

# Käthe-Kollwitz-Schule Aachen




Typische Situation im Klassenzimmer: während die einen über Zugluft klagen, fordern andere mehr Frischluft. Und die Verschattung, die im Sommer vor Blendung und eindringender Wärme schützen soll, macht den Raum so dunkel, dass die Beleuchtung viel zu häufig eingeschaltet werden muss. So auch in der Käthe-Kollwitz-Schule in Aachen. Die 1951 gebaute und 1995 erweiterte Schule war in die Jahre gekommen. Eine umfassende Gebäudesanierung sollte die Unterrichtsbedingungen entscheidend verbessern und gleichzeitig die Energiekosten senken.



Der Eingangsbereich der sanierten Käthe-Kollwitz-Schule.  
© Stadt Aachen

## Gebäudesteckbrief

<b>Projektstatus</b>	 Optimiert
<b>Standort</b>	Bayernallee 6, 52066 Aachen, Nordrhein-Westfalen
<b>Baujahr</b>	1951
<b>Saniert</b>	2003
<b>Bauherr</b>	Stadt Aachen (+ Betreiber, Nutzer)
<b>Bruttogrundfläche</b>	8.737 m <sup>2</sup>
<b>Schwerpunkte</b>	Wärmeschutz, Optimierte Beleuchtung, Lüftung + WRG, Kraft-Wärme-Kopplung, Wärme-/Kälte-Verbund, Regelungstechnik, Betriebsführung, Gebäudeautomation

## Projektbeschreibung

Bei der Käthe-Kollwitz-Schule handelt es sich um ein Berufskolleg mit 2.200 Schülern und 85 Lehrern. Ausgebildet wird in Fächern wie Hauswirtschaft, Gastronomie und Sozialwesen, entsprechend gibt es im Gebäude auch Lehrküchen und eine Wäscherei. Dies wirkt sich auf den Energieverbrauch aus. Das Gebäude hat zwei (in Teilbereichen drei) Vollgeschosse und ist größtenteils unterkellert. Form und Baukonstruktion sind typisch für die Entstehungszeit. Ein Wechselspiel aus Lochfassade und horizontal gegliederter Fassade bestimmt das Erscheinungsbild. Mit einem Fensterflächenanteil von ca. 67% sind die Fassaden der Schule großzügig verglast. Die Außenwände sind einschalig aus 36,5 bzw. 49 cm Ziegeln gemauert, außen zum Teil als Sichtmauerwerk ausgeführt, die Innenseite ist verputzt. Im Bereich von Heizkörpernischen sind die Wände lediglich 14 cm stark.

## Sanierungskonzept

Bei der Sanierung wurde die Kombination aus zwei verschiedenen Fassadenstrukturen beibehalten und modern interpretiert. Nun wechseln sich Bereiche mit Wärmedämmverbundsystem und Fassaden aus vorgehängten Ziegelementen ab. Sie sind mit jeweils 12 cm gedämmt. Eine Wärmeschutzverglasung in Holz-Aluminium-Rahmen ersetzt die ursprünglichen, einfach verglasten Holzfenster. Das Dach wurde mit einer 20 cm starken Zellosoeschüttung gedämmt. Im ersten Bauabschnitt wurde im bisher ebenfalls ungedämmten Kellergeschoss die Kellerdecke gedämmt, in Bereichen mit Innenraumtemperaturen von 20°C erfolgte zum Teil eine Innendämmung der Kellerwände. Im zweiten und dritten Bauabschnitt wurde hier auf Dämmmaßnahmen verzichtet. Teils aus baulich-konstruktiven Gründen, teils aus Kosten-Nutzen-Erwägungen wurden auch einige Wärmebrücken bewusst in Kauf genommen: so blieb beispielsweise der Sockelbereich ungedämmt und an der 4 bis 5 cm starken Wärmedämmung der nicht unterkellerten Bereichen wurde nichts geändert.

## Energiekonzept

Heizung: die vorhandene gasbetriebene Zweikesselanlage entsprach zwar dem Stand der Technik, eine effiziente Regelung der Anlage sowie ein hydraulischer Abgleich war auf Grund des vorliegenden Einrohr-Heizsystems aber nicht oder nur schwerlich möglich. Da der Standort in einem Kurgebiet als Fernwärmevorranggebiet ausgewiesen ist, konnte die Wärmeversorgung auf Fernwärme umgestellt werden. Bereits im ersten Bauabschnitt wurde das gesamte Gebäude an Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung angeschlossen. Heizkreisverteiler, Pumpentechnik und die zentrale Regelungstechnik wurden erneuert. Das

Rohrleitungsnetz wurde von einem Ein- auf ein Zweirohrsystem umgerüstet. Dabei konnten überwiegend alte Leitungsstränge weitergenutzt werden. Ca. 40% der Rippenheizkörper konnten infolge des reduzierten Wärmebedarfs demontiert werden.

Lüftung: ursprünglich waren lediglich die Küchen mit einer Lüftungsanlage ausgestattet. Mit der Sanierung wurden in allen Klassenräumen Lüftungssysteme installiert – nach Bauabschnitten unterscheiden sich allerdings System, Regelung und Wärmerückgewinnung. Dies erlaubt jetzt einen Vergleich der verschiedenen Systeme.

Beleuchtung: die Beleuchtungsanlage war in großen Teilen veraltet. 60% der Klassenräume erreichten nicht die nach DIN 5035 geforderte Beleuchtungsstärke. Deshalb wurde die Beleuchtung in allen Unterrichtsräumen und in den Fluren durch Spiegelrasterleuchten mit elektronischen, dimmbaren Vorschaltgeräten ersetzt, die größtenteils tageslichtabhängig geregelt werden.

**Performance**

Insgesamt hat die Sanierung den Endenergiebedarf für Raumwärme, Warmwasserbereitung und Lüftung um 65% gesenkt. Dem stetigen Anstieg des Stromverbrauchs durch eine bessere Auslastung der Schule sowie die Ausstattung mit Computern konnte mit stromsparenden Maßnahmen entgegengewirkt werden (Senkung um 10%).

In mehreren Klassenräumen durchgeführte Kurzzeitmessungen ergaben bei reiner Fensterlüftung CO<sub>2</sub>-Konzentrationen von bis zu 5.000 ppm. Bei mechanischer Be- und Entlüftung mit nur 16-17 m<sup>3</sup>/h pro Person – in Verbindung mit Stoßlüftung über alle Fenster in den Pausen – wurde ein CO<sub>2</sub>-Gehalt von 1.500 ppm (Grenzwert der DIN 1946-2) nie überschritten.

Der Stromverbrauch für die Beleuchtung konnte annähernd halbiert werden.

**Optimierungsmaßnahmen und –möglichkeiten**

Als ein Knackpunkt bei der Lüftungsplanung haben sich die verschärften Anforderungen des Brand- und Rauchschutzes erwiesen. In einigen Bereichen der ersten Bauabschnitte mussten Rauchmelder nachgerüstet werden. Um Prüf- und Wartungskosten zu minimieren, sollten Lüftungsanlagen so konzipiert werden, dass durch geschickte Anordnung und bauliche Integration der Lüftungskomponenten die Anzahl wartungspflichtiger technischer Komponenten minimiert wird.

Die Untersuchung verschiedener Lüftungsstrategien mit mechanischen Lüftungsanlagen hat ergeben, dass der nach DIN geforderte Außenluftvolumenstrom von 30 m<sup>3</sup>/h pro Person für die Belüftung von Klassenräumen eher hoch angesetzt ist. Schon mit einer Luftmenge von 17 m<sup>3</sup>/h pro Schüler in Verbindung mit Pausenlüftung ließ sich eine gute Raumluftqualität in Klassenräumen erreichen. Folgt man diesen Erfahrungswerten, sinkt der Stromverbrauch; auch könnte die Lüftungsanlage von vornherein kleiner dimensioniert werden. Der Bauherr muss allerdings mit einer von den Vorgaben der DIN abweichenden Ausführung einverstanden sein.

Der Einsatz von LON-Komponenten in Verbindung mit einer Standard-Gebäudetechnik erwies sich als kostenintensiv und sehr anfällig für Fehler. Vergleichsweise einfache regelungstechnische Aufgaben wie sie in Schulen auftreten, sollten mit entsprechend einfacher Technik gelöst werden. Wichtig ist in jedem Fall eine Betriebskontrolle. Diese sollte anfangs ausführlich und später stichprobenartig stattfinden.

**Baukosten und Wirtschaftlichkeit**

Die Sanierungskosten beliefen sich auf ca. 2,8 Mio. EUR.

**Energiekennzahlen**

Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m <sup>2</sup> a)	vor Sanierung	nach Sanierung
<b>Heizwärmeverbrauch</b>	177,00	63,00
<b>Primärenergie gesamt</b>	195,00	47,00
<b>Heizwärmeverbrauch</b>	177,00	63,00
<b>Stromverbrauch</b>	17,70	15,40


Messzeiträume: Vor Sanierung: 2001. Nach Sanierung: 2004.

**Kosten für die Sanierung**

Sanierungskosten in €/m <sup>2</sup>	
<b>Sanierungskosten (gesamt)</b>	316
<b>Außenwand</b>	44
<b>Fenster/Türen</b>	87
<b>Anlagentechnik</b>	83
<b>Planungskosten</b>	62

Hierbei handelt es sich um eine/n Kostenfeststellung, Bezugsfläche: Bruttogrundfläche

 **Projektinfo von BINE Informationsdienst**

 Abschlussbericht Kaethe-Kollwitz-Schule (PDF, 9.1 MB)