



Foto: Stadtarchiv Lünen, Werner Storch (Foto Heta), Lünen

Sanierung Geschwister-Scholl-Gesamtschule in Lünen

Viel Frischluft für Klassenwohnungen

Das Mädchengymnasium in Lünen wurde in den 1950er Jahren von Hans Scharoun gebaut. Schon damals lag ein Fokus auf der autarken Versorgung der Räume nicht nur mit Wärme, sondern auch mit ausreichend frischer Luft. Dieses zwischenzeitig aufgegebene Heizlüftungskonzept wird im Zuge der denkmalgerechten Sanierung wieder hergestellt – primärenergetisch optimiert.

Hans Scharoun war einer der einflussreichen deutschen Architekten. Er, Walter Gropius und andere bildeten in den 1920er Jahren die „Gläserne Kette“, die Architektur revolutionieren wollte. Gropius baute das Bauhaus-Gebäude in Dessau und war später auch in Amerika erfolgreich. Hans Scharoun konzentrierte sich darauf, eine sinnstiftende Architektur „organhaft“ zu bauen. Das hieß für ihn unter anderem, die Mittel für die sinnliche Umsetzung im Laufe des Ent-

wurfsprozesses zu entwickeln. Durch die golden glitzernde Berliner Philharmonie mit ihrer hervorragenden Akustik wurde er berühmt.

Seine beiden realisierten Schulbauten in Lünen und Marl sind ebenso intensiv entwickelte, sinnliche Gestaltungen. Das Mädchengymnasium in Lünen, heute Teil der Geschwister-Scholl-Gesamtschule, bietet nicht nur dem Auge viel, sondern auch den anderen Sinnen: mit

Milchbar, Trinkbrunnen, Aula zum Musizieren und nicht zuletzt viel frischer Luft durch eine innovative Heizlüftungsanlage. Zudem erhielt jede Klasse einen eigenen Freiluftbereich – einen Hof, ein Atrium oder eine Terrasse.

Die verschiedenen Altersgruppen sind in drei unterschiedlichen, jeweils angepasst entworfenen sogenannten Klassenwohnungen untergebracht. Gemeinsam ist den Klassenwohnungen, dass sie drei Zo-



links: Das Mädchengymnasium in Lünen von Hans Scharoun 1958. „Organhaft“ entworfen ist es von der Gestaltung der markanten Klassenwohnungen bis zum Lüftungskonzept.

nen besitzen, die in dynamischen Formen arrangiert sind – es gibt kaum einen rechten Winkel. Wichtiger noch ist ihre Ausrichtung auf den Sonneneinfall. Auch die Aula und die übrigen Fachunterrichtsräume sind räumlich differenzierte Einheiten, die ineinander greifen. Gemeinsam mit der alles verbindenden, großzügigen Pausenhalle bilden sie eine Schulschaft, deren Ziel die Schulgemeinschaft ist.

Weil die Schule ein herausragendes Kulturdenkmal ist, wurde eine Sanierung von der Wüstenrot-Stiftung im Rahmen ihres Denkmalprogramms initiiert und konzipiert. Die Voruntersuchungen begannen 2007. Bis Ende 2012 soll die Sanierung abgeschlossen sein. Bauherren sind die Stiftung und die Stadt Lünen. Insgesamt 8 Millionen Euro finanzieren die Stadt, das Land Nordrhein-Westfalen, die Stiftung sowie der Bund im Rahmen des Investitionspakts zur energetischen Erneuerung sozialer Infrastruktur.

Der verantwortliche Sanierungsarchitekt Oskar Spital-Frenking von Spital-Frenking und Schwarz aus Lüdinghausen ist von der Schule begeistert: „Besonders viel Freude macht der Scharounbau, weil er eine dermaßen spannungreiche Architektur anbietet mit extrem menschlichen Innenräumen. Es sind einfach klasse Räume.“

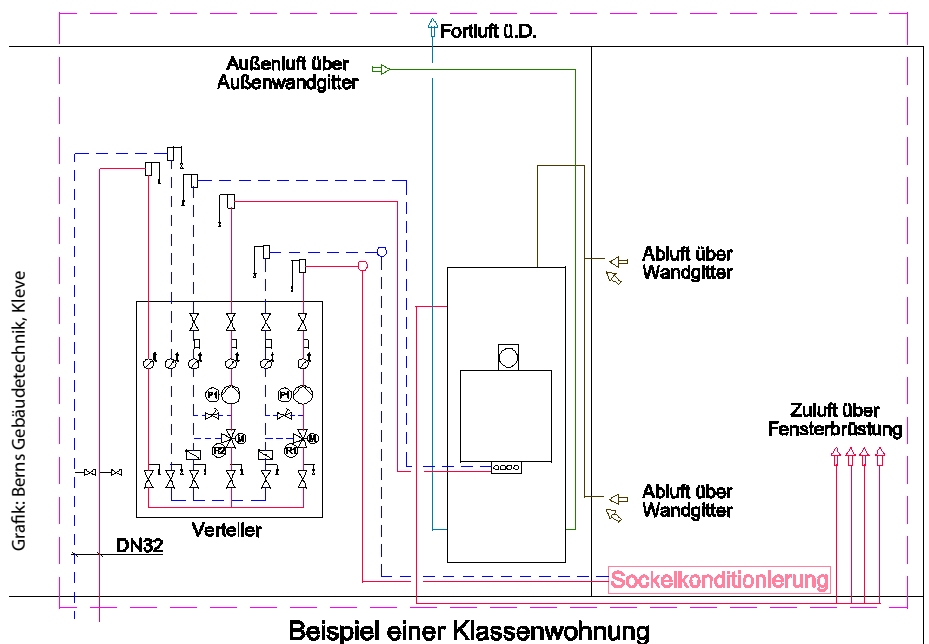
Bauzeitliches Heizsystem

Im Zuge der Planung im Jahr 1956 wurden verschiedene Heizkonzepte durchgespielt. Aufgrund der aufgegliederten Bauweise der Schule mit einem hohen Anteil an Außenwand- und Fensterflächen, wurde ein hoher Wärmebedarf

erwartet. Zudem war sie ohne Keller geplant, was einen kalten Fußboden erwarten ließ. Anstatt konventionelle Strahlungsheizungen zu wählen, wurde eine Gas-Luftheizung realisiert. Die einzelnen Raumgruppen wurden entsprechend ihrer Nutzung in verschiedene Heizsysteme, -anlagen und -kreise unterteilt.

Die öffentlichen Bereiche des Gymnasiums wurden mit Gaseinzelöfen beheizt. Die 18 Klassenwohnungen, die Aula und

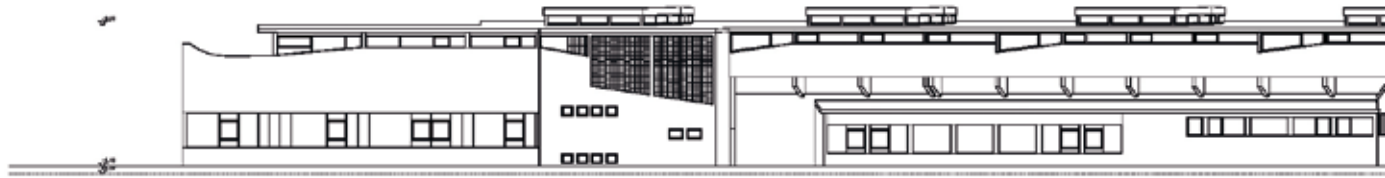
die Fachunterrichtsräume wurden über Gas-Luft-Heizaggregate versorgt. Sie standen in einem direkt angrenzenden Technikraum. Für die Lüftung waren sie mit einem Außenluftanschluss ausgestattet. In den ebenerdigen Klassenwohnungen wurde die warme Luft über ein Verteilernetz im Fußboden zu den Fensterbrüstungen geleitet. Sie erwärmte den Fußboden und glich den Kaltluftstrom vor den einscheibenverglasten Fenstern aus. Über Wandgitter, die den Fenstern



Schema der Heizlüftungslösung einer Klassenwohnung



Energetisch am intensivsten ertüchtigt wurden die Klassenwohnungen. Ihre leichten Dächer erhielten auch eine bessere Dämmung. Zu sehen sind auch die Öffnungen für die Luftabsaugung.



gegenüber liegen, wurde die Abluft abgesaugt. Scharouns Anlage war ihrer Zeit weit voraus.

Separate Steuerung

Auch die Steuerung war innovativ. Jeder einzelne Raum konnte autark und individuell für die Nutzer beheizt und reguliert werden. Im Raum konnte der Außenluftanteil eingestellt werden. Von einer zent-

ralen Schalttafel konnte der Hausmeister alle Geräte einzeln ein- und ausschalten – ein übersichtlicher Bedienungsaufwand. Die Vorteile – eine optimierte Temperaturverteilung in den Räumen, Lüftungs- sowie Kühlmöglichkeiten – wurden jedoch durch vergleichsweise hohe Betriebskosten erkauft.

1974 wurde die Heizungsanlage auf Grund des desolaten Zustands der Gas-



Unter den Fensterbrüstungen trat die Luft aus und wurde über die Fenster und in den Raum geleitet.

leitungen saniert. Die Gaseinzelöfen wurden durch Radiatoren ersetzt. Die Gas-Luft-Heizgeräte wurden mit Warmwasser betrieben, das über Fernwärme zur Verfügung gestellt wurde. Ab 1991 wurden die Luft-Heizgeräte durch Radiatoren ersetzt. Die Fernwärme wird inzwischen in einer

effizienten Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt, teilweise mit Biogas.

Studie attestiert: Nachhaltig

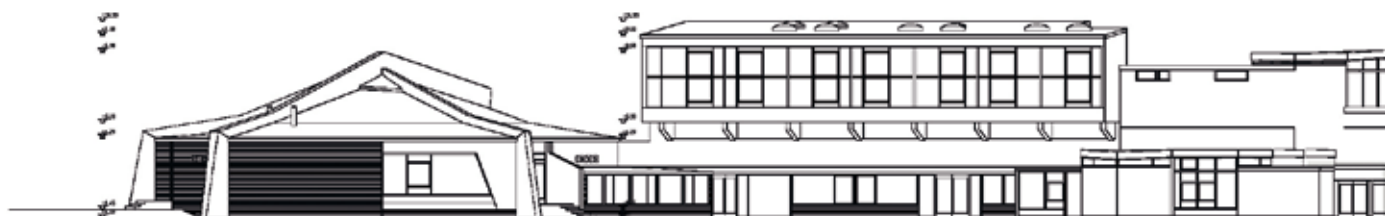
2007 – noch vor Beginn der Sanierung – wurde eine Machbarkeitsstudie erstellt.

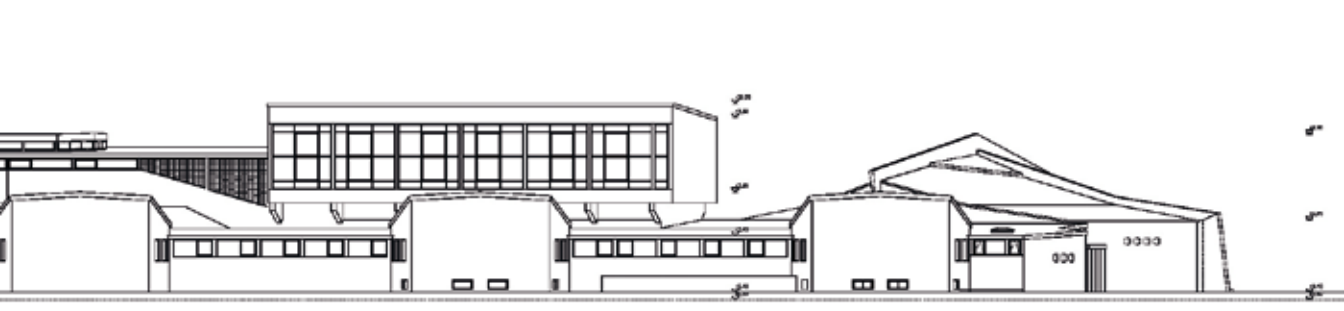


Ein neues Kompaktlüftungsgerät im angrenzenden Technikraum sorgt für frische Luft und ertüchtigt das bauzeitliche System.



Der Verteilerkanal für die Warmluft musste erneuert werden, während die davon in Scharen abgehenden Blechrohre gereinigt und erhalten werden konnten.





Dabei führte auch die Düsseldorfer e2-energieberatung eine Vorstudie zur energetischen Sanierung mit einer thermischen Simulation durch, die weit über die EnEV hinausging. Die Studie bewertete die aktuelle Heizung der Klassenwohnungen mit Radiatoren als „wenig geeignet“. Sie attestiert dem Scharoun'schen Originalkonzept hingegen eine „hohe Genialität, Nachhaltigkeit und Aktualität.“ Es sorgt für eine hygienisch optimale Lüftung der Klassenwohnungen.

Die Behaglichkeit in Fensterwand- und Bodenbereichen sei optimal und eine vollständige Beseitigung der Raumflächen bis unmittelbar an die Fenster möglich. Die Tageslicht-Nutzung sei exzellent. Die Oberlichter der Klassenwohnungen hatten damals noch die bauzeitliche matte Isolierverglasung. Die unteren Fenster jedoch waren einfach verglast. Ihre Schwingflügel seien funktional und sehr intelligent. Beim Lüften bildeten sich Luftwalzen, welche die gesamte Raumtiefe versorgten. Zudem konnte im Sommer nachts Stauwärme abgelüftet werden und die Baumassen seien in der Lage gewesen, die Kälte zu speichern. Durch einen stoßweisen Betrieb der Anlage konnten Schadstoffkonzentrationen verringert werden, die durch Nicht-Lüften am Wochenende und Ausdünstungen von Putzmitteln und Materialien wie Textilfasern entstehen.

EnEV im Denkmal?

Bis auf die zwischenzeitig sanierten Dachflächen entsprachen die Bauteile natürlich nicht mehr den aktuellen Wärme-

Neue Kompaktlüftungsgeräte

Um das bauzeitliche Luft-Heizkonzept zu ertüchtigen, wurden für alle Räume autarke Kompaktlüftungsgeräte gewählt, die vom Fernwärmenetz gespeist werden. Die etwa 400 Personen fassende Aula, die auch gekühlt werden muss, erhielt ein Gerät mit einer Luftvolumenleistung von 10.000 Kubikmeter pro Stunde und einem Rotationswärmetauscher. Die Klimatisierung der sechs größeren Fachunterrichtsräume, die aufgrund der Sonneneinstrahlung ebenfalls gekühlt werden müssen, übernehmen Kompaktlüftungsgeräte mit einer Luftvolumenleistung von 1.500 Kubikmeter pro Stunde und einem Rotationswärmetauscher.

Zum Heizen und Lüften der 18 Klassenwohnungen genügt eine Luftvolumenleistung von jeweils 750 Kubikmetern pro Stunde. Ihre Kompaktgeräte sind mit einem Gegenstrom-Plattenwärmetauscher ausgestattet. Alle Geräte sind mit einem Luftfilter der Klasse F9 ausgestattet. Im Mittel gewinnen sie 90 Prozent der Wärme zurück.

dämmvorschriften. Im Sommer wurden besonders die Räume im Obergeschoss zu warm. In den Klassenwohnungen war die Qualität der Raumlufthygiene zu bemängeln, da die Scharoun'sche Lüftung nicht mehr in Betrieb war. Des Weiteren gab es wenige lokale Bauschäden. Der Dachaufbau konnten nicht erhöht werden. Stattdessen wurde eine bessere Dämmung eingebaut. Architekt und Fachplaner waren sich einig, die Energiebilanz des Denkmals ohne eine zusätzliche Wärmedämmung zu verbessern. Diese hätte es unverhältnismäßig verändert. „In der Denkmalpflege hinterfragen wir auch die Regelwerke auf ihre Sinnhaftigkeit, weil die Gebäude nicht dafür gebaut worden sind“, fasst es der Architekt zusammen. „Wir wollen möglichst viel Substanz erhalten und mit ihr arbeiten.“

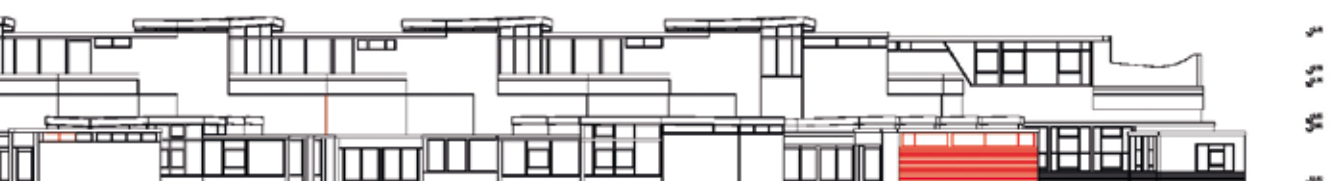
Der Primärenergieeinsatz wurde optimiert durch energieeffiziente Lüftungsgeräte, neue Fenster, 15 Erdsonden für

eine Rückkühlung und nicht zuletzt durch die nachhaltige Fernwärme. „Durch das sensationelle Energieversorgungssystem halten wir den Primärenergiewert ein“, freut sich der Planer. „Der Rest ist sinnvoll gemacht. So gibt es auch Stellen, wo wir die Mindestwerte nicht einhalten. In den Flurzonen und der Pausenhalle zum Beispiel ist es etwas zugig. Da es keine Aufenthaltsräume sind, geht das.“

Energetische Optimierung

Die Lüftungsanlagen der Fachunterrichtsräume für Kunst und für Medien waren noch in Betrieb, aber abgängig. Sie wurden aus hygienischen und energetischen Gründen erneuert. Die Lüftungsanlage der Aula hatte keine Wärmerückgewinnung und war nicht mehr vertretbar. Auch sie wurde ausgetauscht.

Aufwendig optimiert wurden die Bereiche mit den größten energetischen



| Mögliche Maßnahme | geringerer Wärmebedarf | Ersparnis Kosten Heizenergie / a in Euro | Nachteile | Vorteile |
|--|------------------------|--|---|--|
| Ausschließlich neue Isolierverglasung | zirka 22 % | zirka 24.000 | Gefährdung der übrigen Bauteile durch Kondensatbildung | Einfach auszuführen |
| Neue Luftheizanlage ohne alte Leitungen | zirka 31 % | zirka 33.000 | Eingeschränkte thermische Unterstützung der Außenwände, geringere Qualitätssteigerung der Lüfthygiene | Einfach auszuführen, geringe Luftverbesserung |
| Wiederaufnahme des Scharoun'schen Heizungs- und Lüftungskonzepts | zirka 43 % | zirka 47.000 | Aufwand für Bewegungsenergie der Luftgeräte zirka 17.000 Euro pro Jahr | Optimales Raumklima. Bauphysikalisch schwache Bauteile thermisch unterstützt |

Tabelle: Ergebnisse der Simulation der Einsparpotenziale beim Heizwärmebedarf der Klassenwohnungen.

Anforderungen – die Klassenwohnungen. Dr. Jürgen Schmitz von e² und der TGA-Planer Gerhard Kahlert spielten verschiedene Alternativen durch. Sie berechneten folgende Varianten:

- ausschließlich eine neue Isolierverglasung
- eine neue Luftheizanlage mit Luftzufuhr ausschließlich aus dem Technikraum, ohne die alten Leitungen wieder zu ertüchtigen
- eine Wiederaufnahme des Scharoun'schen Heizungs- und Lüftungskonzepts

Nach dem Abwägen von Vor- und Nachteilen (siehe Tabelle) wurde entschieden, das bauzeitliche System unter Ein-

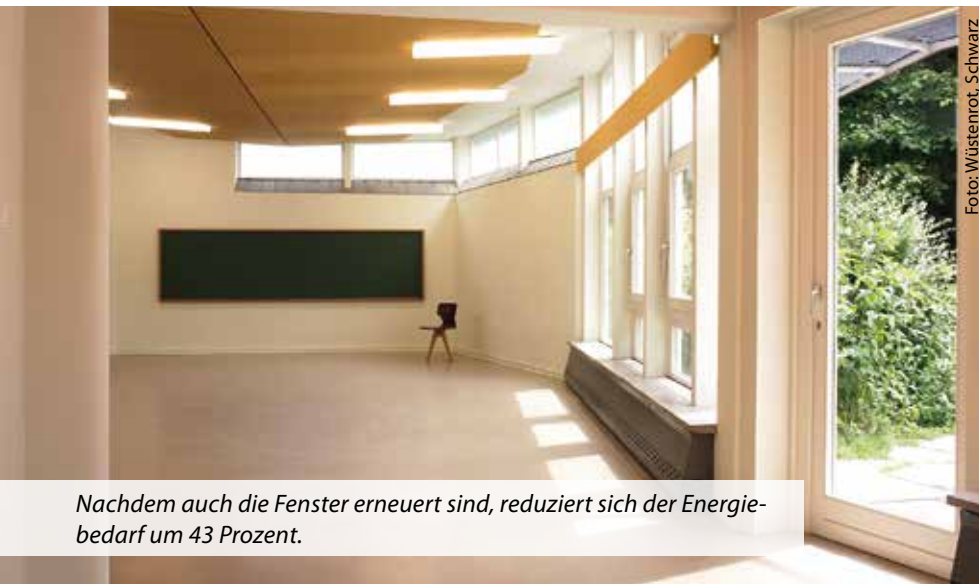
satz modernster Technik zu ertüchtigen. Zudem wurde der Stromverbrauch der Beleuchtungskörper durch eine technische Umrüstung um zirka 30 Prozent reduziert.

Musterklasse

Eine Untersuchung der alten Bodenleitungen mit einer Kamera zeigte, dass der am Technikraum gelegene Verteilerkanal ausgetauscht werden muss. Auf Grund seiner heterogenen Oberfläche war er stark verschmutzt und nicht mehr hygienisch zu ertüchtigen. Um Erfahrungen zu sammeln, wurde 2010 ein Musterklassenraum instandgesetzt. „Es war wirklich ein Ausprobieren – bis hin zum Lüftungs-



Grafik: Berns Gebäudetechnik, Kleve



Nachdem auch die Fenster erneuert sind, reduziert sich der Energiebedarf um 43 Prozent.

Foto: Wüstenrot, Schwarz



Ansprechend, aber energetisch ungünstig, ist die aufgegliederte Gestaltung: Die Klassenwohnungen docken einzeln an einen Gang und über diesen an die großzügige Pausenhalle an.

INITIATIVE AQUA PURAVision®

Neue WDVS-Technologie zur Algenprävention



Algenschutz heißt Feuchteschutz. Die neuen PURAVision® Dämmsysteme basieren auf dem Prinzip der Hydroaktivität. Dadurch minimieren sie erheblich die Oberflächenfeuchte.

- Die gesteuerte Wasseraufnahme verhindert Tropfenbildung von Taufeuchte an der Fassade.
- Feuchtigkeit wird zwischengespeichert und durch kapillaraktiven Feuchtetransport von Putz und Anstrich schnell wieder abgegeben.
- Der dickschichtige Systemaufbau schafft mehr Wärmespeichervermögen.
- Der silikatisch-hydrophile Anstrich minimiert die Verschmutzung.

AQUA PURAVision® – hydroaktiv, dickschichtig, mineralisch, biozidfrei.

www.schwenk-putztechnik.de
www.aquapuravision.de

SCHWENK Putztechnik GmbH & Co. KG
Telefon: 07 31/93 41-2 07 · Telefax: 07 31/93 41-2 54
E-Mail: info@schwenk-servicecenter.de



An jede Klassenwohnung grenzt ein intimer Außenbereich, der Garderobe und Gruppenraum ergänzt.

Foto: Wüstenrot, Schwarz

system. Geht das so weit wie möglich mit dem bestehenden Kanalsystem?“, erinnert sich der Architekt. „Und es hat gut funktioniert.“

In der Musterklasse zeigte sich, dass sich die alten Blechrohre, die in parallelen Scharen von dem Warmluftkanal abgingen, ertüchtigen ließen. Sie wurden aufwendig gereinigt. Ihr verhältnismäßig großer Durchmesser half, Geräuschemissionen und Energiekosten niedrig zu halten. Nach der Sanierung wurde am Auslassgitter bei den Fensterbrüstungen eine durchschnittliche Luftgeschwindigkeit von nur 0,5 Metern pro Sekunde gemessen. Das Kompaktlüftungsgerät war kaum zu hören. In den Pausen, wenn sich die meisten Schüler außerhalb des Raumes aufhalten, wird das Gerät für einen schnellen Luftaustausch auf Vollast betrieben. Bei einer CO₂-Konzentration von 1200 ppm springt die Lüftung automatisch an und ermöglicht so immer ein konzentriertes Lernen. Die Musterklasse war dann der Maßstab für die Sanierung der übrigen Klassenwohnungen.

Bautafel im Überblick

Instandsetzung der Geschwister-Scholl-Schule in Lünen von Hans Scharoun

| | |
|---|--|
| Bauherren: | Wüstenrot Stiftung, Stadt Lünen |
| Bauzeit: | 1958 bis 1962 (drei Bauabschnitte) |
| Vorstudie: | 2007 |
| Sanierung: | 2010 bis 2012 |
| Bruttogeschossfläche: | 6450 Quadratmeter |
| Nutzfläche: | 3390 Quadratmeter |
| Kosten: | 8.000.000 Euro |
| Beteiligte | |
| Anlagenbau: | Berns Gebäudetechnik, Kleve www.berns-kleve.de |
| Architekten: | Prof. Spital-Frenking + Schwarz Architekten und Stadtplaner BDA, Lüdinghausen www.spitalfrenking-schwarz.de |
| Bestandsanalyse, TGA-Planung: | Ing. Büro G. Kahlert, Haltern-Hullen |
| Kompaktlüftungsgeräte: | Gea Air Treatment, Herne www.gea-airsolution.com |
| Vorstudie zur energetischen Sanierung: | e ² – Energieberatung, Düsseldorf www.equadrat.de |