



Demonstrationsbauvorhaben

## **Plus Energie Schule Reuthersshagen, Rostock**

Energetische Sanierung der Bausubstanz

Institut für  
**Gebäude + Energie + Licht**  
Planung

## **“Schule“ machen**

Energieeinsparung im Einklang  
mit Nutzungsverbesserung und Ökonomie !

## **3 Schulen in einer Schule**

Das neue Schulzentrum von Rostock Reutershagen

## **Bestand heute**

Das Gymnasium in Rostock Reutershagen

# Bestand heute

Gymnasium Reutershagen

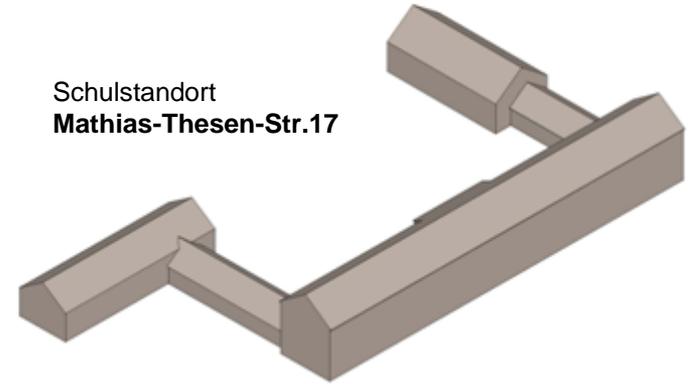
## 2 typengleiche Schulen im Bestand

Standort 1 Mathias-Thesen-Str. 17

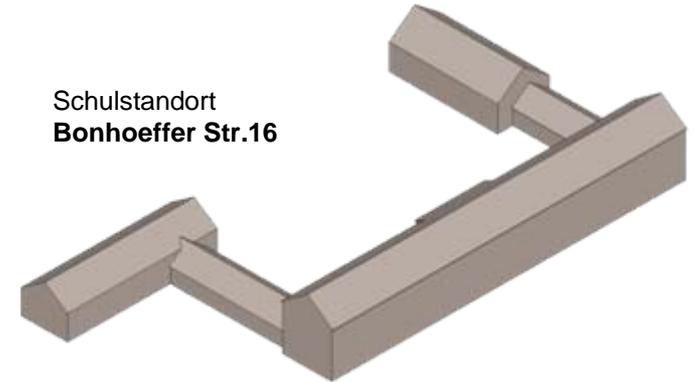
Standort 2 Bonhoeffer Str. 16

keine Grundschule vorhanden

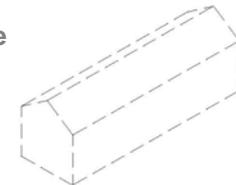
Schulstandort  
**Mathias-Thesen-Str.17**



Schulstandort  
**Bonhoeffer Str.16**



keine  
Grundschule



# Bestand heute

## Gymnasium Reutershagen

**A/V = 0,38**

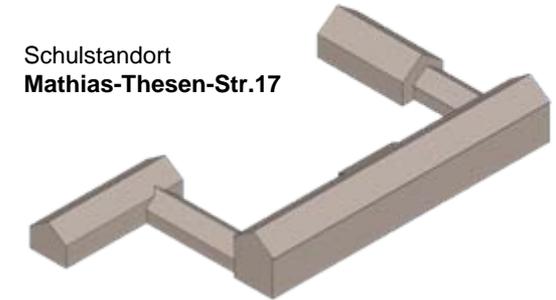
BGF Gesamt	2x	5.061m <sup>2</sup>	10.122m <sup>2</sup>
BGF ohne Sporthalle/ ohne Hort	2x	3.900m <sup>2</sup>	7.800m <sup>2</sup>

### Versorgung

Fernwärme ca. 126,3 kWh/m <sup>2</sup> a	2x	639 MWh/a	1.278 MWh/a
Strom ca. 7,1 kWh/m <sup>2</sup> a	2x	36 MWh/a	72 MWh/a

### Problemdarstellung

ungünstiges A/V – Verhältnis  
hohe Transmissionswärmeverluste  
hoher Erschließungsaufwand



hoher Jahresheizwärmebedarf - hoher Primärenergieverbrauch - kostenintensiv

# **Aufgabe und Zielstellung**

**“Zusammenfassen“**

Vereinfachung der Gebäudeform

Reduzierung der Hüllflächen

Optimierung neuer Nutzflächen

**ganzheitlicher Planungsansatz / Doppelfunktion:**

**Energetische Sanierung- und Erweiterung bei gleichzeitiger Verbesserung der architektonischen Qualität und Schaffung zusätzlicher Nutzungsmöglichkeiten**

# Zielsetzung

## ganzheitlicher Planungsansatz



### **Energieoptimierung**

Optimierung des Klima- und Energiekonzeptes unter Einbeziehung eines innovativen Lösungsansatzes



### **architektonische Verbesserung**

sinnvolle Gestaltung der neuen Außenhülle unter Einbeziehung der bestehenden Außenbauteile



### **multifunktionale Nutzungserweiterung**

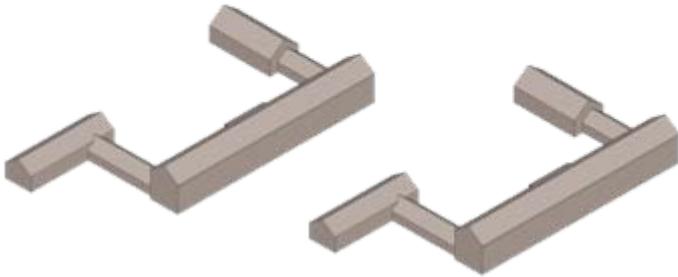
Verbesserung des A/V-Verhältnisses und Schaffung zusätzlicher Aufenthalts-, Kommunikations- und Bewegungsflächen

## **3 Schulen in einer Schule**

Das neue Schulzentrum von Rostock Reutershagen

## Bestand

2 typengleiche Schulen



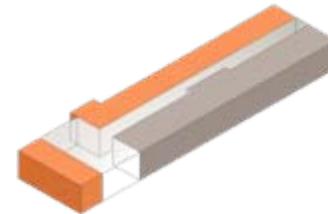
**A/V = 0,38**

Außenfläche ca. 16.800m<sup>2</sup>

BRI Volumen ca. 44.000m<sup>3</sup>

## Planung

3 Schulen in einer Schule



**A/V = 0,21**

Außenfläche ca. 7.300m<sup>2</sup>

BRI Volumen ca. 35.000m<sup>3</sup>

## BGF Bruttogrundfläche

Bestand	Gebäudebestand Mathias-Thesen-Str.17 3.900 m <sup>2</sup>	Gebäudebestand Bonhoeffer Str.16 3.900 m <sup>2</sup>	<b>7.800 m<sup>2</sup></b>	
Planung	Bestand Hauptgebäude 3.120 m <sup>2</sup>	Erweiterungsbau Gymnasium 3.085 m <sup>2</sup>	Erweiterungsbau Grundschule 1.725 m <sup>2</sup>	<b>7.930 m<sup>2</sup></b>

## NF Nutzfläche

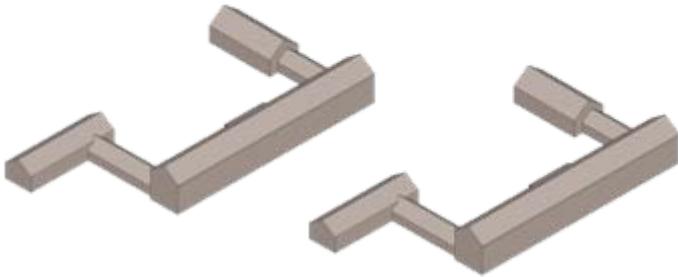
Bestand	Gebäudebestand Mathias-Thesen-Str.17 2.240 m <sup>2</sup>	Gebäudebestand Bonhoeffer Str.16 2.240 m <sup>2</sup>	<b>4.480 m<sup>2</sup></b>	
Planung	Bestand Hauptgebäude 1.660 m <sup>2</sup>	Erweiterungsbau Gymnasium 2.500 m <sup>2</sup>	Erweiterung Grundschule 1.060 m <sup>2</sup>	<b>5.220 m<sup>2</sup></b>

## VF Verkehrsfläche

Bestand	Mathias- Thesen-Str.17 1.140 m <sup>2</sup>	Bonhoeffer Str.16 1.140 m <sup>2</sup>	<b>2.280 m<sup>2</sup></b>	
Planung	Bestand Hauptgeb. 1.040 m <sup>2</sup>	225 m <sup>2</sup>	420 m <sup>2</sup>	<b>1.685 m<sup>2</sup></b>

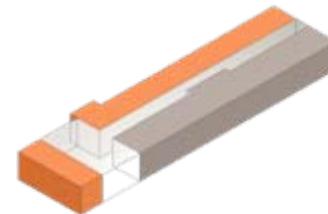
## Bestand

2 typengleiche Schulen



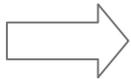
## Planung

3 Schulen in einer Schule



Heizwärmebedarf ca. 126,3 kWh/m<sup>2</sup>a

ca. 42,8 kWh/m<sup>2</sup>a



Reduzierung des Heizwärmebedarfs um ca. 2/3 bzw. 66%

# Endenergiebilanz

## Bestand

2 typengleiche Schulen

Bedarf		ausgeglichen durch	
<b>Wärme gesamt</b>	<b>1.278 MWh/a</b>		<b>1.278 MWh/a</b>
Mathias-Thesen Str.	639 MWh/a	Fernwärme	639 MWh/a
Bonhoeffer Str.	639 MWh/a	Fernwärme	639 MWh/a
<b>Strom gesamt</b>	<b>72 MWh/a</b>	<b>Netz</b>	<b>72 MWh/a</b>
Mathias-Thesen Str.	36 MWh/a	Netz	36 MWh/a
Bonhoeffer Str.	36 MWh/a	Netz	36 MWh/a

## Planung

3 Schulen in einer Schule

Bedarf		ausgeglichen durch	
<b>Wärme gesamt</b>	<b>397,2 MWh/a</b>		<b>397,2 MWh/a</b>
Heizwärme	339,2 MWh/a	Fernwärme	380,2 MWh/a
FW für ORC	58,0 MWh/a	Solarthermie	17,0 MWh/a
<b>Strom gesamt</b>	<b>58,5 MWh/a</b>		<b>58,5 MWh/a</b>
Lüftung / RLT	17,6 MWh/a	Wind	18,0 MWh/a
Beleuchtung	39,5 MWh/a	ORC	9,0 MWh/a
Hilfsenergie	1,4 MWh/a	PV	31,5 MWh/a
Überschuss		PV	36,1 MWh/a

Bestandsanalyse

# Bestandsanalyse

## Standort / Lage

### verkehrsgünstige Lage

bevorzugter und innenstadtnaher Stadtteil

**sehr gut sichtbar** → **Leuchtturm** in der Schullandschaft  
am Rand der Wohnbebauung  
in direkter Nachbarschaft zur Stadtautobahn

**zukünftig gesicherter Gebäudebestand**  
gemäß Schulentwicklungsplanung

**zukünftig bessere Auslastung**  
durch Unterbringung einer Grundschule

**Orientierung des Hauptgebäudes nach Süden**  
hervorragende Möglichkeiten  
der Sonnenenergienutzung



# Bestandsanalyse

## Gebäudeart

Typenbau Bauzeit ca. 1960

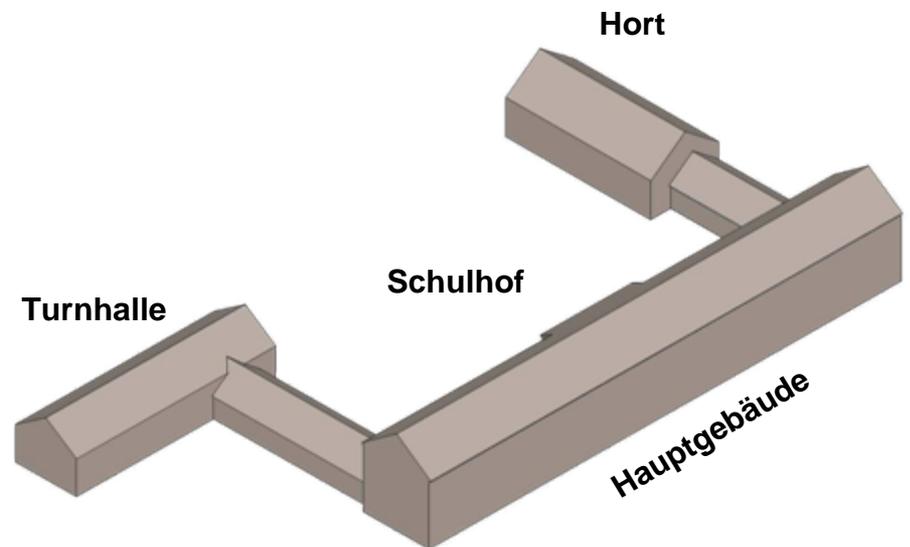
**Einbund-Schulgebäude** in Massivbauweise

**Hauptgebäude** 3-geschossig

**Nebengebäude** hofartig angeordnet

**Turnhalle** 1-geschossig

**Hortgebäude** 2-geschossig



Problemdarstellung

# Problemdarstellung

## Gebäudebestand - Nutzung

hoher Erschließungsaufwand

Größe der Klassenräume entsprechen nicht den Schulbaurichtlinien

unpersönliches Erscheinungsbild

ungestaltete Freiflächen bieten keine Rückzugsmöglichkeiten

keine Möglichkeit der Identifikation

keine Aufenthaltsbereiche / Mehrzweckräume

keine individuellen und sozialen Erlebnisbereiche



**beeinträchtigte Nutzung gemäß neuem Schulkonzept und geltenden Schulbaurichtlinien**

# Problemdarstellung

## Gebäudebestand - Energieverbrauch

unzureichende Dämmung der Außenhülle

ungünstiges A/V - Verhältnis

hohe Transmissionswärmeverluste

hohe Lüftungswärmeverluste

sommerliche Überhitzung

veraltete Heiztechnik

keine kontrollierte Lüftung

Lärmemission (neue Umgehungsstrasse)

Tageslicht einseitig

**hoher Jahresheizwärmebedarf - hoher Primärenergieverbrauch - kostenintensiv**



# Zielsetzung

## ganzheitlicher Planungsansatz

Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten

maximale Absenkung des Energiebedarfs

Wärmerückgewinnung und Passive / Aktive Sonnenenergienutzung

Optimierung der Technik zur Minimierung des Primärenergieverbrauchs

Verbesserung der natürlichen Belichtung (Tageslichtlenkung / Lichtkamin)

sinnvolle Gestaltung der neuen Außenhülle unter Einbeziehung der bestehenden Außenbauteile

Vorbildcharakter für typengleiche Schulen

**Energieoptimierung - architektonische Verbesserung - Nutzungserweiterung**

Sanierungsprinzip

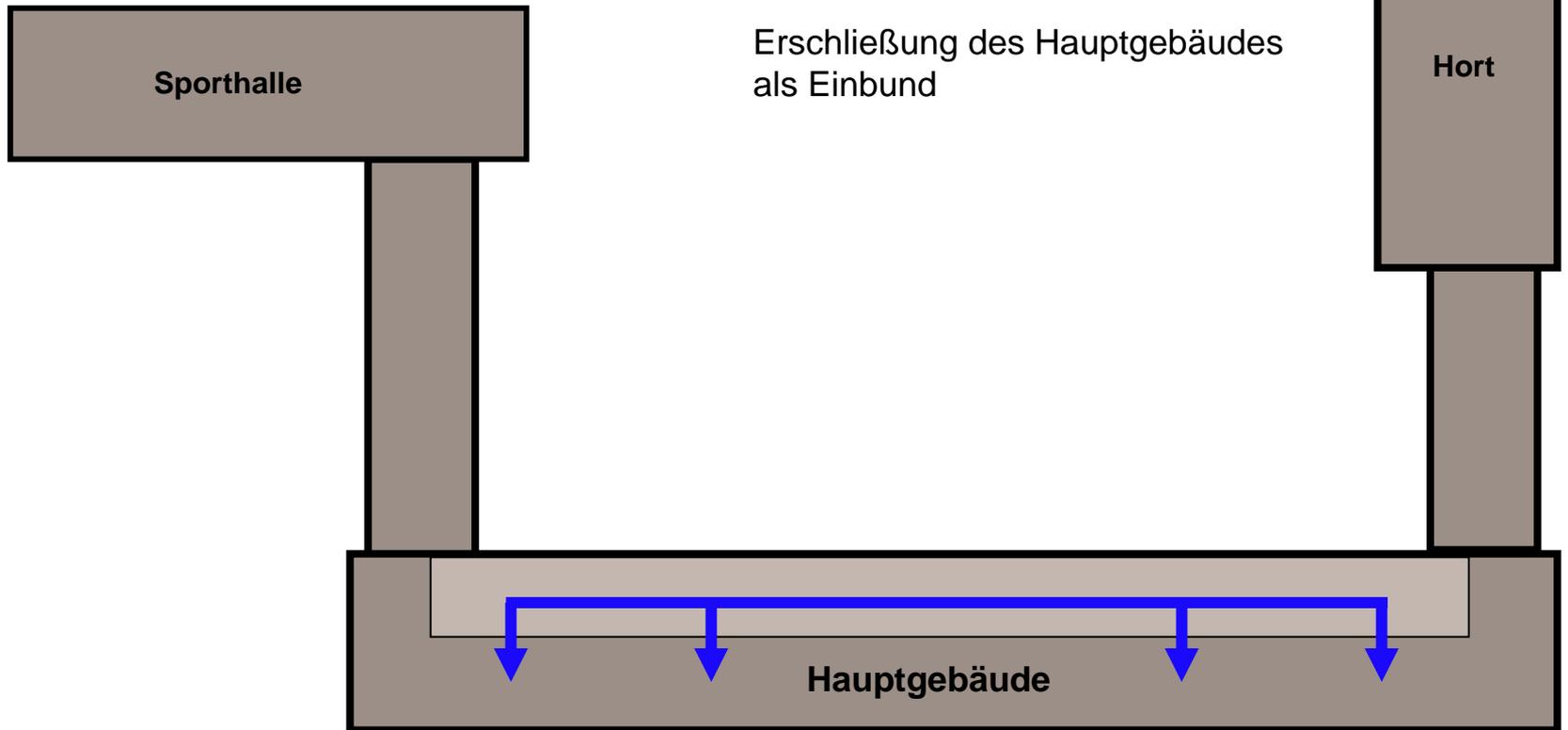
# Sanierungsprinzip

unsanierter Gebäudebestand

unzureichender Wärmeschutz der  
äußeren Hülle des Gebäudebestands

ungünstiges A/V Verhältnis

Erschließung des Hauptgebäudes  
als Einbund



# Sanierungsprinzip

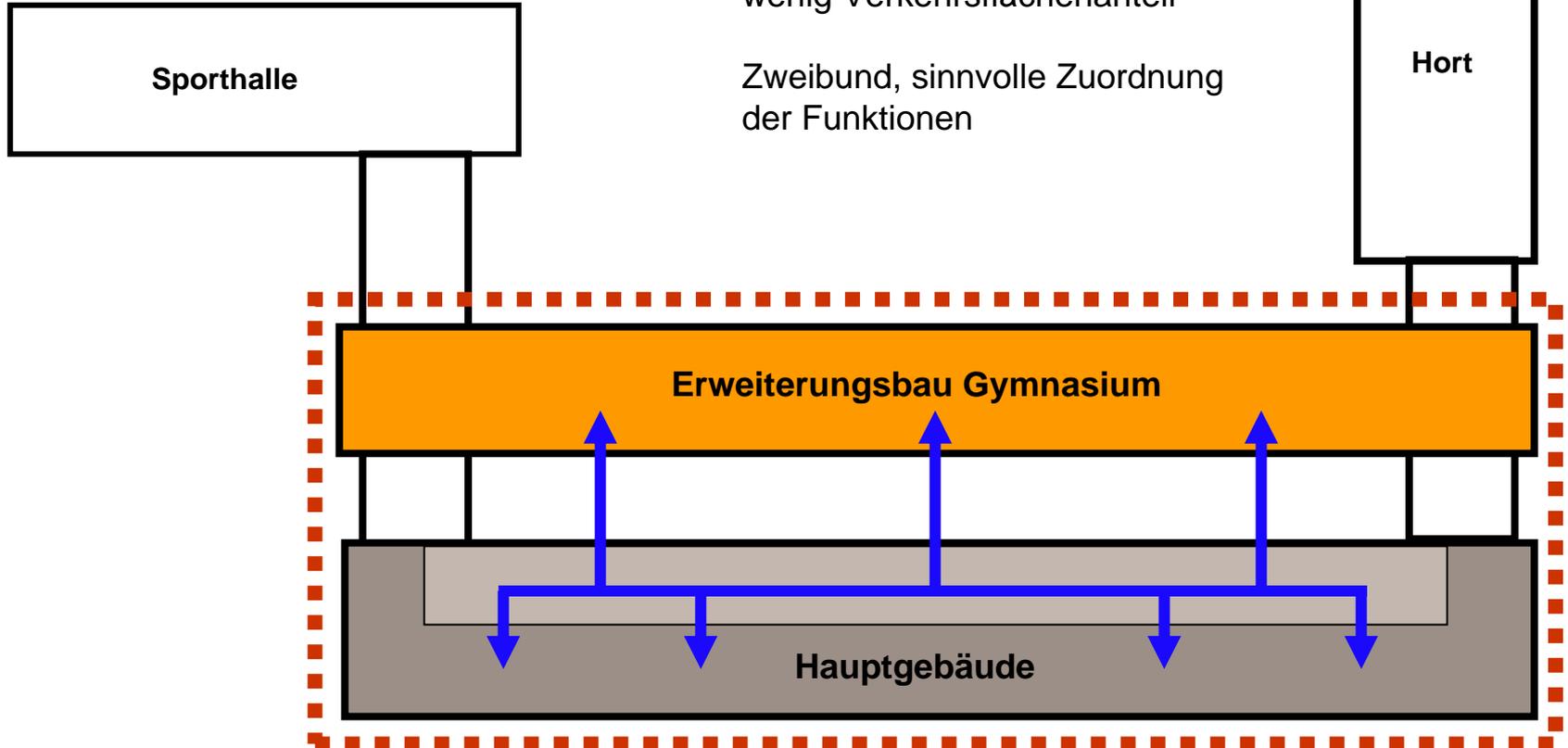
Nutzungserweiterung

Nutzungsoptimierung  
durch Erweiterungsbau

kompakte Bauweise

wenig Verkehrsflächenanteil

Zweibund, sinnvolle Zuordnung  
der Funktionen



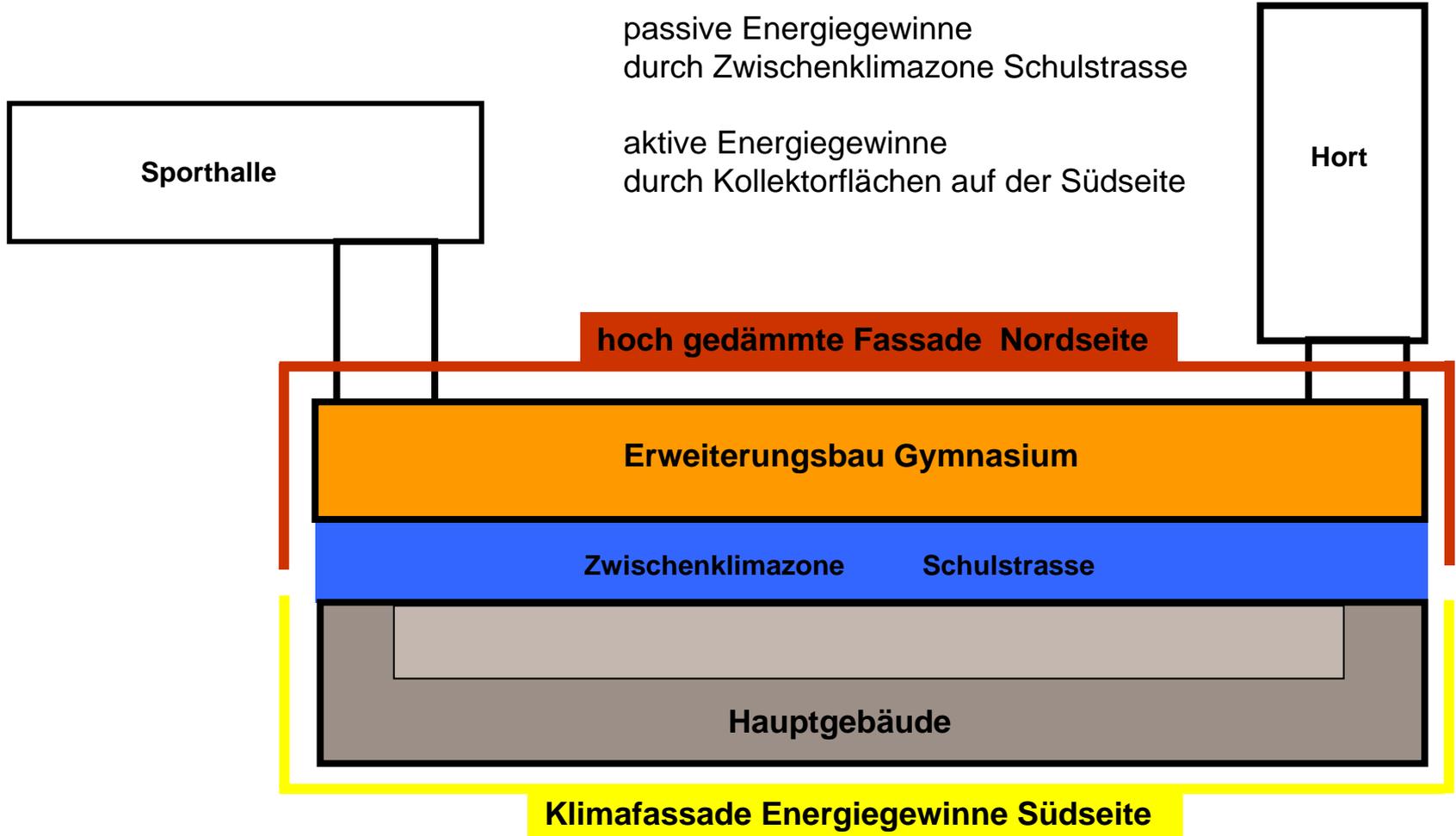
# Sanierungsprinzip

Energieoptimierung

optimierte Dämmung auf der Nordseite  
durch bauliche Ergänzung der Fachräume

passive Energiegewinne  
durch Zwischenklimazone Schulstrasse

aktive Energiegewinne  
durch Kollektorflächen auf der Südseite



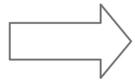
Maßnahmen

# Maßnahmen

## selektiver Rückbau Gebäudebestand

### Verbindungsbauten und Hortgebäude

- teilweise schlechter Bauzustand
- Erhalt kostenintensiv
- Einbeziehung in das Gesamtkonzept schwer möglich
- Weiterverwendung Abbruchmaterial zur Geländemodellierung



Rückbau im Zuge der energetischen Erweiterung mit hoch gedämmten Ergänzungsbauten

### Vereinfachung der Gebäudeform

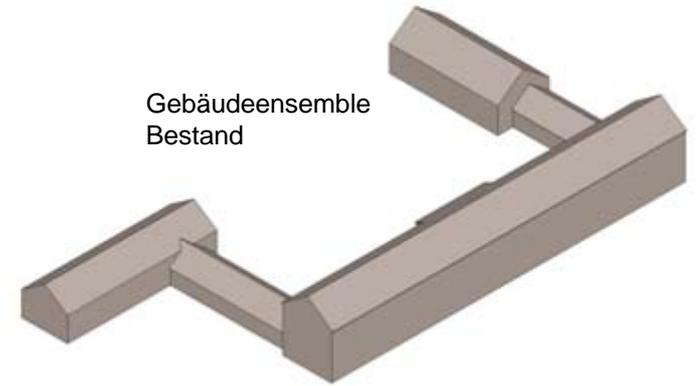
durch Reduzierung der Hüllflächen zugunsten der Schaffung neuer Nutzflächen



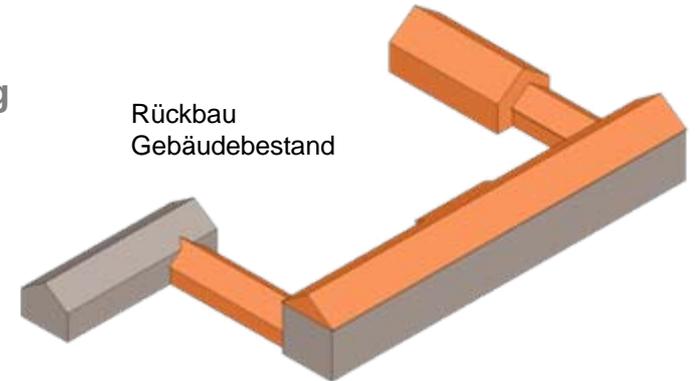
Reduzierung der Sanierung des nutzbaren Altbestandes auf das Wesentliche



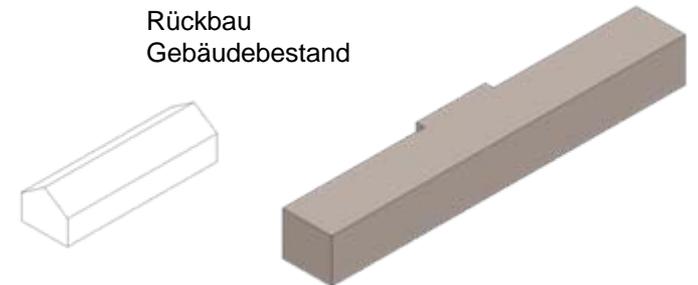
und sinnvolle Erweiterung durch optimierte neue Gebäudeteile der Ergänzungsbauten



Gebäudeensemble Bestand



Rückbau Gebäudebestand



Rückbau Gebäudebestand

# Maßnahmen

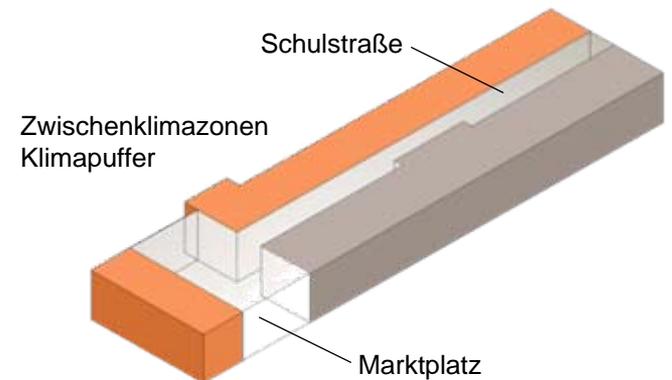
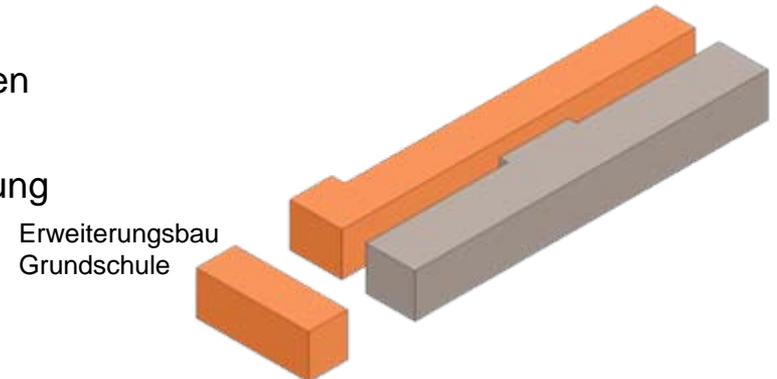
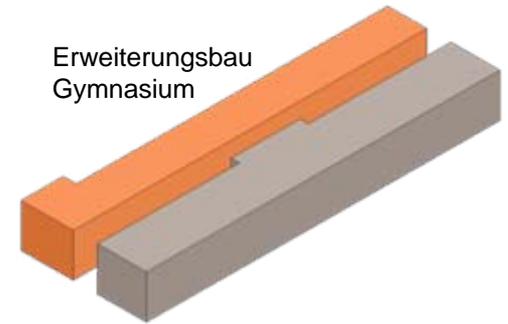
architektonische Verbesserung  
und Energieoptimierung

## Erweiterung

- hoch gedämmte Neu- und Erweiterungsbauten
- Optimierung der neuen Gebäudeteile entsprechend den energetischen Anforderungen
- Wechsel von Alt und Neu und hohe innere Differenzierung
- vollwertige Nutzung des Altbestandes
- Reduzierung der Verkehrsflächen
- Gliederung in Klimazonen
- kompakte Gestaltung durch Pufferräume
- zusätzliche Möglichkeit zur passiven Solarenergienutzung durch Pufferräume
- Reduzierung der Transmissionswärmeverluste



energieoptimierte Weiterentwicklung  
des Altbestandes



# Maßnahmen

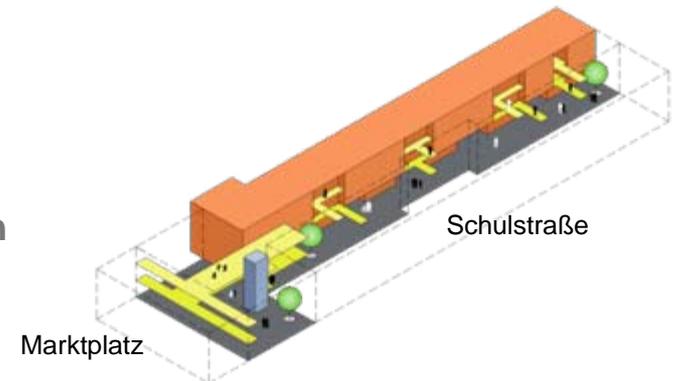
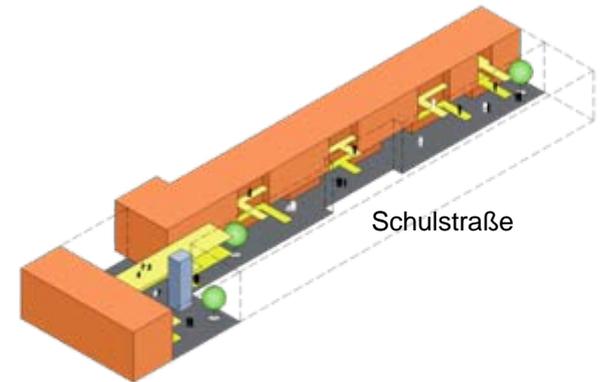
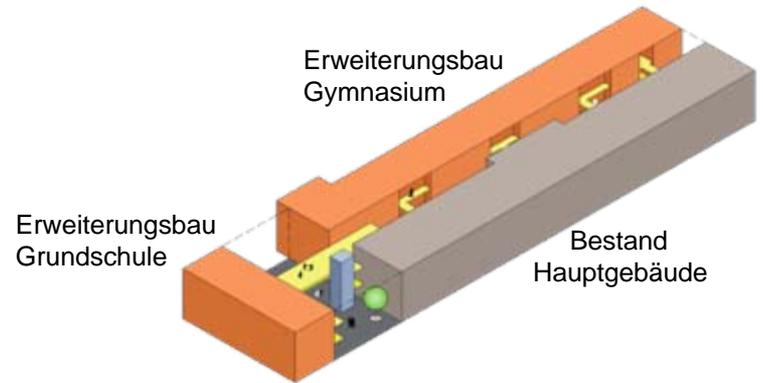
Energieoptimierung und multifunktionale Nutzungserweiterung

## Zwischenklimazone Schulstraße und Marktplatz

- Verbesserung und Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten
- Schaffung zusätzlicher multifunktionaler Flächenangebote
- Neuordnung und Doppelnutzung
- klare und einfache Orientierung
- Reduzierung der Verkehrsflächen
- Pädagogisch wertvolle Ergänzung
- individuelle und soziale Erlebnisbereiche
- Möglichkeit der Identifikation des Einzelnen

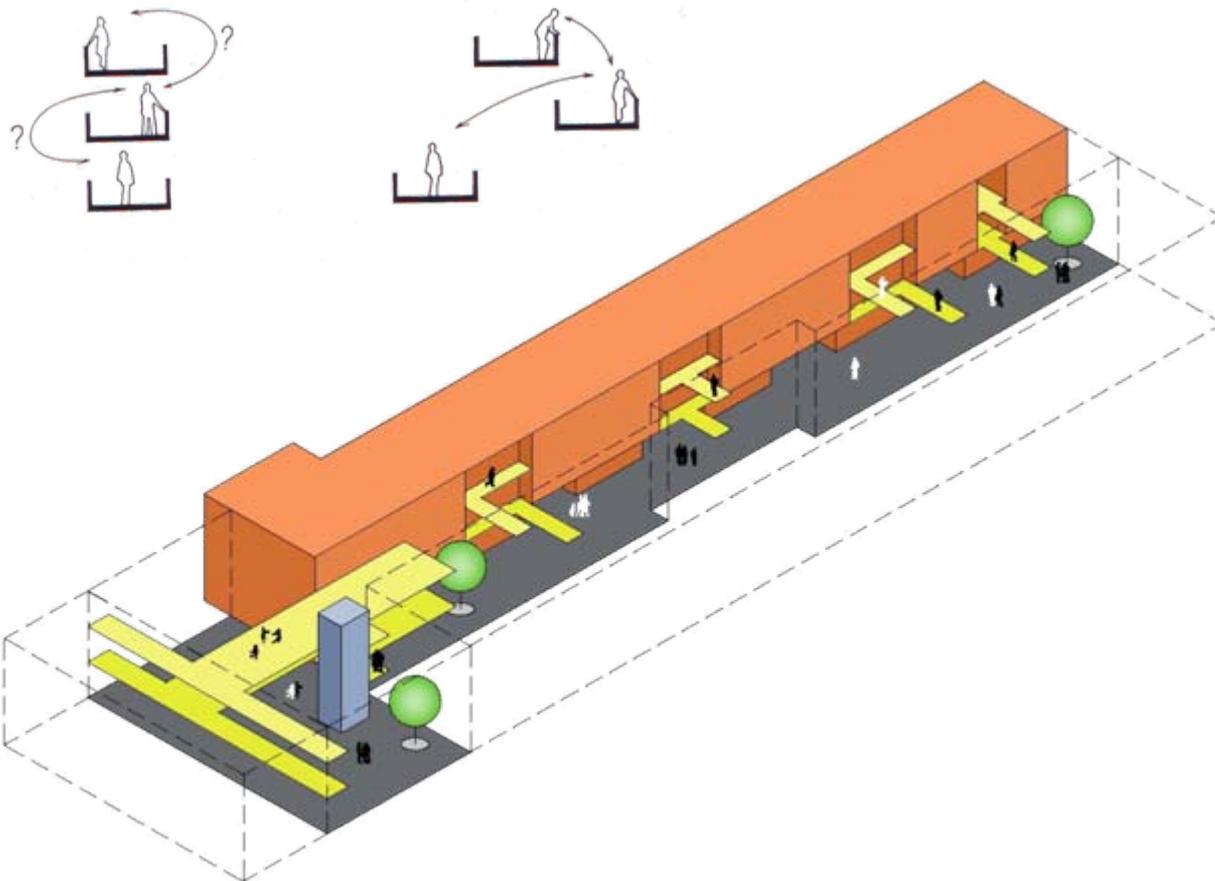


**Vielfalt neuer Möglichkeiten die pädagogischen Aufgaben in erhöhter Qualität zu realisieren**



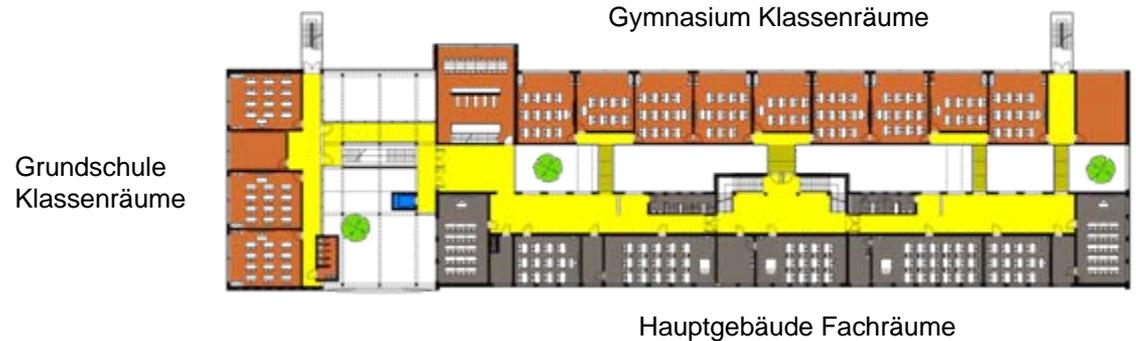
# Maßnahmen

Schulstraße und Marktplatz



# Maßnahmen

optimale Tageslichtausnutzung

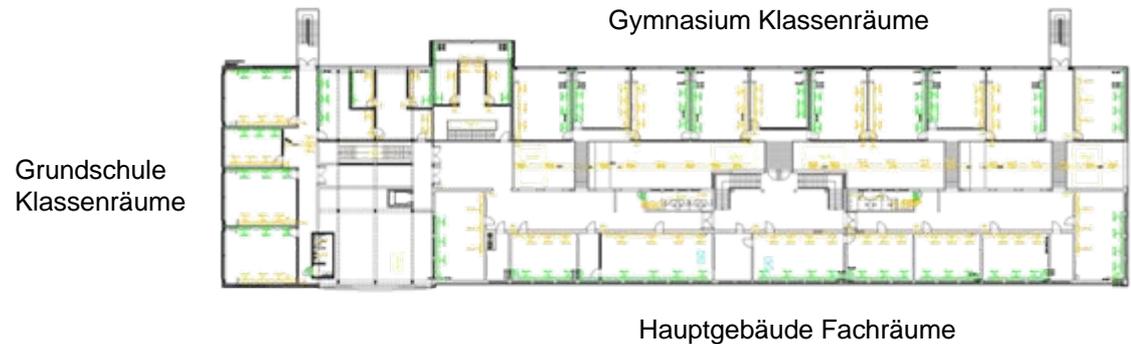


## zur Reduzierung des Stromverbrauchs

- Orientierung der Klassenräume des Gymnasiums  
mit großen Öffnungen nach Norden zur Vermeidung der Überhitzung
- optimierter Sonnenschutz der Fachräume im Gebäudebestand nach Süden
- Orientierung der Klassenräume der Grundschule  
Nutzung überwiegend vormittags nach Westen
- zweiseitige Belichtung über die Zwischenklimazone

# Maßnahmen

## kontrollierte Lüftung

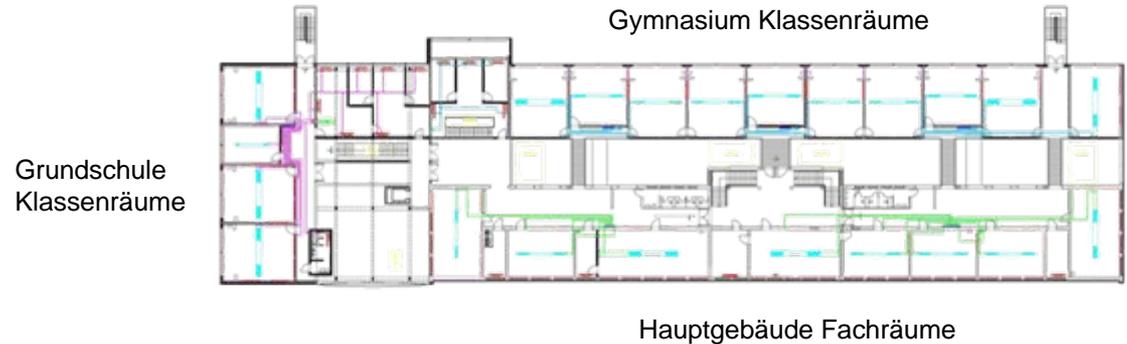


### zur Reduzierung der Lüftungswärmeverluste

- Zuluft Anlage mit dezentraler Versorgung jedes einzelnen Klassenzimmers
- mit Nutzung des Luftraums der Zwischenräume zur Sammlung der Abluft und Wärmerückgewinnung
- zentrale Ablufführung in der „Schulstraße“ unter Nutzung der vorhandenen Thermik
- verbesserte Ausnutzung der solaren Einträge

# Maßnahmen

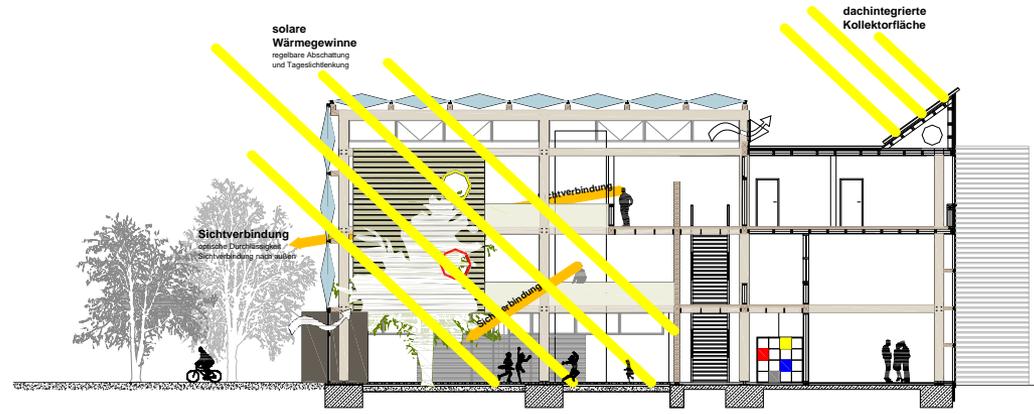
## Gliederung in Klimazonen



### zur optimalen Anpassung an die Bedürfnisse des Nutzers

- unbeheizter „Marktplatz und Schulstraße“  
mit großen solaren Wärmeeinträgen (passive Sonnenenergienutzung) im Winter  
natürliche Belüftung und Verschattung im Sommer
- Bauteilaktivierung durch deckenintegrierte Niedertemperaturheizung  
mit Schall absorbierender Wirkung
- Optimierung der Gebäudehülle mit hoch wärmegeämmten Bauteilen

# Maßnahmen zur Energieerzeugung



## Nutzung der neuen Hüllflächen für:

- Gebäude integrierte PV-Anlagen
- Integration einer Hochleistungs-Thermosolaranlage  
Niedertemperatur - ORC – Solarthermieanlage
- Doppelnutzung von Treppenhäusern und Aufzugsschacht als Mast für  
Gebäude integrierte Kleinwindanlagen mit Darrieus-Rotor

# Fazit

## Plus Energie Schule

**Die Plus Energie Schule Rostock Reutershagen,  
ist mehr als nur eine Passivhausschule mit PV**

Alle Maßnahmen die sowieso zur baulichen Sanierung nötig sind,  
werden so ausgeführt, dass sie :

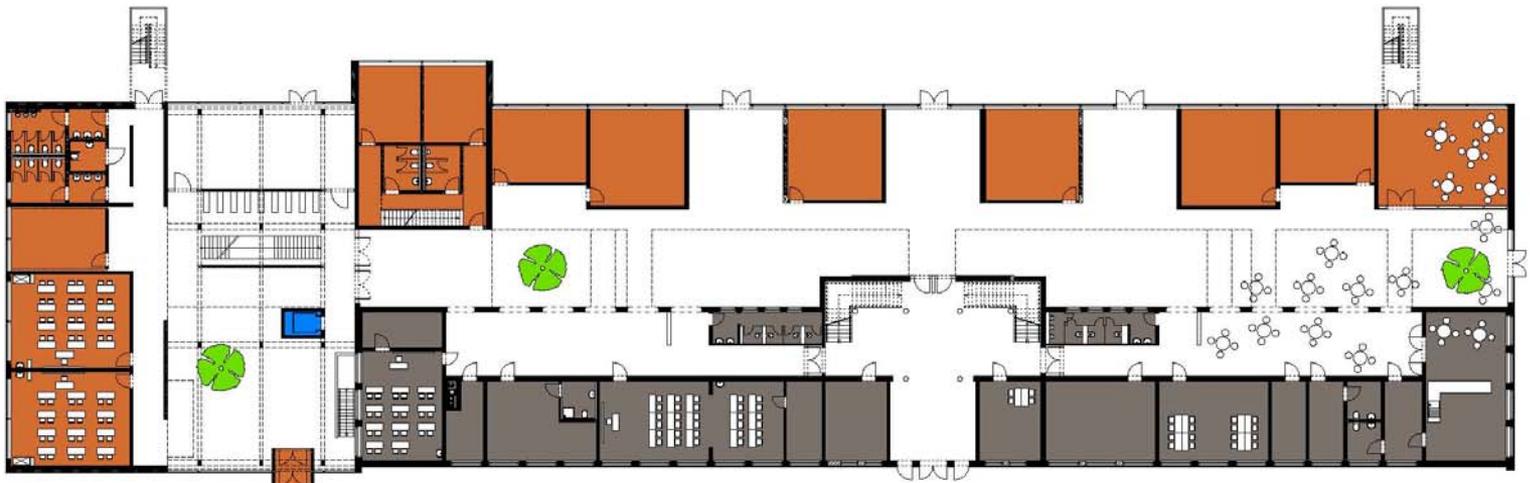
- einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz leisten und gleichzeitig in Doppelfunktion
- die räumlichen Qualitäten und Arbeitsbedingungen für Schüler und Lehrer verbessern

Die Räume sollen freundlich und offen sein, sodass:

- die Schüler sie gerne besuchen und
- durch das offene Abbild der energetischen Maßnahmen ein aktiver Beitrag zur Umweltbildung geleistet wird



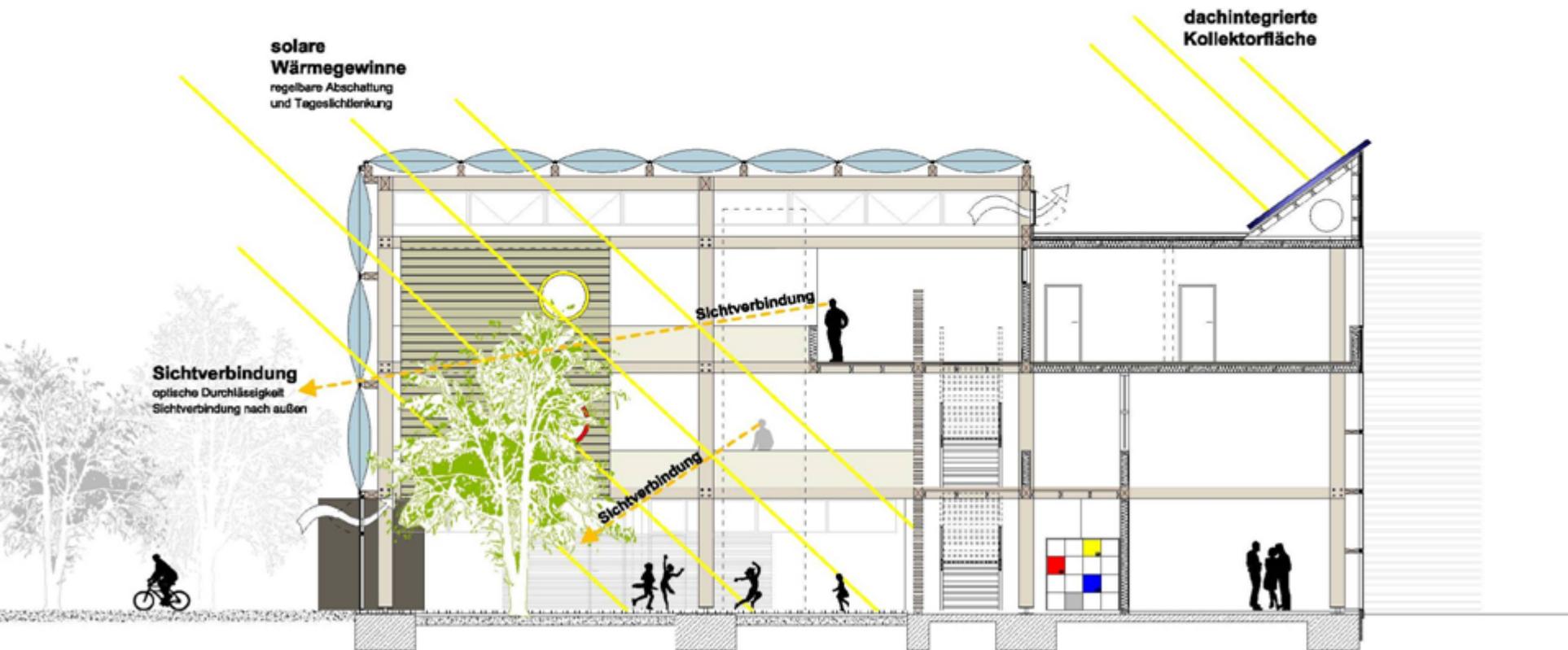
**1. Obergeschoss**



**Erdgeschoss**

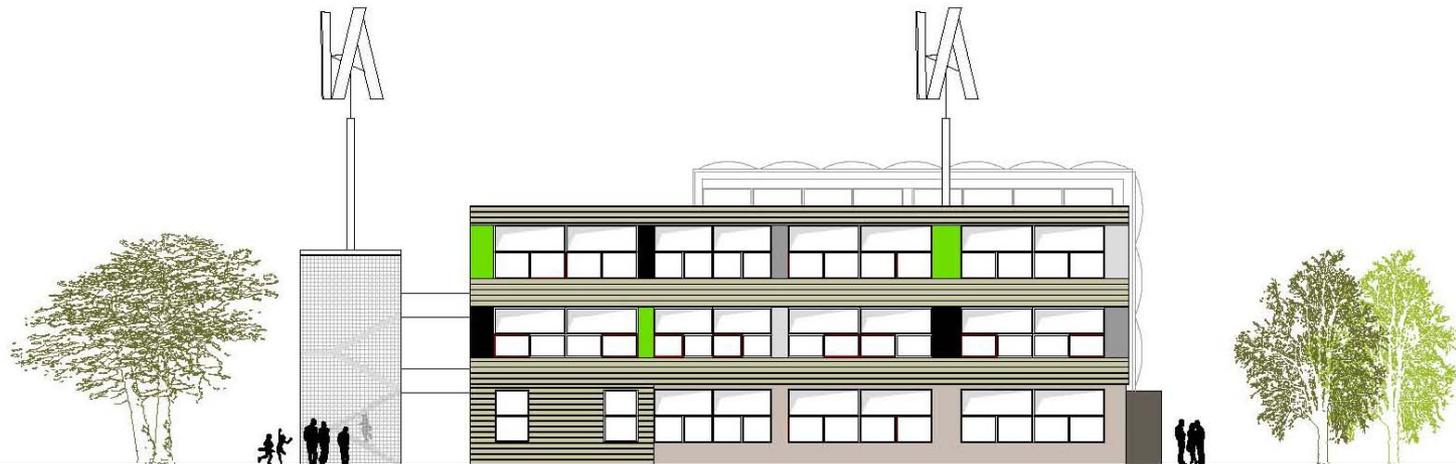
# Maßnahmen

Schulstraße und Marktplatz





**Ostfassade**



**Westfassade**



**Südfassade**



**Nordfassade**

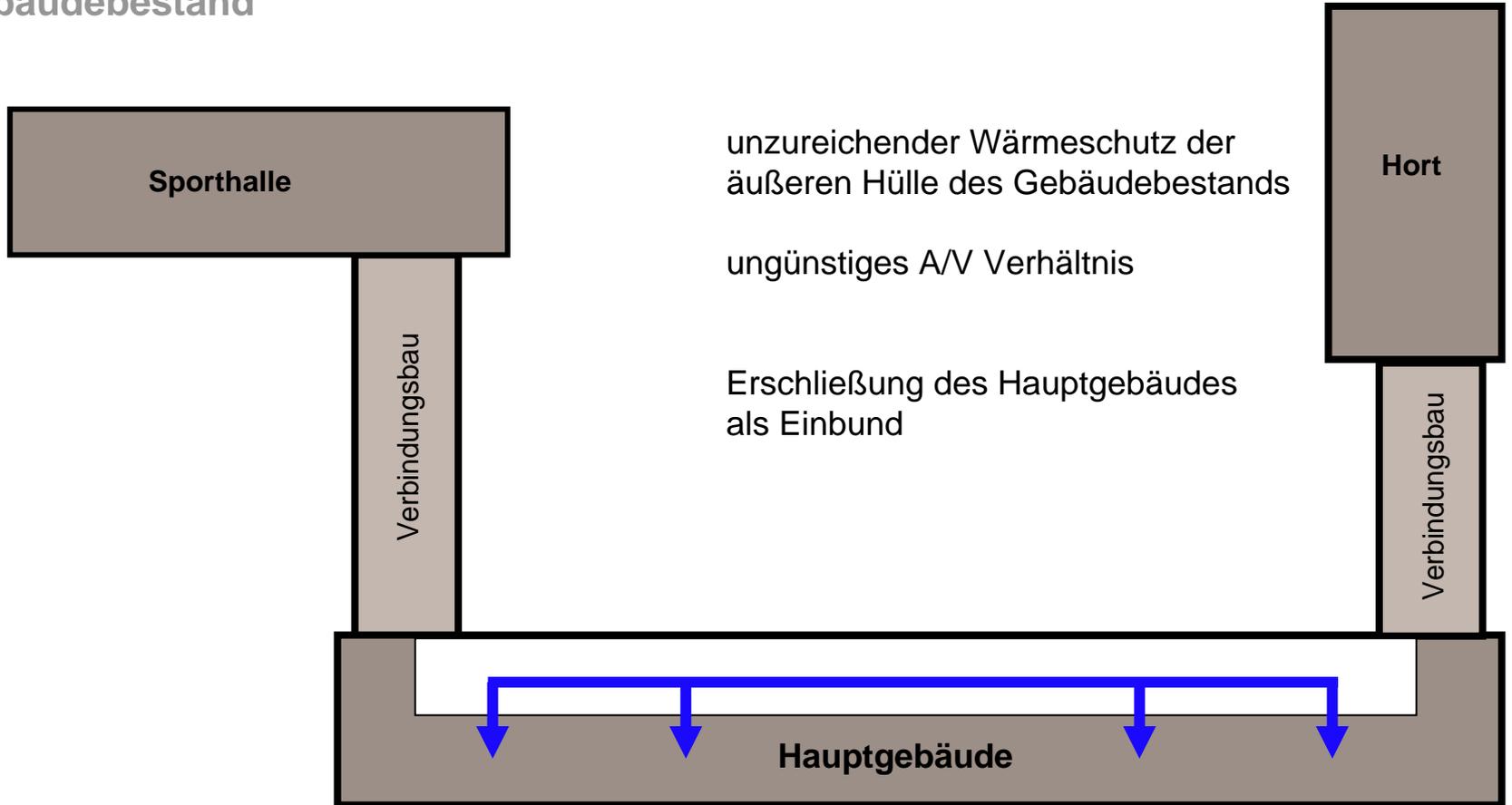
**Ende der Bildschirmpräsentation**  
Vielen Dank

Institut für  
**Gebäude + Energie + Licht**  
Planung

**Ausgangslage**  
Gebäudebestand

# Ausgangslage

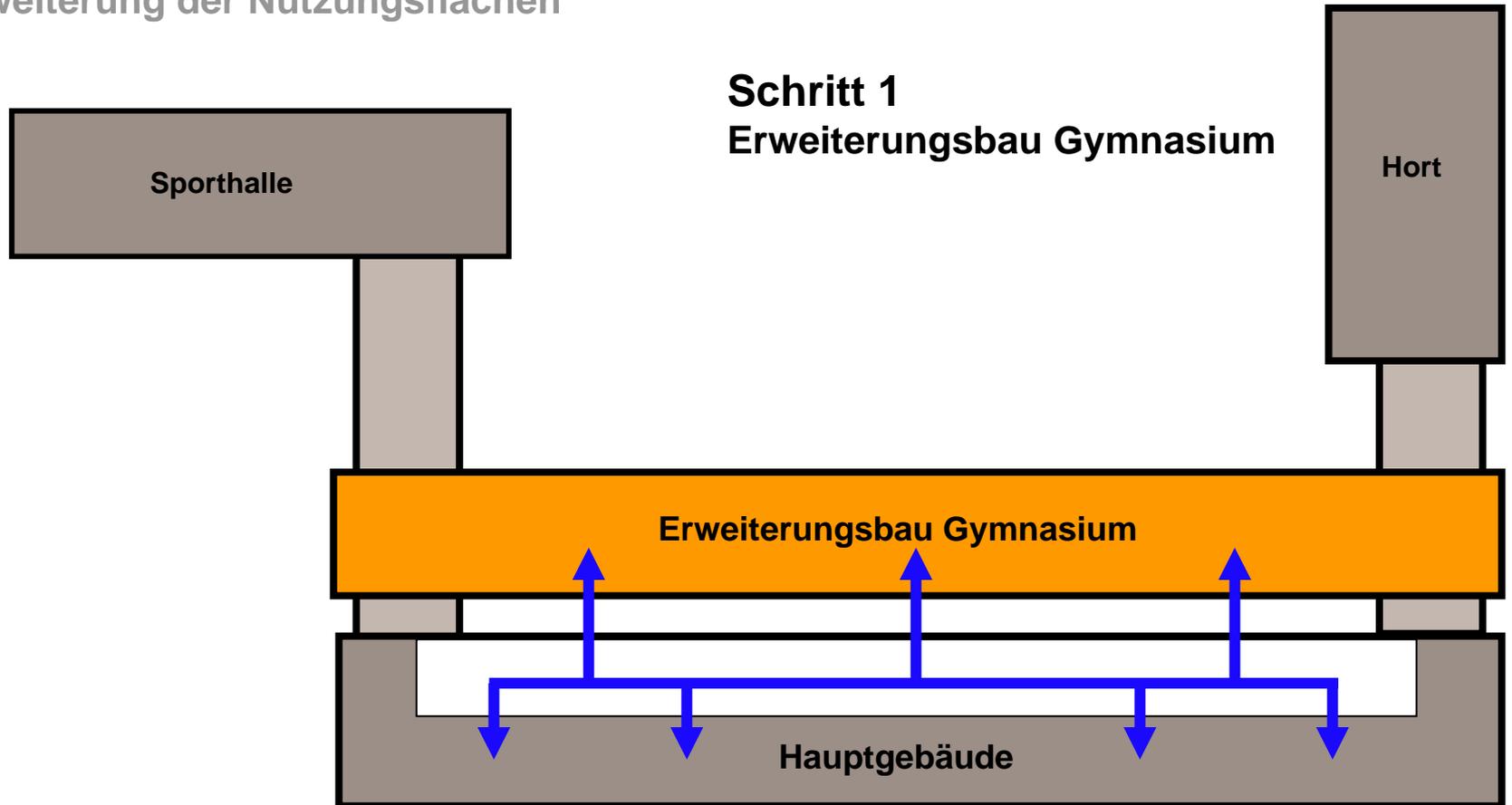
## Gebäudebestand



**Phase 1**  
Erweiterung

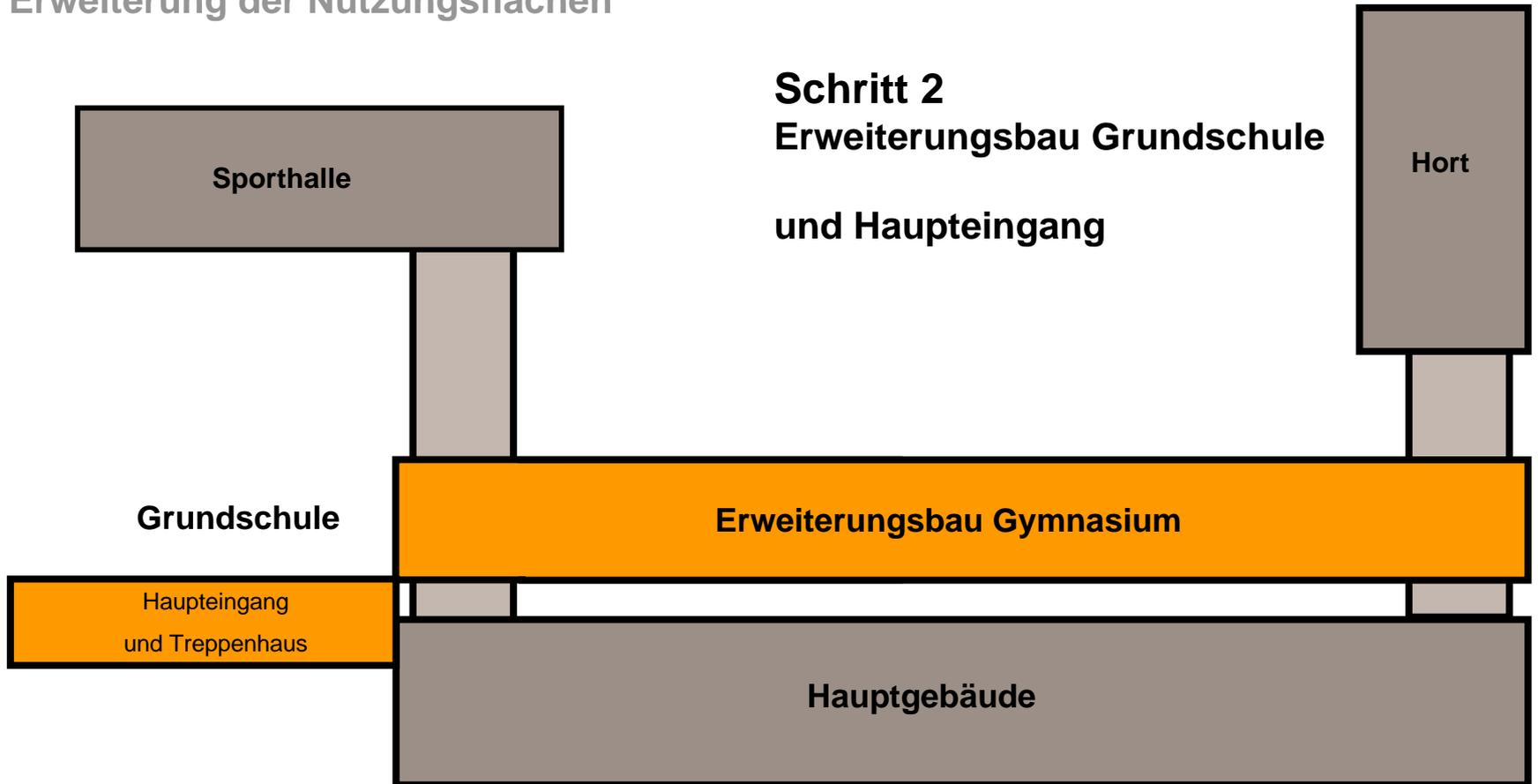
# Phase 1

Erweiterung der Nutzungsflächen



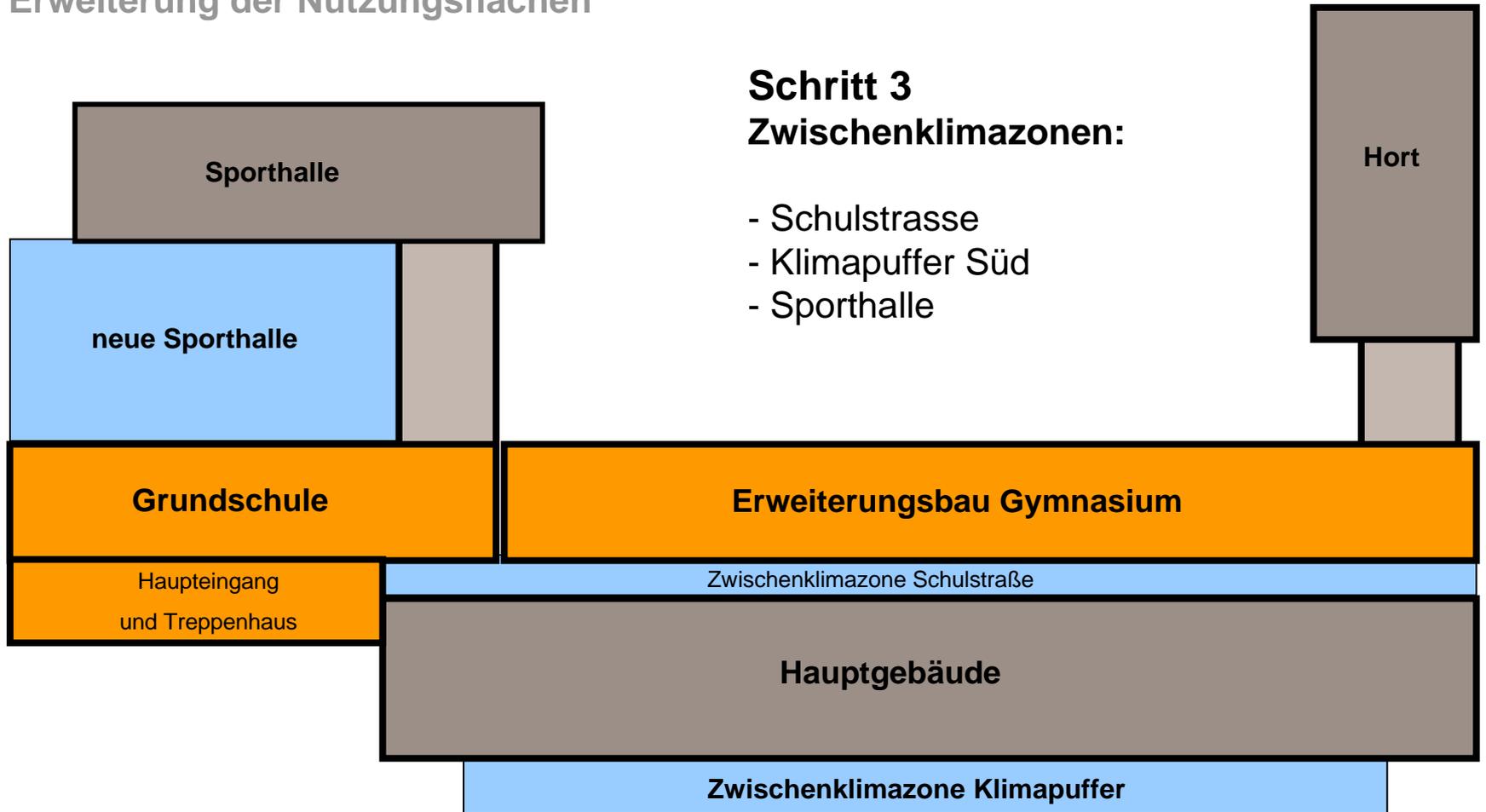
# Phase 1

Erweiterung der Nutzungsflächen



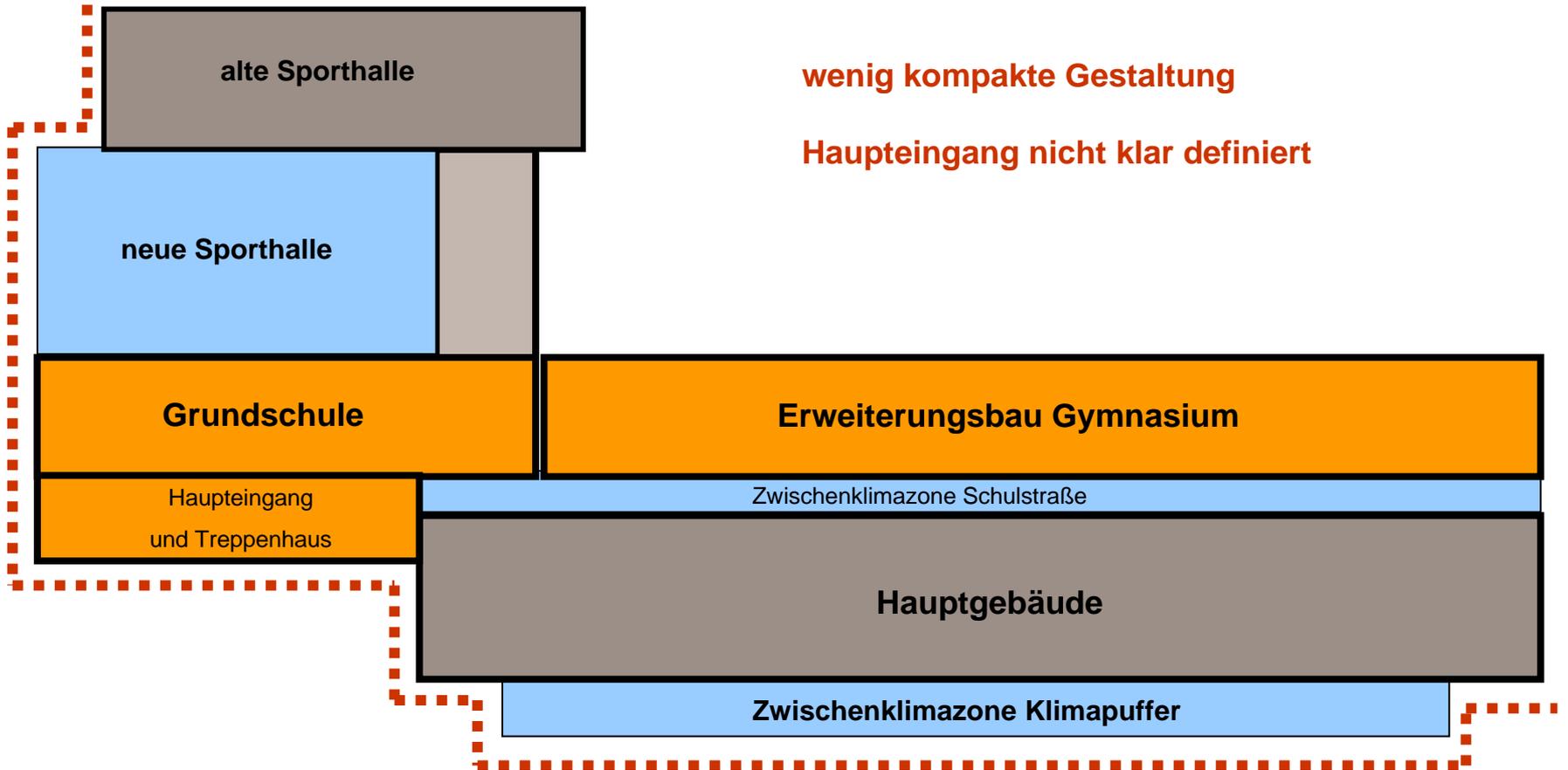
# Phase 1

Erweiterung der Nutzungsflächen



# Phase 1

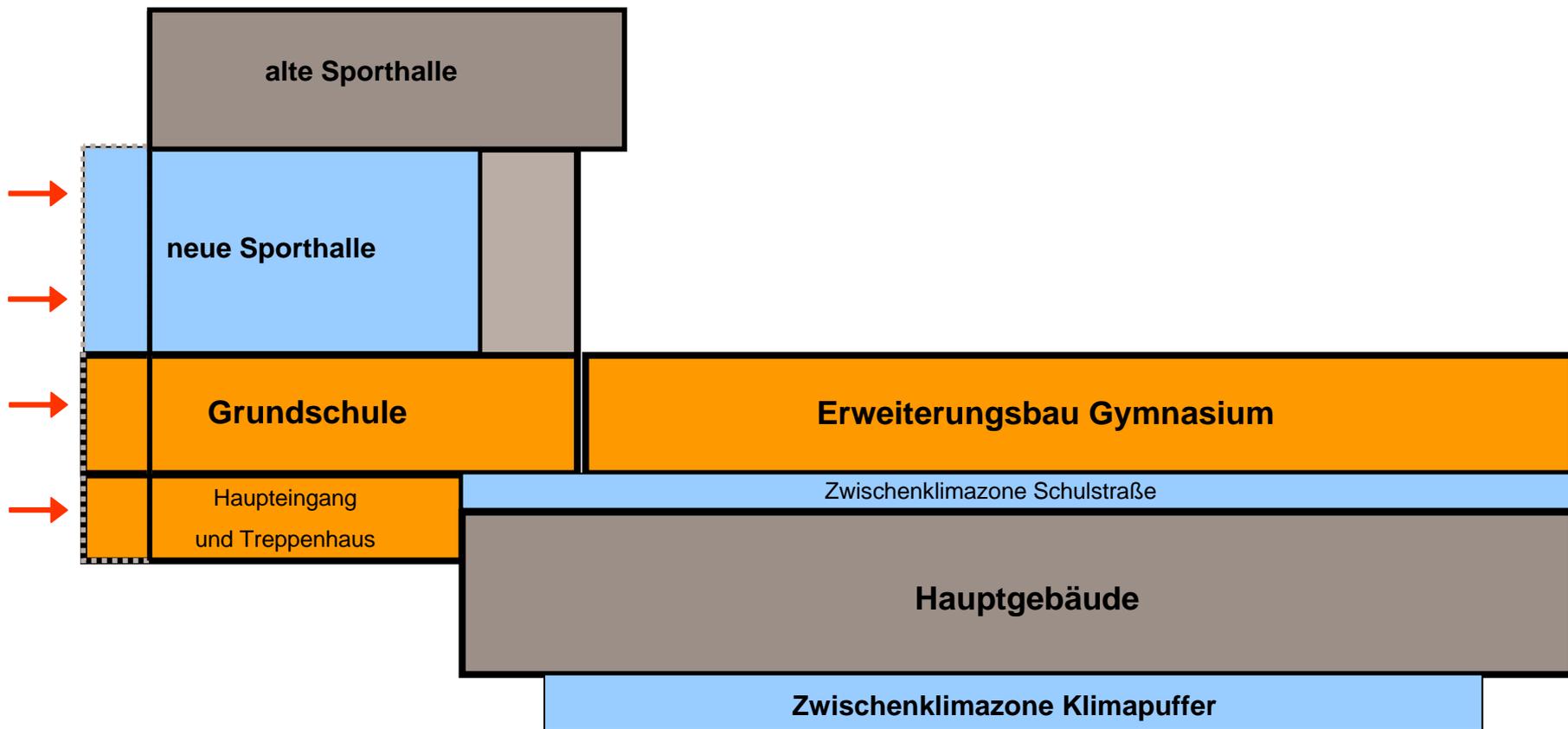
Erweiterung der Nutzungsflächen



**Phase 2**  
Neuordnung / Meilensteinsitzung

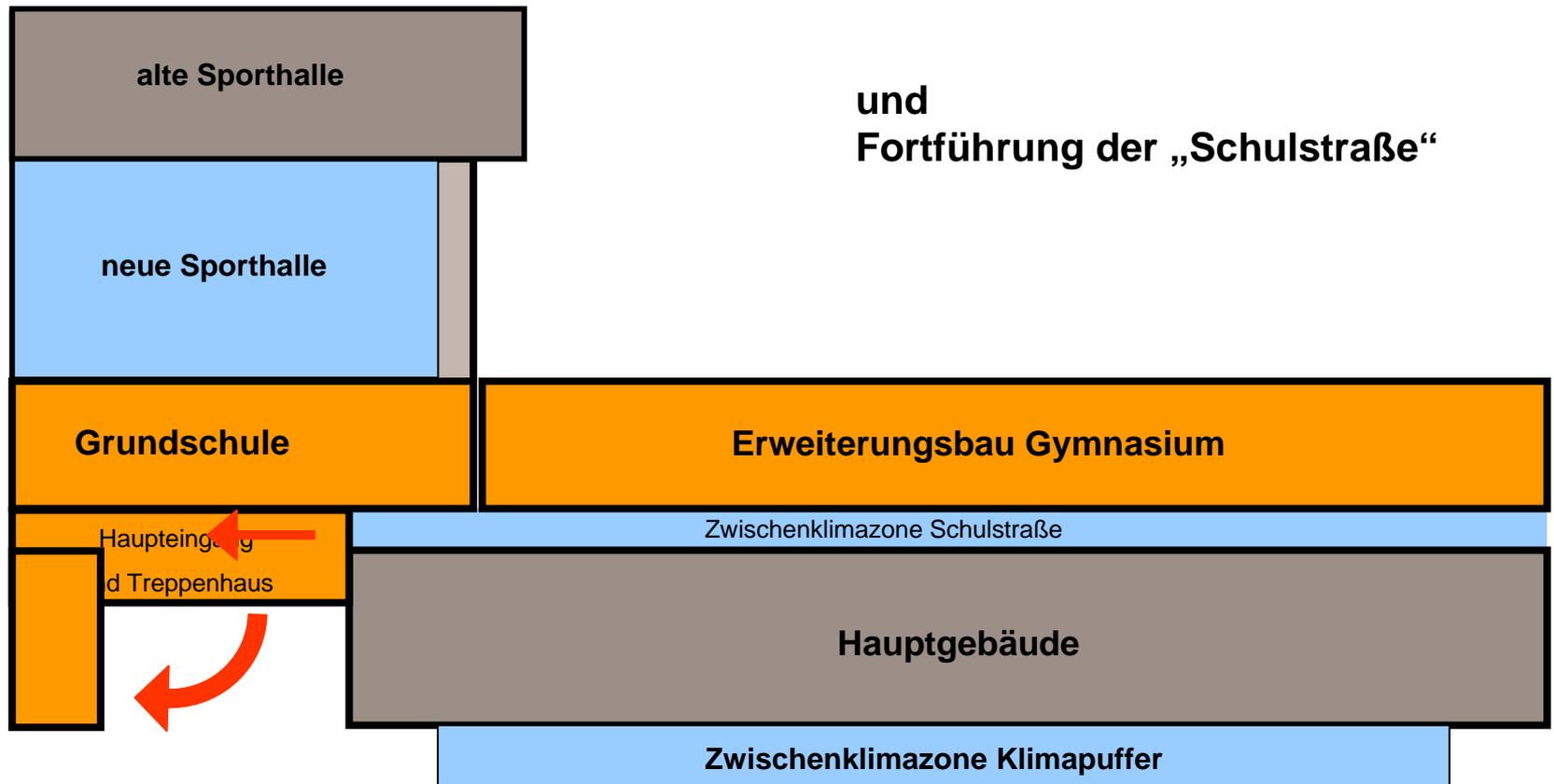
## Phase 2 Neuordnung

## Schritt 1 Einsparung von Verkehrsflächen



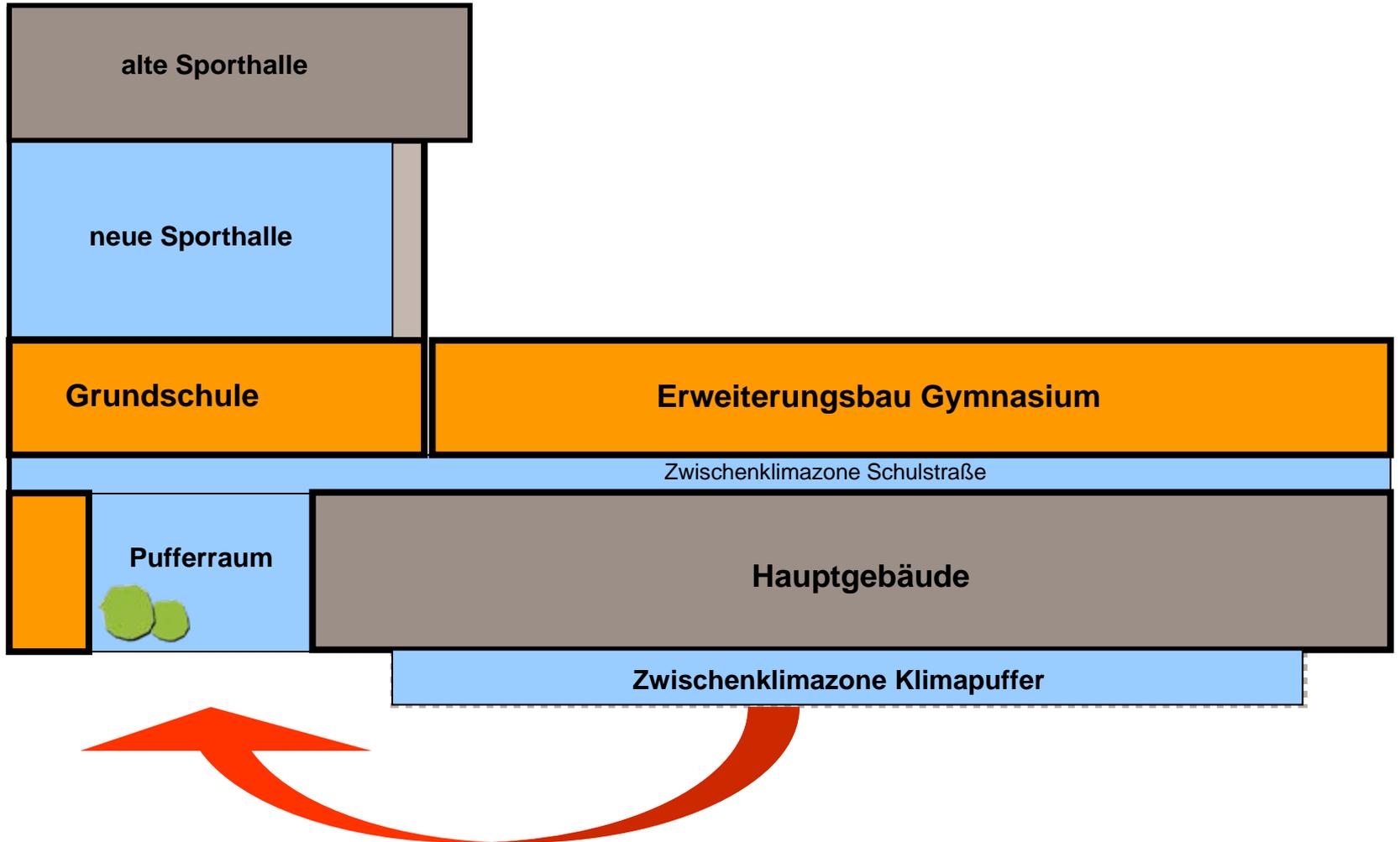
## Phase 2 Neuordnung

## Schritt 2 Neuordnung Eingangsbereich und Fortführung der „Schulstraße“



## Phase 2 Neuordnung

## Schritt 3 Verlagerung des Klimapuffers

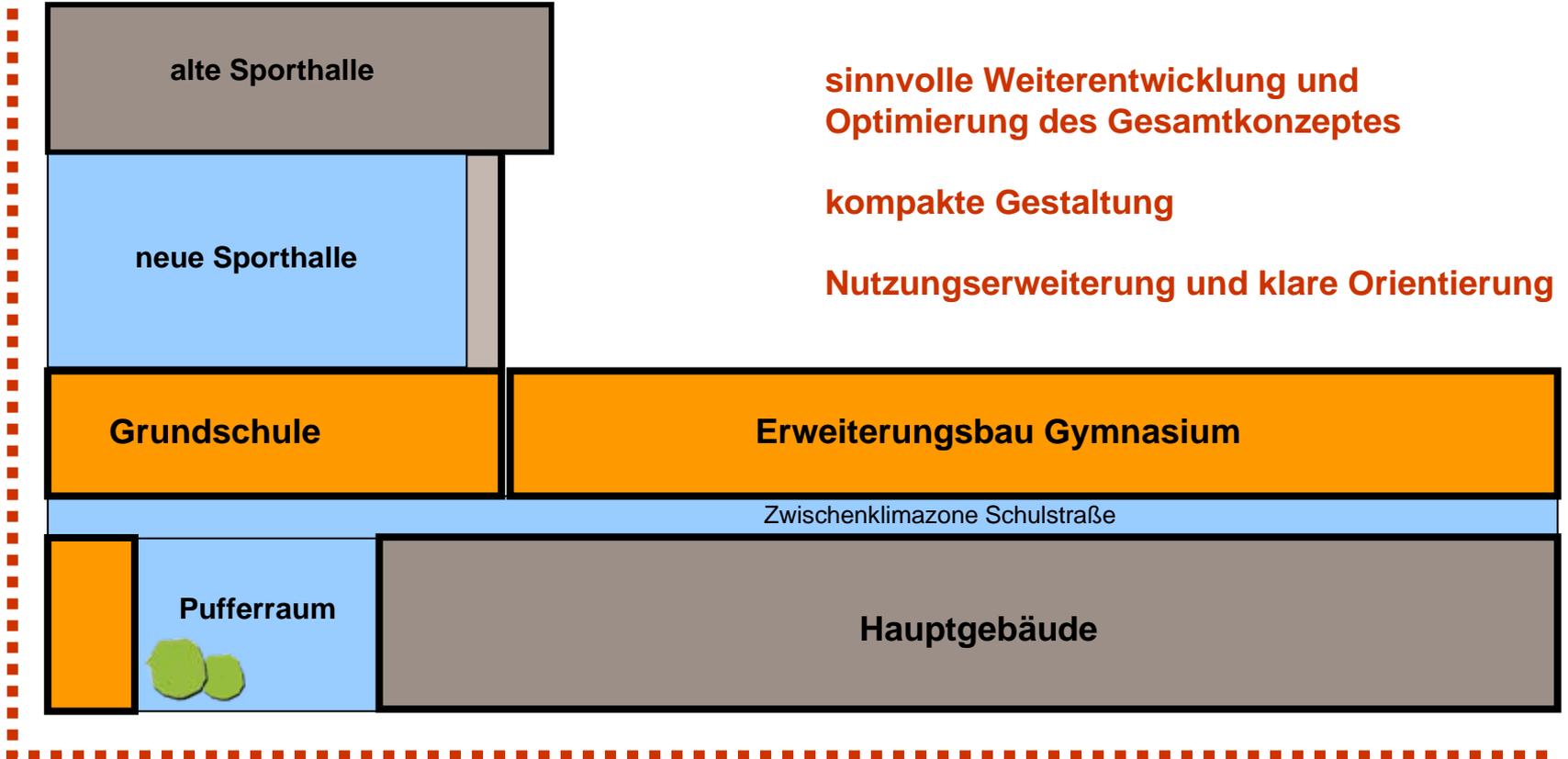


## Phase 2

Neuordnung

## Planungsstand

gemäß 2. Meilensteinsitzung



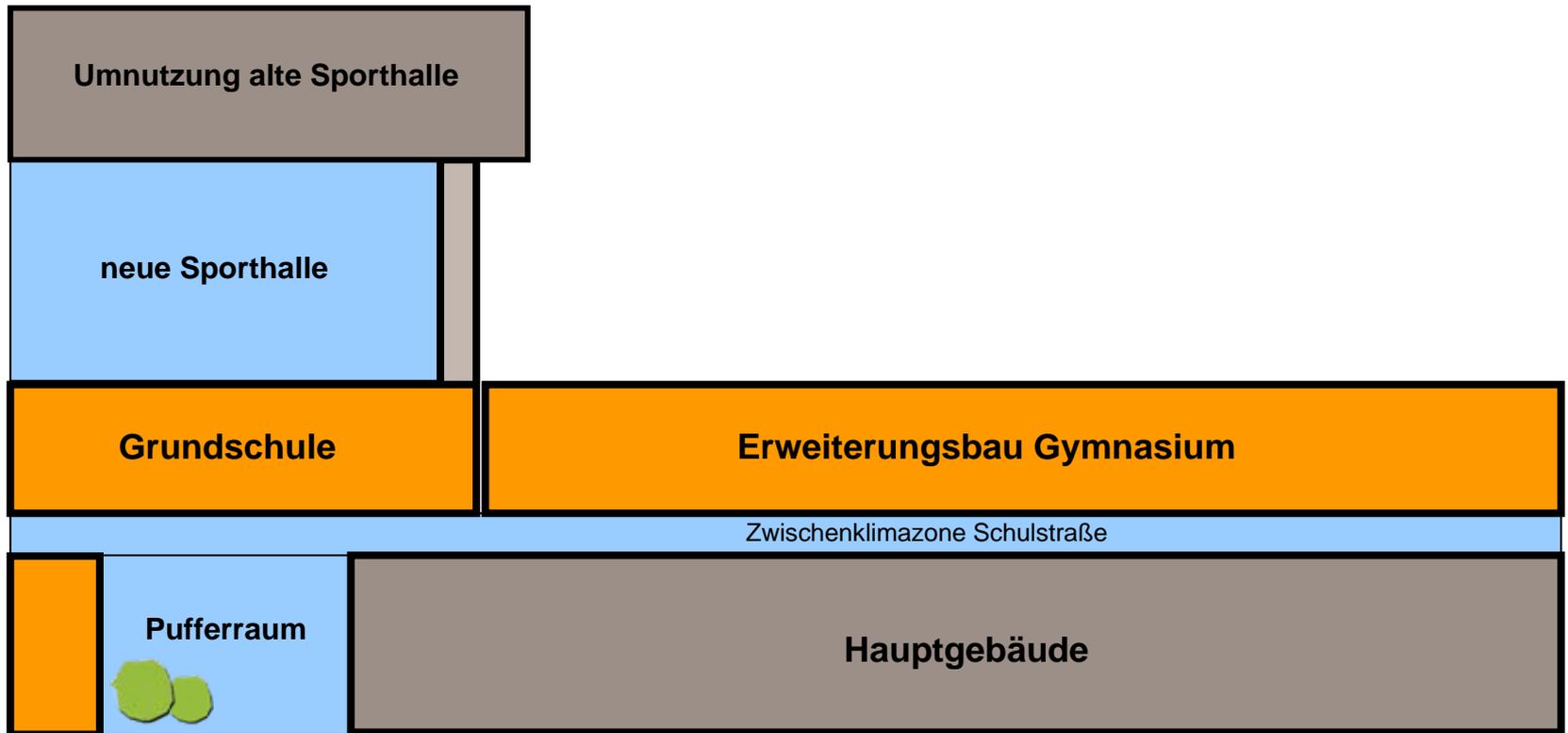
**Phase 3**  
Optimierung

# Phase 3

Optimierung

# Schritt 1

## Verlagerung Neubau Sporthalle

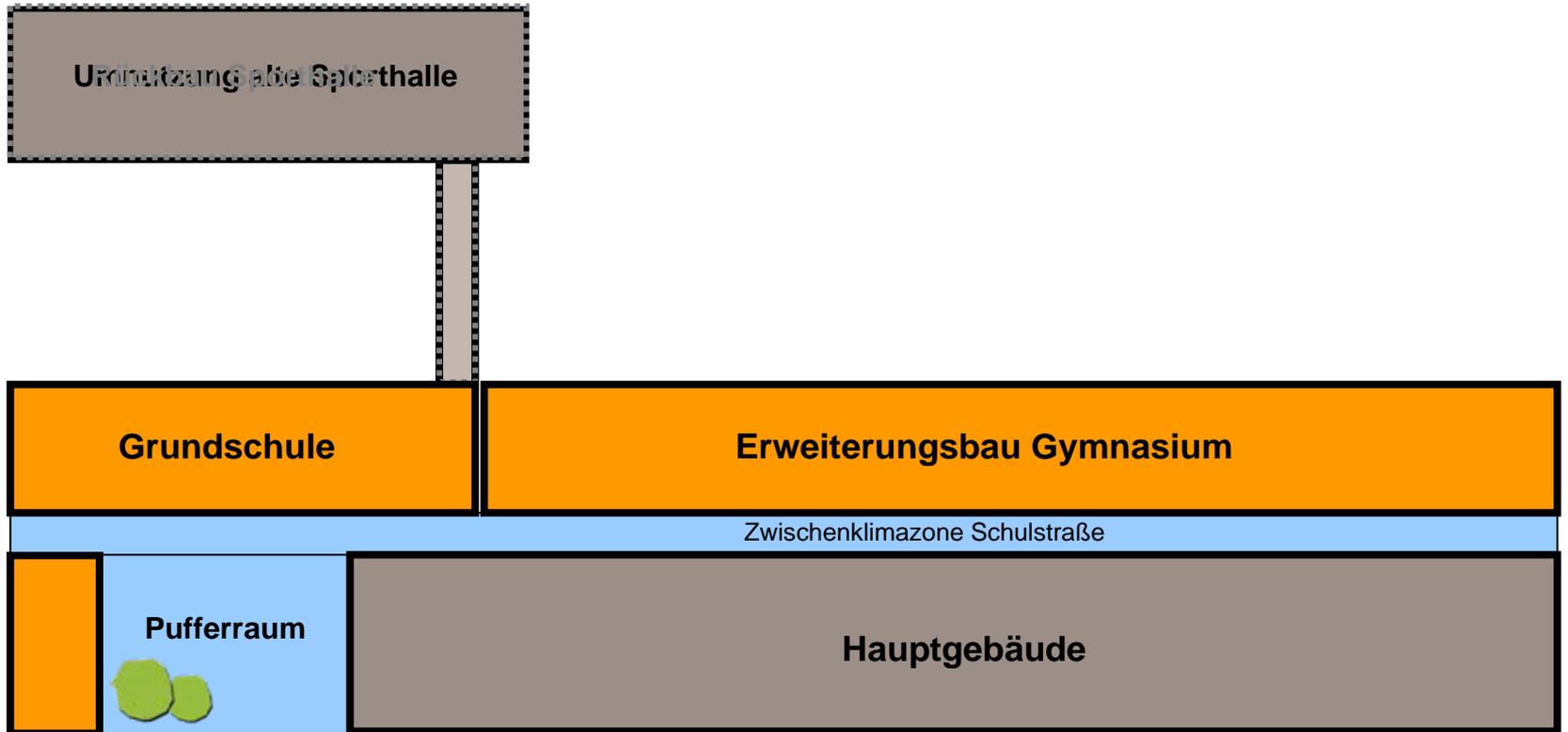


# Phase 3

Optimierung

## Schritt 2

Rückbau „alte“ Sporthalle



# Phase 3

Optimierung

# Schritt 3

Erweiterung Gesamtkonzept



**sinnvolle Erweiterung Pufferraum  
und Zwischenklimazone**

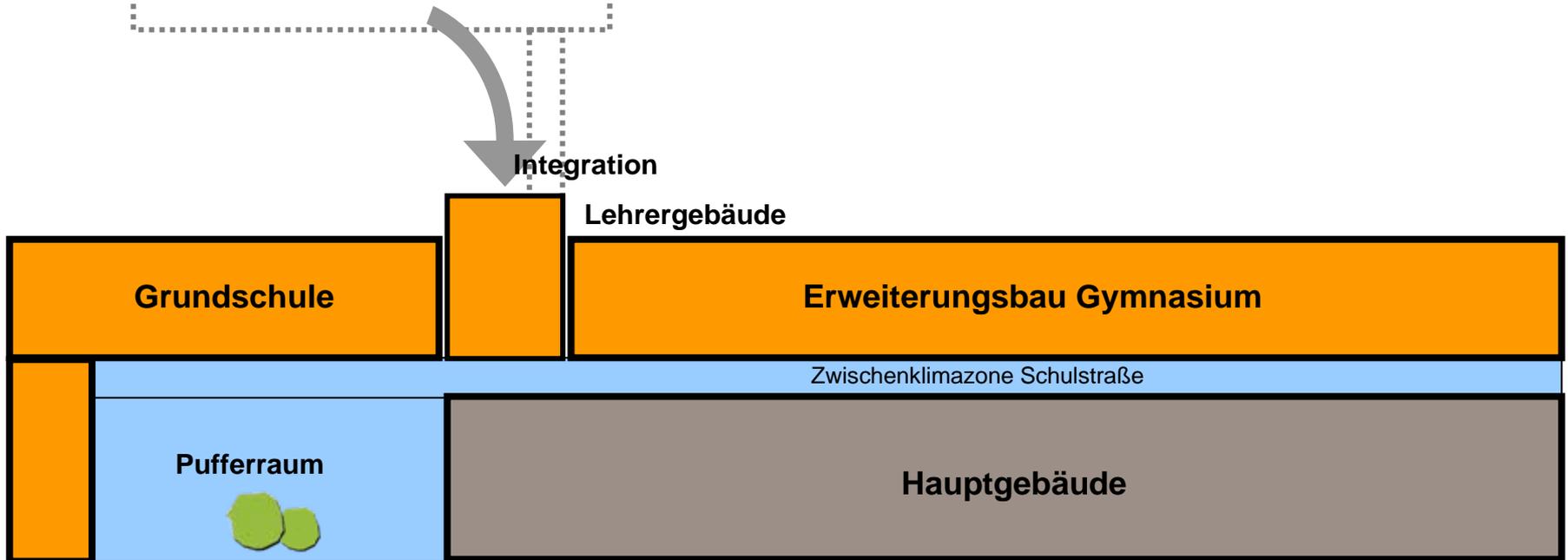


### Phase 3 Optimierung

### Schritt 4 Integration Lehrergebäude

Umnutzung Lehrergebäude

Verlagerung Nutzung „Lehrer“  
Optimierung Raumprogramm



# Phase 3

## Optimierung

**sinnvolle Weiterentwicklung und Optimierung des Gesamtkonzeptes**

**kompaktere Gestaltung**

**klare und einfacherer Orientierung**

**Reduzierung der Verkehrsflächen**



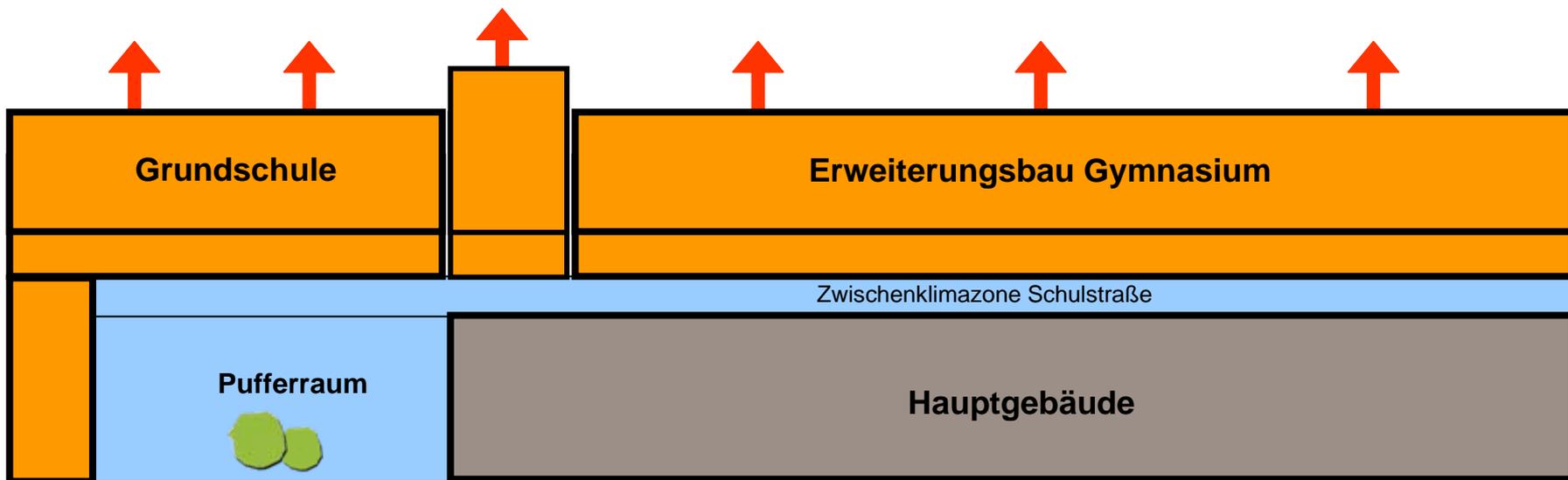
**Phase 4**  
Erweiterung Zwischenklimazonen

# Phase 4

Erweiterung Zwischenklimazonen

# Schritt 1

Verschiebung  
Erweiterungsbauten

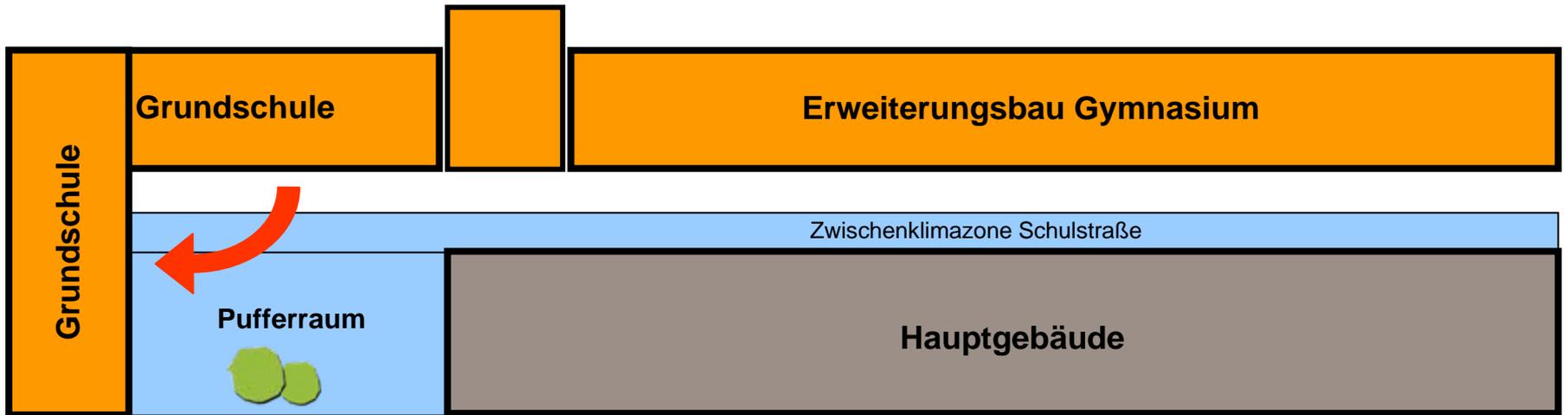


# Phase 4

Erweiterung Zwischenklimazonen

# Schritt 2

Neuordnung Grundschule



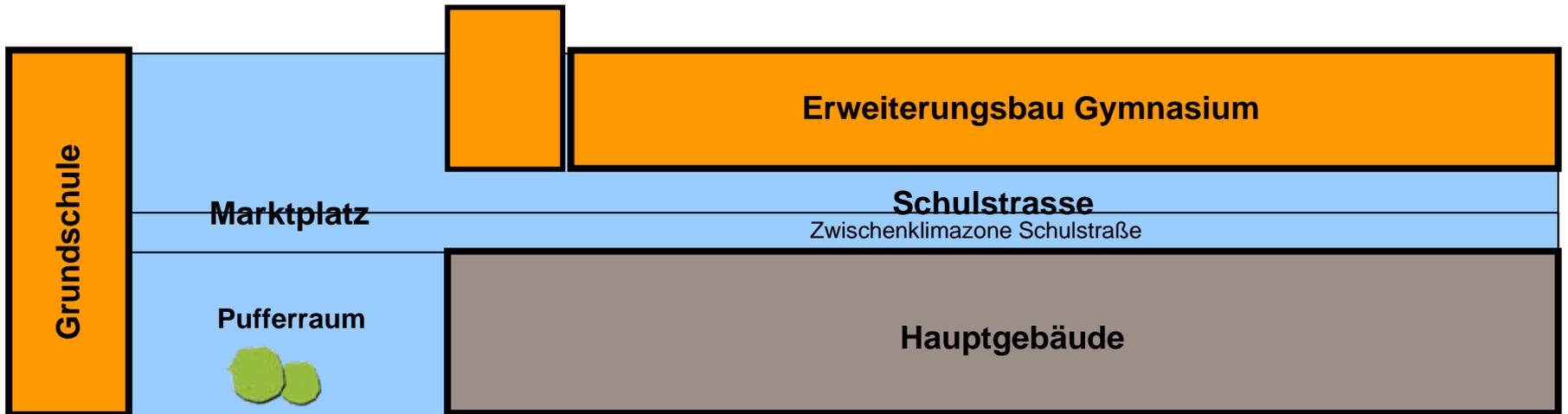
# Phase 4

Erweiterung Zwischenklimazonen

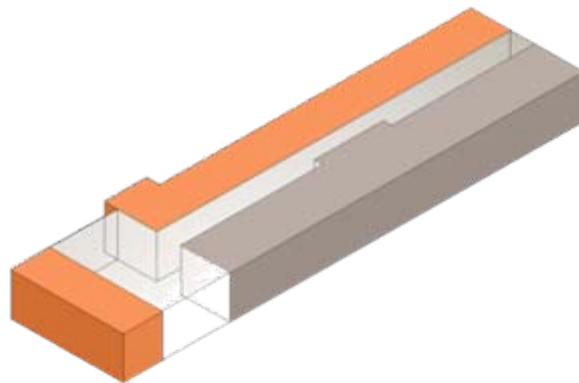
# Schritt 3

Erweiterung Klimazonen:

Schulstrasse  
und Marktplatz



**Ende der Bildschirmpräsentation**  
Vielen Dank



Institut für  
**Gebäude + Energie + Licht**  
Planung