

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Dokumentation der Arbeitsplanung und Arbeitsdurchführung	2-5
2. Bauaufnahme	
2.1 Fassadenbeschreibung	6
2.2 Stillgeschichtliche Einordnung	7
2.3 Aufmassliste	8
2.4 Der momentane Zustand des Medienzentrums	9
2.5 Baugestaltungsordnung der Altstadt	9
3. Beschreibung des Weges zum Fenstersystem	10-11
4. Anforderungskatalog an das Fenstersystem	12
4.1 Ermittlung der Standortklassifizierung	13
5. Auswertungstabelle	14
5.1 Das „Berliner Fenster“ von Fecon	15
6. Begründung des gewählten Fenstersystem	15-17
6.1 Erklärung des Maueranschluss	17-18
6.2 Begründung für die Leibungsdämmung	18
7. Kostenkalkulation	19-20

Anlagen:

 Zeichnungen
 Protokoll

1. Dokumentation der Arbeitsplanung

Einrichtung des Arbeitsplatzes:

Durch Pinnwände und Tische haben wir uns einen räumlichen Arbeitsbereich eingerichtet. Die Wände dienen auch zu Plakatierung von Infomaterialien und der Teamarbeitswerkzeuge. Darin haben wir den Vorteil gesehen, dass jeder aus unserer Gruppe zu jederzeit alle verfügbaren Infos lesen konnte.



Mind-Map:

Wir sind mit einer Mind-Map in die Teamarbeit gestartet, indem wir die Oberbegriffe aus der Aufgabenstellung übernommen und dann alle Gedanken aufgeschrieben haben.

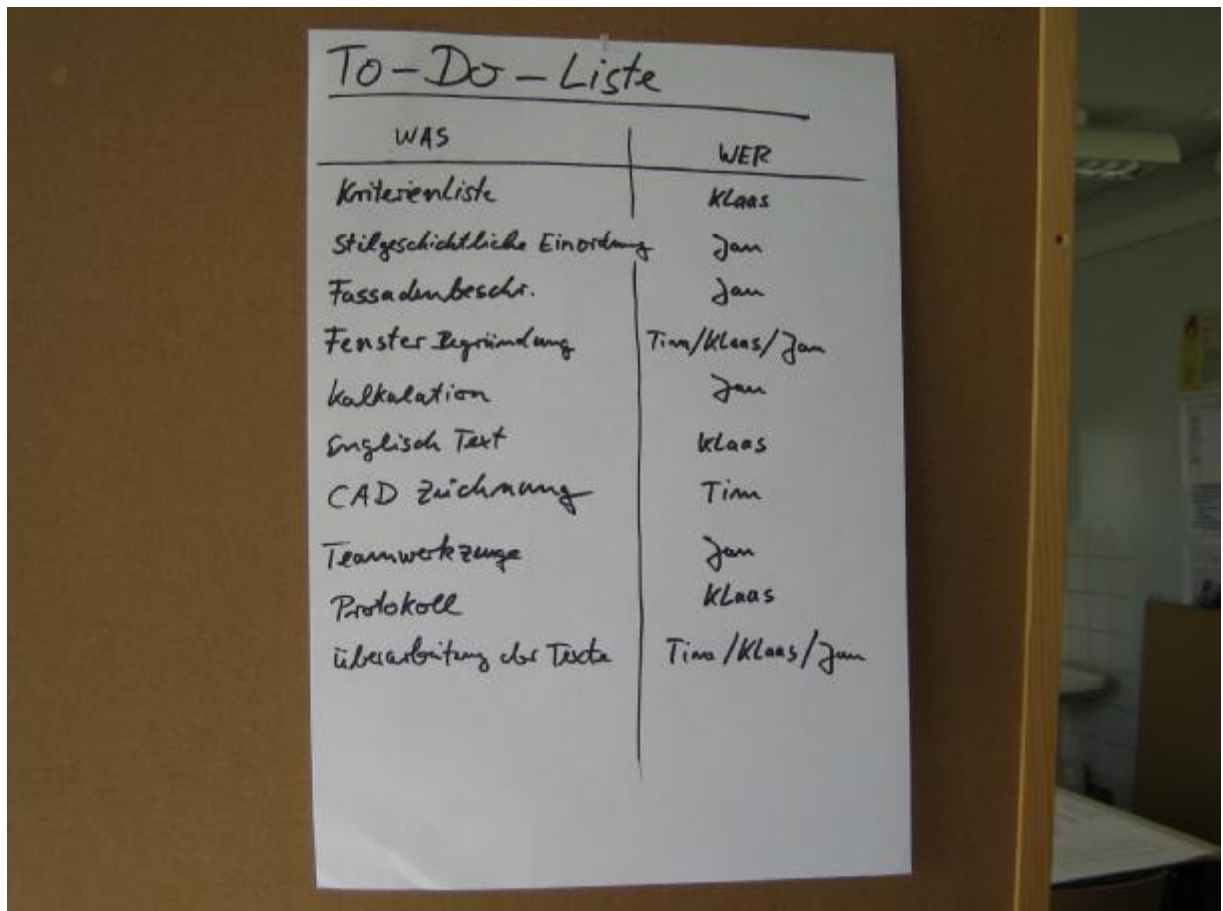
Später haben wir mit einem Mind-Mapping die Vor- und Nachteile der verschiedenen Fensterarten gesammelt. Des Weiteren haben wir eine Kriterien- und Anforderungsliste für die gewählten Fensterarten und Fenstersysteme erstellt.

Mit Hilfe dieser Art konnten wir alle wichtigen Daten sammeln, die uns dann die Entscheidung über die Auswahl des idealen Fenstersystems erleichtert haben.



To-Do-Liste:

In der Liste haben wir die anstehenden Arbeiten aufgelistet und die Aufgaben den Teammitgliedern zugeteilt. Hiermit konnte jeder sofort erkennen, was noch zu erledigen ist.



WAS	WER
Kriterienliste	Klaas
Stilgeschichtliche Einordnung	Jan
Fassadenbeschr.	Jan
Fenster Begründung	Tim/Klaas/Jan
Kalkulation	Jan
Englisch Text	Klaas
CAD Zeichnung	Tim
Teamwerkzeuge	Jan
Protokoll	Klaas
Überarbeitung der Texte	Tim/Klaas/Jan

Zeitplanung:

Auf einem Plakat haben wir die Tage des Projektzeitraums aufgezeichnet. Unter jedem Tag haben wir die Zettel mit den Arbeitsaufgaben, die aus der To-Do-Liste stammen gehängt. Somit konnten alle den gesamten Projektzeitraum überblicken sowie alle Dinge, die noch zu erledigen waren. Sobald eine Aufgabe fertig war, ist der Zettel abgenommen und schriftlich in die Tagesspalte eingetragen worden. Als Vorteil empfanden wir es die Aufgaben auf Zettel zu schreiben, da diese schnell auswechselbar sind oder zu anderen Tagen hinzugefügt werden konnten.

Manche Aufgaben nahmen mehr Zeit in Anspruch als gedacht und mussten auf die anderen Tage aufgeteilt werden.



2. Bauaufnahme

2.1 Fassadenbeschreibung

Der Gebäudekomplex ist aus dem Jahre 1884 und ist im Stil des Historismus erbaut worden. Dieser steht in der St.-Jürgen-Straße 95 auf einem Plateau hoch über dem Abhang zum Lautrupstal.

Die ehemalige St.-Jürgen-Schule ist als eine Knabenschule erbaut worden. Danach wurde sie als Stadtbildstelle umfunktioniert. Zurzeit steht das Ober-und Dachgeschoss leer. Im Erdgeschoss befinden sich die Arbeitsräume des Offenen Kanals.

Das Gebäude ist sehr symmetrisch eingeteilt. Es gibt drei vertikal Achsen und zwei horizontale Achsen, die das Gebäude klar gliedern. Diese Gliederung und der zweigeschossige Aufbau stammen aus der Renaissance.

Der zweigeschossige Backseinbau steht auf einem hohen Sockel, der an der Nordwestseite fast ein Vollgeschoss bildet.

An den beiden Längsfronten ist ein übergiebelter Mittelrisalit, der um ein Geschoss höher ist als die Fassade. Von Firstzinnen bekrönt sind die übergiebelten Mittelrisalite sowie auch die seitlichen Giebel. An den unteren Ecken der Giebel sind türmchenartige Fiale, die aus der gotischen Zeit stammt. Die rundbogigen Fenster der Risalite finden ihren Ursprung in der Romanik. Sie sind im Obergeschoss mit einem durchgestuften Gewände umrahmt. Beiderseits des mittigen Risalit sind je Stockwerk vier stichbogige Fenster.

Unterhalb der Fenster umzieht ein mächtiger und horizontal angebrachtes Sohlbankgesims das gesamte Gebäude. Friese aus Backstein verlaufen oberhalb der Fenster und betonen die Bogenform der stichbogigen Fenster.

Die gelben Backsteine sind im Blockverband gemauert und werden durch dunkle horizontal eingelegte Backsteinbänder verziert. Ein umlaufendes Kranzgesims schließt die Fassade oben an der Traufe ab.

2.2 Stilgeschichtliche Einordnung

Die Fassadengestaltung ist vom Historismus (1820 – 1910) geprägt. Im Historismus werden die Stilformen vergangener Epochen nachgeahmt, ohne dass etwas eigentlich Neues entsteht. Dabei werden aus mehreren Epochen wertvolle historische Stile kopiert. Die Entwicklung hin zum Wiederholen von Baustilen begann im Klassizismus, da aber wurde nur auf die griechische und römische Architektur zurück gegriffen. Im Historismus werden häufig Elemente aus der Renaissance und der Romanik eingesetzt.



2.3 Aufmaßliste

Aufmaßliste Fenster

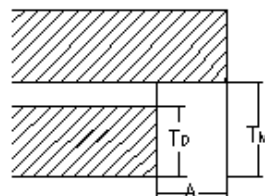
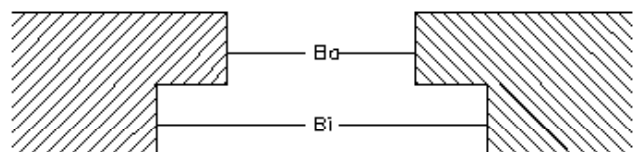
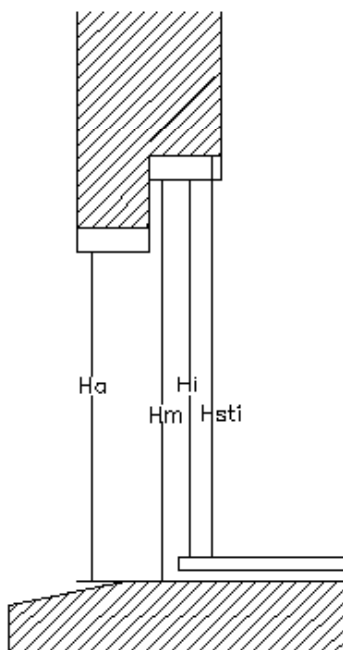
Anschrift:
Auftraggeber: Medienzentrum Flensburg
Straße: St.-Jürgen-Straße 95
Ort: 24937 Flensburg
Telefon: 0178/ 8551172

Aufmaßdatum: 29.11.07

Zustand:

Neubau: -
Altbau: X
Fenstermaterial: Kunststoff

Pos.-Nr		Maueranschlüsse/ mm			Breite/ mm		Höhe/ mm				Falz Fensterbank	Bemerkungen
Raum	Fenster	T _D	T _M	A	Ba	Bi	Ha	Hm	Hi	Hsti	Innen	
1	1	160	220	57	1183	1306	2723	2758	2737	2814	20 mm	
2	1	160	220	53	1185	1307	2719	2749	2725	2816	20 mm	
2	2	130	180	38	1203	1308	2752	2754	2728	2830	20 mm	
2	3	150	210	43	1207	1317	2740	2761	2738	2837	20 mm	
3	1	150	210	57	1200	1322	2733	2724	2701	2803	20 mm	Dreh-Kipp Fl.
3	2	160	220	53	1196	1305	2730	2734	2712	2801	20 mm	
3	3	150	210	58	1200	1321	2711	2714	2689	2794	20 mm	
3	4	150	210	45	1204	1307	2720	2721	2695	2798	20 mm	
4	1	160	220	60	1198	1331	2725	2747	2727	2848	20 mm	Dreh-Kipp Fl.
4	2	160	220	70	1200	1336	2736	2748	2728	2846	20 mm	
4	3	165	225	60	1210	1339	2736	2743	2723	2838	20 mm	
4	4	160	220	60	1230	1334	2720	2730	2710	2813	20 mm	
5	1	160	220	60	1207	1336	2704	2756	2736	2854	20 mm	
5	2	150	210	65	1204	1344	2690	2751	2731	2849	20 mm	
5	3	160	220	60	1201	1348	2702	2741	2721	2841	20 mm	



2.4 Der momentane Zustand des Medienzentrums

Die ehemalige Knabenschule, die 1884 erbaut wurde, hat 1984 auf der Südseite und 1986 auf der Nordseite neue Fenster bekommen. Zurzeit sind weiße Kunststofffenster mit Schwingflügel vorhanden. Außerdem besitzen sie im oberen Drittel ein Oberlicht welches mit Hilfe einer Kurbel auf Kipp zu stellen ist. Die jeweiligen äußeren Fenster auf der Südseite wurden aus unbekannten Gründen 1994 als Dreh-/Kippfenster erneuert.

Der Wärmeschutz von den vorhandenen Fenstern ist nicht optimal und entspricht nicht mehr der heutigen Vorschriften.

Die breiten Profile der Fenster verringern den Lichteinfall stark, außerdem passen sie nicht zum Stil des Gebäudes. Momentan ist aus Funktionstechnischer Sicht kein dringender Ausbau der Fenster erforderlich.

2.5 Baugestaltungsordnung Altstadt

Laut Satzung der Stadt Flensburg über besondere Anforderungen an baulichen Anlagen kommt in diesem Fall § 6 (Fenster) Absatz 5 zur Anwendung.

Mindestanforderung bei Fenstererneuerung:

- a) Fensteröffnungen mit einer größeren Breite als 0,8 m sind symmetrisch zweiflügelig auszubilden. Bei einer Breite über 1,4 m sind drei Flügel nebeneinander anzuordnen.
- b) Fensteröffnungen mit einer größeren Höhe als 1,5 m müssen durch einen Kämpfer unterteilt werden, der ungefähr im oberen Drittel anzuordnen ist.
- c) Die Profile der Fenster sind so auszubilden, dass sie möglichst feingliedrig und schmal erscheinen.
- d) Fenstersprossen müssen mindestens 10 mm vor die Ebene der Glasscheibe vortreten und dürfen max. 30 mm breit sein.

3. Beschreibung des Weges zum Fenstersystem

Zunächst haben wir Fensterarten aufgeschrieben, die eventuell in Frage kommen.

Danach haben wir zu jeder Fensterart eine Vor- und Nachteileliste erstellt.

Fensterarten	Vorteile	Nachteile
Alufenster	- sehr lange Lebensdauer - statische Eigenschaften dadurch schlanke Konstruktion - dauerhaft farbecht - Brandschutz - geringes Gewicht - Profil ist wartungsfrei	- kostenintensiv - Dekorfolien sind empfindlich - schlechte Schall- und Dämmeigenschaften - aufwendige thermische Trennung durch Kunststoffstege - dehnt sich bei Wärme 8 mal mehr aus als Holz - hohe Werkstoffproduktion- kosten - empfindlich gegenüber Zement und Kalk
Holz-Alufenster	- guter Wetterschutz - Holz im Innenbereich (ansprechendes Wohnambiente) - optische Anpassung zum Innenbereich - Profil sind weitestgehend wartungsfrei	- teurer als Holzfenster - dehnt sich bei Wärme 8 mal mehr aus als Holz - Werkstoffproduktionkosten für die Aluverkleidung

Fensterprojekt Medienzentrum Flensburg

Holzfenster	- warme, natürliche Ausstrahlung (Wohnambiente) - kann farblich immer wieder umgestaltet werden - natürlich wachsender Rohstoff - geringster Energieverbrauch • Verarbeitung • Fertigung • Entsorgung - individuelle Gestaltung - Vielfalt an Dimensionierung möglich (schmale Konstruktionen)	- erhöhter Pflegeaufwand - teurer als Kunststoff - bei schlechter Instandhaltung Witterungsunbeständigkeit (Sonne, Wind, Regen und verunreinigte Luft)
Kunststofffenster	- unempfindlich gegen • Witterungseinfluss • Säuren • Abgase • Reinigungsmittel - Kammertechnik, dadurch gute Dämm- und Schalleigenschaften - Profil ist wartungsfrei	- laden sich statisch auf und ziehen somit Staub, Schmutz und Abgase an, dadurch verschmutzte Fenster - heizen sich stark auf - dehnen sich 25 mal mehr aus als Holz - eingeschränkt tauglich durch schlechte Statik - teure Werkstoffproduktion - größere Profilquerschnitte
Stahlfenster	- hohe Belastbarkeit - gute statische Eigenschaften - schlanke Konstruktion - Profil sind weitestgehend wartungsfrei	- hohes Eigengewicht - Wärmeleitfähigkeit - teure Werkstoffproduktion - Schall- und Dämmeigenschaften - kostenintensiv

4. Anforderungskatalog des Fenstersystems

Gestaltung	-Stichbogen -schmale Profile -Sprossen -zweiflügelig mit Oberlicht
Belüftung	-Oberlicht als Kippflügel -Flügel unten Dreh-/Kippfenster (Schloss zur Öffnungsbegrenzung)
Wärmeschutz	Hersteller abhängig (min. $U=1,7$ nach EnEV)
Wirtschaftlichkeit	-Kosten in der Anschaffung -Instandhaltungskosten -Nutzungsdauer
Statische Anforderungen	-DIN 18055
Standortklassifizierungen	-Windwiderstandsfähigkeit (B3) -Schlagregendichtigkeit (7A) -Luftdurchlässigkeit (3)
Oberflächenschutz	-langlebig
Sicherheit	-Passive Sicherheit -Einbruchschutz
Schallschutz	-keine besonderen Anforderungen
Umweltschutz	-Wärmeschutz -geringer Energieverbrauch bei: • Verarbeitung • Fertigung • Werkstoffproduktion -Entsorgung und Recyclbarkeit -Langlebigkeit

4.1 Ermittlungen der Standortklassifizierung

Bei dem zu sanierenden Gebäude handelt es sich um das Erd- und Obergeschoss der früheren Knabenschule. Das Gebäude liegt an der Ostseeküste. Die Fenster im Erdgeschoss liegen bei einer Höhe von 6,60 m und im Obergeschoss bei einer Höhe von 11 m. Die Maße sind jeweils bis Oberkante Blendrahmen gemessen.

- 1) Bestimmung der Einbauhöhe der Fenster im EG:

ca. 6,60 m

- 2) Bestimmung der Einbauhöhe der Fenster im OG:

ca. 11,00 m

- 3) Bestimmung der Windlastzone:

3 mit 27,5 m/s

- 4) Bestimmung der Geländekategorie:

Küste der Ostsee

- 5) Bestimmung der Klassifizierung:

B3 - 7A - 3

- Widerstandsfähigkeit bei Windlast:

B3; das heißt Durchbiegung von max. 1/200

bei einem Prüfdruck von 1200 Pa

- Schlagregendichtheit:

7A; das heißt die Schlagregendichtheit bis zu einer Prüfdruckdifferenz von 300 Pa nach EN 12208 muss erreicht sein.

- Luftdurchlässigkeit:

3; das heißt die Anforderungen der Klasse 3 bis zu einer

Prüfdruckdifferenz von 600 Pa nach EN 12207 müssen erreicht werden.

5. Auswertungstabelle mit den Kriterien aus der Anforderungsliste

Bei dieser Auswertung sind Alu- und Stahlfenster relativ schnell ausgeschieden. Diese Materialien sind in der Herstellung zu kostenintensiv. Die Schall- und Dämmeigenschaften sind ebenfalls nicht optimal. Außerdem fehlt diesen Materialien die natürliche Ausstrahlung

In die engere Auswahl kamen Holz-, Kunststoff-, und Holz-Alufenster.

Anschließend haben wir eine Tabelle angelegt, in die Kriterien wie Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz, Gestaltung, Statik, Pflege bzw. Reinigung, Wärmeschutz, Instandhaltung und Instandsetzung eingetragen wurden. Dabei haben wir die Stärken und Schwächen mit einem Punktesystem besonders herausgearbeitet.

Auswertungstabelle

Kriterien	Holzfenster	Kunststofffenster	Holz-Alufenster
Wirtschaftlichkeit	2	1	1,5
Umweltschutz	1	2	3
Gestaltung	1	3	2
statische Anforderungen	2	3	2
Pflege bzw. Reinigung	2	2	2
Wärmeschutz	1	1	1
Instandhaltung	3	2	2
Instandsetzung	2	3	2,5
Summe	14	17	16

1=sehr gut/ 2=gut/ 3=befriedigend

Aufgrund der Ergebnisse in der Kriterienliste entschlossen wir uns für das Holzfenstersystem.

5.1 Das „Berliner Fenster“ von Fecon

Das Berliner Fenster ist mit vielen Öffnungsarten zu bekommen, unter anderen mit den Gewünschten zwei Flügeln unten und einem Oberlicht als Kippflügel. Der Oberlichtkippflügel wird durch ein Flexgestänge geöffnet. Die Funktion (Dreh/Kipp) des Gangflügel lassen mit einer Griffolive ausführen. Der Standflügel kann durch einen innen liegenden Beschlag nach öffnen des Gangflügels bedient werden. Die Gestaltung dieses Fensters hält sich eng an das Original. Ausgewogene Proportionen, schmale Profile, echte Holzwetterschenkel und Kittfalzschrägen bestimmen das Aussehen.

Es wird eine moderne Verglasung mit einem U-Wert von 1,1 vorgesehen. Diese ist ohne Vorlegeband mit beidseitiger Versiegelung in den Flügelrahmen eingesetzt. In diesem Fall werden aufgesetzte Sprossen verbaut.

6. Begründung des gewählten Fenstersystems

Die Auswahl des Fenstersystems ist abhängig von den Bestimmungen der Stadt Flensburg (Baugestaltungssatzung Altstadt). Diese schreiben vor, dass das Fenster symmetrisch zweiflügelig geteilt werden muss, weil das Fenster breiter als 0,8 m und schmaler als 1,40 m ist.

Im oberen Drittel muss das Fenster durch einen Kämpfer unterteilt werden, da das Fenster höher ist als 1,50 m.

Außerdem sind die Profile möglichst feingliedrig und schmal auszubilden. Die Fenstersprossen müssen mindestens 10 mm vor die Ebene der Glasscheibe vortreten und dürfen max. 30 mm breit sein.

Für uns ist es besonders wichtig, dass das gewählte Fenstersystem in der Ansicht dem Originalfenster von 1884 möglichst nahe kommt, ohne dabei große Einschränkung in der Nutzung und dem Wärmeschutz in Kauf nehmen zu müssen.

Entscheidend ist also die Auswahl eines schmalen, abgestuften Profils mit Stichbogen.

Anhand dieser Kriterien und der Anforderungsliste haben wir uns für ein Holzfenster („Berliner Fenster“) der Firma Fecon entschieden.

Die Öffnungsart ist zweiflügelig mit Stulp und Dreh-/Kippfunktion. Da dies als zweiter Fluchtweg dient, müssen die Mindestmaße für Fluchtwege von 0,9 m x 1,2 m eingehalten werden. Daher die Wahl des Stulps.

Das Oberlicht ist als Kippflügel ausgeführt. Ein ausreichender Luftaustausch kann somit gewährleistet werden, wobei das Lüftungsverhalten der Benutzer eine wichtige Rolle spielt.

Um die Glasflächen mit Sprossen zu unterteilen werden aufgesetzte Sprossen eingesetzt, da diese eine bessere Wärmedämmung gewährleisten als Glasteilende Sprossen. Das Fenster hat einen Gesamt-U-Wert von 1,5, damit wird der von der EnEV geforderte Wert übertroffen.

Bei Beschädigungen lassen sich Holzfenster in der Regel relativ problemlos reparieren während Kunststofffenster oft ausgetauscht werden müssen. Andere Systeme wie z.B. Holz-Alurahmen lassen sich nicht reparieren, da man den Alurahmen vom Blendrahmen gar nicht entfernen kann. Hier ist eine mögliche Reparatur an dem äußeren Blendrahmenholz nicht möglich.

Die statischen Anforderungen werden nach der DIN 18055 erfüllt. Nach unseren Ermittlungen (siehe Seite) zur Richtlinie der Mindestklassifizierung in Abhängigkeit der Beanspruchungen ergab sich für Windwiderstandsfähigkeit - B3, Schlagregendichtigkeit - 7A und Luftdurchlässigkeit – 3.

Jede Fensterkonstruktion, unabhängig von der gewählten Holzart, benötigt einen Oberflächenschutz. Die Anstriche dienen einerseits der farblichen Gestaltung der Rahmen und andererseits dem Schutz des Holzes. Wir haben uns für Lärchenholz entschieden weil es eine einheimische Holzart ist und aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt. Es ist auf Grund seiner Inhaltsstoffe resistent gegen Witterung, Insekten- und Pilzbefall.

Das Fenster bekommt einen weißen, deckenden Lack, da sich dieser im Gegensatz zu dunklen Farbtönen bei Sonnenstrahlung nicht so stark erhitzt. Es kann bei erhöhter Oberflächentemperatur zur Rissbildung und damit zur Ablösung des Lackes führen. Voraussetzung für einen optimalen Oberflächenschutz ist eine Holzfeuchte bei der Bearbeitung von $< 15\%$. Holzfenster haben den Vorteil, dass sie immer wieder Farblich umgestaltet werden können.

Die Glasscheibe ist beidseitig mit Dichtstoff und ohne Vorlegeband eingesetzt. Auf den Einbruchschutz ist aufgrund der Einbauhöhe keine besondere Rücksicht zu nehmen. Die passive Sicherheit wird durch eine ESG-Verglasung gewährleistet. Da hier die Mindestanforderungen nicht erfüllt werden (Brüstungshöhe 0,8 m und Leibungstiefe 0,2 m). Des Weiteren ist ein Schloss zur Öffnungsbegrenzung verbaut um die Absturzsicherung zu gewährleisten.

An den Schallschutz sind keine weiteren Anforderungen gestellt, da das Gebäude in einem verkehrsberuhigten Bereich liegt.

Die Umweltschutzbilanz ist bei diesem Holzfenster gut. Es hat im Vergleich zu Kunststoff, Alu und Stahl den Vorteil niedriger Werkstoffkosten, denn diese müssen mit hohem Energieaufwand zum Ausgangsmaterial für die Fensterherstellung erzeugt werden. Holz ist ein nachwachsender und nachhaltiger Rohstoff, der dabei sogar noch CO_2 in der Wachstumsphase bindet. Die Holzfenstersysteme können zu 100% recycelt werden. Durch den besseren U-Wert, als die EnEV vorschreibt, wird bei der Nutzung des Fensters Energie eingespart. Die hohe Langlebigkeit trägt auch dazu bei, dass weniger Fenster, im Bezug auf Gebäude und Nutzungsdauer, produziert werden müssen.

6.1 Erklärung der Fenstermontage

Die Montage erfolgt mit 12 Hessenkrallen pro Element. Sie werden in die Leibung gedübelt und später von der Leibungsdämmung verdeckt. Die zu dämmenden Hohlräume zwischen Blendrahmen und Mauerwerk werden mit einem wasserdichten Montageschaum ausgefüllt, damit mögliche Feuchtigkeit aus dem Mauerwerk nicht auf das Rahmenholz trifft.

Die äußere dampfdiffusionsoffene Abdichtung wird mit Fugendichtungsband hergestellt. Dies wird zusätzlich mit einer Deckleiste vor UV-Strahlung und Schlagregen geschützt. Im Sohlbankbereich erfolgt der Anschluss mit einem Butylband, welches ebenfalls zum Schutz vor UV-Strahlung dient und aus optischen Gründen mit einer Alu-Schiene abgedeckt wird. An den Seiten wird die Schiene dauerelastisch abgedichtet.

Der Maueranschluss im Innenbereich wird mit dampfdichten Butylbändern hergestellt, diese werden auf den Blendrahmen und den geprimerten Putz geklebt. Dadurch dass die Fensterbank erhalten werden soll, muss die Abdichtung in diesem Bereich mit einer fachgerecht eingebauten Silikonfuge durchgeführt werden.

6.2 Begründungen für die Leibungsdämmung

Um den Wärmeschutz noch zu erweitern ist eine Leibungsdämmung von innen empfehlenswert. Diese sorgt für eine weitere Verminderung von Wärmebrücken im Anschlussbereich. In diesem Bereich liegen gerade bei Altbauten sehr niedrige Temperaturen an, es kann zu einem Niederschlagen der Luftfeuchtigkeit kommen und woraus dann die Schimmelbildung führt.

Wichtig bei der Innendämmung ist es, einen weitestgehend dampfdichten Dämmstoffe zu verwenden oder eine zusätzliche Dampfsperre einzubauen. Wir haben uns in diesem Fall für eine Dämmplatte der Firma Wedi entschieden. Sie ist nahezu dampfdicht und lässt sich aufgrund ihrer Oberfläche gut weiterbearbeiten. Wichtig ist bei dem Einbau eine vollflächige Verklebung in der Leibung um ein Hinterströmen zu verhindern.

Außerdem muss der Anschluss an das Fenster im vorderen Bereich der Leibung an das Mauerwerk fachgerecht versiegelt werden. Anschließend müssen die Platten im Übergang verputzt und gespachtelt werden.

7. Kostenkalkulation

Für 32 Holzfenster, in weiß, 1290x2830mm, zweiflügelig mit Stulp als Dreh-Kipp, Oberlicht als Kippflügel, Oberlichtöffner mit Gestänge, Dreh-Kippflügel mit Öffnungsbegrenzer, ESG Verglasung innen, Ausbau, Entsorgung und Montage, Dämmen der Leibung und inkl. Malerarbeiten

Auftraggeber /
Objekt

Medienzentrum Flensburg

Materialkosten:	Menge	Einheit	Einheitenpreis in €	Kosten pro Fenster €	Anzahl	Zwischensumme
Fensterpreis+Verleistung	1	Stk.	816,93	816,93	32	26.141,76
Stichbogen	1	Stk.	754,74	754,74	32	24.151,68
Schlagleiste außen für Stulpsprosse	1	Stk.	11,31	11,31	32	361,92
Oberlichtöffner in weiß	1	Stk.	50,88	50,88	32	1.628,16
Flexgestänge für Oberlichtöffner	1	Stk.	59,36	59,36	32	1.899,52
Putz- und Fangschere	1	Stk.	12,72	12,72	32	407,04
Zuschlag für ESG	1	Stk.		14,71	32	470,72
			Summen	1.705,94		55.060,80

Montagematerial:	Menge	Einheit	Einheitenpreis in €	Kosten pro Fenster €	Anzahl	Zwischensumme
Haltekrallen	12	Stk.	0,35	4,20	32	134,40
Fugendichtband	7,2	lfm.	5,90	42,48	32	1.359,36
Montageschaum 1K	0,75	Dosen	4,76	3,57	32	114,24
Dämmplatte 30mm	1,2	m²	20,56	24,67	32	789,50
Butylband Vlies innen	7,6	lfm.	1,79	13,60	32	435,33
Butylband Vlies außen	1,25	lfm.	0,76	0,95	32	30,40
Sohlbankanschlußschiene	1,25	lfm.	8,58	10,73	32	343,20
Kleber für Dämmplatten	0,2	kg	1,54	0,31	32	9,86
Haftgrund für Dämmplatten	0,3	Ltr.	8,86	2,66	32	85,06
Primer für Butylband	0,3	Ltr.	11,83	3,55	32	113,57
Silikon 310ml	1,5	Stk.	3,10	4,65	32	148,80
Kleinteile pauschale				4,85	32	155,20
			Summen	116,22		3.718,91

Sonstige Kosten:	Menge	Einheit	Einheitenpreis in €	Kosten pro Fenster €	Anzahl	Zwischensumme
Entsorgung	0,12	Tonne	150,00	18,00	32	576,00
Gerüstkosten						3.788,50
Fremdleistungen Malerarbeiten Pauschale				55,00	32	1.760,00
			Summen	73,00		6.124,50

Fensterprojekt Medienzentrum Flensburg

Lohnkosten:				
	Ausbau	Montage	Leibung dämmen	Summe
Gesellen Std.	0,9	1,3	0,5	2,7
Azubi Std.	0,9	1,3	0,5	2,7

	Summe Std.	Grund-lohn	+ GK in %	Std. Verrechn. Satz	Kosten pro Fenster	Anzahl	Montagekosten aller Fenster
Gesellen	2,7	13,50	240,00%	45,90	123,93	32	3.965,76
Azubi	2,7	6,50	240,00%	22,10	59,67	32	1.909,44
				Summen	183,60		5.875,20

Summe Montagekosten		5.875,20 €
Summe Materialkosten		64.904,21 €
Selbstkosten		70.779,41 €
Wagnis & Gewinn	9,00%	6.370,15 €
Nettopreis		77.149,56 €
Mwst.	19,00%	14.658,42 €
Bruttopreis		91.807,98 €