

Studie zur Fassadensanierung
der Maria-Montessori Gesamtschule
in Meerbusch



HeuerFaust Architekten PartG mbB

Franzstrasse 51

D - 52064 Aachen

Im Auftrag der

Stadt Meerbusch - Service Immobilien
Wittenberger Straße 21, 40668 Meerbusch - Lank

Abschlussbericht

Analyse der Bestandsbebauung

Unser Architekturüro wurde im Herbst 2017 damit beauftragt, eine Studie zur Fassadensanierung der Maria-Montessori-Gesamtschule durchzuführen. Wir verfügen über umfangreiche Erfahrungen mit der Fassadensanierung von Schulgebäuden aus den 60`er , 70`er und 80`er Jahren.

Der Schulkomplex besteht aus einem Ende der 1960`er Jahren errichteten Gebäudeensemble sowie aus in den 1990`er Jahren errichteten Erweiterungsbauten. Die vorliegende Studie betrachtet die älteren aus den 1960`er Jahren stammenden Gebäude.



1. Zustand der Wandverkleidungen aus Waschbeton

Diese aus den 60`er Jahren stammenden Gebäude wurden in elementierter Bauweise mit vorgehängten Waschbeton-Fassadenelementen errichtet. Schon in einem von der Stadt Meerbusch in Auftrag gegebenen Gutachten von 2009 wurden Schäden an der Waschbeton Außenhaut festgestellt und wegen der augenscheinlichen Mängel empfohlen, das tatsächliche Schadensbild zu analysieren und für Teilbereiche, weil hier die Schäden gravierend auftreten, auch eine Standsicherheitsprüfung durchzuführen. Schon in diesem Gutachten wurde vermutet, dass die Befestigungen der Fassadenplatten nicht mehr voll funktionstüchtig sind.

Es fanden nun auch von unserer Seite zusammen mit dem Ingenieurbüro Westendorf (Tragwerksplanung) mehrere Ortsbegehungen statt, bei denen die äußerlich deutlich in Erscheinungen tretenden Fassadenschäden näher untersucht wurden. Dabei wurden neben den Abplatzungen in der äußeren Schale, Ausbrüche an den Kanten sowie Rissbildungen, auch Schäden an der Bewehrung der Fassadenelemente festgestellt.



Anbetracht der Tatsache, dass die damals montierte Fassade bei Weitem nicht - (2 cm Wärmedämmung zwischen den Schalen) - heutigen Anforderungen genügt, können wir aus folgenden Gründen **keine Instandsetzung der alten Waschbetonfassade empfehlen**

- Bei Betonsanierungen, wie in diesem Fall notwendig, sind die Kosten im Vorfeld nicht kalkulierbar, da das tatsächliche Schadensbild erst mit der Sanierung klar erkennbar wird.
- Auch nach einer erfolgreichen, jedoch kostspieligen Betonsanierung der Fassade, wären die Gebäude energetisch und bauphysikalisch betrachtet weit hinter heutigen Standards und Anforderungen einzuordnen.
- Das Erscheinungsbild wäre auch nach einer Betonsanierung in einem nicht zeitgemäßem Gesamtzustand und entspricht in keiner Weise den Ideen und Leitzielen der Maria Montessori Pädagogik.

Eine Fassadensanierung, die die Erhaltung der Bestandsfassade beinhaltet, ist gerade unter Kostengesichtspunkten nicht zu empfehlen und ist auch nicht ohne Folgeschäden zu realisieren.

Das Aufbringen eines Wärmedämmsystems auf die alte Waschbetonfassade ist nicht realisierbar und würde trotzdem die Betonsanierung der alten Fassade voraussetzen.

Ein Rückbau der jetzt vorhandenen Waschbetonelemente und deren Ersatz durch eine neue Fassadenverkleidung ist nach Abschluss unserer Analysen unumgänglich.

2. Zustand der Fenster

Im Jahr 2004 wurden in diese aus den 1960`er Jahren errichteten Gebäude neue Aluminiumfenster eingebaut, die z. Teil an die Waschbetonbauteile anschließen. Diese Fenster können nach einem Rückbau der Waschbetonelemente aus folgenden Gründen nicht mehr sinnvoll in eine neues Fassadenkonzept mit eingebunden werden:

- Mit dem Einbau einer neuen Verkleidung für die massiven Bauteile lassen sich die Fenster nicht mehr ohne Kältebrücken und damit ohne Folgeschäden in eine neue Fassade integrieren.
- **Einzelne** Bestandteile der Fenster wie die Sonnenschutzanlagen sind sowohl an den bestehenden Waschbetonelementen als auch an den Fensterkonstruktionen befestigt. Ein Rückbau der Waschbetonelemente beinhaltet konsequenterweise auch den Rückbau der Sonnenschutz- als auch der Fensteranlagen.
- Die jetzt vorhanden Fenster haben mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten von $U=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ (s. Energieausweis v. 30.06.2010) einen doppelt so hohen Energieverlust wie Fenster nach dem heutigen Standard.
- Eine Gebäudehülle, die aus Bauelementen besteht, die qualitativ gesehen Quantensprünge zueinander aufweisen, ist unter bauphysikalischen Gesichtspunkten immer risikobehaftet. Gerade im Bereich der Fensterkonstruktionen und Verglasungen haben in den letzten 15 Jahren enorme Weiterentwicklungen stattgefunden.

- Die vorhandenen Fensterbrüstungen sind incl. des Fensterrahmenprofils ca. 95 cm hoch. Mit einem neuen Fassadenkonzept böte sich die Möglichkeit, die Fensterbrüstungen auf ein schulfreundliches Maß von ca. 50 cm zu bringen



Wir empfehlen daher einen Rückbau der alten Fassade und eine komplette Erneuerung der Ende der 1960`er Jahren erstellten Gebäudehülle; d.h. eine Erneuerung der massiven Fassadenelemente, der Fensteranlagen und der sanierungsbedürftigen Dachflächen.

3. Mögliche Sanierungsoptionen

Mögliche Sanierungsoptionen der Fassade können daher nur von zwei Optionen ausgehen:

3.1 Option 1: Rückbau nur der äußeren Waschbetonschale –Neubau von Fenstern und Fassade

Rückbau der äußeren Schale der massiven Wandverkleidungen, was an den Giebelwänden der Gebäude leicht machbar ist, da hier die Fassade komplett zweischalig ist – im Bereich der Brüstungen unter den Fenstern jedoch schwierig ist, da hier die Elemente als miteinander verbundene Bauteile gefertigt wurden.

Die Nachteile dieser Form der Fassadenerneuerung liegen, wie vor erläutert, auf der Hand:

- Der Rückbau nur der äußeren Schale der Brüstungen ist sehr zeitaufwendig und daher kostspielig. Inwieweit eine Sanierung der nicht rückgebauten Bauteile dann notwendig ist, ist offen. Ein Entfernen dieser Fassadenplatten und gleichzeitiger Erhalt der bestehenden Fensteranlagen wird nach vorliegenden Details nicht möglich sein.
- Mit dem notwendig hohen Zeitaufwand für den Rückbau nur der äußeren Schale der Fassade verlängert sich die Bauzeit und verursacht u.U. unnötige Störungen im Schulbetrieb.

- Da die Fensteranlagen in jedem Fall rückgebaut werden müssen, ist der Erhalt eines Teils der massiven Brüstungselemente nicht sinnvoll, da hiermit die Option, eine atmosphärisch schulfreundlichere Brüstungshöhe zu gestalten, nicht möglich ist.

3.2 Option 2: Rückbau der kompletten Brüstungselemente - Neubau von Fenstern und Fassade

Rückbau der kompletten Brüstungsfelder, da diese einteilig sind; diese können nach Lösen der Schraubverbindungen mit einem Kran aus den Verankerungen gehoben werden; an den Stirnseiten des Gebäudes wird nur die äußere Schale entfernt, da hier die Fassade zweischalig ist.

Vorteile dieser Form der Fassadenerneuerung sind:

- schneller Rückbau der Bestandsfassade, da hier zeitaufwendige und kostspielige Stemmarbeiten entfallen– daher ist hier der Rückbau kostengünstiger als in Option 1 (s. Punkt 3.1)
- Das oberste Brüstungsband der Bestandsfassade muss sowieso komplett entfernt werden, da dieses Element einteilig ist
- Kürzeste Bauzeit möglich, da man jetzt vorproduzierte moderne Fassadenelemente montieren kann
- große Planungssicherheit, da komplizierte Rückbaumaßnahmen entfallen
- völlige Gestaltungsfreiheit bezüglich der Fassade und niedrigere Brüstungshöhen möglich
- Energetisch optimierte Fassadenhülle auf dem Stand heutiger Anforderungen

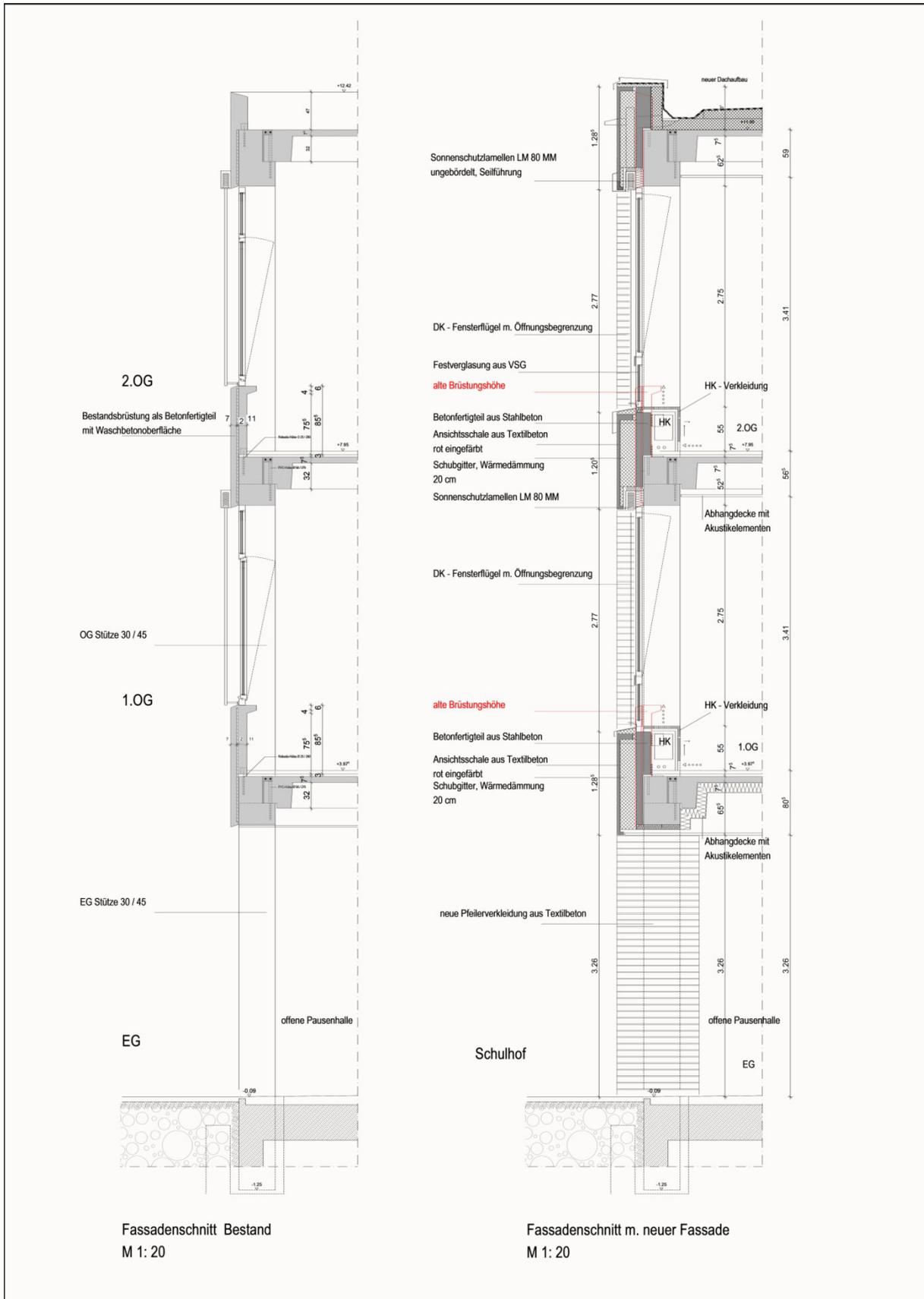
Die Sanierungsoption 2 wie unter 3.2 beschrieben wird wegen der o.a. Vorteile weiter verfolgt.

Das an der vorliegenden Studie beteiligte Büro für Tragwerksplanung empfiehlt nach Durchsicht der Bestandsstatik mit der Errichtung einer neuen Fassade, keine oder nur minimal höhere Lasten in das Bauwerk einzubringen.

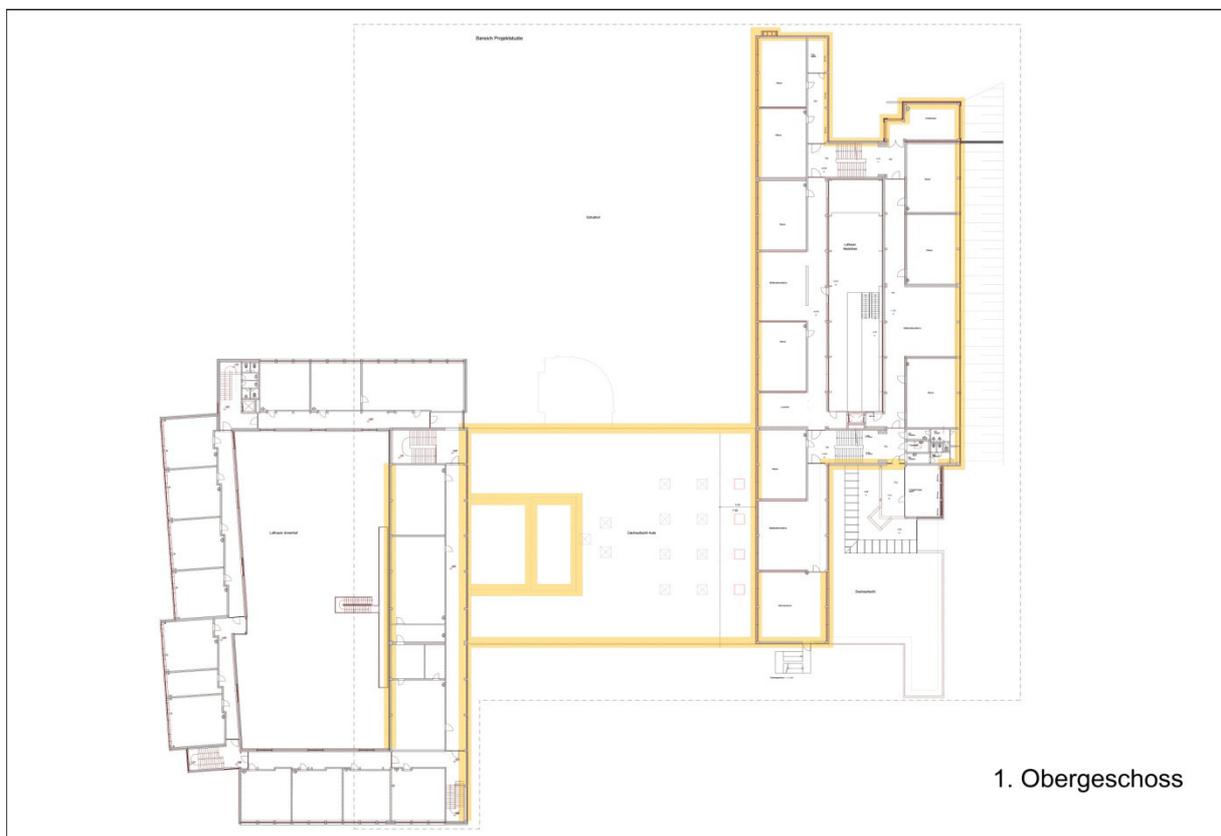
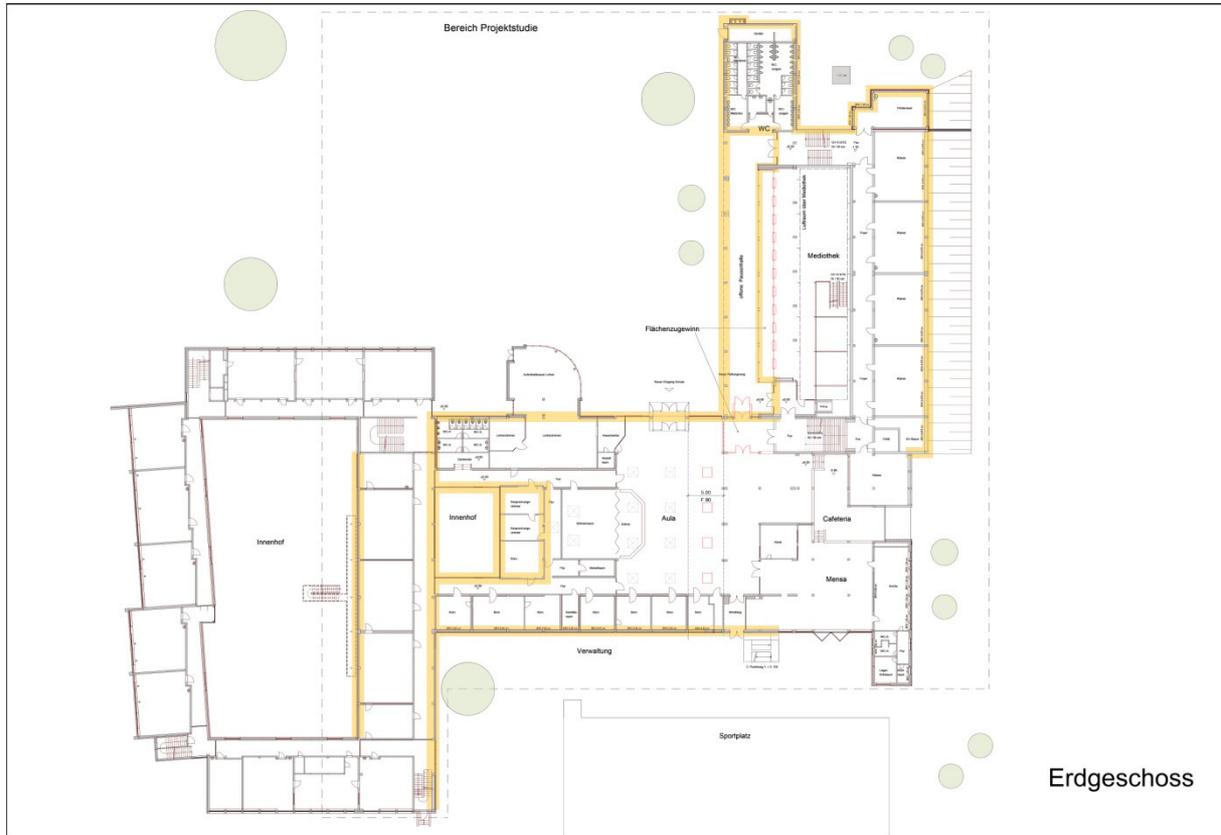
Wir haben daher nach möglichst leichten Fassadenkonstruktionen gesucht. Infrage kommen demnach Wärmedämmverbundsysteme mit einer Putz- oder Keramikoberfläche, hinterlüftete Leichtmetallkonstruktionen sowie eine von unserer Seite präferierte **Textilbetonfassade**. Diese ist sehr leicht, sehr gut als vorproduziertes Fassadenelement herstellbar und verfügt über eine hohe Oberflächenhärte was für Schulen eine wesentliche Voraussetzung ist.

Diese Fassadenplatten aus glasfaser- oder carbonfaserbewehrtem Textilbeton sind sehr leicht und tragfähig, benötigen nur eine geringe Betonüberdeckung und können daher schon in 3 cm Stärke hergestellt werden. Von Vorteil ist auch die Korrosionsbeständigkeit des Materials und damit verbunden die entsprechende Nachhaltigkeit der Fassade. Daher findet dieses Material immer häufiger in Fassaden Verwendung. Textilbetonfassaden wurden u.a. an der Fakultät für Bauingenieurwesen der RWTH Aachen unter Leitung von Prof. Dr. Ing. Hegger mitentwickelt und erfüllen die erforderlichen behördlichen Auflagen für Fassadensysteme.

Die Graphik auf dieser Seite stellt im Schnitt die Bestandsfassade und einer möglich neuen Fassade gegenüber:



Übersicht der zu sanierenden Fassadenflächen (gelborange markierte Flächen)

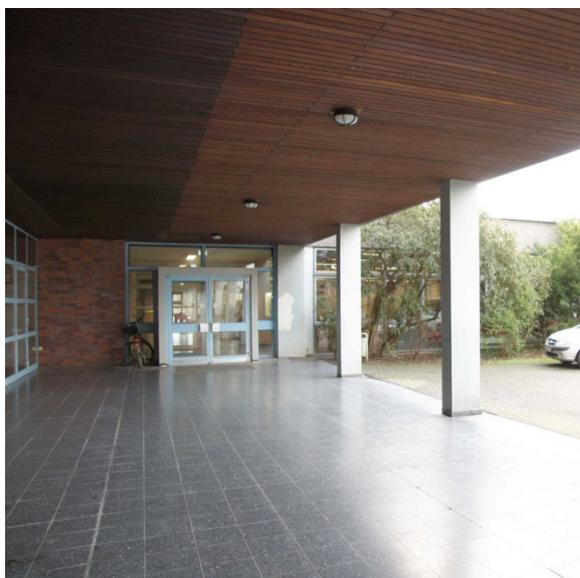




4 Zusätzliche Maßnahmen im Zuge der Fassadensanierung

4.1 Umgestaltung des Eingangsbereiches

Der jetzige Zugang zur Schule liegt versteckt im Bereich der offenen Pausenhalle in einer überbauten und dunklen Zone. In Anbetracht der Größe der Schule eine unangemessene Situation. Wir empfehlen daher, im Zuge der Fassadensanierung den Eingang so zu verlegen und gestalterisch aufzuwerten, dass er vom Schulhof aus direkt als solcher erkennbar ist. Dieser Bereich der Fassade muss ohnehin in die Fassadensanierung mit einbezogen werden.



Mit der Verlegung des Eingangs ergeben sich, wie unten dargestellt, auch Vorteile für die Nutzung der Aula. Neben dem Flächenzugewinn erlangt die Aula einen besseren Zuschnitt. In der unten stehenden Graphik ist der alte Eingang rot eingezeichnet. Grün markiert ist der Flächengewinn für die Aula. Die Rettungswege werden für den Fall der Verlegung des Eingangs angepasst.



4.2 Erneuerung der Dachflächen

Mit der Erneuerung der Fassade wird dieser Teil der Gebäudehülle auf den neuesten Stand der energetischen Anforderungen gebracht. Der Rückbau der Bestandsfassaden bringt es mit sich, dass die Anschlussflächen des Daches an die Fassade mit zurückgebaut werden müssen. Die Dachflächen über den 1960 errichteten Gebäuden und der Aula weisen gegenüber heutigen Standards eine viel zu geringe Wärmedämmung auf.

Zudem wurden schadhafte Dachflächen in den letzten Jahren häufig repariert. Die Dachhaut ist sanierungsbedürftig.

Wir empfehlen diese Gelegenheit zu nutzen, die Dachflächen zu erneuern. Damit schaffen wir eine homogene, an heute geltenden Energiestandards angepasste Gebäudehülle.

Zusätzlich ist eine extensive Dachbegrünung der zu sanierenden Dachflächen vorgesehen. Diese verlängert die Lebensdauer der Dachabdichtung, da ein mechanischer Schutz geschaffen und die UV-Strahlung absorbiert wird. Staub und Schadstoffe werden aus der Luft gefiltert.

Durch die Wasserrückhaltung der extensiven Bedachung verdunstet je nach Standort etwa die Hälfte der jährlich anfallenden Niederschlagsmenge und entlastet so die örtlichen Kanalnetze.

Bei der Sanierung der Fassade sind weitere Gewerke mit zu berücksichtigen. Die Kosten für diese Arbeiten sind in der nachfolgende Tabelle mit aufgeführt. Die Tabelle ist in Anlehnung an die DIN 276-4 in Kostengruppen gegliedert und zusammengefasst.

Vorläufige Kostenannahme für die Fassadensanierung in Anlehnung an die DIN 276-4

Kosten- gruppen	Titel	Anmerkungen	€ Brutto
310-319	Erdbaumaßnahmen	Bodenaushub einschl. Arbeitsräume, neue Abdichtungen erdberührter Bauteile, Perimeterdämmung	92.000,-
394,396	Abbruchmaßnahmen Materialentsorgung	Rückbau und Entsorgung der alten Fassade, Waschbetonfassade und Fensteranlagen	521.000,-
332, 335	Nichttragende Außenwände Außenwandbekleidungen	Stahlbetonbrüstung innen , durchgefärbte Textilbetonbekleidung außen	1.569.000,-
334, 338	Außentüren und -fenster	Holz-Aluminiumfenster, Pfosten-Riegel-Fassaden, neue Eingänge, Sonnenschutz	1.423.000,-
392	Schutzmaßnahmen	Schutz- und Arbeitsgerüste	60.000,-
394,396	Abbruchmaßnahmen Materialentsorgung	Rückbau und Entsorgung der alten Dachabdichtungen	173.000,-
363	Dachbeläge	Dachdichtungsarbeiten incl. aller Abdeckungen, Abklebungen, Wärmedämm- und Klempnerarbeiten extensive Dachbegrünung	572.000,-
	Innenausbau (raumbildende Ausbauten)	Neue Fensterbänke, Beiputz- und Trockenbauarbeiten, Malerarbeiten	373.000,-
440	Starkstromanlagen	Betrieb und Steuerung Sonnenschutzanlagen	30.000,-
420	Wärmeversorgungsanlagen	Demontage und Entsorgung alter Heizkörper, Montage neuer Heizflächen	174.000,-
300; 400	Bauwerk: Konstruktion und technische Anlagen	Bauwerkskosten Fassadensanierung ohne Baunebenkosten	4.987.000,-
700	Baunebenkosten	Honorare für Architekten, Statiker, Bauphysiker, HLS ect.; Gebühren, Gutachten ca. 21 %	1.047.000,-
300;400 700		Bauwerkskosten und Baunebenkosten	6.034.000,-

5. Umstrukturierungen des Raumprogrammes

Die Gesamtschule in Meerbusch fühlt sich den pädagogischen Ideen von Maria Montessori verpflichtet. Diese Ideen haben die Leitziele der Schule geprägt, die gemeinsam von Erziehungsberechtigten, Lehrerinnen/Lehrer und Schülerinnen/Schüler erarbeitet wurden.

Hier einige Ziele aus dem Schulprogramm:

- Individuelle, altersgemäße Lernangebote für jedes Kindes- und Jugendalter
- Förderung jedes Kindes entsprechend seiner Fähigkeiten
- Förderung der Freiarbeit, weil sie individuelle Differenzierung ermöglicht und ein Ort selbstständiger Arbeit ist
- Die Stärkung von Teamarbeit und Mitwirkung, demokratische Beteiligung an Entscheidungen
- Die Schule als Ort der Gemeinschaft und der ganzheitlichen Entwicklung
- Die Erwartung an Lehrerinnen und Lehrern, dass sie in einer positiven Lernatmosphäre (innerhalb und außerhalb des Unterrichts) die Qualität von Unterricht nachhaltig sichern und weiterentwickeln
- Die Entwicklung sozialer Kompetenzen durch partnerschaftlichen Umgang miteinander...

Daraus resultierend der Wunsch an die Schule als lebenswerten Ort durch:

- Offene Türen
- Offene Angebote in der Mittagspausen
- Arbeitsgemeinschaften am Nachmittag

Diesen Zielen und Wünschen sollte auch das Lern- und Lehrumfeld zur Verfügung gestellt werden!

Tatsächlich zeichnen sich die Klassentrakte in den Gebäuderiegeln aus durch:

- Starre Strukturen durch aneinandergereihte Klassenräume, die an verwaisten Fluren liegen
- Uniforme und unbelebte Flurzonen auf allen Ebenen
- Eine auf die verschiedenen Lernstufen bezogen undifferenzierte Flurzonen
- Zu sehr separierte Lerneinheiten ohne Bezug zum Gesamtumfeld

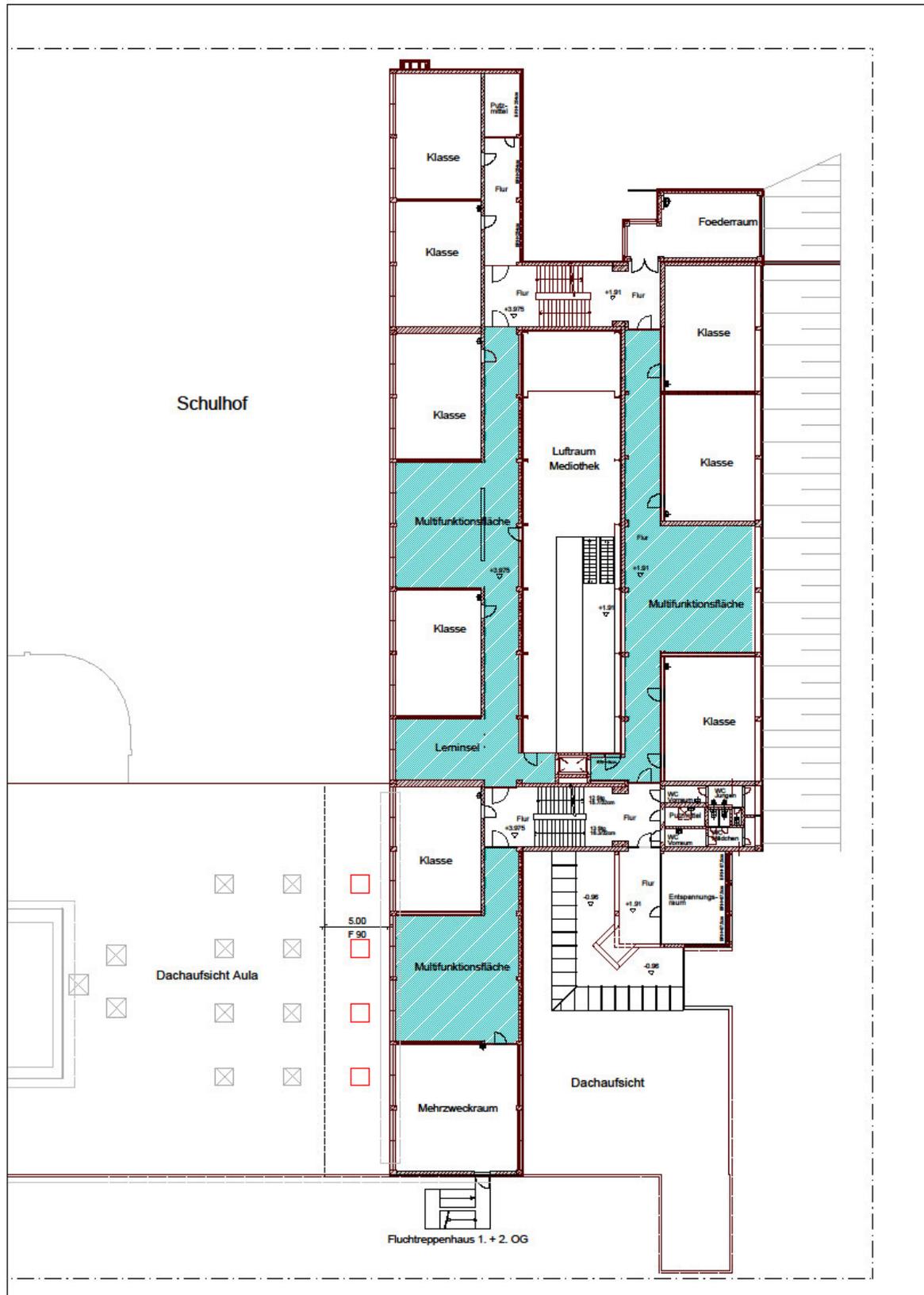
Wir empfehlen daher die anstehende Erneuerung der Gebäudehülle zu nutzen, Umstrukturierungsmaßnahmen im Bereich der Klassen-Gebäuderiegel entsprechend den Leitzielen der Schule vorzunehmen.

Denn der zu diesen Zielen passende Raum kann die Lernatmosphäre erheblich fördern.

Dazu ist u.a. folgende Maßnahme nötig:

- **Das Aufbrechen starrer Flurstrukturen durch multifunktionale Flächen.**
Diese Flächen lockern die Flurzonen durch Raumerweiterungen, die jeweils eine individuelle Gestaltung erhalten, auf. Hier entstehen Zonen, die der Vertiefung von Lerninhalten, der individuellen Aufarbeitung eines Lernziels oder ganz einfach als Aufenthaltsbereiche in den Lernpausen dienen. Diese Multifunktionszonen haben außerdem den schönen Nebeneffekt, dass die Flure als eigentliche Verkehrsflächen durch Licht, Luft, Lärm und Farbe in einen belebten Raum umfunktioniert werden.

Die unten dargestellte Graphik verdeutlicht unsere Vorstellung des Aufbrechens dieser starren Strukturen. Die farbige markierten Bereiche zeigen die Multifunktionszonen.



Ein Teil der anfallenden Kosten für die Umstrukturierungsmaßnahmen, wie oben beschrieben, ist bereits in der Kostenaufstellung für die Fassadensanierung unter Innenausbau enthalten. Ebenso ist ein großer Teil der benötigten Heizflächen schon in der vorherigen Tabelle enthalten, da diese an den neuen Fassadenelementen befestigt sind. Die **zusätzlich anfallenden** Kosten für das Gesamtpaket **Fassadensanierung** und **Umstrukturierungsmaßnahmen** sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Vorläufige Kostenannahme für die Umstrukturierungsmaßnahmen im Inneren des Gebäudes in Anlehnung an die DIN 276-4

Kosten-gruppen	Titel	Anmerkungen	€ Brutto
344	Innentüren und -fenster	Brandschutzverglasungen im Gebäudeinneren	101.000,-
340, 350, 371	Innenwände, Decken, Möblierung	Akustikdecken, Trockenbauarbeiten, Beiputz- u. Malerarbeiten, Schreinerarbeiten	541.000,-
445	Starkstromanlagen	Beleuchtung Klassenbereiche, Pausenhalle Erweiterung Mediothek-Verkabelung Medien	219.000,-
420	Wärmeversorgungsanlagen	Zusätzliche Heizflächen Multifunktionszonen	26.000,-
351	Deckenkonstruktionen	Fluchttreppe als Stahlkonstruktion	55.000,-
300; 400	Bauwerk: Konstruktion und technische Anlagen	Bauwerkskosten Umstrukturierung ohne Baunebenkosten gesamt	942.000,-
700	Baunebenkosten	. Honorare für Architekten, Statiker, Bauphysiker, HLS ect.; Gebühren, Gutachten ca. 21 %	168.000,-
300;400 700		Bauwerkskosten und Baunebenkosten	1.100.000,-

Die wahrscheinlich anfallenden Gesamtkosten für das Gesamtpaket Fassadensanierung plus Umstrukturierungsmaßnahmen im Inneren des Gebäudes sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

Vorläufige Kostenannahme für die Fassadensanierung und Umstrukturierung

300;400 700	Fassadensanierung	Bauwerkskosten und Baunebenkosten	6.034.000,-
300;400 700	Umstrukturierung	Bauwerkskosten und Baunebenkosten	1.100.000,-
	Gesamt	Bauwerkskosten und Baunebenkosten	7.134.000,-

Diesem Abschlussbericht beigefügt sind noch die Stellungnahmen zur Thematik:

- Bauphysik – Büro ISRW Klapdor GmbH, Düsseldorf
- Brandschutz – SAFE TEC CONSULTING GmbH, Karst