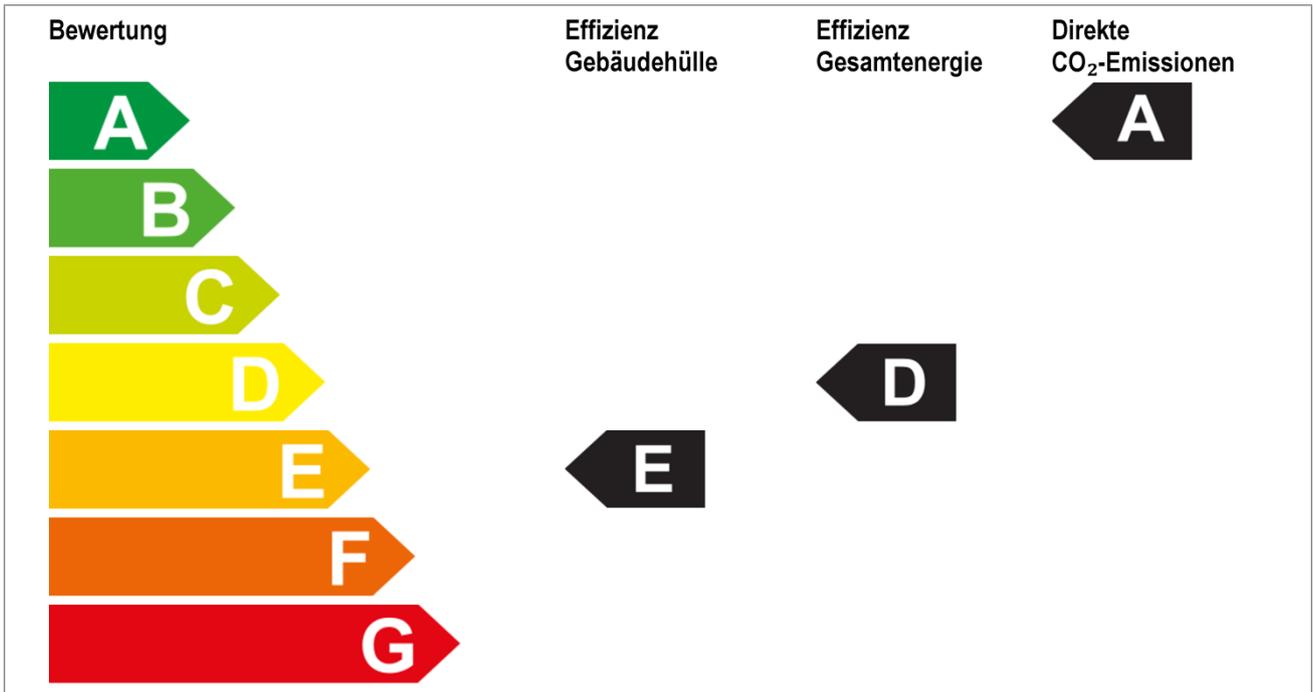


Adresse/Projektbezeichnung	Schulhaus Linde 5 6242 Wauwil	
Baujahr	1950	
Gebäudekategorie	Schule	
EGID_EDID-Nummer	186178_0	



Kenndaten (Rechenwerte, basierend auf Q <sub>h,eff</sub> )		Beglaubigung	
Effizienz Gebäudehülle	117 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Ausstellungsdatum	24.10.2023
Effizienz Gesamtenergie	146 kWh/(m <sup>2</sup> a)	AusstellerIn (ExpertIn) Franz Ulrich Lindenberg Energie GmbH Oberebersol 16 6276 Hohenrain	
Direkte CO <sub>2</sub> -Emissionen	0 kg/(m <sup>2</sup> a)		
Treibhausgasemissionen	13 kg/(m <sup>2</sup> a)		
Gemessener Verbrauch (basiert auf durchschnittlichen Werten)		Unterschrift 	
Heizung	0 kWh/a		
Warmwasser	0 kWh/a		
Elektrizität für Haushalt- und Hilfsenergie	3'000 kWh/a		

## Beschreibung des Gebäudes

Allgemeines		U-Werte [W/(m²K)]			Wärmeerzeuger		Deckungs-/Nutzungsgrad		
Energiebezugsfläche Total [m²]	166		Gegen aussen oder ≤ 2 m im Erdreich	Gegen unbeheizte Räume oder > 2 m im Erdreich	Heizung	Warmwasser	Baujahr		
Anzahl Klassenzimmer	1					Fernwärme	100 % / 1.0	- / -	2019
durchschn. Zimmerzahl						Elektro-Wasserenwärmer	- / -	100 % / 0.93	1988
Vollgeschosse	2	Dächer/Decken	0.35	0.33					
Gebäudehüllzahl	2.32	Wände	0.40	1.5					
Klimastation		Böden	-	0.68					
Luzern		Fenster und Türen	2.7	-					
Gebäudenutzung (Energiebezugsfläche [m²])					Spezifische Heizlast [W/m²]				
Schule (166)					Spez. Heizlast *		43		
Lüftungsanlagen		V/AE [m³/(hm²) Fl.-bez. Aussenluftvolumenstrom]	Elektrizität Produktion	Leistung [kWp]	Ertrag [kWh/a]	Standard Energiekennzahlen [kWh/(m²a)]		Grenzwert	Zielwert
Fensterlüftung, Gebäudehülle dicht		0.70	PV-Anlage effektiv PV-Anlage anrech.	-	-	Effizienz Gebäudehülle (SIA 380/1:2016)		48	29
			WKK-Anlage	-	-	Effizienz Gesamtenergie (SIA MB 2031/GEAK)		92	

HZ = Heizung, WW = Warmwasser, PV = Photovoltaik, kWp = Kilowatt peak, WKK = Wärme-Kraft-Kopplungsanlage, anrech. = anrechenbar  
 \* Die spezifische Heizlast  $P_h$  stellt eine Optimierungsgrösse dar und kann nicht zur Grobdimensionierung verwendet werden.

## Beurteilung

Effizienz Gebäudehülle	<b>E</b>	Die Gebäudehülle weist eine minimale Wärmedämmung auf. Die Verluste übersteigen die aktuellen Anforderungen für Neubauten um mehr als das Doppelte.
Effizienz Gesamtenergie	<b>D</b>	Die Gesamtenergieeffizienz ist durchschnittlich. Der gewichtete Bedarf (Heizung, Warmwasser, Strom) ist fast doppelt so hoch wie bei Neubauten.
Direkte CO <sub>2</sub> -Emissionen	<b>A</b>	Das Gebäude emittiert keine direkten CO <sub>2</sub> -Emissionen.

Gebäudehülle				Gebäudetechnik			
	intakt	leicht abgenutzt	abgenutzt		Heizung	Warmwasser	Elektrizität
sehr gut				sehr gut			
gut	De g. u.			gut			
mittelmässig	Wa	Da		mittelmässig			
ungenügend	Wa g. u.	Fe	Bo g. u.	ungenügend			

Die Bauteile und Gebäudetechnik-Komponenten werden in vier energietechnische Qualitätsstufen eingeteilt. Bei den Bauteilen ist zudem der Allgemeinzustand (intakt, leicht abgenutzt, abgenutzt) wichtig für die Einschätzung, ob eine Verbesserung zweckmässig und machbar ist. Legende: De, Wa, Bo = Dach/Decke, Wand, Boden gegen aussen / ≤ 2 m im Erdreich, Fe = Fenster gegen aussen, De g. u., Wa g. u., Bo g. u. = Decken, Wände, Boden gegen unbeheizt oder > 2 m im Erdreich

## Beschreibung Ist-Zustand

### Gebäudehülle

- Wände** Die Aussenwände sind mit etwa 8 cm isoliert und mit Eternitschindeln verkleidet.
- Dächer** Die Dachschrägen sind mit 12.5 cm Vetroflex zwischen den Sparren isoliert und das Dach ist mit Ziegeln eingedeckt. Der Estrichboden ist ebenfalls mit etwa 12 cm isoliert.
- Böden** Die Kellerdecken sind ungenügend gedämmt.
- Fenster** Die Fenster wurden 1987 eingebaut und weisen eine 2-fache Isolierverglasung auf.

### Haustechnik

- Heizung** Das Gebäude ist an den Wärmeverbund der Schulanlage angeschlossen (Luft- / Wasser-Wärmepumpen). Die Wärmeabgabe geschieht mittels Radiatoren, an welchen Thermostatventile angebracht sind.
- Warmwasser** Die Warmwasseraufbereitung erfolgt mittels Elektroboiler (1987, 300 Liter), der im Keller untergebracht ist.
- Übrige Elektrizität** Die elektrischen Geräte und Einrichtungen sind auf einem mittelmässigen Stand.

## Massnahmen und Empfehlungen

Gebäudehülle	Die Aussenwände weisen keine ausreichende Wärmedämmung auf. Dies lässt sich mit einer Kompaktfassade oder einer hinterlüfteten Fassade beheben. Beim gleichzeitigen notwendigen Ersatz der Fenster ist auf eine gute Dämmung der Leibungen und des Storenkasten zu achten. In jedem Fall erhöhen Dämmung und neue Fenster den Komfort. Bei einer Totalsanierung ist der Einbau einer Lüftungsanlage mit WRG zu prüfen. Das Dach oder der Estrichboden weisen keine ausreichende Wärmedämmung auf. Dies lässt sich durch die Dämmung des Estrichbodens oder des Steildaches erreichen. Die Kellerdecke ist nicht ausreichend gedämmt. Eine Kellerdecke lässt sich einfach nachdämmen. Bestehende Installationen wie Wasser- und Elektroleitungen sowie Abzweigdosensollten zugänglich bleiben. Durch die Dämmung reduziert sich die Temperatur im Keller, was bei hoher Feuchte ein regelmässiges Lüften bedingt. Um Zugluft zu vermeiden, sollte die Kellertüre dicht sein. Meist unproblematisch ist die nachträgliche Dämmung von Trennwänden und Decken zwischen beheizten und unbeheizten Räumen.
Luftdichtheit der Gebäudehülle/Lüftung	Die Gebäudehülle ist mässig dicht und die Lüftung erfolgt manuell über die Fenster.
Heizung	Die Fernwärmanlage entspricht dem heutigen Stand der Technik. Alle Heizungsleitungen im Untergeschoss gut isolieren; den Radiator ausser Betrieb nehmen.
Warmwasser	Alle Warmwasserleitungen, und insbesondere der Warmwasserabgang beim Boiler, gut isolieren. Die Temperatur auf max. 60 °C einstellen. Der Elektroboiler sollte bald durch einen Wärmepumpenboiler ersetzt werden.
Übriger Elektrizitätsbedarf	Ein Teil der elektrischen Verbraucher ist nicht energieeffizient genug. Leuchtmittel und Geräte, welche Abwärme in irgend einer Form abgeben, verbrauchen viel elektrische Energie. Der Einsatz von Lampen mit einer Energieetikette der Klasse A, Bestgeräten bei Kühlgeräten und Waschmaschinen spart Energie und zahlt sich über die Lebensdauer aus. Zudem verbrauchen Geräte, welche rund um die Uhr im Standby-Modus sind, unnötig elektrische Energie. Mittels Steckerleisten kann dieser Standby-Verbrauch vermieden werden.
Benutzerverhalten	Der GEAK beurteilt den energietechnischen Zustand des Gebäudes bei standardisierter Benutzung und Belegung. Der effektive Energieverbrauch kann daher wesentlich von den Kennwerten des GEAK abweichen, da das Nutzerverhalten den Energieverbrauch stark beeinflusst. Das GEAK-Dokument beschränkt sich folgerichtig auf bauliche und technische Massnahmen. Gleichwohl gehört energiebewusstes Verhalten zu den wirksamsten und lohnendsten Massnahmen. Insbesondere sorgfältiges Lüften und tiefe Raumtemperaturen im Winter bringen grosse Einsparungen.
Aufwertung	Eine energietechnische Sanierung ist eine einzigartige Gelegenheit, Komfort und Nutzwert langfristig zu erhöhen. Durch An- oder Ausbauten kann z.B. mehr Wohnraum geschaffen werden, oder Zimmer können zusammengelegt und Balkone können vergrössert werden. Es lohnt sich, Komfort und nachhaltige Werterhaltung zu optimieren. Modernisieren nach Minergie sollte geprüft werden.

## Was ist der GEAK?

Mit dem Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) kann die Qualität von Wohnbauten, Dienstleistungsgebäuden, einfachen Schulbauten, Restaurants und Verkaufslokalitäten ermittelt werden. Er gibt ausserdem Hinweise zu möglichen energietechnischen Verbesserungsmaßnahmen. Die Resultate basieren auf einem einfachen Abschätzverfahren. Von den Aussagen des GEAK können keine Haftungsansprüche abgeleitet werden. Der GEAK basiert auf der Methode des kombinierten Gebäudeenergieausweises gemäss SIA Merkblatt 2031. Die Energie ist mit den nationalen Gewichtungsfaktoren gewichtet.

## Was sagt der GEAK aus und wozu dient er?

Der GEAK zeigt auf, wieviel Energie ein Gebäude im Normbetrieb benötigt. Dieser Energiebedarf wird in Klassen von A bis G in einer Energieetikette angezeigt. Der GEAK beschreibt das Gebäude und nicht das Benutzerverhalten, es kann daher zu einer Differenz kommen zwischen dem berechneten Bedarf und dem effektiven Verbrauch basierend auf dem Verhalten der Benutzer. Der GEAK schafft eine transparente Grundlage für den Verkauf von Immobilien und Mietentscheide, jeder und jede kann sich ein Bild über den Komfort und die zu erwartenden Energiekosten machen. Darüber hinaus dient der GEAK als Grundlage für die Untersuchung möglicher energetischer Verbesserungen des Gebäudes.

## Was bedeuten die Klassen der Energieetikette?

Auf dem Deckblatt des GEAK-Dokumentes ist die Energieetikette mit den Klassen A bis G abgebildet. In ihr wird die Energieeffizienz des Gebäudes in doppelter Weise beurteilt

- Die Effizienz der Gebäudehülle bringt die Qualität des Wärmeschutzes zum Ausdruck, d. h. die Wärmedämmung von Wand, Dach und Boden, aber auch die energetische Qualität der Fenster. Die Effizienz der Gebäudehülle ist die massgebliche Grösse zur Beurteilung der Beheizung des Gebäudes.
- Die Gesamtenergieeffizienz umfasst nebst dem Bedarf für die Heizung, die Warmwassererzeugung, die Elektrizität für fest installierte Geräte und die Leuchten auch die Eigenstromproduktion. Die verwendeten Energieträger werden mit unterschiedlichen nationalen Faktoren bewertet: 2 für die Elektrizität, 1 für Öl und Gas, 0.5 für Holz und 0 für Solarwärme, die also gar nicht angerechnet wird.
- Die Klassierung der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigt an, wie viel CO<sub>2</sub> vom Gebäude für Raumwärme und Warmwasser emittiert wird. Dies ist abhängig davon, wie viel erneuerbare Energien eingesetzt werden und wie hoch die Energieeffizienz ist. Null CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechen der Klasse A, der Klassenwechsel geschieht in Schritten von 5 kg/(m<sup>2</sup>a). Vorgelagerte Emissionen, zum Beispiel für die Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung, werden nicht berücksichtigt. Diese vorgelagerten Emissionen werden im GEAK zusammen mit den direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen als Treibhausgasemissionen ausgewiesen, haben aber keinen Einfluss auf die Klassierung.

	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Direkte CO <sub>2</sub> -Emissionen
<b>A</b>	Hervorragende Wärmedämmung (Dach, Fassade, Keller), Fenster mit Dreifach-Wärmeschutzverglasungen (z.B. Minergie-P).	Hocheffiziente Gebäudetechnik für Heizung und Warmwasser, effiziente Beleuchtung und Geräte, Einsatz erneuerbarer Energien und Eigenstromerzeugung (z.B. Minergie-A).	Das Gebäude emittiert keine direkten CO <sub>2</sub> -Emissionen.
<b>B</b>	Gebäude mit einer thermischen Gebäudehülle, die den gesetzlichen Anforderungen entspricht.	Gebäudehülle und Gebäudetechnik im Neubaustandard, Einsatz erneuerbarer Energien (Beispiel Minergie Systemerneuerung).	Das Gebäude emittiert nur sehr geringe CO <sub>2</sub> -Emissionen, beispielsweise für die Spitzenlastabdeckung.
<b>C</b>	Altbauten mit umfassend erneuerter Gebäudehülle (Beispiel Minergie Systemerneuerung).	Umfassende Altbauanierung Wärmedämmung und Gebäudetechnik), meist kombiniert mit erneuerbaren Energien.	Das Gebäude emittiert geringe CO <sub>2</sub> -Emissionen, möglicherweise durch Kombination einer sehr guten Gebäudehülle mit fossiler Heizung oder fossile Spitzenlastabdeckung.
<b>D</b>	Nachträglich gut und umfassend gedämmter Altbau, jedoch mit verbleibenden Wärmebrücken.	Weitgehende Altbauanierung, jedoch mit deutlichen Lücken oder ohne den Einsatz von erneuerbaren Energien.	Das Gebäude emittiert erhebliche CO <sub>2</sub> -Emissionen. Eine Reduktion kann mit dem Einsatz von erneuerbarer Energie und der Verbesserung der Gebäudehülle erzielt werden.
<b>E</b>	Altbauten mit Verbesserung der Wärmedämmung, inkl. neuer Wärmeschutzverglasung.	Teilsanierte Altbauten, z.B. neue Wärmeerzeugung und evtl. neue Geräte und Beleuchtung.	Das Gebäude emittiert viele CO <sub>2</sub> -Emissionen, beispielsweise wegen einer rein fossilen Heizung (Öl oder Gas) oder einer ungenügenden Gebäudehülle.
<b>F</b>	Gebäude, die teilweise gedämmt sind.	Bauten mit einzelnen neuen Komponenten (Gebäudehülle, Gebäudetechnik, Beleuchtung etc.)	Das Gebäude emittiert zu viele CO <sub>2</sub> -Emissionen und weist erhebliches Potenzial auf für einen Umstieg auf erneuerbare Energien und eine Sanierung der Gebäudehülle.
<b>G</b>	Altbauten ohne oder mit mangelhafter nachträglicher Dämmung und grossem Sanierungspotenzial.	Altbauten mit veralteter Gebäudetechnik und ohne Einsatz erneuerbarer Energien, die ein grosses Verbesserungspotenzial aufweisen.	Das Gebäude wird fossil beheizt und emittiert sehr viele CO <sub>2</sub> -Emissionen. Der Einsatz von erneuerbaren Energien und Verbesserungen der Gebäudehülle sind unbedingt empfohlen.

## Minergie

Minergie und GEAK verwenden die gleichen Methoden für die Berechnung der Energiekennzahlen. Der GEAK erlaubt die Klassierung von bestehenden Gebäuden und Neubauten auf einer Skala von A bis G. Die drei Minergie-Standards definieren exakte Grenzwerte und beinhalten weitergehende Anforderungen, z.B. an die Lüfterneuerung, die Eigenstromproduktion, das Monitoring, den Hitzeschutz oder die Treibhausgasemissionen in der Erstellung. Minergie-Neubauten landen jeweils mindestens in der Kategorie B/B, Minergie-P mindestens in der Kategorie A/B und Minergie-A in der Kategorie B/A. Die Umkehrung gilt aber nicht: Gebäude mit einer guten GEAK-Klassierung sind nicht gleichwertig mit einem Minergie-zertifizierten Gebäude.

[www.minergie.ch/de](http://www.minergie.ch/de)

## Weitere Informationen

Benutzen Sie die Website der Konferenz Kantonalen Energiedirektoren EnDK. Sie ist das Portal zu umfassender Information: Ratgeber, Broschüren, Adressen der kantonalen Energiefachstellen und Energieberatungsstellen, gesetzliche Grundlagen, Förderprogramme etc. [www.endk.ch/de](http://www.endk.ch/de)