

2.11 Lissan Realschule



Anschrift: Realschule
Schulstraße 5
17440 Lissan

Basisdaten:

Baujahr:	1930
Nettogrundfläche:	1175 m ²
Wärmebedarf* ¹ :	207.000 kWh/Jahr
Strombedarf* ² :	50.100 kWh/Jahr
Heizlast vor Sanierung ca.:	150 kW
Heizlast nach Sanierung ca.:	80 kW
Ansatz Jahresvollbenutzungstunden:	1.400 Stunden/Jahr
Strompreis:	0,198 €/kWh
Erdgaspreis:	0,079 €/kWh _{Hu}
Emissionsfaktor Strom:	683 g CO ₂ /kWh
Emissionsfaktor Erdgas:	247 g CO ₂ /kWh _{Hu}
Primärenergiefaktor Wärme:	1,1
CO ₂ -Emissionen:	85 t CO ₂ pro Jahr

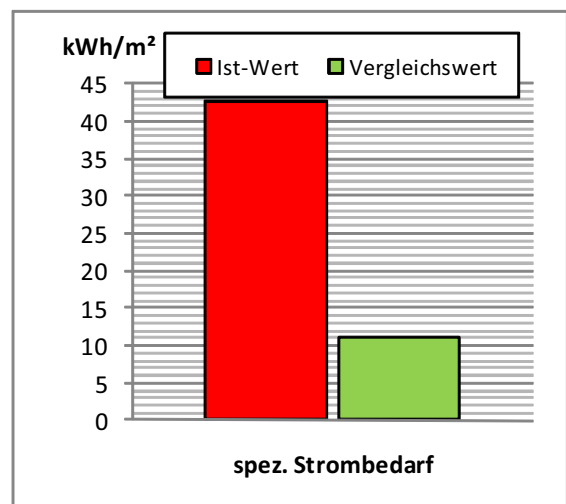
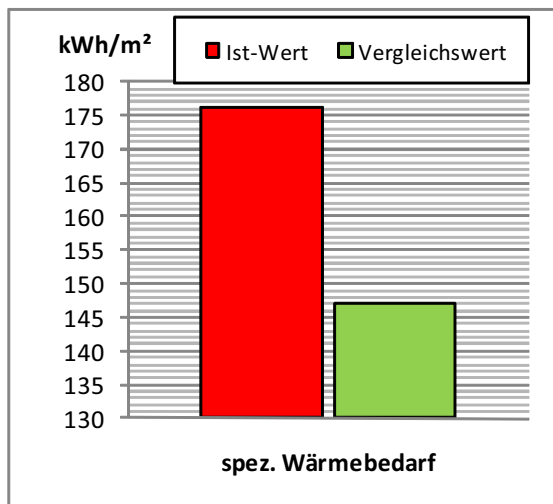
*¹ Berechnung nach DIN 18599

*² Durchschnittswert der letzten drei Jahre

2.11.1 Bewertung des Energieverbrauchs anhand von Kennwerten

Wie in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt, liegen der spezifische Wärme- und Strombedarf für die Realschule Lassar deutlich über dem Durchschnitt, was auf einen entsprechend schlechten energetischen Zustand des Gebäudes hindeutet.

spez. Wärmebedarf	176 kWh/m ² a
Vergleichswert	147 kWh/m ² a
Differenz	20%
spez. Strombedarf	43 kWh/m ² a
Vergleichswert	11 kWh/m ² a
Differenz	288%



2.11.2 Maßnahmenkatalog

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassen

Maßnahme: Energiesparprojekt

Beschreibung: Durchführung eines Schulprojektes zum Thema "Energiesparen". Ziel des Projektes ist die Reduzierung des nutzerabhängigen Teils des Energiebedarfes. Erfahrungen haben gezeigt, dass durch Änderung des Nutzerverhaltens bis zu 20% des Energiebedarfs eingespart werden können.

Nebeneffekt: Schüler wirken als Multiplikatoren, Energieeinsparung dadurch auch Zuhause in den Familien

Kategorie: A (geringinvestive Maßnahme)

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis/Stk.	Gesamtpreis
Projektvorbereitung	Stunden	50	30 €	1.500 €
Klimaschutzmanager	Stunden	10	30 €	300 €
			SUMME:	1.800 €

Einsparungen:

Ansatz für Einsparung durch Änderung des Nutzerverhaltens:	10%
Einsparung thermische Arbeit ca.:	20.700 kWh / Jahr
Einsparung elektrische Arbeit ca.:	5.010 kWh / Jahr
Einsparung CO₂-Emissionen ca.:	8.530 kg CO₂ / Jahr
Einsparungen Energiekosten ca.:	2.630 € / Jahr
Amortisationszeit (statisch, ohne Kapitaldienst):	0,7 Jahre

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom
CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lissan

Maßnahme: Grundeinstellung der Heizungsregelung und Schaltuhren

Beschreibung: Überprüfung und Optimierung der Heizungsregelung, z.B. Grundeinstellung der Heizungsanlage, Nacht- und Wochenendabsenkung der Vorlauftemperatur, Heizkurve

Nebeneffekt: Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch Aufträge an regionale Handwerksunternehmen

Kategorie: A (geringinvestive Maßnahme)

Ansatz:
 Ansatz für Einsparung thermische Arbeit: 5%

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis/Stk.	Gesamtpreis
Grundeinstellung der Heizungsregelung und Schaltuhren	pauschal			1.000,00 €
			SUMME:	1.000,00 €

Einsparungen:

Einsparung thermische Arbeit ca.: 10.400 kWh / Jahr

Einsparung CO₂-Emissionen ca.: 2.570 kg CO₂ / Jahr

Einsparungen Energiekosten ca.: 820 € / Jahr

Amortisationszeit:
 (statisch, ohne Kapitaldienst): 1,2 Jahre

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom
CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassin

Maßnahme: Hydraulischer Abgleich

Beschreibung: Durch einen hydraulischen Abgleich kann die Heizungsanlage mit optimalem Anlagendruck und damit mit optimal niedriger Volumenmenge betrieben werden. Daraus resultieren niedrige Anschaffungskosten der Umwälzpumpe und niedrige Energie- und Betriebskosten.

Nebeneffekt: Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch Aufträge an regionale Handwerksunternehmen

Kategorie: B (investive, wirtschaftliche Maßnahme)

Ansatz:

Strombedarf für Heizungspumpen: 1.400 kWh/Jahr
 Ansatz für Energieeinsparung:
 Einsparung thermische Arbeit: 5%
 Einsparung elektrische Arbeit: 50% (bei bedarfsgerechter Auslegung der Pumpen)

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis/Stk.	Gesamtpreis
Hydraulischer Abgleich	pauschal			4.000,00 €
			SUMME:	4.000,00 €

Einsparungen:

Einsparung thermische Arbeit ca.: 10.400 kWh / Jahr

Einsparung elektrische Arbeit ca.: 700 kWh / Jahr

Einsparung CO₂-Emissionen ca.: 3.050 kg CO₂ / Jahr

Einsparungen Energiekosten ca.: 960 € / Jahr

**Amortisationszeit:
 (statisch, ohne Kapitaldienst): 4,2 Jahre**

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom
CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassin

Maßnahme: Austausch Heizungspumpen

Beschreibung: Austausch der ungeregelten Heizungspumpen durch regelbare Pumpen

Nebeneffekt: Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch Aufträge an regionale Handwerksunternehmen

Kategorie: B (investive, wirtschaftliche Maßnahme)

Ansatz:

Pumpenleistung gesamt: 250 W
 Ansatz für Pumpen-Volllaststunden: 5.500 Stunden/Jahr
 Strombedarf für Heizungspumpen: 1.400 kWh/Jahr
 Ansatz für Energieeinsparung durch Austausch der Pumpen: 60%

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis/Stk.	Gesamtpreis
Austausch Heizungspumpen	Stk.	-	-	1.500 €
			SUMME:	1.500 €

Einsparungen:

Einsparung elektrische Arbeit ca.:	840 kWh / Jahr
Einsparung CO₂-Emissionen ca.:	570 kg CO₂ / Jahr
Einsparungen Energiekosten ca.:	170 € / Jahr
Amortisationszeit (statisch, ohne Kapitaldienst):	8,8 Jahre

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom
CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassin

Maßnahme: Dachdämmung

Beschreibung: Aufbringen einer ca. 15 cm starken Dämmschicht auf die oberste Geschossdecke.

Kategorie: B (investive, wirtschaftliche Maßnahme)

Ansatz:

Fläche oberste Geschossdecke 250 m²
 U-Wert unsanierter Zustand: 2,41 W/m²K
 U-Wert sanierter Zustand: 0,23 W/m²K
 Gradtagszahl 3942 Kd/a

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis/m ²	Gesamtpreis
Dachdämmung	m ²	250	45 €	11.250 €
			SUMME:	11.250 €

Einsparungen:

Einsparung thermische Arbeit ca.: 51.600 kWh / Jahr

Einsparung CO₂-Emissionen ca.: 12.700 kg CO₂ / Jahr

Einsparungen Energiekosten ca.: 4.080 € / Jahr

**Amortisationszeit:
 (statisch, ohne Kapitaldienst): 2,8 Jahre**

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom

CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassan

Maßnahme: Modernisierung Heizkessel

Beschreibung: Bei einem notwendigem Kesselaustausch sollte statt eines NT-Heizkessels ein Brennwertkessel verwendet werden.

Kategorie: C (Sanierungsmaßnahme, die energetisch optimiert wird)

Ansatz:

Wirkungsgrad NT-Kessel: 85%
Wirkungsgrad Brennwert-Kessel: 95%

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis/Stk.	Gesamtpreis
Mehrkosten Brennwertkessel	Stk.	1	8.000 €	8.000,00 €
			SUMME:	8.000,00 €

Einsparungen:

Einsparung Brennstoff ca.: 25.600 kWh / Jahr

Einsparung CO₂-Emissionen ca.: 6.320 kg CO₂ / Jahr

Einsparungen Energiekosten ca.: 2.020 € / Jahr

Amortisationszeit:
(statisch, ohne Kapitaldienst): 4,0 Jahre

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom
CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassan

Maßnahme: Beleuchtungssanierung und -optimierung

Beschreibung: Messung der erforderlichen Beleuchtungsstärke und Optimierung des Beleuchtungskonzeptes. Austausch der Leuchtstofflampen mit konventionellem Vorschaltgerät (KVG) durch Leuchtstofflampen mit elektronischem Vorschaltgerät (EVG).

Nebeneffekt: Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch Aufträge an regionale Handwerksunternehmen

Kategorie: C (Sanierungsmaßnahme, die energetisch optimiert wird)

Ansatz:

Strombedarf für Beleuchtung: 16.000 kWh/Jahr
 erwartete Energieeinsparung durch
 die Beleuchtungssanierung: 25%

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis/Stk.	Gesamtpreis
Messung u. Optimierung Beleuchtungsstärke	pauschal			1.500,00 €
Leuchtstofflampen - Mehrkosten EVG	Stk.	192,00	15,00 €	2.880,00 €
Leuchtstoffl. - Mehrkosten dimmb. EVG	Stk.	26,00	40,00 €	1.040,00 €
Präsenzmelder Schaltkanäle - Klassenräume	Stk.	9,00	200,00 €	1.800,00 €
Präsenzmelder Konstantlicht - Fachklassen	Stk.	3,00	250,00 €	750,00 €
			SUMME:	7.970,00 €

Einsparungen:

Einsparung elektrische Arbeit ca.: 4.000 kWh / Jahr

Einsparung CO₂-Emissionen ca.: 2.730 kg CO₂ / Jahr

Einsparungen Energiekosten ca.: 790 € / Jahr

Amortisationszeit:
 (statisch, ohne Kapitaldienst): 10,1 Jahre

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom
CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassin

Maßnahme: Fenstersanierung

Beschreibung: Energetische Optimierung einer evtl. baulich notwendigen Fenstersanierung, d.h. Verwendung von Fenstern mit einem besseren U-Wert als dem gesetzlich vorgeschriebenen U-Wert

Kategorie: C (Sanierungsmaßnahme, die energetisch optimiert wird)

Ansatz:

U-Wert gesetzl. Anforderung: 1,3 W/m²K
 U-Wert optimiert: 0,8 W/m²K
 Gradtagszahl: 3942 Kd/a

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis/m ²	Gesamtpreis
Fenstersanierung				
Mehrkosten für energetische				
Optimierung (von 1,3 auf 0,8 W/m ² K)	m ²	40	100 €	4.000,00 €
			SUMME:	4.000,00 €

Einsparungen:

Einsparung thermische Arbeit ca.: 1.900 kWh / Jahr

Einsparung CO₂-Emissionen ca.: 470 kg CO₂ / Jahr

Einsparungen Energiekosten ca.: 150 € / Jahr

Amortisationszeit:
 (statisch, ohne Kapitaldienst): 26,7 Jahre

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom
CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassan

Maßnahme: Optimierung des Türschließsystems

Beschreibung: Um Wärmeverluste durch dauerhaft offene Eingangstüren zu reduzieren, sollte das Türschließsystem optimiert/automatisiert werden.

Kategorie: D (sonstige Sanierungsmaßnahme)

Ansatz: Effekte nicht bezifferbar

Investitionen:

Beschreibung	Einheit	Menge	Preis	Gesamtpreis
Optimierung des Türschließsystems	pauschal		1.200 €	1.200,00 €
			SUMME:	1.200,00 €

Datum: 11. Juni 2010

Thema: CO₂-Gebäudesanierungsprogramm für das Amt am Peenestrom



Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom

CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassan

Maßnahme: Wechsel zur Fernwärme

Beschreibung: Wenn die bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen das Ende der technischen Lebensdauer erreicht haben sollte ein Wechsel zu Fernwärme in Erwägung gezogen werden. Durch einen günstigen Primärenergiefaktor der Fernwärme könnte eine signifikante CO₂-Emissionsminderung erzielt werden.

Kategorie: D (sonstige Sanierungsmaßnahme)

Investitionen: derzeit nicht bezifferbar, Vorplanung notwendig

Datum: 11. Juni 2010

Thema: CO₂-Gebäudesanierungsprogramm für das Amt am Peenestrom

Teilkonzept zum Klimaschutz - Amt am Peenestrom CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Maßnahmenkatalog für die Realschule in Lassin

Zusammenfassung der Maßnahmen:

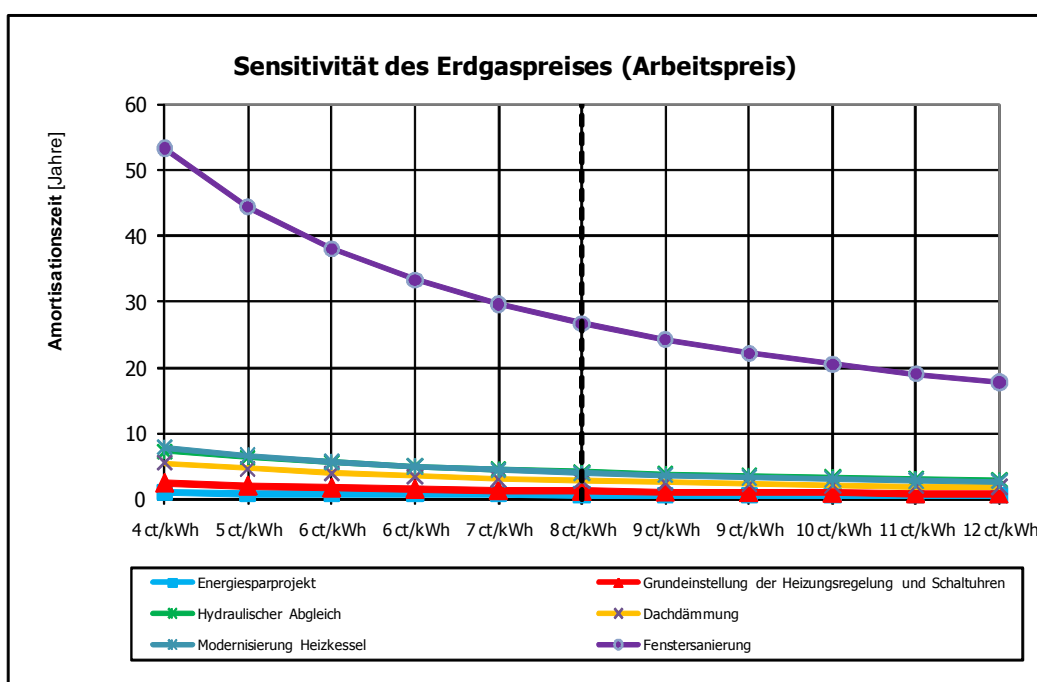
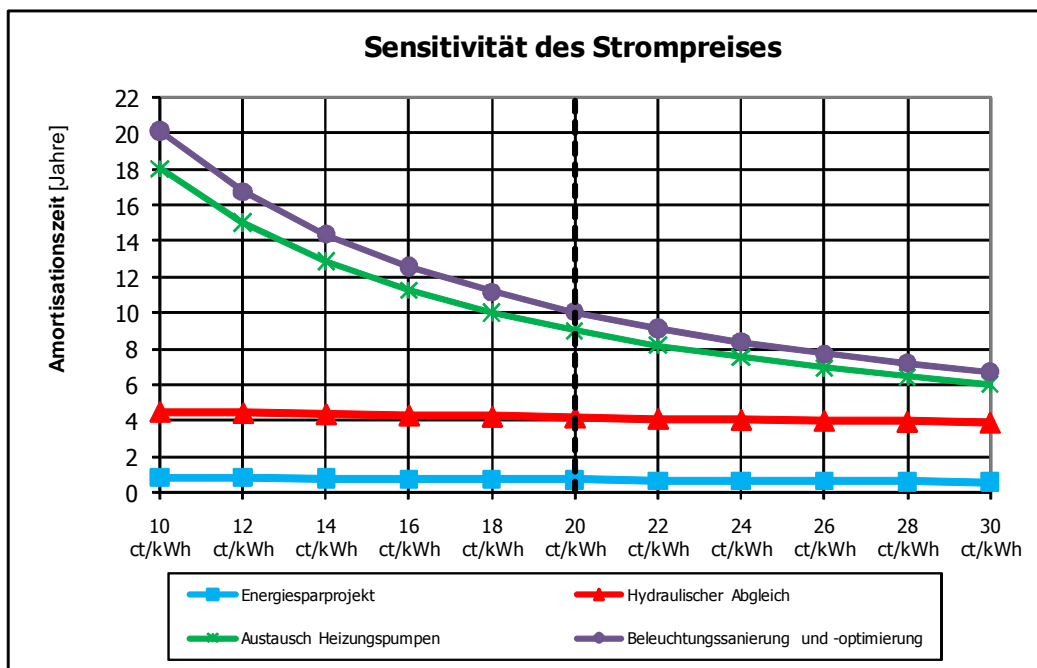
Kat.	Priorität	Beschreibung	Investitionen	Einsparungen				Amortisationszeit [Jahre]
				kWh _{el} /a	kWh _{th} /a	€/a	kg CO ₂ /a	
A	A.1	Energiesparprojekt	1.800 €	5.010	20.700	2.630	8.530	0,7
A	A.2	Grundeinstellung der Heizungsregelung und Schaltungen	1.000 €	-	10.400	820	2.570	1,2
B	B.1	Dachdämmung	11.250 €	-	51.600	4.080	12.700	2,8
B	B.2	Hydraulischer Abgleich	4.000 €	700	10.400	960	3.050	4,2
B	B.3	Austausch Heizungsanlagen	1.500 €	840	-	170	570	8,8
C	C.1	Modernisierung Heizkessel	8.000 €	-	-	2.020	6.320	4,0
C	C.2	Beleuchtungssanierung und -optimierung	7.970 €	4.000	-	790	2.730	10,1
C	C.3	Fenstersanierung	4.000 €	-	1.900	150	470	26,7
D	D.1	Optimierung des Türschließsystems	1.200 €	-	-	-	-	-
D	D.2	Wechsel zur Fernwärme	-	-	-	-	-	-
		SUMME	40.720 €	10.550	95.000	11.620	36.940	-

Art der Maßnahme:

- A geringinvestive Maßnahme
- B investive, wirtschaftliche Maßnahme, die sich durch Einsparungen trägt
- C Sanierungsmaßnahme, die energetisch optimiert wird
- D sonstige Maßnahme ohne bezifferbaren Effekt

2.11.3 Sensitivität der Energiepreise

Die bei den jeweiligen Maßnahmenempfehlungen angegebene Amortisationszeit beruht auf den heutigen Energiepreisen, ist also eine Momentaufnahme. Da jedoch davon auszugehen ist, dass die Energiepreise zukünftig weiter steigen werden, wurde eine Sensitivitätsanalyse der Energiepreise (Arbeitspreise) durchgeführt. Hierbei wurde der Basiswert (100%), also der heutige Energiepreis, im Bereich von 50 bis 150% variiert. In den nachfolgenden Abbildungen wird ersichtlich, dass sich die Sanierungsmaßnahmen bei steigenden Energiepreisen wesentlich schneller amortisieren werden.



2.11.4 CO₂-Bilanz

Basierend auf dem derzeitigen Energieverbrauch werden rund 85 Tonnen CO₂ pro Jahr in die Atmosphäre abgegeben.

Wie in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt, können durch die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen ca. 40% der derzeitigen CO₂-Emissionen eingespart werden. Dies entspricht einer jährlichen Minderung von ca. 37 Tonnen CO₂.

	vor Sanierung	nach Sanierung	Dimension
CO₂-Emissionen	85	48	t CO ₂ pro Jahr

