

Energetische Sanierung von Schulgebäuden

- Oberstufenzentrum Technik, Hennigsdorf**
- Schulzentrum "In den Sandwehen", Bremen**

Prof. Ingo Lütkemeyer, Architekt BDA

Hochschule Bremen, Fachbereich Architektur

IBUS Architekten und Ingenieure, Bremen und Berlin

Anlass für Sanierungsmaßnahmen

- **Gebrauchstüchtigkeit / Funktionale Mängel**
 - Zu klein, zu groß ...
- **Schäden / Baukonstruktive Mängel**
 - Dach, Fassade ...
- **Technische Anforderungen / Technische Mängel**
- **Gesundheitliche Anforderungen**
 - Asbest, PCB ...Schädlingsbefall ...
- **Erscheinungsbild / Gestalterische Mängel**
- **Gesetzliche u. normative Anforderungen**
- **Betriebs- und Energiekosten**

Motivation, Ziele und Strategien

- **Die Motivation für Sanierungsmaßnahmen und die Sanierungsziele sind sehr unterschiedlich**
 - Akteur
 - Gebäudetyp
 - Budget
- **Ziel**
 - Werterhalt / Wertsteigerung
 - Betriebskostensenkung
 - Image und Nutzbarkeit
- **Strategie**
 - Entwicklung spezifischer Maßnahmen

Konzeptfindung

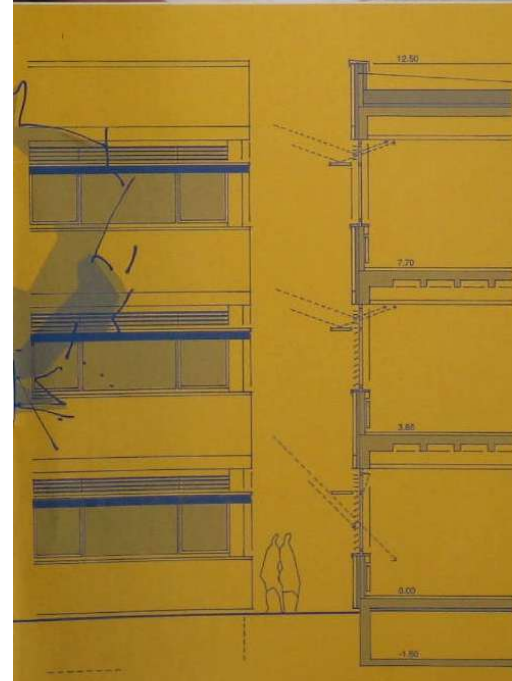
- Bestandsaufnahme
- Bewertung
- Zieldefinition

www.energiekonsens.de



Energieeffiziente Sanierung
von Schulgebäuden

Leitfaden für Architekten, Planer und Bauherren



Projektanalyse

- **Bestandsaufnahme**

- Allgemeinzustand, Erscheinungsbild, Konstruktion
- Gebäudetechnik
- Funktionstüchtigkeit, pädagogisches Konzept
- Sicherheit, Brandschutz
- Energetischer Zustand

- **Bewertung des Bestandes**

- Bausubstanz
- Gesundheit
- Komfort
- Energie

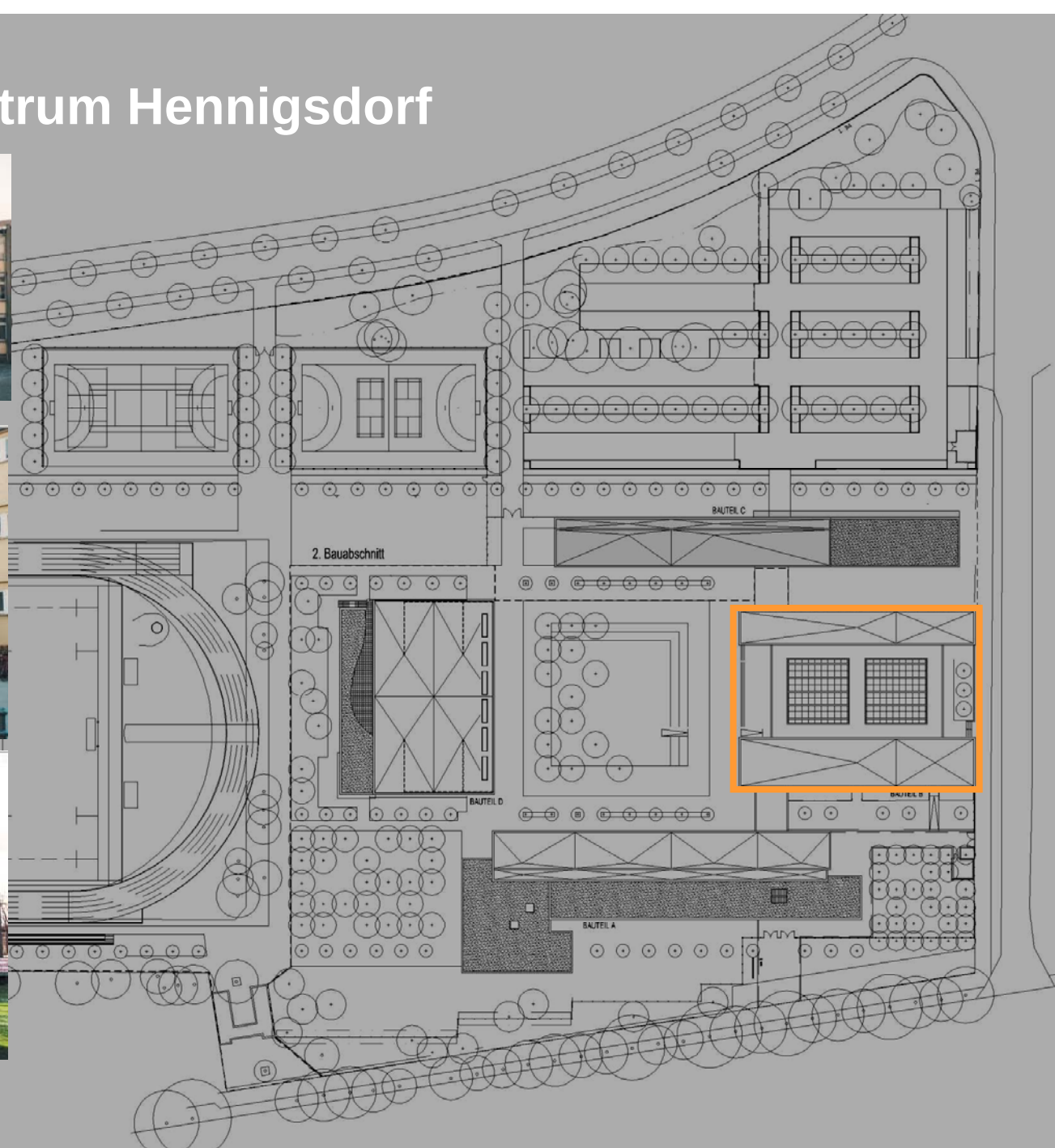
- **Zieldefinition und Prioritäten**

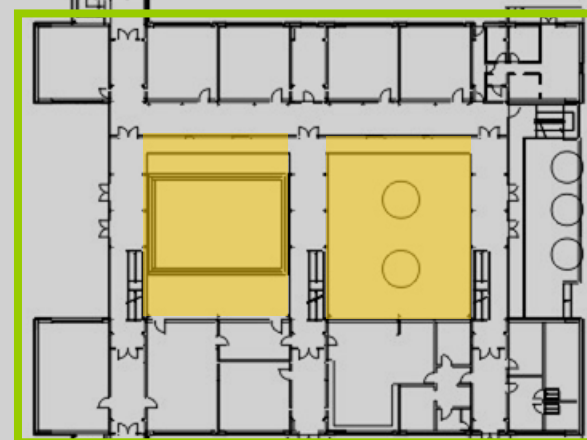
Integriertes Sanierungspaket

- Erfassen und Bewerten aller Mängel
- Definieren der Sanierungsziele
- Identifizieren der Bestandspotenziale
- Suche nach Synergien
- Entwickeln eines Gesamtkonzeptes

Beispiele

Oberstufenzentrum Hennigsdorf





Ein Beispiel für Effizienz...

1. Erhalt der (Roh-)Bausubstanz

2. Überdachung der Innenhöfe

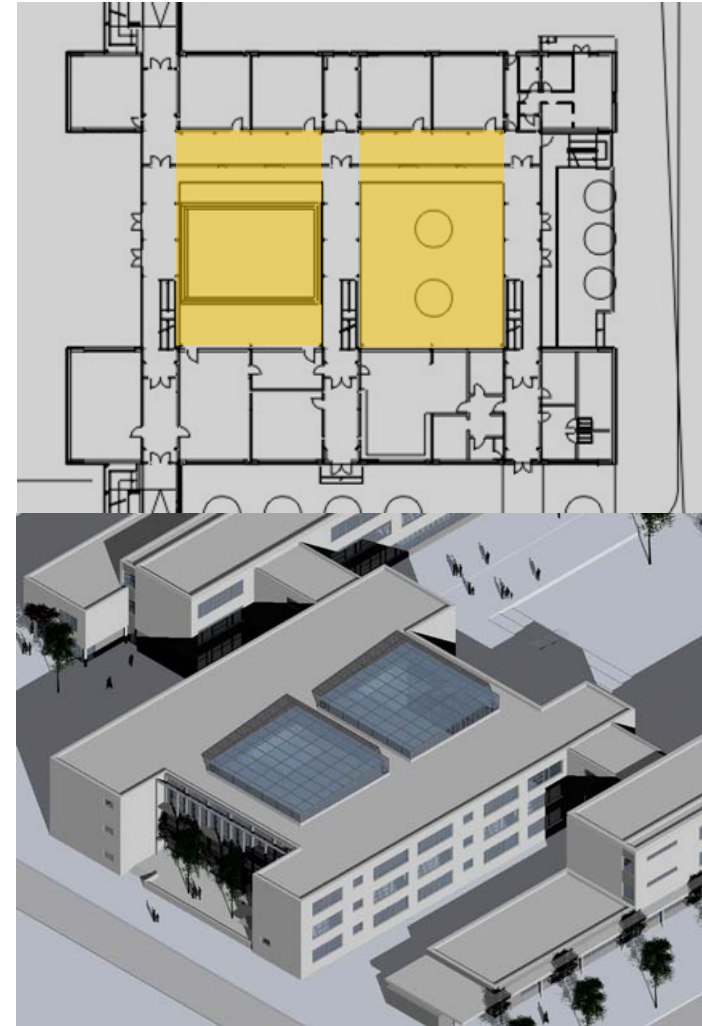
- Reduzierung der Gesamthüllfläche um 250 m²
- Bei zusätzlich 600 m² Nutzfläche

Im Einzelnen:

1450 m² weniger Fassadenfläche

600 m² mehr Dachfläche

600 m² mehr Bodenfläche



Nutzen:

**600 m² (bzw. 6000 m³BRI) zusätzliche Fläche
umsonst (Wert ca. 1.2 Mio Euro)**

Energie:

Auswirkung auf Verhältnis A/V

Alt: $6.000 / 10.000 = 0,6$

Neu: $5.750 / 16.000 = 0,36$

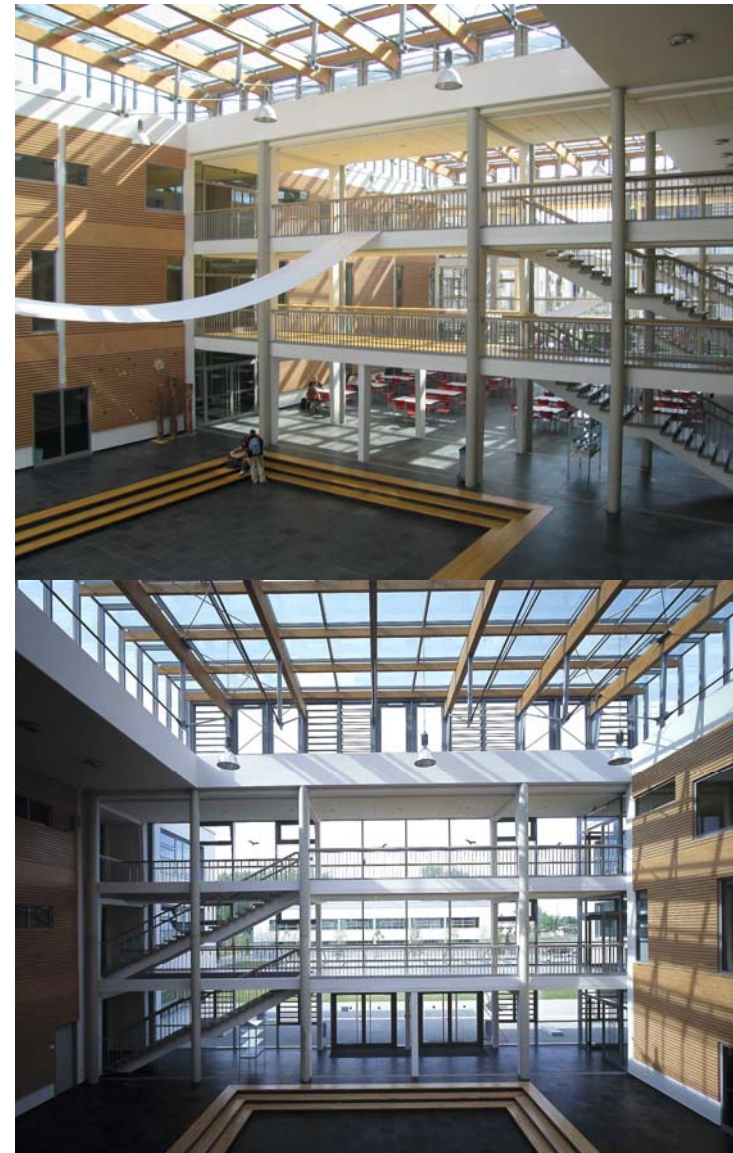
Ht' alt: ca. **1,5 W/m²K** (EnEV: 0,75 W/m²K)

Ht' neu: ca. **0,5 W/m²K** (EnEV: 1,0 W/m²K)

> spez. Transm. wärmebedarf (vorher): 0,90 W/m³K

> spez. Transm. Wärmebedarf (nachher): 0,18 W/m³K

Also: Reduzierung auf 20%













Schulzentrum "In den Sandwehen", Bremen

– Erweiterung Ganztagesnutzung, Gesamtsanierung

Baujahr: 1975

ca. 7000 m² NF

900 Schüler



Baumaßnahme und Wettbewerb_____Anlass

- Sanierungsbedarf, baulich und technisch
- Notwendige Nutzungsänderungen (Ganztagesbetrieb)
- Typisches Gebäude für die Architektur der 60er/70er Jahre
- Erhebliche Energieeinsparungspotenziale

Ausloberin: Bremer Energiekonsens GmbH, 28195 Bremen

Bauherr: Sondervermögen für Immobilien und Technik
der Freien Hansestadt Bremen, vertreten durch
GBI - Gesellschaft für Bremer Immobilien mbH, 28195 Bremen.





Realisierungswettbewerb_____Ziele

- Ziel der Sanierung und der geplanten Erweiterung
 - **nachhaltig bewirtschaftete, gesunde und architektonisch überzeugende Schule**
 - **Schwerpunkt auf einer interdisziplinär erarbeiteten energetisch zukunftsweisenden Lösung.**
- Die besondere Aufgabe des Wettbewerbs besteht in der Erarbeitung einer energieeffizienten Lösung unter Einhaltung des festgelegten Kostenbudgets.

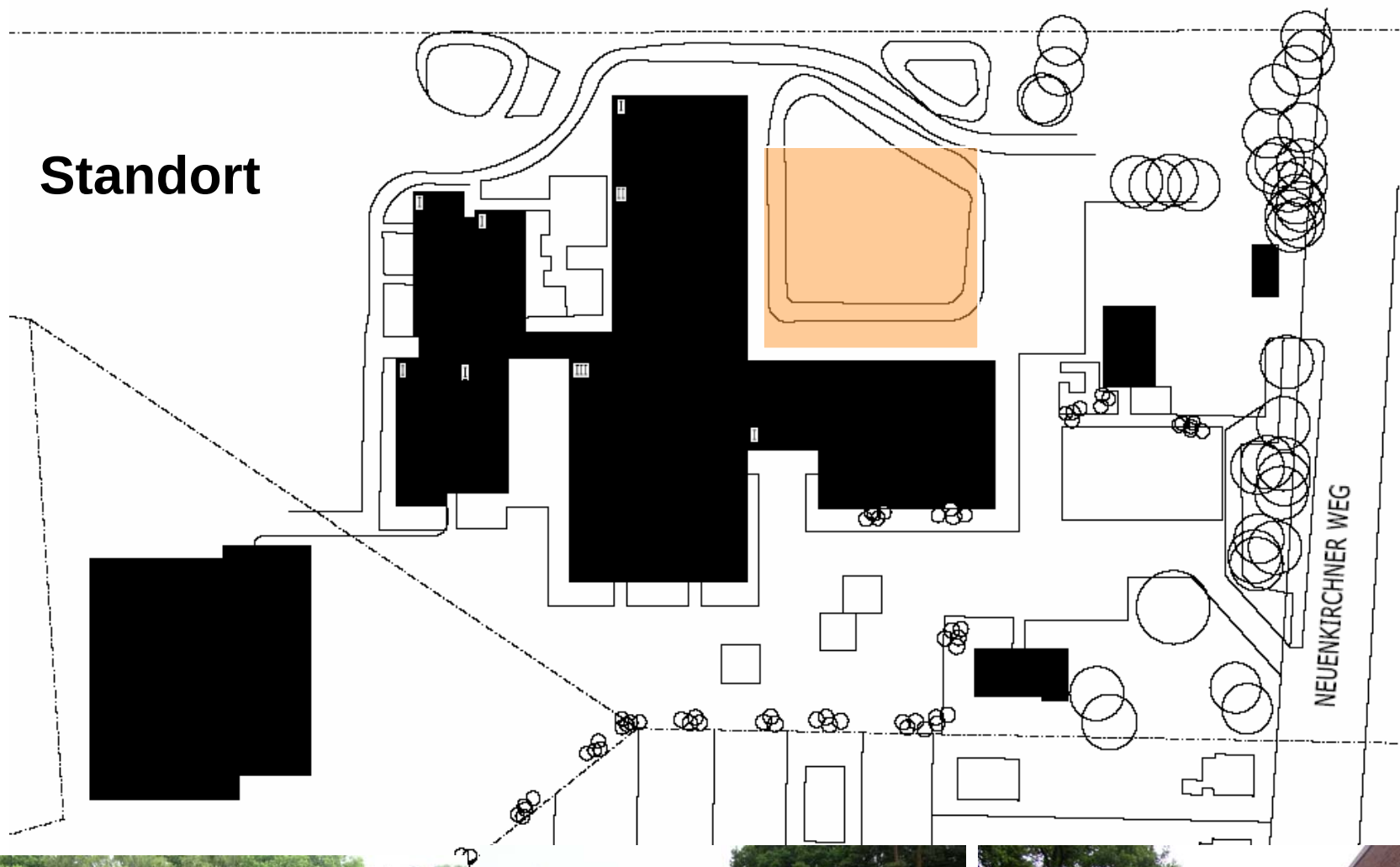
Realisierungswettbewerb_____Kriterien

- Integrale Lösung Baukonstruktion / technische Ausrüstung für Energiekonzept
- Gestalterische Qualität, insbesondere im Umgang mit der bestehenden Architektur der Gebäude und der gestalterischen Anbindung des Neubaus
- Wirtschaftlichkeit / Investitions- und Folgekosten
- Nutzer- und Betreiberfreundlichkeit (Komfort, Betrieb, Pflege, Wartung, Unterhaltung)
- Räumliche Qualität
- Ökologische Anforderungen.

Realisierungswettbewerb_____Anforderungen

- Die besondere Beachtung energetischer und ökologischer Fragestellungen bei der Sanierung der Schule;
- Die Einhaltung der Gesamtkosten für die Sanierung in Höhe von 3,2 Mio. € brutto;
- Die Einhaltung der Gesamtkosten für den Neubau in Höhe von 1,8 Mio. € brutto;
- Integration des Neubaus an die bestehenden Gebäude;
- Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen, d.h. es sollen hierfür Kalkulationen unter Einbeziehung der Investitions- und Betriebskosten erstellt werden;

Standort



N

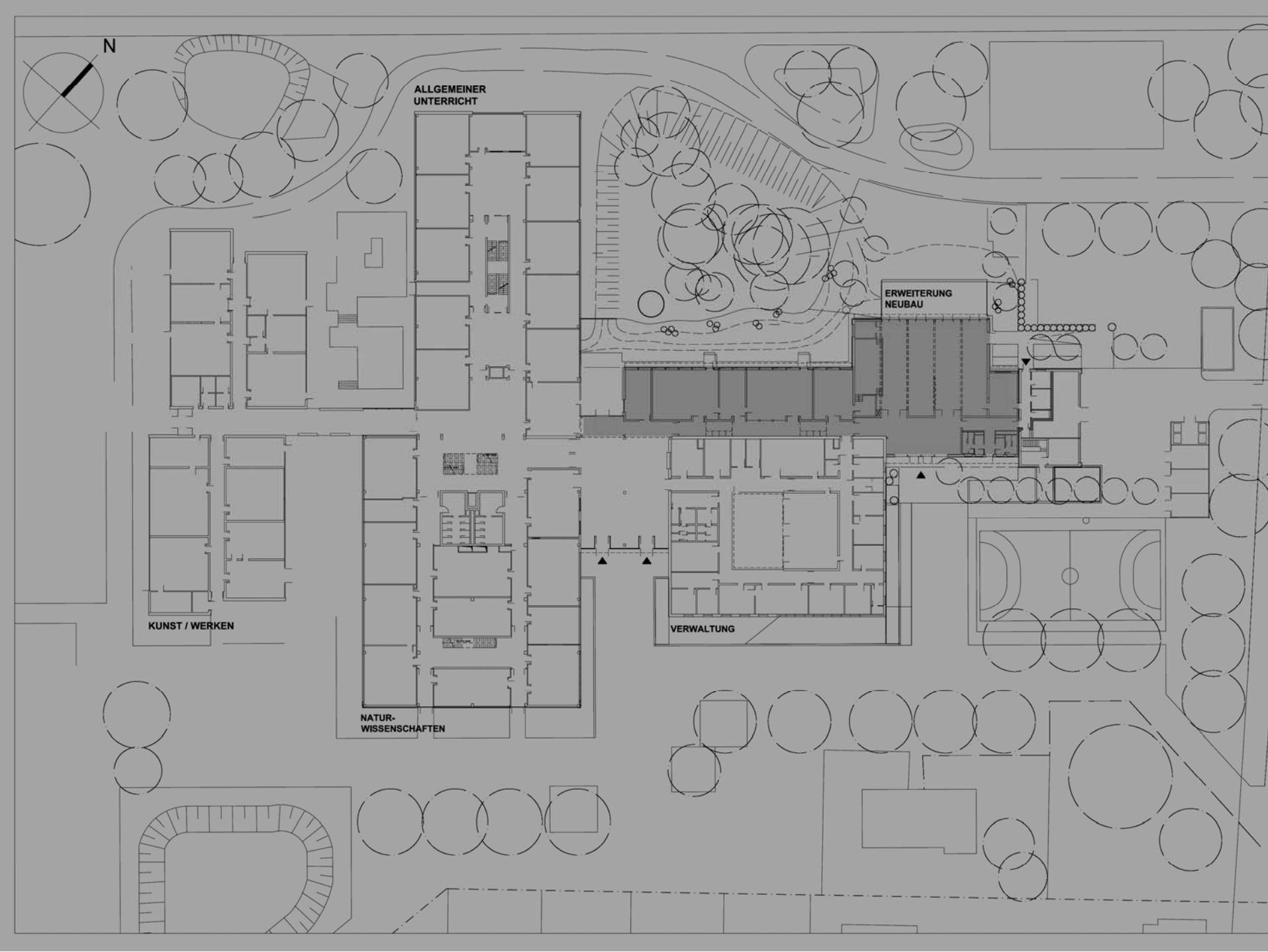
ALLGEMEINER
UNTERRICHT

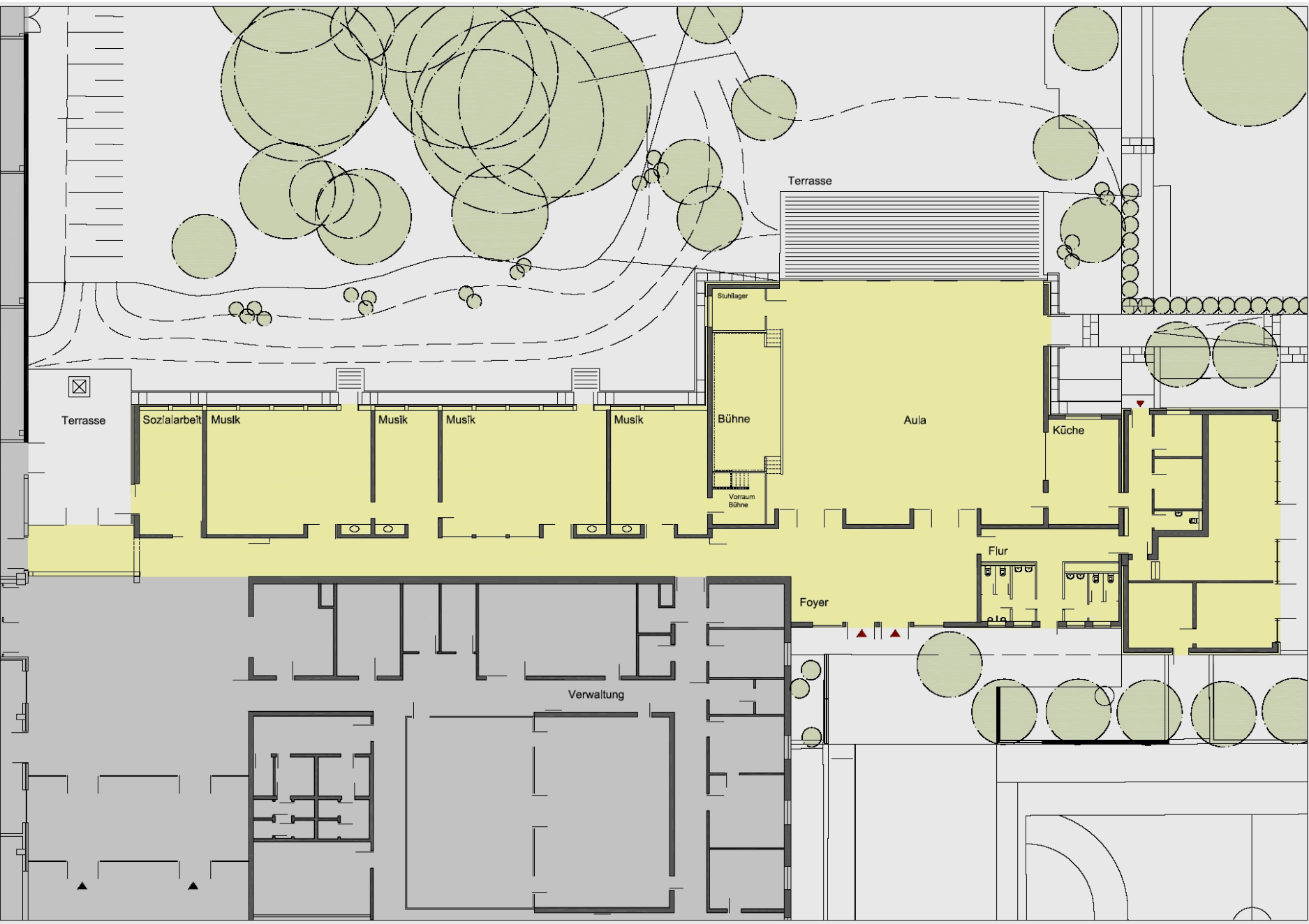
ERWEITERUNG
NEUBAU

KUNST /
WERKEN

NATUR-
WISSENSCHAFTEN

VERWALTUNG





NEUBAU

LÜFTUNG

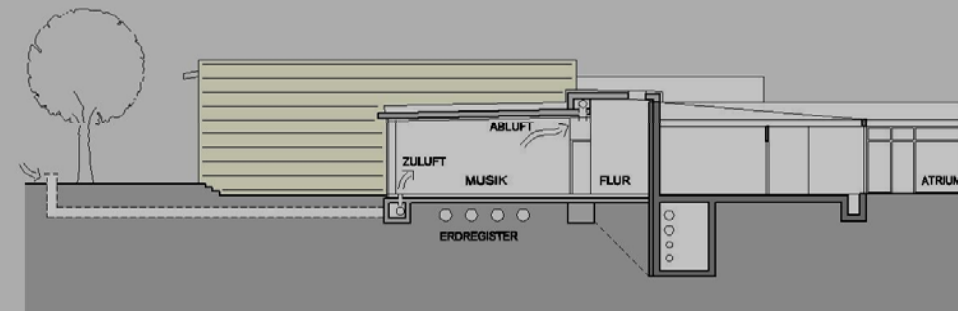
DER NEUBAU ERHÄLT EINE EIGENE LÜFTUNGSANLAGE MIT WÄRMERÜCKGEWINNUNG (IM HEIZHAUS).

IM NORMALBETRIEB WERDEN DIE RÄUME DURCH DIE LÜFTUNGSANLAGE (LUFTFÜHRUNG ÜBER DAS ERDREGISTER) BELÜFTET

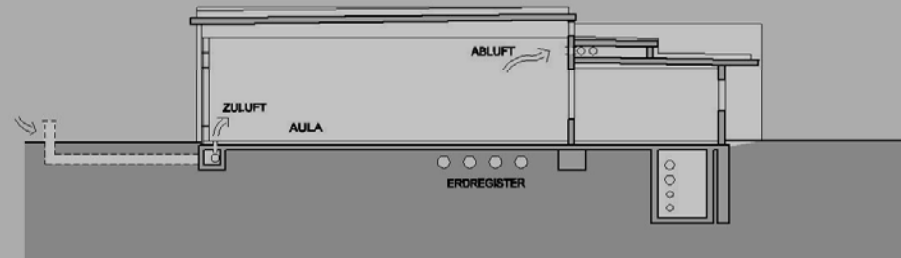
DIE LUFTMENGEN WERDEN CO₂-ABHÄNGIG GEREGLT.

IN DEN ÜBERGANGSJAHRESZEITEN IST EINE FREIE LÜFTUNG MÖGLICH.

DIE NÄCHTLICHE QUERLÜFTUNG IM SOMMER ERFOLGT ÜBER DIE LÜFTUNGSANLAGE.



KLASSENRAUM



AULA







BAUFELD ERWEITERUNGSBAU VOR BAUBEGINN UND NACH FERTIGSTELLUNG







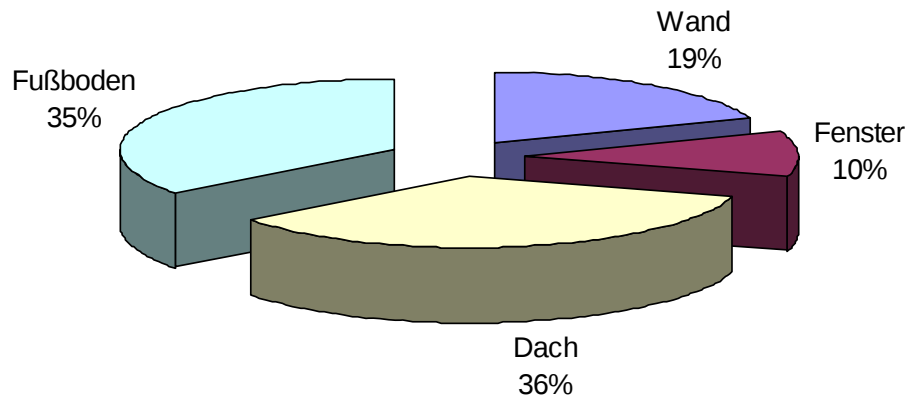
Sanierung

Infolge der langjährigen Nutzung der Gebäude und teilweise unterbliebenen Sanierungen in der Vergangenheit ergibt sich ein erheblicher Sanierungsbedarf. Im Einzelnen:

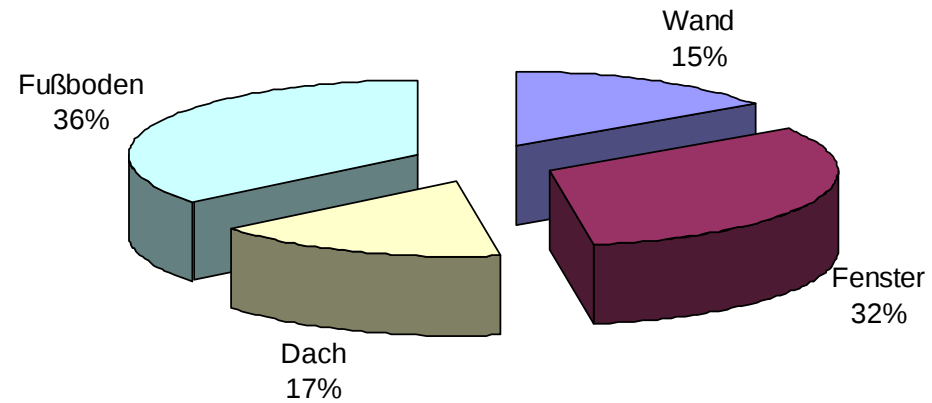
1. Ersatz der Fensterelemente
2. Brandschutzverbesserung in den Treppenhäusern und Fluren
3. Gebäudehülle ist den Anforderungen an einen verstärkten Wärmeschutz anzupassen
4. Flachdächer müssen saniert und den Anforderungen an einen verstärkten Wärmeschutz angepasst werden
5. Sanierung der Heizzentrale hinsichtlich Zustand, Effizienz und Wirtschaftlichkeit.

Ausgangssituation _____ Gebäudehülle

Flächenanteile



Anteiliger Transmissionswärmebedarf (vor der Sanierung)





DACHSANIERUNG

- ENTFERNEN DES KALTDACHAUFBAUS
- NEUER DACHAUFBAU AB OK ROHDECKE:
- WARMDACHAUFBAU MIT EXTENSIVER BEGRÜNUNG
- U-WERT: 0,16 W/M²K

FENSTERSANIERUNG

- AUSBAU DER ALTEN FENSTER
- NEUE FENSTER AUS HOLZ, RG 1, WÄRMESCHUTZVERGLASUNG $U_v=0,7 \text{ W/M}^2\text{K}$
- UFR=1,1 W/M²K.

SONNENSCHUTZ, TAGESLICHT

- FENSTERTEILUNG: SICHTFENSTER UND OBERLICHT ZUR BELEUCHTUNG DER RAUMTIEFE
- OBERLICHT MIT LICHTLENKENDER VERGLASUNG (LUMITOP O.Ä.) (GEGENÜBER DEM BESTAND UM CA. 10 CM VERGRÖSSERT)
- NÖRDLICHE FASSADEN:
- AUSSENLIEGENDE JALOUSETTE IM KÄMPFERBEREICH
- SÜDLICHE FASSADEN:
- AUSSENLIEGENDE JALOUSETTE IM KÄMPFERBEREICH MIT ZUSÄTZLICHEN FESTSTEHENDEN SONNENSCHUTZLAMELLEN

FASSADENSANIERUNG

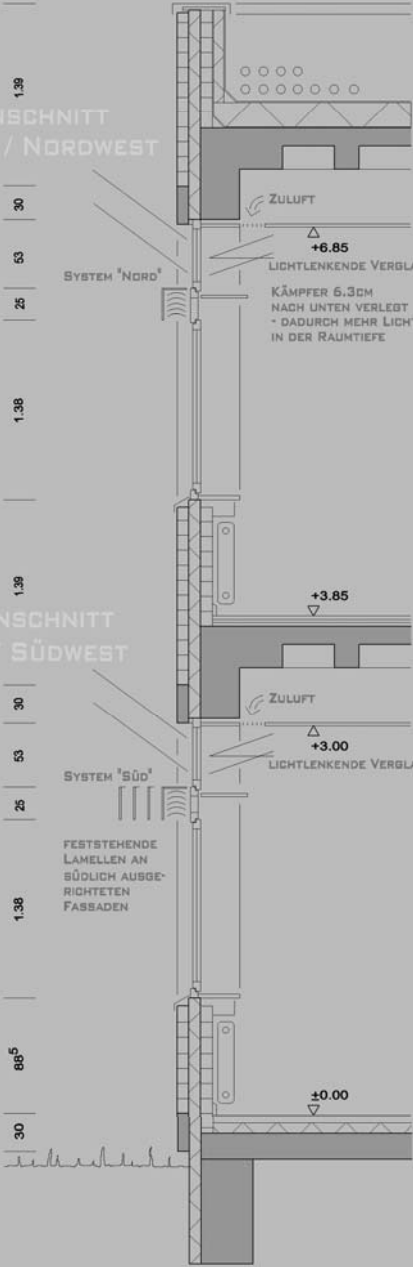
- FÜLLEN DES MW-ZWISCHENRAUMES MIT WÄRMEDÄMMUNG ALS KERNDÄMMUNG
- REINIGUNG DER FASSADENFLÄCHEN, ANSTRICH DER BETONSTÜRZE
- U_R=0,4 W/M²K

PERIMETERDÄMMUNG

- DER SOCKELBEREICH ERHÄLT EINE PERIMETERDÄMMUNG

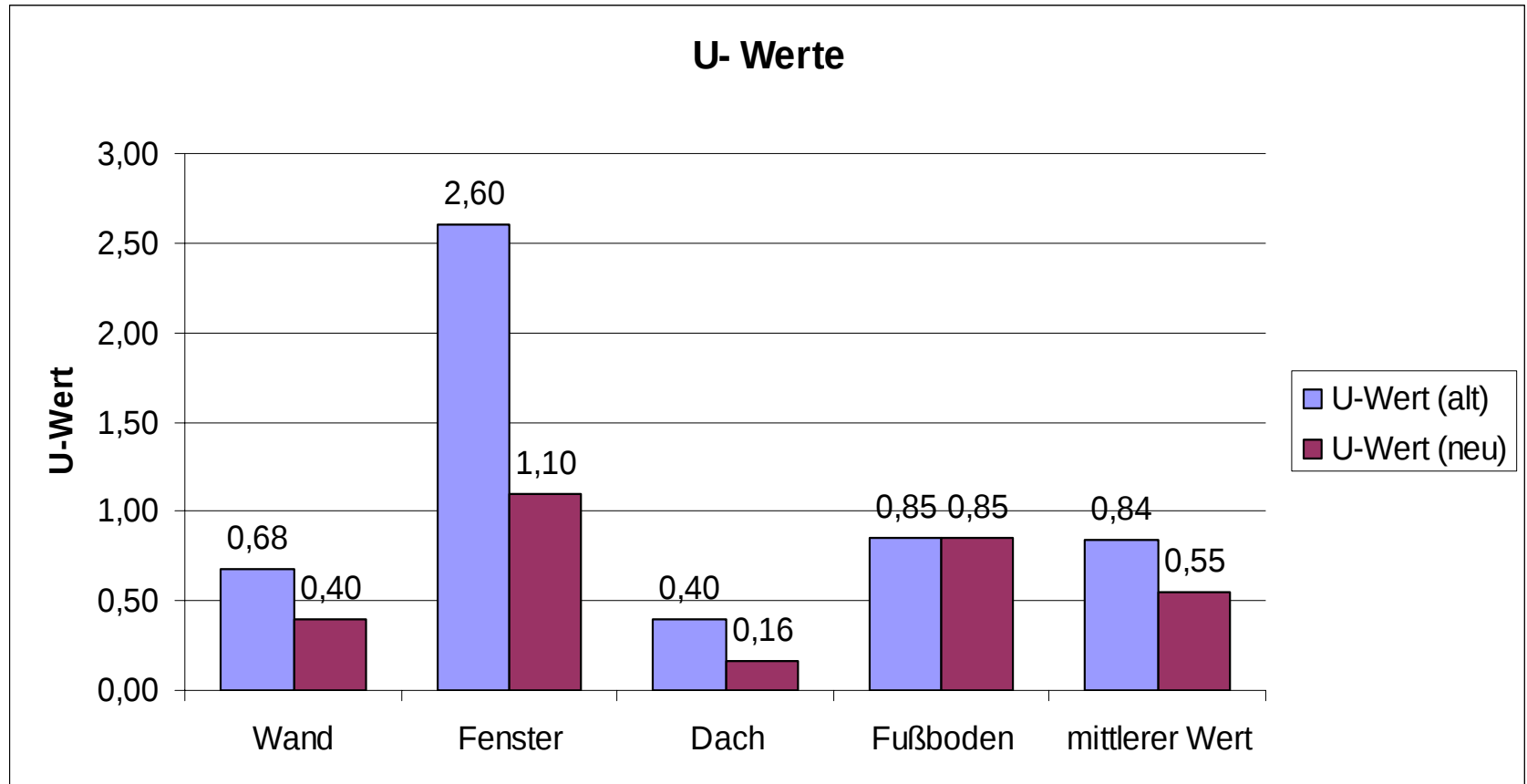


FASSADENSCHNITT
NORDOST / NORDWEST

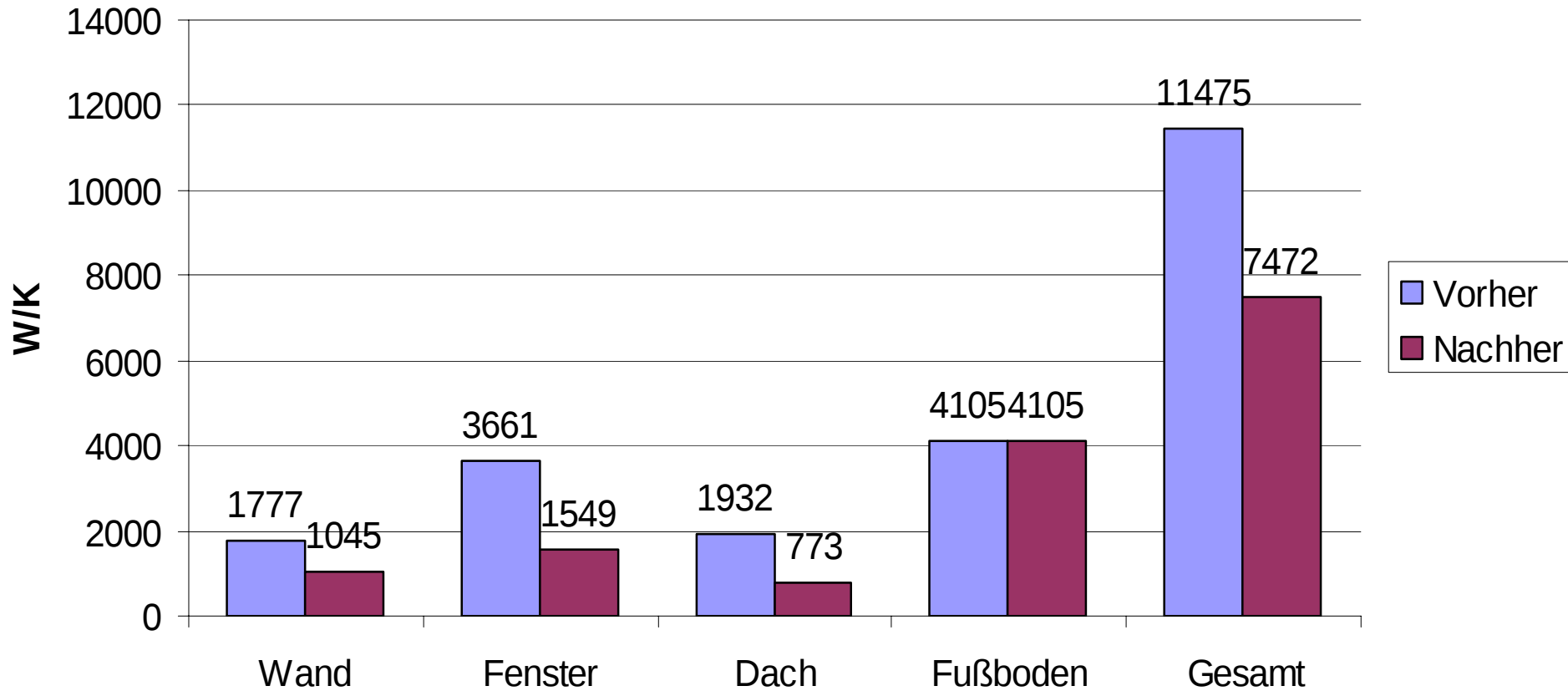


FASSADENSCHNITT
SÜDOST / SÜDWEST

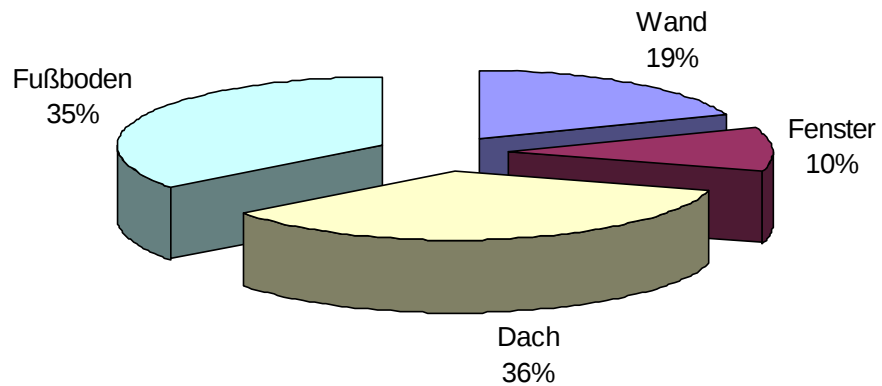
Wärmedämmung _____ Gebäudehülle



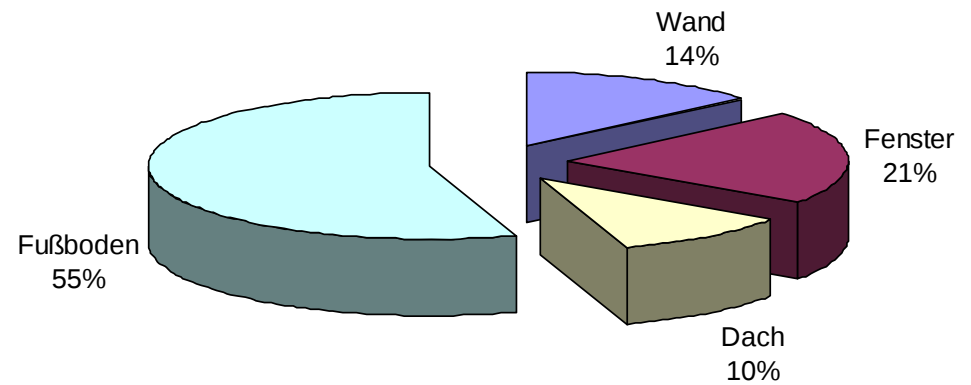
Transmissionswärmeverluste



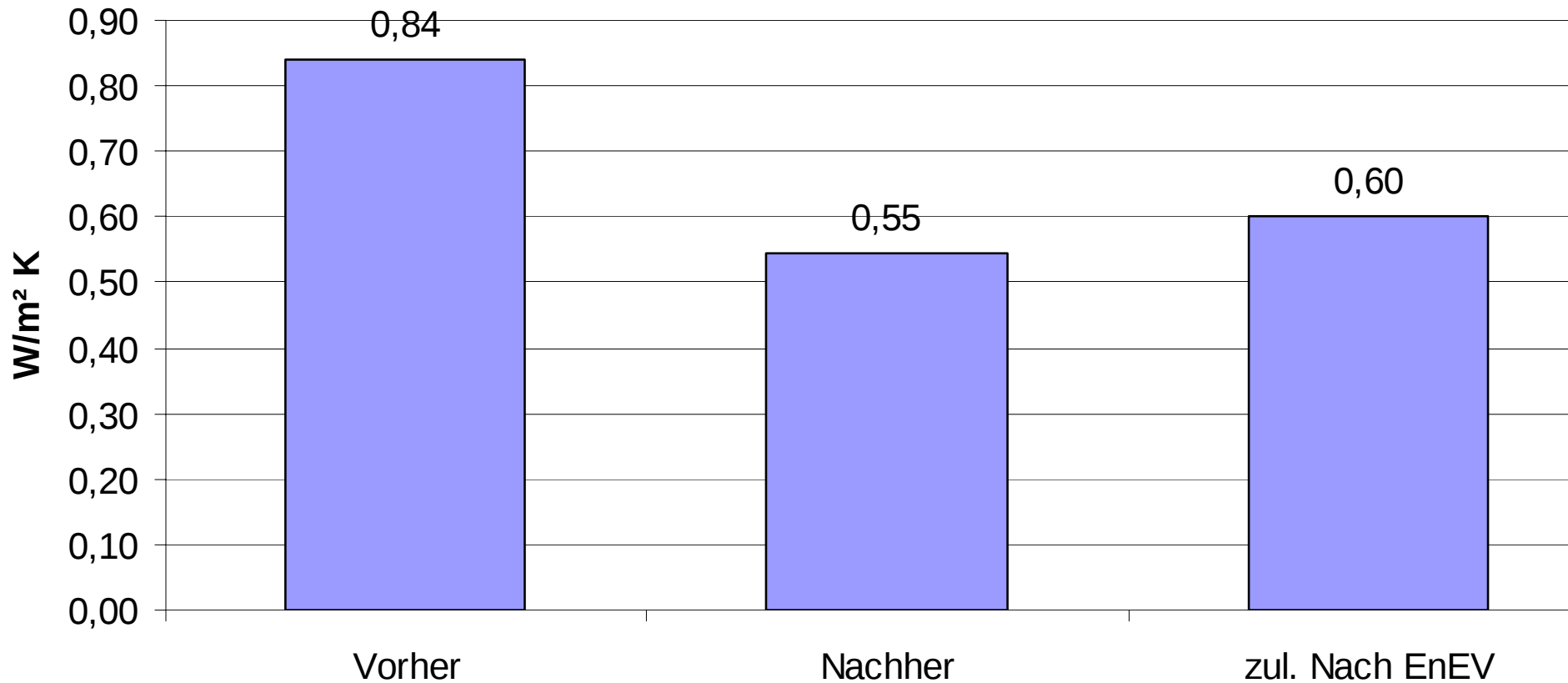
Flächenanteile



Anteiliger Transmissionswärmebedarf (nach der Sanierung)

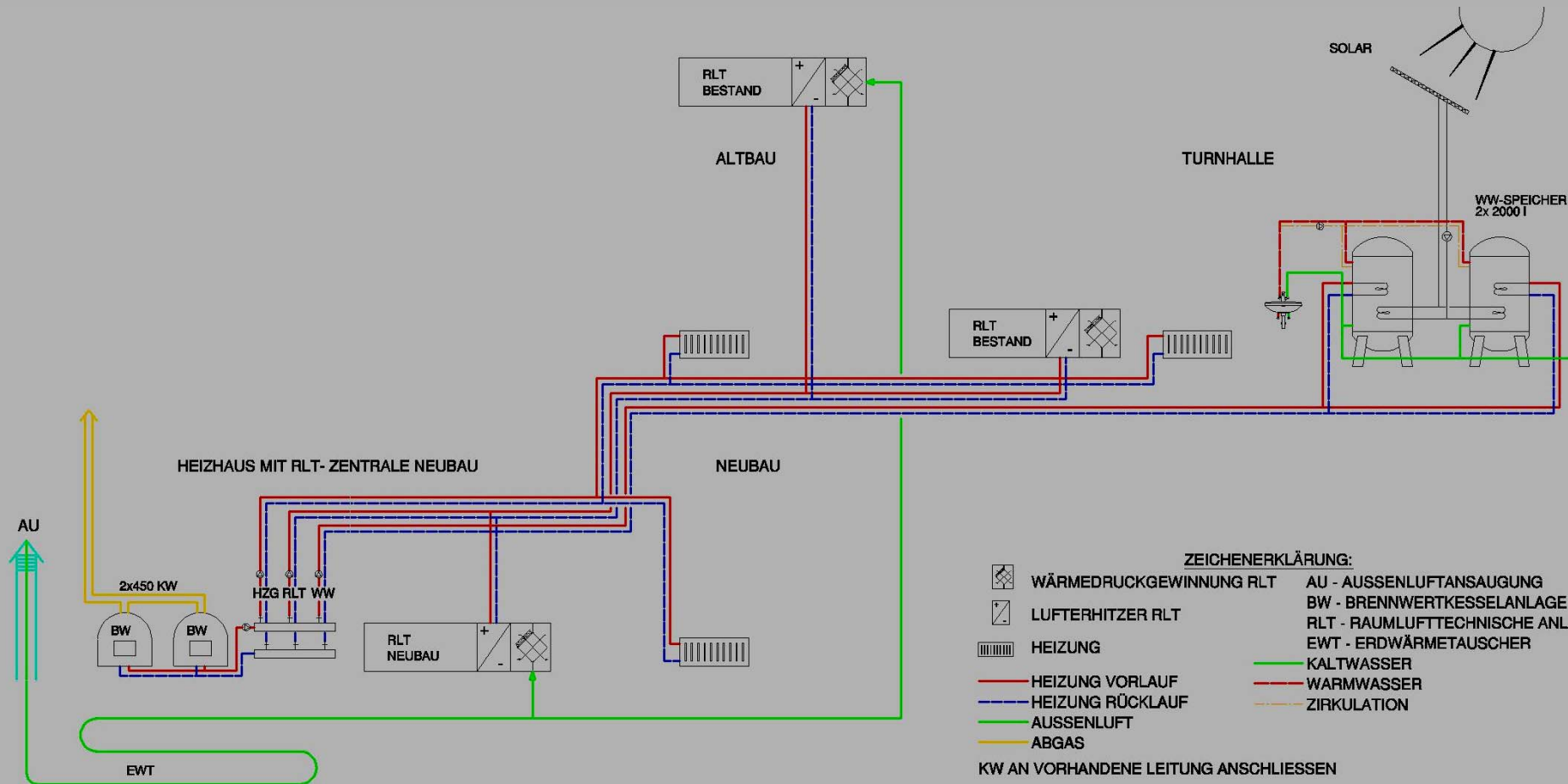


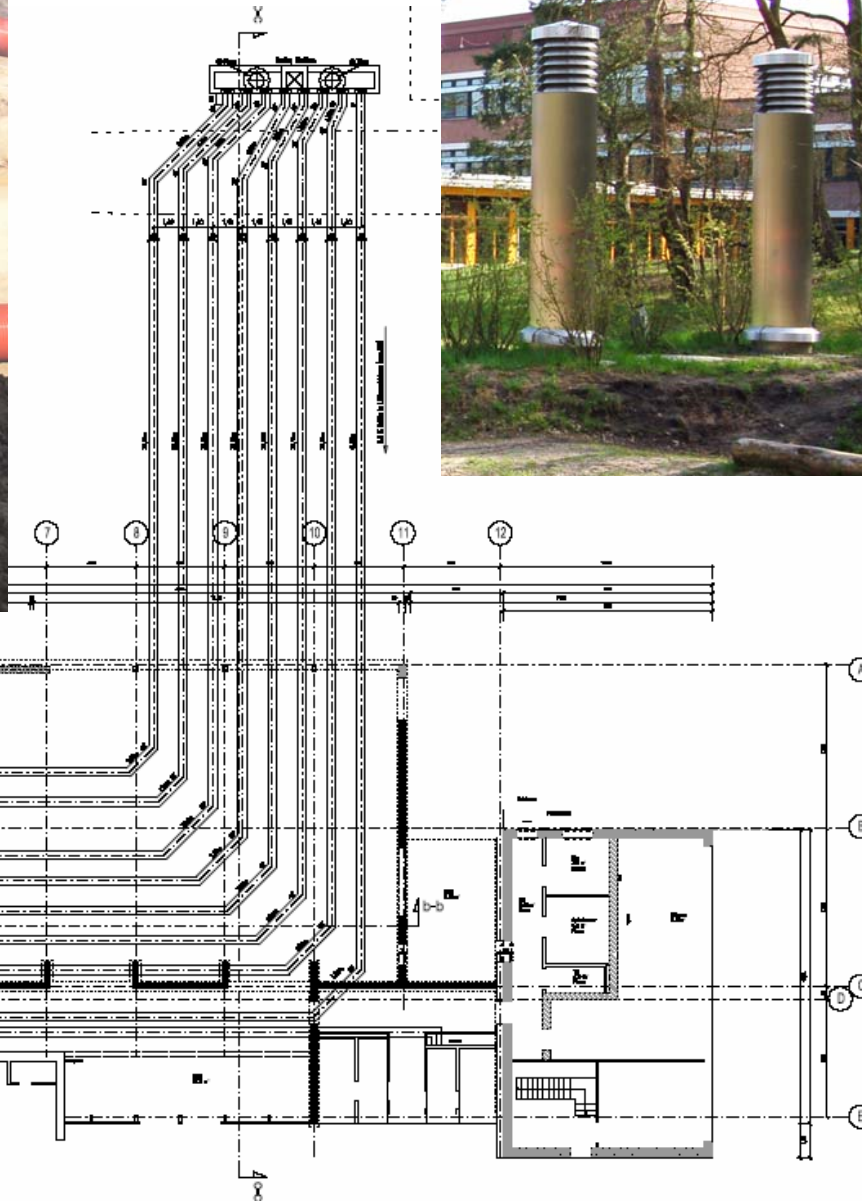
HT' : Vergleich zur EnEV



Technisches Konzept

DIE LÜFTUNGSANLAGE BLEIBT ERHALTEN, WÄRMERÜCKGEWINNUNG (SPORTHALLE) WIRD ERGÄNZT, ZULUFTFÜHRUNG WIRD GEÄNDERT: ANSAUGUNG IM "WALD" UND LUFTFÜHRUNG DURCH ERDREICHKANAL (UNTER NEUBAU) IN DIE ZENTRALE, CO₂-ABHÄNGIGE REGELUNG DER ZULUFTZUFUHR. DER NEUBAU ERHÄLT EINE EIGENE ANLAGE, DIE IM HEIZHAUS UNTERGEBRACHT WIRD. DIE LÜFTUNGSANLAGE WIRD AUCH ZUR NACHTKÜHLUNG IM SOMMER EINGESETZT.

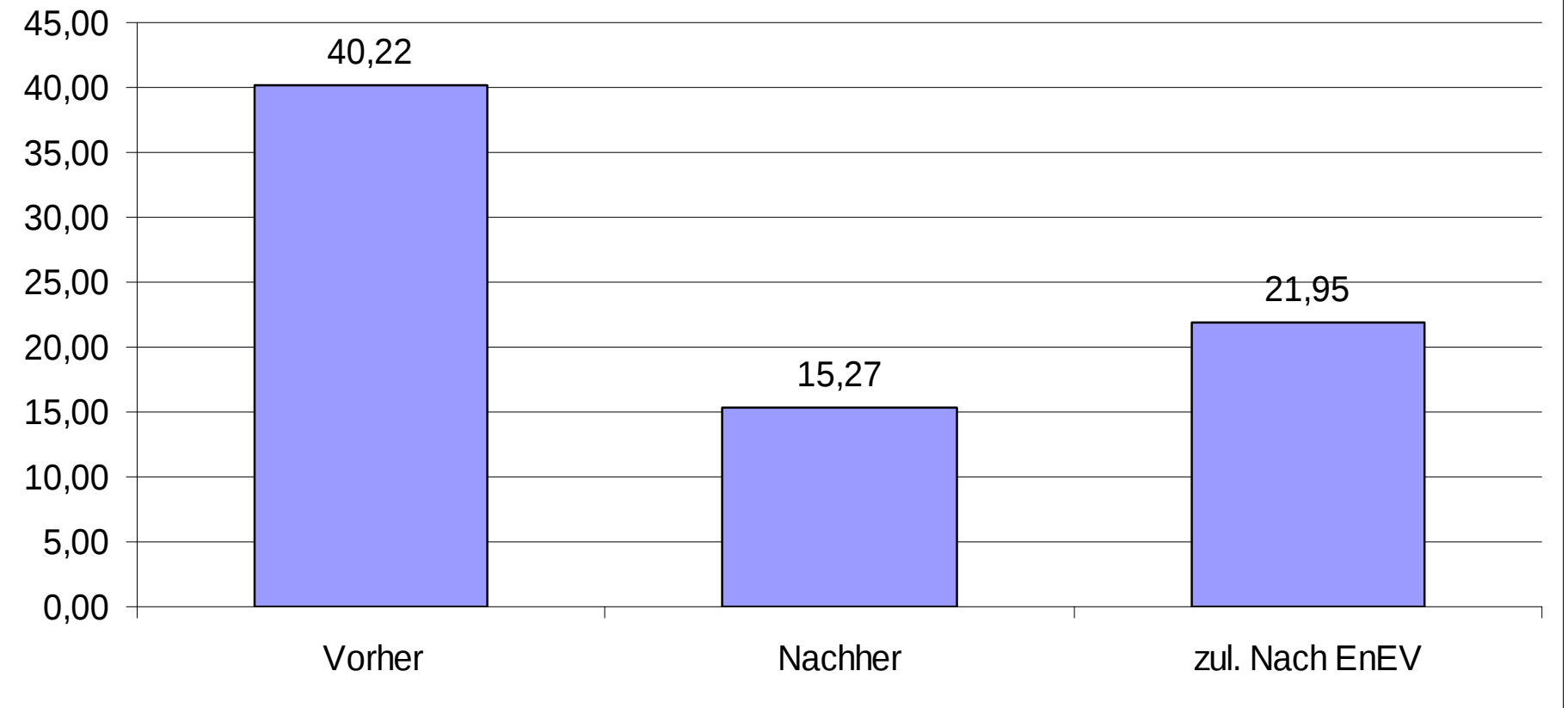






Primärenergiebedarf

Qp' : Vergleich zur EnEV



**Sanierung
Werken/Kunst
fertiggestellt**

KUNST / WERKEN

**Sanierung
Hauptgebäude
2007/2008**

ALLGEMEINER
UNTERRICHT

NATUR-
HISTORIE

**Erweiterung
fertiggestellt**

ERWEITERUNG
NEUBAU

**Sanierung Verwaltung
fertiggestellt**

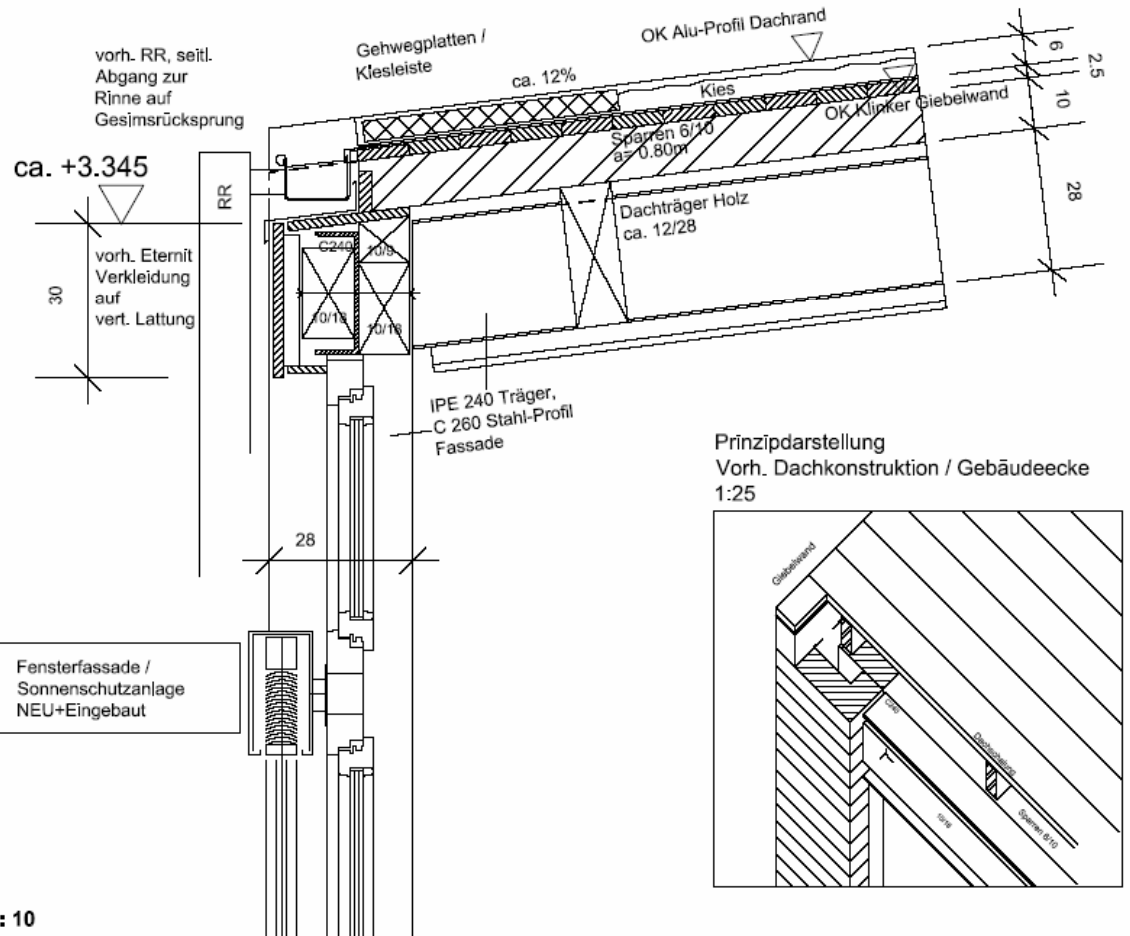
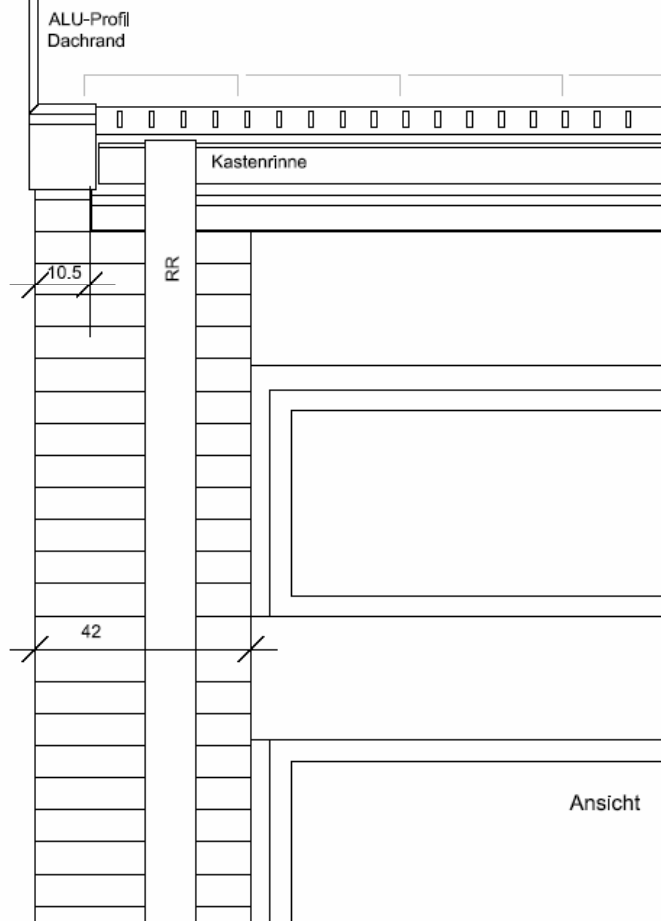
VERWALTUNG

**Sanierung
Sporthalle
?????**



BESTAND

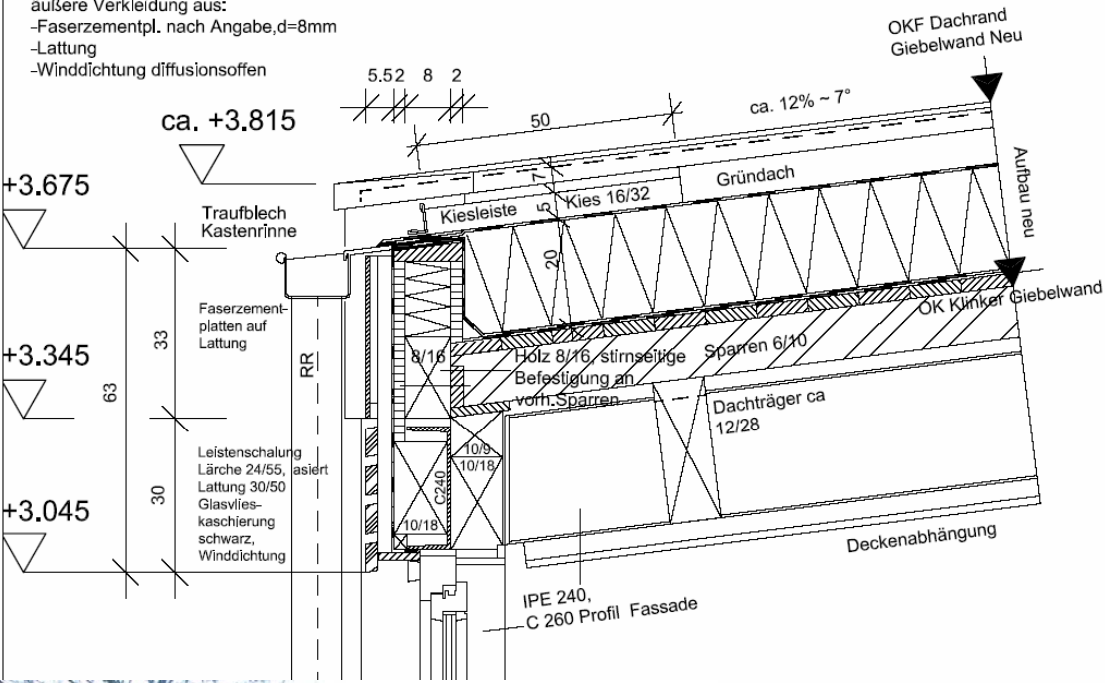
SCHNITTa - a



- Holzrahmenkonstruktion Dachrand:
 -Traufbohle
 -Montageholz 8/16
 -Dämmung mineralisch 80 mm
 -Beplankung beidseitig OSB 20mm
 äußere Verkleidung aus:
 -Faserzementpl. nach Angabe, d=8mm
 -Lattung
 -Winddichtung diffusionsoffen

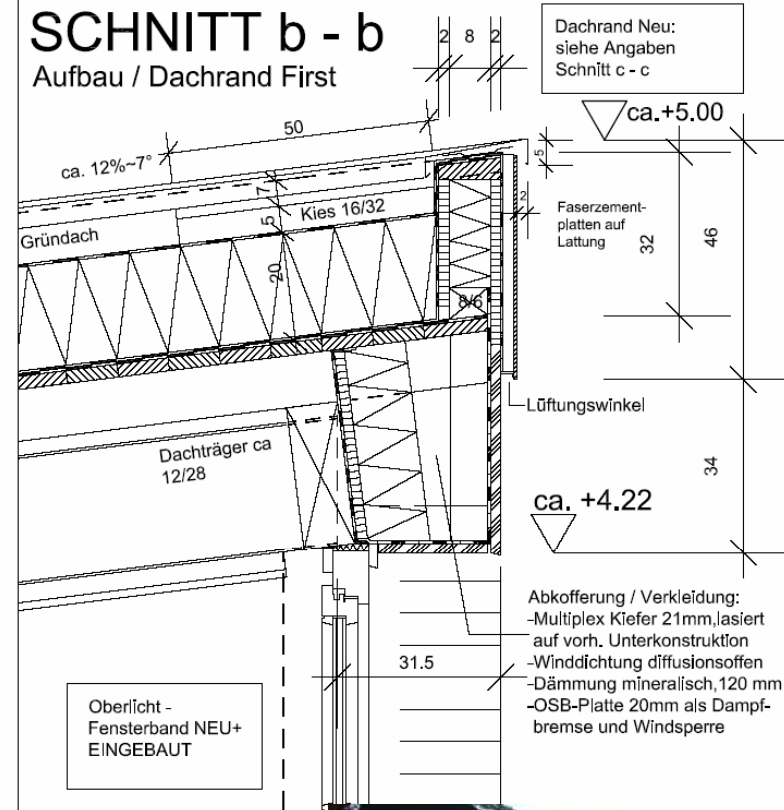
SCHNITT a - a

Aufbau / Dachrand Traufe



SCHNITT b - b

Aufbau / Dachrand First

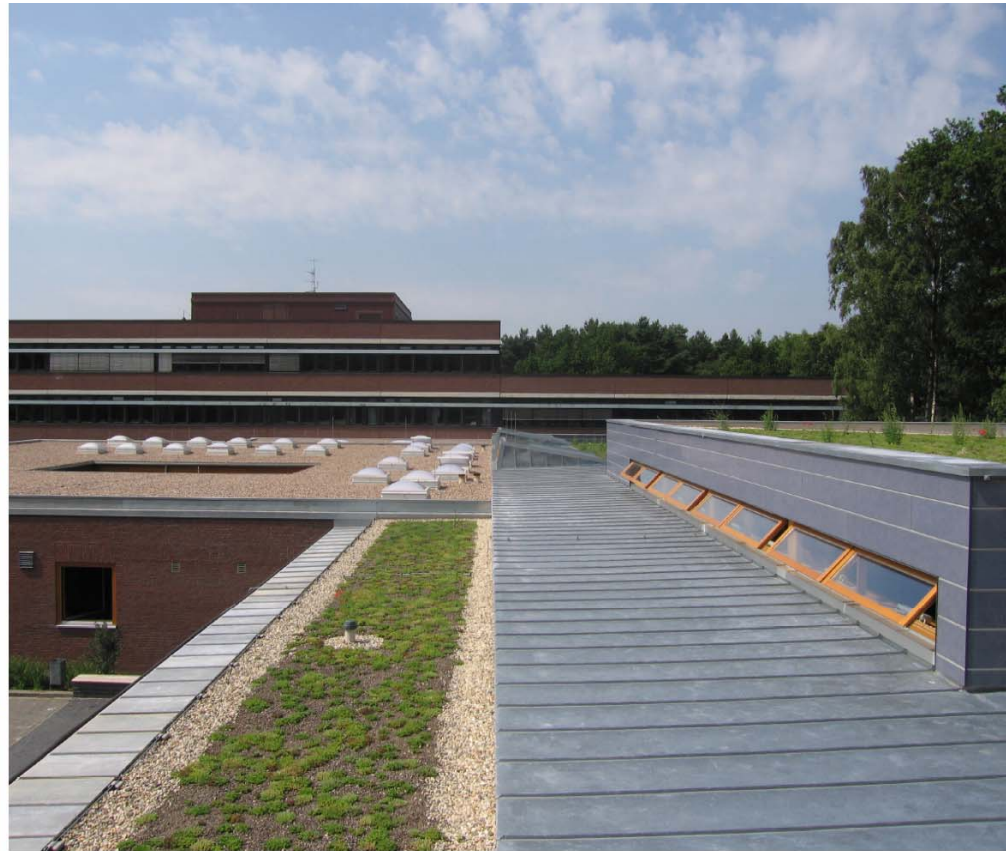












DACH VERWALTUNGSGEBÄUDE VOR DER SANIERUNG / DACHFLÄCHEN NEU



INNENHOF LEHRERZIMMER VOR UND NACH DER SANIERUNG

Dokumentation des Wettbewerbs

www.energiekonsens.de

Weitere Informationen:

www.ibus-architekten.de

VIELEN DANK!



Realisierungswettbewerb

Sanierung und Erweiterung
Schulzentrum »In den Sandwehen«

