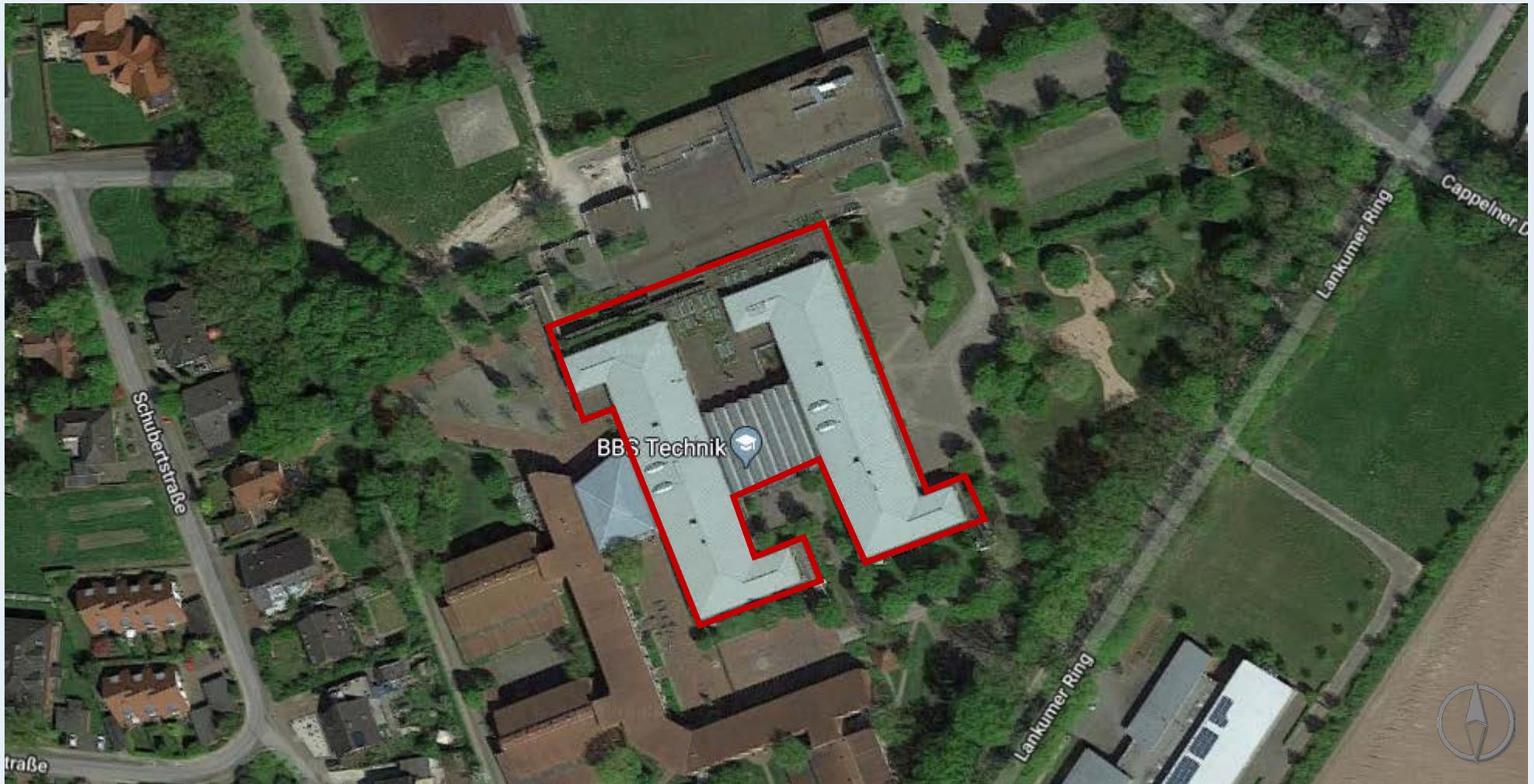


# IGS773 | BBS-Technik Cloppenburg

## Zusammenfassung der Machbarkeitsstudie

Dipl. Ing. Architekt Thomas Wilken | TU Braunschweig

# Luftbild Gebäudebestand Bauteile A und G



# Gebäudebeschreibung

## Allgemeine Daten der Liegenschaft



LANDKREIS  
CLOPPENBURG  
**WIR ISTHIER.**

### Gebäudekenndaten

BBS-Technik Cloppenburg

Baujahre

1972 bis 2007

BGF

ca. 24.015 m<sup>2</sup>

beheizt

21.511 m<sup>2</sup>

unbeheizt

2.504 m<sup>2</sup>

### Belegung

Lehrkräfte

135

Schüler

ca. 2.800

Trakt A und G

ca. 1.300

### Auftraggeber der Studie

Landkreis Cloppenburg



Lageplan

# Projektkennndaten

## BBS Technik | Cloppenburg



<b>1900</b>	<b>Gründung der BBS Technik als „gewerbliche Fortbildungsschule“</b>
<b>1984</b>	<b>Umzug der gewerblich technisch orientierten BBS an den Lankumer Feldweg</b>
<b>Lehrkräfte</b>	<b>aktuell 135</b>
<b>Schüler</b>	<b>aktuell ca. 2.800   Trakt A und G zusammen 1.279</b>
<b>Berufsfelder</b>	<b>Metalltechnik, Fahrzeugtechnik, Elektrotechnik, Bautechnik, Holztechnik, Farb- und Raumtechnik, Ernährungsberufe, Körperpflege, Chemietechnik</b>

### Altbautrakte A und G

<b>Baujahre</b>	1972-1976
<b>Statik</b>	Dipl.-Ing. Gerhard Demuss
<b>Konstruktion</b>	Stahlbeton-Skelettbauweise, Sichtbeton-Attika, Holz-Isolierglas-Fassaden, Flachdach
<b>Sanierungen</b>	2001 Ersatz der Fenster durch Aluminium-Glas-Fassaden in Trakt G teilweise 2002 Dachsanierung flachgeneigtes Walmdach mit Alu-Eindeckung 20cm Dämmung auf Betondecke Entwässerung über umlaufende Regenrinnen und Fallrohre

# Fotorundgang Ortstermin vom 10.11.2017



**Haupteingang (Ost)**



**Aula**



**Klassenraum (G1.08)**



**Lehrerzimmer (A2.01)**



**Werkstatt (G2.20)**



**Klassenraum (G2.08)**

# Fotorundgang Ortstermin vom 10.11.2017



Fachraum Physik (A1.14/14a)



Fachraum Chemie (A1.19/18)



Fachraum Chemie (A1.20)



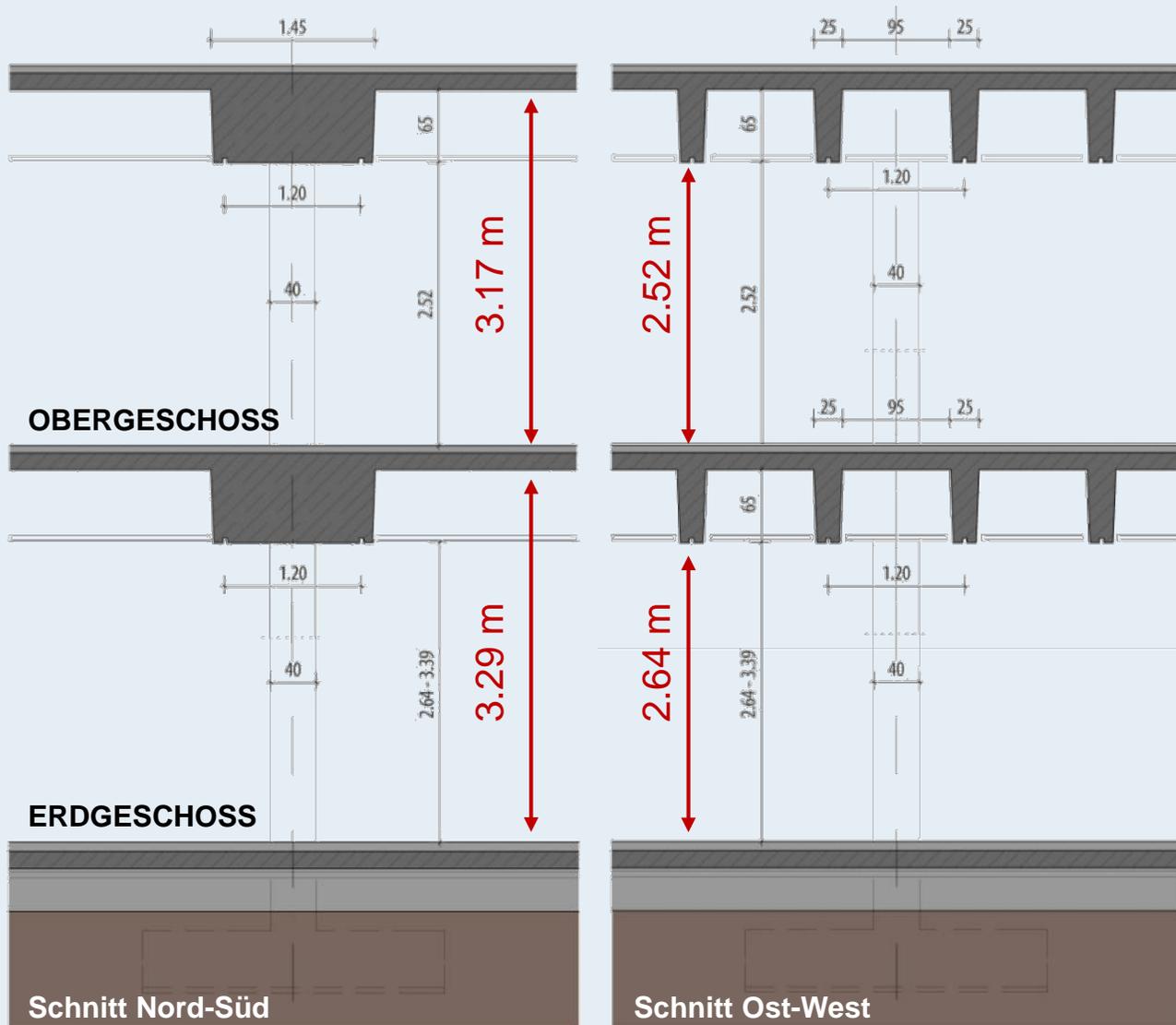
Fachraum Steuerungstechnik(A1.21)



„Mogelpalast“ (G1.11/12)

# Konstruktionsprinzip Gebäude

## Stahlbetonkonstruktion

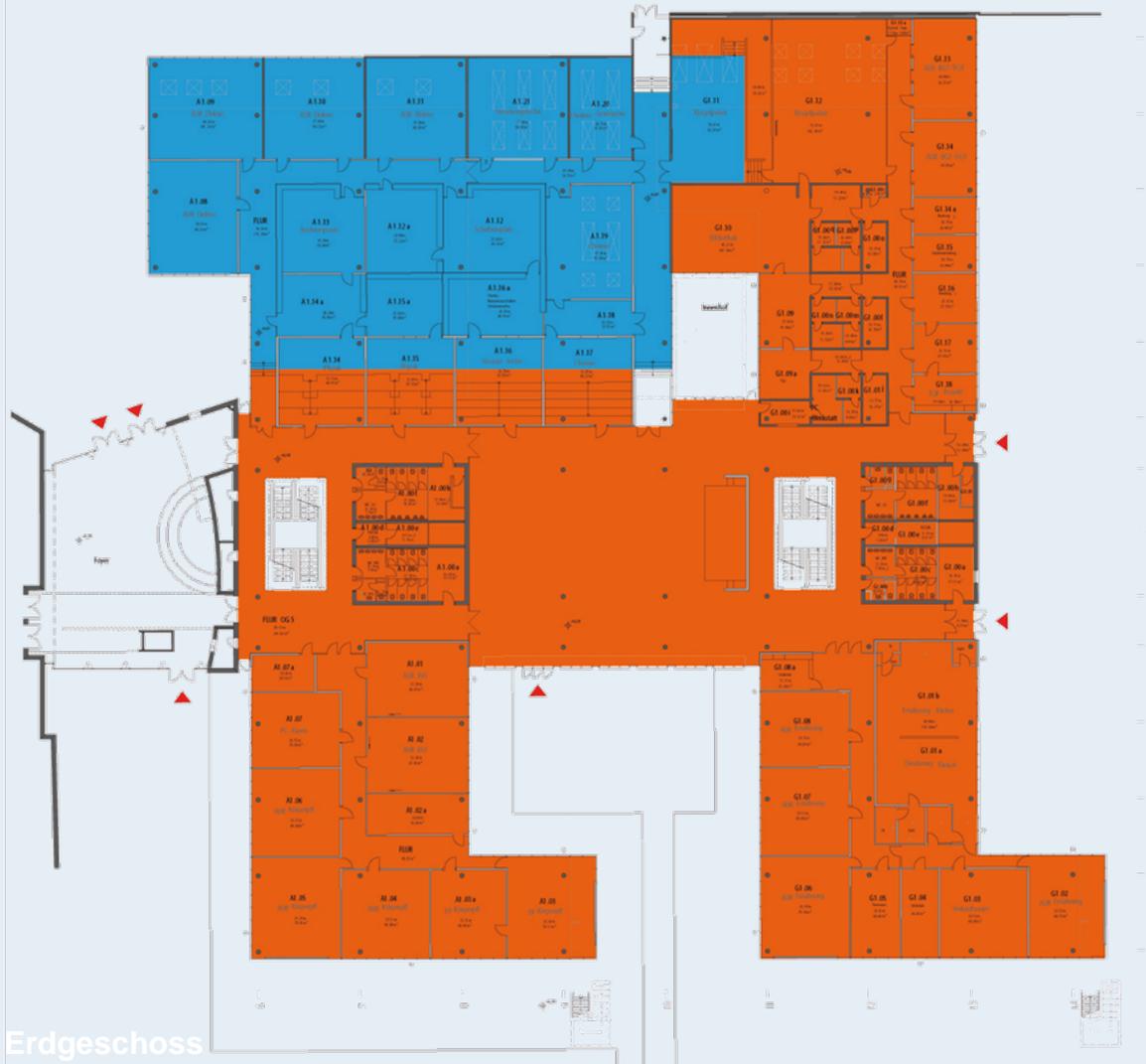


Beispielfotos

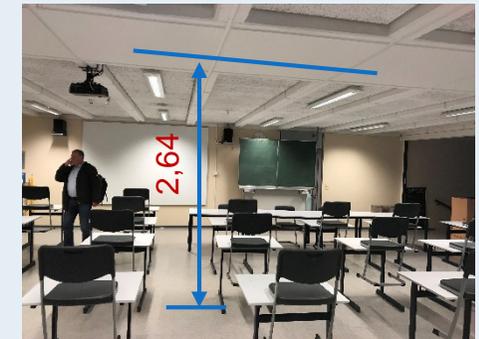
# lichte Raumhöhe im Gebäude flächendifferenzierte Darstellung für das EG

**Anforderungen an die  
lichte Raumhöhe  
von Unterrichtsräumen  
mind. 3,0m**

Quelle:  
Bauaufsichtliche Anforderungen an  
Schulen, Ministerium für Bildung



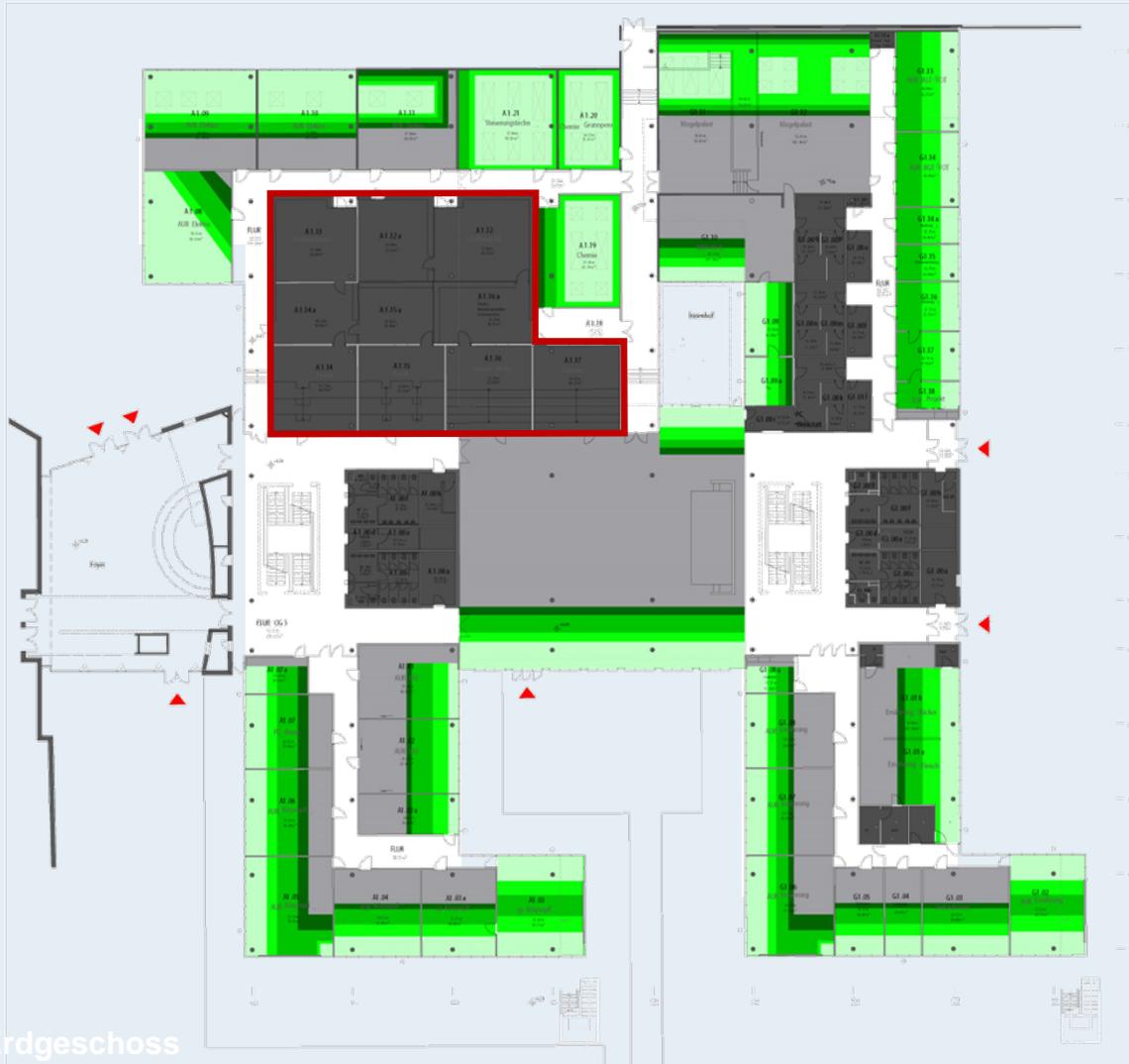
Erdgeschoss



## Legende

- 2,65m bis UK Unterzug  
3,29m bis UK Decke
- 3,39m bis UK Unterzug

# Nutzungsqualitäten | Tageslichtquotient flächendifferenzierte Darstellung für das EG



## Simulationsparameter

Reflexionsgrade der Oberflächen	
Boden	30 %
Decke	40 %
Wände	75 %

2-Scheibenverglasung,  $\tau = 81\%$

## Legende

23 %	Räume ohne Tageslicht
21 %	< 0,75 %
8 %	0,75 - 1,0 %
14 %	1,0 - 2,0 %
16 %	2,0 - 4,0 %
18 %	> 4,0 %

Erdgeschoss

# Nutzungsqualitäten | Tageslichtquotient flächendifferenzierte Darstellung für das OG



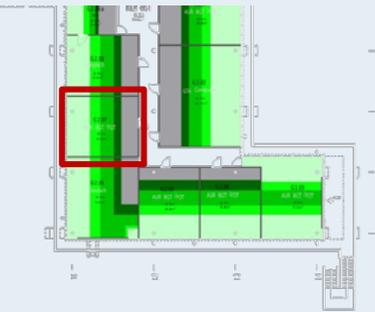
Obergeschoss

# Tageslichtverfügbarkeit (TQ = Tageslichtquotient) Vergleich von Klassenräumen

**40% der Fläche**  
TQ < 0,75 %

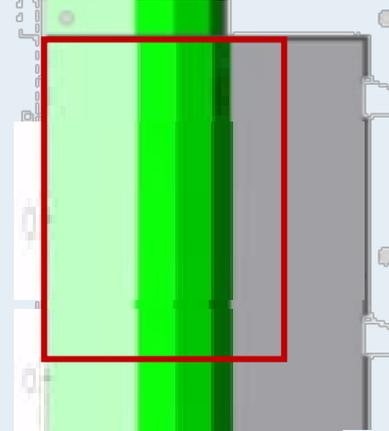
**25% der Fläche**  
TQ < 0,75 %

**10% der Fläche**  
TQ < 0,75 %

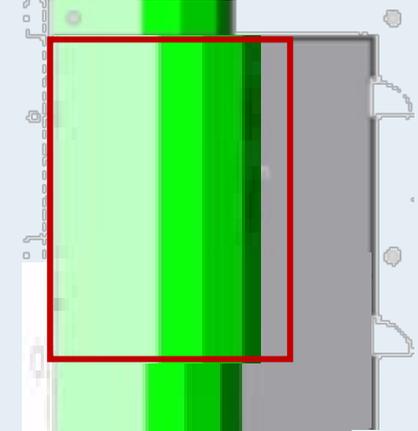


ungünstige  
Raumgeometrie  
Bestand

geringe  
Tageslichtnutzung



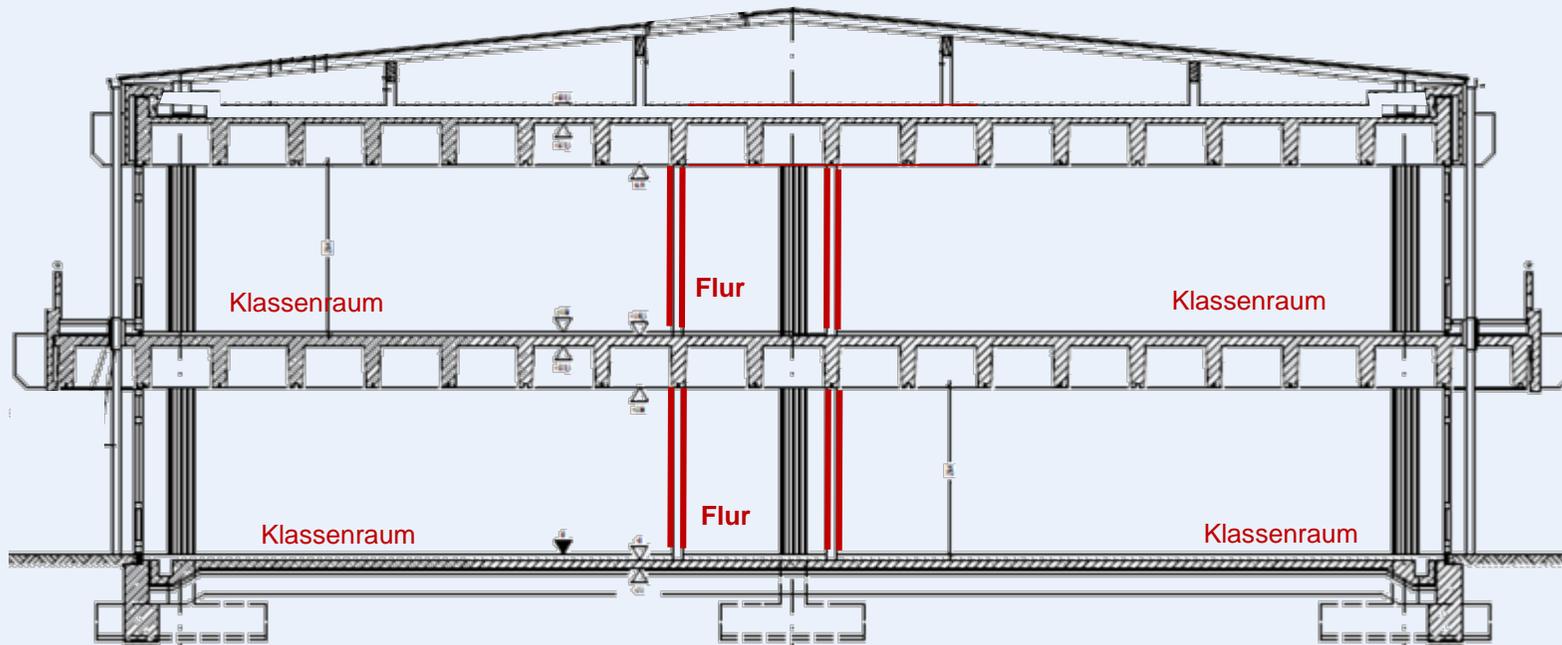
Raumgeometrie  
90° gedreht  
Bestandssanierung |  
Potential für innen-  
liegende Bereiche  
→ Schulkonzept



Referenzraum mit  
Sturzhöhe 3,0m  
Neubau |

# Gebäudebeschreibung

## Querschnitt Bestand

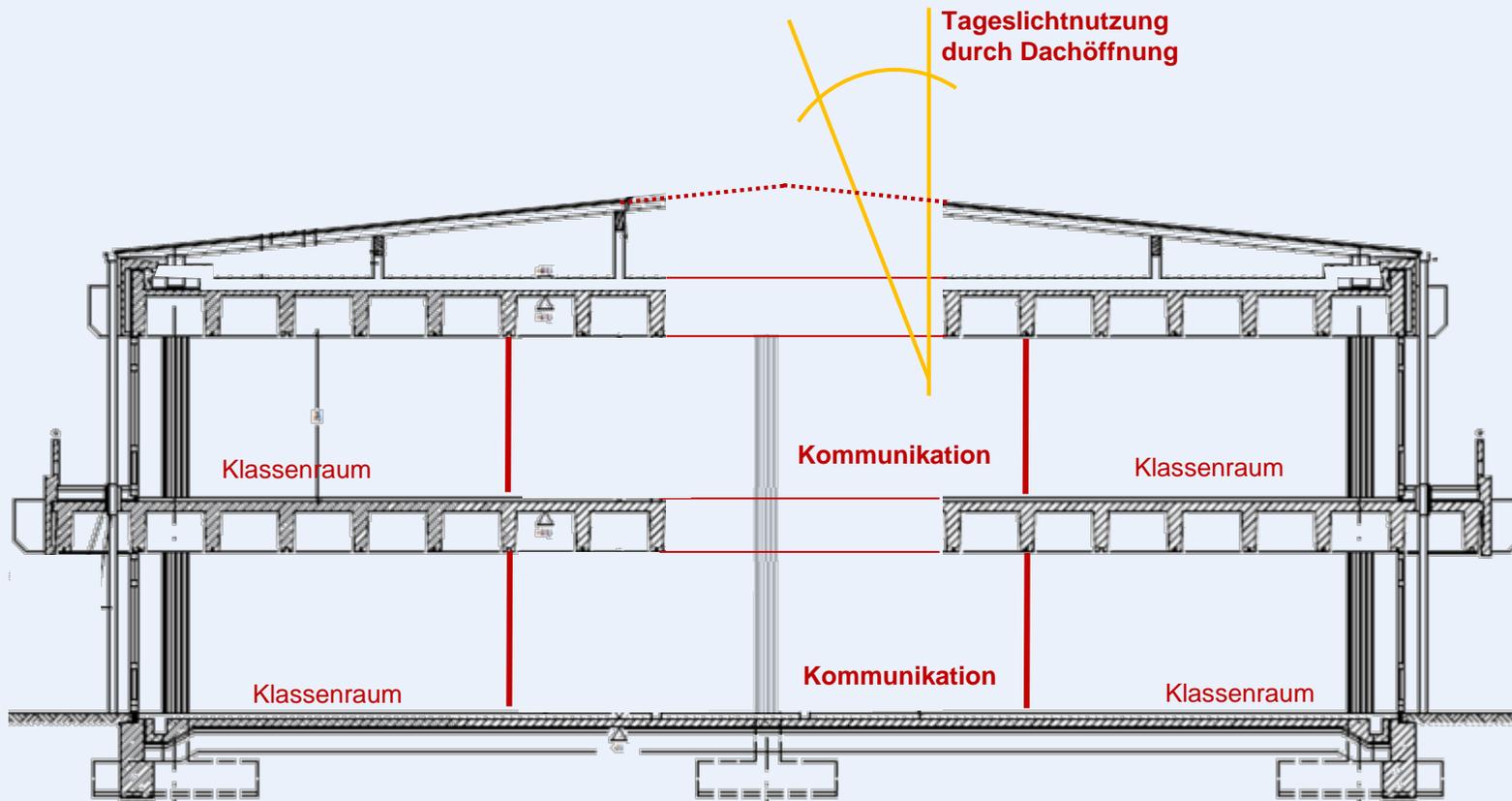


nachträglich  
ergänzt  
Dach

Dämmung  
der obersten  
Geschossdecke  
(20cm Mineralwolle)

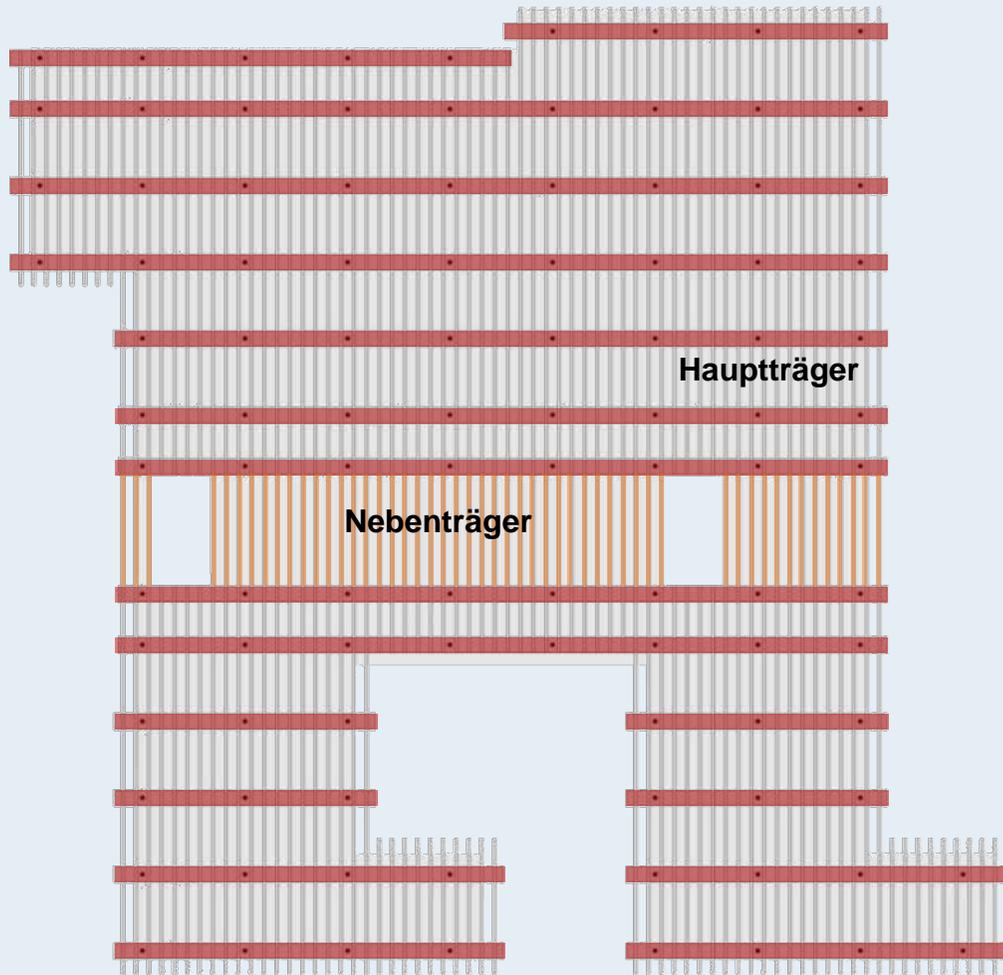
# Gebäudebeschreibung

## Querschnitt | Konzeptpotential



# Gebäudekonstruktion

## statisches System Decke über Erdgeschoss



### Legende

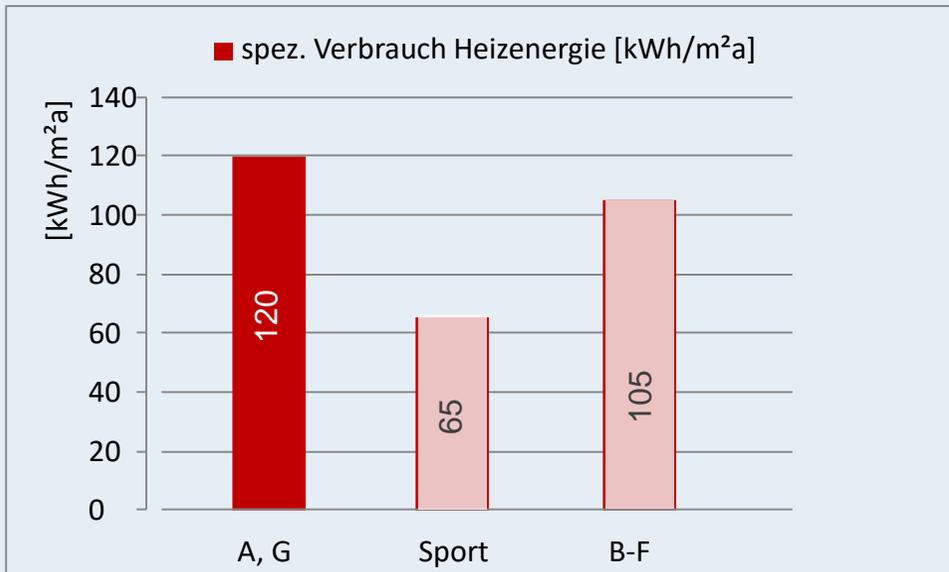
- Stützen
- Unterzüge
- Rippen

# Energieverbrauchswerte Wärme und Strom

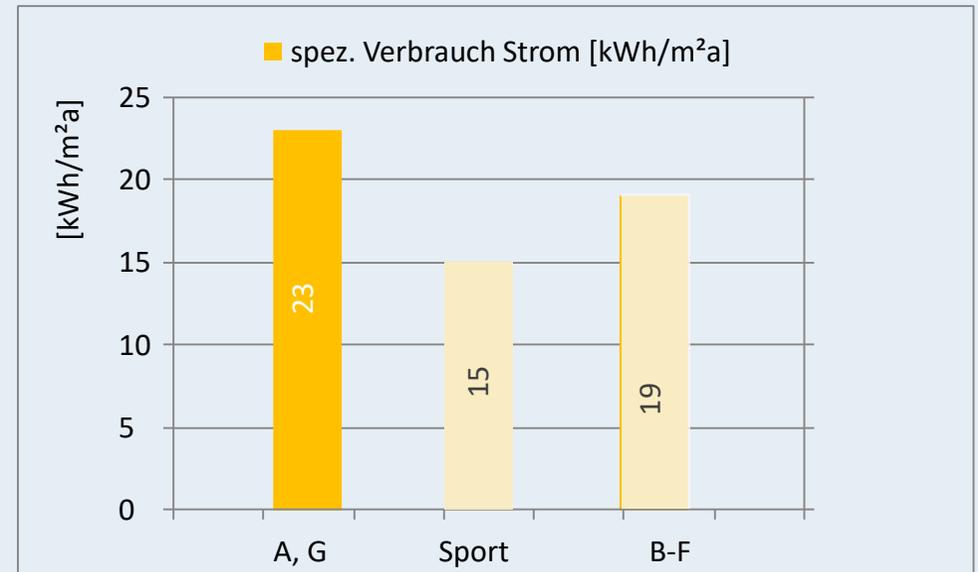
## Vergleichswerte anderer Berufsschulen

- Differenzierung nach Flächenanteile der Liegenschaft, Baualtersklassen und Sanierungsgrad

### Wärmeverbrauch BBS Technik



### Stromverbrauch BBS Technik

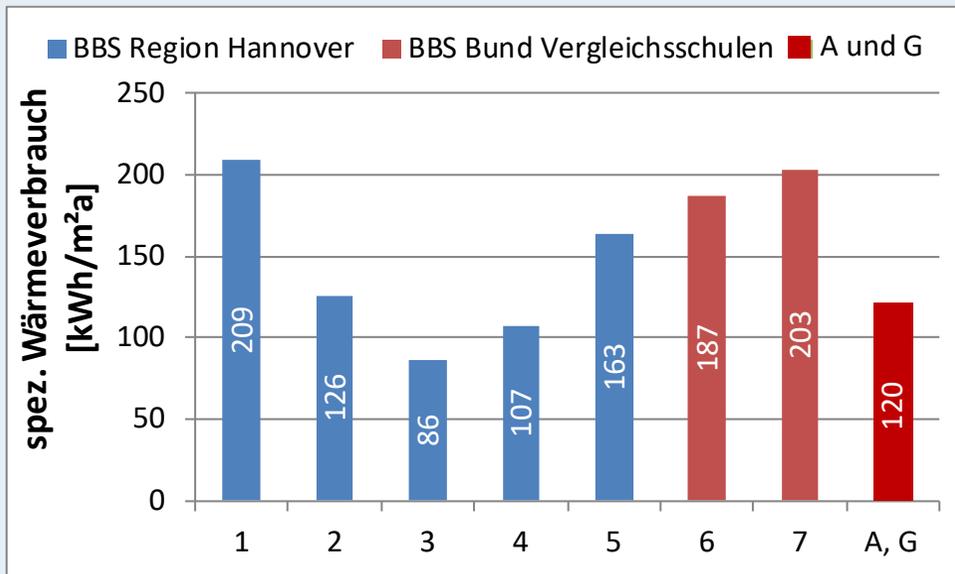


# Energieverbrauchswerte Wärme und Strom

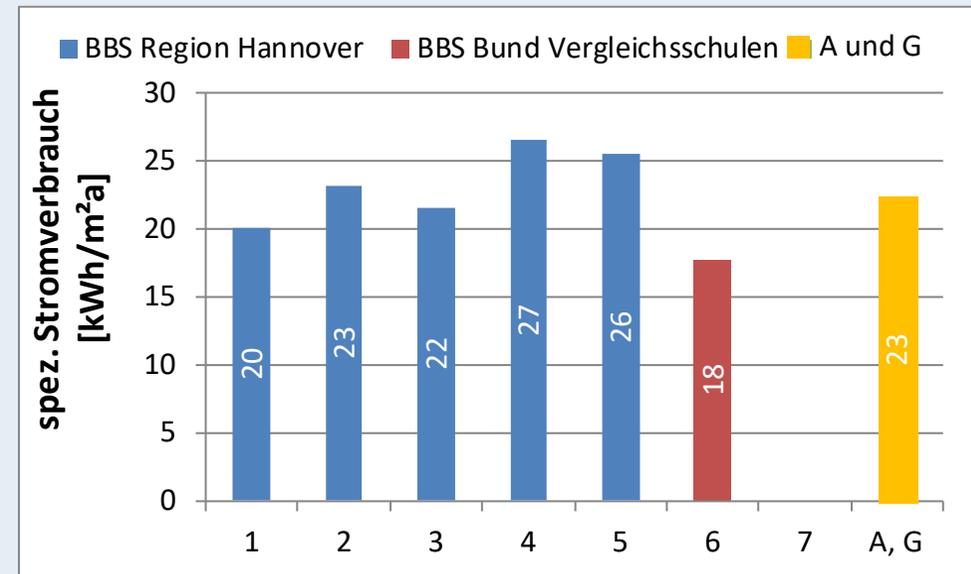
## Vergleichswerte anderer Berufsschulen

- Verbrauchsvergleich zu den Trakten A und G
- Vergleichswerte anderer Berufsschulen

### Wärmeverbrauch A und G im Vergleich

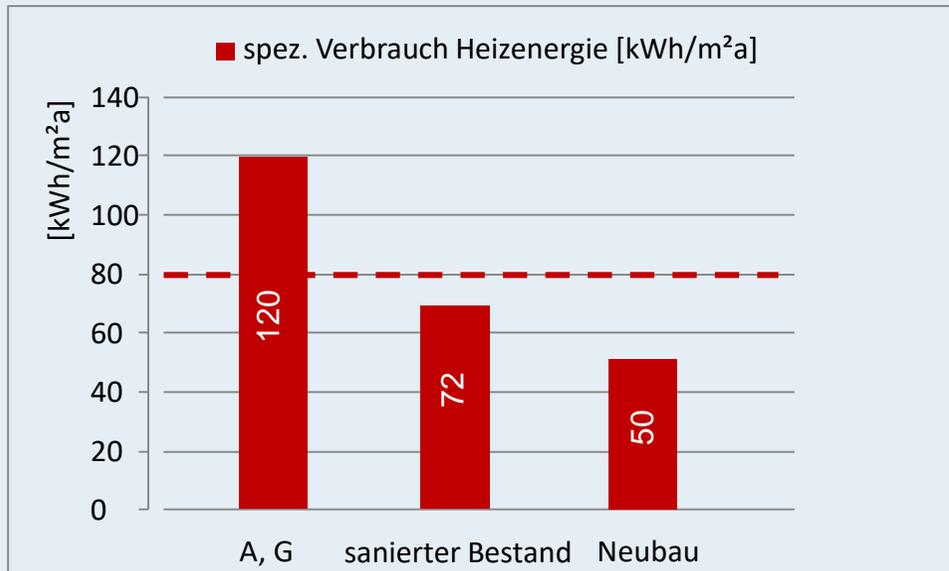


### Stromverbrauch A und G im Vergleich

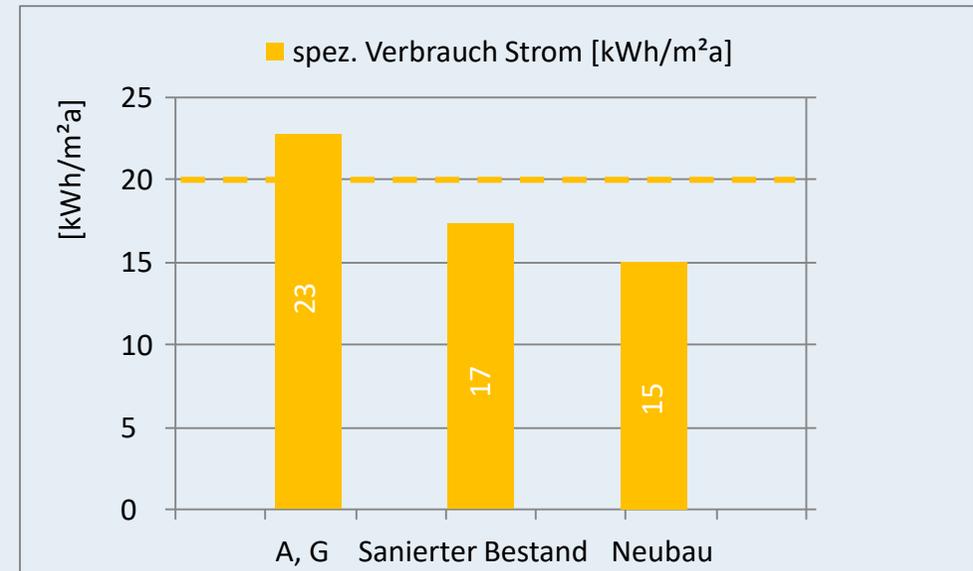


# Energieverbrauchswerte Wärme und Strom Potential durch energetische Sanierung A und G

**Potential Wärmeverbrauch**  
Sanierung A und G -40%  
Neubau im Vergleich -60%

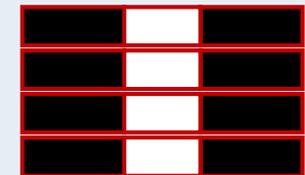
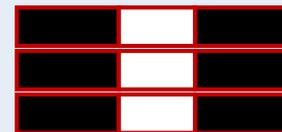


**Potential Stromverbrauch**  
Sanierung A und G -25%  
Neubau im Vergleich -35%



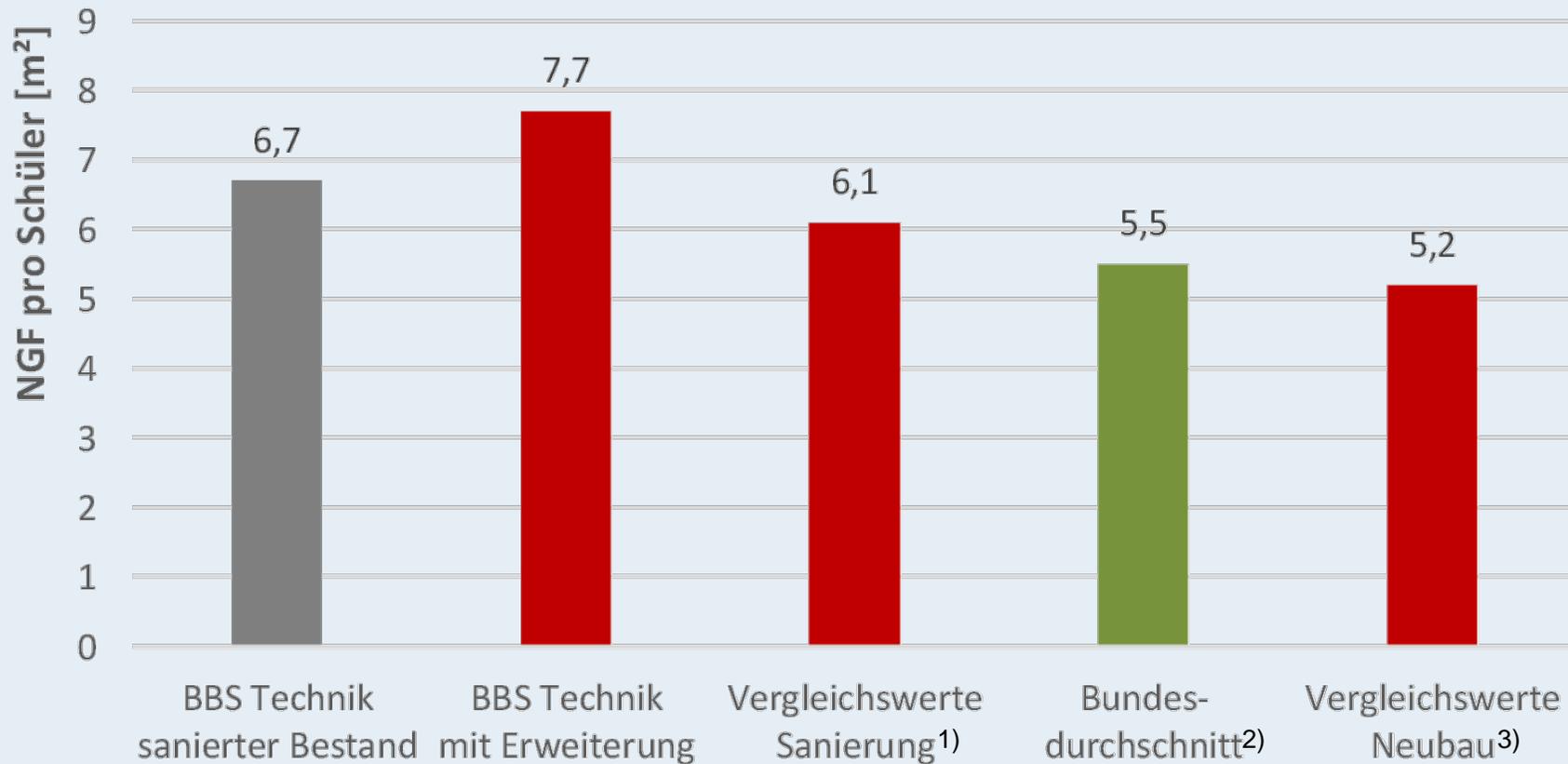
# Sanierungsoptionen

<b>BBS Technik sanierter Bestand</b>  <b>10.000 m<sup>2</sup></b>	<b>BBS Technik sanierter Bestand <u>mit</u> Erweiterung</b> <b>11.500 m<sup>2</sup></b>	<b>Referenz Neubau</b>  <b>8.000 - 9.000m<sup>2</sup></b>	<b>Referenz Neubau</b>  <b>10.000 m<sup>2</sup></b>
grundlegende Sanierung <b><u>ohne</u></b> <b>baulichen Eingriff</b> in den Bestand	grundlegende Sanierung <b><u>mit</u> umfangreichem</b> <b>Eingriff</b> in den Bestand inkl. Erweiterung	Reduzierter Flächenansatz Größe entwurfsabhängig	Flächenansatz wie Bestand



# Flächenverbrauch pro Schüler Varianten im Vergleich

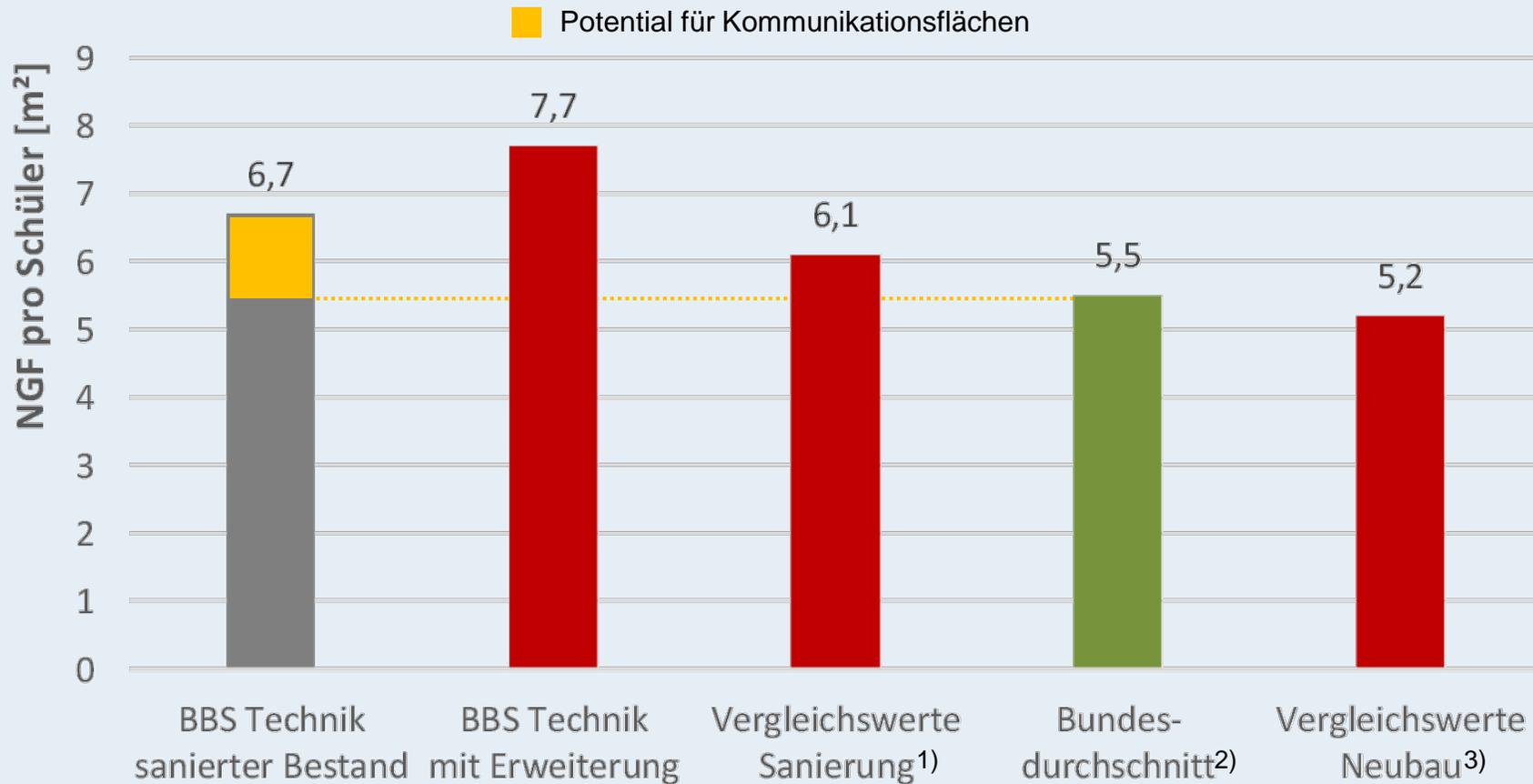
## Flächenverbrauch in Schulen



Quellen: 1) Berufsschulen Region Hannover | 2) Leitfaden UBA | 3) eigene Gebäudeprojekte

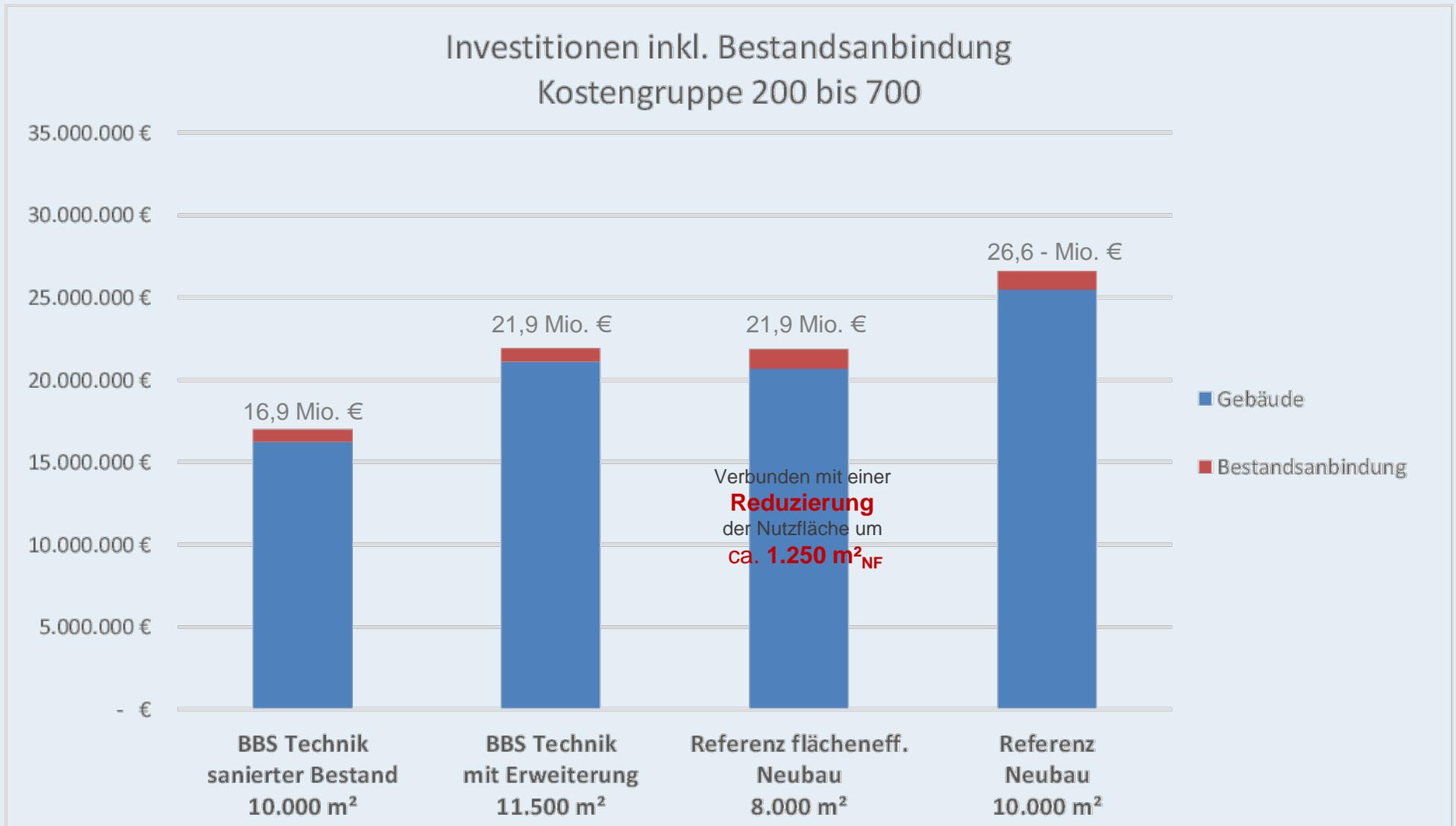
# Flächenverbrauch pro Schüler Varianten im Vergleich

## Flächenverbrauch in Schulen

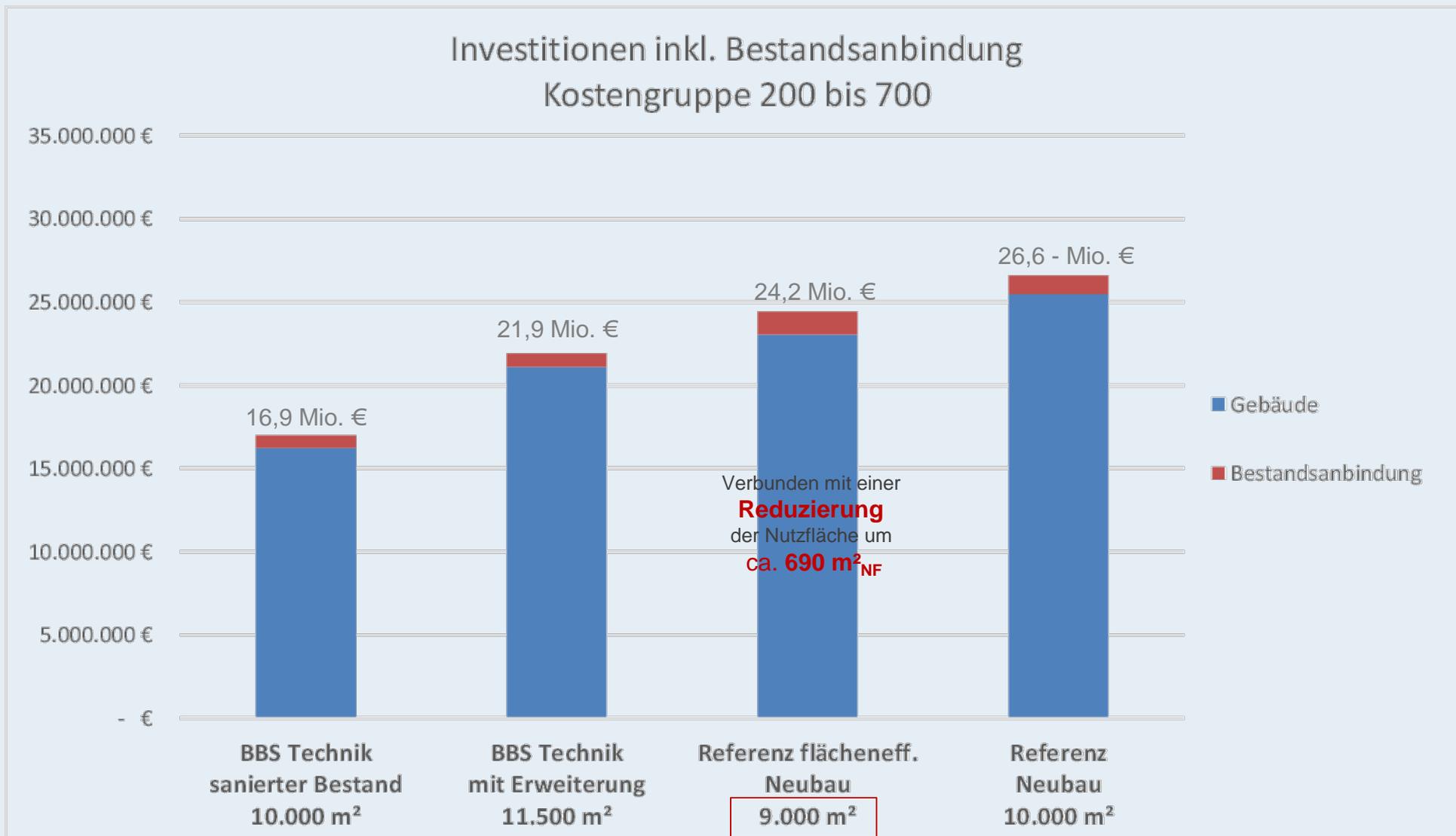


Quellen: 1) Berufsschulen Region Hannover | 2) Leitfaden UBA | 3) eigene Gebäudeprojekte

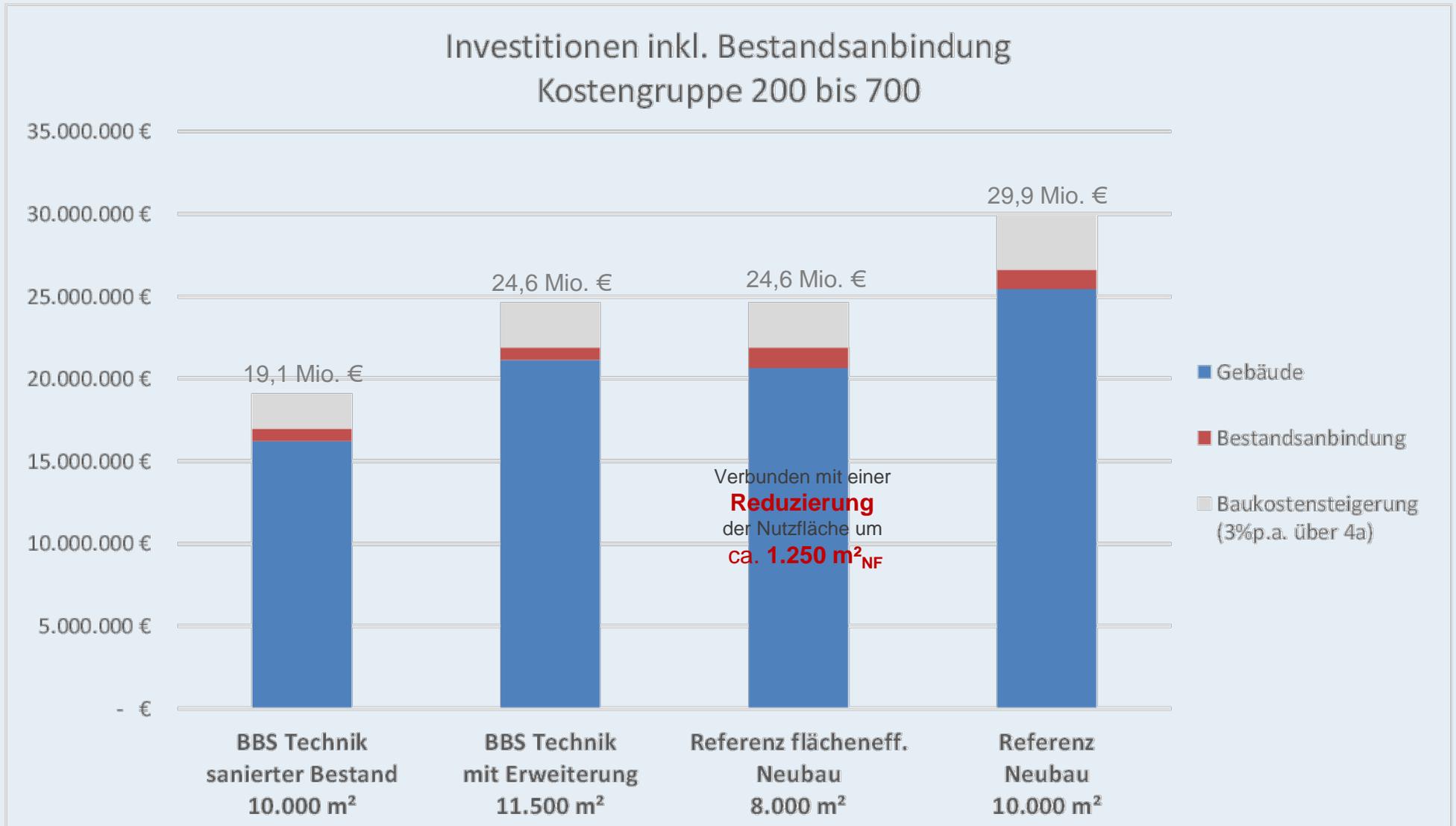
# Investitionskosten Gebäude



# Investitionskosten Gebäude

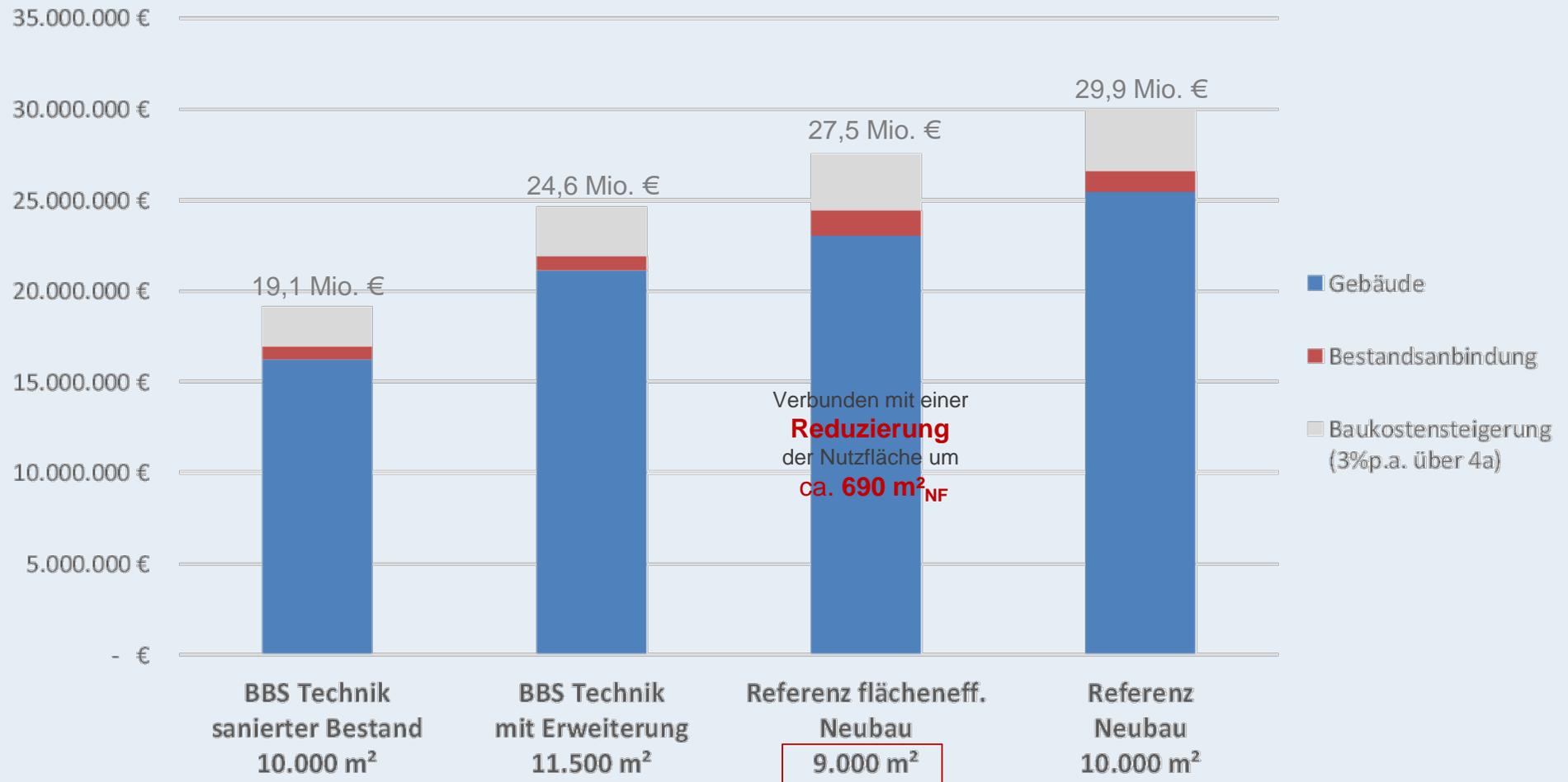


# Investitionskosten Gebäude



# Investitionskosten Gebäude

## Investitionen inkl. Bestandsanbindung Kostengruppe 200 bis 700



# Zusammenfassung der Bestandsbewertung

## Bestandsanierung inkl. Erweiterung

- Sanierung nur mit erheblichem Eingriff in den Bestand möglich
- Erweiterung zur Kompensation der geringen lichten Raumhöhe erforderlich
- Verbesserung der Flächeneffizienz nur eingeschränkt möglich
- Potential zur Umsetzung differenzierter Arbeitsbereiche bei grundsätzlicher Umstrukturierung hoch
- Tageslichtversorgung durch neue Lufträume verbesserungsfähig/ geschossübergreifende Durchlässigkeit
- Neuorganisation der Grundrisse erforderlich, um Innenliegende Räume ohne Außenbezug zu verändern
- Schadstoffsanierung durch Rückbau möglich (Kosten nur eingeschränkt kalkulierbar/ Restrisiko bleibt)
- Primärenergieeinsparung grauer Energie durch Erhalt des Bestands vorhanden
- Verringerung des Energieverbrauchs durch energetische Sanierung Einsparpotential bei ca. 35-40%
- Verbesserung der Energieeffizienz nur durch Totalaustausch der Anlagentechnik (Heizung/ Lüftung/ Sanitär/ Elektro)

## Empfehlung

Das Potential zur Sanierung wird gesehen, erfordert aber einen sehr erheblichen Eingriff in den Bestand und die Struktur des Gebäudes. Ohne grundsätzliche Erweiterung und Umbau der Schule werden viele Kompromisse dazu führen, dass im Ergebnis die an eine moderne Schule gestellten Anforderungen nur schwer werden erreicht werden können. U.a. aufgrund des massiven Problems einer eingeschränkten Raumhöhe und der niedrigen Tageslichtversorgung kann ein flächeneffizienter Neubau Vorteile bieten. Die Kosten der Sanierung liegen in etwa auf dem Niveau für einen Ersatzbau mit 8.000 m<sup>2</sup>, was einer Reduzierung der jetzigen Flächen von 20% entspricht. Die sogenannte graue Energie ist vor dem Hintergrund der Notwendigkeit erhöhter Ressourceneffizienz ein Argument für den Erhalt. Die Ansprüche an moderne Bildungsstätten haben sich in den letzten Jahren massiv geändert. Neue Unterrichtsformate und der Bedarf an hochwertig ausgebildeten Handwerkern sollten im Ausdruck des Schulgebäudes und seiner Ausstattung eine Entsprechung finden. Die Erwartung muss sowohl bei einer Sanierungsvariante als auch bei der Entscheidung für einen Ersatzneubau umgesetzt werden.

# Zusammenfassung und Überblick

	Neubau (8.000 m <sup>2</sup> )	Neubau (10.000 m <sup>2</sup> )	Sanierter Bestand inkl. Erweiterung (11.500 m <sup>2</sup> )
Flächeneffizienz   Lichte Raumhöhe	hoch, nur Bau von Mindestanforderungen (Nutzwert konzeptabhäng.)	Planungsvorgabe und -aufgabe	Gering   lichte Raumhöhe eingeschränkt mit Potential für differenzierte Arbeitsbereiche
Schadstoffe	Vermeidung durch Prozesse möglich	Vermeidung durch Prozesse möglich	Sanierung durch Herstellung Rohbauzustand
Energieeffizienz	Gegenüber Bestand signifikant höher   geringere Folgekosten, da geringere Fläche	Gegenüber Bestand signifikant höher	Potential zum unsanierten Zustand ca. - 40%
Tageslichtversorgung	nach DIN und entwurfsabhängig	nach DIN und entwurfsabhängig	durch massiven Eingriff in den Bestand optimierbar
Baulicher Wärmeschutz	nach EnEV	nach EnEV	30% über Neubauniveau
Rohstoffe und Ressourcen	hoher Primärenergieaufwand durch Neuerrichtung	hoher Primärenergieaufwand durch Neuerrichtung	Nutzung grauer Energie bringt positive Ökobilanz
Gesamtmaßnahme	Geringere Fläche hat Entwurfskonsequenzen auf Schulkonzept!	Zeitliche Koordination zum Neubau Lebensmitteltechnikum erforderlich	Synergien durch integrierte Planung mit Lebensmitteltechnikum nutzbar
Zeitliche Planung und Konsequenzen	Ersatzräume komplett erforderlich	Ersatzräume komplett erforderlich	Abschnittsweise Sanierung gut möglich
<b>Kosten</b> (ohne Ersatzmaßn.)	<b>21,9 Mio. € brutto</b>	<b>26,6 Mio. € brutto</b>	<b>21,9 Mio. € brutto</b>
Inkl. Baukostensteigerung	24,6 Mio. € brutto	29,9 Mio. € brutto	24,6 Mio. € brutto



***future:workspace* | Sanierungen haben Potential**