

Ruhe für die Mensa

Die Mensa der Martin-Niemöller-Gesamtschule wurde und wird an Wochenenden für Veranstaltungen aller Art vermietet. Da es kein Rauchverbot gab, wurden die weißen Schalldämmplatten an der Decke unansehnlich gelb. Deshalb wurden sie vor einigen Jahren mit einer Spezialfarbe übergestrichen. Doch danach hatte die Schule ein anderes Problem. Der Lärmpegel schaukelte sich beim Mittagessen regelmäßig auf über 90 dB hoch.

Dokumentation von Michael Neugebauer (Stand 31.07.2006)



Inhaltsverzeichnis

- Einleitung (aktuelle Seite)
- Chronologischer Bericht
- Akustikgutachten
- Bilder vom Aktionstag
- Presseberichte
- Plan - Alte Sitzordnung
- Plan - Neue Sitzordnung
- Plan – Schallschutzwand
- Plan – Vorhänge
- Plan – Deckenstore
- Spender & Sponsoren

Die Aktion "Ruhe für die Mensa" wurde vom Förderverein im Dezember 2004 gestartet. Im Wesentlichen mussten folgende Fragen hinsichtlich der Schalldämmmaßnahmen geklärt werden:

1. Was sind die Ursachen für die große Lautstärke in der Mensa ?
2. Welche Maßnahmen sind nötig bzw. sinnvoll ?
3. Mit welchen Materialien kann eine Lärmreduzierung am besten erreicht werden ?
4. Gibt der Schulträger grünes Licht für die Aktivitäten des Fördervereins ?
5. Wo kann man die benötigten Artikel erwerben ?
6. Welche der Maßnahmen können in Eigenarbeit geleistet werden ?
7. Gibt es genügend Helfer für die Eigenarbeiten ?
8. Wie deckt man die Kosten von rund 30.000 Euro?

Ruhe für die Mensa - Chronologischer Bericht



12 – 2004

Ausgangspunkt ist die zeitweise extrem hohe Geräuschbelastung in der Mensa, in der bis zu 400 Jugendliche gleichzeitig essen. Messungen von Lehrkräften der Schule ergeben Werte von 90 dB. Das entspricht laut Schotts Sammelsurium der Lautstärke eines "Stadtverkehr(s), sehr nervig". Es liegt auf der Hand, dass es nahezu unmöglich ist, bei dieser Geräuschbelastung in der Mensa sein Essen in Ruhe einzunehmen.

01 / 02 / 03 – 2005

Maßnahmen zur Geräuschdämmung werden diskutiert. Es wird deutlich, dass in zweierlei Hinsicht gehandelt werden muss: Zum einen muss die Erzeugung von Lärm bereits an der Quelle vermieden und zum anderen die Ausbreitung der Schallwellen verhindert werden. Ein Antrag auf Bezuschussung wird bei der "Aktion Mensch" im Rahmen der Fördermaßnahmen "5000 x Zukunft" gestellt. Erste finanzielle Mittel werden von der Elternpflegschaft und dem Förderverein zur Verfügung gestellt.

04 / 05 – 2005

Konkrete Planungen ergeben: Die Anordnung der Tische in kleineren Gruppierungen wird Gespräche der Schüler*innen leiser ablaufen lassen. Alternativplanungen werden erstellt. Die hohlen Stuhlbeine werden als Hauptursache der Lärmbelastung erkannt. Eine Füllung der Rohre wird Abhilfe schaffen. Die Ausbreitung der Schallwellen soll durch Schallschutzwände in der Nähe der Tischgruppen verhindert werden. Die Reflexionen der Schallwellen an den großen Fensterflächen und der Decke soll durch Vorhänge verkleinert werden.

06 / 07 – 2005

Die "Aktion Mensch" stellt für das Projekt 4.900 € zur Verfügung. Dem ISB (Immobilien Service Betrieb) der Stadt Bielefeld werden die Planungen vorgestellt. Er veranlasst die Erstellung eines Akustikgutachtens. In diesem werden Nachhallzeiten von bis zu 2,5 Sekunden festgestellt. Die bisherigen Planungen zur Geräuschdämmung werden als wirkungsvoll eingestuft und weitere förderliche Maßnahmen aufgezeigt. (siehe Akustikgutachten)

08 / 09 – 2005

Recherche der benötigten Materialien und Ermittlung der Kosten. Erstellung eines Prioritätenplanes. Für ein sinnvolles Maßnahmenpaket ergeben sich Gesamtkosten in Höhe von 30.000 €. Vorbereitung von Spendenakquisitionen.

10 – 2005

Vorstellung des Projektes anlässlich der "Europäischen Lärmschutzwoche" in der örtlichen Presse. Kontaktaufnahme zu möglichen Sponsoren. Angebote von Firmen zur Unterstützung des Projektes treffen ein. Materialspenden und zahlreiche Geldspenden von Privatpersonen, Firmen und Verbänden werden dankend entgegengenommen. Die Hälfte der voraussichtlichen Kosten ist gedeckt.

11 / 12 – 2005

Materialmuster werden beschafft, getestet und bewertet. Festlegung der zu beschaffenden Materialien und Einholen von Preisvergleichen. Projektvorstellung in der Mensa: ISB, Bauamt, Gesundheitsamt und Feuerwehr geben grünes Licht für die geplanten Vorhaben.

01 – 2006

Mehrere Firmen kommen uns mit ihren Angeboten großzügig entgegen. Materialien werden bestellt. Große Hydrokulturen werden gespendet.

02 – 2006

Erste Lieferungen treffen ein. Die Schüler*innenfirma "Herstellen & Vermarkten" aus den Jahrgängen 9 und 10 beginnt mit der Installation der Vorhanghalterungen für die Decken. Die Hauptversammlung des Fördervereins stellt weitere 3.500 € für das Projekt zur Verfügung. Die Elternpflegschaft spendet weitere 2.000 € und beschließt, den Gewinn aus dem Flohmarkt im März ebenfalls in das Mensaprojekt fließen zu lassen.

03 – 2006

Aufruf zur Mitarbeit bei der Durchführung der Maßnahmen. Planung des Aktionstages am 25.03.2006. Weitere Spendeneingänge. Die Kosten sind im Wesentlichen gedeckt ! Zahlreiche Helfer (Eltern, Lehrer und Schüler*innen) erklären ihre Mitarbeit. Letzte Materiallieferungen treffen ein.

25.03.2006, 9.00-16.00 Uhr

500 Stuhlrahmen werden mit Sand befüllt und abgedichtet. 25 rollbare Schallschutz-Stellwände werden montiert. Für die Deckenstores werden Drahtseile an den Pfeilern gespannt. (siehe Bilder vom Aktionstag)

04 / 05 – 2006

Schallschutz-Vorhänge für die Fenster werden genäht und aufgehängt.

06 – 2006

RUHE IN DER MENSA (voraussichtlich nicht nur wegen der Sommerferien)

Verantwortliche für die Durchführung des Projektes

Michael Neugebauer (Planung, Materialbeschaffung, Spendenakquise)

Jürgen Schütter (Technische Leitung, Schülerfirma)

Akustikgutachten

Der Dipl. Ing. Klaus Peter Reichert aus Hannover erstellte in der Mensa ein Akustikgutachten. Er stellte fest, dass vor allem die Nachhallzeiten von bis zu 2.5 Sekunden zu einer hohen Geräuschbelastung führen. Lesen Sie Auszüge aus dem Gutachten.



Am 12.07.2005 fand ein Ortstermin mit dem Herrn Neugebauer von der MNGE im o.g. Bauvorhaben statt. Bei diesem Ortstermin wurden Vorschläge erarbeitet, wie die raumakustischen Verhältnisse verbessert und der sehr hohe allgemeine Geräuschpegel in dem Raum reduziert werden kann mit einem doch recht schmalen Etat.

In der Mensa sind unter der Decke, wie damals üblich, schallabsorbierende Platten der Fa. Wilhelmi vom Typ Mikropor vorhanden. Die schallabsorbierende Wirkung der Platten ist jedoch nicht mehr gegeben, weil im Rahmen von früheren Renovierungsarbeiten die Platten mit Binderfarbe gestrichen worden sind und somit die für die Absorption notwendigen Poren durch die Farbe verschlossen wurden.

Herr Neugebauer und ich konnten die folgenden Maßnahmen erarbeiten:

1. Auf die nicht durch Leuchten oder Sprinkler belegten Deckenplatten der Fa. Wilhelmi können gepresste Mineralfaserplatten mit einer Stärke von 20 mm aufgeklebt werden.
2. Es können mobile Stellwände gebaut werden mit folgendem Aufbau zum Zwecke der Schallabsorption im Nahbereich:
 - Rahmen aus Holz oder Metall
 - mittig eine 6 mm Sperrholzplatte, bei größeren Abmessungen eine 12-16 mm Spanplatte
 - auf die v. g. Platte wird beidseitig eine 20 mm Mineralfaserplatte aufgeklebt und mit einem strapazierfähigem Stoff überspannt
 - alternativ dazu kann auch ein Wandpaneel auf die Platte aufgeklebt werden.
3. Unter den Stahlbeton-Hauptbalken können Tücher abgehängt werden, ohne die Lichtverhältnisse zu beeinträchtigen. Zwischen den Stb.-Stützen werden Stahlseile gespannt, einmal am Stb.-Balken unterstützt, und ein Tuch darüber gelegt. An Stelle des Stahlseiles kann auch ein Rundrohr, Durchmesser 48 mm verwendet werden, auf dem ein Klettband aufgeklebt wird um das Tuch zu halten.

Das Absorptionsverhalten des Tuches wird hauptsächlich bestimmt durch dessen Flächengewicht. Bei doppellagiger Abhängung würde ein Tuch mit einem Flächengewicht von $\geq 300 \text{ g/m}^2$ wirkungsvoll sein. Das Tuch sollte aus TREVIRA CS sein, weil dieses

Material "von Haus aus" schon schwer entflammbar ist und nicht in regelmäßigen Abständen imprägniert werden muss, wie dieses z.B. bei Bühnenmolton notwendig ist.

4. Vor der Glasfassade an der Süd-Seite könnte, auch um eine ausreichende Verdunkelung vornehmen zu können, ein schwerer Vorhang angebracht werden. Auch für die dort durchgeführten Veranstaltungen wäre dieses zum Vorteil, weil der außenliegende Sonnenschutz unkalkulierbar ist. Er lässt sich nicht vom Raum aus regulieren, sondern wird vom Gebäudeleitsystem (GLS) gesteuert. Wenn z.B. eine Wolke oder ein Windstoß auftritt reagiert das GLS, der Sonnenschutz fährt hoch oder öffnet die Lamellen und die Veranstaltung ist gestört.

5. Die Stahlrohrstühle erzeugen, wenn sie über den Holzfußboden gezogen werden stark störende Geräusche. Um Abhilfe zu schaffen ist zu prüfen, ob die vorhandenen Stuhlgleiter gegen leisere Stuhlgleiter ausgetauscht werden können. Eine weitere Möglichkeit den entstehenden Lärm zu reduzieren besteht darin, das Stahlrohr mit feinem Sand zu füllen. Herr Neugebauer will durch Versuche herausfinden, wie viel des Stahlrohres mit Sand gefüllt werden muss, um einen lärmindernden Effekt zu erzielen.

6. Die vorhandene Sitzecke, die aus einer Holzkonstruktion hergestellt wurde und mit einem Teppich überzogen wurde, soll unterseitig geöffnet und der große Hohlraum mit Mineralwolle ausgefüllt werden, um die Lärmentwicklung zu reduzieren.

7. Die Bleche zur Verkleidung des Laufbandes für den Abtransport des schmutzigen Geschirrs sollen abgenommen und auf der Innenseite mit einer Bitumenbahn (Bitumenklebebahn, unbesandet) beklebt werden zum Entdröhnen des Bleches.

8. Die dicken Rohre, die als Abgrenzungen im Raum vorhanden sind sollen auch mit Sand gefüllt werden, um eine Lärmentwicklung zu reduzieren.

Mit den v. g. Maßnahmen, die zum großen Teil auch in Eigenarbeit durchgeführt werden können, lassen sich die Nachhallzeit und der Lärmpegel stark reduzieren.

Eine vorgenommene Messung der Nachhallzeit durch Impulsanregung hat Werte ergeben (frequenzabhängig) von

100 Hz	1,36 s	400 Hz	2,18 s	1600 Hz	2,23 s
125 Hz	1,28 s	500 Hz	1,80 s	2000 Hz	2,21 s
160 Hz	1,60 s	630 Hz	1,93 s	2500 Hz	2,02 s
200 Hz	1,97 s	800 Hz	1,88 s	3150 Hz	1,97 s
250 Hz	2,18 s	1000 Hz	2,08 s	4000 Hz	1,83 s
315 Hz	2,21 s	1250 Hz	2,25 s		

Diese Werte sind für einen derartig genutzten Raum zu lang.

Bilder vom Aktionstag 25.03.2006

Freiwillige Helfer waren aufgerufen, am Samstag, 25.03.2006 von 10-16 Uhr in der großen und kleinen Mensa Hand anzulegen bei der Umsetzung des Projektes. Ca. 60 Schüler*innen, Eltern und Lehrer*innen stellten ihre Arbeitskraft zur Verfügung. Sie füllten die Stuhlrohre mit Sand, befestigten Drahtseile an der Decke und montierten die Schallschutzwände.



3000 Stuhlstopfen werden sorgsam entfernt und auf weitere Verwendbarkeit getestet.



7500 Öffnungen in den Stuhlbeinen werden mit Heißkleber und Kaltschaum verschlossen,



um in das Rohrgestell Quarzsand einfüllen zu können. Dieser verhindert weitgehend die



Geräusentwicklung beim Schieben oder Aneinanderstoßen von Stühlen. Der Sand wird



verdichtet, die Einfüllöffnungen verschlossen u. der Stuhl einer Endkontrolle unterzogen.



Halteseile für die Deckenstores werden auf Maß gefertigt, montiert und gespannt.



Rund 2500 Teile für die Bausätze der Schallschutzwände müssen zuerst sortiert werden.



Nicht benötigte Profileile werden entfernt. Rollenelemente werden verschraubt.



Die Rahmenelemente werden zuerst sorgfältig millimetergenau mit Verbindern fixiert.



Teamwork ist bei der Endmontage gefragt. Vielen Dank an alle Helfer*innen !!!

Presseberichte über die Aktion "Ruhe für die Mensa"



Die Aktivitäten des Fördervereins zur Verbesserung der Akustik in der Mensa stießen in der Presse auf eine große Resonanz. Wiederholt berichteten die Bielefelder Tageszeitungen über unser Projekt.

Im Rahmen der "Europäischen Lärmschutzwoche" wurde das Projekt in den beiden Bielefelder Tageszeitungen Westfalenblatt (20.10.2005) und Neue Westfälische (21.10.2005) vorgestellt.

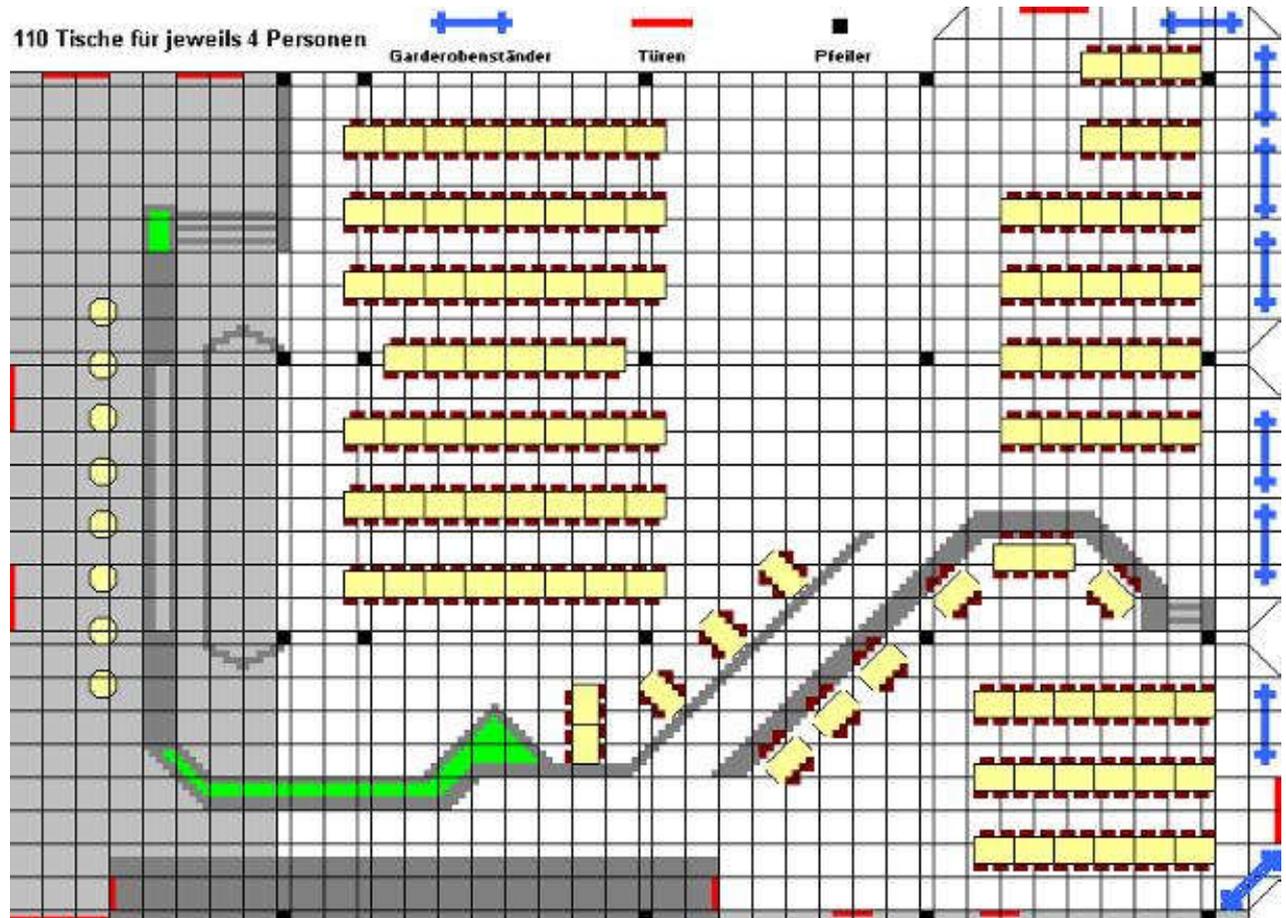


Anlässlich der Scheckübergabe des Mensabetreibers *apetito* berichteten wiederum beide Tageszeitungen über das Projekt: Neue Westfälische (22.11.2005) und Westfalenblatt (24.11.2005).



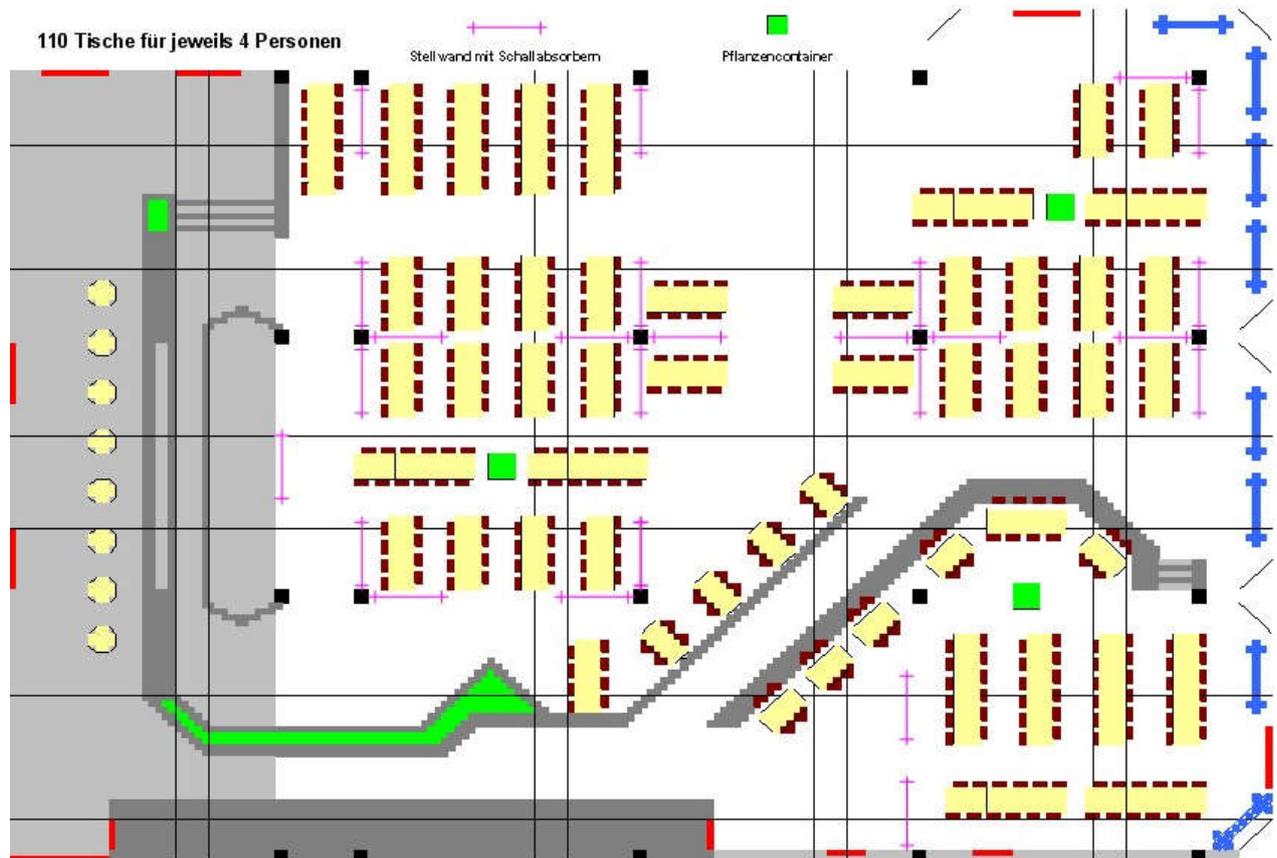
Plan - Alte Sitzordnung

Lange Tischreihen prägen das Bild der Mensa. Der Vorteil ist, dass eine Klasse an einer Tischreihe Platz findet. Das ist aber auch gleichzeitig der Nachteil. Die Schüler*innen unterhalten sich teilweise über weite Entfernungen, was zu einer erhöhten Geräuschkulisse führt. Da es keine schallbrechenden Elemente im Raum gibt, verteilt sich die Lautstärke ungebrems in der ganzen Mensa.



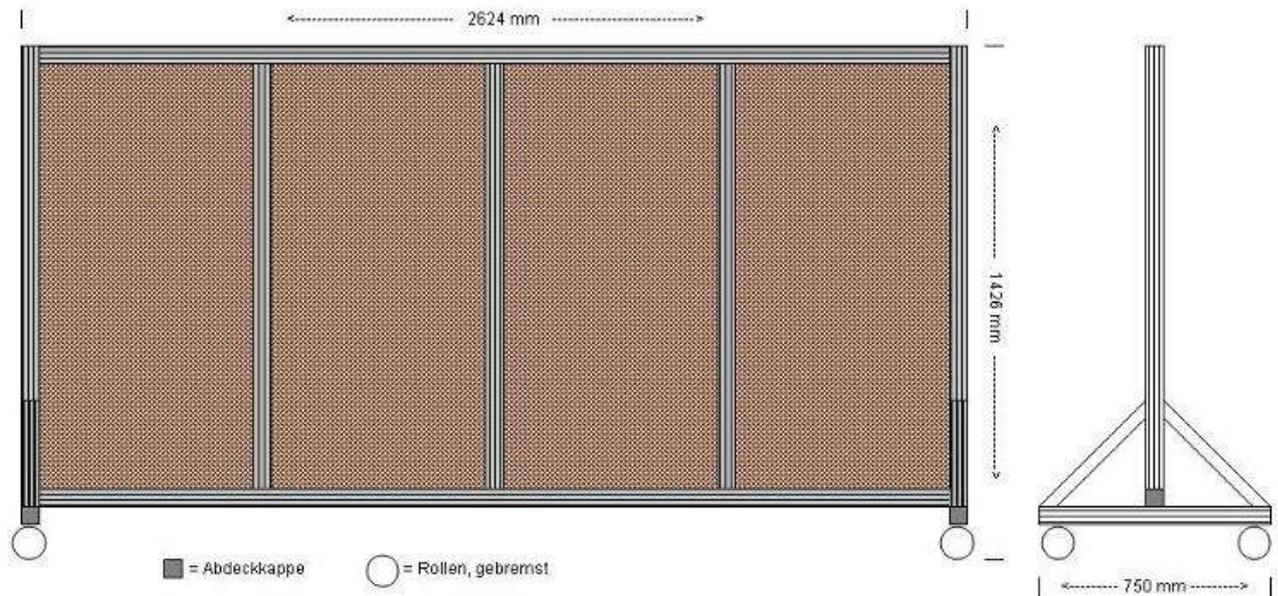
Plan - Neue Sitzordnung

Kleine Tischgruppen erzeugen weniger Geräuschbelastung durch Gespräche. Die Stuhlbeine sind zudem mit Sand gefüllt. Damit ist das Schieben und Aneinanderstoßen um ein Vielfaches leiser als zuvor. Schallschutzwände verhindern alle 8 Meter die Ausbreitung von störenden Frequenzen. Hydrokulturen setzen visuelle Akzente und verbreiten eine beruhigende Atmosphäre.



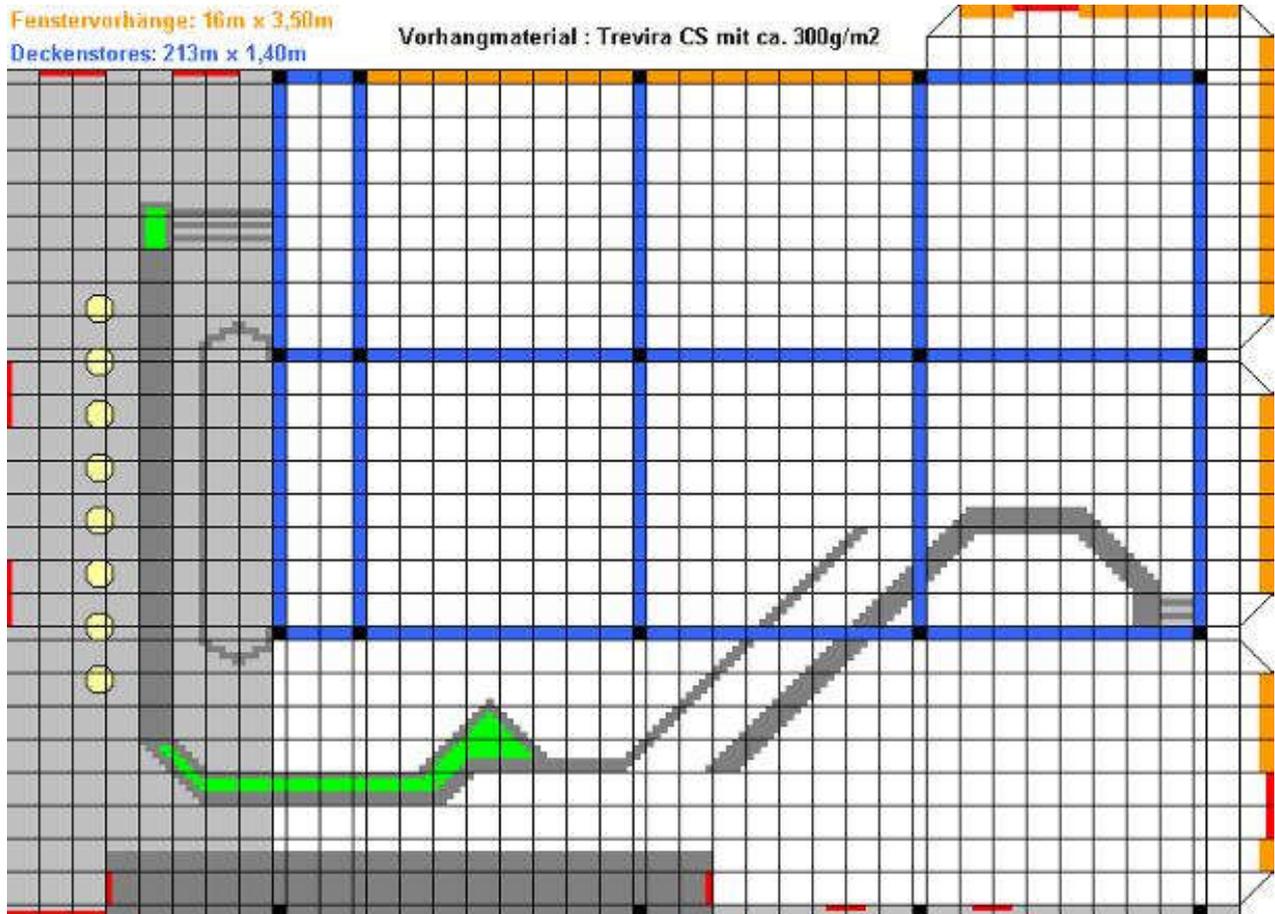
Plan - Schallschutzwand

Die rollbaren Schallschutzwände bestehen aus eloxierten Aluminiumprofilen mit vier schallabsorbierenden Mineralfaserplatten. Die Bauhöhe von 1,40 m ermöglicht den Schüler*innen eine gute Orientierung im Stehen und Gehen; erst im Sitzen vermitteln die Schallschutzwände das Gefühl, in einem kleineren Raum zu sein. Die Höhe reicht zudem aus, um die meisten Gesprächsanteile, das Besteckklappern und die Stuhlbewegungen wirkungsvoll zu dämpfen.



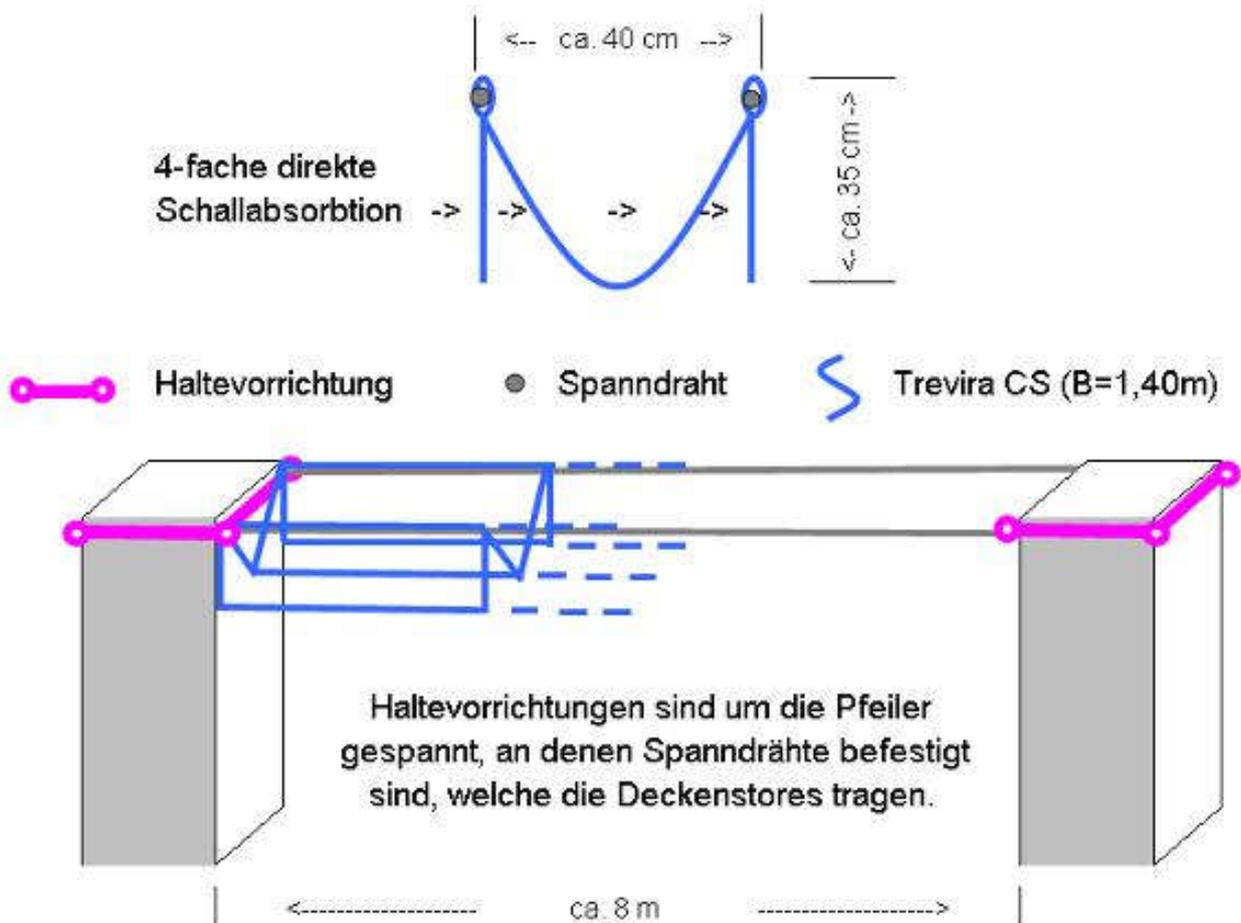
Plan - Vorhänge

Die hier blau eingezeichneten Deckenstores befinden sich vertikal direkt oberhalb der Schallschutzwände und verkleinern damit den Durchlass von Schall an diesen Stellen. Die orange eingezeichneten Fenstervorhänge bilden große Absorberflächen selbst in aufgezogenem Zustand. Geschlossen sorgen sie darüber hinaus für eine bessere Verdunklung der Mensa.



Plan - Deckenstore

Die grauweißen Deckenstores bestehen wie die Vorhänge aus schwer entflammbarem Trevira CS. Um die Funktion der Sprinkler nicht zu beeinträchtigen, ragen sie nur ca. 35 cm tief in den Raum hinein. Auch das Licht, welches durch die Oberlichter in die Mensa fällt, wird nicht an der Verbreitung gehindert. Durch eine Faltung der Stores wird der lärmabsorbierende Wirkungsgrad vervierfacht.



Spender & Sponsoren



Wir möchten uns bei den vielen aktiven Helfern und Beratern sowie den Materiallieferanten und Geldspendern ganz herzlich bedanken !

Ohne ihre Hilfe wäre das Projekt **Ruhe für die Mensa** nicht umzusetzen gewesen.

Zahlreiche Spenden von 10 bis 6.240 Euro gingen bei uns ein. Damit konnten wir ein Projekt durchführen, das dank der vielen freiwilligen Helfer "nur" ca. 30.000 Euro kostete. Nicht vergessen wollen wir die zahlreichen Tipps zur Durchführung, die sich zwar nicht kostenmäßig niedergeschlagen haben, aber häufig Gold wert waren.

Aus Vereinsmitteln konnten wir ca. 4.500 Euro selbst zum Projekt beisteuern. An privaten Spenden erhielten wir rund 800 Euro. Den großen "Rest" haben Institutionen und Firmen möglich gemacht, die hier alphabetisch aufgeführt sind.



DIPL.-ING.
KLAUS PETER REICHERT

RAUM- UND
BAUAKUSTIK
BÜHNENTECHNIK



STEFFEN
Metallbautechnik



Steinbach AG

UNTERNEHMERVERBAND DER
METALLINDUSTRIE BIELEFELD