

OFFENE SCHULE WALDAU



## \_BERÜCKSICHTIGUNG VON UMNUTZUNGSSZENARIEN IN DER PLANUNGSPHASE OFFENE SCHULE WALDAU

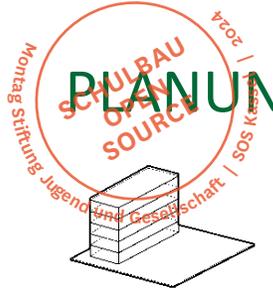
Was sind zukünftige Umnutzungsszenarien für diese Schule und was haben die einzelnen Fachplaner zu beachten?

1. Umnutzung: Allgemeines
2. Beispiele der Bewertung der Anpassungsfähigkeit an Umnutzung
  - 2.1. Level(s)
  - 2.2. BNB
3. Konkrete Anforderungen an das Projekt unterteilt in Gewerke
  - 3.1. Grundrisse und Raumaufteilung
  - 3.2. Trennwände
  - 3.3. Fassade
  - 3.4. Tragwerk
  - 3.5. TGA
4. Fazit

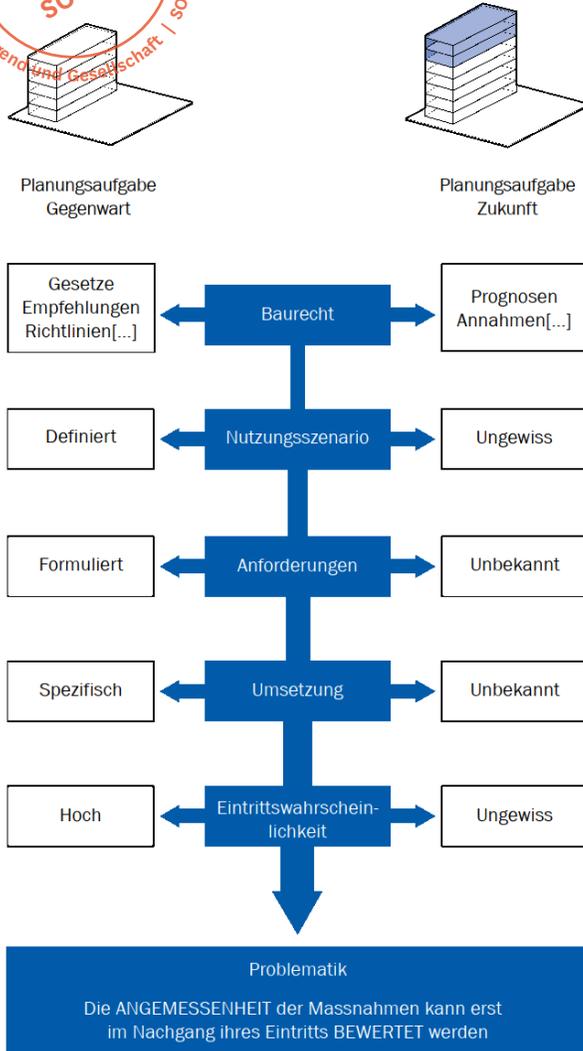


# **\_UMNUTZUNG: ALLGEMEINES**





# PLANUNG VON UMNUTZUNGSSZENARIEN



Quelle: Multifunktionale Büro- und Geschäftshäuser: Planung-Konstruktion-Ökologie-Ökonomie

Maß der Anpassungsfähigkeit an verschiedene Anforderungen durch wechselnde Nutzung und Nutzer



Eintrittswahrscheinlichkeit

Einschränkung von Ungewissheiten durch **Festlegung des Nutzungstypen**: Bildungsgebäude  
 → keine Nutzungsänderung geplant (Büro- oder Wohnnutzung, Mischnutzung, ...)  
 → Anpassungen innerhalb dieses Nutzungstypens sollen möglich sein

# FESTGELEGTE UMNUTZUNGSSZENARIEN

## Arten von öffentlichen Bildungseinrichtungen

- Kindergarten und Kindertagesstätte
- Schule (Grund-, Förder-, Haupt-, Real-, Fachschule, Gymnasium)
- Tertiärer Bildungsbereich (Berufsakademie, Berufsschule)
- Hochschulen (Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogische Hochschule, Musikhochschule, Sporthochschule)
- Institutionen der Erwachsenenbildung (Volkshochschule, Heimvolkshochschule)
  
- Einrichtungen mit indirektem Bildungsauftrag
  - Museum
  - Bibliothek
  - Dokumentationszentrum



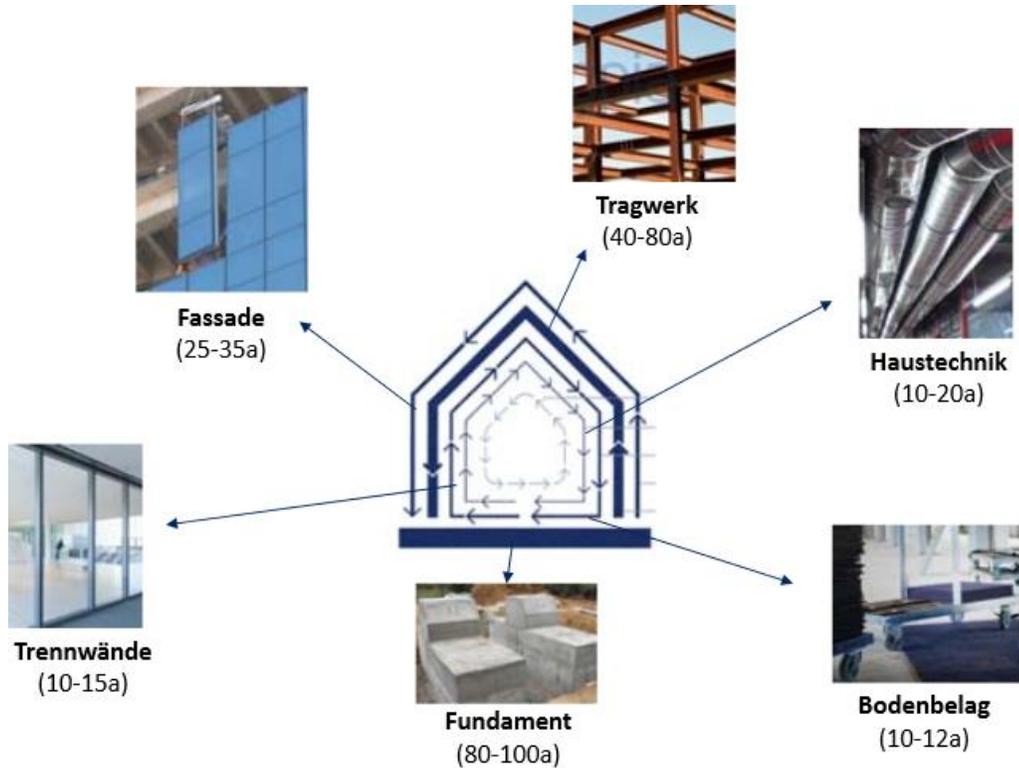
**Anforderungen** an Brandschutz, Feuchte- und Schallschutz und anfallende Lasten **ändern sich** bei Umnutzung im Bildungsbereich **nicht wesentlich**



stark **erhöhte/geänderte Anforderungen** an Brandschutz, Feuchteschutz und anfallende Lasten  
→ **Umnutzung unwahrscheinlich**



# TYPISCHE BAUTEILNUTZUNGSDAUERN



Eine lange Nutzungsdauer und flexible Umnutzung erfordern die **zerstörungsfreie Trennbarkeit** der Gebäudeteile mit **unterschiedlicher Nutzungsdauer**.

ÜBERTRAGBARKEIT AUFS PROJEKT KRITISCH ZU PRÜFEN

# **\_BEISPIELE DER BEWERTUNG DER ANPASSUNGSFÄHIGKEIT AN POTENZIELLE UMNUTZUNGSSZENARIEN**

# BEWERTUNGSRAHMEN LEVEL(S)



Quelle: [Level\(s\) \(europa.eu\)](https://europa.eu/level(s))

- ✔ **Europaweiter Bewertungs- und Berichtsrahmen** für nachhaltige Gebäude
- ✔ Entwickelt von **Europäischer Kommission** in Zusammenarbeit mit Interessensvertretern des Gebäudesektors
- ✔ **Kostenlose** Open-source Software
- ✔ Ziel: einheitliche und vergleichbarer Rahmen für **freiwillige Berichterstattung** → gemeinsame „Sprache“ für Gebäudesektor in Sachen Nachhaltigkeit
- ✔ Basierend auf **sechs Makrozielen**:
  - ✔ Treibhausgasemissionen, Materialeinsatz, Wasser, Gesundheit und Wohlbefinden, Anpassungsfähigkeit an Klimaveränderungen, Lebenszykluskosten und Wertermittlung
  - ✔ Messbar mithilfe von **16 Indikatoren**
  - ✔ Beurteilung über **gesamten Lebenszyklus**
- ✔ Für **Büro- und Wohngebäude**
- ✔ Für **Neubauten und Bestandgebäude** bei größeren Renovierungen
- ✔ Weitere Informationen unter: [https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels_en)

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann	Punktesystem	Gewichtungsfaktor
1. Änderungen der internen Raumaufteilung	1.1 Stützenrasterabstände	Größere Stützenabstände ermöglichen eine flexiblere Grundrissgestaltung.	Stützenabstand: - < 5400 mm 0 Punkte - 5400 mm < 8100 mm 1 Punkt - > 8100 mm 2 Punkte - freie Spanne 3 Punkte	1,5
	1.2 Fassadenmuster	Schmälere Laibungen unterstützen mehr interne Raumkonfigurationen.	Abstand zwischen den Laibungen: - 1350 bis > 1800 mm 0 Punkte - 1350-1800 mm 1 Punkt - 1350-1800 mm, einige Laibungen 900-1350 mm 2 Punkte - 900-1350 mm, einige Laibungen < 900 mm 3 Punkte	1,5
	1.3 Innenwandsystem	Nicht tragende Innenwände ermöglichen eine einfachere Änderung der Grundrisse.	- Nicht versetzbare Innenwände, mehrere Funktionen 0 Punkte - Nicht versetzbare Innenwände, temporäre Strukturen 1 Punkt - Versetzbare Innenwände, Demontage erforderlich 2 Punkte - Einfach versetzbare Innenwände, Trennwandsystem 3 Punkte	4,5
	1.4 Größe der Einheiten und Zugang	Durch die Sicherstellung des Zugangs auch zu Unterteilungen der Flächen bestehen mehr Optionen zur Untervermietung.	Gewichtete durchschnittliche Plattengröße von Einheit/Stockwerk: - > 600 m <sup>2</sup> 0 Punkte - 400-600 m <sup>2</sup> 1 Punkt - 200-400 m <sup>2</sup> 2 Punkte - < 200 m <sup>2</sup> 3 Punkte	3,0
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude	2.1 Einfacher Zugang zu Haustechnikkanälen	Der Zugang wird verbessert, indem die Haustechnikleitungen nicht in die Gebäudestruktur eingebettet sind.	Position der wichtigsten Haustechnikkanäle - In den Boden eingebettet 0 Punkte - Zwischen 2 Gebäudeebenen 1 Punkt - Oberhalb einer Gebäudeebene (Boden) 2 Punkte - Unterhalb einer Gebäudeebene (Decke) 3 Punkte	1,5
	2.2 Einfacher Zugang zu den Technikräumen	Künftige Änderungen der technischen Ausrüstung werden erleichtert, wenn ein einfacher Zugang zu den Technikräumen und der Ausrüstung besteht.	- Eingebettet in einem Untergeschoss des Gebäudes 0 Punkte - Befindet sich in einem Technikraum auf dem Dach oder innerhalb eines zugänglichen Innenhofs 1 Punkt - Befindet sich in einem Technikraum im Erdgeschoss mit leichtem Zugang von außen 2 Punkte - Befindet sich außerhalb des Gebäudes mit uneingeschränktem Zugang 3 Punkte	1,5

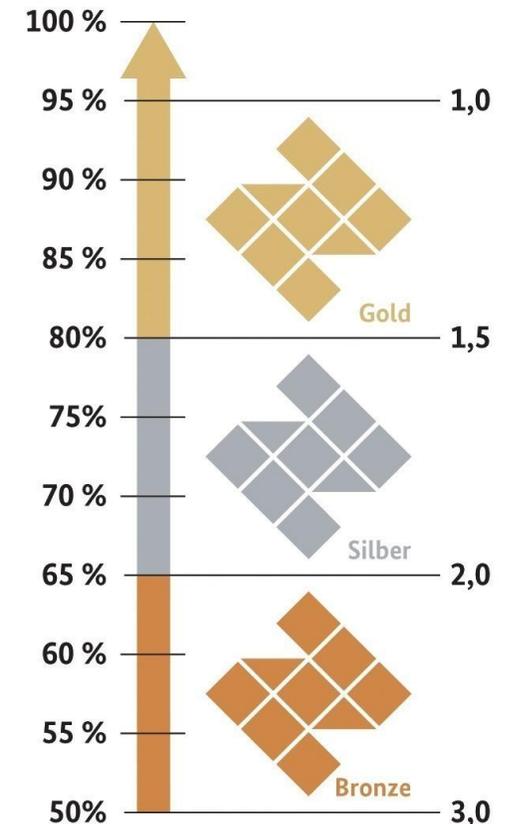
Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann	Punktesystem	Gewichtungsfaktor
	<b>2.3 Längskanäle für Haustechniktrassen</b>	Der Einbau von Längskanälen bietet Flexibilität bei der Platzierung von Haustechnik-Anschlusspunkten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anschlussraster in 1 Richtung 0 Punkte</li> <li>- Kabelkanal in 1 Richtung 1 Punkt</li> <li>- Anschlussraster in 2 Richtungen 2 Punkte</li> <li>- Kabelkanal in 2 Richtungen 3 Punkte</li> </ul>	1,5
	<b>2.4 Höhere Decken für Haustechniktrassen</b>	Die Verwendung höherer Decken sorgt für mehr Flexibilität bei der Verlegung von Haustechnikleitungen.	Innenhöhe (Bodenfläche bis Deckenfläche): <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 3000 mm 0 Punkte</li> <li>- 3000-3500 mm 1 Punkt</li> <li>- 3500-4000 mm 2 Punkte</li> <li>- &gt; 4000 mm 3 Punkte</li> </ul>	4,5
	<b>2.5 Haustechnikleitungen zu Unterteilungen</b>	Durch die Sicherstellung einer individuellen Nutzung der Sanitäranlagen bei Unterteilung der Flächen werden mehr Möglichkeiten für die Untervermietung geschaffen.	Gewichtete durchschnittliche Größe der Einheit/Bodenplatte für die Unterteilung, die bedient werden kann: <ul style="list-style-type: none"> <li>- &gt; 600 m<sup>2</sup> 0 Punkte</li> <li>- 400-600 m<sup>2</sup> 1 Punkt</li> <li>- 200-400 m<sup>2</sup> 2 Punkte</li> <li>- &lt; 200 m<sup>2</sup> 3 Punkte</li> </ul>	3,0
<b>3. Änderungen an der Gebäudefassade und -struktur</b>	<b>3.1 Nicht tragende Fassaden</b>	Nicht tragende Fassaden ermöglichen eine einfachere Änderung der Innenaufteilung und der äußeren Elemente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Fassade mit tragenden Hindernissen 0 Punkte</li> <li>- Tragende Fassade ohne tragende Hindernisse 1 Punkt</li> <li>- Nicht tragende Fassade mit tragenden Hindernissen 2 Punkte</li> <li>- Nicht tragende Fassade ohne tragende Hindernisse 3 Punkte</li> </ul> <i>Hinweis: Beispiele für Hindernisse sind tragende Innenwände, Säulen, Aufzugsschächte oder Installationskanäle.</i>	4,5
	<b>3.2 Zukunftssicherheit der Tragfähigkeit</b>	Der Einbau einer redundanten Tragfähigkeit unterstützt mögliche zukünftige Änderungen der Fassade und der Nutzung des Gebäudes.	Variable Kapazität: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,75 kN/m<sup>2</sup> 0 Punkte</li> <li>- 2,50 kN/m<sup>2</sup> 1 Punkt</li> <li>- 4,00 kN/m<sup>2</sup> 2 Punkte</li> <li>- 5,00 kN/m<sup>2</sup> 3 Punkte</li> </ul>	4,5
	<b>3.3 Struktureller Entwurf zur Unterstützung einer zukünftigen Erweiterung</b>	Strukturelle Entwürfe, die die vertikale Stärke besitzen, zusätzliche Stockwerke zu tragen, ermöglichen eine zukünftige Erweiterung der Geschossfläche.	Kapazität, weitere Stockwerke hinzuzufügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Stockwerk 0 Punkte</li> <li>- 2 Stockwerk 1 Punkt</li> <li>- 3 Stockwerke 2 Punkte</li> <li>- 4 oder mehr Stockwerke 3 Punkte</li> </ul>	1,5

## BEWERTUNGSSYSTEM NACHHALTIGES BAUEN (BNB)



# Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen

- ✔ 2008 vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (heute: Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauen) in Kooperation mit der Deutsch Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) entwickelt
- ✔ Für die Bewertung von **Bundesgebäuden**
- ✔ Drei Zertifikatstufen: Bronze, Silber und Gold
- ✔ **Bewertungskriterien und Gewichtung:**
  - ✔ Ökologische Qualität (22,5%)
  - ✔ Ökonomische Qualität (22,5%)
  - ✔ Soziokulturelle und funktionale Qualität (22,5%)
  - ✔ Technische Qualität (22,5%)
  - ✔ Prozessqualität (10%)
- ✔ Anwendbar für Büro- und Verwaltungsgebäude, **Unterrichtsgebäude**, Laborgebäude, Außenanlagen



Quelle: [Startseite BNB - Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen \(BNB\) \(bnb-nachhaltigesbauen.de\)](https://www.dgnb.de/Startseite-BNB-Bewertungssystem-Nachhaltiges-Bauen-(BNB)-(bnb-nachhaltigesbauen.de))

# BNB - ANPASSUNGSFÄHIGKEIT

## Unterrichtsgebäude

Hauptkriterienegruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriterienegruppe	<b>Wirtschaftlichkeit und Wertstabilität</b>
Kriterium	<b>Anpassungsfähigkeit</b>

#### 1. Gebäudegeometrie

##### Lichte Raumhöhe

	Anforderungsniveau
15	$h \geq 3,00 \text{ m}$
10	$h = 2,75 \text{ m}$
1	$h = 2,50 \text{ m}$

Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.

##### Gebäudetiefe

	Anforderungsniveau
15	Gesamte Gebäudetiefe $\leq 11,50\text{m}$ oder Gebäudetiefe vor Kernen $\leq 7,20\text{m}$
10	Gesamte Gebäudetiefe = $13,00\text{m}$ oder Gebäudetiefe vor Kernen = $7,80\text{m}$
6	Gesamte Gebäudetiefe = $15,00\text{m}$ oder Gebäudetiefe vor Kernen = $9,00\text{m}$ ODER: Alternativ kann ein schlüssiges Umnutzungskonzept für eine fiktive Wohn- und Büronutzung anhand von Grundrissen bzw. Grundriss-schemata und Schnitten nachgewiesen werden.
1	Gesamte Gebäudetiefe $\geq 20,00\text{m}$ oder Gebäudetiefe vor Kernen $\geq 10,00\text{m}$

Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.

##### Vertikale Erschließung

	Anforderungsniveau
15	$BGF_{\text{Etage}} / N_{\text{Erschließungskern}} \leq 400 \text{ m}^2$
10	$BGF_{\text{Etage}} / N_{\text{Erschließungskern}} = 600 \text{ m}^2$
1	$BGF_{\text{Etage}} / N_{\text{Erschließungskern}} \geq 1200 \text{ m}^2$

Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.

#### 2. Grundrisse

	Anforderungsniveau (Mehrfachnennungen möglich)
15	Jede Nutzungseinheit ist $\leq 400\text{m}^2$ Brutto-Grundfläche
6	Jede Nutzungseinheit verfügt über Rettungswege, die nicht durch andere Nutzungseinheiten verlaufen.
4	Jede Nutzungseinheit liegt an einem Sanitärschacht.

Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.

#### 3. Konstruktion

	Anforderungsniveau
10	Innenwände sind zu über 80 % nicht tragend
1	Innenwände sind zu über 30 % nicht tragend.

Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.

	Anforderungsniveau (Mehrfachnennungen möglich)
5	Trennwände können an jeder Fassadenachse des Grundrasters ohne Eingriffe in die Fassadenkonstruktion eingesetzt werden.
3	Die Anschlüsse leichter Trennwände greifen nicht in Fußbodenaufbau, Decke oder die Abhangdecke ein.
2	Die zulässigen Nutzlasten sind $\geq 5 \text{ kN/m}^2$ auf mind. 50% der Brutto-Grundfläche.

Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.

#### 4. Technische Ausstattung

	Anforderungsniveau (Mehrfachnennungen möglich, max. 10 Bewertungspunkte möglich)
2	Heizungs-, Kühlungs- oder Lüftungskonzepte erlauben eine kleinteilige Nutzung mit Nutzungseinheiten $\leq 400 \text{ m}^2$ Brutto-Grundfläche.
2	Energie- oder Wasserkonzepte erlauben eine kleinteilige Nutzung mit Nutzungseinheiten $\leq 400 \text{ m}^2$ Brutto-Grundfläche.
2	In den Schächten und Kanälen sind für spätere Um- oder Nachrüstungen räumliche Reserven von $> 30\%$ vorhanden.
2	Zur Unterstützung der Wärmeerzeugung durch regenerative Energien ist das Heizsystem für eine Vorlauftemperatur von $45^\circ\text{C}$ oder niedriger ausgelegt.
2	Um die Wärmeerzeugung durch alternative Energien perspektivisch zu ermöglichen, sind Reserven (Flächen, Traglast, Schachtanbindung, Trassenführung etc.) baulich so zu berücksichtigen, dass eine nachträgliche Installation möglich ist. Diese Reserven sind schlüssig zu dokumentieren.
2	Um die Kälteerzeugung durch alternative Energien perspektivisch zu ermöglichen, sind Flächenreserven (Traglast, Schachtanbindung, Trassenführung etc.) baulich so zu berücksichtigen, dass eine nachträgliche Installation möglich ist. Diese Reserven sind schlüssig zu dokumentieren.
2	Um eine ausbaufähige Gebäudeautomation sicherzustellen ist ein offener BUS-Standard vorhanden wie z.B. BACNet (Building Automation and Control Networks), EIB (Europäischer Installationsbus) oder LON (Local Operating Network.)
2	Für einen späteren Austausch ist der Transport aller TGA-Bauteile in den Technikzentralen ohne bauliche Maßnahmen möglich. Entsprechend sind (vorbereitete) Montageöffnungen, Türen und Flure in genügender Größe und Anzahl vorhanden. Es sind die Abmessungen und das Gewicht der jeweils größten bzw. schwersten Komponenten inkl. der Transportmittel maßgebend.
2	Die Technikzentralen bzw. Technikräume besitzen ausreichende räumliche Reserven für spätere Umrüstungen, beispielsweise sind Reserven für den Einbau zusätzlicher Aggregate vorhanden. Diese Reserven sind schlüssig zu dokumentieren.

Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.



UNTERTEILT IN GEWERKE

# **\_KONKRETE ANFORDERUNGEN AN DAS PROJEKT**

# RAUMAUFGTEILUNG

Thematik	Optimale Ausführung	In Maßnahmenmatrix enthalten	Wird realisiert	Offene Punkte
Stützen außerhalb des Rasters	Keine Stützen außerhalb des Rasters	Ja	Ja	-
Lichte Raumhöhe	≥ 3,0m (bietet mehr Raum für Haustechniktrassen)	Wurde ergänzt	Ja	-
Späterer Aufteilung in kleinere Nutzungseinheiten	Spätere Einteilung in Nutzungseinheiten ≤400 m <sup>2</sup> Brutto-Grundfläche möglich	Wurde ergänzt	?	@CFM
Versorgung und Erschließung zukünftiger Nutzungseinheiten	Jeder zukünftige Nutzungseinheit liegt an Sanitärschacht und verfügt über eigene Rettungswege	Wurde ergänzt	?	@CFM
Gebäudetiefe	gesamte Gebäudetiefe ≤ 11,50m oder Gebäudetiefe vor Kernen ≤ 7,20m	Wurde ergänzt	?	@CFM
Feste Einbauten	Möglichst vermeiden/ leicht rückbaubar gestalten/ nicht zu nutzungsspezifisch	Wurde ergänzt	Ja: nicht zu nutzungsspezifisch	Wie sind feste Einbauten geplant? → Workstation 2.OG, Innenausbau Fassade

Thematik	Optimale Ausführung	In Maßnahmenmatrix enthalten	Wird realisiert	Offene Punkte
Tragverhalten Innenwände	Nicht-tragend (mind. 80%)	Ja	Ja	-
Anordnung in Fassadenraster	An jeder Fassadenachse des Grundrasters ohne Eingriffe in Fassadenkonstruktion einsetzbar	Ja	Ja	-
Anschlüsse an Decke und Boden	Anschlüsse sollen nicht in Fußbodenaufbau, Decke oder Abhangdecke eingreifen	Ja	Unklar	Vielzahl an verschiedenen Innenwandaufbauten → Detailanschlüsse sind im weiteren Planungsvorhaben auszuarbeiten
Wiederverwendbarkeit	Trennwände sind laut Herstellerangabe wiederverwendbar	Wurde ergänzt	?	Entsprechende Herstellerangaben, Herstellerrücknahmesysteme prüfen für jeweilige Wandaufbauten
Schnittstelle Innenwände - TGA	Stellmöglichkeit der Innenwände ist durch TGA-Installation nicht eingeschränkt	Wurde ergänzt	?	Bei Wahl der Leitungsführung beachten → zunächst muss Leitungsführung festgelegt werden

Thematik	Optimale Ausführung	In Maßnahmenmatrix enthalten	Wird realisiert	Offene Punkte
Schnittstelle Innenausbau – Fassade	Innenwände können an jeder Fassadenachse des Grundrasters ohne Eingriffe in die Fassadenkonstruktion eingesetzt werden	Ja	Ja	-
Größe der Fassadenöffnungen	Schmale Fassadenöffnungen zur flexiblen Raumkonfiguration; Abstand zwischen den Laibungen ca. 0,9-1,35m	Wurde ergänzt	?	Mit CFM besprechen, ob sinnvoll
Einbindung der Fassade in Tragwerk	Nicht-tragende Fassadenelemente	Wurde ergänzt	Ja	Trennbarkeit von Haupttragwerk ist in LP3 zu verfolgen

Thematik	Optimale Ausführung	In Maßnahmenmatrix enthalten	Aktueller Planungsstand	Wird realisiert	Offene Punkte
Tragwerk	Skelettbauweise	Ja	Holz-Skelett-Bau	Ja	-
Stützenraster	> 8,1m	Wurde ergänzt	7,5m → Ausreichend großes Stützenraster für Holzbauweise	Ja	-
Angesetzte Nutzlasten	5,00 kN/m <sup>2</sup>	Ja	Mit 5,0 kN/m <sup>2</sup> geplant	Ja	-
Angesetzte Ausbaulasten	1,5 kN/m <sup>2</sup>	Nein	Bodenaufbau (Abhangdecke+TGA) = 3,0kN/m <sup>2</sup>	Ja	-
Tragreserve für nachträgliche Aufstockung	Laut Level(s) 4 Geschosse → unklar, wie sinnvoll	Nein	Nicht berücksichtigt	Nein	Aufstockung um 1 Geschoss möglich?
Zugang wartungsrelevanter Primärbauteile	Wartungsrelevanten Teile der Primärkonstruktion nach Demontage von Vorsatzbauteilen zugänglich	Ja	Offen	?	In Detailplanung zu berücksichtigen

Thematik	Optimale Ausführung	In Maßnahmenmatrix enthalten	Wird realisiert	Offene Punkte
Lage der Technikkanäle	Unterhalb der Decke	Ja	Unterseite der BSP-Platte, Ausklinkungen in Haupt- und Nebenträgern oder in Bodenaufbau	Zugänglichkeit ist zu klären; Lage in Bodenaufbau oder unter Decke besser?
Räumliche Reserve in Technischächten und -kanälen	Max. 70% räumliche Belegung	Ja (ohne Quantifizierung)	?	Genaueres Maß der Reserve klären
Reserve in Technikzentrale	Technikzentralen mit ausreichend räumlicher und leistungsbezogener Reserve für spätere Erweiterung, Umrüstung oder Umnutzung	Ja	?	Auch nach Verkleinerung des Kellers Reserve vorhanden?
Lage und Zugänglichkeit der Technikräume	Außerhalb des Gebäudes, sehr leicht zugänglich	Ja	Im Keller: gut zugänglich, von Allgemeinnutzung entkoppelt; Revisionsöffnungen und ausreichend große Türen, Austausch ohne bauliche Maßnahmen möglich	-
Heizung-, Kühlung und Lüftungskonzept, Energie- und Wasserkonzept erlauben eine kleinteilige Nutzung	Einheitengröße $\leq 400 \text{ m}^2$ Brutto-Grundfläche	Wurde ergänzt	@TGA?	@TGA?

Thematik	Optimale Ausführung	In Maßnahmenmatrix enthalten	Wird realisiert	Offene Punkte
Vorfertigung und Modularisierung der TGA	Vorgefertigte und teilstandardisierte Baugruppen, die als modulare Einheit ein- und ausgebaut werden können, sind zu bevorzugen	Ja	Ja	-
Unterstützung der Wärmeerzeugung durch regenerative Energien	Heizsystem auf Vorlauftemperatur von 45°C oder niedriger ausgelegt	Ja	Flächenheizung (Fußbodenheizung) mit geringer Vorlauftemperatur	Wird Fußbodenheizung umgesetzt?
Nachträgliche Installation von Wärme- und Kälteerzeugung durch alternative Energien	Bauliche Reserven vorhanden	Wurde ergänzt	?	Sind Reserven vorgesehen?
Ausbaufähige Gebäudeautomation	Offener Bus-Standard	Wurde ergänzt	KNX-/DALI-System	Nur für Beleuchtung oder gesamte Gebäudeautomation? @Döring
Ausführung der Techniktrassen	In zwei Richtungen	Wurde ergänzt	?	@Döring/Sweco



# **\_FAZIT**



