Vorstellung des Energiekonzeptes für:

Objekt	**Turnhalle der Roncalli-Hauptschule**
	Doornte 23 46354 Südlohn
Auftraggeber	**Gemeinde Südlohn**
	46354 Südlohn
	Winterswyker Str. 1

Dipl.-Phys. Andreas Deppe

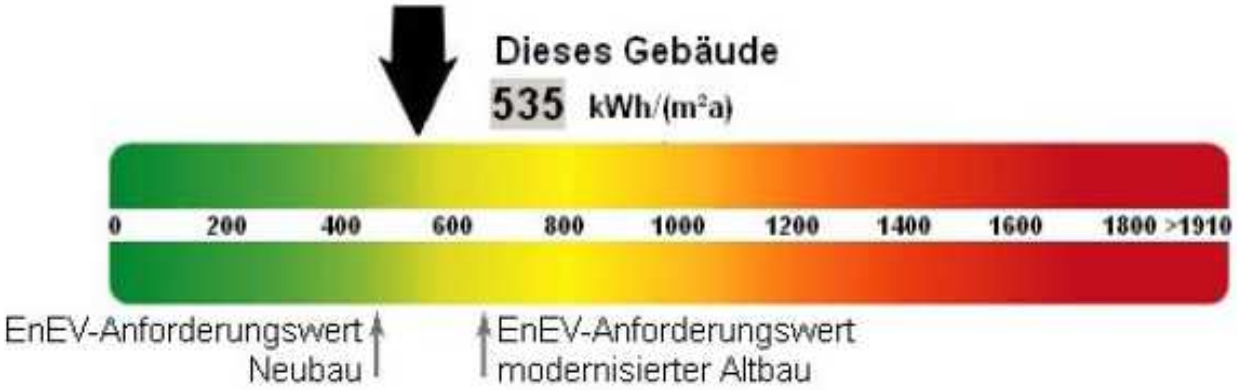
Planungsbüro ENTECH

Oststraße 2- 18
48145 Münster
info@entech-deppe.de
www.planungsbüro-entech.de

Ulmenweg 3
48165 Münster
fon 0251 / 961 99 670
fax 0251 / 961 99 671

Ergebnisse im normierten Verfahren

Das folgende Bild zeigt die Einordnung des betrachten Gebäudes Turnhalle der Roncalli-Hauptschule im normierten Verfahren im Vergleich mit anderen Gebäuden dieser Kategorie:



	Ist-normiert	EnEV-Altbau	EnEV-Neubau	EnEV - 30%	Ist-angepasst
Primärenergiebedarf [kWh/m²a]	535,5	244,8	174,9	171,4	349,5
Transmissionswärmeverlust [W/m²K]	1,020	0,506	0,362	0,430	1,020

Der Energiebedarf zum Heizen, Kühlen, Lüften, Beleuchten, ggf. Befeuchten und zur Bereitung des Trinkwarmwassers verteilt sich wie folgt:

		Nutzenergie	Endenergie	Primärenergie
Heizen:	kWh/m²a	174,2	254,6	282,4
	kWh/a	183.049	267.537	296.812
Kühlen:	kWh/m²a	34,5	0,0	0,0
	kWh/a	36.241	0	0
Lüften:	kWh/m²a	12,6	2,5	6,5
	kWh/a	13.278	2.624	6.823
Befeuchten:	kWh/m²a	k.A.	0,0	0,0
	kWh/a	k.A.	0	0
Beleuchten:	kWh/m²a	18,7	18,7	48,7
	kWh/a	19.681	19.681	51.172
Trinkwarmwasser:	kWh/m²a	5,1	10,6	11,9
	kWh/a	5.400	11.120	12.496
Summe:	**kWh/m²a**	**245,2**	**286,4**	**349,5**
	kWh/a	**257.649**	**300.962**	**367.303**

Auf Wunsch des Beratungsempfängers bzw. auf Empfehlung des Beraters wurden für die Energiesparmaßnahmen folgende Varianten untersucht:

- **Dämmung**
- **Dämmung + BWT**
- **Dämmung + BWT + RLT**
- **Dämmung + BWT + RLT/DSP**
- **Verbesserung Beleuchtung**

Weitere Einsparmöglichkeiten werden im Abschnitt "Der Weg zum Ziel" aufgezeigt.

1.2 Empfehlung eines Paketes

Die Analyse des Gebäudes zeigt, dass in dem Gebäudes ein erhebliches Einsparpotenzial liegt.

Für das Erreichen der Ziele zur Modernisierung des Gebäudes hat das folgende Maßnahmenpaket (von insgesamt 5 gerechneten) den größten Anteil. Es wurde versucht, das anspruchsvolle Ziel einer 30%igen Unterschreitung des EnEV-Höchstwertes zu erreichen. Es ist damit neben der enormen qualitativen Verbesserung der Gebäudehülle und Anlagentechnik auch mit dem verringerten Ausstoß an CO_2 vorbildlich. Die Maßnahmen sind wirtschaftlich.

Neben der qualitativen Verbesserung geht mit einer Sanierung auch eine Wertsteigerung der Immobilie, eine Verbesserung des Fassadenschutzes, des sommerlichen Wärmeschutzes sowie ggf. steuerliche Vorteile einher.

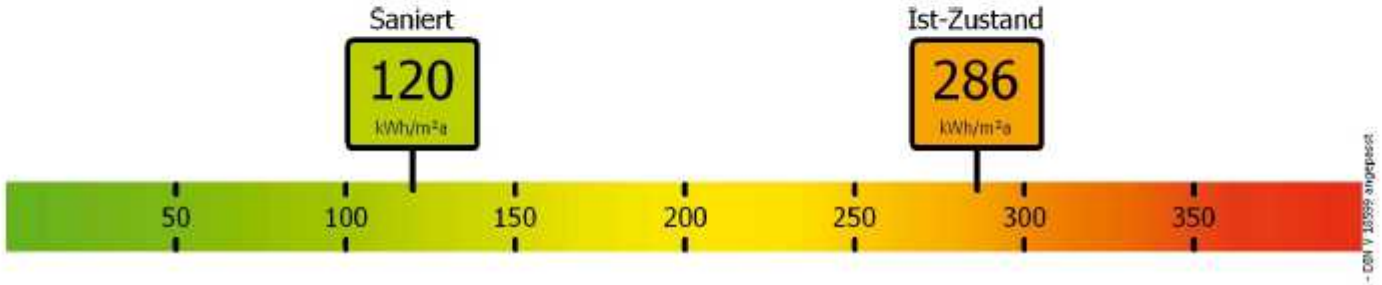
Die Variante "Dämmung + BWT + RLT/DSP" hat das größte Einsparpotenzial!
Eine Umsetzung mit der Variante "Verbesserung der Beleuchtung" wird empfohlen!

1.2.1 Energetische Verbesserung

Nach Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen kann der Endenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust wie folgt eingeordnet werden:

	Ist-Wert	**Dämmung + BWT + RLT**
Endenergiebedarf [kWh/m²a]	286,4	**119,9**
Transmissionswärmeverlust [W/m²K]	1,020	**0,544**

Die folgende Grafik zeigt Ihnen die Einordnung des bewerteten Gebäudes nach der Sanierung:



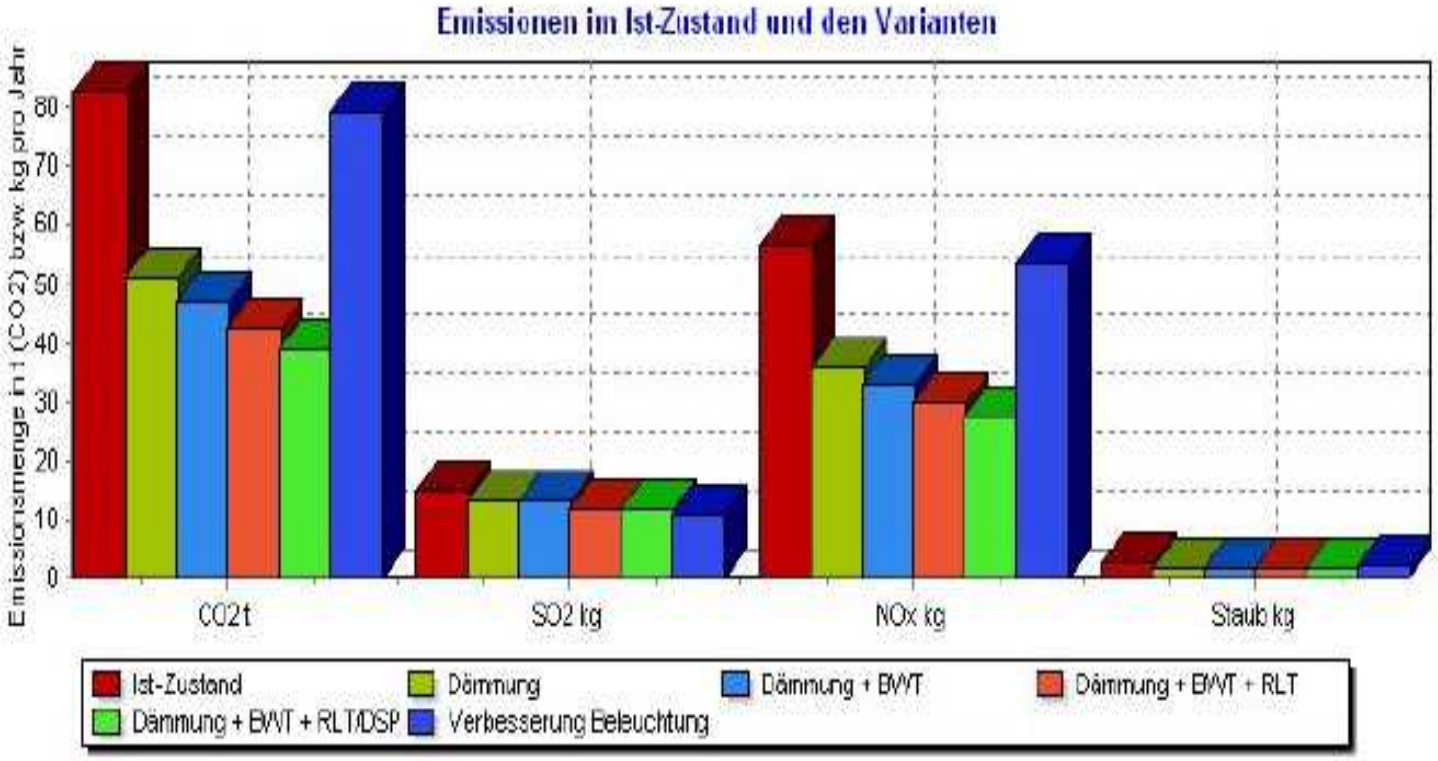
1.2.3 Wirtschaftliche Verbesserung

Wesentlicher noch als die Investition in die Maßnahmen ist der Aspekt der laufenden Betriebskosten. Diese setzen sich bei einer Investition in Einsparmaßnahmen aus Energiekosten, Wartungs- und Erhaltungsaufwendungen und Kapitaldienst (Zins und Tilgung) zusammen. Alle diese Aspekte gehen in den Kapitalwert als Kenngröße für die Wirtschaftlichkeit ein. Für die dargestellte Variante **Dämmung + BWT + RLT/DSP** ergeben sich folgende Werte:

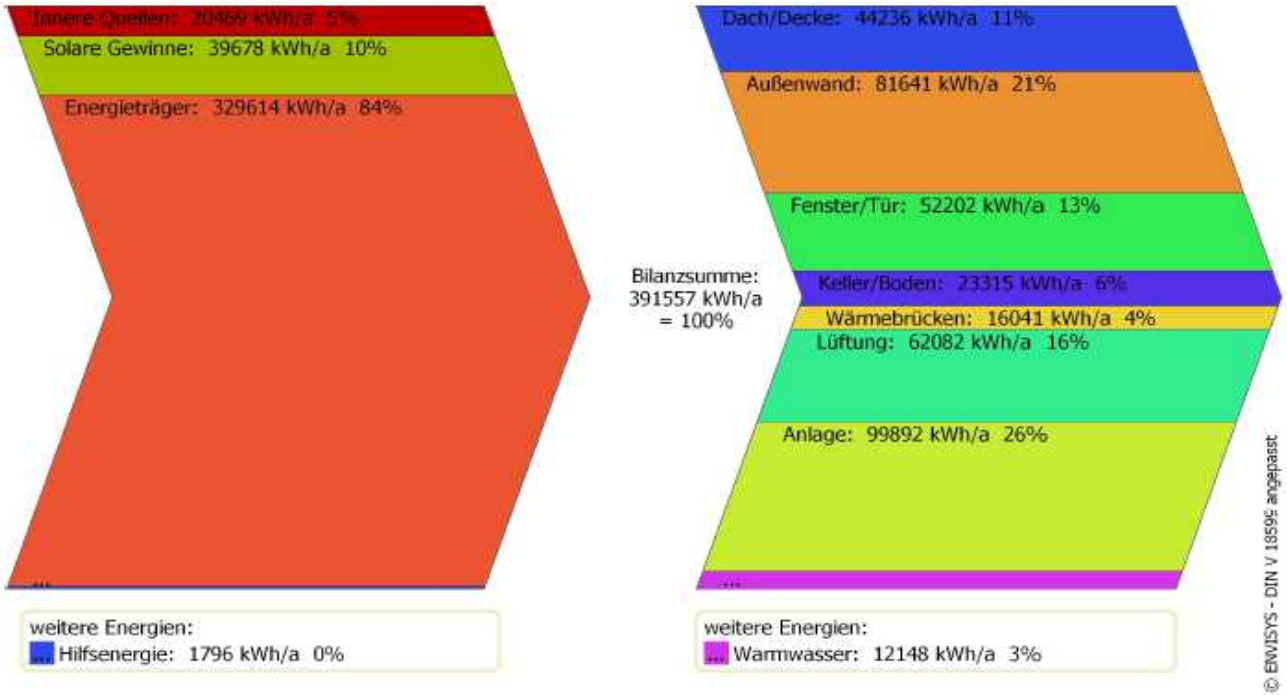
Investition Gesamt	**645.000**	**€**
nicht-energetisch motivierte Investition	37.500	€
Netto-Investition[1)]	607.500	€
Netto-Investition / m²	578,1	€/m²
laufende Energiekosten [2)]	12.162	€/Jahr
laufende Einsparungen	12.268	€
angenommene Nutzungszeit	26	Jahre
Amortisationszeit	24	Jahre
Kapitalwert (Geldwert der Investition)	160.459	€

[1)] Investition abzüglich Fördergeld und nicht-energetische Kosten

[2)] ggf. negative Kosten durch Energiegewinne (bspw. durch Photovoltaik)


Emissionen im Ist-Zustand und den Varianten
Emissionsmenge in t (CO2) bzw. kg pro Jahr
0
10
20
30
40
50
60
70
80
CO2 t
SO2 kg
NOx kg
Staub kg
Ist-Zustand
Dämmung
Dämmung + BWT
Dämmung + BWT + RLT
Dämmung + BWT + RLT/DSP
Verbesserung Beleuchtung

Das folgende Bild zeigt Ihnen die Energiezu- und Energieabflüsse im Ist-Zustand:



Energiezufluss	[kWh/a]	%	Energieabfluss	[kWh/a]	%
Innere Quellen	20.469	5,2	Dach	44.236	11,3
Solare- und Umweltgewinne	39.678	10,1	Außenwände	81.641	20,9
Heizenergie	329.614	84,2	Fenster	52.202	13,3
			Keller	23.315	6,0
			Wärmebrücken	16.041	4,1
			Transmissionen	**217.435**	**55,5**
			Lüftung	62.082	15,9
			Trinkwarmwasser	12.148	3,1
			Anlage	99.892	25,5
			Beleuchtung	19.681	5,0
Summe	**391.557**	**100,0**	**Summe**	**391.557**	**100,0**

Hinweis: Sollte es zu Abweichungen in den Energieflüssen kommen, so liegt das in dem für die DIN V 18599 begründeten Berechnungsverfahren, bei dem Verluste teilweise Gewerke übergreifend zugeordnet werden.

4.1 Beschreibung der Maßnahmen

Nachfolgend werden die untersuchten Maßnahmen erläutert:

4.1.1 AW1/AW3: Außenwand Vorhangfassade (20 cm, WLG 032)

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **80.000 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **30 Jahren** ausgegangen.

4.1.2 AW2: Außenwand Vorhangfassade (10 cm, WLG 032)

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **20.000 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **30 Jahren** ausgegangen.

4.1.3 AW4: Außenwand Klinkerfassade (20 cm, WLG 032)

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **72.500 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **30 Jahren** ausgegangen.

4.1.4 Umbau: Flachdach

Beschreibung
FD2: Flachdach, Dachsandwichelemente (U = 0,20 W/m²K)

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **137.500 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **30 Jahren** ausgegangen.

4.1.5 FE2: Fenster austauschen (Uw = 0,95 W/m²K)

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **17.500 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **25 Jahren** ausgegangen.

4.1.6 GB1: Glasbausteine austauschen (Uw = 0,95 W/m²K)

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **97.500 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **25 Jahren** ausgegangen.

4.1.7 HZG/WW: Gas-Brennwertkessel

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **25.000 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **20 Jahren** ausgegangen.

4.1.8 HZG: Deckenstrahlplatten

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **62.500 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **20 Jahren** ausgegangen.

Diese Maßnahme wird in der/den folgende/n Variante/n verwendet: Dämmung + BWT + RLT/DSP

4.1.9 BL: Elektronische Vorschaltgeräte (EVG)

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **10.500 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **15 Jahren** ausgegangen.

4.1.10 BL: Präsenzkontrolle

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **1.500 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **15 Jahren** ausgegangen.

4.1.11 BL: Tageslichtkontrolle

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **3.000 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **15 Jahren** ausgegangen.

4.1.12 RLT: Zu-/Abluftanlage mit WRG

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **76.500 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **20 Jahren** ausgegangen.

4.1.15 WW: Frischwasserstation

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **18.000 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnu
zungsdauer von **20 Jahren** ausgegangen.

4.1.14 RLT: Zu-/Abluftanlage mit WRG

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. **69.000 €** veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von **20 Jahren** ausgegangen.

Zzgl Demontagekosten, Montage RLT-Leitungen etc.

4.7.4 Variante: Dämmung + BWT + RLT/DSP

Nach Durchführung der Maßnahmen dieser Variante ist zu erwarten:

Ergebnis der Variante:		
Gesamtinvestition in das Paket	645.000	€
jährliche Energiekosten	12.162	€/Jahr
jährliche Einsparungen	12.268	€/Jahr
neuer Energieeinsatz:	125964	kWh
Einsparung:	174.998	kWh, das entspricht 58 %
Nutzungsdauer:	ca. 26	Jahre
Kapitalwert der Maßnahmen	160.459	€*)
Amortisation	24	Jahre

**)Erläuterungen siehe Wirtschaftlichkeit der Varianten im Abschnitt "Vergleich der Varianten"

4.7.5 Variante: Verbesserung Beleuchtung

Nach Durchführung der Maßnahmen dieser Variante ist zu erwarten:

Ergebnis der Variante:		
Gesamtinvestition in das Paket	15.000	€
jährliche Energiekosten	22.920	€/Jahr
jährliche Einsparungen	1.510	€/Jahr
neuer Energieeinsatz:	298639	kWh
Einsparung:	2.323	kWh, das entspricht 1 %
Nutzungsdauer:	ca. 15	Jahre
Kapitalwert der Maßnahmen	16.574	€*)
Amortisation	9	Jahre

**)Erläuterungen siehe Wirtschaftlichkeit der Varianten im Abschnitt "Vergleich der Varianten"

Das empfohlene Paket ist für

die Roncalli-Schule

„maßgeschneidert“

und ganzheitlich sowie

auf Jahrzente nachhaltig!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!