

Hansestadt Wismar

Berufsschulstandort Lübsche Straße 207 in Wismar

Schalltechnische Begutachtung im Rahmen der Lärmvorsorge

Projekt-Nr.: 27645-10

Fertigstellung: April 2019

Handlungsbevollmächtigter und
Projektleiter: Dipl.-Phys. Rainer Horenburg

Mitarbeit: M.Sc. Physik Josefine Ulm



Regionalplanung

Umweltplanung

Landschaftsarchitektur

Landschaftsökologie

Wasserbau

Immissionsschutz

Hydrogeologie

UmweltPlan GmbH Stralsund

info@umweltplan.de
www.umweltplan.de

Hauptsitz Stralsund

Postanschrift

Tribseer Damm 2
18437 Stralsund
Tel. +49 3831 6108-0
Fax +49 3831 6108-49

Niederlassung Rostock

Majakowskistraße 58
18059 Rostock
Tel. +49 381 877161-50

Außenstelle Greifswald

Bahnhofstraße 43
17489 Greifswald
Tel. +49 3834 23111-91

Geschäftsführerin

Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Zertifikate

Qualitätsmanagement
DIN EN 9001:2015
TÜV CERT Nr. 01 100 010689

Familienfreundlichkeit
Audit Erwerbs- und Privatleben

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Grundlagen	2
3	Bestandserfassung	4
4	Maßnahmen	23
5	Fotodokumentation	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle A:	Merkmale der Außenbauteile.....	4
------------	---------------------------------	---

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Südost-Fassade der Berufsschule	27
Bild 2:	Südwest-Fassade der Berufsschule	27
Bild 3:	Ansicht aus Richtung Osten.....	28
Bild 4:	Nordost-Fassade der Berufsschule.....	28
Bild 5:	Eingangsbereich, Blickrichtung Nordost.....	29
Bild 6:	Vierteiliges Dreh-/Drehkipp-Fenster im Raum 312 (Unterrichtsraum), Südost-Fassade	29
Bild 7:	Geöffneter Drehkipp-Flügel im Raum 312, unterhalb des Kämpfers, Südost- Fassade.....	30
Bild 8:	Geöffneter Dreh-Flügel im Raum 312, unterhalb des Kämpfers.....	30
Bild 9:	Kreuzsprosse und Ansicht der 2-Scheiben-Isolierverglasung	31
Bild 10:	Dreh- und Drehkipp-Flügel oberhalb des Kämpfers, Ansicht des Stulp am Dreh-Flügel (links)	31
Bild 11:	Geöffneter Drehkipp-Flügel im Raum 312, oberhalb des Kämpfers	32
Bild 12:	Ansicht der Fenster im Raum 314 (Unterrichtsraum, PC), Südwest-Fassade	32
Bild 13:	Ansicht der Fenster im Raum 313 (Büro), Südost-Fassade	33
Bild 14:	Nicht ausgebauter Dachboden, Dachschräge Südost.....	33

1 Aufgabenstellung

Durch eine neue Straßenverbindung ausgehend vom Knotenpunkt Lübsche Straße – An der Lübschen Burg zum Gewerbegebiet Wismar West sollen zukünftige Verkehre zur Werft besser abgewickelt werden. Die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 85/17 schafft die planungsrechtlichen Grundlagen für die Errichtung dieser zusätzlichen Erschließung des Gewerbegebietes Wismar West.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurde ermittelt, ob es in Zusammenhang mit diesem Vorhaben zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV kommt. Im Ergebnis der Untersuchung waren ausschließlich an der Berufsschule Überschreitungen festzustellen. Für diese ist der Anspruch auf Lärmvorsorge gegeben. Auf Grund der städtebaulichen Situation in diesem Bereich sind aktive Schallschutzmaßnahmen auszuschließen, was einen Anspruch dem Grunde nach auf baulichen Schallschutz am Gebäude bedeutet.

Durch die zu erfolgende Begutachtung nach VLärmSchR 97 /3/ und 24. BImSchV /2/ wird festgestellt, ob der dem Grunde nach bestehende Anspruch letztlich erforderliche Verbesserungsmaßnahmen an den Außenbauteilen zur Folge hat oder ob letztere den Anforderungen bereits genügen und daher keine Maßnahmen in Betracht gezogen werden müssen. Im Bedarfsfall sind die bewerteten Schalldämmmaße der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume auf der Grundlage der 24. BImSchV und der VLärmSchR 97 unter Beachtung wirtschaftlicher Gesichtspunkte so zu verbessern, dass die gesamte Außenfläche des Raumes das erforderliche Schalldämmmaß nicht unterschreitet. Für diesen Fall sind Empfehlungen über die Möglichkeiten einer Verbesserung der Schalldämmung zu geben und die entstehenden Kosten abzuschätzen. Im Ergebnis wird zur Erzielung einer ausreichenden Dimensionierung des Schalldämmmaßes die Gesamtlärsituation betrachtet.

2 Grundlagen

Folgende Grundlagen, Quellen und Hilfsmittel wurden herangezogen:

- | | | |
|------|---|---|
| /1/ | 16. BImSchV | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) |
| /2/ | 24. BImSchV | 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) |
| /3/ | VLärmSchR 97 | Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes 1997 (Verkehrslärmschutzrichtlinien 97) |
| /4/ | VDI 2719 | Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen |
| /5/ | DIN 4109 | Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise |
| /6/ | DIN 4109 Bbl 1 | Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, Beiblatt 1 zu DIN 4109, Nov. 1989 |
| /7/ | DIN 4109 Bbl 1/A1 | Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, Änderung Sept. 2003 |
| /8/ | HERMES 99 | Hilfsprogramm zur Ermittlung von Entschädigungsbeträgen und erforderlichen Schalldämmmaßen – Rechenprogramme und Bauteile-Datenbanken, Niedersächsisches Landesamt für Straßenbau |
| /9/ | BMV-Rundschreiben vom 17.09.1991: | Empfehlung des Einbaus von mindestens SSK 2 im Fall der Notwendigkeit des Auswechselns vorhandener Fenster |
| /10/ | Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung zum B-Plan Nr. 85/17 „Erschließung Gewerbegebiet West“, UmweltPlan GmbH Stralsund | |
| /11/ | Ausführungspläne zu den jeweiligen Stockwerken, Herr Plath (LK NWM, Sachbearbeiter Hoch- und Straßenbau), E-Mail vom 06.03.2019 | |
| /12/ | Fenstermaße- und Eigenschaften, Herr Plath (LK NWM, Sachbearbeiter Hoch- und Straßenbau), E-Mail vom 06.03.2019 | |

Die Berechnungen wurden mit dem erwähnten Rechenprogramm HERMES 99 /8/ durchgeführt und dokumentiert. Die Grundrisse wurden auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Ausführungspläne /11/ bearbeitet und dienen zur leichteren Erfassung der Raumdaten in den jeweiligen Stockwerken.

Der zugrundeliegende Auslösewert für die Lärmvorsorge an Schulen gemäß VLärmSchR 97 /3/ liegt am Tag bei 57 dB(A). Da die Schule bestimmungsgemäß ausschließlich am Tag genutzt wird, kommt es an dem Gebäude nur auf den Tagwert an.

Eine weitere wesentliche Grundlage bilden die Ergebnisse der Besichtigung des Objektes mit den fachlich begründeten Vermutungen über die Struktur der Außenbauteile. Hierbei ist der Gutachter auf zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden angewiesen. Von besonderer Bedeutung erweisen sich die Angaben von Eigentümern und Nutzern des Gebäudes. Diese finden nach Prüfung auf Plausibilität Berücksichtigung. Die beschriebenen Quellen haben zwangsläufig Aussageunsicherheiten zur Folge, denen sich der Gutachter stets bewusst ist.

Darum erhebt die gutachtliche Aussage nicht den Anspruch auf eine Beschreibung realer Zustände, sondern erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage eines bestmöglich angenäherten und vertretbaren Modells, ggf. unter Nutzung von fachlichen Analogieschlüssen.

3 Bestandserfassung

Die Bestandsaufnahme des Gebäudes fand am 06.03.2019 durch Herrn Horenburg und Frau Ulm von UmweltPlan GmbH Stralsund in Anwesenheit des Schulleiters Herrn Stein, des Sachverständigen aus dem Bauamt des LK NWM Herrn Plath und des Hausmeisters Herrn Schumacher statt. Es erfolgte außerdem ein Gespräch mit eben genannten Personen sowie dem stellvertretenden Schulleiter Herrn Segert und dem Abteilungsleiter Herrn Chrzan.

Bei dem Gebäude handelt es sich um ein dreistöckiges Schulgebäude mit nicht ausgebautem Dachgeschoss. Anspruchsvoraussetzungen auf passiven Schallschutz bestehen dem Grunde nach an der Südost- und Südwest-Fassade, mit Ausnahme des Erdgeschosses an der Südwest-Fassade, für den Zeitbereich Tag. Es werden Unterrichts- und Büroräume berücksichtigt. Die Beurteilungspegel der anspruchsberechtigten Gebäudeseiten sind in den folgenden Lageskizzen an den Gebäudeseiten eingetragen. Für die Bewertung des Decke-Dach-Systems kam ein geminderter Pegel zum Ansatz. Bei derartig geneigten Dachflächen erfolgt in Berücksichtigung typischer Abschirmeffekte eine Reduktion der Pegel um 2 dB(A). Die geminderten Pegel sind in den Lageskizzen in Klammern gestellt.

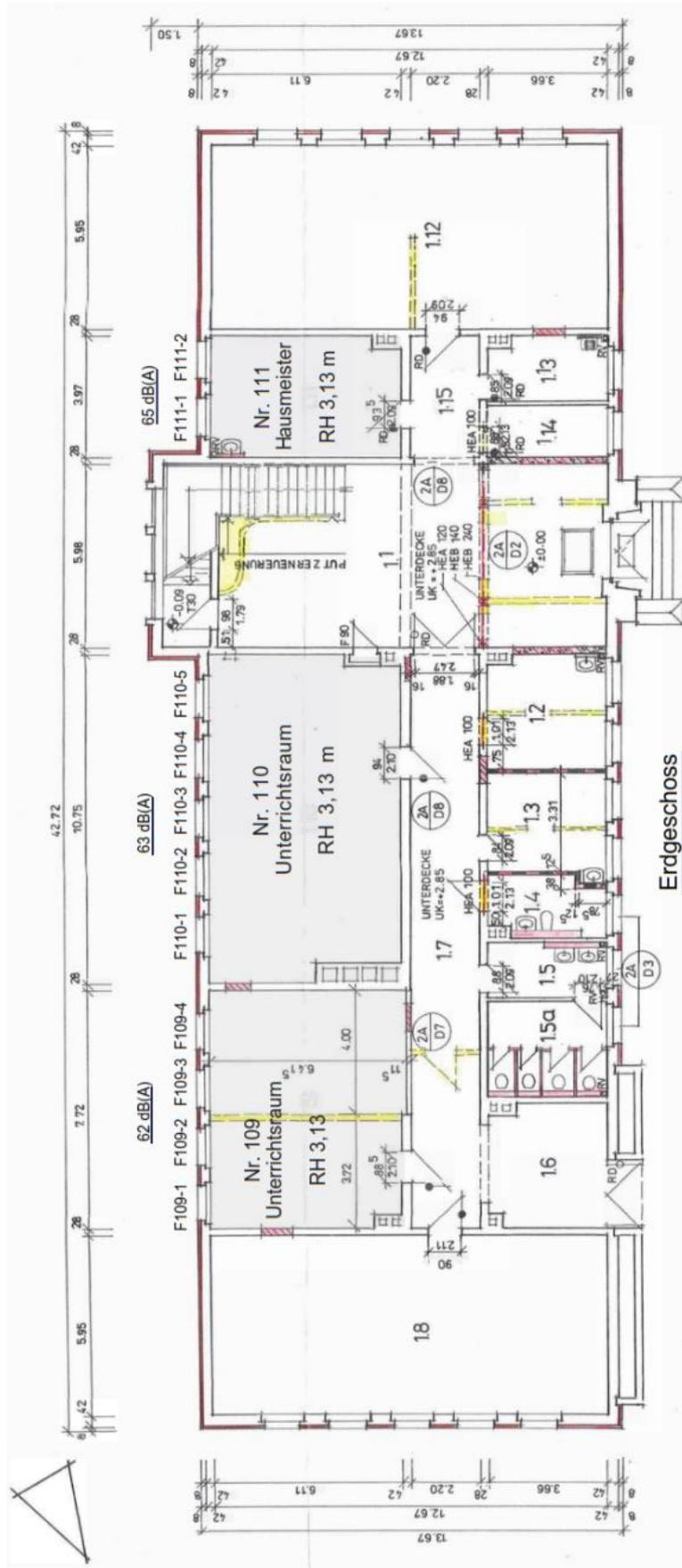
Im Ergebnis der Begehung waren elf nutzungsbedingt anspruchsberechtigte Räume vorzufinden: Im Erdgeschoss zwei Unterrichtsräume (Nr. 109, 110) und ein Büro (Hausmeister, Nr. 111), im ersten Obergeschoss drei Unterrichtsräume (Nr. 211, 212, 214) und ein Büro (Vorbereitungsraum, Nr. 213) und im zweiten Obergeschoss ebenfalls drei Unterrichtsräume (Nr. 311, 312, 314) und ein Büro (Vorbereitungsraum, Nr. 313). Die Außenwände bestehen aus 42 cm Mauerwerk mit 80 mm dicken Mineralwolle-Dämmplatten sowie Innen- und Außenputz. Die Fenster im Erdgeschoss und im ersten Obergeschoss haben eine Breite von 1,36 m und eine Höhe von 2,05 m. Die Fenster des zweiten Obergeschosses dagegen haben eine Breite von 1,33 m und eine Höhe von 1,95 m. In ihrer Charakteristik unterscheiden sich die Fenster nicht (siehe Tabelle A). Sie befinden sich in einem sehr guten Zustand.

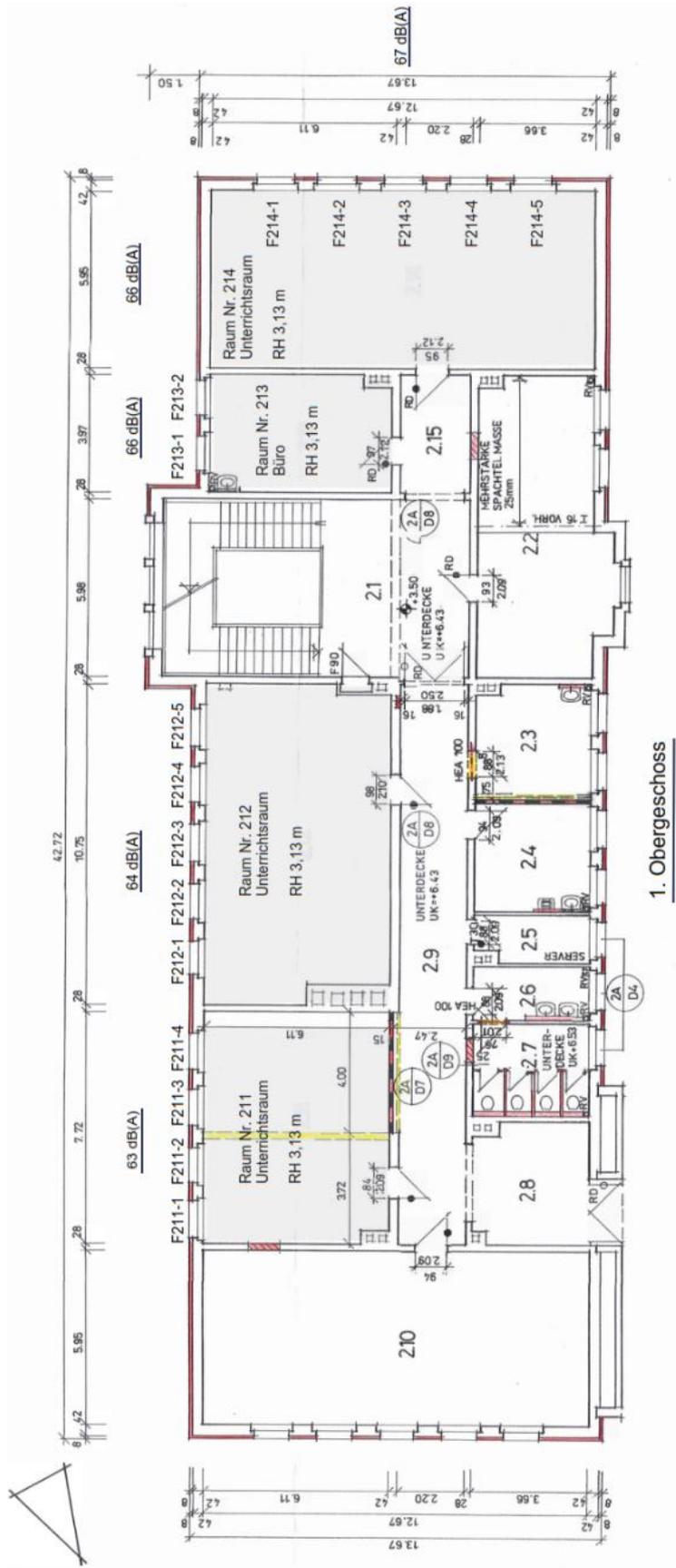
Tabelle A: Merkmale der Außenbauteile

Bezeichnung	Ort	Merkmale
Fenster	EG, 1. OG und 2. OG	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kunststoff-Fenster mit Stahlkern ○ vierteiliges Dreh- und Drehkip-Fenster ○ mittiger Kämpfer (Riegel) ○ ober- /unterhalb des Kämpfers: Fenster mit 2 Flügeln, mit Stulp ○ jeweils zwei in einer Ebene umlaufende Dichtungen ○ Flügel mit mittiger Kreuzsprosse ○ 2-Scheiben-Isolierverglasung ○ Aufbau Verglasung: 4/16/4 mm ¹ ○ Schalldämmmaß $R_{w,R} = 32 \text{ dB}$ ²
<p>¹ Die äußeren Zahlen geben die Glasdicke, die innere den Scheibenzwischenraum an. ² $R_{w,R}$ – bewertetes Schalldämmmaß am Bau Quelle: /12/, /7/</p>		

Die Geometrie der Räume, Konstruktionsbeschreibungen und Abmessungen der Außenbauteile, insbesondere der Fenster und getroffene Annahmen bzgl. Wandaufbau und Schalldämmmaßen zeigen die nachstehenden bemaßten Lageskizzen und Datenblätter. Die Ableitung des bewerteten Schalldämmmaßes der Fenster hat ihre Quelle in Tabelle 40 – Konstruktionstabelle für Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas der DIN 4109 1/A1:2003-09 /7/. Urheberrechtliche Gründe verhindern eine vollständige oder auszugsweise Wiedergabe dieser Norm. Sie kann im Bedarfsfall über den Beuth-Verlag bezogen werden.

Den Lageskizzen folgen die den Räumen zugehörigen Tabellen mit den Ermittlungen der vorhandenen Schalldämmmaße. Die darauffolgenden Datenblätter enthalten Merkmale zu entsprechenden Einzelbauteilen. Wiederholen sich diese in einem anderen Raum, enthält das jeweilige Datenblatt die Hinweise. Kapitel 5 zeigt die Bestandssituation am und im Gebäude durch eine Fotodokumentation.





1. Obergeschoss

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: EG
 Raum-Nr: 109 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 7,72 Raumbreite [m]: 7,72 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 47,17
 Summand D [dB]: vorhanden: 30,7 maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum
 Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 62
 Breite der Fläche [m]: 7,72 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 24,16

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	13,01	57
F109-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F109-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F109-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F109-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: EG
 Raum-Nr.: 110 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 10,75 Raumbreite [m]: 10,75 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 65,68
 Summand D [dB]: vorhanden: 31,3 maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum

Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 63
 Breite der Fläche [m]: 10,75 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 33,65

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	19,71	57
F110-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F110-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F110-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F110-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F110-5 Fenster	1,36	2,05	2,79	32

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: EG
 Raum-Nr: 111 Raumnutzung: Büro
 Raumbreite [m]: 3,97 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 24,26
 Summand D [dB]: vorhanden: 33,6 maximal zulässig: 42,0

Hausmeisterbüro
 Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 65
 Breite der Fläche [m]: 3,97 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 12,43

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	6,85	57
F111-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F111-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 1. OG
 Raum-Nr: 211 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 7,72 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 47,17
 Summand D [dB]: vorhanden: 31,7 maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum (PC)
 Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 63
 Breite der Fläche [m]: 7,72 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 24,16

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	13,01	57
F211-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F211-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F211-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F211-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 1. OG
 Raum-Nr: 212 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 10,75 Raumbreite [m]: 10,75 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 65,68
 Summand D [dB]: vorhanden: 32,3 Summand D [dB]: maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum
 Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 64
 Breite der Fläche [m]: 10,75 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 33,65

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	19,71	57
F212-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F212-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F212-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F212-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F212-5 Fenster	1,36	2,05	2,79	32

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 1. OG
 Raum-Nr: 213 Raumnutzung: Büro
 Raumbreite [m]: 3,97 Raumbreite [m]: 3,97 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 24,26
 Summand D [dB]: vorhanden: 34,6 maximal zulässig: 42,0

Vorbereitungsraum

Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 66
 Breite der Fläche [m]: 3,97 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 12,43

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	6,85	57
F213-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F213-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 1. OG
 Raum-Nr.: 214 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 12,67 Raumtiefe [m]: 5,95 Raumfläche [m²]: 75,39
 Summand D [dB]: vorhanden: 34,7 maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum (PC)

Außenfläche: SW Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 67
 Breite der Fläche [m]: 12,67 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 39,66

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	25,72	57
F214-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F214-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F214-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F214-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32
F214-5 Fenster	1,36	2,05	2,79	32

Unterrichtsraum (PC)

Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 66
 Breite der Fläche [m]: 5,95 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 18,62

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	18,62	57

Unterrichtsraum (PC)

Außenfläche: NW Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 67
 Breite der Fläche [m]: 5,95 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 18,62

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	18,62	57

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 2. OG
 Raum-Nr.: 311 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 7,72 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 47,17
 Summand D [dB]: vorhanden: 32,5 maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum

Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 64
 Breite der Fläche [m]: 7,72 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 24,16

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	13,79	57
F311-1 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F311-2 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F311-3 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F311-4 Fenster	1,33	1,95	2,59	32

Unterrichtsraum

Außenfläche: Dach + Decke Beurteilungspegel [dB(A)]: 62
 Breite der Fläche [m]: 7,72 Tiefe [m]: 6,11 Fläche Sg [m²]: 47,17

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	47,17	56

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 2. OG
 Raum-Nr: 312 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 10,75 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 65,68
 Summand D [dB]: vorhanden: 32,0 maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum

Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 64
 Breite der Fläche [m]: 10,75 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 33,65

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	20,68	57
F312-1 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F312-2 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F312-3 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F312-4 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F312-5 Fenster	1,33	1,95	2,59	32

Unterrichtsraum

Außenfläche: Dach + Decke Beurteilungspegel [dB(A)]: 62
 Breite der Fläche [m]: 10,75 Tiefe [m]: 6,11 Fläche Sg [m²]: 65,68

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	65,68	56

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 2. OG
 Raum-Nr: 313 Raumnutzung: Büro
 Raumbreite [m]: 3,97 Raumtiefe [m]: 6,11 Raumfläche [m²]: 24,26
 Summand D [dB]: vorhanden: 34,3 maximal zulässig: 42,0

Vorbereitungsraum

Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 66
 Breite der Fläche [m]: 3,97 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 12,43

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	7,24	57
F313-1 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F313-2 Fenster	1,33	1,95	2,59	32

Vorbereitungsraum

Außenfläche: Dach + Decke Beurteilungspegel [dB(A)]: 64
 Breite der Fläche [m]: 3,97 Tiefe [m]: 6,11 Fläche Sg [m²]: 24,26

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	24,26	56

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 2. OG
 Raum-Nr.: 314 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 12,67 Raumtiefe [m]: 5,95 Raumfläche [m²]: 75,39
 Summand D [dB]: vorhanden: 34,4 maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum (PC)

Außenfläche: SW Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 67
 Breite der Fläche [m]: 12,67 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 39,66

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	26,69	57
F314-1 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F314-2 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F314-3 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F314-4 Fenster	1,33	1,95	2,59	32
F314-5 Fenster	1,33	1,95	2,59	32

Unterrichtsraum (PC)

Außenfläche: SO Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 66
 Breite der Fläche [m]: 5,95 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 18,62

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	18,62	57

Unterrichtsraum (PC)

Außenfläche: NW Fassade Beurteilungspegel [dB(A)]: 67
 Breite der Fläche [m]: 5,95 Höhe der Fläche [m]: 3,13 Fläche Sg [m²]: 18,62

Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	18,62	57

Ermittlung der vorhandenen Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (Bestand)

Projekt: 27645-10
 Verkehrsweg: Innerstädtische Straße
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath
 Geschoss: 2. OG
 Raum-Nr: 314 Raumnutzung: Unterrichtsraum
 Raumbreite [m]: 12,67 Raumtiefe [m]: 5,95 Raumfläche [m²]: 75,39
 Summand D [dB]: vorhanden: 34,4 maximal zulässig: 37,0

Unterrichtsraum (PC)
 Außenfläche: Decke + Dach Beurteilungspegel [dB(A)]: 65
 Breite der Fläche [m]: 12,67 Tiefe [m]: 5,95 Fläche Sg [m²]: 75,39

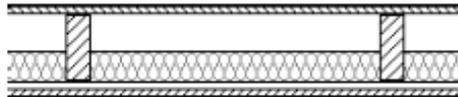
Einzelbauteile	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	R'w vorh. [dB]
Außenfläche netto	0,00	0,00	75,39	56

Ausdruck aus der Bauteile-Datenbank

Projekt: 27645-10
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Geschoss: 2. OG
 Raum-Nr.: 311, 312, 313, 314
 Raumseite: Dach + Decke

Bauteil: Holzbalkendecke

Systemskizze:



Konstruktionsbeschreibung:

Bodenbelag
 Fußboden: Schalung aus Spanplatten, $s = 22 \text{ mm}$
 Deckenbalken: 10/24 cm
 Dämmschicht: mineralischer Faserdämmstoff, $s = 100 \text{ mm}$
 Holzlatte: direkt befestigt
 Bekleidung: Gipskartonplatten, $s = 12,5 \text{ mm}$

Gültig für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse m'_{L} von etwa 300 kg/m^2 .

Bewertetes Schalldämm-Maß R'_{w} [dB]: **41**

Quelle: Informationsdienst Holz (Holzbau-Handbuch) 10/98

Interne ID-Nr.: hdecke12

Für Dachhaut gem. Abschnitt 5.3 DIN 4109 Zuschlag von 10 dB,
 für eingeschlossenen Luftraum gem. Baudtbn, Hochbau- und Innenarchitekt,
 24302 Söderbrarup, Zuschlag von 5 dB:

$$41 \text{ dB} + 10 \text{ dB} + 5 \text{ dB} = 56 \text{ dB}$$

Bewertete Schalldämm-Maße von einschaligen und zweischaligen, in Normalmörtel oder Leichtmörtel gemauerten Außenwänden

Projekt:	27645-10	
Objekt-Nr.:	1	
Eigentümer:	LK NWM	
Straße und Haus-Nr.:	Lübsche Straße 207	
Postleitzahl und Ort:	23968 Wismar	
Geschoss:	EG, 1. OG, 2. OG	
Raum-Nr.:	109, 110, 111, 211, 212, 213, 214, 311, 312, 313, 314	
Raumseite:	SO, SW, NW	
Art des Außenputzes:	20 mm Kalkzementputz	
Masse des Außenputzes [kg/m ²]:	30	
Stärke der Außenschale [cm]:	42,5	
Steinrohddichte [kg/m ³]:	1400	
Leichtmörtel:	Nein	
Masse der Außenschale [kg/m ²]:	578	
Luftschicht vorhanden?	Nein	
Stärke der Innenschale [cm]:	0,0	
Steinrohddichte [kg/m ³]:	0	
Leichtmörtel:	Nein	
Masse der Innenschale [kg/m ²]:	0	
Art des Innenputzes:	15 mm Kalkzementputz	
Masse des Innenputzes [kg/m ²]:	25	
Gesamtmasse [kg/m ²]:	633	
Masse der flankierenden Trennwände [kg/m ²]:	0	(nur wirksam bei zweischaligen Wänden!)
Korrekturwert nach Ziffer 10.1.1 [dB]:	0	(nur wirksam bei zweischaligen Wänden!)
Bewertetes Schalldämm-Maß R' _w [dB]:	57	

Fußnoten der Tabellen 1 und 3 des Beiblattes 1 zur DIN 4109 beachten!

Allgemeine Hinweise zu zweischaligen Wänden:

Entsprechend DIN 1053 soll die Luftschicht 6 cm dick sein. Bei Anordnung einer zusätzlichen mattenförmigen oder plattenförmigen Wärmedämmschicht auf der Außenseite der Innenschale darf der lichte Abstand der Mauerwerksschalen 12 cm nicht überschreiten. Die Luftschicht muss in diesem Fall mindestens 4 cm dick sein. Es ist sicherzustellen, dass sie nicht durch Mörtelbrücken aus der Verblendschale eingeeengt wird. Sind die vorstehenden Voraussetzungen nicht gegeben, ist das Mauerwerk als einschalig zu betrachten. Wenn die flächenbezogene Masse der auf die Innenschale der Außenwand anschließenden Trennwände größer als 50 % der flächenbezogenen Masse der inneren Schale der Außenwand beträgt, darf das Schalldämm-Maß R'_w um weitere 3 dB erhöht werden.

4 Maßnahmen

Durch eine neue Straßenverbindung ausgehend vom Knotenpunkt Lübsche Straße – An der Lübschen Burg zum Gewerbegebiet Wismar West sollen zukünftige Verkehre zur Werft besser abgewickelt werden. Durch die erfolgte Begutachtung war zu ermitteln, ob der dem Grunde nach bestehende Anspruch auf Lärmvorsorge letztlich erforderliche Verbesserungsmaßnahmen an den Außenbauteilen zur Folge hat.

Gemäß den nachstehend zusammengefassten Berechnungsergebnissen gewährleisten die vorhandenen baulichen Gegebenheiten bereits die jeweils zulässigen Innenraumpegel. Aus diesem Grund besteht kein Erfordernis baulicher Verbesserungsmaßnahmen an den Außenbauteilen.

Verbesserung erforderlicher Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung

Projekt: 27645-10
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath

Die in der Spalte "R'w verb." fett hervorgehobenen Bauteile sind so herzurichten, dass das bewertete Schalldämm-Maß im gebrauchsfertigen Zustand den in dieser Spalte angegebenen Wert erreicht.
 Sofern in der Spalte "Lüfter" <Ja> eingetragen ist, ist in diesem Raum der Einbau eines Lüfters möglich.
 In der Spalte "D" ist der Summand Dverb. für den jeweiligen Raum angegeben.

Raum Nr.	Gesch.	Nutzung	Raumseite	Bauteil	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]	R'w verb. [dB]	Lüfter	D [dB]
109	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	13,01	57	57	Nein	30,7
109	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F109-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
109	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F109-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
109	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F109-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
109	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F109-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
110	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	19,71	57	57	Nein	31,3
110	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F110-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
110	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F110-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
110	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F110-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
110	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F110-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
110	EG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F110-5 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
111	EG	Büro	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	6,85	57	57	Nein	33,6
111	EG	Büro	SO Fassade	F111-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
111	EG	Büro	SO Fassade	F111-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
211	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	13,01	57	57	Nein	31,7
211	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F211-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
211	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F211-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
211	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F211-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
211	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F211-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
212	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	19,71	57	57	Nein	32,3
212	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F212-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
212	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F212-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
212	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F212-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
212	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F212-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
212	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F212-5 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
213	1. OG	Büro	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	6,85	57	57	Nein	34,6
213	1. OG	Büro	SO Fassade	F213-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
213	1. OG	Büro	SO Fassade	F213-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		

Verbesserung erforderlicher Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung

Projekt: 27645-10
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath

Die in der Spalte "R'w verb." fett hervorgehobenen Bauteile sind so herzurichten, dass das bewertete Schalldämm-Maß im gebrauchsfertigen Zustand den in dieser Spalte angegebenen Wert erreicht.
 Sofern in der Spalte "Lüfter" <Ja> eingetragen ist, ist in diesem Raum der Einbau eines Lüfters möglich.
 In der Spalte "D" ist der Summand Dverb. für den jeweiligen Raum angegeben.

Raum Nr.	Gesch.	Nutzung	Raumseite	Bauteil	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]	R'w verb. [dB]	Lüfter	D [dB]
214	1. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	25,72	57	57	Nein	34,7
214	1. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F214-1 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
214	1. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F214-2 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
214	1. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F214-3 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
214	1. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F214-4 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
214	1. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F214-5 Fenster	1,36	2,05	2,79	32	32		
214	1. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	18,62	57	57		
214	1. OG	Unterrichtsraum	NW Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	18,62	57	57		
311	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	13,79	57	57	Nein	32,5
311	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F311-1 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
311	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F311-2 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
311	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F311-3 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
311	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F311-4 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
311	2. OG	Unterrichtsraum	Dach + Decke	Außenfläche netto	0,00	0,00	47,17	56	56		
312	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	20,68	57	57	Nein	32,0
312	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F312-1 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
312	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F312-2 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
312	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F312-3 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
312	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F312-4 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
312	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	F312-5 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
312	2. OG	Unterrichtsraum	Dach + Decke	Außenfläche netto	0,00	0,00	65,68	56	56		
313	2. OG	Büro	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	7,24	57	57	Nein	34,3
313	2. OG	Büro	SO Fassade	F313-1 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
313	2. OG	Büro	SO Fassade	F313-2 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
313	2. OG	Büro	Dach + Decke	Außenfläche netto	0,00	0,00	24,26	56	56		

Verbesserung erforderlicher Schalldämm-Maße von Außenflächen entsprechend der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung

Projekt: 27645-10
 Objekt-Nr.: 1
 Eigentümer: LK NWM
 Straße und Haus-Nr.: Lübsche Straße 207
 Postleitzahl und Ort: 23968 Wismar
 Ansprechpartner: Hr. Plath

Die in der Spalte "R'w verb." fett hervorgehobenen Bauteile sind so herzurichten, dass das bewertete Schalldämm-Maß im gebrauchsfertigen Zustand den in dieser Spalte angegebenen Wert erreicht. Sofern in der Spalte "Lüfter" <Ja> eingetragen ist, ist in diesem Raum der Einbau eines Lüfters möglich. In der Spalte "D" ist der Summand Dverb. für den jeweiligen Raum angegeben.

Raum Nr.	Gesch.	Nutzung	Raumseite	Bauteil	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	R'w vorh. [dB]	R'w verb. [dB]	Lüfter	D [dB]
314	2. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	26,69	57	57	Nein	34,4
314	2. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F314-1 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
314	2. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F314-2 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
314	2. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F314-3 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
314	2. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F314-4 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
314	2. OG	Unterrichtsraum	SW Fassade	F314-5 Fenster	1,33	1,95	2,59	32	32		
314	2. OG	Unterrichtsraum	SO Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	18,62	57	57		
314	2. OG	Unterrichtsraum	NW Fassade	Außenfläche netto	0,00	0,00	18,62	57	57		
314	2. OG	Unterrichtsraum	Decke + Dach	Außenfläche netto	0,00	0,00	75,39	56	56		

5 Fotodokumentation



Bild 1: Südost-Fassade der Berufsschule



Bild 2: Südwest-Fassade der Berufsschule



Bild 3: Ansicht aus Richtung Osten



Bild 4: Nordost-Fassade der Berufsschule



Bild 5: Eingangsbereich, Blickrichtung Nordost



Bild 6: Vierteiliges Dreh-/Drehklipp-Fenster im Raum 312 (Unterrichtsraum), Südost-Fassade



Bild 7: Geöffneter Drehkipp-Flügel im Raum 312, unterhalb des Kämpfers, Südost-Fassade



Bild 8: Geöffneter Dreh-Flügel im Raum 312, unterhalb des Kämpfers



Bild 9: Kreuzsprosse und Ansicht der 2-Scheiben-Isolierverglasung



Bild 10: Dreh- und Drehkipp-Flügel oberhalb des Kämpfers, Ansicht des Stulp am Dreh-Flügel (links)



Bild 11: Geöffneter Drehkipp-Flügel im Raum 312, oberhalb des Kämpfers



Bild 12: Ansicht der Fenster im Raum 314 (Unterrichtsraum, PC), Südwest-Fassade



Bild 13: Ansicht der Fenster im Raum 313 (Büro), Südost-Fassade



Bild 14: Nicht ausgebauter Dachboden, Dachschräge Südost