

Wirtschaftlichkeitsberechnung

zur Projektentscheidung Neubau vs. Sanierung

Turnhalle der Grundschule Rethem (Aller)

Träger:
Samtgemeinde Rethem (Aller)

Inhalt

Beschreibung der Aufgabenstellung	3
Methodik	4
Grundlagen und Datenquellen	5
Baufachliche Überlegungen zur Variantenbetrachtung.....	5
Flächen und umbauter Raum (BGF/BRI)	5
Berechnung der BGF.....	6
Berechnung des BRI.....	6
Kostenrahmen	7
Baupreientwicklung	7
Kostenrahmen Sanierung	7
Kostenrahmen Neubau	9
Ermittlung der wirtschaftlichsten Lösung	9
Ermittlung eines Gesamtkostenrahmens.....	10

Beschreibung der Aufgabenstellung

Die Samtgemeinde Rethem (Aller) ist Träger der Grundschule Rethem, die sich zusammen mit einer Oberschule am Standort Hainholzstr. 30 befindet. Die Grundschule verfügt über eine 1954 errichtete Turnhalle, die in einem Altbaublock integriert ist und bis heute, trotz baulicher, altersbedingter Mängel, intensiv durch die Schule und Vereine genutzt wird. Die anliegenden Gebäudeteile beinhalten eine Mensa, einen Schultrakt mit Klassenzimmern, eine Wohnung und diverse Funktionsräume

Der Deutsche Bundestag hat mit Beschluss des Bundeshaushalts 2025 Mittel für ein neues Bundesprogramm „Sanierung kommunaler Sportstätten“ bereitgestellt. Ziel ist die Förderung von Sanierungen, ausnahmsweise Ersatzneubau, von kommunalen Sportstätten.

In der Samtgemeinde Rethem gibt es Überlegungen, den Altbaublock und die Sporthalle entweder zu modernisieren oder neu zu bauen, u.a. angestoßen durch den gesetzlich geforderten Ausbau des Ganztagsangebotes für Kinder im Grundschulalter. Der Start der Baumaßnahmen ist derzeit für 2028/29 geplant; ein Planungsbeginn hat noch nicht stattgefunden. Neben einer Modernisierung oder einem Neubau der Turnhalle steht insbesondere die Mensa im Fokus.

Diese Wirtschaftlichkeitsberechnung soll dem Samtgemeinderat als Entscheidungshilfe dienen, entweder den Neubau oder die Modernisierung der Sporthalle der Grundschule zu beschließen und die Verwaltung mit der Stellung eines Fördermittelantrages zu beauftragen.

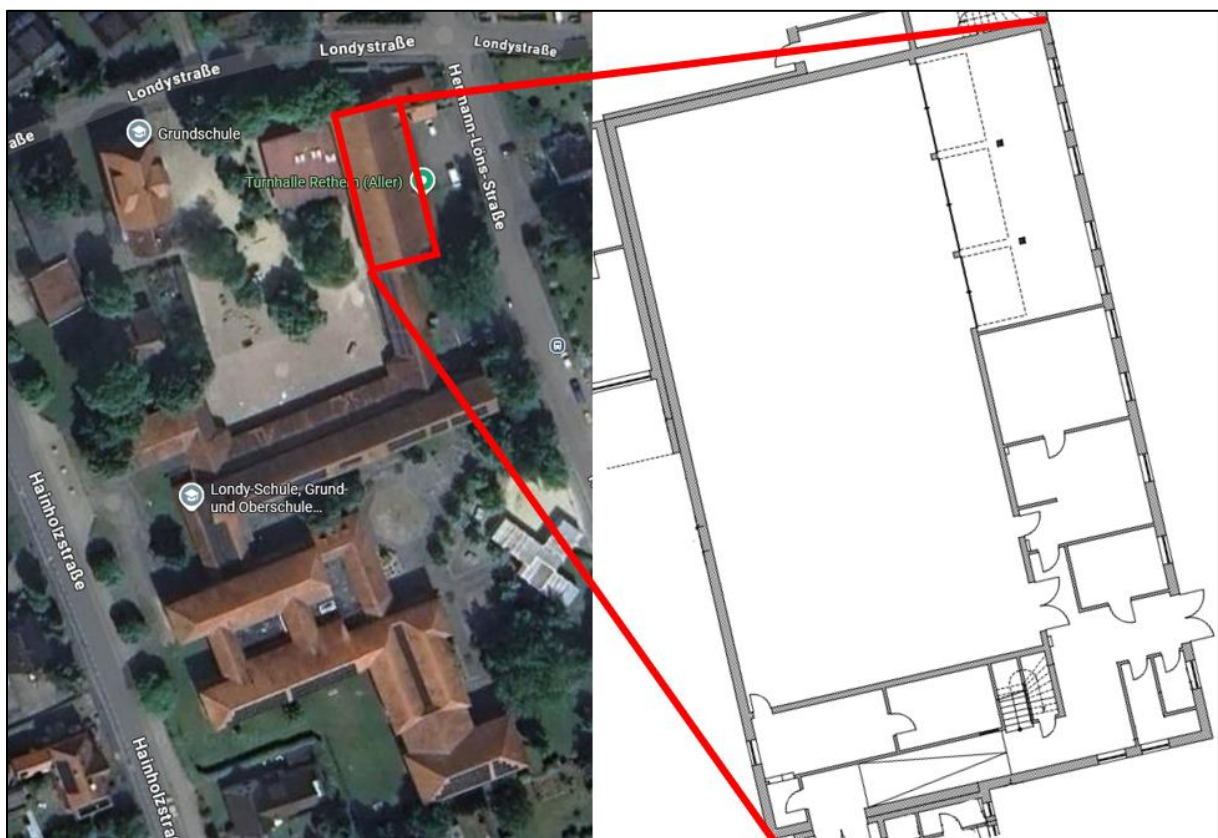


Abbildung 1: Luftbildausschnitt (Google Maps) mit Grundriss, Illustration

Methodik

Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung kann sich unterschiedlicher Methoden bedienen, bspw. der Kapitalwertmethode oder Kostenvergleichsrechnung und kann sich entweder auf den gesamten Lebenszyklus oder nur die Herrichtung beziehen.

Da Neubau und Sanierung hier ähnlich (hohe) Energiestandards anvisieren und die Art der Energieversorgung, Fernwärme, und die Nutzungsintensität gleich bleiben, kann für den laufenden Betrieb von vergleichbaren Betriebskosten ausgegangen werden. Daher ist es statthaft, in diesem Falle vereinfachend nur die Errichtungskosten heranzuziehen, also der Kostenvergleich der Varianten Neubau vs. Sanierung.

Die nächste Abwägung trifft die Tiefe der Betrachtung der Reihe Kostenrahmen, Kostenschätzung, Kostenberechnung, Kostenanschlag, Kostenfeststellung (DIN 276 bzw. HOAI). Bei Projekten, die sich noch im Entscheidungsstadium befinden, wird regelmäßig die Kostenebene 1 gem. DIN 276 (Kosten im Bauwesen) herangezogen, hier für die Kostengruppen 300 (Bauwerk/Baukonstruktion) und 400 (Technische Anlagen). Nichtenthalten sind insbesondere die Gruppen 500 (Außenanlagen) und 700 (Baunebenkosten), die zwar einen Einfluss auf die Gesamtkostenhöhe, nicht aber auf eine vergleichende Betrachtung haben.

Der Kostenrahmen wird durch Zuordnung von ermittelten Kosten abgerechneter Bauvorhaben auf die am Schätzobjekt ermittelten Kennwerte (Rauminhalte, Flächen) erstellt. Die Nutzflächen wurden anhand digitalisierter Grundrisse ermittelt und können ggf. von einer auszuführender Werkplanung leicht abweichen, z.B. durch einen höheren Anteil an Trennwänden der Funktionsräume.

Die Kostendaten der Vergleichsobjekte wurden Veröffentlichungen des BKI, Baukosten- Informationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH, Seelbergstraße 4, 70372 Stuttgart, entnommen. Die Daten sind jeweils auf das Datum der Veröffentlichung und einen bundesweiten Kostendurchschnitt bereinigt. Im Ansatz auf das Schätzobjekt erfolgt eine Anpassung auf die seit Veröffentlichung anzunehmende Preissteigerung. Die Werte hierfür sind den Preisreihen des Statistischen Bundesamtes, Baupreisindex Nichtwohngebäude entnommen. Für Turnhallen existiert keine eigene Zahlenreihe. Anerkannt ist in diesem Falle die Verwendung der Kategorie „Gewerbliche Betriebsgebäude“, die auch schon daher einen empfohlenen Richtwert darstellt, als diese Zahlenreihe regelmäßig zwischen den Werten für Wohngebäuden und Bürogebäuden liegt.

Für die aktuellen Zahlenwerte hat sich die Baupreissteigerung abgebremst, nachdem es in den Vorjahren zu erheblichen Steigerungen aufgrund von Rohstoffengpässen und Energiekosten kam. Da dieses Bauvorhaben noch in den Anfängen der Planung steht (vor LP 1 gem. HOAI), wird hinsichtlich der Baupreisentwicklung vorsichtshalber auf einen Unsicherheitsfaktor hingewiesen. Eine Überprüfung und ggf. Aktualisierung der Baukostenschätzung zu Ausführungsbeginn ist anzuraten. Der Vollständigkeit halber wird darauf hingewiesen, dass für eine reine Variantenbetrachtung theoretisch auf eine Ermittlung der Baupreissteigerung verzichtet werden könnte, da der beabsichtigte Realisierungszeitraum für die Variante Neubau und Sanierung gleich ist. Dies würde jedoch zu niedrigen, missverständlichen Kostenansätzen führen.

Grundlagen und Datenquellen

Einschlägige Grundlage für diese Aufgabenstellung ist der Kostenrahmen nach DIN 276.

Für die Ermittlung der gebäudeseitigen Kennwerte kann auf

- einen digitalisierten Grundriss,
- ein Brandschutzgutachten von 2022,
- ein Schadstoffgutachten von 2022 sowie
- eine ausführlicher Energieberatungsberichtes von 2024

zurückgegriffen werden.

Für beide Kostenrechnungen liegen zugrunde

- die Kostenkennwerte des BKI Baukosteninformationszentrums Stuttgart, Kostenstand 2024, mit den Blättern
 - a) Baukosten Gebäude Neubau „Sporthallen (Einfeldhallen)“ und
 - b) Baukosten Gebäude Altbau „Modernisierung Sporthallen“ sowie
- der Baupreisindex des Statistischen Bundesamtes für Nichtwohngebäude.

Baufachliche Überlegungen zur Variantenbetrachtung

Dieses Vorhaben betrachtet eine Turnhalle, die seit ihrem Bau 1954 bis auf eine Erweiterung um Funktionsräume (Umkleiden, Geräteräume) keine wesentliche Sanierung erfahren hat.

Während heutige Einfeldturnhallen ähnliche Luftraummaße und Außenmaße wie Hallen der 50er Jahre haben, würde eine neu geplante Halle im Detail insbesondere im Innenraum Veränderungen aufweisen. So haben sich die Regularien für lichte Höhen, freie Sicherheitsräume um Spielfelder und Gerätebereiche, Befestigungspunkte für Sportgeräte, Prallschutz, Deckensysteme, Türbreiten, Rettungswege und vieles mehr seit den 1950er Jahren stetig weiterentwickelt.

Auf einen Variantenvergleich hat dies jedoch keine Auswirkung, da Funktionsräume und deren genaue Aufteilungen in den Baukostenindizes für Sporthallen erfasst sind und in dieser Betrachtung nicht einfließen. Gleiches gilt für die eigentliche Ausstattung von Sporthallen.

Flächen und umbauter Raum (BGF/BRI)

Für die Ermittlung des Kostenrahmens beider Varianten werden der Bruttorauminhalt BRI (umgangssprachlich auch „umbauter Raum“) sowie die Bruttogeschossfläche (BGF) herangezogen. Die Gebäudegeometrie entspricht fast idealtypisch dem Quader-Dachprisma-Modell, so dass dieses für die Ermittlung des Bruttorauminhalts herangezogen wird.

Bei der Bruttogeschossfläche ist der Luftraum der Turnhalle abzuziehen, also diejenige Fläche im Obergeschoss, auf der aufgrund der hohen Hallendecke keine Zwischendecke gebaut wurde.

Die Maße können mit ausreichender Genauigkeit den vorliegenden Dokumenten entnommen werden, insbesondere dem digitalen Grundriss und dem Brandschutzkonzept.

Maße für den Bruttorauminhalt BRI:

Außenmaße	1818 cm x 3051 cm
Wandstärke	38 cm
Firsthöhe	1167 cm
Traufhöhe	625 cm
Dachhöhe	542 cm
Dachneigung	30°

Tabelle 1: Maße für den Bruttorauminhalt

Maße (Flächen) für die Bruttogeschossfläche BGF:

Gschosszahl	2
Außenmaße	1818 cm x 3051 cm
Luftraum Turnhalle	288 m ²

Tabelle 2: Maße für die Bruttogeschossfläche

Mit diesen Angaben können BGF und BRI errechnet werden:

Berechnung der BGF

Die Bruttogeschossfläche entspricht der Summe der Bruttoflächen Geschosse (also abzgl. vorhandener Lufträume).	
$A_{G1} = 18,18 \text{ m} \times 30,51 \text{ m}$	$= 554,7 \text{ m}^2$
$A_{G2} = 18,18 \text{ m} \times 30,51 \text{ m} - 288 \text{ m}^2 =$	$= 266,6 \text{ m}^2$
Bruttogeschossfläche BGF = $A_{G1} + A_{G2}$	= 821,3 m²

Berechnung des BRI

Körper 1: Quader $V_1 = L \times B \times H$	
$V_1 = 18,18 \text{ m} \times 30,51 \text{ m} \times 6,26 \text{ m}$	$= 3.467 \text{ m}^3$
Körper 2: Dreieckprisma $V_2 = \frac{1}{2} \times L \times B \times H$	
$V_2 = \frac{1}{2} \times 18,18 \text{ m} \times 30,51 \text{ m} \times 5,42 \text{ m}$	$= 1.503 \text{ m}^3$
Bruttorauminhalt BRI = $V_1 + V_2$	= 4.970 m³

Kostenrahmen

Baupreientwicklung

Es liegen Kostenkennwerte aus dem 1. Quartal 2024 vor. Die zu erwartende Realisierung des Bauvorhabens, unabhängig von der gewählten Variante (Neubau oder Sanierung), ist für 2029 anzunehmen.

Der Baupreisindex für die anzuwendende Kategorie „Gewerbliche Betriebsgebäude“ beträgt für das 1. Quartal 2024 129,5, für das 4. Quartal 2025 136,1. Für die Folgejahre gehen einschlägige Quellen (Baufinanzierer, Fachbeiträge) von 2.8 % bis 3.1 % aus. Die Preissteigerung der vergangenen Jahre hat sich bereits deutlich abgeschwächt, bleibt damit aber voraussichtlich positiv. Für den hier aufzustellenden Kostenrahmen wird eine Steigerung von 3,0 % p.a. angenommen. Der hypothetische Preisindex 2029 liegt damit bei $136,1 \times 1,03^4 = 153,2$. Abschätzungen auf Basis von 2024er Kennwerten sind damit in ihrer Fortschreibung mit dem Faktor $(153,2/129,5) = 1,183$, d.h. +18,3%, hochzurechnen.

Fortschreibungsfaktor Baukosten 2024-2029:	x 1,183 bzw. +18,3%
---	----------------------------

Kostenrahmen Sanierung

Für Einfeldhallen weist das BKI Kostenkennwerte von 130 – 335 €/m³ (Mittelwert 225 €/m³) nach BRI bzw. 805 – 2.270 €/m² (Mittelwert 1.380 €/m²) nach BGF aus.

Bei der Festlegung des anzuwendenden Kennwertes fällt insbesondere das Baujahr 1954 ins Auge. Es lässt grundsätzlich einen erhöhten Aufwand erwarten, der nicht durch u.g. Aspekte erfasst ist. Erfahrungsgemäß haben 50er-Jahre-Hallen häufig andere Konstruktionsprinzipien als übliche Sanierungsobjekte der 70er-Jahre mit Betonfertigteilen, Flachdächern und anderen Ausbauqualitäten. Das hat Auswirkungen auf die Sanierbarkeit. In solchen Fällen kann ein gegenüber dem statistischen Mittelwert erhöhter Kennwert gewählt werden, der im oberen Quartil des angegebenen Streubereichs (Mittelwert–Maximum) liegt. Es ist daher zu erwarten, dass sich dieses Objekt im Falle einer Sanierung zu den Fallbeispielen im Bereich 290 €/m³ bzw. 1.825 €/m² gesellt.

Neben dem frühen Baujahr weist das Vorhaben erhebliche spezifische Besonderheiten auf, die nachfolgend erläutert werden. Dabei sind sich Brandschutzgutachten, Energiebericht und Schadstoffgutachten darin einig, dass der Gesamtzustand der Halle sehr schlecht ist. Dennoch ist darauf hinzuweisen, dass die Aufschläge Schätzwerte mit erheblichen Unsicherheitsintervallen sind, die in einem Kostenrahmen noch nicht konkreter erfasst werden können.

Besonderheit	Aufschlag
Die Turnhalle ist in einem Altbautrakt integriert und von zwei Seiten durch Gebäudeteile eingeschränkt. Im Falle einer Sanierung sind erhebliche Schnittstellen zu den angrenzenden Gebäudeteilen zu beachten und Einschränkungen hinzunehmen.	+ 15 %
Frühe Nachkriegsbauten (vor 1960) weisen überdurchschnittliche statische Mängel, schlechte Dämmstandards und nicht DIN-konforme Konstruktionen auf, die erhöhten Sanierungsaufwand und Aufwendungen für zusätzliche Tragwerksnachweise/Ergänzungen rechtfertigen.	+ 10 %
Es liegen gesicherte Erkenntnisse über den Schadstoffzustand vor. Eine Gefahr für Nutzer besteht derzeit <u>nicht</u> , da die belasteten Materialien intakt sind. Für Sanierungsarbeiten bestehen jedoch Erschwernisse, die bei Asbest, HBCD und Endosulfan deutlich über Referenzbauwerke hinausgehen. Die Erschwernisse betreffen Arbeitsschutz, Abtragsverfahren und Entsorgung. Regelmäßig werden hier bis zu 45% auf wesentliche Baugruppen oder vereinfacht 30% auf die Gesamtkonstruktion veranschlagt.	+ 30 %
Mit Blick auf den Brandschutz sind wesentliche Merkmale des Innenausbaus nicht mehr genehmigungsfähig, da sich zwischen den 1950er und 1970er Jahren erhebliche Änderungen in der Bautechnik ergeben haben.	+ 10 %
vorhabenspezifischer Faktor Sanierungskosten	+ 65 %

Daraus ergeben sich Kennwerte von 478,50 €/m³ für eine Berechnung nach BRI bzw. 3.011,25 €/m² für eine Berechnung nach BGF:

Kostenrahmen Sanierung	
Kostenrahmen (BGF) = BGF x Kennwert	
Kosten (Sanierung, BGF) = 821,3 m ² x 3.011,25 €/m ²	= 2.473.140 €
Kostenrahmen (BRI) = BRI x Kennwert	
Kosten (Sanierung, BRI) = 4,970 m ³ x 478,50 €/m ³	= 2.378.145 €
Mittelwert:	
½ x (2.473.140 € + 2.378.145 €)	= 2.425.642 €
Baukostenfortschreibung auf 2029:	
2.425.642 € x 1,183	= 2.869.535 €
Kostenrahmen (Sanierung)	= 2.869.535 €
brutto, inkl. 19% MWSt, nur Bauwerk und technische Anlagen!	

Kostenrahmen Neubau

Für Einfeldhallen weist das BKI Kostenkennwerte von 380 – 600 €/m³ (Mittelwert 455 €/m³) nach BRI bzw. 2.315 – 3.390 €/m² (Mittelwert 2.760 €/m²) nach BGF aus. Auffällig ist eine Häufung im Bereich knapp unterhalb der Mittelwerte, mit einigen Ausreißern in Bereiche deutlich oberhalb dieser.

In einem Szenario „Neubau“ weist die zu errichtende Hall, im Gegensatz zum Falle der Sanierung, keine bis wenig Besonderheiten auf und ist eine typische Grundschulsporthalle mit kommunaler Nutzung für den Breitensport. Es wird daher empfohlen, sowohl für den Kostenrahmen nach BRI als auch nach BGF mit dem Mittelwert zu kalkulieren:

Kostenrahmen Neubau	
Kostenrahmen (BGF) = BGF x Kennwert	
Kosten (Neubau, BGF) = 821,3 m ² x 2.760 €/m ²	= 2.266.788 €
Kostenrahmen (BRI) = BRI x Kennwert	
Kosten (Neubau, BRI) = 4,970 m ³ x 455 €/m ³	= 2.261.350 €
Mittelwert:	
½ x (2.266.788 € + 2.261.350 €)	= 2.264.069 €
Baukostenfortschreibung auf 2029:	
2.264.069 € x 1,183	= 2.678.394 €
Kostenrahmen (Neubau)	= 2.678.394 €
brutto, inkl. 19% MWSt, nur Bauwerk und technische Anlagen!	

Ermittlung der wirtschaftlichsten Lösung

Im direkten Vergleich der Kostenrahmen (nur Kostengruppen 300 und 400) liegt die Sanierung mit 2.869.535 € um ca. 7% über einem Neubau mit 2.678.394 €.

Ein Neubau ist daher die wirtschaftlichste Lösung.

Betrachtet man die reinen Mittelwerte nach BKI, so sind in vielen Vorhaben Sanierungen im Bestand günstiger als Ersatzneubauten. Im vorliegenden Vorhaben kommen jedoch mehrere Erschwernisse, teils mit größerer Ausprägung, zusammen: Bauwerke mit hohem Alter, hoher Gefahrstoffbelastung sowie baulichen Einschränkungen (Anbauten) liegen bei abgerechneten Bauvorhaben regelmäßig erheblich höher als Schätzungen. Allein die Schadstoffbelastung kann zu Kostensteigerungen von 30 bis 50% führen.

So basieren die Kostenkennwerte auf endabgerechneten Bauvorhaben und beinhalten in ihrer Streuung bereits Risikoaufschläge; Projekte mit erheblichen Risiken, wie Bauwerke der 1950er Jahre oder erheblich belastete Objekte, sind jedoch unterrepräsentiert. Hier rät das BKI zu objektspezifischen Anpassungen.

Ermittlung eines Gesamtkostenrahmens

Der Gesamtkostenrahmen (oft auch: Budgetplanung) steht nicht im Fokus dieser Betrachtung und wird daher nur anhand von branchentypischen Überschlagsrechnungen angerissen.

Die bisher ermittelten Kostenrahmen betreffen mit den Kostengruppen 300 und 400 gem. DIN 276 wesentliche Teile der Bauwerkskosten (meist 60 – 75 %). Hinzu kommen Kosten für die Vorbereitung, Außenanlagen, Baunebenkosten und die Ausstattung.

Die Gesamtkosten für das fertige Bauwerk können auf dieser Basis und den Schätzungen für einen Neubau mit etwa Kostenrahmen x Faktor 1,5 \approx 4,02 Mio € angenommen werden:

Gesamtkostenrahmen Bauwerk	
Baugruppen	Anteil an Bauwerkskosten
100 & 200 (Grundstück, Vorbereitung)	5 – 10 %
300 & 400 (Bauwerk, Baukonstruktion)	60 – 75 %
500 (Außenanlagen)	5 – 15 %
600 (Ausstattung)	2 – 5 %
700 (Baunebenkosten)	10 – 15 %
Kostenrahmen (Bauwerk, Gesamt) (brutto, inkl. 19% MWSt)	\approx 4.020.000 €