

! " #

\$ % &

A () C
T

Gutnickstr. 50
D-50769 Köln

*+ , - .%

Breitbandkonzept für die Schulen der Stadt Dülmen

Das Beratungsbüro Thomaßen Consult wurde von der Stadt Dülmen mit der Erstellung eines Breitbandkonzeptes betraut. Dabei soll insbesondere die individuell erforderliche Bandbreite dargestellt werden. Diese Überlegungen sind Bestandteil und Ergänzung zur IT-Konzeption für die Schulen der Stadt Dülmen.

Der breitbandige Internetzugang ist für alle Schulformen und in allen Unterrichtsräumen erforderlich, dies entspricht nicht nur den Richtlinien und Lehrplänen des Landes Nordrhein-Westfalen, sondern auch den entsprechenden Vereinbarungen auf EU-Ebene. Die Stadt Dülmen hat die Netze in den Schulen bereits weit entwickelt, allerdings sind noch Ergänzungen erforderlich, die sich bereits in der Umsetzung befinden:

Netzwerkstandards in Dülmen¹

- Die **Primärverkabelung** bezeichnet die Vernetzung zwischen Haupt- und Gebäudeverteilern und ist nur erforderlich, wenn mehrere Gebäude an diesen Hauptverteiler angeschlossen werden. Das kann also z.B. dann der Fall sein, wenn eine Schule über mehrere Gebäude verfügt oder auf einem Gelände mehrere Schulen ansässig sind. Die Anbindung erfolgt auf dieser Ebene über Lichtwellenleitungen.
- Die **Sekundärverkabelung** bezeichnet die Vernetzung von Gebäude- zu Etagenverteilern. Auch auf dieser Verkabelungsebene sind Lichtwellenleitungen Standard.
- Die **Tertiärverkabelung** bezeichnet schließlich die Vernetzung von den Etagenverteilern zu den einzelnen Räumen, in denen ein Endgeräteanschluss erforderlich ist. Bei der Tertiärverkabelung erfolgt die Anbindung über Kupferleitungen. Aktueller Standard sind hier Kupferleitungen der Kategorie 7 (Class F). Diese ermöglichen einen Datendurchsatz von 10000 MBit. Leitungen der Kategorie 6 und 5e erfüllen immerhin noch einen Datendurchsatz von 1000 MBit und genügen den den aktuellen Anforderungen ebenfalls. Leitungen einer Kategorie unter 5 genügen aktuellen Anforderungen nicht mehr.
- **Flächendeckendes WLAN** Die Leistungsfähigkeit ist bei WLAN geringer als bei der strukturierten Vernetzung. Die derzeit beste, d.h. leistungsfähigste Standard **IEEE 802.11ac** ermöglicht theoretische Übertragungsraten von bis zu 867 mbit/s, garantiert sind hierbei 100 MBit/s.

Auszug: Medienentwicklungsplan Dülmen, 2018

¹Die Strukturierte Vernetzung erfolgt in Deutschland nach dem Standard EN 50173-1.

Die Nutzung von EDV ohne einen entsprechenden Internetanschluss ist in Schulen nicht zweckmäßig. Einerseits wird in den Richtlinien und Lehrplänen des Landes Nordrhein-Westfalen die Mediennutzung in allen Fächern gefordert, andererseits ist im Medienkompetenzrahmen-NRW die Nutzung des Internets in vielen Kompetenzbereichen obligatorisch.

Die Schulform und die Schulgröße der Schulen können bei der Auswahl des Breitbandzugangs berücksichtigt werden, um die laufenden Kosten zu begrenzen. Dabei ist zunächst das potenzielle Nutzerverhalten zu berücksichtigen. In Primarschulen (Klasse 1 - 4) ist die Internetnutzung hauptsächlich konsumtiv. Bei Sekundarschulen (ab Klasse 5) muss berücksichtigt werden, dass der Zugang zu zentral gespeicherten Daten von außen immer mehr an Bedeutung gewinnt. Im Grundsatz reichen deshalb asymmetrische Internetzugänge für Primarschulen aus, während für Sekundarschulen symmetrische Leitungen sinnvoll sind.²

Der zentrale Unterschied dieser beiden Systeme liegt in der sog. Upload-Geschwindigkeit. Bei asymmetrischen Systemen ist die Upload-Geschwindigkeit deutlich niedriger als die Download-Geschwindigkeit. Bei symmetrischen Systemen ist die Leistung von Upload und Download in der Regel identisch.

Berücksichtigt werden muss dabei aber immer auch die Förderfähigkeit von breitbandigen Internetzugängen. Laut Runderlass des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW vom 12. September 2018 wird neben der leitungsgebundenen Anbindung auch das monatliche Entgelt für die Dauer von drei Jahren gefördert (bis 150,00 EUR monatlich). Die Voraussetzung dafür ist die **symmetrische Breitbandversorgung von mindestens 1 Gigabit pro Sekunde und eine vorhandene oder geplante strukturierte Gebäudeverkabelung**.

Auf der Basis dieser Überlegungen ergibt sich für die Schulen der Stadt Dülmen die Abwägung, welche Breitbandanschlüsse für die einzelnen Schulen erforderlich sind:

Schulname	Schulform	Schüler	Lehrer	Klassen	Rechnerische Internetbandbreite laut „Digitale-Schule.net“ ³ nach Nutzerzahlen (0,5 MBit/s je Nutzer)	Rechnerische Internetbandbreite laut Digitalpakt nach Klassenzahlen (30 MBit/s je Klasse)	Empfehlung
Clemens Brentano-Gymnasium	GYM	666	80	29	373 MBit/s	870 MBit/s	1 GBit/s symmetrisch
AvDHG	GYM	614	60	28	337 MBit/s	840 MBit/s	1 GBit/s symmetrisch
Hermann-Leeser-Schule	RS	540	50	22	295 MBit/s	660 MBit/s	1 GBit/s symmetrisch
Kardinal-v.-Galen-Schule	HS	372	44	17	208 MBit/s	510 MBit/s	1 GBit/s symmetrisch
Grundschule-	GS	215	14	9	115 MBit/s	270 MBit/s	300 MBit/s

² Asymmetrische Leitungen verursachen deutlich niedrigere laufende Kosten als symmetrische Leitungen.

Schulname	Schulform	Schüler	Lehrer	Klassen	Rechnerische Internetbandbreite laut „Digitale-Schule.net“ nach Nutzerzahlen (0,5 MBit/s je Nutzer)	Rechnerische Internetbandbreite laut Digitalpakt nach Klassenzahlen (30 MBit/s je Klasse)	Empfehlung
Dernekamp							asymmetrisch
St.-Mauritius-Schule	GS	143	10	6	77 MBit/s	180 MBit/s	200 MBit/s asymmetrisch
PGS/KvG Standort Merfeld	GS	85	6	4	46 MBit/s	120 MBit/s	200 MBit/s asymmetrisch
Augustinus-Schule	GS	293	22	12	158 MBit/s	360 MBit/s	500 MBit/s asymmetrisch
Ludgerus-Schule	GS	187	13	8	100 MBit/s	240 MBit/s	300 MBit/s asymmetrisch
PGS/KvG Standort Dülmen-Mitte	GS	293	22	12	158 MBit/s	360 MBit/s	500 MBit/s asymmetrisch
St. Georg-Schule	GS	93	6	4	106 MBit/s	120 MBit/s	200 MBit/s asymmetrisch
A.K. Emmerick-Schule Standort Dülmen-Mitte	GS	199	28	9	114 MBit/s	270 MBit/s	300 MBit/s asymmetrisch
A.K. Emmerick-Schule Standort Rorup	GS	80	6	4	46 MBit/s	120 MBit/s	200 MBit/s asymmetrisch

In Dülmen sind bereits Glasfaseranschlüsse vorhanden, weitere befinden sich aktuell im Aufbau. Die aktuelle Situation lässt sich wie folgt darstellen:

Schulname	Glasfaseranschluss ⁴	Download	Upload	Anforderungskonformität
Clemens Brentano-Gymnasium	✓	k.a.	k.a.	Muss noch festgelegt werden
AvDHG	✓	k.a.	k.a.	Muss noch festgelegt werden
Hermann-Leeser-Schule	✓	k.a.	k.a.	Muss noch festgelegt werden
Kardinal-v.-Galen-Schule	✓	k.a.	k.a.	Muss noch festgelegt werden
Grundschule-Dernekamp	✓	300 MBit/s	300 MBit/s	✓
St.-Mauritius-Schule	✓	300 MBit/s	300 MBit/s	✓

⁴ Grün = vorhanden, Gelb = im Ausbau, Rot = kein Breitbandanschluss vorhanden

PGS/KvG Standort Merfeld	✓	300 MBit/s	300 MBit/s	✓
Augustinus-Schule	✗	100 MBit/s	40 MBit/s	✗
Ludgerus-Schule	✓	300 MBit/s	300 MBit/s	✓
PGS/KvG Standort Dülmen-Mitte	✗	100 MBit/s	40 MBit/s	✗
St. Georg-Schule	✓	300 MBit/s	300 MBit/s	✓
A.K. Emmerick-Schule Standort Dülmen-Mitte	✗	100 MBit/s	40 MBit/s	✗
A.K. Emmerick-Schule Standort Rorup	✓	300 MBit/s	300 MBit/s	✓

Grundsätzlich reichen die empfohlenen Bandbreiten aus heutiger Sicht aus. Mit Blick auf ggf. erforderliche Anschlusskosten der drei bisher noch nicht ausreichend versorgten Schulen muss geprüft werden, welche Anschlüsse Verlegekosten verursachen und wo vorhandene Anschlüsse bereits über eine ausreichende Bandbreite verfügen bzw. auf die empfohlenen Bandbreiten umgestellt werden können.

Wenn neue Leitungen zu verlegen sind, ist es sinnvoll, diese mit einer „Reserve“ zu kalkulieren um zukünftigen Anforderungen genügen zu können.

Für jeden Anschluss muss also individuell abgewägt werden, welche Bandbreite sinnvoll ist. Wenn Anschlüsse mit höherer Bandbreite keine Mehrkosten verursachen, sollte das in die Überlegungen einbezogen werden.

! Für Dülmen ergibt sich daher, dass vorbehaltlich der Kostenprüfung für die Schulen der Sekundarstufen eine symmetrische Breitbandanbindung in der Größenordnung von 1 GBit/s zu beschaffen ist. Für die Grundschulen reicht derzeit eine Breitbandanbindung zwischen 500 und 200 MBit/s voll aus. Mit blick auf zukünftige Anforderungen sollten die Breitbandanschlüsse aber das Potenzial für Erweiterungen haben.

! Wenn neue Zuleitungen erforderlich sind, um die entsprechenden Breitbandanbindungen zu realisieren, kann es sinnvoll sein, auch für Grundschulen symmetrische Anschlüsse mit einer Leistung von 1 GBit/s zu realisieren, wenn die Verlegekosten die laufenden Kosten mittelfristig gegenfinanzieren. Hier muss geprüft werden, ob entsprechende Fördergelder für das Verlegen der Leitungen die Mehrkosten im Betrieb rechtfertigen.