

Anlage... 1 S. 1/14
DS-Nr. 149/12



Bertsch Architekten

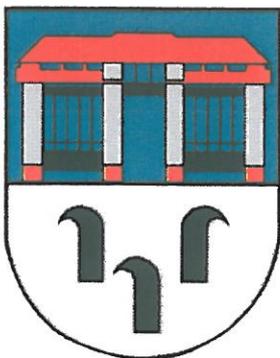
Schillerstraße 12
10625 Berlin

Tel. (030) 7 88 54 30

Fax (030) 78 71 56 65

info@bertsch-architekten.de

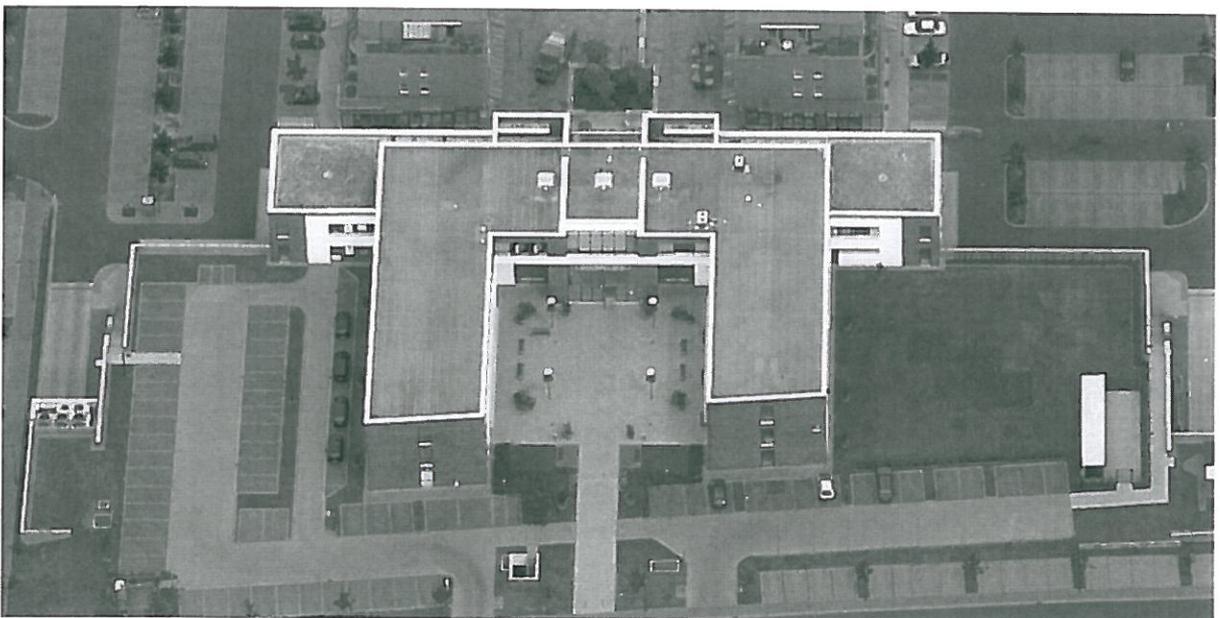
www.bertsch-architekten.de



Rathaus Kleinmachnow
Voruntersuchung Sonnenschutz
März 2010

Inhalt

1	Veranlassung	Seite 03
2	Zielsetzung	Seite 03
3	Kooperation	Seite 03
4	Grundlagen	Seite 04
5	Vorherige Untersuchungen	Seite 04
6	Ortsbesichtigung	Seite 04
7	Bauliche Situation	Seite 04
8	Anforderungen an den Sonnenschutz	Seite 07
9	Sonnenschutzsysteme	Seite 07
10	Technische Beschreibung	Seite 09
11	Kosten	Seite 13
12	Termine	Seite 13
13	Bildnachweis	Seite 14



1 Veranlassung

- 1.1 Unser Büro wurde im Dezember 2009 von der Gemeinde Kleinmachnow mit der „Vorplanung Sonnenschutz“ beauftragt. Grundlage war das Honorarangebot vom 07.12.2009.
- 1.2 Gleichzeitig wurde das Ingenieurbüro Norbert Paul mit der „Konzeptplanung für Technische Anlagen“ zur Verhinderung der übermäßigen Erwärmung der Raumluft und zur Gewährleistung eines geregelten Luftwechsels in bestimmten Räumen beauftragt.

2 Zielsetzung

- 2.1 Die Mitarbeiter des Rathauses beklagen eine erhebliche Aufheizung der Büro- und Besprechungsräume in den Sommermonaten. In Spitzenzeiten wurden Raumtemperaturen von deutlich über 30°C gemessen. Auffällig ist dabei, dass sich die Rahmenelemente der Fenster bei Sonneneinstrahlung sehr stark erhitzen. Der in allen Fenstern vorhandene Sonnenschutz aus im Scheibenzwischenraum angeordneten Jalousien reicht zur Verhinderung der Raumaufheizung offensichtlich nicht aus.



- 2.2 **Ziel der Sonnenschutzmaßnahmen und der haustechnischen Maßnahmen ist eine deutliche Reduzierung des sommerlichen Wärmeeintrags und die Abführung überflüssiger Wärme aus den Arbeits- und Besprechungsräumen.**

Dabei soll der Fokus auf angemessene und kostengünstige Lösungen geworfen werden.

Die Einhaltung bestimmter rechnerischer Grenzwerte ist nicht Ziel der Voruntersuchung.

3 Kooperation

- 3.1 Die Anbringung eines geeigneten Sonnenschutzes ist nur ein Bestandteil in einer Reihe von Handlungsoptionen, um die Sommertemperaturen im Gebäude zu reduzieren. So werden seitens der Haustechnik parallel die Optionen Nachtkühlung, Kühldecken, Lüftung Bürgersaal, Lüftung Sitzungssäle, Kaltwassererzeugung Solartechnik und Wärmeversorgung Solartechnik geprüft.
- 3.2 Die Erarbeitung des Konzepts für den außenliegenden Sonnenschutz fand in kontinuierlicher Abstimmung mit dem Ingenieurbüro Norbert Paul statt. Die technischen Anforderungen zu Art und Grad der Verschattung der einzelnen Fensterflächen wurden gemeinsam festgelegt und sind anschließend in die Berechnungen der haustechnischen Anlagen eingeflossen.

Dipl.-Ing. Norbert Paul

Ingenieurbüro für
Technische Gebäudeausrüstung

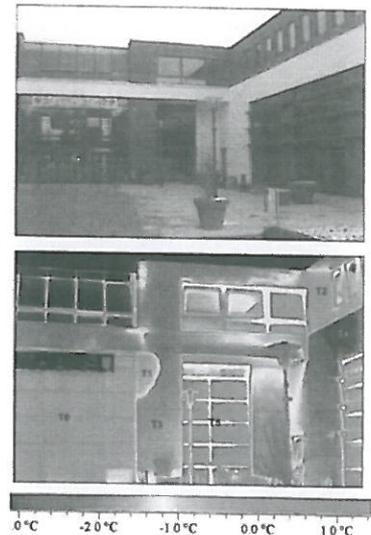
Limastraße 18 D - 14 163 Berlin - Zehlendorf
Tel. +49 (0)-809 73 99-0 Fax -6
e-mail: buero@tg-norbertpaul.de

4 Grundlagen

- 4.1 Das Planungsbüro Con-tura im Baukonzern Kondor Wessels hat uns die Ausführungsplanung des Rathauses in Dateiform zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um die 1:50-Planung der Grundrisse, Ansichten und Schnitte sowie einige Fassadenschnitte im Maßstab 1:20.
- 4.2 Der Hausmeister des Rathauses hat uns aus seinen Akten Teile der Werkplanung des Fensterbauers (Fa. MRM Aluminiumbau GmbH) und eine Kopie einer thermografischen Untersuchung der Gebäudehülle aus dem Jahr 2006 zur Verfügung gestellt.

5 Vorherige Untersuchungen

- 5.1 Im März 2006 wurde eine Gebäudethermografie von Fa. Thermo Control durchgeführt und bewertet. Das Ergebnis der Messungen sei gebäudetypisch. Allerdings wird erwähnt, dass die Fensterprofile der Südseite und der angrenzenden Seitenflügel die größten thermischen Schwächen aufzeigten.
- 5.2 Im Oktober 2007 bestätigte der ausführende Baukonzern Kondor Wessels die Zulässigkeit der Ausführung in Bezug auf Vorschriften und Normen zum Zeitpunkt der Ausführung.
- 5.3 Im Oktober 2007 wurde vom Architekturbüro Kuschel eine Stellungnahme erarbeitet, die die Übereinstimmung der Ausführung mit den zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden gesetzlichen Bestimmungen ebenfalls bestätigt. In der Stellungnahme wird jedoch ausdrücklich erwähnt, dass die Fensterrahmen bereits damals nur den untersten zulässigen Standard erfüllten.



6 Ortsbesichtigung

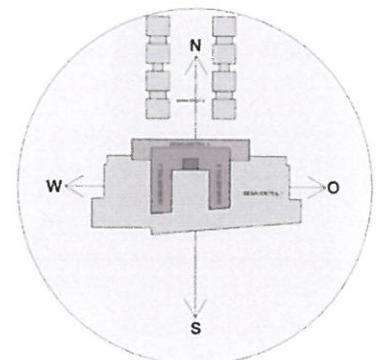
- 6.1 Unser Büro hatte die Gelegenheit, die Sonnenschutzsituation seit dem Sommer 2009 zu beobachten und mit den Nutzern der Räume zu sprechen.
- 6.2 Im Dezember 2009 und Januar 2010 haben wir die bauliche und maßliche Situation der einzelnen Fenster- und Leibungstypen vor Ort stichprobenartig überprüft, wenn die Fenster zugänglich waren.

7 Bauliche Situation

- 7.1 Örtliche Gegebenheiten und Ausrichtung der Fassadenflächen:

Das Rathaus Kleinmachnow lässt sich in vier unterschiedliche Gebäudeteile einteilen.

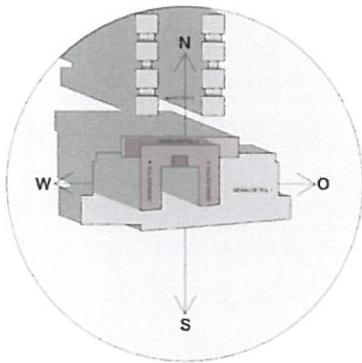
Hierbei nimmt der Gebäudeteil 1 eine Sonderstellung ein, da es sich um die Erdgeschosszone handelt, die hauptsächlich zu Gewerbebezwecken genutzt wird und mit



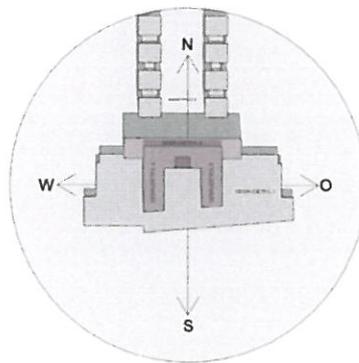
den Hauptöffnungen zum Markt hin, also nach Norden, orientiert ist. Daher wird dieser Gebäudeteil bei der Betrachtung der Sonnenschutzmaßnahmen nicht weiter beachtet.

Der Gebäudeteil 2 beschreibt den in Ost-West-Richtung liegenden Hauptflügel im 1. OG, 2. OG und 3. OG. Dieses Bauteil wird im Zentrum unterteilt durch die Eingangshalle über drei Geschosse. Über der zentralen Eingangshalle liegen drei Sitzungsräume mit einer kompletten Südorientierung. Hierbei unterscheidet sich der mittlere Sitzungsraum von den beiden anderen durch seine Schrägverglasung.

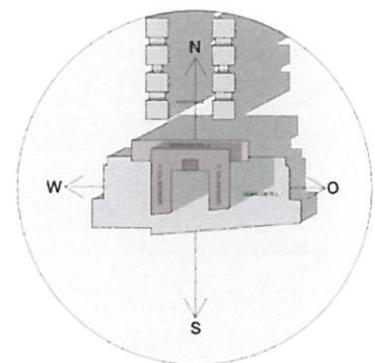
Die Gebäudeteile 3 und 4 werden gebildet durch die beiden Querflügel, deren baukörperliche Hauptorientierung in Nord-Süd-Richtung liegt.



Sonnenstand 21.03., 08.00 Uhr



Sonnenstand 21.03., 12.00 Uhr



Sonnenstand 21.03., 16.00 Uhr

7.2 Nutzungen der Bauteile

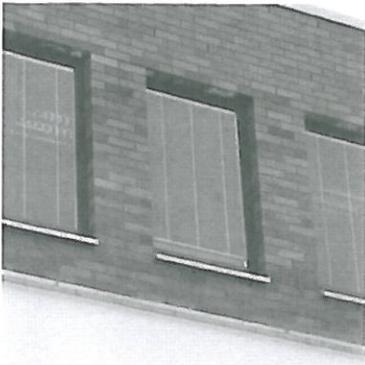
Im Gebäudeteil 2 befinden sich die Büros mit Ausnahme der Eckzimmer nur an der nordorientierten Fassade zum Markt. An der von Sonneneinstrahlung betroffenen Südfassade liegen größtenteils Nebenräume, Treppenhäuser und Flure.

In Gebäudeteil 3 befindet sich im ersten Geschoss der Bürgersaal, der sich in der Höhe über zwei Etagen erstreckt und die komplette Gebäudebreite von der Ost- bis zur Westfassade einnimmt. Im dritten Geschoss sind an beiden Seiten Büroräume angeordnet.

In Gebäudeteil 4 ist im ersten Geschoss die Gemeindebibliothek über die ganze Fläche untergebracht. Die beiden oberen Geschosse beherbergen ausschließlich Büros in Ost- oder Westorientierung.

7.3 Die Gestaltung der Fassade

Das Rathaus Kleinmachnow wird in seinem Erscheinungsbild gekennzeichnet durch den Wechsel von Klinkerflächen und Putzflächen. Dadurch ergeben sich verschiedene Einbausituationen für mögliche Sonnenschutzmaßnahmen.



Einzelfenster in Klinkerfassade



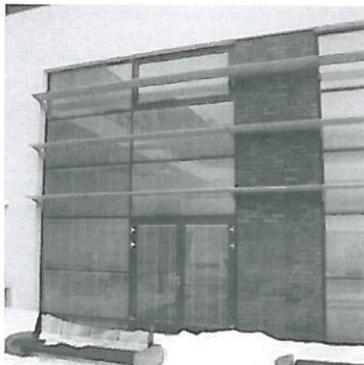
Fensterband in Putzfassade



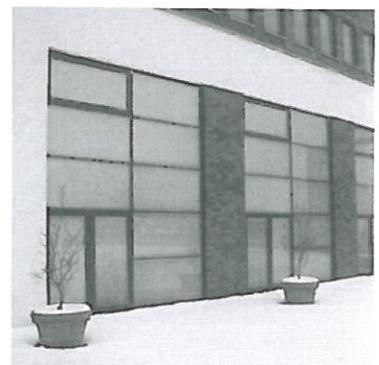
Sonderfall Schrägverglasung



Sonderfall Bibliothek Ostseite



Sonderfall Bürgersaal Westseite



Sonderfall Bürgersaal Ostseite

Die Fenster der *Klinkerfassaden* sind mit einer Leibungstiefe von ca. 14,5 cm eingebaut. In den *Putzfassaden* haben die Fenster eine Leibungstiefe von ca. 20 cm.

In den *Putzfassaden* ist der Großteil der Fenster zu Fensterbändern zusammengefasst, die jeweils oben und unten mit Blechverkleidungen eingefasst sind.

Zusätzlich gibt es in der Fassade des Rathauses einige Sonderelemente, die gesondert zu betrachten sind:

Der *Bürgersaal* hat eine Verglasung mit einer Höhe von ca. 6,0 m über zwei Geschosse. Im oberen Bereich der westorientierten Fenster ist ein starrer Sonnenschutz in Form von drei Großlamellen eingebaut.

Die *Bibliothek* hat nach Osten ein durchgehendes bodentiefe Fensterband, in dem zusätzlich zweiflügelige Türen als Notausgänge eingebaut sind. Hier ist ein starrer Sonnenschutz in Form einer Großlamelle eingebaut.

Der *mittlere Sitzungssaal* im dritten Geschoss wird beleuchtet durch eine raumhohe Schrägverglasung, die bisher ebenfalls mit im Scheibenzwischenraum befindlichen Jalousien ausgestattet ist.

8 Anforderungen an den Sonnenschutz

Unter der Betrachtung der aufgeführten Punkte ergeben sich folgende Anforderungen für das jeweilige Sonnenschutzsystem:

Der Sonnenschutz muss den Wärmeeintrag ins Gebäude erheblich verringern. Dabei ist darauf zu achten, dass die Wärmelast nach außen abgeführt wird.

Der Sonnenschutz muss dabei den Anforderungen entsprechen, die sich aus der Ausrichtung (Himmelsrichtung) der jeweiligen Fenster ergeben.

Der Sonnenschutz muss dabei den Anforderungen entsprechen, die sich aus der Bauart des Fensters und der umgebenden Fassadenkonstruktion ergeben.

Der Sonnenschutz muss eigenständig funktionieren, um ein Aufheizen des Gebäudes in Abwesenheit von Personen zu verhindern.

Der Sonnenschutz soll das Erscheinungsbild des Rathauses nicht nachteilig beeinflussen.



9 Sonnenschutzsysteme

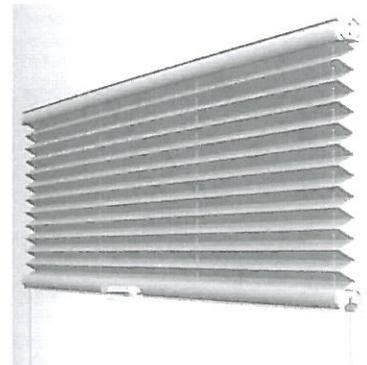
Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter wurden unterschiedliche Sonnenschutzsysteme betrachtet.

9.1 innenliegender Sonnenschutz

Vorteile: leichte und kostengünstige Montage; kein Einfluss auf das Erscheinungsbild des Rathauses

Nachteile: keine Verringerung der Wärmestrahlung; automatische Steuerung problematisch, da es zu Beeinträchtigungen durch Möblierung oder Nutzer kommen kann

Die Variante des innenliegenden Sonnenschutzes wurde nicht weiter verfolgt.



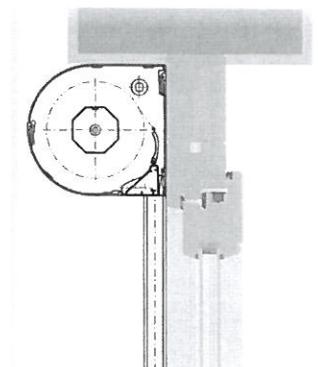
9.2 Rollläden

Vorteile: starke Verschattung durch geschlossene Flächen; automatische und individuelle Steuerung möglich

Nachteile: große Vorbaukästen wegen der für die hohen Fenster erforderlichen Rollendicken; durch die geschlossenen Rollläden ist nur eine komplette Verdunkelung möglich;

Rollläden haben im geschlossenen Zustand einen geringen Abstand zum Fenster - eine Hinterlüftung der Fläche ist nicht möglich.

Da das Erscheinungsbild der Fassade stark beeinträchtigt würde und die Art der Verschattung durch die komplette Verdunkelung der Fensterflächen nicht den Nutzungsanforderungen entspricht, wurde diese Variante nicht weiter verfolgt.

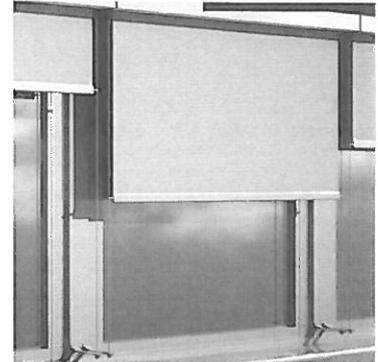


9.3 Fenster-Markisen

Vorteile: geringe Einbaugrößen, da die Gewebe sehr kompakt aufgerollt werden können; automatische und individuelle Steuerung möglich

Nachteile: die Gewebe der Fenstermarkisen bieten keine komplette Verschattung; zwischen Gewebe und Fenster kommt es zu einem Wärmestau, der eine weitere Aufheizung der dahinter liegenden Räume ermöglicht

Fenstermarkisen wurden im Rathaus bereits an einigen Fenstern ohne erhebliche Verbesserung des Zustandes getestet. Daher wird diese Variante nicht weiter verfolgt.

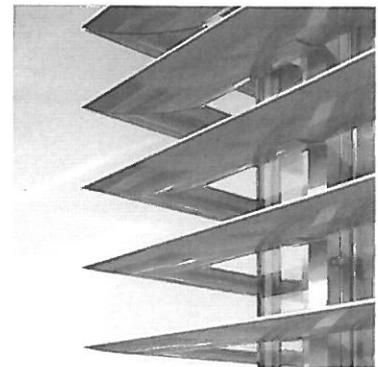


9.4 Großlamellen

Vorteile: Großlamellen sind in der Fassade des Rathauses bereits vorhanden - daher würden sich zusätzlich eingebaute Lamellen in das Fassadenbild einfügen

Nachteile: aufwändige und kostenintensive Installation durch die erforderlichen Unterkonstruktionen; Großlamellen als starrer Sonnenschutz sind fast ausschließlich für Südfassaden geeignet; individuelle Steuerung der Lamellen für jeden Raum ist nicht möglich

Für die schrägliegende Verglasung über dem mittleren Sitzungssaal im 3. Obergeschoss wird ein Sonnenschutz aus starren Großlamellen vorgeschlagen.

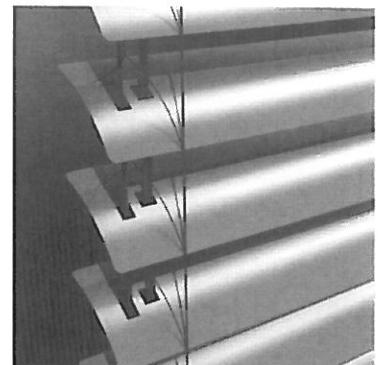


9.5 Außenliegende Raffstores

Vorteile: gute Integration in die Fassade durch geringe Einbaugrößen; Einbautiefe ca. 14 cm, geringste vorhandene Leibungstiefe ca. 14,5 cm; individuelle Steuerung je nach Raum und Ausrichtung und gleichzeitig zentrale Steuerung möglich; kostengünstige Variante bei nachträglichem Einbau und Befestigung auf den Fenstern; individuelle Verschattung je nach Lichteinfall möglich; durch die reflektierende Oberfläche der Lamellen kann der direkte Sonnenstrahl abgelenkt werden, dennoch dringt weiter indirektes Tageslicht in die Räume; kein Wärmestau hinter den Raffstores; großes Angebot an Herstellern, bzw. Lieferanten für Außenraffstores

Nachteile: Der untere Rand der Raffstore-Lamellen ist im hochgezogenem Zustand von innen sichtbar.

Außenliegende Raffstores bieten für die vorliegenden Anforderungen im Rathaus die beste Lösung. Je nach Lage und Anforderung des Raumes ist eine individuelle Steuerung möglich, gleichzeitig lassen sich die Raffstores zentral über Sonnen- und Windsensoren zentral steuern. Die vorhandenen Leibungstiefen von mind. 14,5 cm ermöglichen es, die Raffstores in die Fensterleibungen einzubauen. Blenden und Führungsschienen lassen sich in Fensterfarbe liefern. Lediglich von innen wird ein Teil der Raffstore im hochgezogenen Zustand sichtbar bleiben, ca. 7 cm bei Fenstern mit einer Höhe von ca. 1,80 m.



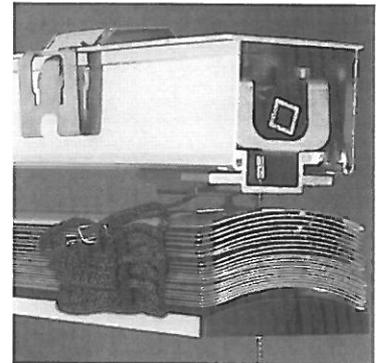
Für alle ost-, süd- und westorientierten Fensterflächen mit Ausnahme der Schrägverglasung werden außenliegende Raffstore als Sonnenschutz für die Fassaden des Rathauses zum nachträglichen Einbau vorgeschlagen.

10 Technische Beschreibung der gewählten Sonnenschutzsysteme

10.1 Außenliegende Raffstores, Außenjalousien

Standardkomponenten:

Raffstores aus seilgeführten Aluminiumlamellen, Flachlamellen, Lamellenbreite 80 mm, dadurch geringe Pakethöhe im hochgezogenen Zustand. (Vor den Standardfenstern $h = \text{ca. } 1,80 \text{ m}$ eine Pakethöhe von ca. 14 cm, vor den bodentiefen Fenstern $h = \text{ca. } 2,80 \text{ m}$ eine Pakethöhe von ca. 17 cm) Farbton der Lamellen gemäß den Standardfarbtönen des Herstellers nach Bemusterung. Verkleidung der Raffstorepakete mit Winkelblenden aus Aluminiumblech in der Farbe der Fenster, RAL 70223. Befestigung der Raffstores mit Halterungsbügeln direkt auf den Fenster- bzw. Fassadenelementen.



Antrieb der Raffstores mit elektrischen Motoren.

Steuerung:

Zentrale Steuerungseinheit mit angeschlossenen Sonnen-, Regen- und Windsensoren, Steuerung der Raffstores je nach Himmelsrichtung, Schalter im passenden Schalterprogramm zur individuellen Steuerung an den Zugangstüren zu den Büroräumen

zusätzliche Komponenten:

Notruffsystem für die Notausgänge der Bibliothek

Sonstige Bauleistungen:

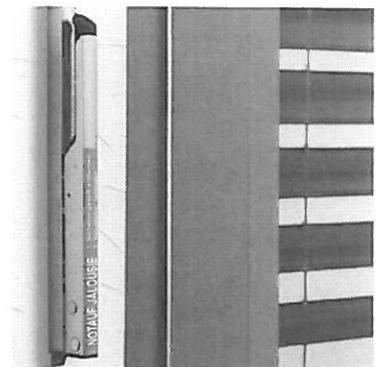
Elektrische Anschlüsse der Motoren, Verkabelung über die abgehängten Decken, Bohrung im Sturzbereich der Fenster

Verkabelung, Anschluss und Einbau der Schalter an den Zugangstüren, Kabelführung über die abgehängten Decken und durch die Trockenbauwände

Verkabelung der zentralen Steuereinheit, Anschluss der Sensoren und der einzelnen Raffstore an die zentrale Steuereinheit

Aufstellen der notwendigen Montagerüstungen

Umbau der Fenster in den Sitzungsräumen R 275 und R 277, vorhandene Drehflügel Fenster ausbauen und durch neue Dreh-Kipp-Fenster ersetzen



10.2 Großlamellen

Standardkomponenten:

Feststehende Lamellen als Hohllamellen, $b = \text{ca. } 35\text{-}40 \text{ cm}$, $\alpha = 15^\circ$, Lamellenlänge entsprechend Gesamtfensterbreite, Aluminiumprofil, Farbton RAL 9006 oder ähnlich

Bei einem Winkel von 15° wird bei Sonnenständen von

mehr als 45° eine vollständige Verschattung der Fensterfläche erzielt. Nach Einschätzung des Büro Paul ist dies zur Vermeidung der Aufheizung ausreichend.

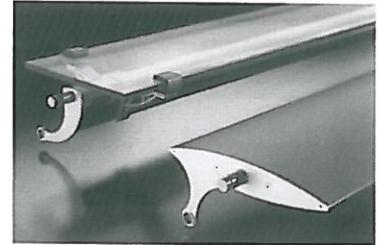
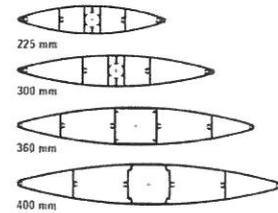
Steuerung:

Keine Steuerung

(Sollten die Sitzungsäle keine maschinelle Lüftung erhalten, schlagen wir den Einbau beweglicher Großlamellen vor: Steuerung der Motoren über die Zentrale Steuereinheit des gesamten Sonnenschutzes, Schalter im passenden Schalterprogramm zur individuellen Steuerung an den Zugangstüren zum Sitzungsraum)

Sonstige Bauleistungen:

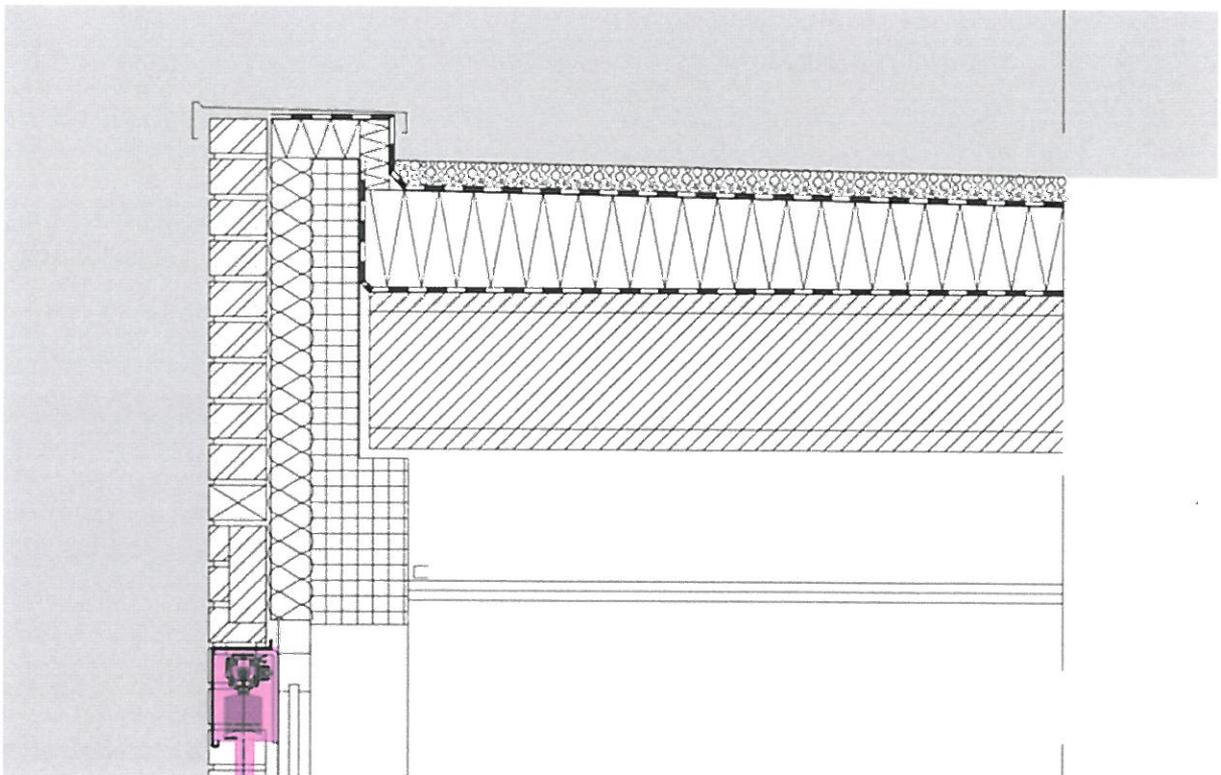
Unterkonstruktion für die Befestigung der Großlamellen
Aufstellen der notwendigen Montagerüstungen
(Elektrische Anschlüsse der Motoren)
(Verkabelung, Anschluss und Einbau der Schalter an der Zugangstür)



10.3 Einbaulösungen

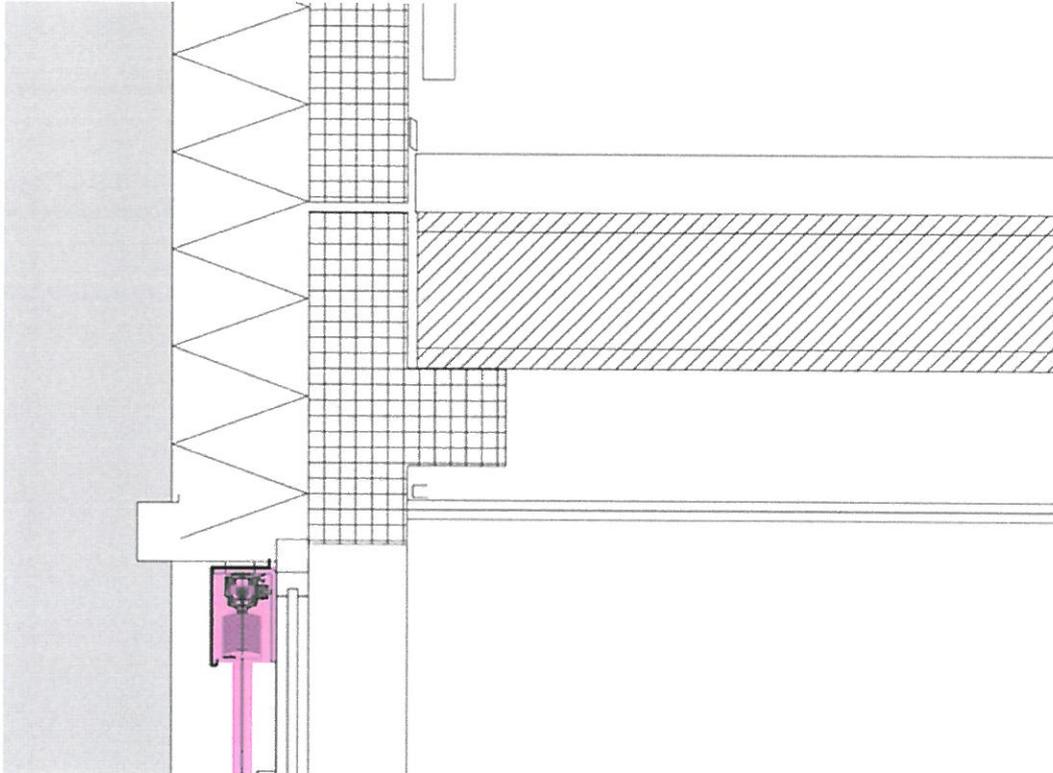
Klinkerfassade

Vor den Fenstern der Klinkerfassade werden die Außenraffstores in die Leibungen eingebaut. Die Steuerung der Antriebe wird raumweise zusammengefasst, so dass über einen Schalter alle Raffstores in dem Raum gesteuert werden.



Putzfassade

Die Fenster der Putzfassade sind zu langen Fensterbändern zusammengefasst. Hier werden die Raffstores über mehrere Fensterflügel hinweg angeordnet, so dass die Anzahl von Motoren reduziert werden kann. Die Steuerung der Motoren wird raumweise zusammengefasst.



Bibliothek

Es werden bodentiefe Außenraffstores eingebaut. Die Aufteilung erfolgt so, dass jeweils vor den Notausgangstüren ein Raffstore hängt. Dieser erhält zusätzlich ein Notraffsystem. Die Steuerung wird für eine individuelle Verschattung der Raumzonen entsprechend der Nutzung und Himmelsrichtung aufgeteilt.

Bürgersaal

Die Außenraffstores werden direkt auf den Fassadenelementen angebracht. Der Zwischenraum zwischen der vorhandenen starren Großlamelle und der Fassade ist ausreichend groß, so dass der Raffstore dazwischen hindurch geführt werden kann.

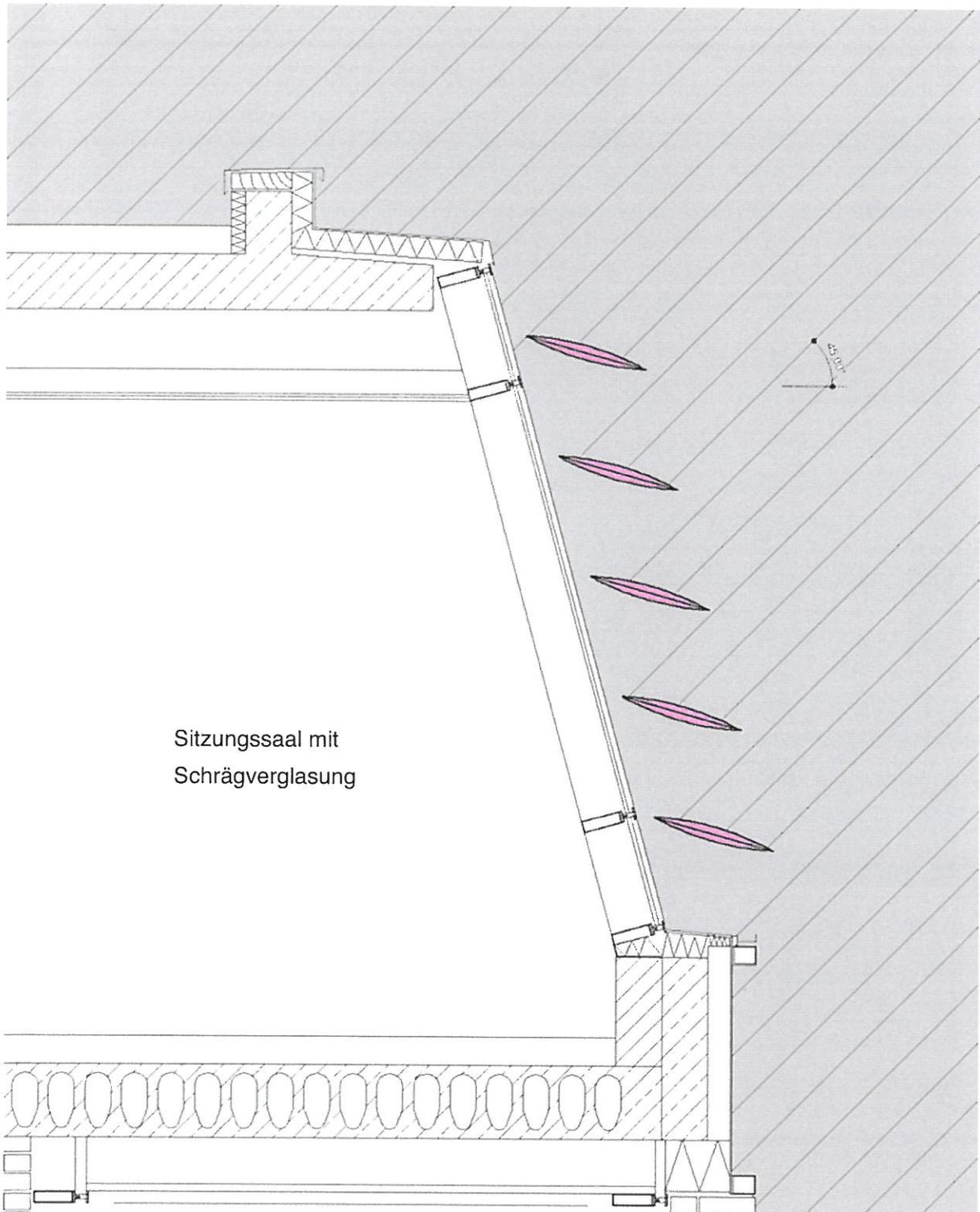
Die Höhe der Raffstores wird bis auf die Oberkante der Türöffnungen begrenzt. Zum einen werden so die Zugangstüren freigehalten, zum anderen der Raffstore vor Beschädigungen geschützt. Der untere Teil der Fassade wird weiterhin durch die in den Scheibenzwischenräumen eingebauten Raffstores verschattet.

Eine komplette Ausstattung der Fassade mit Raffstores wäre hier nur mit einem zweigeteilten System möglich. Auf halber Fassadenhöhe müsste ein Kasten eingebaut werden.

Die Steuerung wird für eine individuelle Verschattung der Raumzonen entsprechend der Nutzung und Himmelsrichtung aufgeteilt.

Mittlerer Sitzungsraum R 276:

Dieser Raum erhält einen Sonnenschutz aus horizontal verlaufenden, starren Großlamellen, $b = \text{ca. } 35\text{-}40 \text{ cm}$. Auf den Tragelementen der Schrägverglasung wird eine Unterkonstruktion zur Aufnahme der Lamellen befestigt.



11 Kosten

11.1 Kostenansatz

Bei der technischen Planung und der Ermittlung der Kosten wurde zusammengearbeitet mit *Firma Schüco*, die auch Hersteller aller im Rathaus verbauten Fenster und Glasfassaden ist.

Zur Überprüfung der so ermittelten Kosten haben wir uns parallel mit *Firma MB-Lux* abgestimmt, die bereits im Jahr 2009 ein Angebot für die Ausstattung der Fassade mit Fenstermarkisen erarbeitet hatte.

Bei den Malerarbeiten sind wir vom ungünstigen Fall ausgegangen, dass die Flurwände nach Schlitzarbeiten flurseitig komplett neu tapeziert und gestrichen werden müssen.

Gerüstkosten wurden eingerechnet, obwohl nicht abschließend geklärt ist, ob ein vollständiges Einrüsten des Rathauses erforderlich ist.

Die Kosten für die Elektroarbeiten und die Montagearbeiten an den Unterdecken im Zuge der Sonnenschutzinstallation wurden uns von *Ingenieurbüro Paul* zugearbeitet.

Die Nebenkosten wurden vorläufig pauschal mit 10% der Nettobaukosten angesetzt.



11.2 Kosten in Einzelpositionen

Sonnenschutzanlage

Raffstore	55.000,00 €
Steuerungselemente	11.000,00 €
Großlamellen	20.000,00 €

andere Gewerke

Elektroarbeiten: Verkabelung Sonnen.	45.000,00 €
Montagearbeiten Unterdecken	20.000,00 €
Metallbauarb.: Fenster Sitzungsräume	13.000,00 €
Maler- und Putzarbeiten	40.000,00 €
Gerüstarbeiten	20.000,00 €

Kosten Bauleistungen netto	224.000,00 €
Nebenkosten pauschal 10%	22.400,00 €
Zwischensumme netto	246.400,00 €

zzgl. Mehrwertsteuer 19%	46.816,00 €
Kosten Bauleistungen brutto	293.216,00 €

12 Termine

Für eine überschlägige Terminkonzeption ist von folgenden Bearbeitungszeiten auszugehen:

Planung und Abstimmung	6 Wochen
Ausschreibung	2 Wochen
Angebotsbearbeitung	4 Wochen
Vergabe (öffentlich)	8 Wochen
Bauzeit	10 Wochen
Summe Vorlauf (bis Fertigstellung)	30 Wochen



13 Bildnachweise

Herkunft der in der Voruntersuchung verwendeten Bilder:

- Katalog „SCHÜCO Sonnenschutzsysteme“ 2009
- Katalog „warema Sonnenschutz 2010/2011“
- Katalog „roma Kompendium 2010“
- Ausführungsplanung con-tura aus dem Jahr 2003
- Technische Zeichnungen Bertsch Architekten
- Fotos Bertsch Architekten

Kleinmachnow, 15. März 2010