

1 Energieberatungsbericht der Kindertagesstätte „Zum lustigen Bärenvölkchen“

Kurzbericht

Kindertagesstätte „Zum lustigen Bärenvölkchen“

Wendemarkerweg 51, 16727 Oberkrämer

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

1.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Wendemarkweg 51 in 16727 Oberkrämer, OT Bötzwow befindet sich in der Gemarkung Bötzwow (Flur 04, Flurstück 9/1).

Die Kindertagesstätte „Zum lustigen Bärenvölkchen“ wurde als Massivbau errichtet. Das Gebäude wurde umfassend saniert. Wichtige Bestandteile der Sanierung waren u.a. Vollwärmeschutz, Austausch sämtlicher Fenster, Umbau der Heizungsanlage und der Ausbau des Dachgeschosses.

Das Gebäude besteht aus zwei beheizten Vollgeschossen, sowie einem kleinen Kellergeschoss (teilweise Unterkellerung), das als unbeheizt betrachtet wurde.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch Gas.

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Kita Zum lustigen Bärenvölkchen _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Kita Zum lustigen Bärenvölkchen	Gemeinde Oberkrämer	co:bios Consult GmbH Christoph Greiser
Wendemarkweg 51 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild einfügen

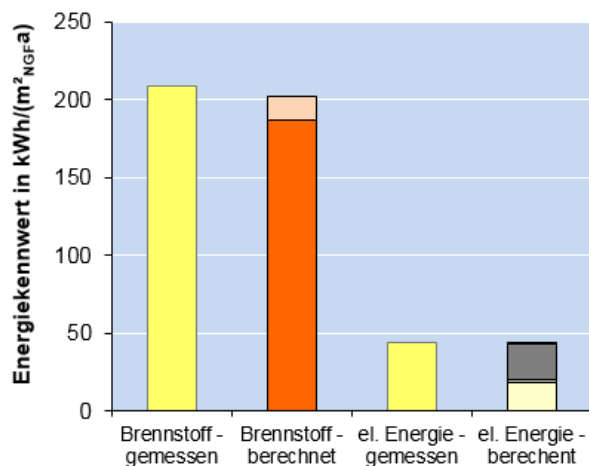
1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H'_T	0,36 W/(m ² _{BTF} K)
Unterkategorie	Kindertagesstätte	en. Qualität Lüftung H'_V	0,41 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	15 %
Baujahr Gebäude	1995	Anzahl beheiz. Geschosse	2,8
Energiebezugsfläche	388 m ²	Anzahl der Zonen	6
davon	künst. belichtet	Anzahl der RLT-Anlagen	1
	mech. belüftet	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
	gekühlt	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
	befeuchtet		
AV-Verhältnis	0,68 m-1		

1.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	1,6
Zentrale Dienste **	0,0	22,6
Arbeitshilfen	-	2,3
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	0,0
Beleuchtung	-	17,9
Warmwasser	14,6	0,0
Heizung	187,2	0,0
ges. Gebäude	201,8	44,4

		Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	208 81	44 17
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	202 78	44 17
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{b/v}		0,97	1,02

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzuweisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	vereinfacht
Zonenzuw. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Kita kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand¹ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4400/Kindertagesstätten sind mit 110 kWh/m²_NGFa für Wärme sowie 20 kWh/m²_NGFa für Strom angegeben.

Die berechneten und gemessenen Werte für Wärme liegen mit 202 bzw. 208 kWh/m²_NGFa deutlich über den veröffentlichten Vergleichswerten.

Die Werte für Strom liegen mit 44 bzw. 44 kWh/m²_NGFa deutlich über den Vergleichswerten. Die Ursachen hierfür lassen sich durch die Nutzung der Küche erklären. Der Bestand und damit einhergehend hohe Verbrauch an elektrischen Großgeräten (Ausstattung Küche, Kältetrocknungsanlage) relativiert die Zahlen zum vergleichsweise sehr hohen Stromverbrauch.

Auswertung Energieverbrauch

Für die Verbrauchsanalyse werden die folgenden Verbrauchsdaten des Gebäudes herangezogen:

¹ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum vom 2017 bis 2019 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)
- Energieträger: Erdgas

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum 2017 bis 2019 (zur Verfügung gestellt der Gemeinde Oberkrämer)

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

Elektrische Energie

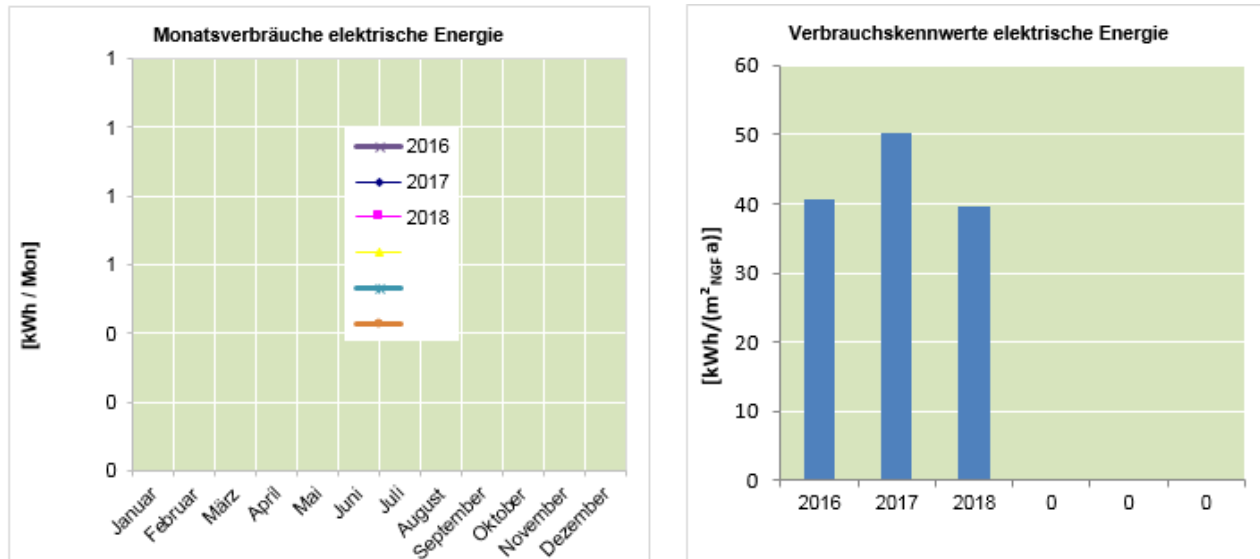


Abbildung 1: Monatsverbräuche elektrischer Energie

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

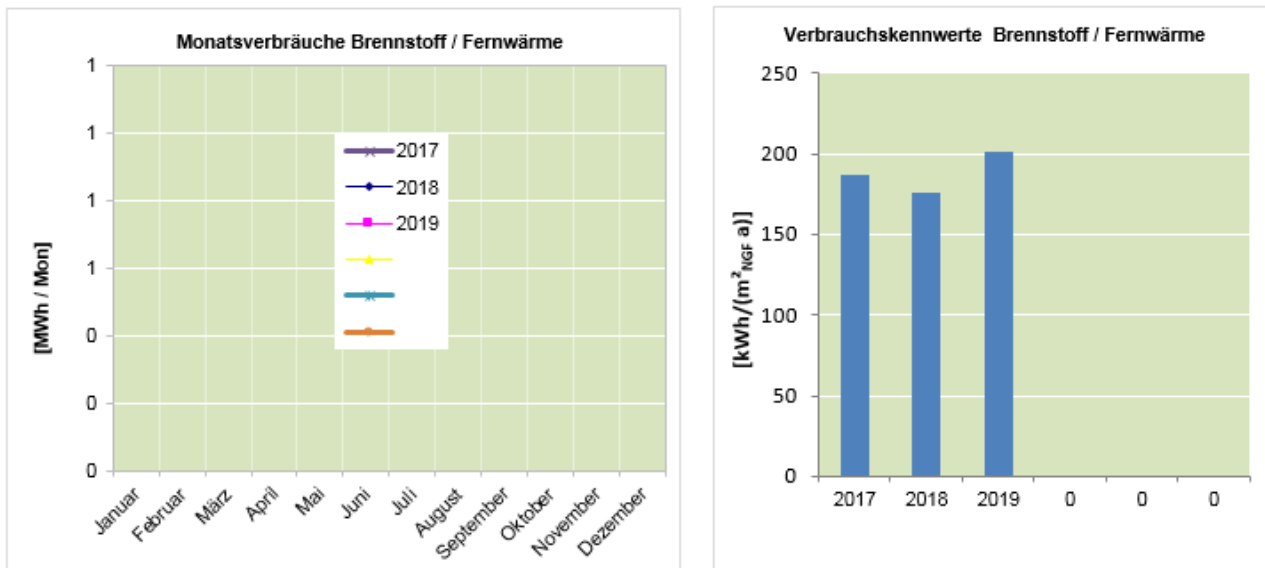


Abbildung 2: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 3 Jahre) – bitte beachten 2016 – nur Aug.-Dez, 2018 – nur Jan.-A

1.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276 Nr. Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit (von 1 bis 5)	Bemerkungen
1	431 Lüftungsanlagen	Lüftung mit WRG Sanitär	4) dringend	
2	445 Beleuchtungsanlagen	LED	2) empfohlen	Schrittweise Umrüstung von kompletten Räume auf LED

Tabelle 1: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

1.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Lüftungsanlage mit WRG Sanitärräume (M1)

Dezentrale Lüftungssysteme tauschen die verbrauchte Luft im Raum durch Frischluft von außen. Die in der Abluft enthaltene Wärme wird dabei über einen Wärmetauscher zurückgewonnen. Bis zu 70% der sonst für den Raum verlorenen Wärmeenergie können so eingespart werden.

Für den Betrieb der Anlage sind relativ geringe Mehraufwendungen für Elektroenergien notwendig. Eine erste energetische Gesamtbilanz dieser Maßnahme geht von einem Einsparpotenzial von ca. 5.000 kWh pro Jahr aus.



Einbaugerät mit Wärmerückgewinnung für die Be- und Entlüftung von Einzelräumen. Aluminium-Plattenwärmetauscher mit Wirkungsgrad von über 70%. Modernste EC Motoren mit höchstem Wirkungsgrad für extrem niedrigen Energieverbrauch.

Geräteeinheit mit 3 Leistungsstufen und Innenfassade aus hochwertigem Kunststoff.

Ventilatorgehäuse (Material: EPP) mit 2 hocheffizienten, stromsparenden Gleichstrom-EC-Ventilatoren, mit Fliegenschutzgitter. Großflächiger Aluminium-Plattenwärmetauscher mit einem Wirkungsgrad von über 70 %. Zwei effiziente Luftfilter aus elektrostatischem Material der Klasse G4 im Zu- und Abluftstrom garantieren beste Luftreinheit. Optional ist zuluftseitig ein Pollenfilter F7 (Zubehör: Art.Nr. 9446) einsetzbar. Das Kondensat wird direkt über die Außenabdeckung inkl. Abtropfblech ins Freie abgeleitet. Leistungsregelung erfolgt über das in der Innenfassade integrierte Bedienelement (3 Lüfterstufen).

Technische Daten:

Förderleistung der einzelnen Stufen: 17/30/60 m³/h

Wärmerückgewinnung: > 70%

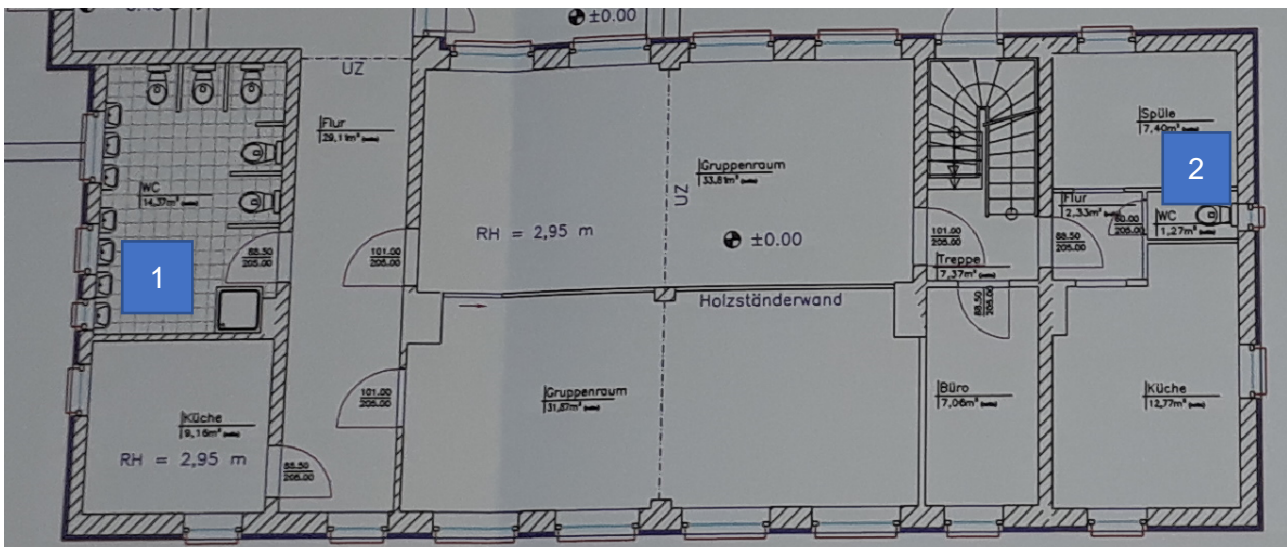
Spannung/Frequenz: 230V/50Hz

Leistungsaufnahme: 4 bis 12,0 W

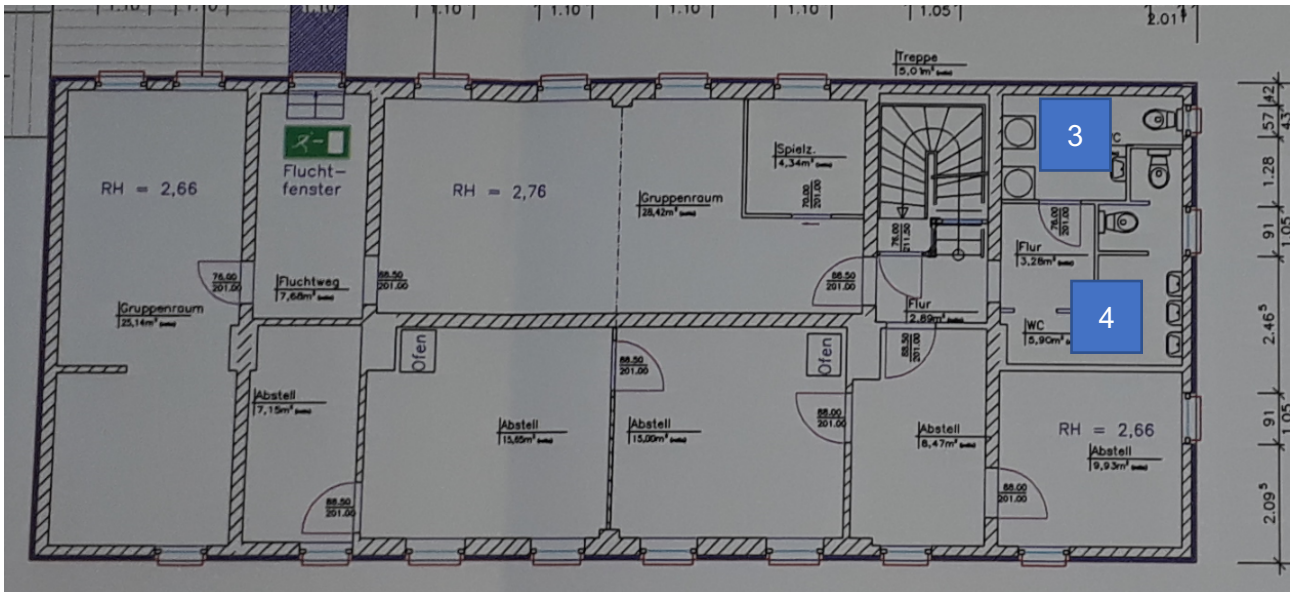
Geräuschpegel in 3m

Abstand gemessen: 18/22/30 dB(A)

Elektrische Zuleitung: NYM-J 3 x 1,5 mm²



EG



OG

Nummer	Nutzung	Geschoss	m ²	m ³ /h
1	WC	EG	14,37	120,00
2	WC	EG	1,27	17,00
3	Pers. WC	OG	5,11	30,00
4	WC	OG	5,90	60,00

1.3.2 Modernisierungsempfehlung 2: Umstellung Beleuchtung auf LED (M2)

In allen dauerhaft benutzten Räumen (Gruppenräume, Büroräume, WC-Anlagen, Flure, Küche, etc.) sollte eine einheitliche Beleuchtung garantiert werden. Der Einsatz von LED-Beleuchtung führt zu erheblichen energetischen Einspareffekten und erhöht die Qualität der Beleuchtung.

Für die Installierten Leuchten sind hoch effiziente LED- Leuchtmittel verfügbar, die es ermöglichen die Beleuchtung sehr wirtschaftlich und ressourcenschonend umzurüsten. Bei der Umrüstung ist darauf zu achten, dass immer alle Leuchten in einem Raum gleichzeitig umgerüstet werden. Es wird empfohlen, alle regelmäßig genutzten Räume zeitnah auf LED umzurüsten.

1.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagenen zwei Maßnahmen können zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber **stark** vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden **hierbei** Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifanpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme	M1	M2
Erwartete Einsparung [kWh{a}]	5.000,00	2.248,40
Energie-kosten [€/kWh]	0,06 €	0,30 €
Abschrei-bungs-zeitraum (Jahre)	10	5
Gesamt-Einsparung	3.000,00 €	3.372,60 €
jährliche Einsparung	300,00 €	674,52 €
Geschätzte Investitions-kosten	7.000,00 €	3.000,00 €
Amorti-sationszeit in Jahren	23,33	4,45
Wartung und Instandhaltung [€/a]	350,00 €	75,00 €
Gesamt-Ergebniss/ Abschreibungs-zeitraum	-7.500,00 €	-2,40 €
Gesamt-Ergebniss/ jährlich	-750,00 €	-0,48 €
CO2-Einsparung [t/a]	1,00	0,90

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

2 Energieberatungsbericht der Kindertagesstätte „Traumzauberbaum“

Kurzbericht

Kindertagesstätte „Traumzauberbaum“ – Bötzwow

Veltener Str. 23, 16727 Oberkrämer

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

w

2.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Veltener Str. 23 in 16727 Oberkrämer, OT Bötzwow befindet sich in der Gemarkung Bötzwow (**Flur 10, Flurstück 670**).

Die Kindertagesstätte „Traumzauberbaum“ besteht aus drei ähnlichen Gebäudeteilen, die beiden älteren Gebäudeteile wurden zu DDR-Zeit errichtet und das neuere wurde 2017 erbaut. Eine energetische Teilsanierung der älteren Gebäude (Fenster) erfolgte in den 1990er Jahren.

Das Gebäude besteht aus einem beheizten Vollgeschoss.

Die **Wärmeversorgung** in den älteren Gebäudeteilen erfolgt durch Gas und in dem neueren Teil durch eine Wärmepumpe.

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Kita Traumzauberbaum	Gemeinde Oberkrämer	Christoph Greiser co:bios Consult GmbH Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf
Veltener Str. 23A 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Weg 2 16727 =berkrämer	



Neues Gebäudebild einfüge

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,53 $W/(m^2_{BTF}K)$
Unterkategorie	Kindertagesstätte	en. Qualität Lüftung H_V	0,44 $W/(m^2/h K)$
		Fensterant. (oberirdisch)	35 %
Baujahr Gebäude	0	Anzahl beheiz. Geschosse	0,0
Energiebezugsfläche	1.193 m^2	Anzahl der Zonen	7
davon künst. belichte	100 %	Anzahl der RL-Anlagen	0
mech. belüftet	0 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
gekühlt	0 %	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
befeuchtet	0 %		
A/V-Verhältnis	0,74 m^{-1}		

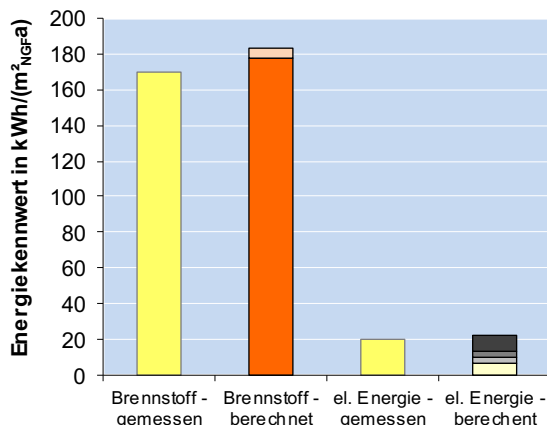
Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

2.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	9,1
Zentrale Dienste **	0,0	4,0
Arbeitshilfen	-	2,7
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	0,0
Beleuchtung	-	7,0
Warmwasser	5,9	0,0
Heizung	177,3	0,0
ges. Gebäude	183,3	22,8

	Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) 170 MWh/a 203	20 23
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) 183 MWh/a 219	23 27
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{b/v}	1,08	1,16

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzueisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzue. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Kita „Traumzauberbaum“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand² durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4400/Kindertagesstätten sind mit 110 kWh/m²_{NGFa} für Wärme sowie 20 kWh/m²_{NGFa} für Strom angegeben.

Die berechneten und gemessenen Werte für Wärme liegen mit 183 bzw. 170 kWh/m²_{NGFa} deutlich über den veröffentlichten Vergleichswerten. Hierfür verantwortlich ist die unzureichende Wärmeisolation vor allem des älteren Gebäudes, die ausschließlich mögliche Be- und Entlüftung über die Fenster sowie das noch nicht optimierte Nutzungsverhalten.

Die Werte für Strom liegen mit 23 kWh/m²_{NGFa} bzw. 20 kWh/m²_{NGFa} im Bereich der Vergleichswerte.

Auswertung Energieverbrauch

Für die Verbrauchsanalyse werden die folgenden Verbrauchsdaten des Gebäudes herangezogen:

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2017 bis 2019 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2016 bis 2019

² Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

Elektrische Energie

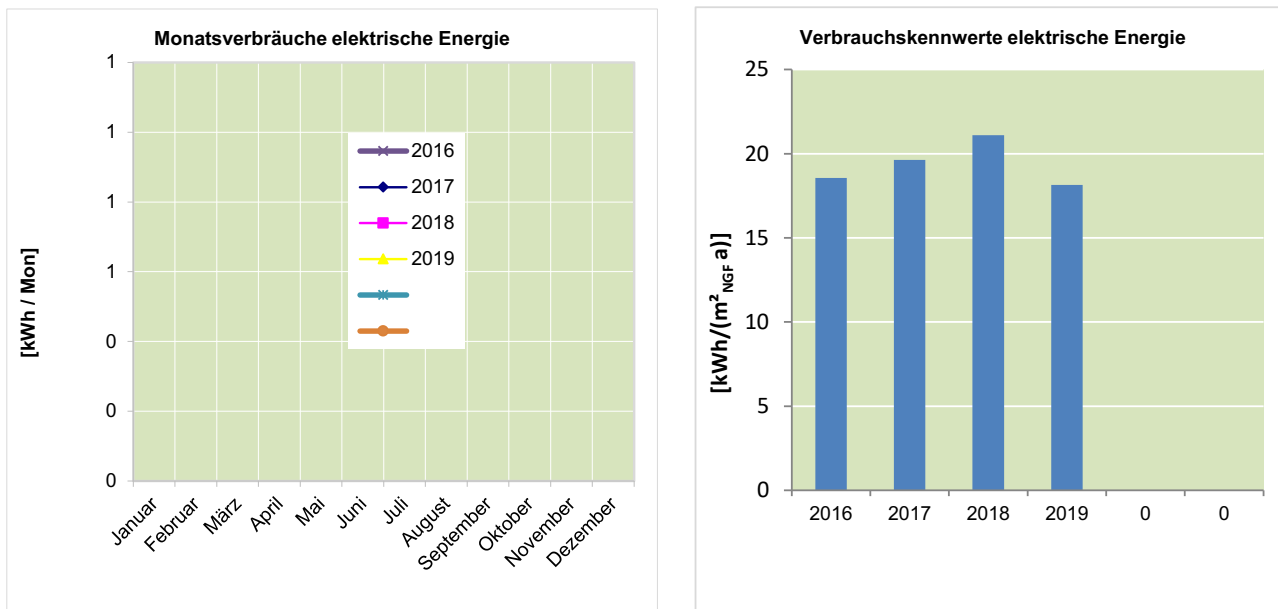


Abbildung 2: Monatsverbräuche elektrischer Energie

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

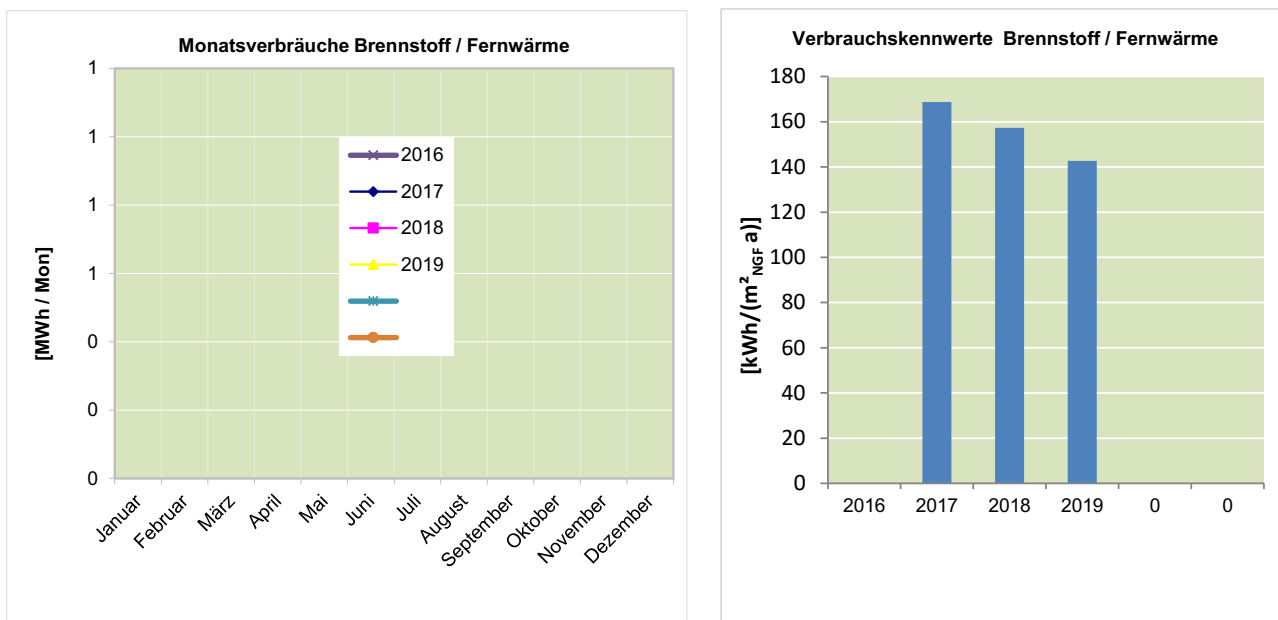


Abbildung 3: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 3 Jahre) – bitte beachten 2016 – nur Aug.-Dez, 2018 – nur Jan.-A

2.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276 Nr. Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit (von 1 bis 5)	Bemerkungen
1	330 Außenwände	Energetische Sanierung der Fassade des alten Teils der Kita	4) empfohlen	
2	444 Niederspannungsinstallationsanlagen	Photovoltaik	3) wichtig	Installation einer Photovoltaikanlage auf den Gaubendächern

Tabelle 2: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

2.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Dämmung der Fassade des älteren Gebäudeteils (M1)

Zur Senkung der Verbrauchszahlen für Wärmeenergie wird die energetische Sanierung (Dämmung) des älteren Gebäudes dringend empfohlen. Diese Maßnahme ist sehr kostenintensiv und bedarf einer gesonderten Fachplanung.

2.3.2 Modernisierungsempfehlung 2: Installation einer Photovoltaikanlage auf den Gebäudedächern (M2)

Zur Senkung der Energiebezugskosten besteht aufgrund der baulichen Gegebenheiten des Gebäudes die Möglichkeit, eine Photovoltaikanlage zu installieren. Wir empfehlen die Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von maximal 10 kWp. Die empfohlene 10 kWp-Anlage würde den Strombedarf um ca. 26% senken, der Eigenverbrauch der erzeugten Energie würde bis zu 70% betragen.

Neben der Senkung der Energiekosten können durch die PV-Anlage mehr als 2,8 t CO₂ jährlich eingespart werden. Die Investitionskosten betragen geschätzt etwa 13.000 €. Über die Lebensdauer von mehr als 20 Jahren wäre diese Anlage sehr wirtschaftlich.

Vor Maßnahmebeginn muss eine statische Überprüfung des Gebäudedachs erfolgen

2.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagenen zwei Maßnahmen können zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind,

Gebäudeanalyse: Bötzow Kita Traumzauberbaum

zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten:

Maßnahme	M1	M2
Erwartete Einsparung [kWh{a}]	90.000,00	7.000,00
Energiekosten [€/kWh]	0,06 €	0,23 €
Abschreibungszeitraum (Jahre)	30,00	20
Gesamteinsparung	162.000,00 €	32.200,00 €
jährliche Einsparung	5.400,00 €	1.610,00 €
Geschätzte Investitionskosten	126.600,00 €	13.000,00 €
Amortisationszeit in Jahren	23,44	8,07
Wartung und Instandhaltung [€/a]	- €	650,00 €
Gesamtergebniss / Abschreibungszeitraum	35.400,00 €	6.200,00 €
Gesamtergebniss / jährlich	1.180,00 €	310,00 €
CO2-Einsparung [t/a]	18,00	2,8

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

3 Energieberatungsbericht der „Kitaküche Bötzw“

Kurzbericht

„Kitaküche Bötzw“

Veltener Straße 23. 16727 Oberkrämer

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

3.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Veltener Straße 23 in 16727 Oberkrämer befindet sich in der Gemarkung Oberkrämer (Flur 10, Flurstück 670).

Die „Kitaküche Bötzow“ wurde ca. 1970 als Massivbau errichtet.

Das Gebäude besteht aus einem beheizten Vollgeschoss.

Die Wärmeversorgung erfolgt durch eine Heizungsanlage im Nachbargebäude. Für das hier betrachtete Objekt gibt keinen separaten Wärmemengenzähler.

1.1 Allgemeine Projektinformationen

Bötzow Kitaküche _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Bötzow Kitaküche	Gemeinde Oberkrämer	co:bios consult GmbH Christoph Greiser
Veltener Straße 23 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Weg 2 16727 =berkrämer	Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild einfüge

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften

Gebäudekategorie	Produktionsgebäude	en. Qualität Gebäudehülle H	0,35 W/(m ² _{BTf} K)
Unterkategorie	Werkstätten	en. Qualität Lüftung H ¹ _v	0,44 W/(m ³ /h K)
Baujahr Gebäude	1970	Fensterant. (oberirdisch)	24 %
Energiebezugsfläche	89 m ²	Anzahl beheiz. Geschosse	1,8
davon künst. belichtet	100 %	Anzahl der Zonen	5
mech. belüftet	0 %	Anzahl der RLT-Anlagen	0
gekühlt	0 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	1
befeuchtet	0 %	Anzahl zentr. Wärmeeerz.	1
AV-Verhältnis	0,89 m ⁻¹		

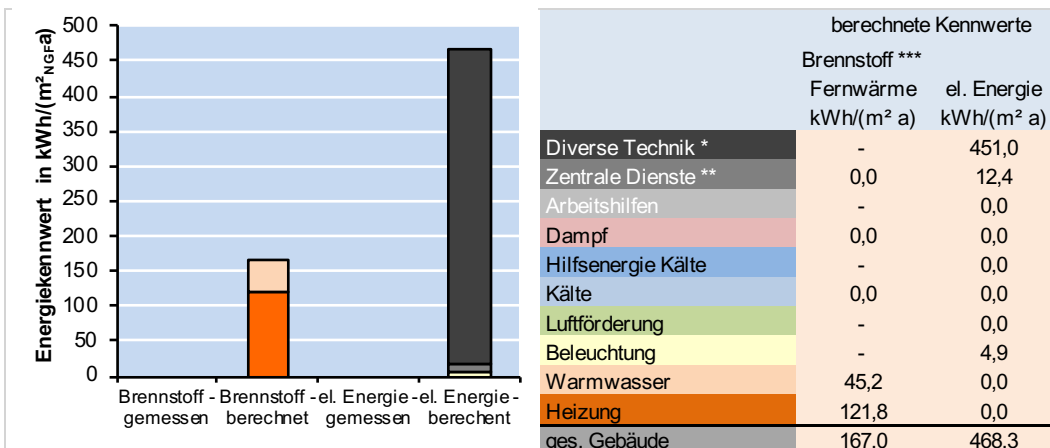
Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

3.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	#DIV/0! #DIV/0!
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	167 15
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{bv}	#DIV/0!	#DIV/0!

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool_Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hül	objektspez.
Zonenzuweisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hüllk	objektspez.
Zonenzuw. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Kitaküche in Bötzw auf der Grundlage von veröffentlichten Vergleichswerten für den Nichtwohngebäudebestand³ ist nicht möglich, da es keine Vergleichswerte für diese Nutzungsart gibt.

Bei der energetischen Gesamtbewertung ist zu beachten, dass für die Küche keine eigenen Energiemengenzähler vorhanden sind. Es gibt keine Energieverbrauchsdaten. Ein Vergleich von Energiebedarf und Energieverbrauch kann nicht gemacht werden.

Aufgrund der ausschließlichen Nutzung als Küche wird sehr viel gelüftet, was den extrem hohen Wärmebedarf erklärt. Die Küchengeräte sowie die Kühl- und Tiefkühl-Geräte verursachen den hohen Strombedarf.

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

³ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

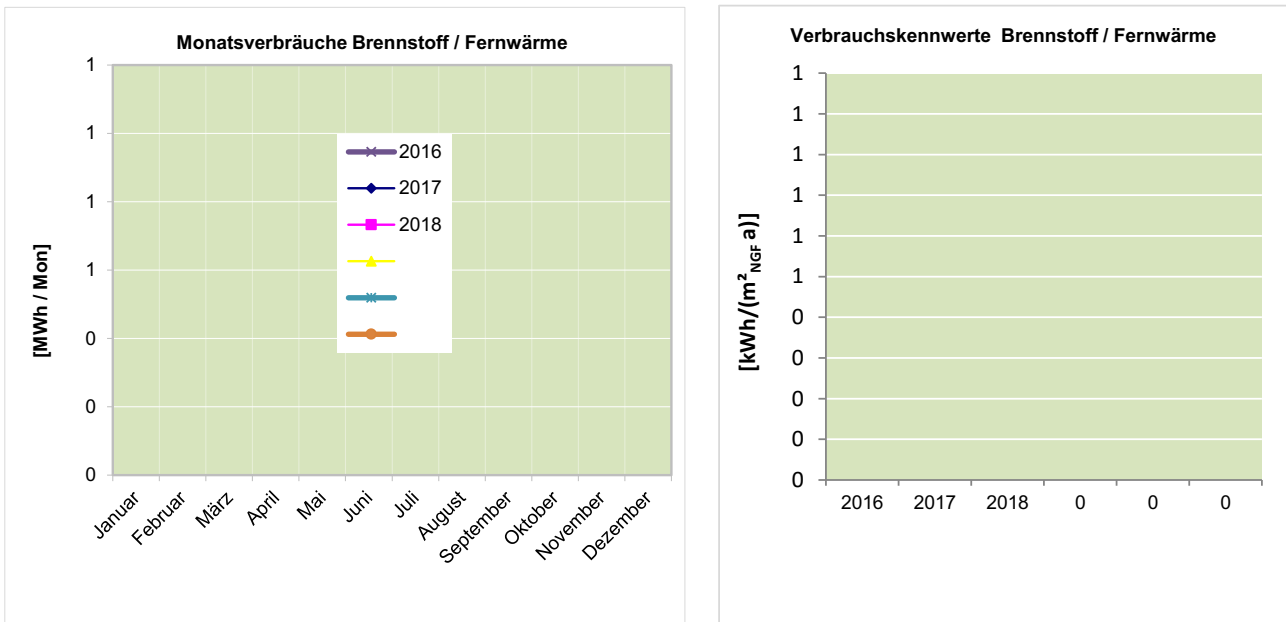


Abbildung 3-2: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 6 Jahre)

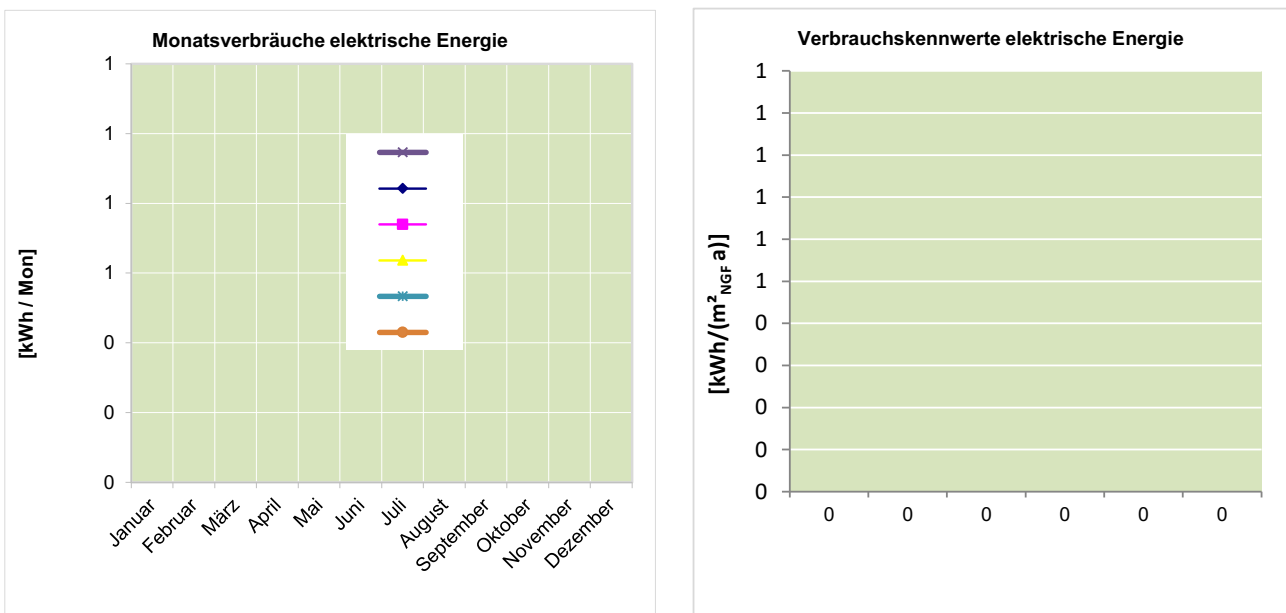


Abbildung 3-3: Monatsverbräuche elektrischer Energie der letzten 5 Jahre

3.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit	Bemerkungen
1	444 Niederspannungsinstallationsanlagen	Photovoltaik	3) wichtig	Installation einer Photovoltaikanlage auf den Gaubendächern
2		Installation von Strom- und Wärmemengenzählern	1) hoch	

Tabelle 3: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

3.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Installation einer Photovoltaikanlage (M1)

Zur Senkung der Energiebezugskosten besteht aufgrund der baulichen Gegebenheiten des Gebäudes die Möglichkeit, eine Photovoltaikanlage zu installieren. Wir empfehlen die Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von maximal 10 kWp. Die empfohlene 10 kWp-Anlage würde den Strombedarf um ca. 26% senken, der Eigenverbrauch der erzeugten Energie würde bis zu 70% betragen.

Neben der Senkung der Energiekosten können durch die PV-Anlage mehr als 2,8 t CO₂ jährlich eingespart werden. Die Investitionskosten betragen geschätzt etwa 13.000 €. Über die Lebensdauer von mehr als 20 Jahren wäre diese Anlage sehr wirtschaftlich.

Der höchste Stromverbrauch ist in den Zeiten von 07 Uhr bis 13 Uhr zu erwarten, dies kann die PV-Anlage abfedern. Vor Maßnahmebeginn muss eine statische Überprüfung des Gebäudedachs erfolgen.

3.3.2 Modernisierungsempfehlung 2: Installation von Strom- und Wärmemengenzählern (M2)

Zur Kontrolle des Energieverbrauchs wird dringend empfohlen separate Strom- und Wärmemengenzähler zu installieren, nur so ist eine Kontrolle des Energieverbrauchs möglich und der Erfolg der energetischen Sanierungsmaßnahmen kann anschließend bewertet werden.

3.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagenen zwei Maßnahmen können zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme	M1	M2
Erwartete Einsparung [kWh{a}]	7.000,00	-
Energie-kosten [€/kWh]	0,23 €	- €
Abschrei-bungs-zeitraum (Jahre)	20	0
Gesamt-Einsparung	32.200,00 €	0,00 €
jährliche Einsparung	1.610,00 €	#DIV/0!
Geschätzte Investitions-kosten	15.000,00 €	800,00 €
Amorti-sationszeit in Jahren	9,32	#DIV/0!
Wartung und Instandhaltung [€/a]	75,00 €	0,00 €
Gesamt-Ergebniss/ Abschreibungs-zeitraum	15.700,00 €	-800,00 €
Gesamt-Ergebniss/ jährlich	785,00 €	#DIV/0!
CO2-Einsparung [t/a]	2,80	-

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

4 Energieberatungsbericht des Hortes „Pipi Langstrumpf“

Kurzbericht

Hort „Pipi Langstrumpf“

Dorfaue 1, 16727 Oberkrämer

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH
Christoph Greiser
Neuendorfstraße 20A
16761 Hennigsdorf
Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

4.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Dorfaue 1 in 16727 Oberkrämer, OT Bötzwow befindet sich in der Gemarkung Bötzwow (Flur 09, Flurstück 75).

Der Hort „Pippi Langstrumpf“ wurde 2018/2019 als Massivbau errichtet.

Das Gebäude besteht aus einem beheizten Vollgeschoss.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch Außenluftwärmepumpe.

Besondere Merkmale: Der Hort wurde erst im Jahr 2019 eröffnet und die für die Bewertung heranzuziehenden Energieverbrauchsdaten sind nicht wirklich belastbar (2019: nur Daten für den Zeitraum 28.02.-31.12.2019; Daten für 2020 fehlen: Corona-bedingte Einschränkungen des Regelbetriebs der Einrichtung).

1.1 Allgemeine Projektinformationen

Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Hort "Pippi Langstrumpf"	Gemeinde Oberkrämer	Christoph Greiser co:bios Consult GmbH
Dorfaue 1 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild einfüge

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften

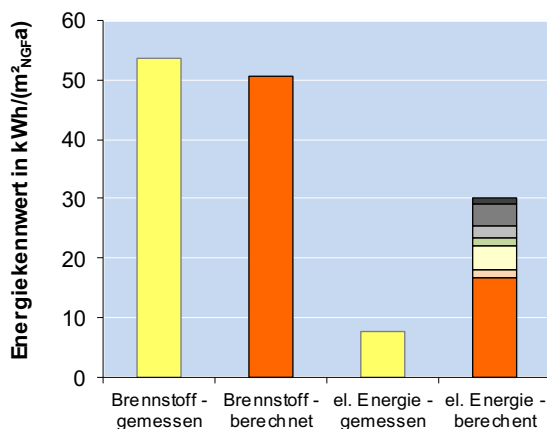
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,29 W/(m ² _{BTP} K)
Unterkategorie	Kindertagesstätte	en. Qualität Lüftung H_V	0,35 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	26 %
Baujahr Gebäude	2018	Anzahl beheiz. Geschosse	1,0
Energiebezugsfläche	1.125 m ²	Anzahl der Zonen	9
davon	künst. belichte 100 %	Anzahl der RLT-Anlagen	2
	mech. belüftet 28 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
	gekühlt 0 %	Anzahl zentr. Wärmeerz.	2
	befeuchtet 0 %		
A/V-Verhältnis	0,62 m ⁻¹		

Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

4.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	1,2
Zentrale Dienste **	0,0	3,6
Arbeitshilfen	-	2,2
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	1,2
Beleuchtung	-	3,9
Warmwasser	0,0	1,3
Heizung	50,7	16,9
ges. Gebäude	50,7	30,3

		Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	54 60	8 9
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	51 57	30 34
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{b/v}		0,95	3,96

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool_Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzueisung Hüllfläche	(teil)manuell
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzue. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	objektspez.
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für den Hort „Pipi Langstrumpf“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand⁴ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4400/Kindertagesstätten sind mit 110 kWh/m²_{NGFa} für Wärme sowie 20 kWh/m²_{NGFa} für Strom angegeben.

Bei der energetischen Gesamtbewertung ist zu beachten, dass die Kita erst im Laufe des Jahres 2019 eröffnet wurde und die für die Bewertung heranzuziehenden Energieverbrauchsdaten nicht wirklich belastbar sind (2019: nur Daten für den Zeitraum 28.02.-31.12.2019; Daten für 2020 fehlen: Corona-bedingte Einschränkungen des Regelbetriebs der Einrichtung).

Die berechneten und gemessenen Jahreskennwerte für Wärme liegen mit 50 bzw. 54 kWh/m²_{NGFa} deutlich unter den veröffentlichten Vergleichswerten. Das ist positiv zu bewerten und zeigt die hohe energetische Qualität von Neubauten.

Die Werte für Strom liegen mit 30 bzw. 8 kWh/m²_{NGFa} ebenso deutlich unter den Vergleichswerten. Die Ursachen sind vor allem dadurch zu erklären, dass das Gebäude neu ist und den aktuellen gesetzlichen Anforderungen entspricht. Die hohe Abweichung vom berechneten Energiebedarf zum berechneten Energieverbrauch deutet darauf hin, dass die installierte Wärmepumpe keinen hohen Anteil an der Wärmeerzeugung hat.

Auswertung Energieverbrauch

Für die Verbrauchsanalyse werden die folgenden Verbrauchsdaten des Gebäudes herangezogen:

⁴ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum vom 28.02.2019 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum vom 28.02.2019 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

Elektrische Energie

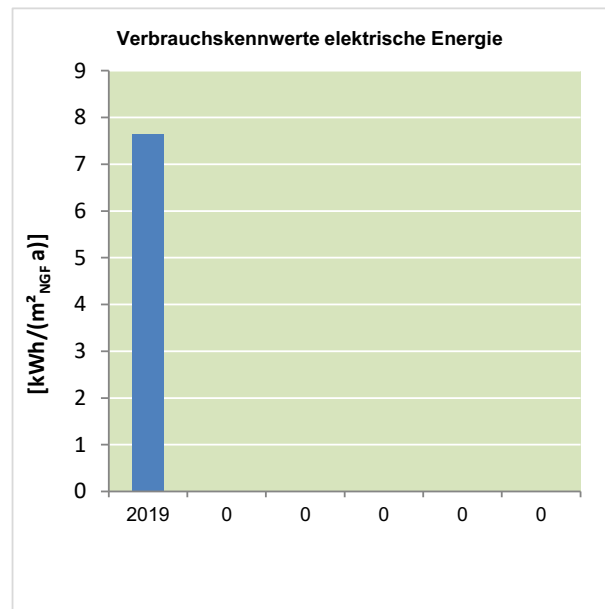
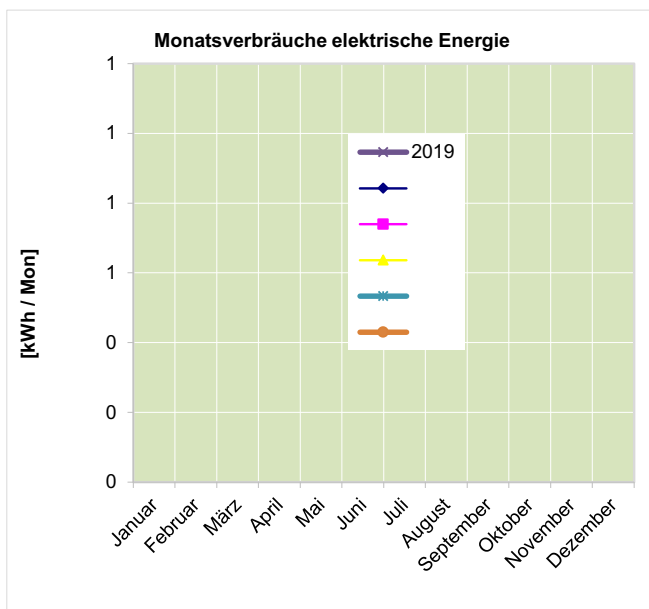


Abbildung 2: Monatsverbräuche elektrischer Energie

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

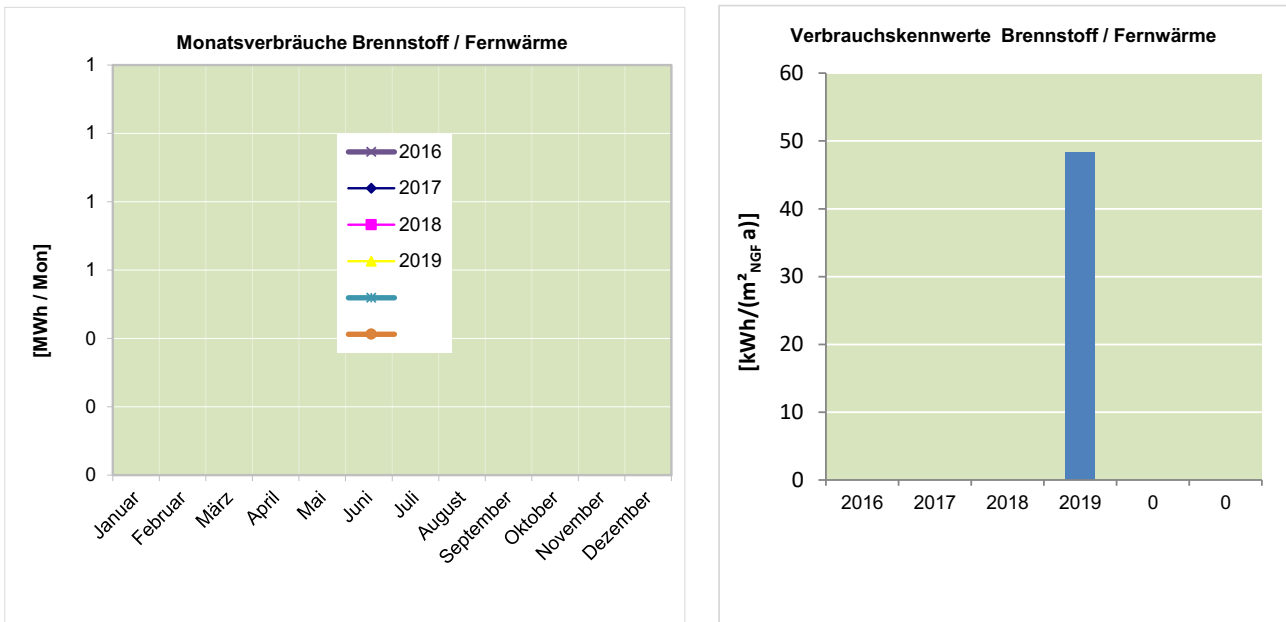


Abbildung 3: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 3 Jahre) – bitte beachten 2016 – nur Aug.-Dez, 2018 – nur Jan.-A

4.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit	Bemerkungen
1	421 Wärmeerzeuger	Optimierung der Heizungsanlage	wichtig	
2	444 Niederspannungsinstallationsanlagen	Photovoltaik	empfohlen	Installation einer Photovoltaikanlage auf den Gaubendächern

Tabelle 4: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

4.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Optimierung der Heizungsanlage (M1)

Trotz das in 2019 kein komplettes Jahr gemessen wurde, ist zu vermuten, dass die Heizungsanlage nicht optimal eingestellt ist. Der Gasverbrauch würde sich verringern der Stromverbrauch würde steigen.

Da die WP ca. 2/3 der Energie aus der Umwelt entnimmt und nur 1/3 der Energie in Form von Strom benötigt wird lässt sich somit der Energiebezug verringern, da Strom wesentlich teurer als Gas ist, hat die Maßnahme keinen nennenswerten wirtschaftlichen Einfluss. Es werden jedoch CO₂-Emissionen gesenkt.

Die Parameter der Heizungssteuerung sollten durch ein Ingenieurbüro überprüft und ggf. angepasst werden. Um die Wärmeerzeugung durch die WP möglichst hoch zu halten.

Beispielrechnung: Die in der Tabelle „Gesamtbewertung der Maßnahmen“ dargestellten Zahlen beziehen sich auf eine mögliche Verlagerung von 15% zur Wärmepumpe.

4.3.2 4.3.2 Modernisierungsempfehlung 2: Installation einer Photovoltaikanlage (M2)

Zur Senkung der Energiebezugskosten besteht aufgrund der baulichen Gegebenheiten des Gebäudes die Möglichkeit, eine Photovoltaikanlage zu installieren. Wir empfehlen die Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von maximal 10 kWp. Die empfohlene 10 kWp-Anlage würde den Strombedarf um ca. 22% senken, der Eigenverbrauch der erzeugten Energie würde bis zu 70% betragen.

Neben der Senkung der Energiekosten können durch die PV-Anlage mehr als 2,8 t CO₂ jährlich eingespart werden. Die Investitionskosten betragen geschätzt etwa 13.000 €. Über die Lebensdauer von mehr als 20 Jahren wäre diese Anlage sehr wirtschaftlich.

Der höchste Stromverbrauch ist in den Zeiten von 07 Uhr bis 13 Uhr zu erwarten, dies kann die PV-Anlage abfedern. Vor Maßnahmebeginn muss eine statische Überprüfung des Gebäudedachs erfolgen.

4.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagenen zwei Maßnahme können zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme		M1	M2
Erwartete Einsparung [kWh{a}]		8.900,00	7.000,00
Energie-kosten [€/kWh]		0,07 €	0,23 €
Abschrei-bungs-zeitraum (Jahre)		5	20
Gesamt-Einsparung		3.115,00 €	32.200,00 €
jährliche Einsparung		623,00 €	1.610,00 €
Geschätzte Investitions-kosten		1.000,00 €	13.000,00 €
Amorti-sationszeit in Jahren		1,61	8,07
Wartung und Instandhaltung [€/a]		50,00 €	0,00 €
Gesamt-Ergebniss/ Abschreibungs-zeitraum		1.865,00 €	19.200,00 €
Gesamt-Ergebniss/ jährlich		373,00 €	960,00 €
CO ₂ -Einsparung [t/a]		0,89	2,80

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

5 Energieberatungsbericht der Grundschule „Bötzow“

Kurzbericht

Grundschule „Bötzow“

Dorfau 8, 16727 Oberkrämer

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

5.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Dorfau 8 in 16727 Oberkrämer befindet sich in der Gemarkung Oberkrämer (Flur 13, Flurstücke 84, 85, 108 und 155).

Der Gebäudekomplex Grundschule Bötzw besteht aus dem Hauptgebäude, das aus drei miteinander verbundenen Gebäuden sowie einer Bibliothek besteht, dem sog. Erweiterungsbau, der Sporthalle und der Cafeteria.

Die Geschichte des Schulstandortes reicht zurück bis ins Jahr 1855, als das erste Schulgebäude errichtet wurde. 1924 verlängerte man das Schulgebäude und setzte ein Stockwerk obendrauf.

1959/1960 wurde die Schule in ihrer heutigen Form zusammen mit der Turnhalle neu errichtet. 1997 wurde der Mitteltrakt aufgestockt. Der sog. „Erweiterungsbau“ stammt aus dem Jahr 2009. Das neueste Gebäude ist die Cafeteria aus dem Jahre 2011.

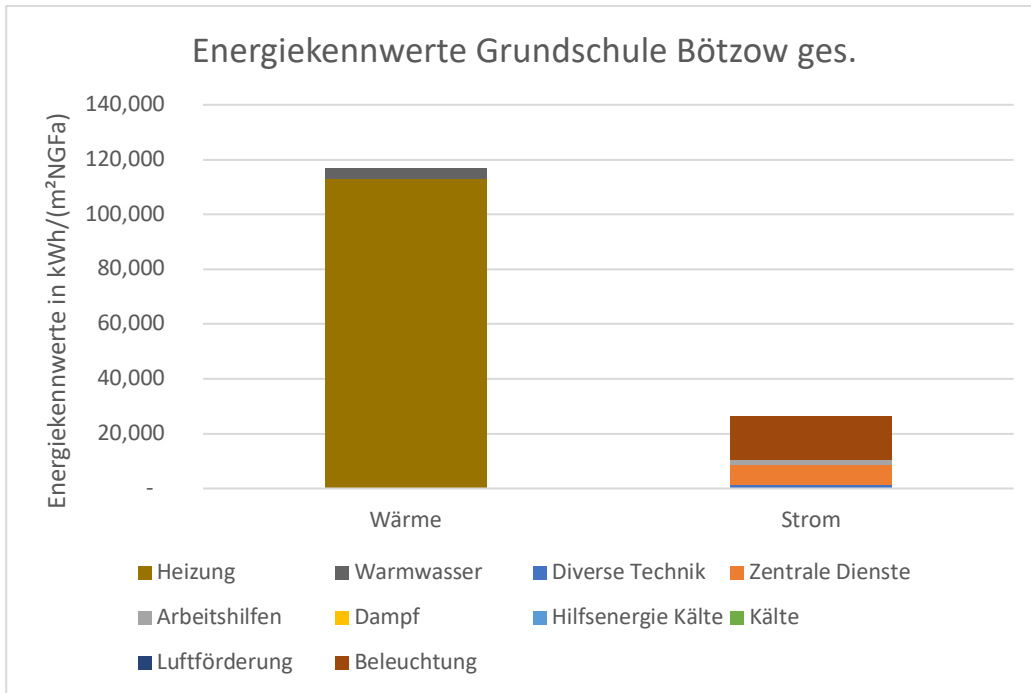
Das Hauptgebäude hat zwei beheizte Vollgeschosse, das teilweise ausgebaute Dachgeschoss ist nicht beheizt; eine teilweise Unterkellerung findet sich im Haus 3 des Hauptgebäudes.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch eine zentrale Heizungsanlage (Erdgas).

Besondere Merkmale: Die Gebäude werden gemeinsam analysiert.

In der folgenden Tabelle werden die Daten für alle drei Gebäude zusammengefasst.

	Hauptgebäude		Cafeteria		Erweiterungsbau		Sporthalle		Gesamt	
Fläche m ²	1449		182		492		590		2713	
	Energiekennwerte in kWh/(m ² NGFa)									
	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom
Diverse Technik		0,90		2,30		1,30		1,20	-	1,13
Zentrale Dienste		5,50		52,10		2,50		2,50	-	7,43
Arbeitshilfen		2,60		1,40		2,70		0,20	-	2,02
Dampf									-	-
Hilfsenergie Kälte									-	-
Kälte									-	-
Luftförderung				0,70					-	0,05
Beleuchtung		11,70		12,30		10,20		32,00	-	15,88
Warmwasser				57,40					3,85	-
Heizung	105,20		156,40		112,20		119,80		113,08	-
Errechneter Gesamtbedarf in kWh/m²	105,20	20,70	213,80	68,80	112,20	16,70	119,80	35,90	116,93	26,51
Verbrauch (2019) in kWh/m²	90,00	19,00	199,00	62,00	102,00	15,00	112,00	31,00	104,27	23,77



Grundschule Bötzw – Hauptgebäude

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Grundschule Bötzw Hauptgebäude Dorfaue 8 16727 Oberkrämer	Gemeinde Oberkrämer Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Christoph Greiser co:bios Consult GmbH Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf
		Neues Gebäudebild einfüge

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,49 $W/(m^2_{BTP}K)$
Unterkategorie	Grund-, Haupt-, Realschulen, Gymnasium	en. Qualität Lüftung H_V	0,43 $W/(m^3/h K)$
		Fensterant. (oberirdisch)	26 %
Baujahr Gebäude	1959	Anzahl beheiz. Geschosse	1,9
Energiebezugsfläche	1.445 m^2	Anzahl der Zonen	8
davon	künst. belichte	Anzahl der RLT-Anlagen	0
	mech. belüftet	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
	gekühlt	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
	befeuchtet		
A/V-Verhältnis	0,58 m-1		

Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

Grundschule Bötzw – Cafeteria

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
–		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Grundschule Bötzw Cafeteria Dorfau 8 16727 Oberkrämer	Gemeinde Oberkrämer Perw enitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Christoph Greiser co:bios Consult GmbH Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild einfüge

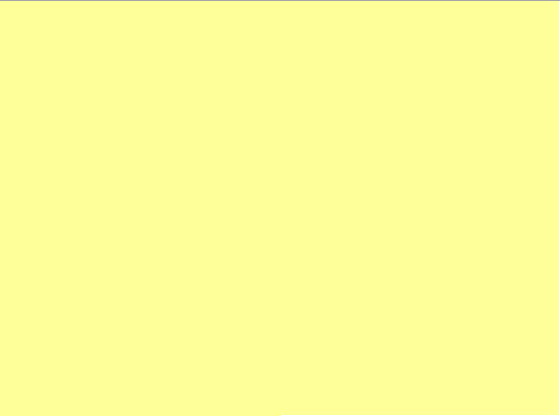
1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,42 $W/(m^2_{BTP}K)$
Unterkategorie	Grund-, Haupt-, Realschulen, Gymnasium	en. Qualität Lüftung H_V	0,41 $W/(m^3/h K)$
		Fensterant. (oberirdisch)	43 %
Baujahr Gebäude	2011	Anzahl beheiz. Geschosse	1,0
Energiebezugsfläche	182 m^2	Anzahl der Zonen	4
davon	künst. belichte	Anzahl der RLT-Anlagen	1
	mech. belüftet	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
	gekühlt	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
	befeuchtet		
A/V-Verhältnis	0,75 m-1		

Grundschule Bötzw – Erweiterungsbau



1.1 Allgemeine Projektinformationen

Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Grundschule Bötzow Erweiterungsbau Dorfaue 8 16727 Oberkrämer	Gemeinde Oberkrämer Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Christoph Greiser co:bios Consult GmbH Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild einfüge

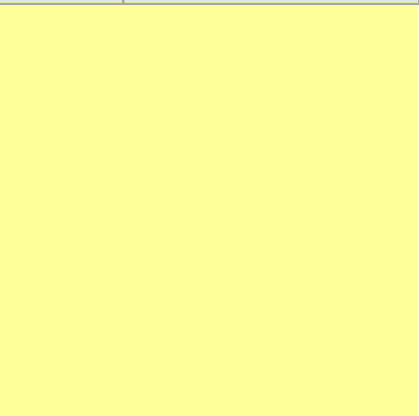
1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften

Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,34 $W/(m^2_{BTP}K)$
Unterkategorie	Grund-, Haupt-, Realschulen, Gymnasium	en. Qualität Lüftung H_V	0,45 $W/(m^3/h K)$
		Fensterant. (oberirdisch)	20 %
Baujahr Gebäude	2009	Anzahl beheiz. Geschosse	1,0
Energiebezugsfläche	492 m^2	Anzahl der Zonen	5
davon künst. belichte	100 %	Anzahl der RLT-Anlagen	0
mech. belüftet	0 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
gekühlt	0 %	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
befeuchtet	0 %		
A/V-Verhältnis	0,66 m^{-1}		

Grundschule Bötzow – Sporthalle

1.1 Allgemeine Projektinformationen

Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Grundschule Bötzow Hauptgebäude Dorfaue 8 16727 Oberkrämer	Gemeinde Oberkrämer Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Christoph Greiser co:bios Consult GmbH Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



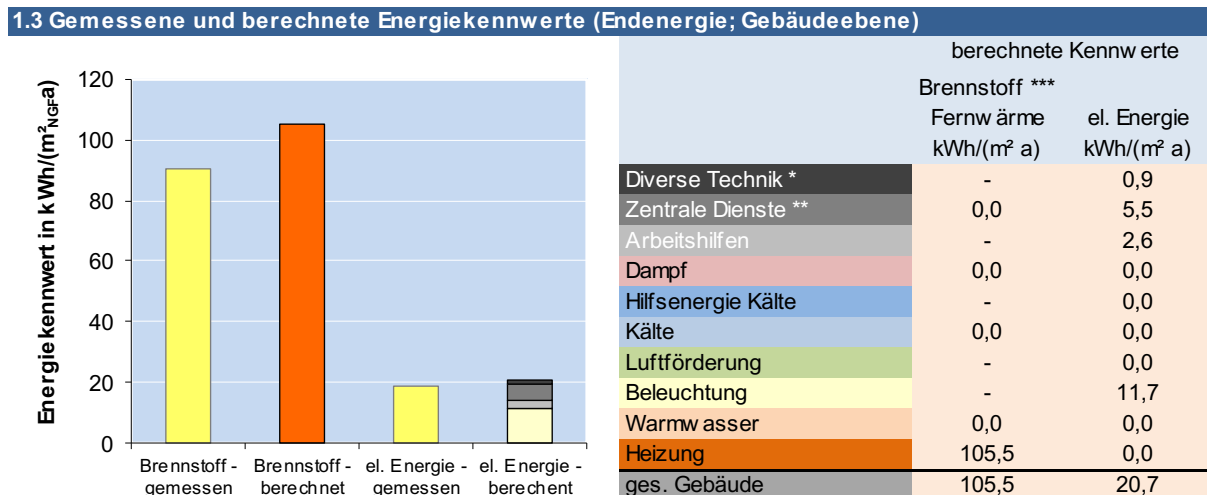
Neues Gebäudebild einfüge

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Sportanlagen	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,26 $W/(m^2_{BTP}K)$
Unterkategorie	Sporthallen	en. Qualität Lüftung H_V	0,51 $W/(m^2/h K)$
		Fensterant. (oberirdisch)	12 %
Baujahr Gebäude	1959	Anzahl beheiz. Geschosse	1,0
Energiebezugsfläche	590 m^2	Anzahl der Zonen	6
davon		Anzahl der RLT-Anlagen	0
künst. belichte	100 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
mech. belüftet	0 %	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
gekühlt	0 %		
befeuchtet	0 %		
A/V-Verhältnis	0,49 m^{-1}		

5.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

Grundschule Bötzwow – Hauptgebäude



	Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	$kWh/(m^2a)$ 90 MWh/a 131	19 27
berechneter Bedarf	$kWh/(m^2a)$ 105 MWh/a 152	21 30
Verh. Bedarf/Verbrauch - $f_{b/v}$	1,17	1,09

1.4 Berechnungseinstellungen

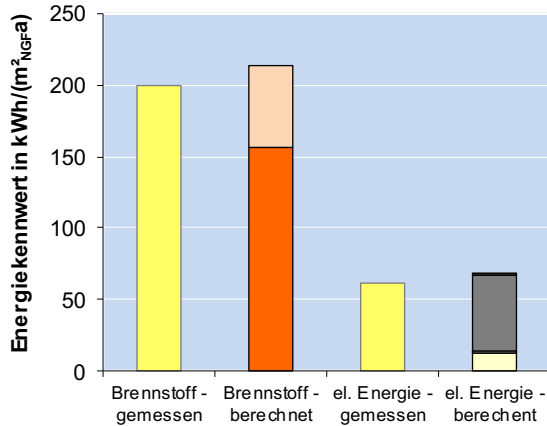
TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzueisung Hüllfläche	(teil)manuell
Stoffw erte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzuw . Baut.-kennw erte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Grundschule Bötzwow – Cafeteria



1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	2,3
Zentrale Dienste **	0,0	52,1
Arbeitshilfen	-	1,4
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	0,7
Beleuchtung	-	12,3
Warmwasser	57,4	0,0
Heizung	156,4	0,0
ges. Gebäude	213,8	68,9

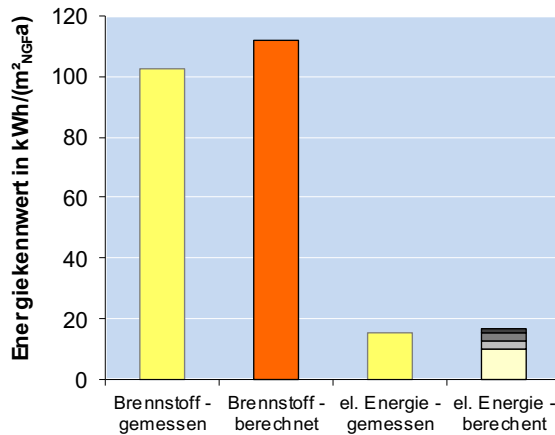
		Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	199 36	62 11
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	214 39	69 13
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{b/v}		1,07	1,11

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzueisung Hüllfläche	(teil)manuell
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzuw. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Grundschule Bötzw – Erweiterungsbau

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	1,3
Zentrale Dienste **	0,0	2,5
Arbeitshilfen	-	2,7
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	0,0
Beleuchtung	-	10,2
Warmwasser	0,0	0,0
Heizung	112,2	0,0
ges. Gebäude	112,2	16,7

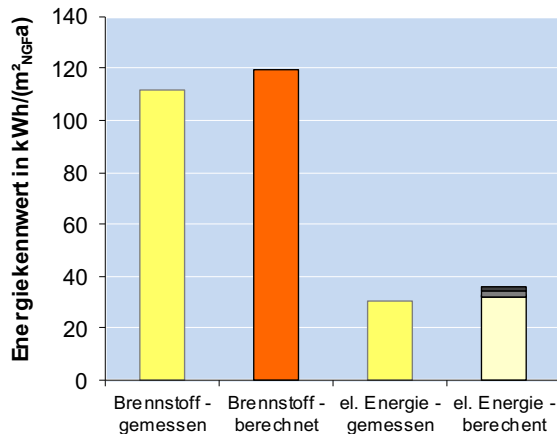
		Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	102 50	15 8
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	112 55	17 8
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{b/v}		1,10	1,09

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzueisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzuw. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Grundschule Bötzw – Sporthalle

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	1,2
Zentrale Dienste **	0,0	2,5
Arbeitshilfen	-	0,2
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	0,0
Beleuchtung	-	32,0
Warmwasser	0,0	0,0
Heizung	119,8	0,0
ges. Gebäude	119,8	35,9

		Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	112 66	31 18
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	120 71	36 21
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{b/v}		1,07	1,17

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzueisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzu. . Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Grundschule „Bötzow“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand⁵ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4100 / Allgemeinbildende Schulen bis 3.500m² sind mit Jahresverbräuchen von 105 kWh/m²NGF für Wärme sowie 10 kWh/m²NGF für Strom angegeben.

Zu beachten ist, dass eine Berechnung der Energiekennwerte nur auf der Grundlage des Gesamtkomplexes Grundschule Bötzw erfolgen konnte, da für die Grundschule nur eine Messstelle vorhanden ist, die Verbräuche werden also nur insgesamt erfasst. Die Berechnung der Energiekennwerte für die einzelnen Gebäude wurde aufgrund der vorliegenden Daten und den Ergebnissen der Begehung der Gebäude durchgeführt. Die Exaktheit der Einzelwerte für die Gebäude kann also nicht vollständig garantiert werden.

Die berechneten und gemessenen Jahreskennwerte für Wärme für das gesamte Gebäudeensemble liegen mit 117 bzw. 104 kWh/m²NGFa liegen in etwa im Bereich der veröffentlichten Vergleichswerte. Die umfangreiche energetische Sanierung 2011 hat sich insgesamt sehr positiv auf den Wärmeenergieverbrauch ausgewirkt. Betrachtet man das Hauptgebäude inklusive der Bibliothek gesondert, liegt die Energiekennwert bezogen auf das Jahr 2019 mit 90 kWh/m²NGF deutlich unter den o.g. Vergleichswerten. Ein deutlich anderes Bild ergibt die Berechnung der Energiekennwerte für die Cafeteria; aufgrund der spezifischen Nutzung sind hier sowohl die berechneten als auch die gemessenen Werte sehr deutlich höher als die verfügbaren Vergleichswerte. Aber: eine vergleichbare Gebäudekategorie ist in der o.g. Veröffentlichung zu den Vergleichswerten im Nichtwohngebäudebestand nicht vorhanden.

Die Werte für Strom liegen mit 26 kWh/m²NGFa (berechnet) bzw. 24 kWh/m²NGFa (gemessen) deutlich über den Vergleichswerten. Die Ursachen hierfür lassen sich nur teilweise durch die Spezifik des Gebäudes und deren Nutzung erklären (Cafeteria, Sporthalle).

⁵ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Auswertung Energieverbrauch

Für die Verbrauchsanalyse werden die folgenden Verbrauchsdaten der Gebäude herangezogen. Zu beachten ist hierbei, dass für diesen Gebäudekomplex nur ein Strom- und Gaszähler zur Verfügung steht. Dementsprechend wurden die Verbrauchsdaten aufgrund der einzelnen Teilflächen und der Qualität der Gebäudehülle verhältnismäßig auf die einzelnen Teilgebäude aufgeteilt. Energieverbrauchsmessungen der einzelnen Teilgebäude existieren nicht.

Grundschule Bötzow – Hauptgebäude

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährlicher Verbrauch für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019
(zur Verfügung gestellt von der Gemeindeverwaltung Oberkrämer)

Die Daten wurden, sofern noch nicht erfolgt, einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährlicher Verbrauch für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019
(zur Verfügung gestellt von der Gemeindeverwaltung Oberkrämer)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die jeweils ausgewerteten Jahre.

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

Elektrische Energie

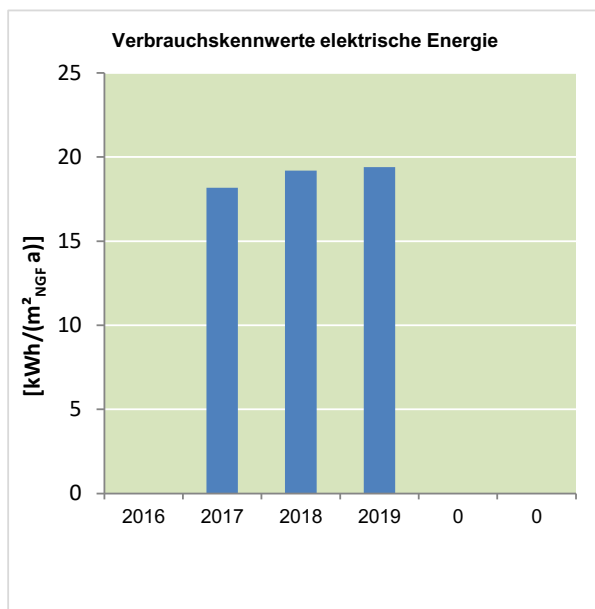


Abbildung 2: Monatsverbräuche elektrischer Energie

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

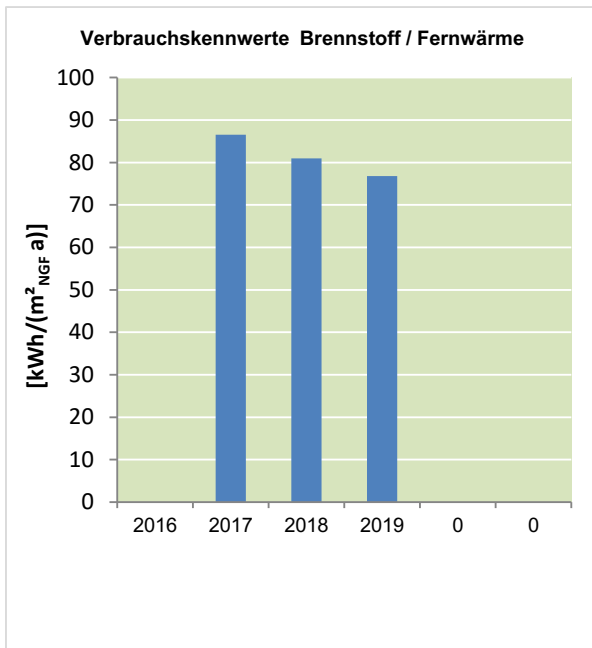


Abbildung 3: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 3 Jahre) – bitte beachten 2016 – nur Aug.-Dez, 2018 – nur Jan.-A

Grundschule Bötzw – Cafeteria

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährlicher Verbrauch für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von Gemeindeverwaltung Oberkrämer)

Die Daten wurden, sofern noch nicht erfolgt, einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährlicher Verbrauch für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von Gemeindeverwaltung Oberkrämer)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Jahreswerte für die jeweils ausgewerteten Jahre.

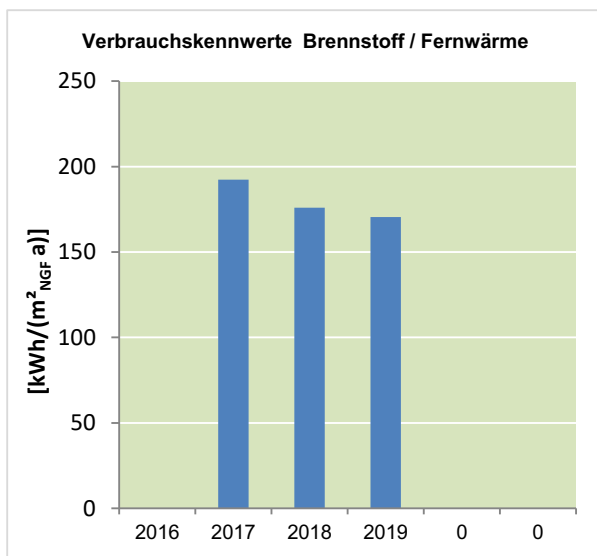


Abbildung 4.3.2-4: Witterungsbereinigte Verbräuche für Brennstoff bzw. Fernwärme – Grundschule Bötzw - Cafeteria

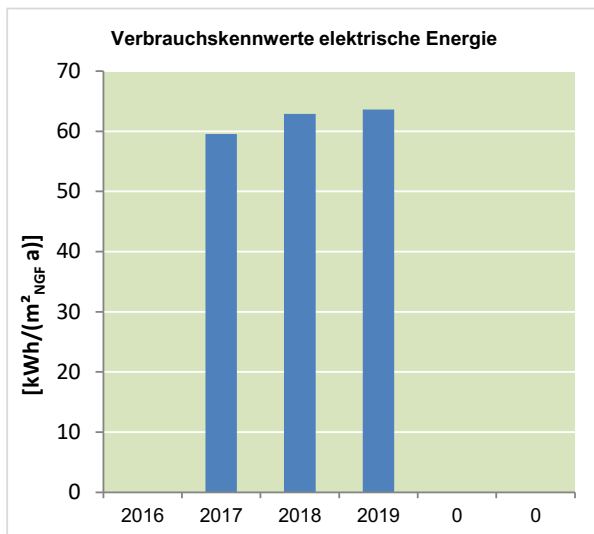


Abbildung 4.3.2-2: Verbräuche für Elektroenergie – Grundschule Bötzw - Cafeteria

Grundschule Bötzw – Erweiterungsbau

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme)

- Jährlicher Verbrauch für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von Gemeindeverwaltung Oberkrämer)

Die Daten wurden, sofern noch nicht erfolgt, einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährlicher Verbrauch für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von Gemeindeverwaltung Oberkrämer)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Jahreswerte für die jeweils ausgewerteten Jahre.

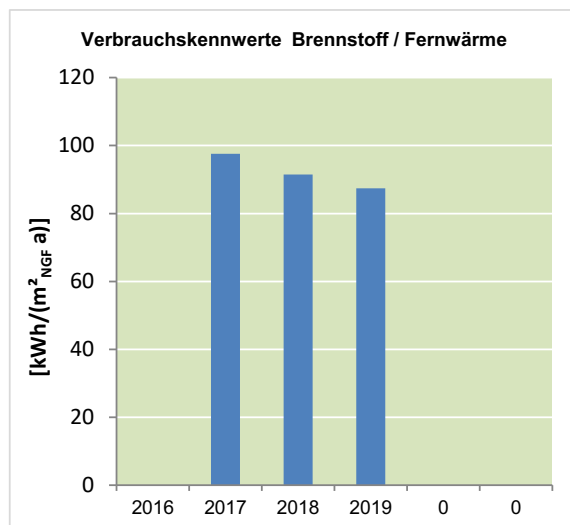


Abbildung 4.3.2-5: Witterungsbereinigte Verbräuche für Brennstoff bzw. Fernwärme – Grundschule Bötzw - Erweiterungsbau

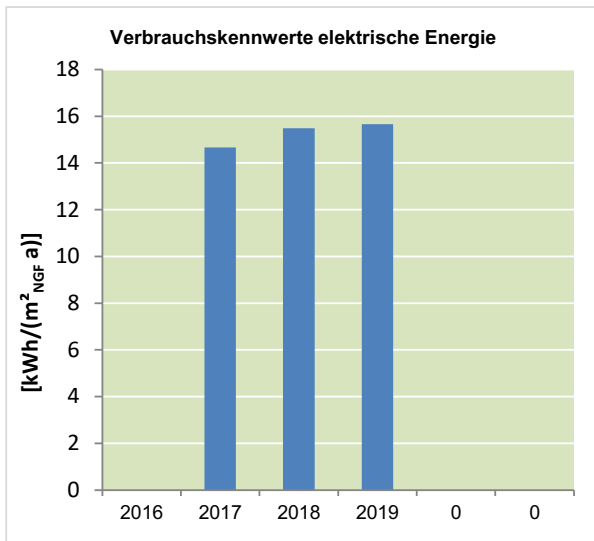


Abbildung 4.3.2-2: Verbräuche für Elektroenergie – Grundschule Bötzw - Erweiterungsbau

Grundschule Bötzw – Sporthalle

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährlicher Verbrauch für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von Gemeindeverwaltung Oberkrämer)

Die Daten wurden, sofern noch nicht erfolgt, einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährlicher Verbrauch für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von Gemeindeverwaltung Oberkrämer)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Jahreswerte für die jeweils ausgewerteten Jahre.

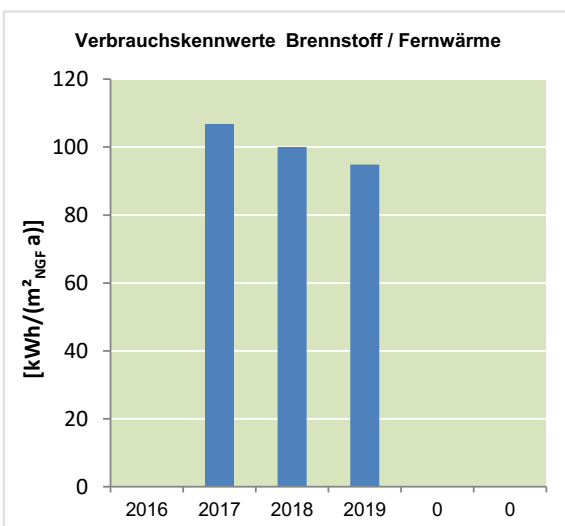


Abbildung 4.3.2-6: Witterungsbereinigte Verbräuche für Brennstoff bzw. Fernwärme – Grundschule Bötzw - Sporthalle

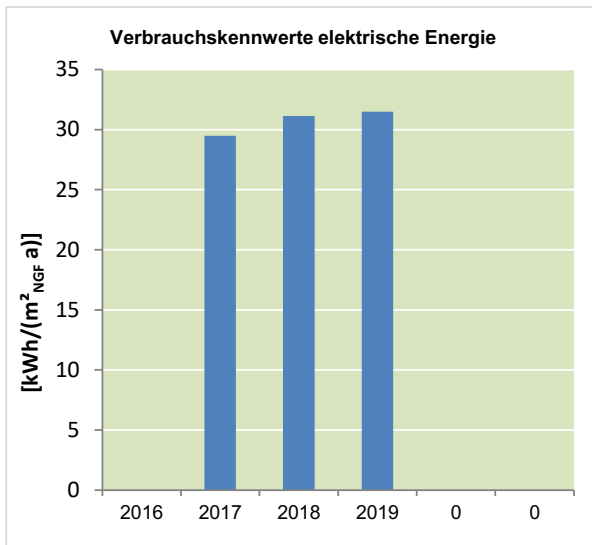


Abbildung 4.3.2-2: Verbräuche für Elektroenergie – Grundschule Bötzwow - Sporthalle

5.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit	Bemerkungen
1	445	Umstellung der Beleuchtung auf LED	empfohlen	
2	444 Niederspannungsinstallationsanlagen	Photovoltaik	3) empfohlen	Installation Photovoltaikanlage

Tabelle 5: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse wurden unterschiedliche Modernisierungsmaßnahmen identifiziert.

Aus den möglichen Maßnahmen werden bis zu fünf Einzelmaßnahmen bzw. 5 Modernisierungsempfehlungen als Pakete aus diesen detaillierter ausgearbeitet. Eine Modernisierungsempfehlung kann dabei eine oder mehrere Modernisierungsmaßnahmen umfassen. Für jede Empfehlung werden die erzielbare Energieeinsparung mit einer Variante des TEK-Tools bestimmt und die Investitionskosten im Rahmen einer Grobkostenschätzung ermittelt. Dazu können die Standardmaßnahmen verwendet werden, welche die Datenbank DB-Kosten.xslm bereitstellt, aber auch eigene Kostensätze für individuelle Maßnahmen. Hieraus werden erste Aussagen zur Wirtschaftlichkeit abgeleitet

5.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Umstellung der Beleuchtung auf LED (M1)

In allen dauerhaft benutzten Räumen (Gruppenräume, Büroräume, WC-Anlagen, Flure, Küche, etc.) sollte eine einheitliche Beleuchtung garantiert werden. Der Einsatz von LED-Beleuchtung führt zu erheblichen energetischen Einspareffekten und erhöht die Qualität der Beleuchtung.

Für die installierten Leuchten sind hoch effiziente LED- Leuchtmittel verfügbar, die es ermöglichen die Beleuchtung sehr wirtschaftlich und ressourcenschonend umzurüsten. Bei der Umrüstung ist darauf zu achten, dass immer alle Leuchten in einem Raum gleichzeitig umgerüstet werden. Es wird empfohlen, alle regelmäßig genutzten Räume zeitnah auf LED umzurüsten.

5.3.2 Modernisierungsempfehlung 2: Aufbau einer Photovoltaikanlage (M2)

Zur Senkung der Energiebezugskosten besteht aufgrund der baulichen Gegebenheiten des Gebäudes die Möglichkeit, eine Photovoltaikanlage zu installieren. Wir empfehlen die Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von maximal 10 kWp. Die empfohlene 10 kWp-Anlage würde den Strombedarf um ca. 12% senken, der Eigenverbrauch der erzeugten Energie würde über 80% betragen.

Neben der Senkung der Energiekosten können durch die PV-Anlage mehr als 2,8 t CO₂ jährlich eingespart werden. Die Investitionskosten betragen geschätzt etwa 13.000 €. Über die Lebensdauer von mehr als 20 Jahren wäre diese Anlage sehr wirtschaftlich.

Vor Maßnahmebeginn muss eine statische Überprüfung des Gebäudedachs erfolgen.

5.3.3 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagenen zwei Maßnahmen können zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme	M1	M2
Erwartete Einsparung [kWh{a}]	17.000,00	8.500,00
Energie-kosten [€/kWh]	0,23 €	0,23 €
Abschrei-bungs-zeitraum (Jahre)	5	20
Gesamt-Einsparung	19.550,00 €	39.100,00 €
jährliche Einsparung	3.910,00 €	1.955,00 €
Geschätzte Investitionskosten	16.300,00 €	13.000,00 €
Amortisationszeit in Jahren	4,17	6,65
Wartung und Instandhaltung [€/a]	100,00 €	325,00 €
Gesamtergebnis / Abschreibungszeitraum	2.750,00 €	19.600,00 €
Gesamtergebnis / jährlich	550,00 €	980,00 €
CO2-Einsparung [t/a]	6,80	3,40

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

6 Energieberatungsbericht des Hortes (ehem.) „Bötzow“

Kurzbericht

Hort (ehem.) „Bötzow“

Dorfau 5, 16727 Oberkrämer

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

6.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Dorfaue 5 in 16727 Oberkrämer befindet sich in der Gemarkung Bötzow (Flur 013, Flurstück 182).

Der ehemalige Hort „Bötzow“ wurde 1960 errichtet.

Das Gebäude besteht aus **zwei** beheizten Vollgeschossen.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch einen Brennwertkessel (Gas, Heizöl).

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Hort (ehem.) Bötzow _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Hort Bötzow (im Umbau) Dorfaue 5 16727 Oberkrämer	Gemeinde Oberkrämer Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	co:bios Consult GmbH Christoph Greiser Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H	0,32 W/(m ² _{BTF} K)
Unterkategorie	Kindertagesstätte	en. Qualität Lüftung H ¹ _V	0,41 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	9 %
Baujahr Gebäude	1960	Anzahl beheiz. Geschosse	2,4
Energiebezugsfläche	425 m ²	Anzahl der Zonen	6
davon künst. belichtet	100 %	Anzahl der RLT-Anlagen	0
mech. belüftet	0 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
gekühlt	0 %	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
befeuchtet	0 %		
AVV-Verhältnis	0,66 m ⁻¹		

Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

6.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)

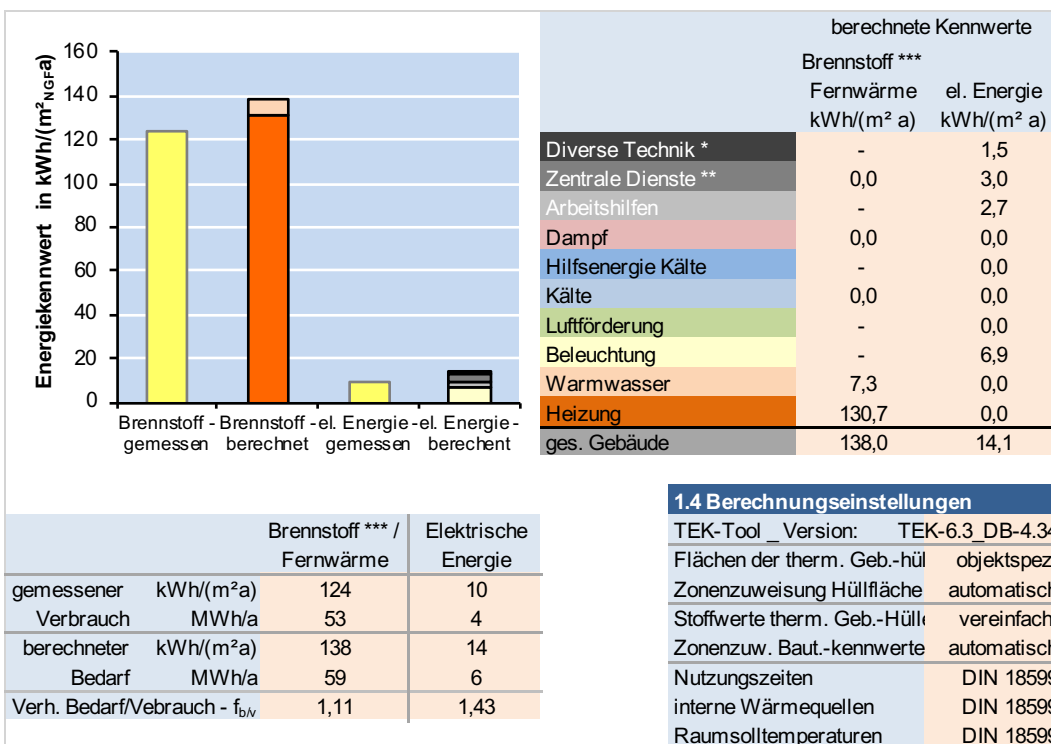


Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für den (ehemaligen) Hort „Bötzow“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand⁶ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4400/Kindertagesstätten sind mit 110 kWh/m²_{NGFA} für Wärme sowie 20 kWh/m²_{NGFA} für Strom angegeben. Die berechneten und gemessenen Werte für Wärme liegen mit 138 bzw. 124 kWh/m²_{NGFA} über den veröffentlichten Vergleichswerten. Dies liegt daran, dass es sich um saniertes Bestandsgebäude handelt und die nutzbare Fläche für eine Kita recht klein ist. Der Energieverbrauch ist wesentlich geringer als der berechnete Energiebedarf, was auf gutes Lüftungsverhalten zurückzuführen ist.

Die Werte für Strom liegen mit 14 bzw. 10 kWh/m²_{NGFA} deutlich unter den Vergleichswerten. Das ist positiv zu bewerten und gibt auch einen Rückschluss auf das verantwortungsvolle Nutzerverhalten im hier analysierten Gebäude.

Auswertung Energieverbrauch

Für die Verbrauchsanalyse werden die folgenden Verbrauchsdaten des Gebäudes herangezogen:

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2016 bis 2018 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Daten wurden, sofern noch nicht erfolgt, einer Klimabereinigung unterzogen.

⁶ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 7. April 2015

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für das Jahr 2018
(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

Elektrische Energie

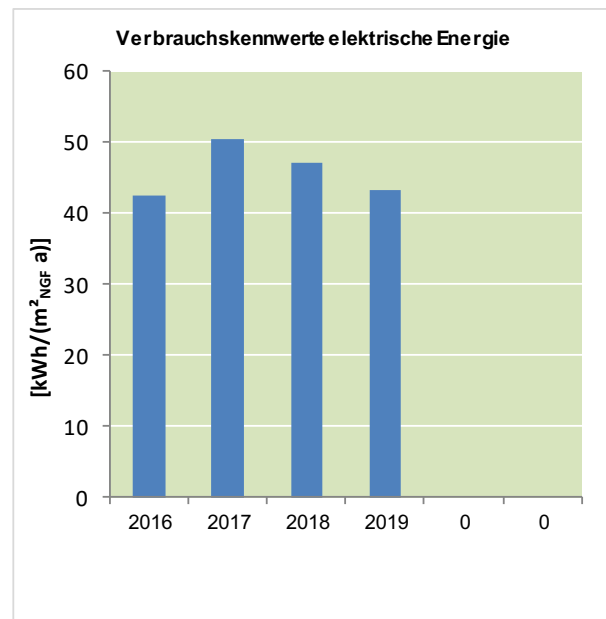
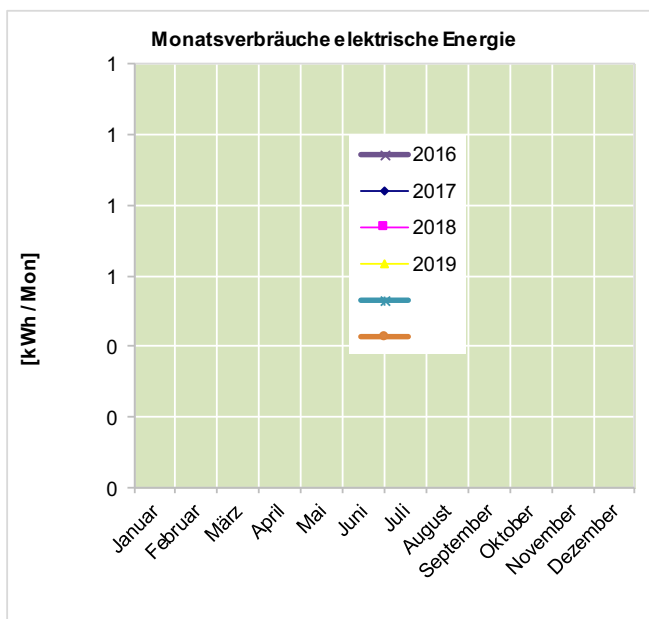


Abbildung 2: Monatsverbräuche elektrischer Energie

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

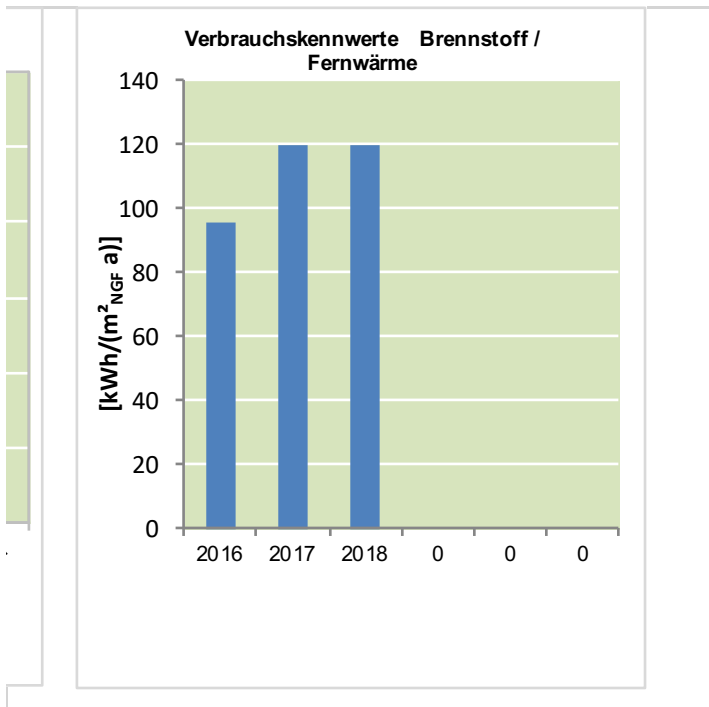


Abbildung 3: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 3 Jahre) – bitte beachten 2016 – nur Aug.-Dez, 2018 – nur Jan.-A

6.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse können keine kurzfristig wirtschaftlichen Maßnahmen empfohlen werden. Im Rahmen der Instandhaltung ist darauf zu Achten, dass überall wo möglich LEDs zur Beleuchtung zum Einsatz kommen. Der aber schon heute geringe Verbrauch der Beleuchtung lässt es nicht zu einer wirtschaftlich sinnvollen Sanierungsmaßnahme zu empfehlen.

7 Energieberatungsbericht der Kindertagesstätte „Zwergenland“

Kurzbericht

Kindertagesstätte „Zwergenland“

Am Eichenring 59, 16727 Oberkrämer OT Eichstädt

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

7.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Am Eichenring 59 in 16727 Oberkrämer OT Eichstädt befindet sich in der Gemarkung Hennigsdorf (Flur 02, Flurstück 122/1).

Die Kindertagesstätte „Zwergenland“ wurde 1995 errichtet.

Das Gebäude besteht aus zwei beheizten Vollgeschossen.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch eine Zentralheizung (Erdgas).

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Kita Zwergenland _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Kita Zwergenland	Gemeinde Oberkrämer	co:bios Consult GmbH Christoph Greiser
Am Eichenring 59 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H	0,33 W/(m ² _{BTF} K)
Unterkategorie	Kindertagesstätte	en. Qualität Lüftung H ¹ _V	0,45 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	14 %
Baujahr Gebäude	1995	Anzahl beheiz. Geschosse	2,8
Energiebezugsfläche	280 m ²	Anzahl der Zonen	5
davon	künst. belichtet	Anzahl der RLT-Anlagen	1
	mech. belüftet	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
	gekühlt	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
	befeuchtet		
AVV-Verhältnis	0,68 m-1		

Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

7.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)

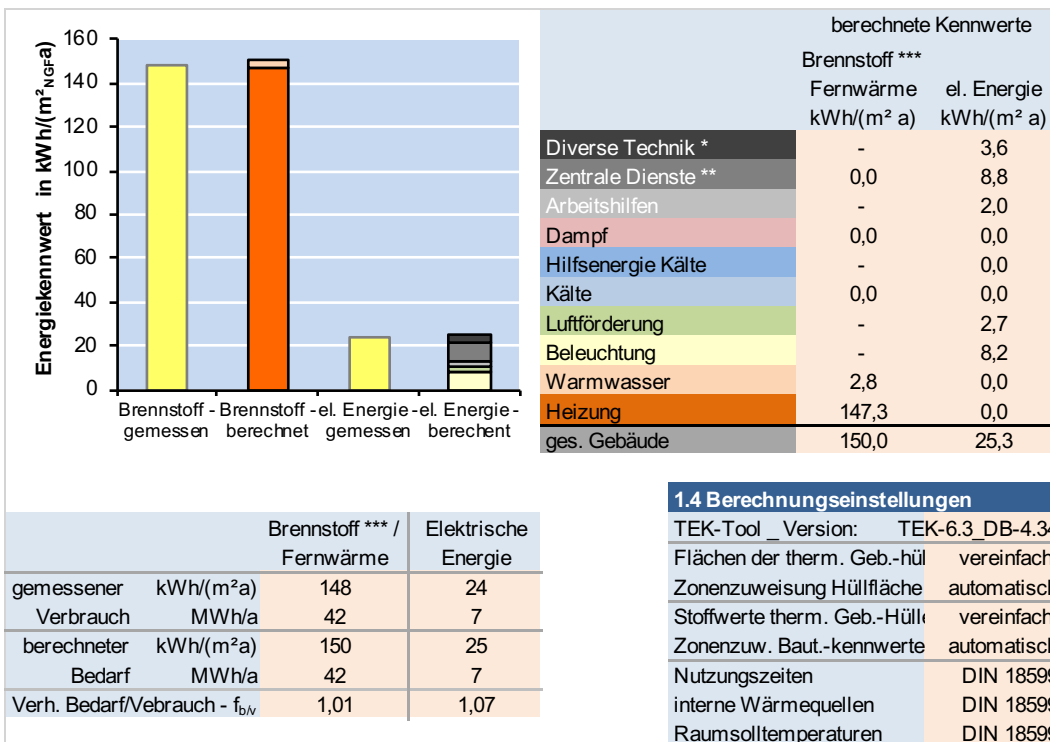


Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Kita „Zwergenland“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand⁷ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4400/Kindertagesstätten sind mit 110 kWh/m²_{NGFA} für Wärme sowie 20 kWh/m²_{NGFA} für Strom angegeben.

Die berechneten und gemessenen Werte für Wärme liegen mit 150 bzw. 148 kWh/m²_{NGFA} deutlich über den veröffentlichten Vergleichswerten. Die Ursachen hierfür lassen sich durch die ausschließliche Fensterlüftung aller Nutzungsbereiche, insbesondere Sanitär und Küche, erklären.

Die Werte für Strom liegen mit 25 bzw. 24 kWh/m²_{NGFA} über den Vergleichswerten. Die Ursachen hierfür lassen sich aber durch die Nutzung der Küche des Gebäudes und dessen Nutzung erklären.

Auswertung Energieverbrauch

Für die Verbrauchsanalyse werden die folgenden Verbrauchsdaten des Gebäudes herangezogen:

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2017 bis 2019 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum 2016 bis 2018 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

⁷ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

Elektrische Energie

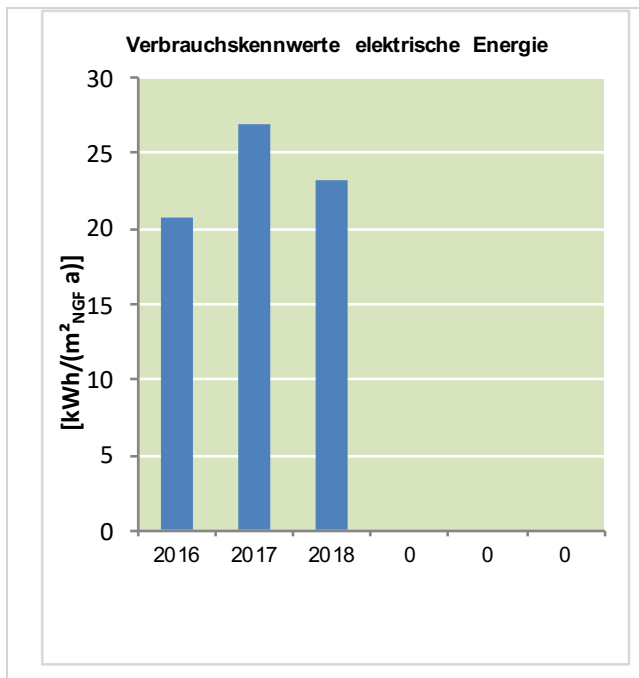


Abbildung 2: Monatsverbräuche elektrischer Energie

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

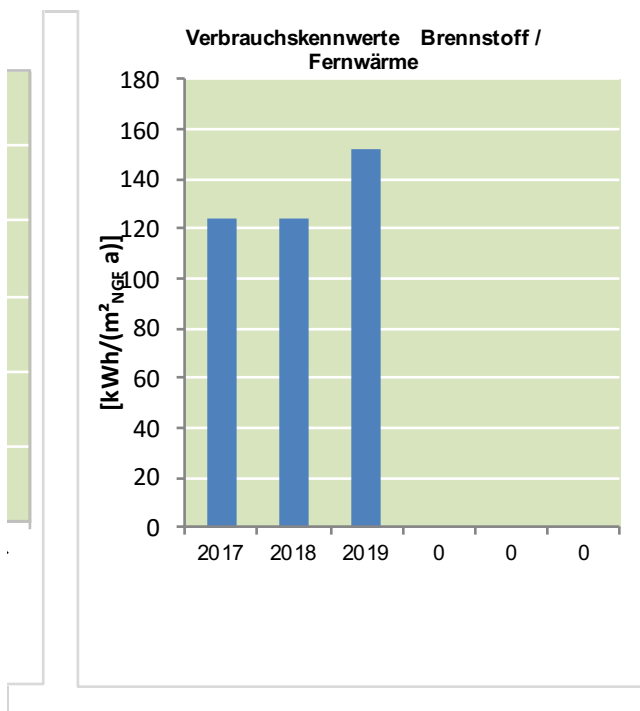


Abbildung 3: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 3 Jahre) – bitte beachten 2016 – nur Aug.-Dez, 2018 – nur Jan.-A

7.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276 Nr. Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit (von 1 bis 5)	Bemerkungen
1	445 Beleuchtungsanlagen	LED	2) empfohlen	Schrittweise Umrüstung von kompletten Räumen auf LED

Tabelle 6: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

7.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Umstellung der Beleuchtung auf LED (M1)

In allen dauerhaft benutzten Räumen (Gruppenräume, Büroräume, WC-Anlagen, Flure, Küche, etc.) sollte eine einheitliche Beleuchtung garantiert werden. Der Einsatz von LED-Beleuchtung führt zu erheblichen energetischen Einspareffekten und erhöht die Qualität der Beleuchtung.

Für die installierten Leuchten sind hoch effiziente LED- Leuchtmittel verfügbar, die es ermöglichen die Beleuchtung sehr wirtschaftlich und ressourcenschonend umzurüsten. Bei der Umrüstung ist darauf zu achten, dass immer alle Leuchten in einem Raum gleichzeitig umgerüstet werden. Es wird empfohlen, alle regelmäßig genutzten Räume zeitnah auf LED umzurüsten.

7.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagene Maßnahme kann zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme	M1 LED
Erwartete Einsparung [kWh{a}]	1.204,00
Energiekosten [€/kWh]	0,30 €
Abschreibungszeitraum (Jahre)	5
Gesamteinsparung	1.806,00 €
jährliche Einsparung	361,20 €
Geschätzte Investitionskosten	1.500,00 €
Amortisationszeit in Jahren	4,15
Wartung und Instandhaltung [€/a]	75,00 €
Gesamtergebnis / Abschreibungszeitraum	-69,00 €
Gesamtergebnis / jährlich	-13,80 €
CO2-Einsparung [t/a]	0,48

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

8 Energieberatungsbericht der „Oberkrämerhalle“

Kurzbericht

„Oberkrämerhalle“

Dr. Rüdiger-Weber-Str. 6, 16727 Oberkrämer

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH
Christoph Greiser
Neuendorfstraße 20A
16761 Hennigsdorf
Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

8.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Dr. Rüdiger-Weber-Str. 6 in 16727 Oberkrämer befindet sich in der Gemarkung Eichstädt (Flur 13, Flurstück 1113).

Die Oberkrämerhalle wurde 2014 errichtet und ist als Mehrzweckhalle bzw. als Dreifachhalle konzipiert und wird vor allem durch die Sportvereine der Gemeinde aber auch als regional bedeutsamer Veranstaltungsort genutzt. Für die Halle wurden energetisch Möglichkeiten gefunden, die Versorgung und den Betrieb der Halle ressourcenschonend zu gestalten. Die Halle ist gut isoliert. Für die Heizung wird Abwärme der Eichstädter Biogasanlage genutzt, und auf dem Dach befindet sich eine Photovoltaikanlage.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch Fernwärme. Lieferant der Wärmeenergie ist die Eichstädter Biogasanlage.

Besondere Merkmale: Zur Anlage gehören aufgrund der Nutzungsspezifik sehr großflächige Analgen für das Parken der Besucher der Halle.

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Oberkrämerhalle _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Oberkrämerhalle Hauptgebäude Dr.-Rüdiger-Weber-Str. 6 16727 Oberkrämer	Gemeinde Oberkrämer Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Christoph Greiser co:bios Consult GmbH Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild einfüge

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Sportanlagen	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,25 W/(m ² _{BTP} K)
Unterkategorie	Mehrzweckhallen	en. Qualität Lüftung H_V	0,20 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	12 %
Baujahr Gebäude	2014	Anzahl beheiz. Geschosse	1,0
Energiebezugsfläche	2.169 m ²	Anzahl der Zonen	7
davon	künst. belüftet	Anzahl der RLT-Anlagen	3
	mech. belüftet	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
	gekühlt	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
	befeuchtet		
A/V-Verhältnis	0,33 m-1		

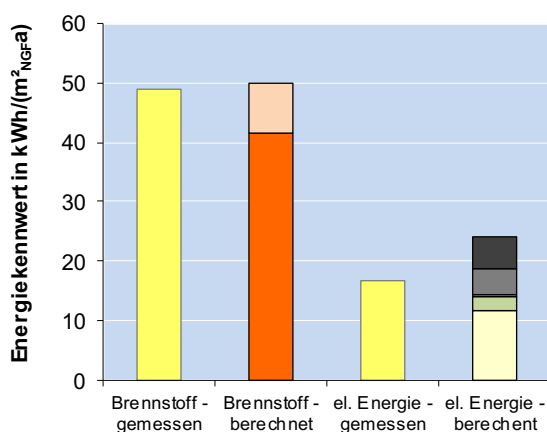
Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

8.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	5,1
Zentrale Dienste **	0,0	4,5
Arbeitshilfen	-	0,3
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	2,4
Beleuchtung	-	11,7
Warmwasser	8,1	0,0
Heizung	41,7	0,0
ges. Gebäude	49,8	24,0

		Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	49 106	17 36
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	50 108	24 52
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{b/v}		1,02	1,43

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool_Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzueisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzue. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	objektspez.
interne Wärmequellen	objektspez.
Raumsolltemperaturen	objektspez.

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Oberkrämerhalle erfolgt auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand⁸. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 5100/Hallen(ohne Schwimmhallen) sind mit Jahresverbräuchen von 110 kWh/m²NGF für Wärme sowie 25 kWh/m²NGF für Strom angegeben.

Die berechneten und gemessenen Jahreskennwerte für Wärme liegen mit 50 bzw. 49 kWh/m²NGFa sehr deutlich unter den veröffentlichten Vergleichswerten. Das ist positiv zu bewerten und zeigt die großen Bemühungen bei Planung und Bauausführung des Gebäudes um eine auch energetisch moderne Anlage. Diese Daten geben auch einen Rückschluss auf das verantwortungsvolle Nutzerverhalten im hier analysierten Gebäude.

Die gleiche Einschätzung kann für den Verbrauch an elektrischer Energie getroffen werden. Die berechneten und gemessenen Jahreskennwerte für elektrische Energie liegen mit 24 bzw. 17 kWh/m²NGFa ebenfalls sehr deutlich unter den veröffentlichten Vergleichswerten. Diese Tatsache ist natürlich insbesondere der installierten Photovoltaikanlage geschuldet. Mit einer Leistung von ca. 40 kWp senkt diese Anlage den notwendigen Bezug an Elektroenergie in sehr großem Maße.

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Monatliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2019 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

⁸ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum 2017 bis 2019
(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

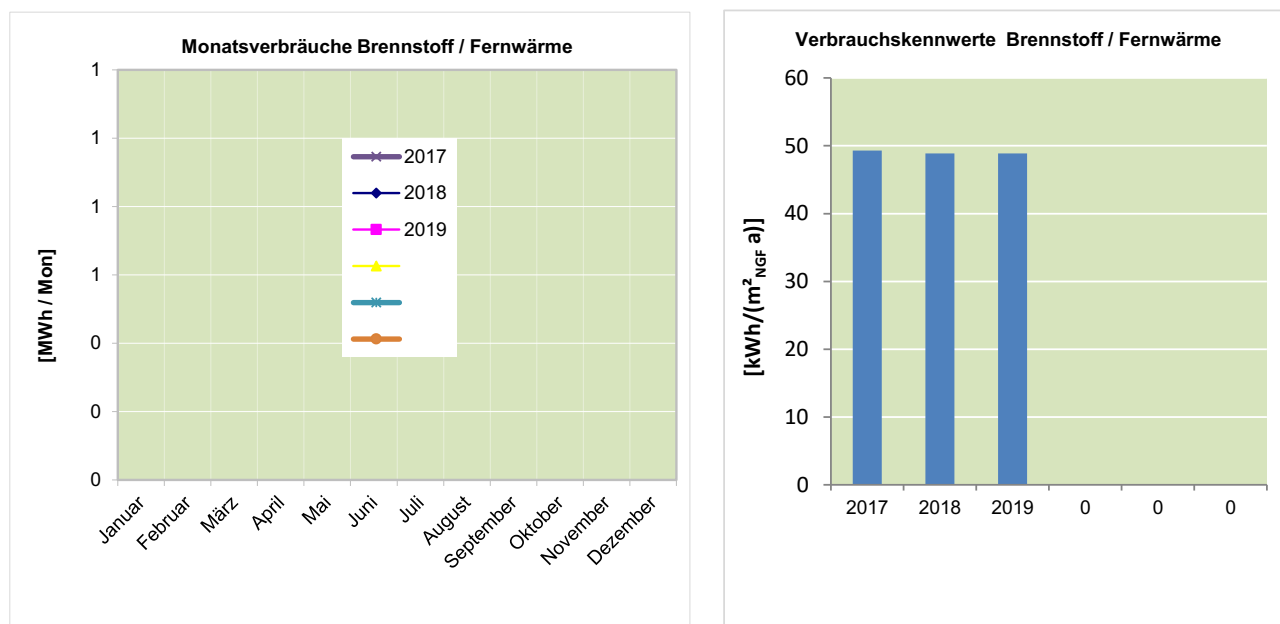


Abbildung 8-2: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 6 Jahre)

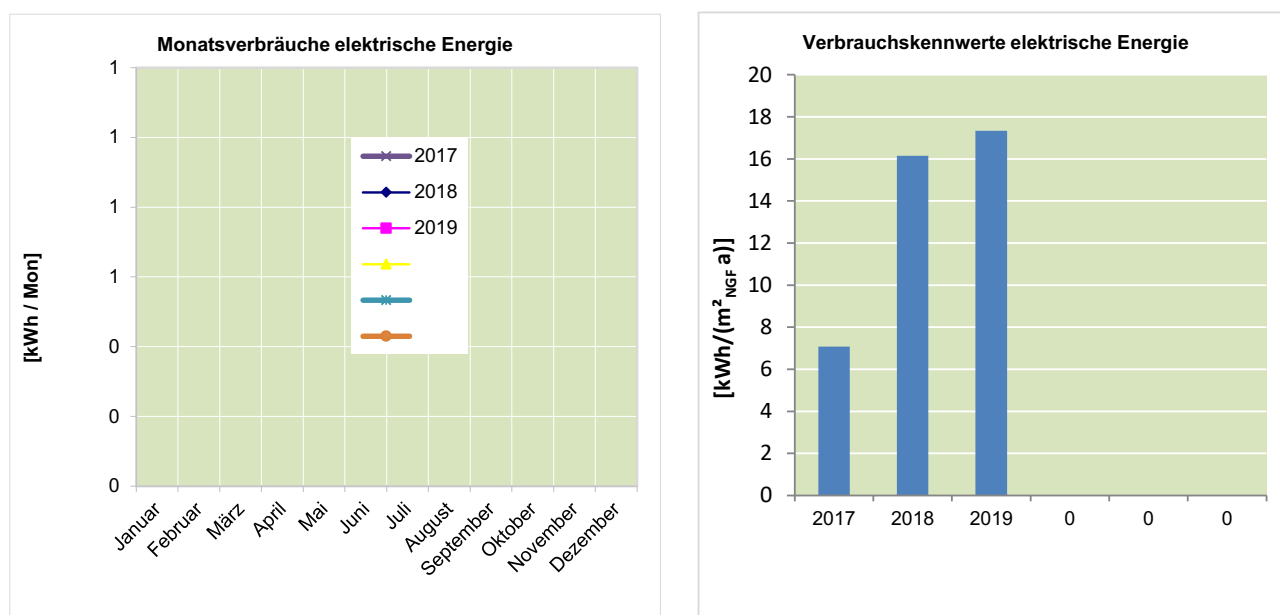


Abbildung 8-3: Monatsverbräuche elektrischer Energie der letzten 5 Jahre

8.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit	Bemerkungen
1	549 Technische Anlagen in Außenanlagen, sonstiges	Austausch Leuchtmittel Außenbereich	4) empfohlen	hohe Betriebsstunden
2				
3				
4				

Tabelle 7: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

8.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Umstellung der Beleuchtung auf LED-Leuchtmittel

Der Einsatz von LED-Beleuchtung führt zu erheblichen energetischen Einspareffekten und erhöht die Qualität der Beleuchtung.

Für die installierten Leuchten sind hoch effiziente LED-Leuchtmittel verfügbar, die es ermöglichen die Beleuchtung sehr wirtschaftlich und ressourcenschonend umzurüsten. Es wird empfohlen, alle regelmäßig genutzten Räume zeitnah auf LED umzurüsten.

8.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagene Maßnahme kann zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten:

Maßnahme	Erwartete Einsparung [kWh/a]	Energiekosten [€/kWh]	Abschreibungszeitraum (Jahre)	Gesamt-Einsparung	jährliche Einsparung	Geschätzte Investitionskosten	Amortisationszeit in Jahren	Wartung und Instandhaltung [€/a]	Gesamt-Ergebniss/ Abschreibungszeitraum	Gesamt-Ergebniss/ jährlich	CO ₂ -Einsparung [t/a]
M1	5.256,00	0,23 €	3	3.563,57 €	1.187,86 €	3.000,00 €	2,53	150,00 €	113,57 €	37,86 €	2,10
Summe	5.256,00			3.563,57 €		3.000,00 €		150,00 €	113,57 €	37,86 €	2,10

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

9 Energieberatungsbericht der Kindertagesstätte „Storchennest“

Kurzbericht

Kindertagesstätte „Storchennest“

Breite Straße 67, 16727 Oberkrämer, OT Marwitz

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

9.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Breite Straße 67 in 16727 Oberkrämer, OT Marwitz befindet sich in der Gemarkung Marwitz (Flur 05, Flurstück 112). Die Kindertagesstätte „Storchennest“ wurde 1885 als Massivbau errichtet. Eine energetische Teilsanierung des Gebäudes (Fenster) erfolgte in 2006. Der Sanierung der Gebäude-Außenhülle stehen Festlegungen des Denkmalschutzes entgegen. Das Gebäude ist zweigeschossig und hat zusätzlich ein beheiztes Dachgeschoß.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch Gas.

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Kita Storchennest Marwitz _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Kita Storchennest	Gemeinde Oberkrämer	co:bios Consult GmbH Christoph Greiser
Breite Straße 67 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Str. 2 16727 Oberkrämer	Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild einfüge

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H_T	1,26 W/(m ² _{BTP} K)
Unterkategorie	Kindertagesstätte	en. Qualität Lüftung H_V	0,45 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	18 %
Baujahr Gebäude	1885	Anzahl beheiz. Geschosse	2,1
Energiebezugsfläche	490 m ²	Anzahl der Zonen	7
davon		Anzahl der RLT-Anlagen	0
künst. belüftet	100 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
mech. belüftet	0 %	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
gekühlt	0 %		
befeuchtet	0 %		
A/V-Verhältnis	0,43 m ⁻¹		

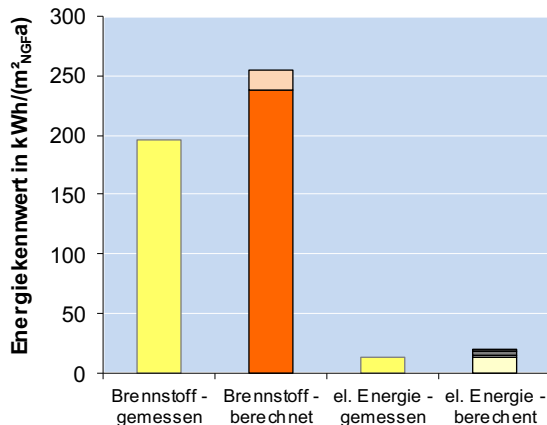
Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

9.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	1,6
Zentrale Dienste **	0,0	3,4
Arbeitshilfen	-	2,0
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	0,0
Beleuchtung	-	13,0
Warmwasser	16,9	0,0
Heizung	237,9	0,0
ges. Gebäude	254,8	20,0

	Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) 196 MWh/a 96	13 6
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) 255 MWh/a 125	20 10
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{b/v}	1,30	1,55

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzueisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzue. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	objektspez.

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Kita „Storchennest“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand⁹ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4400/Kindertagesstätten sind mit 110 kWh/m²_{NGFa} für Wärme sowie 20 kWh/m²_{NGFa} für Strom angegeben.

Die berechneten und gemessenen Jahreskennwerte für Wärme liegen mit 255 bzw. 196 kWh/m²_{NGFa} deutlich über den veröffentlichten Vergleichswerten. Hierfür verantwortlich ist die unzureichende Wärmeisolation des älteren Gebäudes, die ausschließlich mögliche Be- und Entlüftung über die Fenster sowie das noch nicht optimierte Nutzungsverhalten.

Die Werte für Strom liegen mit 20 kWh/m²_{NGFa} bzw. 13 kWh/m²_{NGFa} im bei den berechneten Daten Bereich der Vergleichswerte, beim gemessenen Verbrauch allerdings sehr deutlich darunter. Zurückzuführen ist das zum einen auf ein diszipliniertes Nutzerverhalten, zum anderen auf die vergleichsweise einfache technische Ausstattung des Gebäudes.

Auswertung Energieverbrauch

Für die Verbrauchsanalyse werden die folgenden Verbrauchsdaten des Gebäudes herangezogen:

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2017 bis 2019

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

⁹ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2017 bis 2019

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

Elektrische Energie

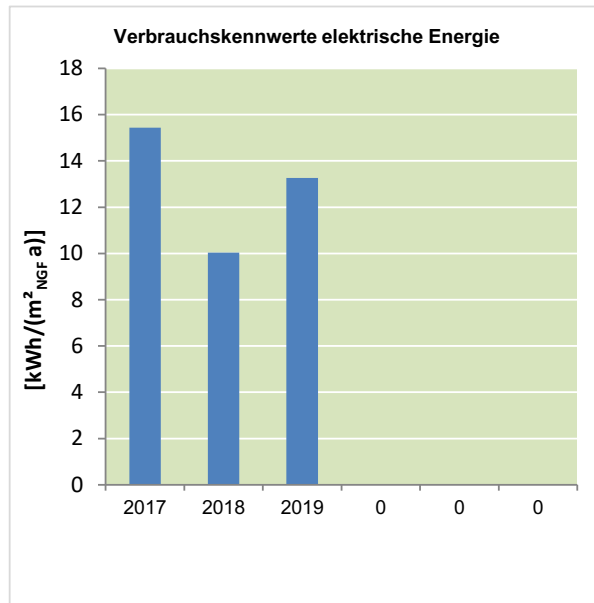
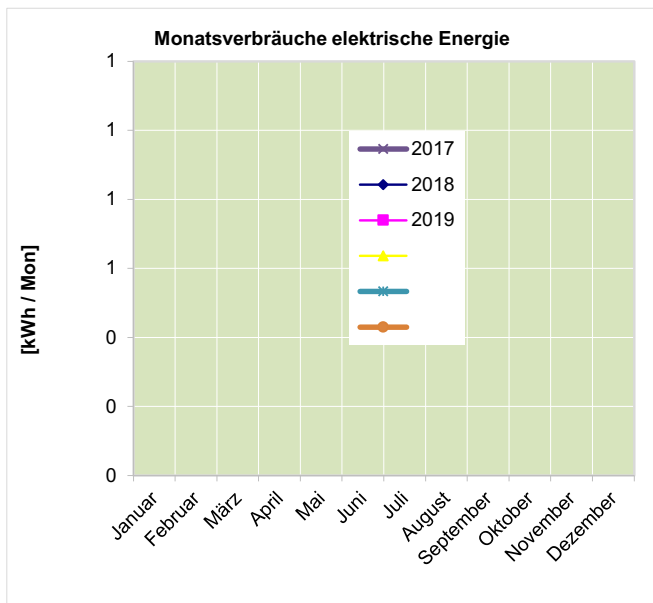


Abbildung 2: Monatsverbräuche elektrischer Energie

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

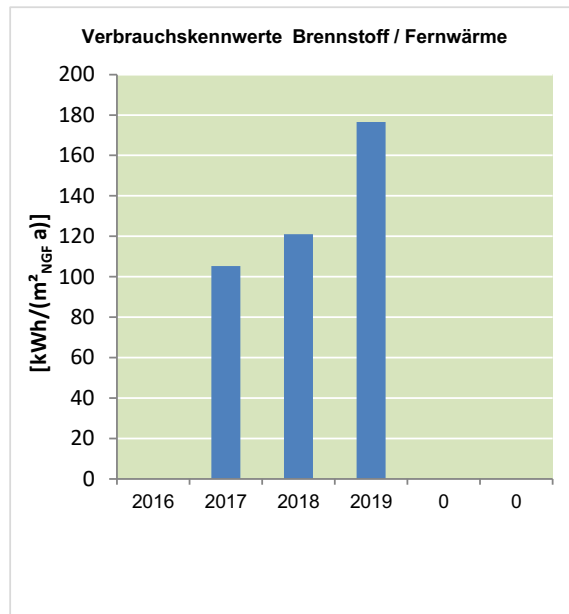
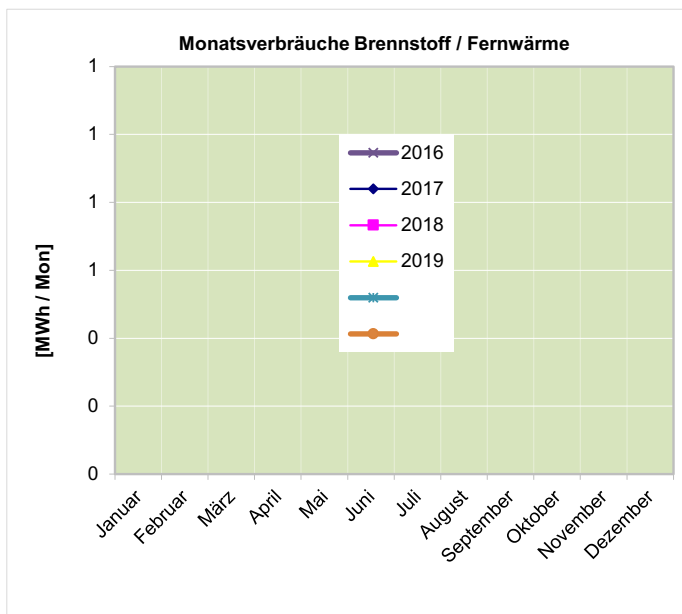


Abbildung 3: Witterungsbereinigte Monats- und Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme der letzten 3 Jahre) – bitte beachten 2016 – nur Aug.-Dez, 2018 – nur Jan.-A

9.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276 Nr. Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit (von 1 bis 5)	Bemerkungen
1	334 Außentüren	Abdichten Eingangstüren	2) wichtig	
2	445 Beleuchtungsanlagen	Umrüstung auf LED	2) empfohlen	Im Rahmen der Instandhaltung Umrüstung kompletter Räume auf LED

Tabelle 8: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

Es wird empfohlen zu prüfen ob es möglich ist die Fenster zu erneuern.

Hinweis: Das Gebäude befindet sich nicht in der Denkmaldatenbank des Landes Brandenburg

9.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Abdichten der Eingangstüren

Aufgrund der vorhandenen Undichtigkeiten und dem damit verbundenen erhöhten Wärmeenergiebedarf wird empfohlen die äußeren Eingangstüren des Gebäudes durch eine Fachfirma zu prüfen, ob die Türen aufgearbeitet werden können, um die Dichtigkeit der Türen zu erhöhen bzw. ob die Türen ausgetauscht werden müssen.

9.3.2 Modernisierungsempfehlung 2: Umrüstung der Beleuchtungsanlagen auf LED

Austausch „konventioneller“ Leuchtmittel durch LED-Leuchtmittel, raumweise

In allen dauerhaft benutzten Räumen (Gruppenräume, Büroräume, WC-Anlagen, Flure, Küche, etc.) sollte eine einheitliche Beleuchtung garantiert werden. Der Einsatz von LED-Beleuchtung führt zu erheblichen energetischen Einspareffekten und erhöht die Qualität der Beleuchtung.

Für die installierten Leuchten sind hoch effiziente LED- Leuchtmittel verfügbar, die es ermöglichen die Beleuchtung sehr wirtschaftlich und ressourcenschonend umzurüsten. Bei der Umrüstung ist darauf zu achten, dass immer alle Leuchten in einem Raum gleichzeitig umgerüstet werden. Es wird empfohlen, alle regelmäßig genutzten Räume zeitnah auf LED umzurüsten.

9.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagenen zwei Maßnahmen können zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind,

zum anderen qualifizierte, aber vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme	M1	M2
Erwartete Einsparung [kWh{a}]	2.400,00	2.000,00
Energiekosten [€/kWh]	0,04 €	0,23 €
Abschreibungszeitraum (Jahre)	2	10
Gesamt-Einsparung	192,00 €	4.600,00 €
jährliche Einsparung	96,00 €	460,00 €
Geschätzte Investitionskosten	600,00 €	2.940,00 €
Amortisationszeit in Jahren	6,25	6,39
Wartung und Instandhaltung [€/a]	0,00 €	0,10 €
Gesamt-Ergebniss/ Abschreibungszeitraum	-408,00 €	1.659,00 €
Gesamt-Ergebniss/ jährlich	-204,00 €	165,90 €
CO2-Einsparung [t/a]	0,48	0,80

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

10 Energieberatungsbericht der Turnhalle „Marwitz“

Kurzbericht

Turnhalle „Marwitz“

Berliner Straße 67, 16727 Oberkrämer, OT Marwitz

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

10.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Berliner Straße 67 in 16727 Oberkrämer, OT Marwitz befindet sich in der Gemarkung Marwitz (Flur 05, Flurstück 166).

Die Turnhalle „Marwitz“ wurde ca. 1890 als Massivbau errichtet.

Das Gebäude besteht aus zwei beheizten Vollgeschossen.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch eine Erdgas-Heizungsanlage im Gebäude.

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Turnhalle Marwitz _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Turnhalle Marwitz	Gemeinde Oberkrämer	co:bios Consult GmbH Christoph Greiser
Berliner Str. 67 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild einfüge

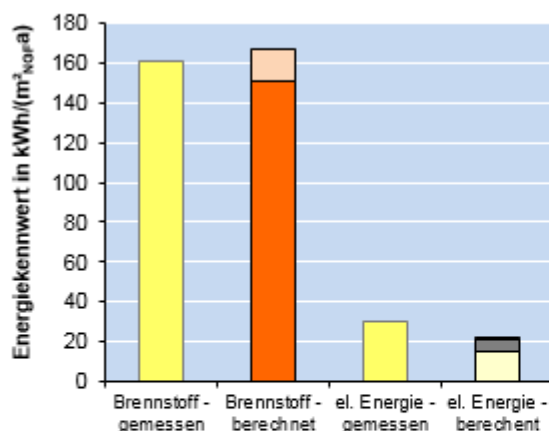
1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Sportanlagen	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,53 W/(m ² _{BTP} K)
Unterkategorie	Sporthallen	en. Qualität Lüftung H_V	0,50 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	10 %
Baujahr Gebäude	1890	Anzahl beheiz. Geschosse	3,4
Energiebezugsfläche	643 m ²	Anzahl der Zonen	6
davon		Anzahl der RLT-Anlagen	1
	künst. belichte	100 %	
	mech. belüftet	71 %	
	gekühlt	0 %	
	befeuchtet	0 %	
A/V-Verhältnis	0,55 m-1	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
		Anzahl zentr. Wärmeerz.	1

Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

10.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	1,2
Zentrale Dienste **	0,0	5,2
Arbeitshilfen	-	0,4
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	0,3
Beleuchtung	-	14,8
Warmwasser	16,1	0,0
Heizung	151,0	0,0
ges. Gebäude	167,1	22,0

		Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	161 103	30 20
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	167 107	22 14
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{bv}		1,04	0,72

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzuweisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzuw. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Turnhalle „Marwitz“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand¹⁰ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 5100/Hallen (ohne Schwimmhallen) sind mit 120 kWh/m²_{NGFA} für Wärme sowie 30 kWh/m²_{NGFA} für Strom angegeben. Die berechneten und gemessenen Werte für Wärme liegen mit 161 bzw. 167 kWh/m²_{NGFA} deutlich über den veröffentlichten Vergleichswerten. Dies ist auf die Fehlende Wärmedämmung der Straßenseite zurück zu führen. Alle bereiche die gedämmt werden konnten wurden bereits erfolgreich gedämmt.

Die Werte für Strom liegen mit 22 bzw. 30 kWh/m²_{NGFA} entsprechen den Vergleichswerten.

Auswertung Energieverbrauch

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2017 bis 2019 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Daten wurden, sofern noch nicht erfolgt, einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2017 bis 2019 (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

¹⁰ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

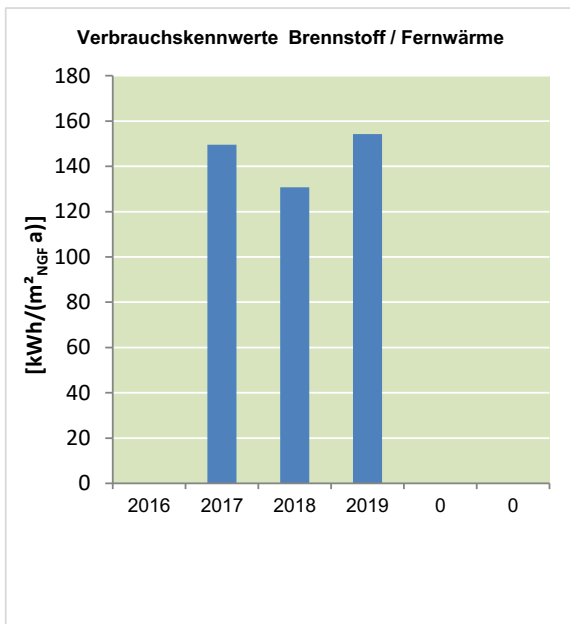


Abbildung 10-2:
Witterungsberingte Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme 2017-2019)

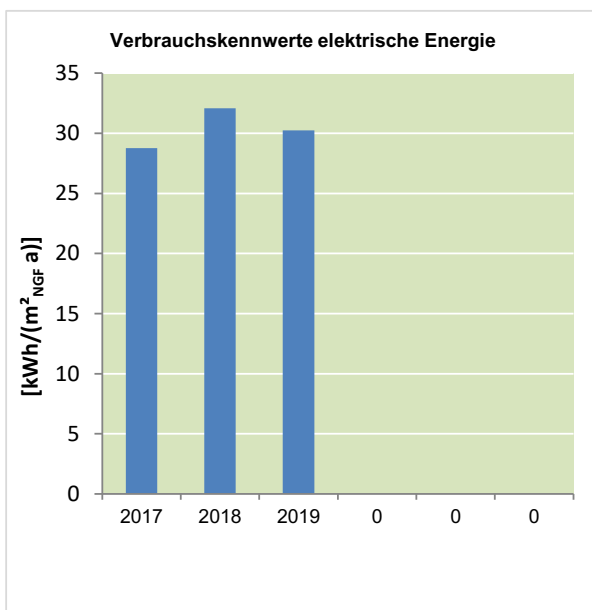


Abbildung 10-3: Jahresverbräuche elektrischer Energie (2017-2019)

10.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse wurde festgestellt das für die Turnhalle Marwits alle wirtschaftlich Sinnvollen Einsparmaßnahmen bereits umgesetzt wurden wie z.B. Lüftungsanlagen mit WRG. Es werden keine weiteren Maßnahmen Empfohlen

Im Rahmen der Instandhaltung ist darauf zu Achten, dass überall wo möglich LEDs zur Beleuchtung zum einsatz kommen. Der aber schon heut geringe Verbrauch der Beleuchtung lässt es nicht zu eine wirtschaftlich sinnvolle sanierungsmaßnahme zu empfehlen.

11 Energieberatungsbericht der „Nashorn-Grundschule-Vehlefanz“

Kurzbericht

„Nashorn-Grundschule-Vehlefanz“

Bäranklauer Straße 22, 16727 Oberkrämer, OT Vehlefanz

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

11.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Bärenklauer Straße 22 in 16727 Oberkrämer, OT Vehlefanze befindet sich in der Gemarkung Vehlefanze (Flur 06, Flurstück 465).


Das Schulgebäude wurde 1992 als erster Schulneubau im Land Brandenburg nach der Wiedervereinigung errichtet. 2009 kam die Sorthalle als Neubau hinzu, die direkt mit dem eigentlichen Schulgebäude verbunden ist.

Gegenwärtig ist ein zusätzliches Gebäude in der Errichtung, das direkt an den Ostgiebel des Bestandsgebäudes anschließt. Dieses Gebäude wird hier aber nicht mitbetrachtet.

Das Schulgebäude sowie die Sorthalle eingeschossig. Im Sporthallenbau gibt es eine Galerie, ein Teil des Sporthallenbaus ist somit zweigeschossig ausgeführt.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch eine **Erdgas-Heizungsanlage im Gebäude**.

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Nashorn-Grundschule Vehlefanze		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Nashorn-Grundschule Bärenklauer Str. 22 16727 Oberkrämer	Gemeinde Oberkrämer Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	co:bios consult GmbH Christoph Greiser Neuendorfstr. 20a 16761 Hennigsdorf



© Ingo Pahl, Marwitz

Neues Gebäudebild einfüge

1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,53 W/(m ² _{BTP} K)
Unterkategorie	Berufsschulen	en. Qualität Lüftung H_V	0,43 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	50 %
Baujahr Gebäude	1992	Anzahl beheiz. Geschosse	2,0
Energiebezugsfläche	4.409 m ²	Anzahl der Zonen	11
davon	künst. belichte	Anzahl der RLT-Anlagen	1
	mech. belüftet	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
	gekühlt	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
	befeuchtet		
A/V-Verhältnis	0,33 m ⁻¹		

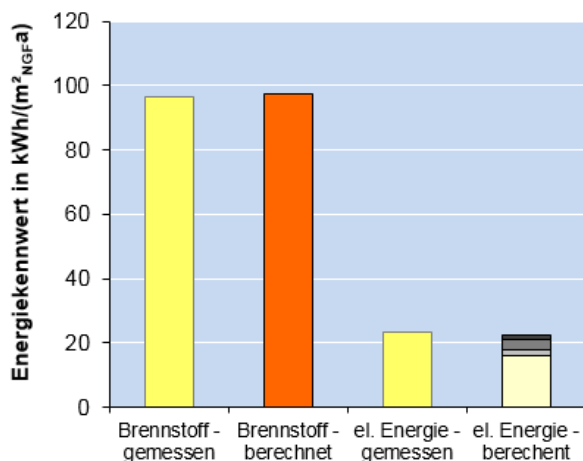
Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

11.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	1,0
Zentrale Dienste **	0,0	3,5
Arbeitshilfen	-	1,7
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	0,2
Beleuchtung	-	15,9
Warmwasser	0,0	0,0
Heizung	97,3	0,0
ges. Gebäude	97,3	22,3

		Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) MWh/a	96 425	23 103
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) MWh/a	97 429	22 98
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{bv}		1,01	0,96

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hülle	vereinfacht
Zonenzuweisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	vereinfacht
Zonenzuw. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die „Nashorn-Grundschule“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand¹¹ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4100/Allgemeinbildene Schulen mit einer Energiebezugsfläche von mehr als 3.500 m² sind mit Jahresverbräuchen von 90 kWh/m²NGF für Wärme sowie 10 kWh/m²NGF für Strom angegeben. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 5000/Sportbauten sind mit Jahresverbräuchen von 90 kWh/m²NGF für Wärme sowie 10 kWh/m²NGF für Strom angegeben. Da die Turnhalle in die Schule integriert ist ergeben sich Vergleichswerte von 97 kWh/m²NGF für Wärme sowie 15 kWh/m²NGF für Strom.

¹¹ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

Eingaben für Benchmarking mit Vergleichswerten (für bestehende Nicht-Wohngebäude) EnEV 2009			
	Teilfläche 1	Teilfläche 2	Teilfläche 3
Nummer nach Tabelle 2.1 bzw. Tabelle 2.2 (siehe unten)	4100 > 3500 m ²	5000	
Gewählte Gebäudekategorie der EnEV	Allgemeinbildende Schulen	Sportbauten	
Flächenanteil an gesamter beheizter NGF	76%	24%	
Vergleichswert Heizung und Warmwasser	90	120	
Vergleichswert Strom	10	30	

	Endenergie- Verbrauch MWh/a	Kennwert- Endenergie- Verbrauch kWh/(m ² _{NGF} a)	Vergleichswert - EnEV 2009	
			kWh/(m ² _{NGF} a)	Verbrauchsindex
Brennstoff (heizwertbezogen), Nah-/Fernwärme	383	87	97	89%
elektrische Energie	103	23	15	157%

Die berechneten und gemessenen Werte für Wärme liegen mit 92 bzw. 89 kWh/m²NGFa sogar unter den veröffentlichten Vergleichswerte. Das deutet auf ein angemessenes Nutzungsverhalten und eine hohe Qualität der thermischen hülle hin. Die Werte für Strom liegen mit 23 bzw. 22 kWh/m²NGFa deutlich über den Vergleichswerten. **Durch die oft hohen Räume ist der Energetische Aufwand für die Beleuchtung sehr hoch was den hohen Strombedarf erklärt.**

Auswertung Energieverbrauch

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2016 bis 2018
(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2016 bis 2018
(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

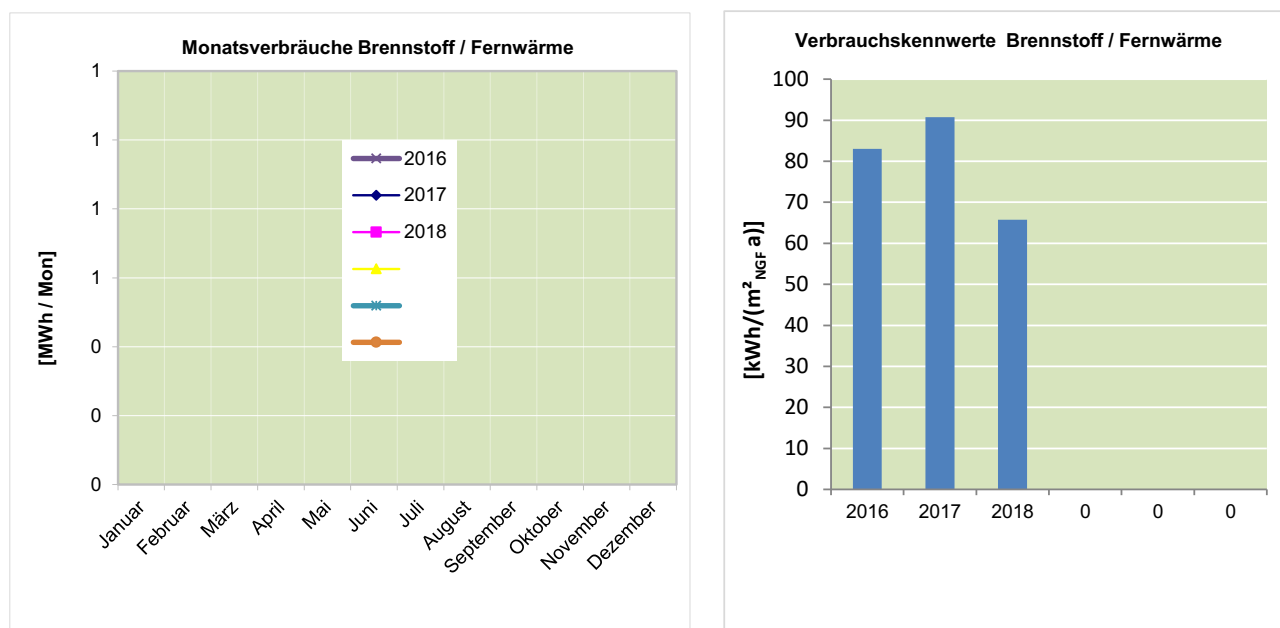


Abbildung 11-2: Witterungsbereinigte Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme 2016-2018)

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

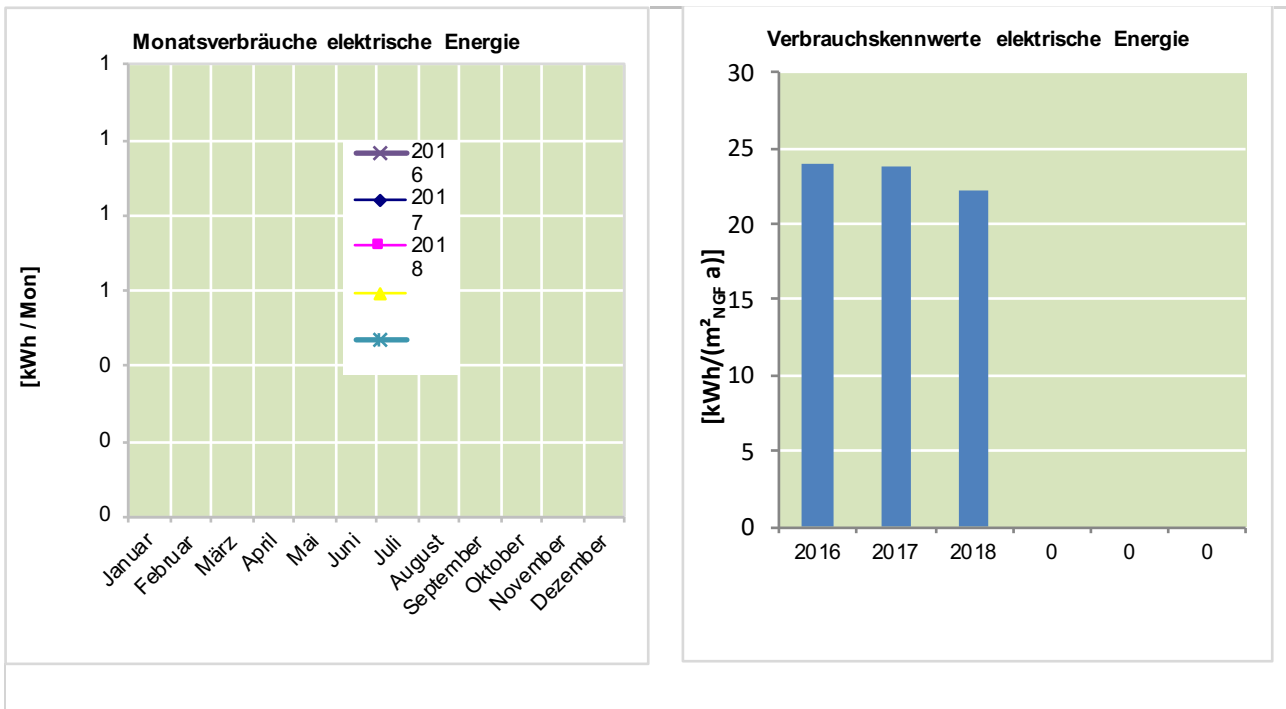


Abbildung 11-3: Monatsverbräuche elektrischer Energie der letzten 5 Jahre

11.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit	Bemerkungen
1	445 Beleuchtungsanlagen	Vollständige Umrüstung der Beleuchtungsanlagen auf LED-Technologie	wichtig	

Tabelle 9: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

11.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Umstellung der Beleuchtung auf LED-Leuchtmittel

In allen dauerhaft benutzten Räumen (Gruppenräume, Büroräume, WC-Anlagen, Flure, Küche, etc.) sollte eine einheitliche Beleuchtung garantiert werden. Der Einsatz von LED-Beleuchtung führt zu erheblichen energetischen Einspareffekten und erhöht die Qualität der Beleuchtung.

Für die installierten Leuchten sind hoch effiziente LED-Leuchtmittel verfügbar, die es ermöglichen die Beleuchtung sehr wirtschaftlich und ressourcenschonend umzurüsten. Bei der Umrüstung ist darauf zu achten, dass immer alle Leuchten in einem Raum gleichzeitig umgerüstet werden. Es wird empfohlen, alle regelmäßig genutzten Räume zeitnah auf LED umzurüsten.

11.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagene Maßnahme kann zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme	M1 LED
Erwartete Einsparung [kWh{a}]	47.432,00
Energiekosten [€/kWh]	0,23 €
Abschreibungszeitraum (Jahre)	10
Gesamteinsparung	109.093,60 €
jährliche Einsparung	10.909,36 €
Geschätzte Investitionskosten	44.000,00 €
Amortisationszeit in Jahren	4,03
Wartung und Instandhaltung [€/a]	2.200,00 €
Gesamtergebnis / Abschreibungszeitraum	43.093,60 €
Gesamtergebnis / jährlich	4.309,36 €
CO2-Einsparung [t/a]	18,97

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

12 Energieberatungsbericht der Kita „Villa der kleinen Frösche“

Kurzbericht

Kindertagesstätte „Villa der kleinen Frösche“

Bahnhofstraße 3, 16727 Oberkrämer, OT Schwante

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

12.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Bahnhofstraße 3 in 16727 Oberkrämer, OT Schwante befindet sich in der Gemarkung Schwante (Flur 02, Flurstück 164/1).

Die Kindertagesstätte „Villa der kleinen Frösche“ wurde 1995 errichtet.

Das Gebäude besteht aus zwei beheizten Vollgeschossen.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch Erdgas.

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Kita Villa der kleinen Frösche _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Kita Villa der kleinen Frösche	Gemeinde Oberkrämer	co:bios Consult GmbH Christoph Greiser
Bahnhofstraße 3 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf



Neues Gebäudebild

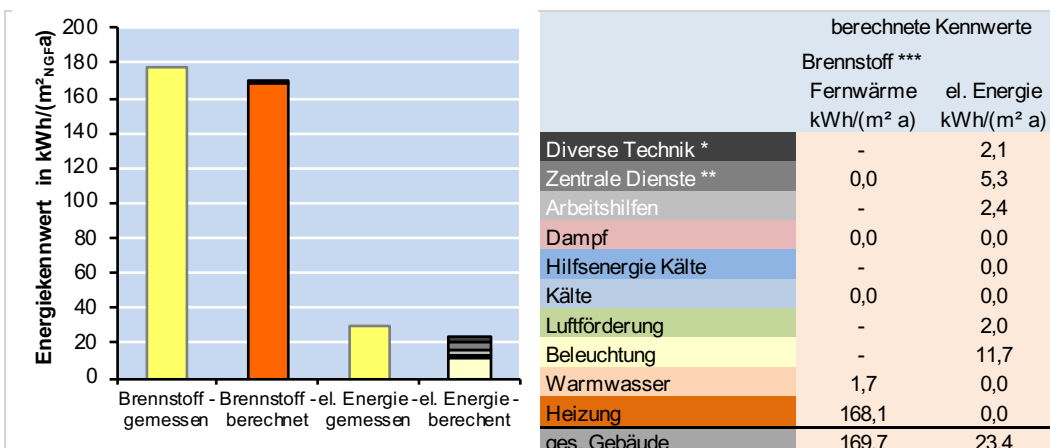
1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H	0,70 W/(m ² _{BTf} K)
Unterkategorie	Kindertagesstätte	en. Qualität Lüftung H _V	0,44 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	42 %
Baujahr Gebäude	1995	Anzahl beheiz. Geschosse	2,8
Energiebezugsfläche	631 m ²	Anzahl der Zonen	5
davon künst. belichte	100 %	Anzahl der RLT-Anlagen	1
mech. belüftet	34 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
gekühlt	0 %	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
befeuchtet	0 %		
A/V-Verhältnis	0,61 m ⁻¹		

Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

12.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



berechnete Kennwerte		
	Brennstoff *** kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	2,1
Zentrale Dienste **	0,0	5,3
Arbeitshilfen	-	2,4
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,0
Kälte	0,0	0,0
Luftförderung	-	2,0
Beleuchtung	-	11,7
Warmwasser	1,7	0,0
Heizung	168,1	0,0
ges. Gebäude	169,7	23,4

	Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m²a) 178 MWh/a 112	30 19
berechneter Bedarf	kWh/(m²a) 170 MWh/a 107	23 15
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{bv}	0,95	0,78

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool_Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hül	vereinfacht
Zonenzuweisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hüllk	vereinfacht
Zonenzuw. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Kita „Villa der kleinen Frösche“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand¹² durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4400/Kindertagesstätten sind mit Jahresverbräuchen von 110 kWh/m²NGF für Wärme sowie 20 kWh/m²NGF für Strom angegeben.

Die berechneten und gemessenen Werte für Wärme liegen mit 170 bzw. 178 kWh/m²NGFa über den veröffentlichten Vergleichswerten. Dies ist dadurch zu erklären, dass es sich um ein altes Gebäude handelt und Ausschließlich über Fenster gelüftet wird.

Die Werte für Strom liegen mit 23 bzw. 30 kWh/m²NGFa etwas über den Vergleichswerten

Auswertung Energieverbrauch

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2017 bis 2019
(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2016 bis 2018
(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

¹² Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

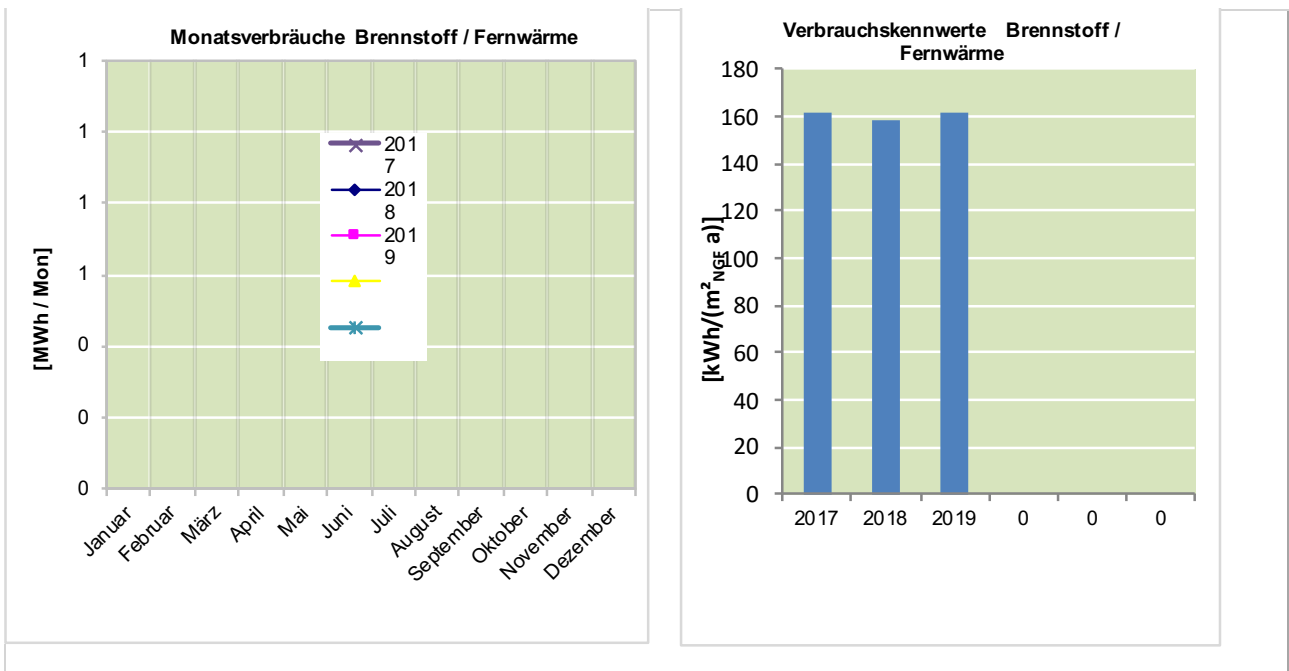


Abbildung 12-2: Witterungsbereinigte Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme 2016-2018)

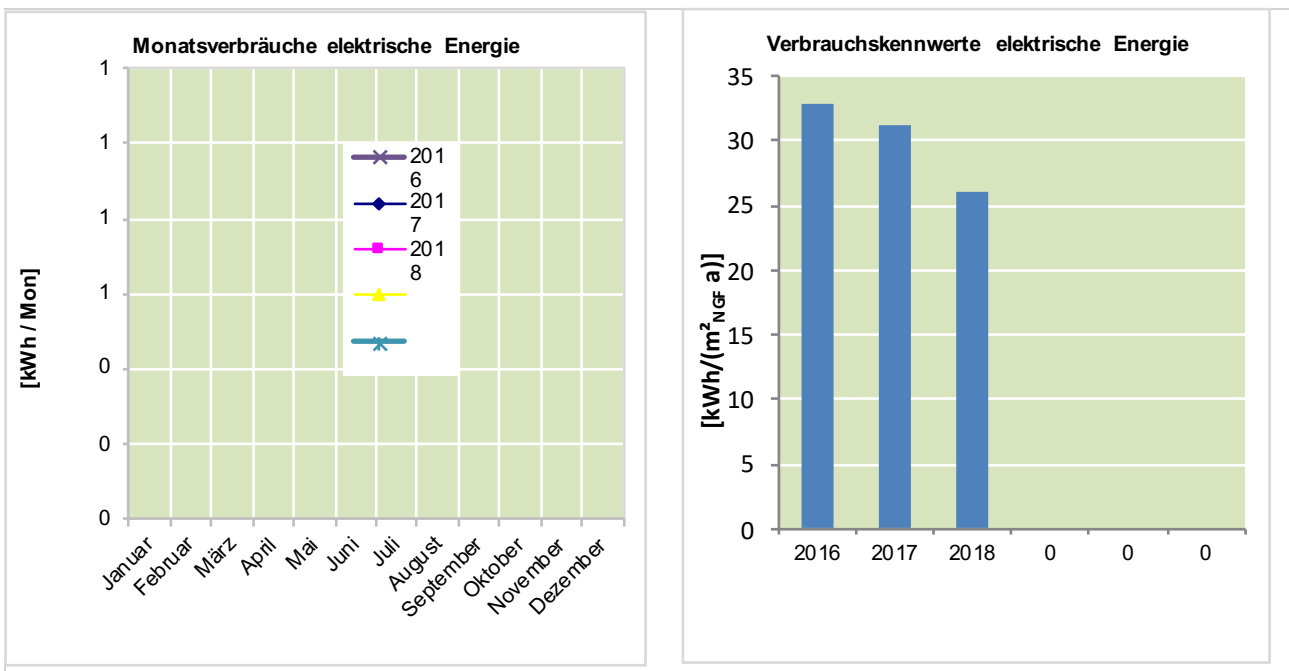


Abbildung 12-3: Monatsverbräuche elektrischer Energie der letzten 5 Jahre

12.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit	Bemerkungen
1		Vollständige Umrüstung der Beleuchtungsanlagen auf LED-Technologie	wichtig	

Tabelle 10: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

12.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Umstellung Beleuchtung auf LED-Leuchtmittel

In allen dauerhaft benutzten Räumen (Gruppenräume, Büroräume, WC-Anlagen, Flure, Küche, etc.) sollte eine einheitliche Beleuchtung garantiert werden. Der Einsatz von LED-Beleuchtung führt zu erheblichen energetischen Einspareffekten und erhöht die Qualität der Beleuchtung.

Für die installierten Leuchten sind hoch effiziente LED-Leuchtmittel verfügbar, die es ermöglichen die Beleuchtung sehr wirtschaftlich und ressourcenschonend umzurüsten. Bei der Umrüstung ist darauf zu achten, dass immer alle Leuchten in einem Raum gleichzeitig umgerüstet werden. Es wird empfohlen, alle regelmäßig genutzten Räume zeitnah auf LED umzurüsten.

12.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagenen vier Maßnahmen können zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO₂, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme		M1
Erwartete Einsparung [kWh{a}]		3.685,50
Energiekosten [€/kWh]		0,23 €

Abschreibungszeitraum (Jahre)		5
Gesamt-Einsparung		4.238,33 €
jährliche Einsparung		847,67 €
Geschätzte Investitionskosten		5.000,00 €
Amortisationszeit in Jahren		5,90
Wartung und Instandhaltung [€/a]		125,00 €
Gesamt-Ergebnis/ Abschreibungszeitraum		-1.386,68 €
Gesamt-Ergebnis/ jährlich		-277,34 €
CO2-Einsparung [t/a]		1,47

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen

13 Energieberatungsbericht der Kita „Krämer Kids“

Kurzbericht

Kindertagesstätte „Krämer Kids“

Bärenklauer Str. 22, 16727 Oberkrämer, OT Vehlefan

Durchgeführt mit der Energiebilanz-Software „TEK-Tool“ nach der Methodik der Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden



Dieser Energieberatungsbericht wurde erstellt durch:

Co:bios Consult GmbH

Christoph Greiser

Neuendorfstraße 20A

16761 Hennigsdorf

Tel: +49 3302 202-12 58

Ort, Datum

Unterschrift

13.1 Projekt- und Gebäudebeschreibung

Das Grundstück Bärenklauer Str. 22 in 16727 Oberkrämer, OT Vehlefanfz befindet sich in der Gemarkung Vehlefanfz (Flur 09, Flurstück 465).

Die Kindertagesstätte „Krämer Kids“ wurde 1995 errichtet.

Die Gebäude bestehen aus einem beheizten Vollgeschoss.

Die **Wärmeversorgung** erfolgt durch Erdgas

1.1 Allgemeine Projektinformationen		
Kita Krämerkids _		
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1
Kita Krämerkids	Gemeinde Oberkrämer	co:bios Consult GmbH Christoph Greiser Neuendorfstraße 20A 16761 Hennigsdorf
Bärenklauer Straße 22 16727 Oberkrämer	Perwenitzer Weg 2 16727 Oberkrämer	



Neues Gebäudebild

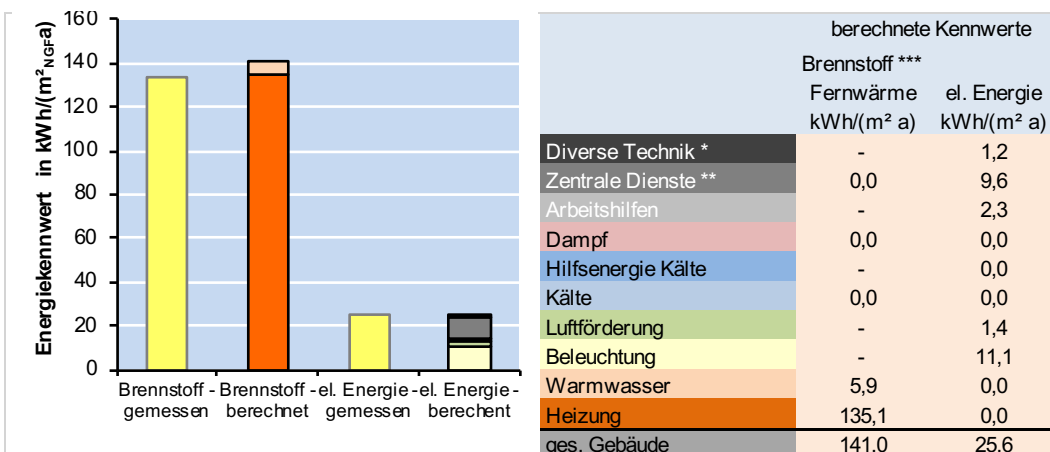
1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Schulen, Kindertagesstätten	en. Qualität Gebäudehülle H	0,35 W/(m ² _{BTF} ·K)
Unterkategorie	Kindertagesstätte	en. Qualität Lüftung H _V	0,50 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	16 %
Baujahr Gebäude	1995	Anzahl beheiz. Geschosse	1,0
Energiebezugsfläche	1.094 m ²	Anzahl der Zonen	6
davon	künst. belichte	Anzahl der RLT-Anlagen	1
	mech. belüftet	Anzahl zentr. Kälteerz.	0
	gekühlt	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
	befeuchtet		
A/V-Verhältnis	0,82 m-1		

Abbildung 1: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Gebäudeeigenschaften

13.2 Bewertung des Ist-Zustandes

Um die Struktur des Energieverbrauchs des Gebäudes zu analysieren und Schwachstellen zu identifizieren, wird dieser über eine Energiebilanzberechnung nachvollzogen. Die Berechnung wird in Anlehnung an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei unterschiedliche Vereinfachungen und Modifikationen bei der Berechnung vorgenommen werden.

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)



	Brennstoff *** / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	kWh/(m ² a) 133 MWh/a 146	25 27
berechneter Bedarf	kWh/(m ² a) 141 MWh/a 154	26 28
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{bv}	1,06	1,02

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool_Version:	TEK-6.3_DB-4.34
Flächen der therm. Geb.-hül	objektspez.
Zonenzuweisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hüllk	vereinfacht
Zonenzuw. Baut.-kennwerte	automatisch
Nutzungszeiten	DIN 18599
interne Wärmequellen	DIN 18599
Raumsolltemperaturen	DIN 18599

Abbildung 2: Vergleich von gemessenem Verbrauch und berechnetem Bedarf

Eine Bewertung der Energiekennwerte für die Kita „Krämer Kids“ kann auf der Grundlage der veröffentlichten Vergleichswerte für den Nichtwohngebäudebestand¹³ durchgeführt werden. Die Vergleichswerte für die Gebäudekategorie 4400/Kindertagesstätten sind mit 110 kWh/m²NGFa für Wärme sowie 20 kWh/m²NGFa für Strom angegeben.

Die berechneten und gemessenen Werte für Wärme liegen mit 141 bzw. 133 kWh/m²NGFa über den veröffentlichten Vergleichswerten. Die Ursache hierfür liegt wahrscheinlich im sehr großen Wärmeverbrauch der Küche.

Die Werte für Strom liegen mit 26 bzw. 25 kWh/m²NGFa etwas über den Vergleichswerten. Die Ursache liegt vorallem in der Nutzung der Küche.

Auswertung Energieverbrauch

Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2017 bis 2019
(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

Die Daten wurden sofern noch nicht erfolgt einer Klimabereinigung unterzogen.

Elektrische Energie

- Jährliche Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2016 bis 2018
(zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Oberkrämer)

¹³ Vgl.: Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand Vom 7. April 2015

Gebäudeanalyse: Kita Schmetterling

Die Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen die Monatsverläufe sowie Jahreswerte der bereinigten Verbrauchskennwerte für die ausgewerteten Jahre.

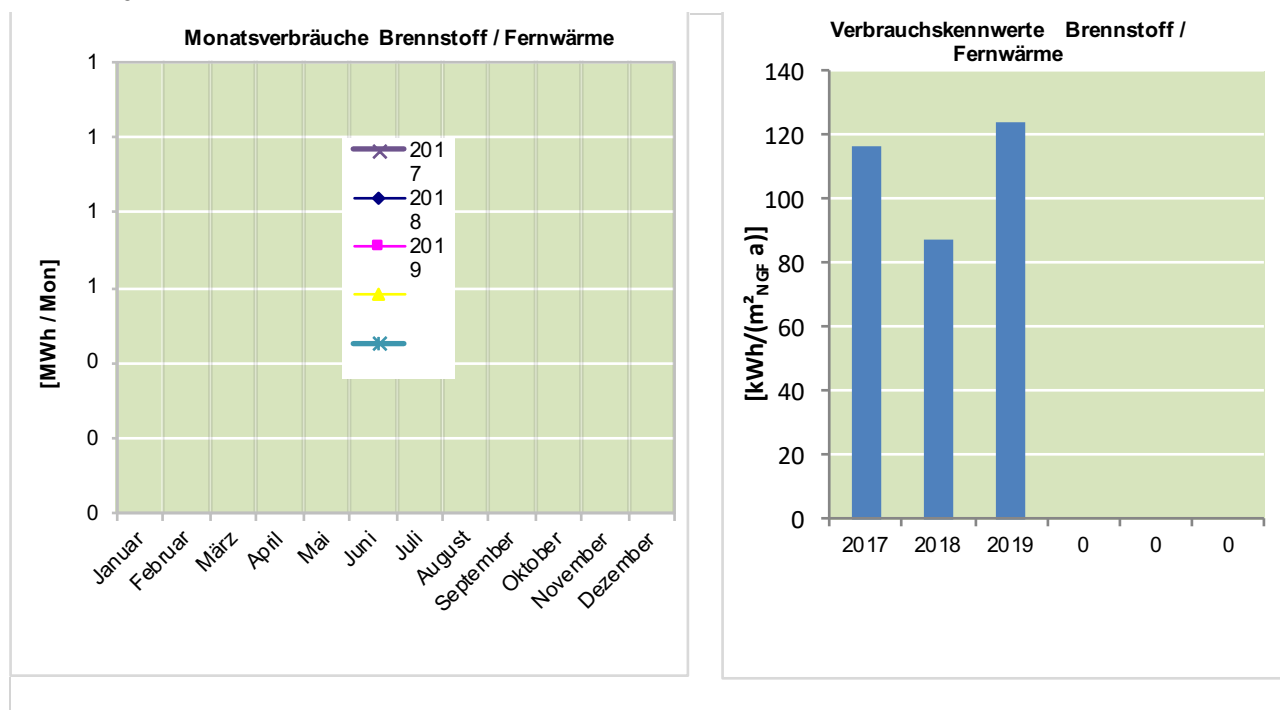


Abbildung 13-2: Witterungsbereinigte Jahresverbräuche für Brennstoff bzw. Nah-/Fernwärme 2016-2018)

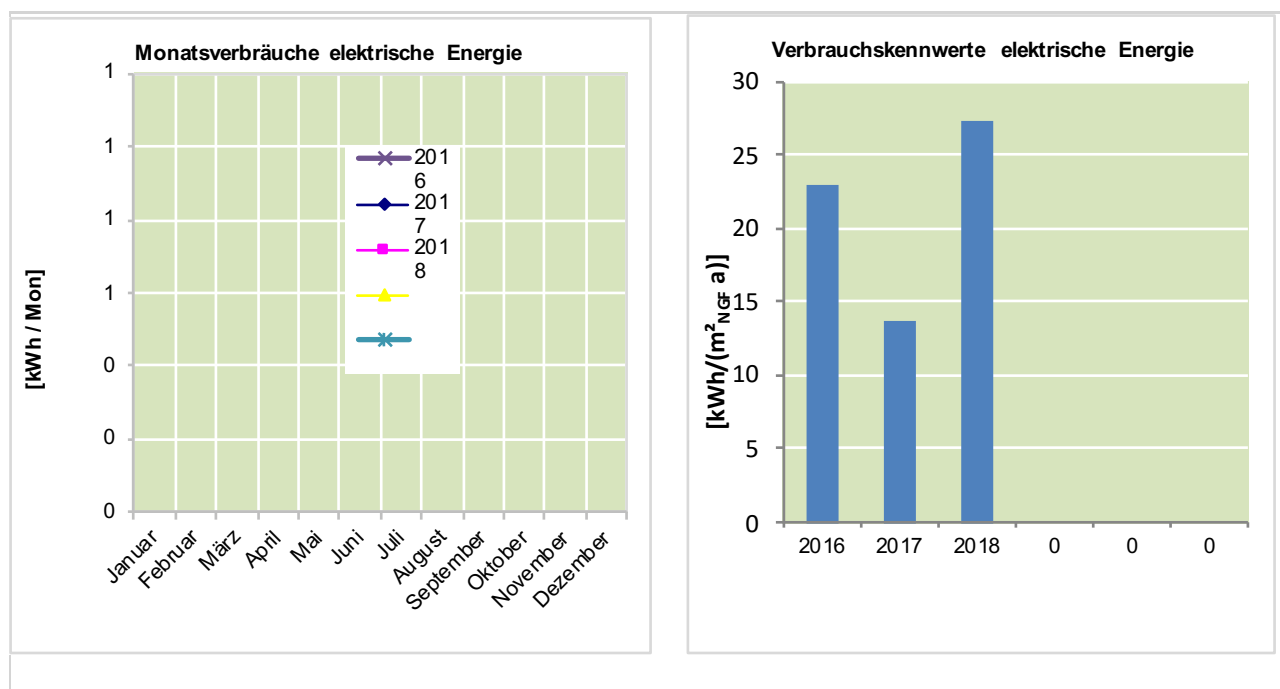


Abbildung 13-3: Monatsverbräuche elektrischer Energie der letzten 5 Jahre

13.3 Modernisierungsempfehlungen

Auf Grundlage der Gebäudebegehung und der rechnerischen Gebäudeanalyse werden die folgenden Modernisierungsmaßnahmen identifiziert:

Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 276	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit	Bemerkungen
1		Installation einer Helios KWL EC 60 ECO Geräteinheit mit Bedienelement in der Innenfassade		
2	445 Beleuchtungsanlagen	Vollständige Umrüstung der Beleuchtungsanlagen auf LED-Technologie		

Tabelle 11: Zusammenstellung möglicher Modernisierungsmaßnahmen für das Gebäude

13.3.1 Modernisierungsempfehlung 1: Installation einer Photovoltaikanlage auf den Gebäudedächern (M2)

Zur Senkung der Energiebezugskosten besteht aufgrund der baulichen Gegebenheiten des Gebäudes die Möglichkeit, eine Photovoltaikanlage zu installieren. Wir empfehlen die Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von maximal 10 kWp. Die empfohlene 10 kWp-Anlage würde den Strombedarf um ca. 22% senken, der Eigenverbrauch der erzeugten Energie würde bis zu 65% betragen.

Neben der Senkung der Energiekosten können durch die PV-Anlage mehr als 2,4 t CO₂ jährlich eingespart werden. Die Investitionskosten betragen geschätzt etwa 13.000 €. Über die Lebensdauer von mehr als 20 Jahren wäre diese Anlage sehr wirtschaftlich.

Vor Maßnahmebeginn muss eine statische Überprüfung des Gebäudedachs erfolgen

13.3.2 Modernisierungsempfehlung 2: Umstellung der Beleuchtung auf LED-Leuchtmittel

In allen dauerhaft benutzten Räumen (Gruppenräume, Büroräume, WC-Anlagen, Flure, Küche, etc.) sollte eine einheitliche Beleuchtung garantiert werden. Der Einsatz von LED-Beleuchtung führt zu erheblichen energetischen Einspareffekten und erhöht die Qualität der Beleuchtung.

Für die installierten Leuchten sind hoch effiziente LED-Leuchtmittel verfügbar, die es ermöglichen die Beleuchtung sehr wirtschaftlich und ressourcenschonend umzurüsten. Bei der Umrüstung ist darauf zu achten, dass immer alle Leuchten in einem Raum gleichzeitig umgerüstet werden. Es wird empfohlen, alle regelmäßig genutzten Räume zeitnah auf LED umzurüsten.

13.4 Zusammenfassung und Vergleich

Die hier vorgeschlagenen zwei Maßnahmen können zusammenfassend hinsichtlich der Kosten (Investkosten, laufende Kosten) und der möglichen Einsparungen (Energie, CO2, Betriebskosten, etc.) bewertet werden.

Zu beachten ist hierbei, dass Grundlage für die Berechnungen zum einen die uns gegenwärtig vorliegenden Informationen zu den Verbräuchen und Energiekosten für das hier analysierte Objekt bzw. die installierten Geräte und Anlagen sind, zum anderen qualifizierte, aber stark vereinfachte Schätzungen hinsichtlich der Kosten Grundlage für die Investitionsmaßnahmen bilden.

Vernachlässigt wurden Preisveränderungen für anzuschaffende Geräte und Anlagen, einzukaufende Leistungen von Dritten sowie Tarifierpassungen beim Energiebezug.

Das Ergebnis errechnet sich aus den eingesparten Energiekosten im Abschreibungszeitraum reduziert um die einmaligen Investitionskosten sowie die im Abschreibungszeitraum aufzuwendenden Instandhaltungskosten.

Maßnahme		M1	M2
Erwartete Einsparung [kWh{a}]		6.000,00	6.071,70
Energie-kosten [€/kWh]		0,23 €	0,23 €
Abschrei-bungs-zeitraum (Jahre)		20	5
Gesamt-Einsparung		27.600,00 €	6.982,46 €
jährliche Einsparung		1.380,00 €	1.396,49 €
Geschätzte Investitions-kosten		13.000,00 €	8.000,00 €
Amorti-sations-zeit in Jahren		9,42	5,73
Wartung und Instandhaltung [€/a]		650,00 €	200,00 €
Gesamt-Ergebnis/ Abschreibungs-zeitraum		1.600,00 €	-2.017,55 €
Gesamt-Ergebnis/ jährlich		80,00 €	-403,51 €
CO2-Einsparung [t/a]		2,40	2,43

Abbildung 3: Gesamtbewertung der Maßnahmen