieraus folgt, dass für die Breitbandanbindung dieser Lokationen im Regelfall glasfaserbasierte Internet-Produkte der örtlich jeweils verfügbaren Internet-Anbieter bereitzustellen sind.

Die verfügbaren Internet-Anbieter können kreisweit in 2 Kategorien aufgeteilt werden:

- regionale Provider wie Stadtwerke Ratingen, Langenfeld, Monheim
  (voraussichtlich Ende 2017 zusätzlich Velbert, Hilden)

  sowie

- überregionale Provider wie Telekom, Vodafone, QSC, Unitymedia, 1und1 Versatel.

Die Glasfaseranbindung sichert als zukunftsfähigstes Übertragungsmedium zumindest in der Theorie „unbegrenzte“ Bandbreiten, welches letztendlich nur von den aktuell am Markt verfügbaren aktiven Übertragungstechnologien und den daraus abgeleiteten Produkten der Internet-Provider abhängig ist.

Jeder Provider bietet in seinem Produktportfolio unterschiedliche symmetrische bzw. asymmetrische Anschlüsse mit unterschiedlichen Bandbreiten. Der Querschnitt der Internet-Anbieter stellt die Staffelungen 100, 200, 300, 500, 600 und 1.000 Mbit/s zur Verfügung.

Um den Berufskollegs Neandertal, Velbert und Hilden eine autarke Bandbreite von 6Mbit/s je aktivem Client bieten zu können, muss bedingt durch die hohe Anzahl von Endgeräten jeweils ein 1Gbit/s Anschluss bereitgestellt werden.

Stand heute verfügt bis auf das Berufskolleg Hilden (= Anbindung an die Stadtwerke Hilden) noch kein Berufskolleg über eine Provider-Glasfaseranbindung. Diese werden im Regelfall in Eigenregie durch die jeweils beauftragten Internet-Service-Provider erstellt. Die entstehenden Kosten für den Tiefbau, die Kabelverlegung und Hauseinführung werden im Regelfall bis zu einem gewissen Investitionskontingent vollständig durch die Provider getragen (providerunterschiedlich ca. 10.000 € bis 15.000 €, welches einem Tiefbauaufwand von ca. 100m bis 200m entspricht).

Darüber hinausgehende Investitionen sind oft vom Auftraggeber im Rahmen eines Baukostenzuschusses anteilig mitzutragen, wobei hierdurch für den Auftraggeber im Regelfall kein Eigentum an der Glasfaserinfrastruktur erworben wird. Nach den aktuellen Recherchen ist ein einmaliger durch den Kreis Mettmann zu leistender Baukostenzuschuss eher unwahrscheinlich.

Die Grundkosten der für die Berufskollegs in Frage kommenden glasfaserbasierten Internet-Zugänge sind grundsätzlich höhere als die beschriebenen, sonst üblichen „Low-Budget“ Internet-Produkte. Die Mehrkosten resultieren u.a. aus

- den höheren Bandbreiten, die dem Kunden exklusiv zur Verfügung gestellt werden (keine Überbuchung wie es bei xDSL- oder Cable-Produkten sonst üblich),

- der Leitungssymmetrie (Upload-Bandbreite = Download-Bandbreite),
- der besseren Jahresverfügbarkeit (zugesicherte bis zu 99,5 %) und
- einem exklusiveren Kundenservice (hier Kundenberatung, Entstördienste, Hotlines).

Vorbehaltlich der noch durchzuführenden Ausschreibungen werden die monatlichen Grundkosten, abhängig von der Provider-Verfügbarkeit und der einhergehenden Wettbewerbssituation, auf ca. 1.300,00 bis 3.600,00 € zzgl. MwSt. je 1Gbit/s Breitbandanschluss geschätzt.

Die Auftragsvergaben erfolgen im Rahmen öffentlicher Ausschreibungen. Ab dem Zeitpunkt der Auftragserteilung ist in Abhängigkeit zu den jeweils erforderlichen Tiefbaumaßnahmen mit einer Bereitstellungszeit von bis zu 6 Monaten zu rechnen.

Innerhalb der Liegenschaften sind durch den Kreis Mettmann Glasfasertrasse vom Übergabepunkt des Providers bis in die zentralen Technikraum zu erstellen. Die hierfür notwendigen Lieferungen und Leistungen werden durch das Amt 16 geplant und an externe Firmen zur Ausführung vergeben. Die Kosten hierfür liegen durchschnittlich im mittleren bis hohen 4-stelligen Bereich.

5 Richtfunkanbindungen für Kreisschulen

Im Einzelfall kann, sofern aufgrund der topografischen Gegebenheiten eine Glasfaser-Erschließung aus wirtschaftlichen Erwägungen noch nicht in Betracht gezogen werden kann, eine Provider-Anbindung auch auf Basis einer lizenzbehafteten Richtfunkanbindung erfolgen. Hierunter fällt derzeit die Förderschule an der Virneburg, da die Glasfaseranbindung der Liegenschaft derzeit einen einmaligen Baukostenzuschuss im 6-stelligen Bereich erfordern würde.

6 Mobilfunkanbindungen für Kreisschulen

Als Alternative zu den glasfaser- bzw. richtfunkbasierten Internet-Anbindungen steht generell noch die Datenübertragung per Mobilfunktechnik zur Verfügung, welche jedoch mit dem aktuellen Stand der Technik (LTE / 3.9G / 4G) und einer maximalen Übertragungsrate von 300 Mbit/s zumindest für die Berufskollegs nicht in Frage kommen. Die örtlich verfügbare Bandbreite ist hierbei abhängig von der Entfernung zum nächsten Mobilfunksender, der Signalqualität (abhängig u.a. von der Bebauung) sowie der Anzahl aktiver Mobilfunkbenutzer (die zur Verfügung stehende Bandbreite wird innerhalb einer Funkzelle auf alle zeitgleichen Benutzer aufgeteilt).

Die Einführung des 5G-Mobilfunkstandards ab dem Jahre 2020 mit einer theoretischen Übertragungsbandbreite von bis zu 20 Gbit/s wird die Einsatzmöglichkeiten des Mobilfunks sicherlich attraktiver gestalten.

7 Ausbauplan bis 2020

Nachfolgend wird der aktuelle Stand der Internet-Anbindung sowie der bis 2020 geplanten Änderungen dargestellt. Die Planungen unterliegen dem Vorbehalt zukünftiger Anforderungsänderungen bzw. den vor Ort technisch verfügbaren Internet-Anschlüssen.

Durch die teilweise kapitale Erhöhung der Internetbandbreite ist im Einzelfall zu prüfen, ob die derzeit eingesetzten Systemkomponenten (wie Server, Firewalls) hinsichtlich ihrer Performance noch ausreichend sind oder gegen neue Technologien zu ersetzen sind. Bei mangelnder Performance könnten die Potentiale der neuen, insbesondere der auf Glasfaser-basierenden Internet-Anschlüsse nicht oder nur zum Teil ausgeschöpft werden.

Die bereits beschriebene Erhöhung der zentralen Internet-Anbindung des Kreises Mettmann von 155Mbit/s auf min. 1Gbit/s ist hierbei eine Grundvoraussetzung für die performante Breitbandanbindung der Kreisschulen.

7.1 Berufskolleg Ratingen

7.1.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	330
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	66
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	16 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	0,24 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	132 Mbit/s
Standard	**~**	**396 Mbit/s**
Premium	=	1.056 Mbit/s

7.1.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Überregionale Provider wie Telekom, Vodafone sind verfügbar.

Die Stadtwerke Ratingen (komMIT) steht ebenfalls mit marktreifen Produkten zur Verfügung.

Bei Abschluss eines Vertrages mit einer Laufzeit von 36 Monaten liegen die einmaligen Bereitstellungskosten inkl. Tiefbau bei geschätzt 0,- €.

7.1.3 Handlungsempfehlung für das BK Ratingen

Ausschreibung eines glasfaserbasierten 500Mbit/s Internet-Anschlusses.

7.2 Berufskolleg Ratingen, Dependance Lintorf

7.2.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	30
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	6,0
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	16 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	2,67 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	12 Mbit/s
Standard	**~**	**36 Mbit/s**
Premium	=	96 Mbit/s

7.2.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Derzeit sind im Stadtgebiet Ratingen keine VDSL Anschlüsse verfügbar; die Lokation ist nicht an das Koaxial-Netz der Unitymedia angebunden.

Die Stadtwerke Ratingen hat als Regionalversorger zum Jahr 2019 angekündigt, den Stadtteil Ratingen Lintorf an sein Glasfasernetz anzubinden. Das FZ West, Standort Ratingen könnte dann mittels Glasfaser und einem „Low-Budget“ Business Produkt mit 200Mbit/s Bandbreite angebunden werden.

Bei Abschluss eines Vertrages mit einer Laufzeit von 24 Monaten liegen die einmaligen Bereitstellungskosten inkl. Tiefbau geschätzt im mittleren 4-stelligen Bereich.

Ggf. erfolgt bis 2019 auch der VDSL Ausbau im Stadtgebiet.

7.2.3 Handlungsempfehlung für das Berufskolleg Ratingen, Dependance Lintorf

Sofern die Dependance über das Jahr 2019 in Ratingen Lintorf betrieben werden sollte, Beauftragung eines 200Mbit/s Business Anschlusses der Stadtwerke Ratingen in 2019 bzw. eines VDSL-Anschlusses sofern früher verfügbar.

7.3 Berufskolleg Velbert

7.3.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	610
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	122
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	100 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	0,82 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	244 Mbit/s
Standard	**~**	**732 Mbit/s**
Premium	=	1.952 Mbit/s

7.3.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Überregionale Provider wie Telekom, Vodafone sind verfügbar.

Die Stadtwerke Velbert haben angekündigt, zum 4. Quartal 2017 als regionaler Anbieter marktreife Produkte anbieten zu können.

Bei Abschluss eines Vertrages mit einer Laufzeit von 36 Monaten liegen die einmaligen Bereitstellungskosten inkl. Tiefbau bei geschätzt 0,- €.

7.3.3 Handlungsempfehlung für das BK Velbert

Im Rahmen der Förderung des regionalen Wettbewerbs zunächst bis Ende 2017 abwarten, bis die Stadtwerke Velbert marktfähige Produkte anbieten können. Im Anschluss Ausschreibung eines glasfaserbasierten 1Gbit/s Internet-Anschlusses.

7.4 Berufskolleg Mettmann

7.4.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	615
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	123
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	100 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	0,81 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	246 Mbit/s
Standard	**~**	**738 Mbit/s**
Premium	=	1.968 Mbit/s

7.4.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Überregionale Provider wie Telekom, Vodafone sind verfügbar.

Bei Abschluss eines Vertrages mit einer Laufzeit von 36 Monaten liegen die einmaligen Bereitstellungskosten inkl. Tiefbau bei geschätzt 0,- €.

7.4.3 Handlungsempfehlung für das BK Mettmann

Ausschreibung eines glasfaserbasierten 1Gbit/s Internet-Anschlusses.

7.5 Berufskolleg Hilden

7.5.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	780
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	156
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	400 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	2,56 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	312 Mbit/s
Standard	**~**	**936 Mbit/s**
Premium	=	2.496 Mbit/s

7.5.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Überregionale Provider wie Telekom, Vodafone sind verfügbar.

Die Stadtwerke Hilden haben angekündigt, zum 4. Quartal 2017 als regionaler Anbieter marktreife Produkte anbieten zu können.

Bei Abschluss eines Vertrages mit einer Laufzeit von 36 Monaten liegen die einmaligen Bereitstellungskosten inkl. Tiefbau bei geschätzt 0,- €.

7.5.3 Handlungsempfehlung für das BK Hilden

Im Rahmen der Förderung des regionalen Wettbewerbs zunächst bis Ende 2017 abwarten, bis die Stadtwerke Hilden marktfähige Produkte anbieten können. Im Anschluss Ausschreibung eines glasfaserbasierten 1Gbit/s Internet-Anschlusses.

7.6 Helen-Keller-Schule Ratingen

7.6.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	38
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	7,6
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	16 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	2,11 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	15 Mbit/s
Standard	**~**	**45 Mbit/s**
Premium	=	121 Mbit/s

7.6.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Derzeit sind im Stadtgebiet Ratingen keine VDSL Anschlüsse verfügbar; die Lokation ist nicht an das Koaxial-Netz der Unitymedia angebunden.

Die Stadtwerke Ratingen sind als Regionalversorger als einziger Provider in der Lage, die Liegenschaft mittels Glasfaser zu erschließen und hierüber ein „Low-Budget“ Business Produkt mit 200Mbit/s Bandbreite zu liefern.

Bei Abschluss eines Vertrages mit einer Laufzeit von 24 Monaten liegen die einmaligen Bereitstellungskosten inkl. Tiefbau bei geschätzt 0,- €.

7.6.3 Handlungsempfehlung für die Helen-Keller-Schule

Beauftragung eines 200Mbit/s Business Anschlusses der Stadtwerke Ratingen.

7.7 FZ West, Standort Ratingen

7.7.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	33
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	6,6
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	16 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	2,42 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	13 Mbit/s
Standard	**~**	**40 Mbit/s**
Premium	=	106 Mbit/s

7.7.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Derzeit sind im Stadtgebiet Ratingen keine VDSL Anschlüsse verfügbar, die Lokation ist nicht an das Koaxial-Netz der Unitymedia angebunden.

Die Stadtwerke Ratingen haben als Regionalversorger zum Jahr 2019 angekündigt, den Stadtteil Ratingen Lintorf an sein Glasfasernetz anzubinden. Das FZ West, Standort Ratingen könnte dann mittels Glasfaser und einem „Low-Budget“ Business Produkt mit 200Mbit/s Bandbreite angebunden werden.

Bei Abschluss eines Vertrages mit einer Laufzeit von 24 Monaten liegen die einmaligen Bereitstellungskosten inkl. Tiefbau bei geschätzt 0,- €.

Ggf. erfolgt bis 2019 auch der VDSL Ausbau im Stadtgebiet.

7.7.3 Handlungsempfehlung für das FZ West, Standort Ratingen

Beauftragung eines 200Mbit/s Business Anschlusses der Stadtwerke Ratingen in 2019 bzw. eines VDSL-Anschlusses sofern früher verfügbar.

7.8 FZ West, Standort Mettmann

7.8.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	45
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	9
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	155* / 200 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	17,22* / 22,22 Mbit/s

* wg. zentralem 155Mbit/s Anschluss des Kreises Mettmann. Sofern die zentrale Bandbreite des Kreises Mettmann angehoben wird, sind die nebenstehenden Werte maßgeblich.

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	18 Mbit/s
Standard	**~**	**54 Mbit/s**
Premium	=	144 Mbit/s

7.8.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Die Lokation ist bereits an das Glasfasernetz der Telekom angebunden und verfügt über einen nativen 200Mbit/s Anschluss, welcher aktuell bereits eine Premium-Bandbreite liefert.

7.8.3 Handlungsempfehlung für das FZ West, Standort Mettmann

Bis auf laufende Marktbeobachtungen (hier zukünftig ggf. kostenneutrale Erhöhung der „Low-Budget“ glasfaserbasierten Internetbandbreite) keine.

7.9 Schule am Thekbusch Velbert

7.9.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	43
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	8,6
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	50 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	5,43 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	17 Mbit/s
Standard	**~**	**52 Mbit/s**
Premium	=	138 Mbit/s

7.9.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Die Lokation ist bereits mit einem 50Mbit/s VDSL Anschluss angebunden, welcher aktuell bereits knapp die Standardbandbreite liefert.

Die Stadtwerke Velbert haben angekündigt, zum 4. Quartal 2017 als regionaler Anbieter marktreife Produkte anbieten zu können. Derzeit ist jedoch unwahrscheinlich, dass der Bereich „Am Thekbusch“ mit im ersten Ausbaugebiet liegt.

7.9.3 Handlungsempfehlung für die Schule am Thekbusch

Bis auf laufende Marktbeobachtungen (hier zukünftig ggf. kostenneutrale Erhöhung der „Low-Budget“ Bandbreite zugunsten eines 100Mbit/s VDSL2 Anschlusses bzw. eines glasfaserbasierten Internet-Anschlusses der Stadtwerke Velbert) keine.

7.10 FZ Nord, Standort Velbert I (Ufo)

7.10.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	40
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	8
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	100 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	12,5 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	16 Mbit/s
Standard	**~**	**48 Mbit/s**
Premium	=	128 Mbit/s

7.10.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Die Lokation ist aktuell über einen 100Mbit/s VDSL2 Anschluss der Telekom angebunden, welcher mit 12,5 Mbit/s pro User knapp eine Premium-Bandbreite liefert.

Die Stadtwerke Velbert haben angekündigt, zum 4. Quartal 2017 als regionaler Anbieter marktreife Produkte anbieten zu können. Derzeit ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Lokation im ersten Ausbaugebiet der Stadtwerke liegt.

7.10.3 Handlungsempfehlung für das FZ Nord, Standort Velbert I (Ufo)

Bis auf laufende Marktbeobachtungen (hier zukünftig ggf. kostenneutrale Beauftragung eines glasfaserbasierten Internet-Anschlusses der Stadtwerke Velbert) keine.

7.11 FZ Nord, Standort Velbert II (Birken)

7.11.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	55
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	11
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	100 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	9,09 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	22 Mbit/s
Standard	**~**	**66 Mbit/s**
Premium	=	176 Mbit/s

7.11.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Die Lokation ist aktuell über einen 100Mbit/s VDSL2 Anschluss der Telekom angebunden, welcher mit 9 Mbit/s pro User die Standardbandbreite ausreichend übertrifft.

Die Stadtwerke Velbert haben angekündigt, zum 4. Quartal 2017 als regionaler Anbieter marktreife Produkte anbieten zu können. Derzeit ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Lokation im ersten Ausbaugebiet der Stadtwerke liegt.

7.11.3 Handlungsempfehlung für das FZ Nord, Standort Velbert II (Birken)

Bis auf laufende Marktbeobachtungen (hier zukünftig ggf. kostenneutrale Beauftragung eines glasfaserbasierten Internet-Anschlusses der Stadtwerke Velbert) keine.

7.12 FZ Mitte, Standort Hilden

7.12.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	43
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	8,6
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	100 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	11,63 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	17 Mbit/s
Standard	**~**	**52 Mbit/s**
Premium	=	138 Mbit/s

7.12.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Die Lokation ist aktuell über einen 100Mbit/s VDSL2 Anschluss der Telekom angebunden, welcher mit > 11,5 Mbit/s pro User fast eine Premium-Bandbreite liefert.

Die Stadtwerke Hilden haben angekündigt, zum 4. Quartal 2017 als regionaler Anbieter marktreife Produkte anbieten zu können. Derzeit ist jedoch ungewiss, wann die Lokation im Ausbaugebiet der Stadtwerke liegen wird.

7.12.3 Handlungsempfehlung für das FZ Mitte, Standort Hilden

Bis auf laufende Marktbeobachtungen (hier zukünftig ggf. kostenneutrale Beauftragung eines glasfaserbasierten Internet-Anschlusses der Stadtwerke Hilden) keine.

7.13 FZ Mitte, Standort Erkrath

7.13.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	46
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	9,2
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	50 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	5,43 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	18 Mbit/s
Standard	**~**	**55 Mbit/s**
Premium	=	147 Mbit/s

7.13.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Die Lokation ist aktuell über einen 50Mbit/s VDSL2 Anschluss der Telekom angebunden, welcher mit 5,43 Mbit/s pro User knapp die Standardbandbreite erreicht.

7.13.1 Handlungsempfehlung für das FZ Mitte, Standort Erkrath

Bis auf laufende Marktbeobachtungen (hier zukünftig ggf. kostenneutrale Beauftragung eines glasfaserbasierten Internet-Anschlusses der Stadtwerke Erkrath) keine.

7.14 FZ Süd, Standort Langenfeld

7.14.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	78
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	15,6
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	155* / 250 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	9,93* / 16,02 Mbit/s

* wg. zentralem 155Mbit/s Anschluss des Kreises Mettmann. Sofern die zentrale Bandbreite des Kreises Mettmann angehoben wird, sind die nebenstehenden Werte maßgeblich.

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	31 Mbit/s
Standard	**~**	**94 Mbit/s**
Premium	=	250 Mbit/s

7.14.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Die Liegenschaft wird derzeit noch provisorisch über einen 20Mbit/s Anschluss der Stadtverwaltung Langenfeld versorgt – ein glasfaserbasierter 250Mbit/s Anschluss der Stadtwerke Langenfeld ist Stand 07/2017 bereits beauftragt, kann leitungstechnisch allerdings erst zum Herbst 2017 betriebsbereit zur Verfügung gestellt werden. Hiermit ist bereits eine Premium-Bandbreite gegeben.

7.14.3 Handlungsempfehlung für das FZ Süd, Standort Langenfeld

Bis auf laufende Marktbeobachtungen keine.

7.15 FZ Süd, Standort Monheim

7.15.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	43
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	8,6
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	150 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	17,44 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	17 Mbit/s
Standard	**~**	**52 Mbit/s**
Premium	=	138 Mbit/s

7.15.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

Die Liegenschaft ist derzeit über einen 150Mbit/s Unitymedia Anschluss angebunden, welcher bereits eine Premium-Bandbreite liefert.

Parallel sind die Stadtwerke Monheim ein lokaler Internet-Anbieter, der eigene glasfaserbasierte Internet-Zugänge vertreibt.

7.15.3 Handlungsempfehlung für das FZ Süd, Standort Monheim

Gegen geringe Mehrkosten Hochrüstung des vorhandenen 150Mbit/s Anschlusses auf 400 Mbit/s. Bei zeitgleicher Erhöhung der zentralen Internet-Bandbreite beim Kreis Mettmann ergäbe dies eine mögliche Bandbreite je Benutzer von bis zu 46 Mbit/s.

Alternativ kann die Schaltung eines glasfaserbasierten Anschlusses der Stadtwerke Monheim wirtschaftliche Vorteile bringen.

7.16 Schule an der Virneburg

7.16.1 Aktueller Ausbaustand, Bedarfsberechnung

Anzahl Internet-fähige PCs	=	70
Berechnung zeitgleiche Internet-Benutzer	=	14
Bandbreite Internet-Anbindung aktuell mit bis zu	~	6 Mbit/s
Ergibt Bandbreite pro zeitgleichem Internet-Benutzer	=	0,21 Mbit/s

Ermittelter Bandbreitenbedarf:

Mindestens	=	28 Mbit/s
Standard	**~**	**84 Mbit/s**
Premium	=	224 Mbit/s

7.16.2 Marktsondierung Provider-Verfügbarkeit

In Langenfeld stehen innerhalb des betroffenen Stadtteils aktuell keine VDSL Anschlüsse zur Verfügung. Aufgrund der Leitungslängen des dortigen Fernmeldenetzes sind max. 6Mbit/s Anschlüsse auf Basis der ADSL-Technik verfügbar. Hierdurch ist eine erhebliche Unterversorgung des Standortes gegeben, welcher selbst durch den Einsatz so genannter „WAN-Beschleuniger“ bislang nur bedingt abgefedert werden konnte.

Die Glasfasererschließung der Lokation scheidet aufgrund der zu überbrückenden Entfernungen derzeit aus (6-stellige Investitionskosten).

Die Stadtwerke Langenfeld hat den Stadtteil noch nicht mit ihrem Glasfaserausbau erschlossen.

Ggf. können Richtfunkanbieter (wie QSC) eine Breitbandanbindung von 100Mbit/s zur Verfügung stellen.

Ggf. kann auf das öffentliche Mobilfunknetz (LTE, Telekom oder Vodafone) zurückgegriffen werden.

7.16.3 Handlungsempfehlung für die Schule an der Virneburg

Prüfung der Möglichkeit einer Breitband-Mobilfunkanbindung. Alternativ Ausschreibung einer lizensierten Richtfunkverbindung mit einer Bandbreite von 100Mbit/s.

Weitergehende Marktbeobachtungen zum zukünftigen VDSL-Ausbau der Überregionalen Internet-Provider bzw. glasfaserbasierten Ausbau der Stadtwerke Langenfeld