

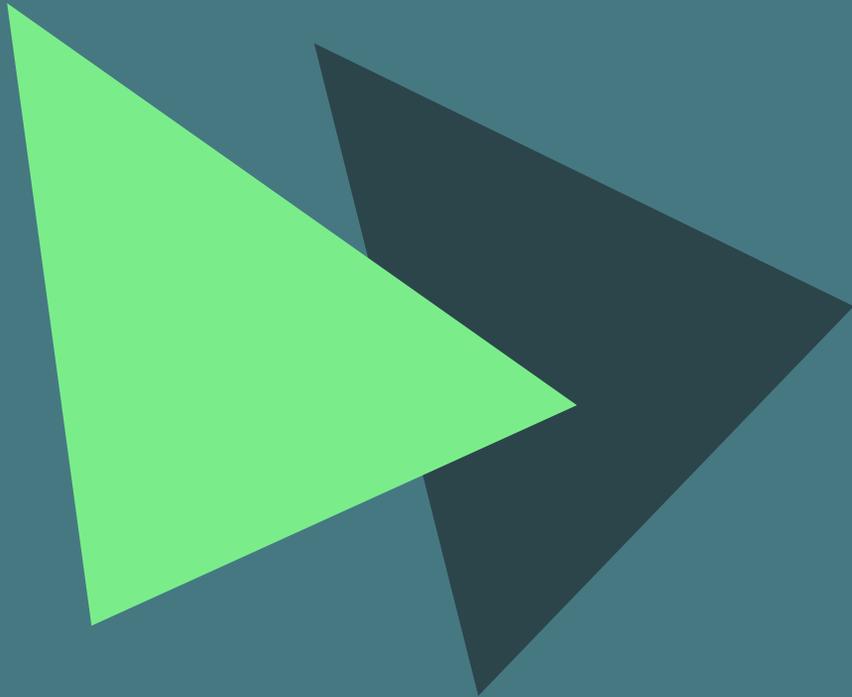
# Energieberatung Freibad Gauting

26. September 2023

Daniel Gryzik, Maximilian Wolf



# Gliederung



## 1. Ziele und Allgemeines

## 2. Analyse und Handlungsempfehlungen ausgewählter Bereiche

- Untersuchungsschwerpunkte
- Verbrauchsanalyse
- Bedarfsanalyse
- Maßnahmenübersicht

## 3. Fördermittelübersicht

## 4. Fazit



# gesucht

- Maßnahmenüberblick zur Erhöhung der Energieeffizienz & Reduzierung der Kosten
- Identifizierung der Energieverbrauchsstruktur und von Mehrverbräuchen zur direkten Kostenreduzierung



# gefunden

- Heizungskonzept
- Überprüfung der Möglichkeit von Eigenerzeugungsanlagen (Solarthermie, PV-Anlage & Batteriespeicher)
- Detaillierte Analyse der Gebäudehülle
- Analyse verfügbarer Fördermittel (Kredite & staatliche Förderprogramme)



# Grundlagen Berechnungen

## CO<sub>2</sub>-Faktoren

Strommix: 0,435 kg/kWh

Gas: 0,201 kg/kWh

Strompreis: 0,24 €/kWh *(Prognose: Preissteigerung 4 %)*

Gaspreis: 0,11 €/kWh *(Prognose: Preissteigerung 4 %)*

Fernwärme: 0,12 €/kWh *(Prognose: Preissteigerung 4 %)*

## Bei dynamischen Berechnungen:

Betrachtungszeitraum: 20 Jahre

Kalkulationszinssatz: 4,0 %

## ERGEBNISSE



Energieeinsparung | Effizienzsteigerung



CO<sub>2</sub>-Einsparung

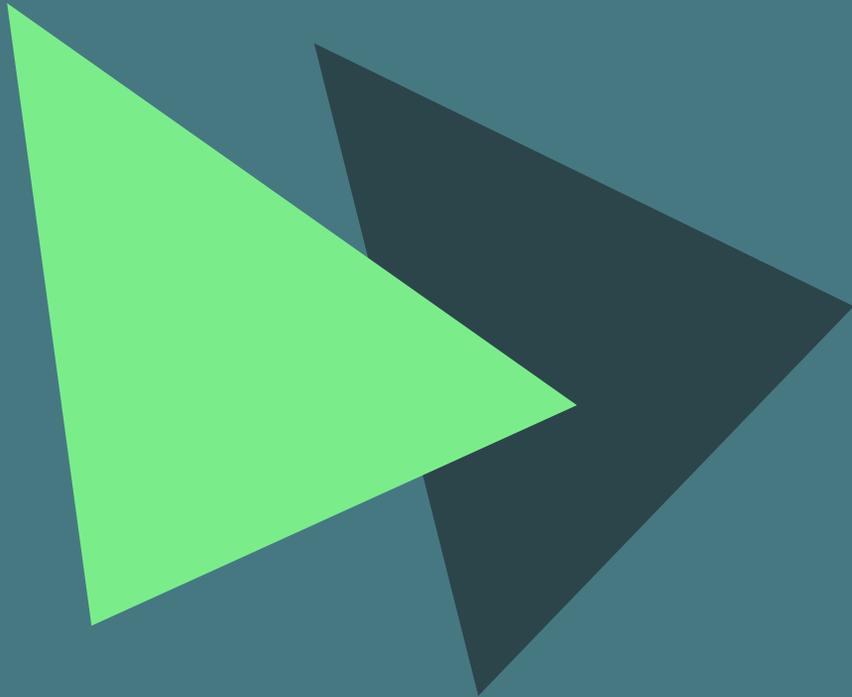


Kosteneinsparung



Gesamteinschätzung Maßnahme **A - E**

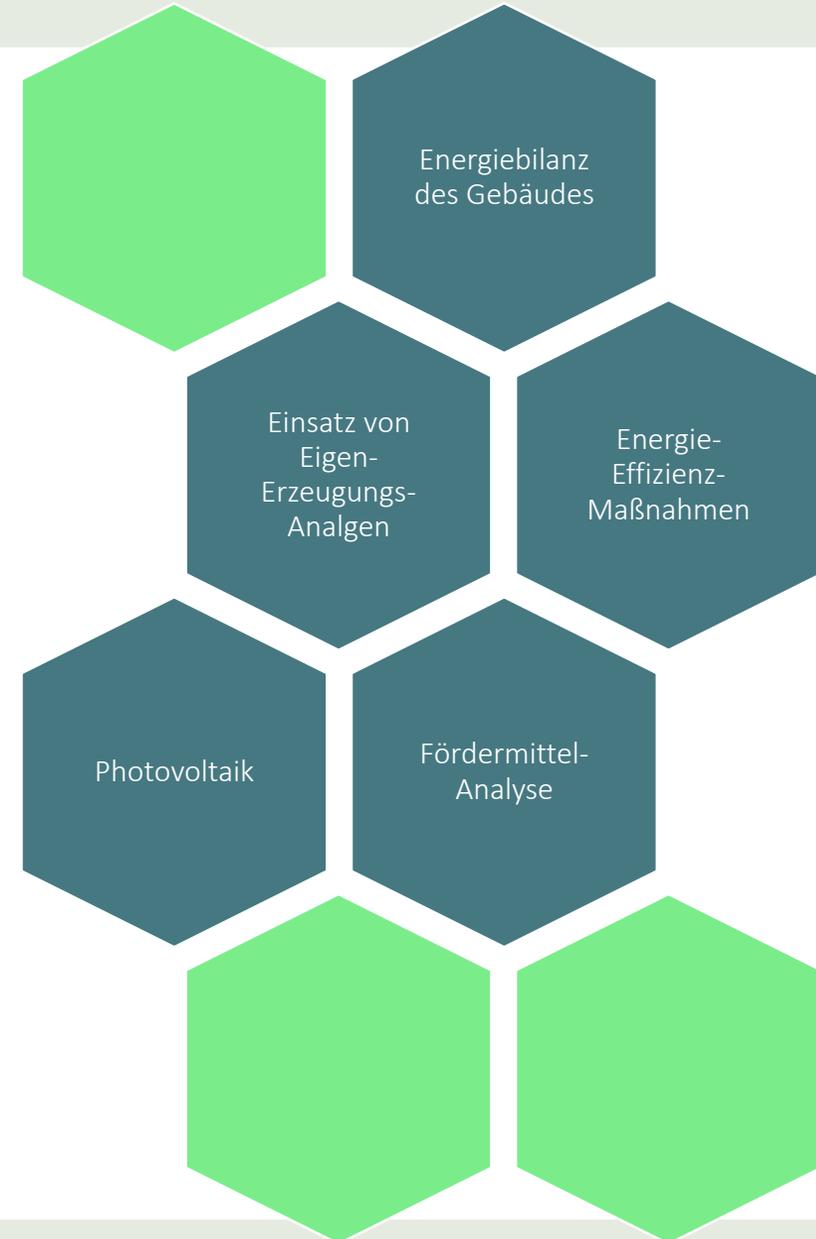
# Gliederung



1. Ziele und Allgemeines
- 2. Analyse und Handlungsempfehlungen ausgewählter Bereiche**
  - Bedarfsanalyse
  - Verbrauchsanalyse
  - Maßnahmenübersicht
3. Fördermittelübersicht
4. Fazit



Auf Basis der Begehung vor Ort erkannte Maßnahmen zur kurzfristigen Optimierung der Energieeffizienz und Erhöhung der kurzfristigen Liquidität. Zudem Eruiieren von mittel- und langfristigen Maßnahmen.





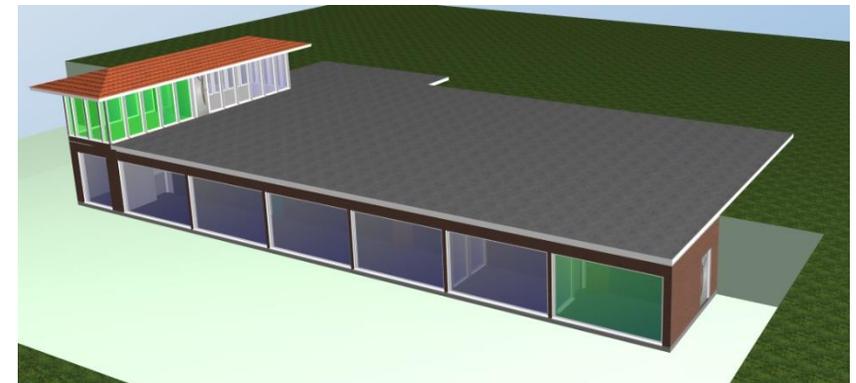
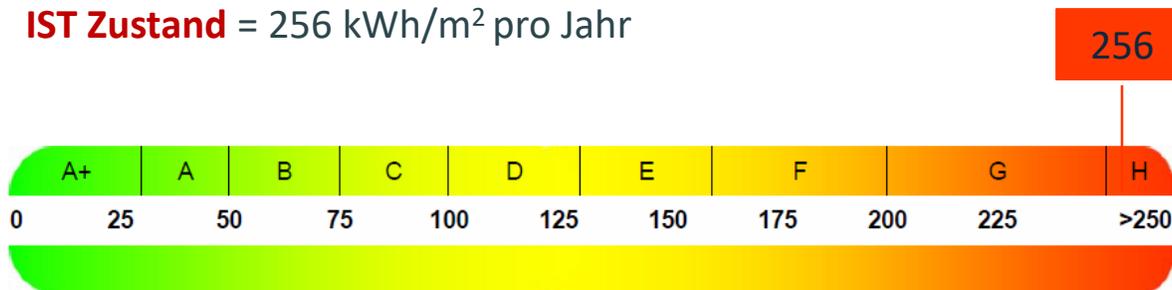
# IST | Bewertung des Gebäudes

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs nach der DIN V 18599 pro m<sup>2</sup> Nutzfläche - zurzeit beträgt dieser **256 kWh/m<sup>2</sup>**

## Gesamtbewertung

Zurückzuführen auf zu hohen Gasverbrauch & schlechten Primärenergiefaktor

**IST Zustand** = 256 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr





# Maßnahmen für die energetische Modernisierung

## Maßnahmen

Austausch Fenster

Erneuerung & Dämmung Dach

Dämmung Außenwände



# SOLL | Thermische Gebäudehülle

## Austausch Fenster

Für den Fensteraustausch ist mit einer 3-Fach-Wärmeschutzverglasung und mit einem U-Wert von 0,9 kalkuliert worden.



Endenergieeinsparung: 6.000 kWh/a



CO<sub>2</sub>-Einsparung: 1,5 t/a



Kosteneinsparung\*: 880€/a  
Investitionskosten\*\*: 52.000€ *Förderung = 7.500 €*



Bewertung: **D** (nur bedingt zu empfehlen)

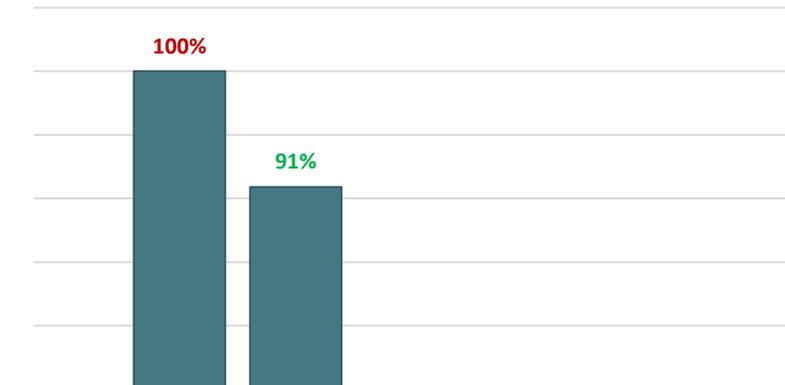
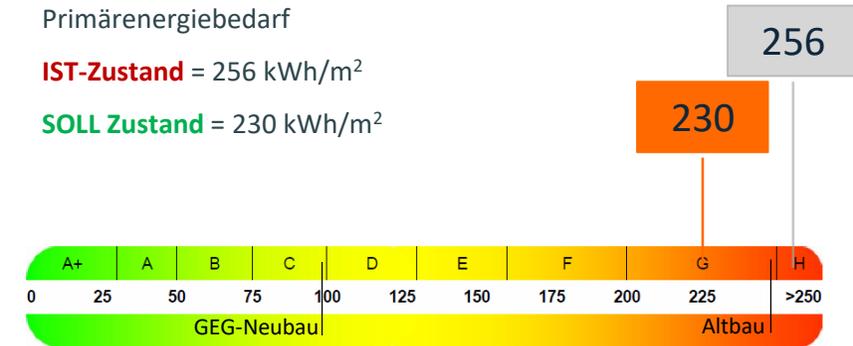
\*Kosteneinsparung: Wärme-/Stromkosten nach dynamischer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

\*\* Investitionskosten ohne Förderung

Primärenergiebedarf

**IST-Zustand** = 256 kWh/m<sup>2</sup>

**SOLL Zustand** = 230 kWh/m<sup>2</sup>



Energieverbrauch in %



# SOLL | Thermische Gebäudehülle

## Erneuerung & Dämmung Dach

Es wurde für die Dämmung der Dachfläche eine Dämmstärke von 16 cm mit einer Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,035$  gewählt. Bei der Materialauswahl sollten nachhaltige Stoffe in Betracht gezogen werden.



Endenergieeinsparung: 1.000 kWh/a



CO<sub>2</sub>-Einsparung: 0,3 t/a



Kosteneinsparung\*: 80 €/a  
Investitionskosten\*\*: 147.000€ *Förderung = 10.000 €*



Bewertung: **E** (nur bedingt zu empfehlen)

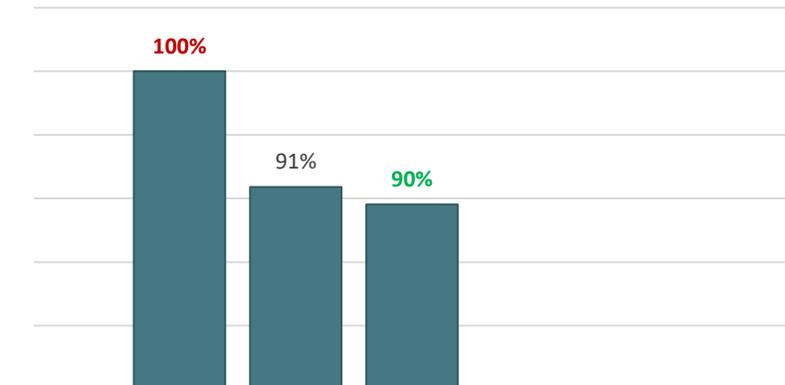
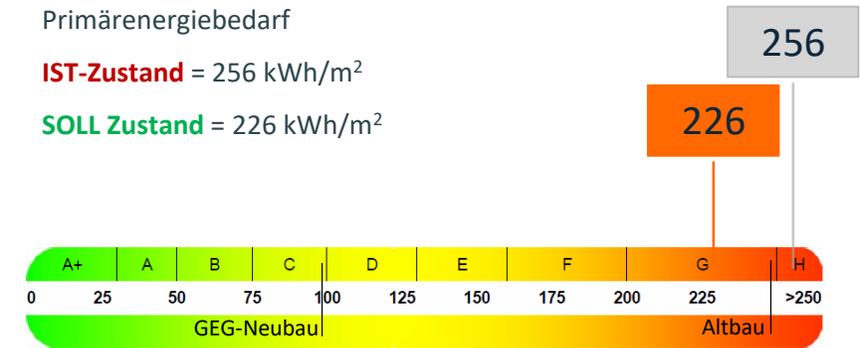
\*Kosteneinsparung: Wärme-/Stromkosten nach dynamischer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

\*\* Investitionskosten ohne Förderung

Primärenergiebedarf

**IST-Zustand** = 256 kWh/m<sup>2</sup>

**SOLL Zustand** = 226 kWh/m<sup>2</sup>



Energieverbrauch in %

# SOLL | Thermische Gebäudehülle

## Dämmung Außenwand

Für die Dämmung der Außenwand wurde eine Dämmstärke von 15 cm und mit einer Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,035$  gewählt. Zudem wurde die Dämmung nur an Flächen, welche an Luft grenze, angebracht und simuliert.



Endenergieeinsparung: 2.500 kWh/a



CO<sub>2</sub>-Einsparung: 0,5 t/a



Kosteneinsparung\*: 450€/a  
 Investitionskosten\*\*: 20.000€ *Förderung = 3.000 €*



Bewertung: **E** (nur bedingt zu empfehlen)

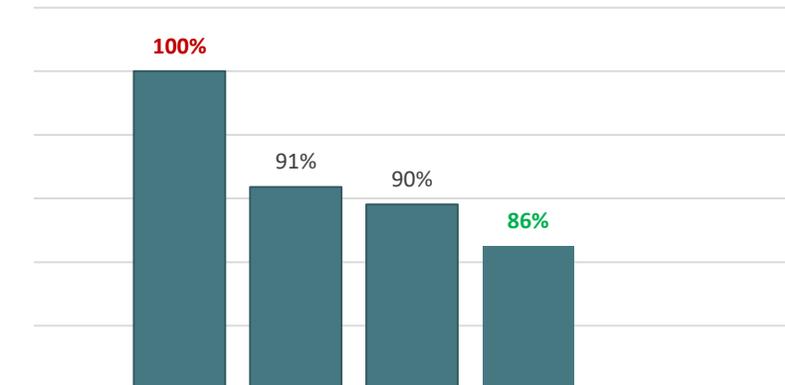
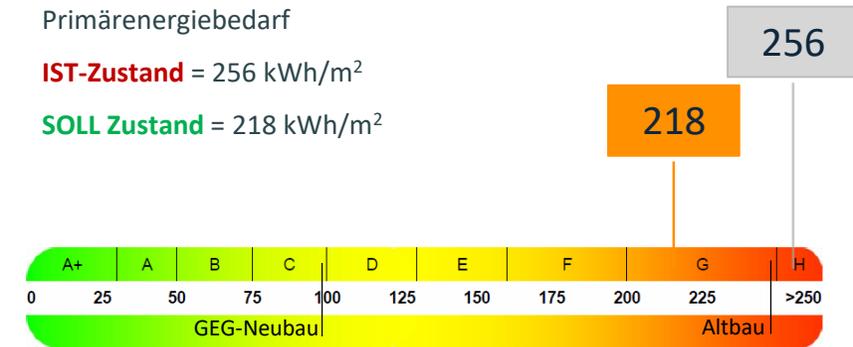
\*Kosteneinsparung: Wärme-/Stromkosten nach dynamischer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

\*\* Investitionskosten ohne Förderung

Primärenergiebedarf

**IST-Zustand** = 256 kWh/m<sup>2</sup>

**SOLL Zustand** = 218 kWh/m<sup>2</sup>



Energieverbrauch in %



# Wirtschaftlichkeit | Zielvariante

Maßnahme	Investition	Förderung	Kosteneinsparung	Energieeinsparung	CO2-Einsparung	Amortisation	Kapitalwert	Interne Verzinsung
	€	€	€/a	kWh/a	t/a	Jahre	€	%
Austausch Fenster	52.000 €	~7.800 €	1.000 €	6.100	1,5	-	-26.800 €	-
Erneuerung Dach	147.000 €	~22.000 €	110 €	900	0,2	-	-100.000 €	-
Dämmung Außenwand	20.000 €	~3.000 €	300 €	2.500	0,5	-	- 11.000 €	-
<b>Gesamt</b>	<b>136.800 €</b>	<b>20.500 €</b>	<b>1.410 €</b>	<b>9.500</b>	<b>2,2</b>	-	<b>- 137.800 €</b>	-

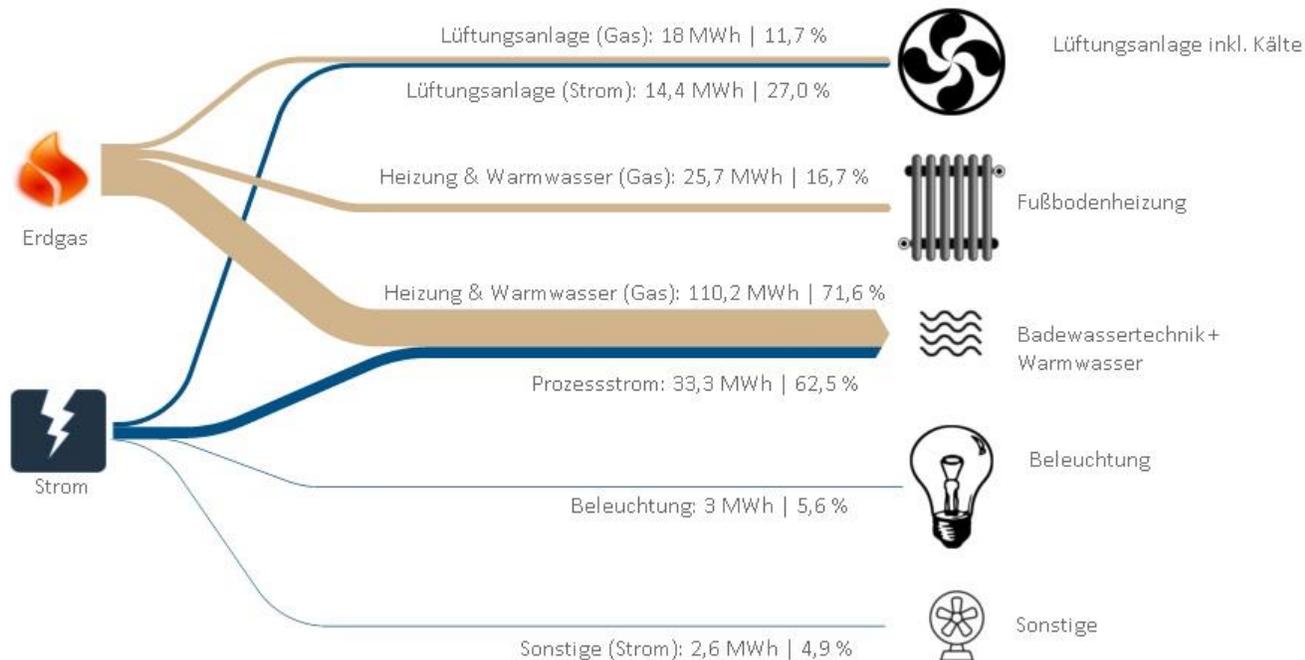
\*) nicht in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung enthalten, da Schätzwerte  
 Anmerkung: Investitionskosten beinhalten Förderung



# IST | Bewertung des Warmgebäudes

## Sommerbad Gauting - 2022

Die dargestellte Bilanzierung wurde auf Basis von Energieabrechnungen und Hochrechnungen erstellt.



Die Verbrauchsaufschlüsselung wurde anhand der vor Ort Aufnahme der Anlagentechnik erstellt und abgeschätzt.

**Eine Untermessung der einzelnen Anlagenteile ist nicht vorhanden.**

**Stromverbrauch 2022: ca. 54.000 kWh**  
**Gasverbrauch 2022: ca. 155.000 kWh**

**Energiekosten 2022: ca. 15.350 €**



## Maßnahmen für die energetische Modernisierung der Wärmeerzeugung

Auftragsgegenstand ist die Prüfung folgender Punkte:

1. Austausch der vorhandenen Erdgas-Wärmeerzeugung für das Warmgebäude
2. Umbau Warmgebäude auf offene Bauweise ohne Heizung und Lüftung, sowie entfall des Heißwasserbeckens
3. Umschluss des gesamten Freibades an das zukünftige Fernwärmenetz
  - a. Variante mit Warmgebäude
  - b. Variante ohne Warmgebäude
  - c. Variante ohne Warmgebäude + solarthermische Anlagen + PV-Anlage



# SOLL | Austausch Heizung im Warmgebäude

## V3 - Schwimmbadwärmepumpe + Flachkollektor + Solarabsorber + PV-Anlage



Endenergieeinsparung: 122.700 kWh/a



CO<sub>2</sub>-Einsparung: 33,0 t/a



Kosteneinsparung\*: 18.100€/a  
Investitionskosten\*\*: 240.000€ *Förderung = 12.000 €*

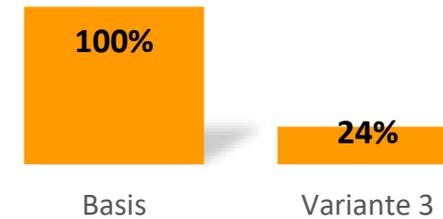


Bewertung: **B** (empfehlenswert)

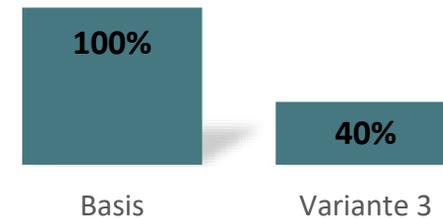
\*Kosteneinsparung: Wärme-/Stromkosten nach dynamischer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im ersten Jahr

\*\* Investitionskosten ohne Förderung

Energieverbrauch in %



Energiekosten in %





# SOLL | Warmgebäude nur Umkleide

**Umbau Warmgebäude auf offene Bauweise ohne Heizung und Lüftung, sowie entfall des Heißwasserbeckens**



Endenergieeinsparung: 202.200 kWh/a



CO<sub>2</sub>-Einsparung: 51,2 t/a



Kosteneinsparung\*: 38.300€/a  
Investitionskosten\*\*: 89.000€ *Förderung = 15.000 €*

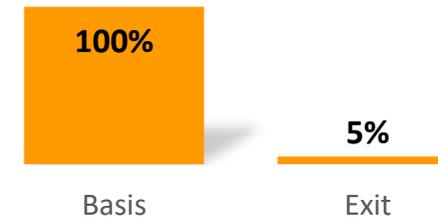


Bewertung: **A** (sehr empfehlenswert)

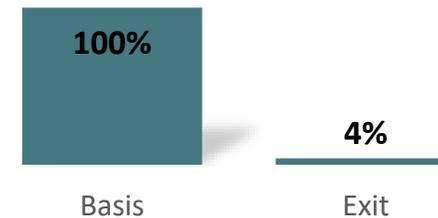
\*Kosteneinsparung: Wärme-/Stromkosten nach dynamischer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im ersten Jahr

\*\* Investitionskosten ohne Förderung

Energieverbrauch in %



Energiekosten in %





# SOLL | Umschluss Sommerbad auf Fernwärme - V1

Kompletter Bestand bleibt bestehen, nur die Wärmebereitstellung wird auf Fernwärme umgestellt



Endenergieeinsparung: -100.600 kWh/a



CO<sub>2</sub>-Einsparung: -35,3 t/a



Kosteneinsparung\*: -9.500€/a

Investitionskosten\*\*: 250.000€ *Förderung = 60.000 €*

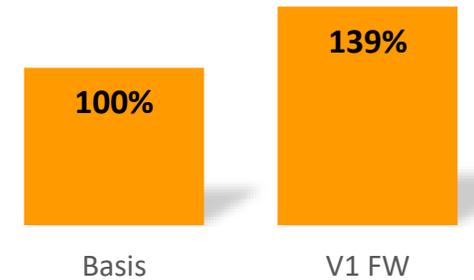


Bewertung: **D** (nur bedingt zu empfehlen)

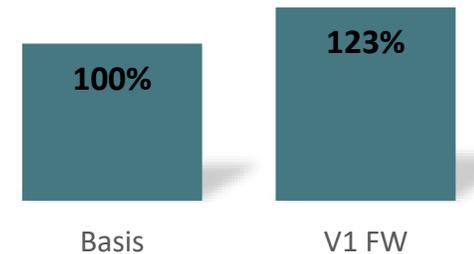
\*Kosteneinsparung: Wärme-/Stromkosten nach dynamischer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im ersten Jahr

\*\* Investitionskosten ohne Förderung

Energieverbrauch in %



Energiekosten in %





# SOLL | Umschluss Sommerbad auf Fernwärme - V2

Warmgebäude wird unbeheizt und Heißwasserbecken wird stillgelegt,  
die Wärmebereitstellung wird auf Fernwärme umgestellt



Endenergieeinsparung: 39.400 kWh/a



CO<sub>2</sub>-Einsparung: 8,6 t/a



Kosteneinsparung\*: 10.000€/a  
Investitionskosten\*\*: 200.000€ *Förderung = 60.000 €*

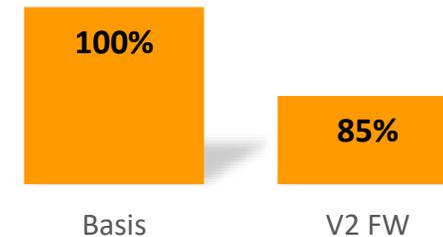


Bewertung: **B** (empfehlenswert)

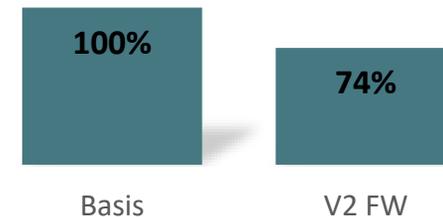
\*Kosteneinsparung: Wärme-/Stromkosten nach dynamischer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im ersten Jahr

\*\* Investitionskosten ohne Förderung

Energieverbrauch in %



Energiekosten in %





# SOLL | Umschluss Sommerbad auf Fernwärme - V3

Warmgebäude wird unbeheizt und Heißwasserbecken wird stillgelegt,  
die Wärmebereitstellung wird auf Fernwärme umgestellt +

## Solarthermie + PV-Anlage



Endenergieeinsparung: 119.300 kWh/a



CO<sub>2</sub>-Einsparung: 44,1 t/a



Kosteneinsparung\*: 27.000€/a  
Investitionskosten\*\*: 295.000€ *Förderung = 72.000 €*

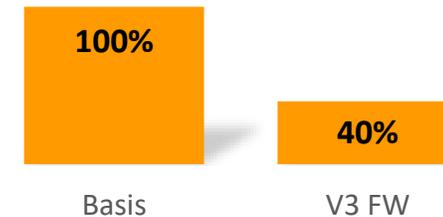


Bewertung: **A** (sehr empfehlenswert)

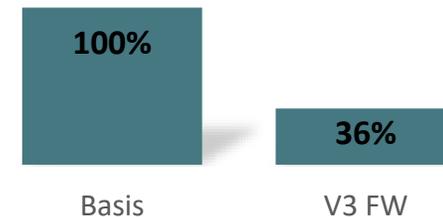
\*Kosteneinsparung: Wärme-/Stromkosten nach dynamischer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im ersten Jahr

\*\* Investitionskosten ohne Förderung

Energieverbrauch in %

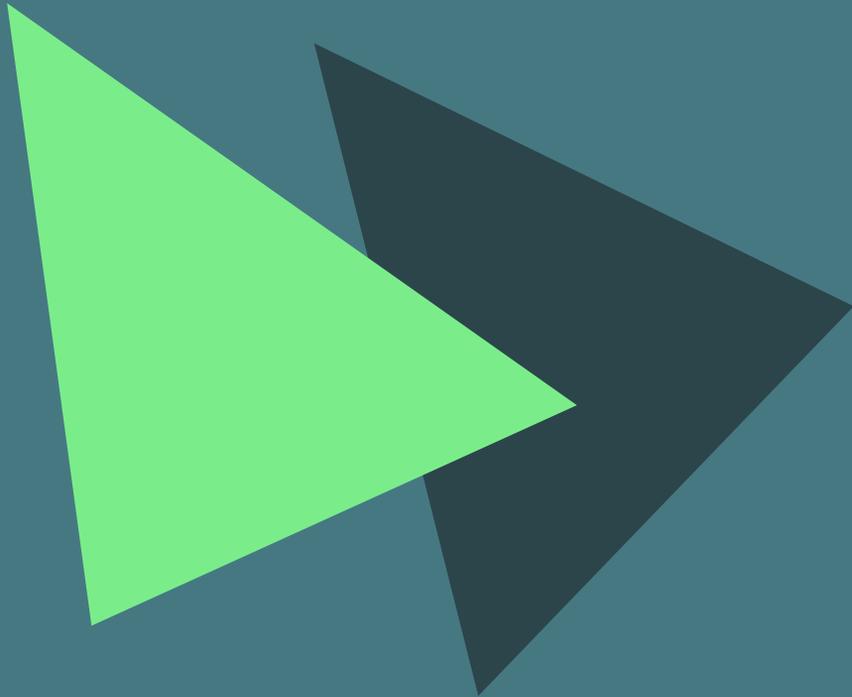


Energiekosten in %



**Hinweis: Mögliche Umbaukosten zur Nutzung des Gebäudes in der beschriebenen Form sind nicht berücksichtigt!!!**

# Gliederung



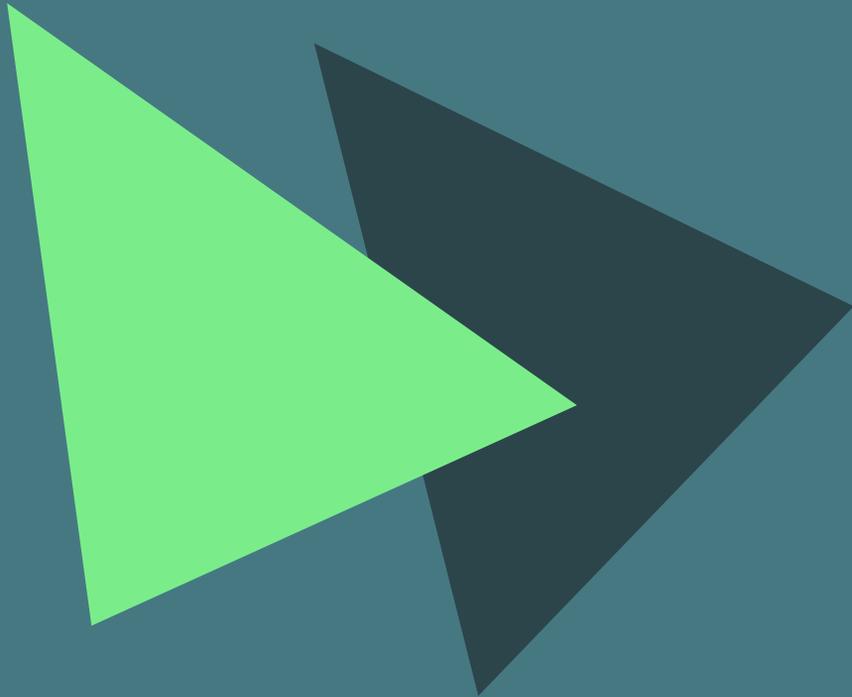
1. Ziele und Allgemeines
2. Analyse und Handlungsempfehlungen ausgewählter Bereiche
  - Untersuchungsschwerpunkte
  - Bedarfsanalyse
  - Verbrauchsanalyse
  - Maßnahmenübersicht
- 3. Fördermittelübersicht**
4. Fazit



- Signifikanter Beitrag zur Liquiditätsverbesserung
- Verringerung der Investitionshürde, da sich Amortisation einzelner Maßnahmen stark verbessert
- Fördermittelanalyse zeigt, für identifizierte Maßnahmen sind je nach Maßnahmenvorhaben staatliche Subventionen möglich (Kredite & Förderungen)
- Zusätzlich ggf. regionale Förderprogramme verfügbar (detaillierte Sonderanalyse)

Geförderte Maßnahme(n)	Förderprogramm	Fördergeber	Kurzbeschreibung	max. Förderhöhe
Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)	Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM)	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)	Förderung der Maßnahme sowie fachplanerische Unterstützung	25 bis 30 % der förderfähigen Investitionskosten
Photovoltaik-Anlage	Erneuerbare Energien Standard	KfW	zinsgünstiger Kredit für Photovoltaikanlagen	---
Gebäudehülle (Fenster, Dämmung)	Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM)	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)	Förderung der Maßnahme sowie fachplanerische Unterstützung	15 % der Netto-Gesamtkosten
Anlagentechnik (Lüftung, Beleuchtung)	Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM)	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)	Förderung der Maßnahme sowie fachplanerische Unterstützung	15 % der Netto-Gesamtkosten

# Gliederung



1. Ziele und Allgemeines
2. Analyse und Handlungsempfehlungen ausgewählter Bereiche
  - Untersuchungsschwerpunkte
  - Bedarfsanalyse
  - Verbrauchsanalyse
  - Maßnahmenübersicht
3. Fördermittelübersicht
4. **Fazit**

# FAZIT | Handlungsempfehlung

- **Energetische Sanierung der Gebäudehülle (Maßnahmen Gebäudehülle 1-3)**

Die energetische Sanierung der Gebäudehülle ermöglichen nur eine geringe Reduzierung des Energieverbrauchs im Gebäude. Aus wirtschaftlicher Sicht sind diese Maßnahmen nicht zu empfehlen.

- **Wärmeversorgung (Maßnahme Gebäudetechnik 1)**

Der Austausch der Wärmeversorgung im Warmgebäude ermöglichen eine erhebliche Reduzierung des Energieverbrauchs im Gebäude. Daher wäre eine Sanierung der Wärmeversorgung ratsam.

- **Stilllegung Heißwasserbecken + öffnen der Fassade + Fernwärme**

Diese Variante ist äußerst empfehlenswert. Der Energieverbrauch, die Energiekosten und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß kann dadurch erheblich reduziert werden.

Im Zuge dessen wäre die Umsetzung der „Maßnahme Gebäudetechnik 5“ besonders sinnvoll. Damit können die Energiekosten erheblich reduziert und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß signifikant gesenkt werden.

# Weiteres Vorgehen

1. Mögliche Varianten reduzieren
2. Kostenschätzung erstellen
3. Variantenentscheidung treffen

# Besiegelte Kompetenz

# DANKE

center of  
excellence



Mitglied der GIH Bundesverband  
(bundesweite Interessensvertretung  
der Energieberater)



Gelistete Berater als Energieeffizienz-  
Experten des Bundes



Zugelassenes Mitglied im Berufsfachverband für  
das Sachverständigen- und Gutachterwesen e.V.



Gelistete Berater zur Durchführung  
verpflichtender Energieaudits nach dem  
Gesetz über Energiedienstleistungen (EDL-G)  
und gelistete Berater beim BAFA im  
Programm „Energieberatung im Mittelstand“



Mitglied des Bundesverband  
Deutscher Unternehmensberater



Mitglied beim Netzwerk für Mittelstandsberater



**always  
delta.**