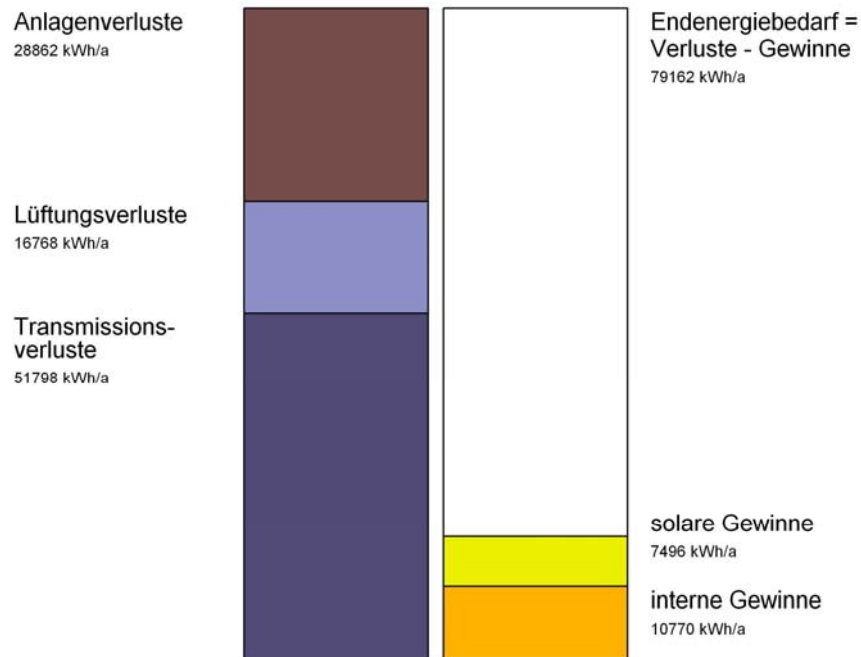


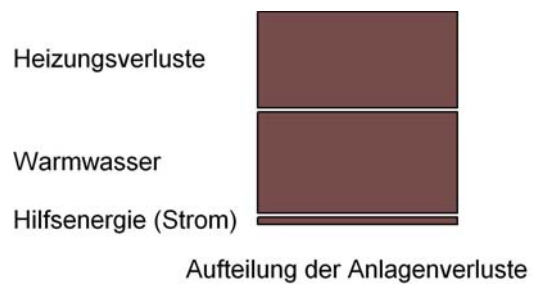
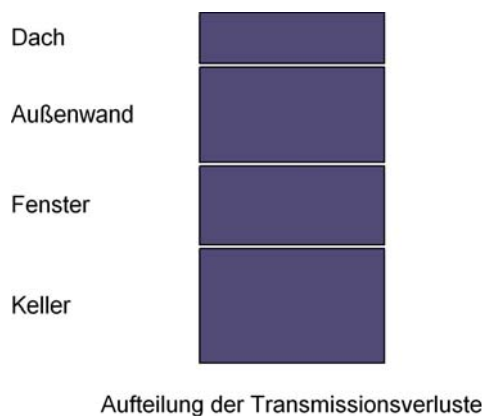
Energiebilanz

Energieverluste entstehen über die Gebäudehülle und bei der Erzeugung und Bereitstellung der benötigten Energie für Heizung und Warmwasserbereitung.

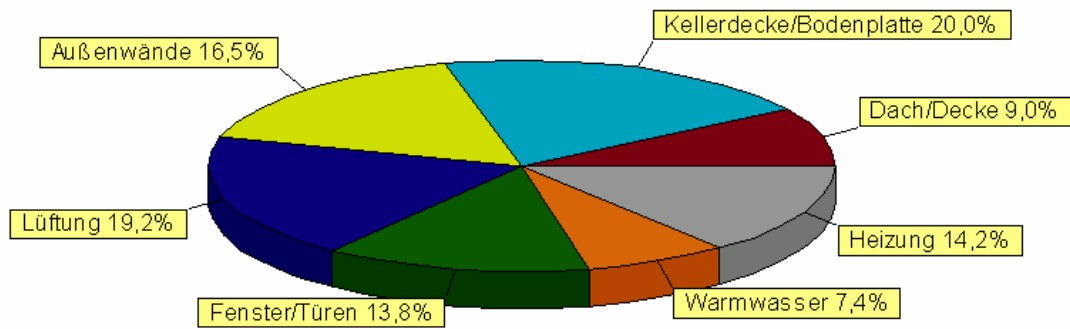
In dem folgenden Diagramm ist die Energiebilanz aus Wärmegewinnen und Wärmeverlusten der Gebäudehülle und der Anlagentechnik dargestellt.



Die Aufteilung der Transmissionsverluste auf die Bauteilgruppen – Dach – Außenwand – Fenster – Keller – und der Anlagenverluste auf die Bereiche – Heizung – Warmwasser – Hilfsenergie (Strom) – können Sie den folgenden Diagrammen entnehmen. Die Energiebilanz gibt Aufschluss darüber, in welchen Bereichen hauptsächlich die Energie verloren geht, bzw. wo zur Zeit die größten Einsparpotenziale in Ihrem Gebäude liegen.



Aufteilung der Energieverluste in Prozent

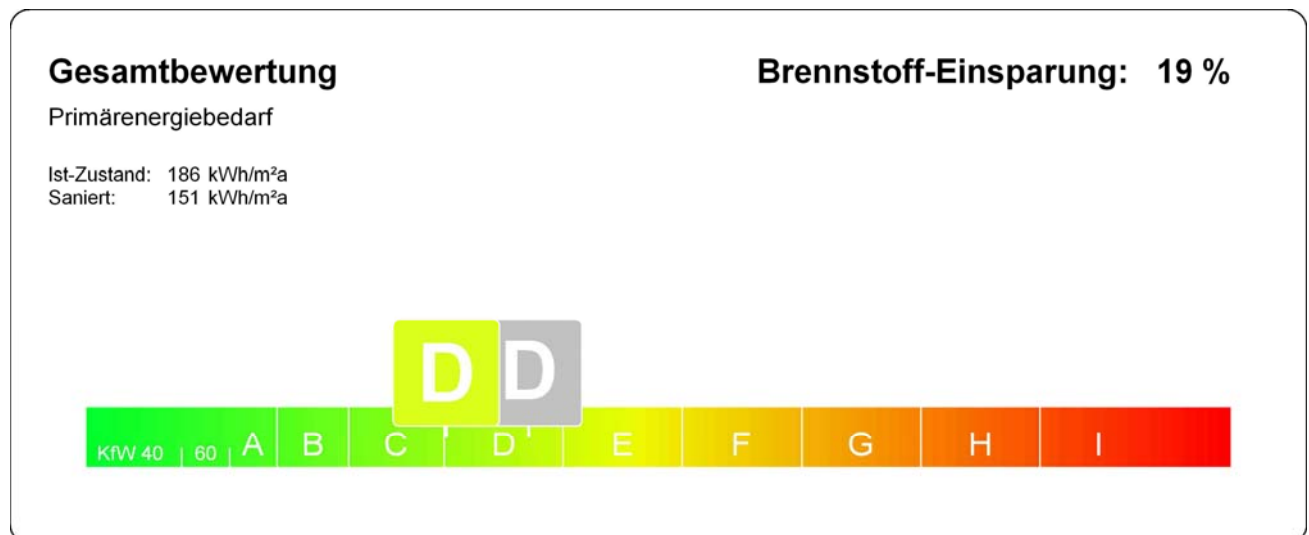


Variante 1 : Dämmung der Keller- u. letzten Geschoßdecke, freiliegende Rohrleitungen im Keller

Zu erwartende Einsparung gegenüber dem Ist- Zustand bei unverändertem Nutzerverhalten und gleich bleibenden klimatischen Bedingungen:

| | |
|--|------------------------------|
| Energieträger Heizöl EL | 6.280 l |
| Energieverbrauch | 62.800 kWh/ Jahr |
| Vorhandene Heizleistung | 55 kW |
| CO ₂ – Ausstoß | 42 kg pro m ² / a |
| <u>Mittlere Einsparung pro Jahr</u> | <u>1.299 €*</u> |
| Investition | 5.770 €* |
| Amortisationszeit | 4 Jahre |

*Durchschnittliche Energie-, Material – u. Arbeitskosten Stand Juni 06



Variante 2 : Dämmung der obersten Geschößdecke, Kellerdecke, freiliegende Rohrleitungen im Keller, Austausch der Thermostatventile gegen 1 K Thermostate, Austausch des vorhandenen Heizkessels gegen eine Öl- Brennwertheizung und Anpassung der Leistung an den Bedarf

Zu erwartende Einsparung gegenüber dem Ist- Zustand bei unverändertem Nutzerverhalten und gleich bleibenden klimatischen Bedingungen:

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Energieträger Heizöl EL | 4.981 l |
| Energieverbrauch | 49.810 kWh/ Jahr |
| Vorhandene Heizleistung | 26KW |
| CO ₂ – Ausstoß | 34 kg pro m ² / a |
| Mittlere Einsparung pro Jahr | 2.040 €* |
| Investition | 14.647 €* |
| Amortisationszeit | 5 Jahre |

*Durchschnittliche Energie-, Material – u. Arbeitskosten Stand Juni 06

Gesamtbewertung

Brennstoff-Einsparung: 35 %

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 186 kWh/m²a
Saniert: 122 kWh/m²a



Zusammenfassung der Ergebnisse

Primärenergiebedarf

Primärenergiebedarf Q_p :

| | kWh/a | | Einsparung |
|---|--------|--|-------------|
| Ist-Zustand | 103055 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 82548 | | 20508 19,9% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 66948 | | 36107 35,0% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 66948 | | 36107 35,0% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 21561 | | 81495 79,1% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 56754 | | 46302 44,9% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 63428 | | 39627 38,5% |

Primärenergiebedarf q_p pro m^2 :

| | kWh/m ² a | | Einsparung |
|---|----------------------|--|------------|
| Ist-Zustand | 215 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 172 | | 43 19,9% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 140 | | 75 35,0% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 140 | | 75 35,0% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 45 | | 170 79,1% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 118 | | 97 44,9% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 132 | | 83 38,5% |

Endenergiebedarf

Endenergiebedarf Q_E :

| | kWh/a | | Einsparung |
|---|-------|--|-------------|
| Ist-Zustand | 91740 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 73319 | | 18421 20,1% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 58915 | | 32825 35,8% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 58915 | | 32825 35,8% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 89442 | | 2298 2,5% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 49743 | | 41997 45,8% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 50772 | | 40968 44,7% |

Endenergiebedarf q_E pro m^2 :

| | kWh/m ² a | | Einsparung |
|---|----------------------|--|------------|
| Ist-Zustand | 191 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 153 | | 38 20,1% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 123 | | 68 35,8% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 123 | | 68 35,8% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 187 | | 5 2,5% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 104 | | 88 45,8% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 106 | | 85 44,7% |

Heizwärmebedarf

Heizwärmebedarf Q_h :

| | kWh/a | | Einsparung |
|---|-------|--|-------------|
| Ist-Zustand | 60842 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 46983 | | 13859 22,8% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 46983 | | 13859 22,8% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 46983 | | 13859 22,8% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 46983 | | 13859 22,8% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 37431 | | 23411 38,5% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 46983 | | 13859 22,8% |

Heizwärmebedarf q_h pro m^2 :

| | kWh/m ² a | | Einsparung |
|---|----------------------|--|------------|
| Ist-Zustand | 127 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 98 | | 29 22,8% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 98 | | 29 22,8% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 98 | | 29 22,8% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 98 | | 29 22,8% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 78 | | 49 38,5% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 98 | | 29 22,8% |

Anlagentechnische Verluste

Anlagentechnische Verluste Q_t :

| | kWh/a | Einsparung | |
|---|-------|------------|--------|
| Ist-Zustand | 25147 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 20585 | 4562 | 18,1% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 6180 | 18966 | 75,4% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 6180 | 18966 | 75,4% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 36707 | -11561 | -46,0% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 6560 | 18586 | 73,9% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | -1962 | 27109 | 107,8% |

Anlagentechnische Verluste q_t pro m^2 :

| | kWh/m ² a | Einsparung | |
|---|----------------------|------------|--------|
| Ist-Zustand | 52 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 43 | 10 | 18,1% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 13 | 40 | 75,4% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 13 | 40 | 75,4% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 77 | -24 | -46,0% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 14 | 39 | 73,9% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | -4 | 57 | 107,8% |

Anlagenaufwandszahl

Anlagenaufwandszahl e_p :

| | |
|---|------|
| Ist-Zustand | 1,55 |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 1,57 |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 1,27 |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 1,27 |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 0,41 |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 1,31 |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 1,20 |

Schadstoff-Emissionen

CO₂-Emissionen

CO₂-Emissionen:

| | kg/a | Einsparung | |
|---|-------|------------|-------|
| Ist-Zustand | 28950 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 23174 | 5777 | 20,0% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 18742 | 10209 | 35,3% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 15043 | 13907 | 48,0% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 4685 | 24265 | 83,8% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 12754 | 16197 | 55,9% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 17274 | 11676 | 40,3% |

CO₂-Emissionen pro m^2 :

| | kg/m ² a | Einsparung | |
|---|---------------------|------------|-------|
| Ist-Zustand | 60 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 48 | 12 | 20,0% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 39 | 21 | 35,3% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 31 | 29 | 48,0% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 10 | 51 | 83,8% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 27 | 34 | 55,9% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 36 | 24 | 40,3% |

NO_x-Emissionen

NO_x-Emissionen:

| | kg/a | Einsparung | |
|---|------|------------|---------|
| Ist-Zustand | 21,2 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 17,0 | 4,2 | 19,9% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 13,8 | 7,5 | 35,1% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 12,2 | 9,0 | 42,5% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 71,2 | -50,0 | -235,3% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 10,4 | 10,9 | 51,2% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 12,9 | 8,3 | 39,0% |

SO₂-Emissionen

| SO ₂ -Emissionen: | kg/a | Einsparung | |
|---|------|------------|-------|
| Ist-Zustand | 59,5 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 47,6 | 11,9 | 20,0% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 38,4 | 21,1 | 35,5% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 10,3 | 49,2 | 82,7% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 61,4 | -1,9 | -3,1% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 8,8 | 50,7 | 85,2% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 34,5 | 25,0 | 42,0% |

Kosten / Wirtschaftlichkeit

Brennstoffkosten

| Brennstoffkosten: | EUR/a | Einsparung | |
|---|-------|------------|-------|
| Ist-Zustand | 5608 | | |
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 4488 | 1119 | 20,0% |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 3629 | 1978 | 35,3% |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 2881 | 2727 | 48,6% |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 3294 | 2314 | 41,3% |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 2471 | 3137 | 55,9% |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 3388 | 2219 | 39,6% |

Gesamtinvestitionskosten

| Gesamtinvestitionskosten: | EUR |
|---|-------|
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 5770 |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 14647 |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 15147 |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 20370 |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 55351 |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 21647 |

Gesamtkosten der Energiesparmaßnahmen

Gesamtkosten der Energiesparmaßnahmen (ohne sowieso anfallende Kosten, Erhaltungsaufwand)

| | EUR |
|---|-------|
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 3090 |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 7670 |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 8170 |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 11690 |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 36886 |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 9170 |

Kosteneinsparung durch die Energiesparmaßnahmen

Gesamtkosteneinsparung in der Nutzungsdauer der Maßnahmen:

| | EUR |
|---|-------|
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 38970 |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 61200 |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 90720 |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 61200 |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 49230 |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 59430 |

Mittlere Kosteneinsparung pro Jahr:

| | EUR/a |
|---|-------|
| Var.1 - Dämmung Ke u. DG- Decke, Rohre | 1299 |
| Var.2 - Dä DG, KE, Ro; Öl-Bw; Thermostate | 2040 |
| Var.3 - Dä DG,Ke,Ro; Gas-Bw; Thermostatvent | 3024 |
| Var.4 - Dä DG,Ke,Ro,Pellethz,Thermostate | 2040 |
| Var.5 - Dä, GasBW, Vollwärmedämmung | 1641 |
| Var.6 - DaDa,Ke,Ro;Öl- Bw; Thermost, Wärmep | 1981 |

Wirtschaftlichkeit der Energiesparmaßnahmen - Variante 1 -

Die vorgeschlagenen Maßnahmen haben ein Gesamtvolumen von:

| | | |
|--|---|-----------|
| Gesamtinvestitionskosten | : | 5.770 EUR |
| Darin enthaltene ohnehin anfallende Kosten (Erhaltungsaufwand) | : | 2.680 EUR |

| | | |
|--|---|------------------|
| Gesamtkosten für die Energiesparmaßnahmen | : | 3.090 EUR |
|--|---|------------------|

Daraus ergeben sich die folgenden über die Nutzungsdauer von 30,0 Jahren gemittelten jährlichen Kosten bzw. die folgenden im Nutzungszeitraum anfallenden Gesamtkosten:

| | mittl. jährl. Kosten | Gesamtkosten |
|--|-----------------------|--------------------|
| Kapitalkosten | 213 EUR/Jahr | 6.390 EUR |
| Brennstoffkosten (ggf. inkl. sonstiger Kosten) | + 6.553 EUR/Jahr | + 196.590 EUR |
| | <u>6.766 EUR/Jahr</u> | <u>202.980 EUR</u> |

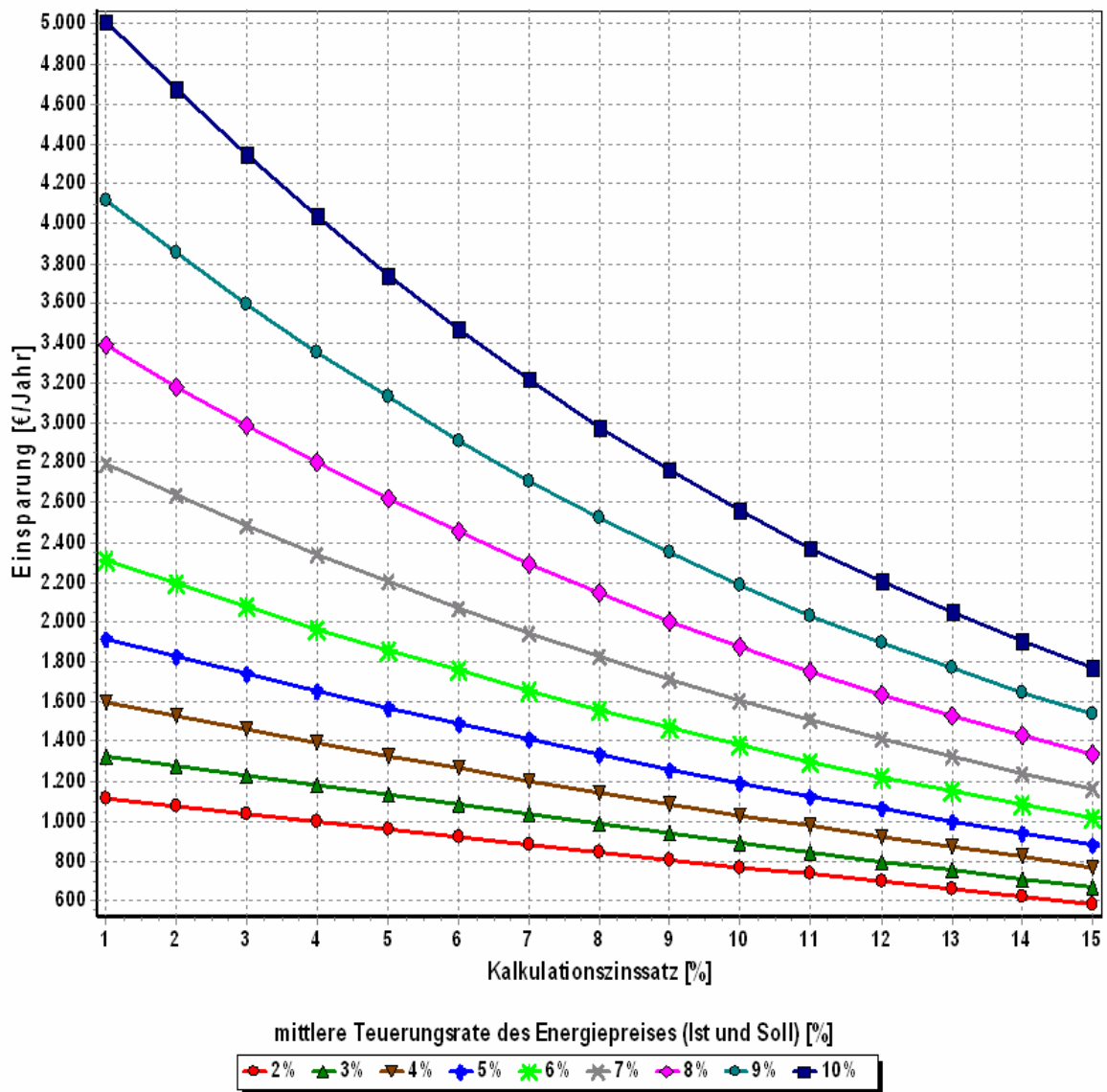
| | | |
|--|----------------|-------------|
| Brennstoffkosten ohne Energiesparmaßnahmen | 8.065 EUR/Jahr | 241.950 EUR |
|--|----------------|-------------|

| | | |
|-------------------|-----------------------|-------------------|
| Einsparung | 1.299 EUR/Jahr | 38.970 EUR |
|-------------------|-----------------------|-------------------|

Der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden die folgenden Parameter zugrunde gelegt:

| | |
|--|----------------|
| Betrachtungszeitraum | 30,0 Jahr |
| aktuelle jährliche Brennstoffkosten im Ist-Zustand | 4.841 EUR/Jahr |
| aktuelle jährliche Brennstoffkosten im sanierten Zustand | 3.934 EUR/Jahr |
| Kalkulationszinssatz | 5,50 % |
| Teuerungsrate Anlage bzw. Sanierungsmaßnahmen | 3,50 % |
| Teuerungsrate für Brennstoff | 4,00 % |

4. Einfluß der Randbedingungen auf die Wirtschaftlichkeit der Energiesparmaßnahmen



Wirtschaftlichkeit der Energiesparmaßnahmen - Variante 2 -

Die vorgeschlagenen Maßnahmen haben ein Gesamtvolumen von:

| | | |
|--|---|------------|
| Gesamtinvestitionskosten | : | 14.647 EUR |
| Darin enthaltene ohnehin anfallende Kosten (Erhaltungsaufwand) | : | 6.977 EUR |

| | | |
|--|---|------------------|
| Gesamtkosten für die Energiesparmaßnahmen | : | 7.670 EUR |
|--|---|------------------|

Daraus ergeben sich die folgenden über die Nutzungsdauer von 30,0 Jahren gemittelten jährlichen Kosten bzw. die folgenden im Nutzungszeitraum anfallenden Gesamtkosten:

| | mittl. jährl. Kosten | Gesamtkosten |
|--|-----------------------|--------------------|
| Kapitalkosten | 764 EUR/Jahr | 22.920 EUR |
| Brennstoffkosten (ggf. inkl. sonstiger Kosten) | + 5.261 EUR/Jahr | + 157.830 EUR |
| | <u>6.025 EUR/Jahr</u> | <u>180.750 EUR</u> |
| Brennstoffkosten ohne Energiesparmaßnahmen | 8.065 EUR/Jahr | 241.950 EUR |

| | | |
|-------------------|-----------------------|-------------------|
| Einsparung | 2.040 EUR/Jahr | 61.200 EUR |
|-------------------|-----------------------|-------------------|

Der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden die folgenden Parameter zugrunde gelegt:

| | |
|--|----------------|
| Betrachtungszeitraum | 30,0 Jahr |
| aktuelle jährliche Brennstoffkosten im Ist-Zustand | 4.841 EUR/Jahr |
| aktuelle jährliche Brennstoffkosten im sanierten Zustand | 3.158 EUR/Jahr |
| Kalkulationszinssatz | 5,50 % |
| Teuerungsrate Anlage bzw. Sanierungsmaßnahmen | 3,50 % |
| Teuerungsrate für Brennstoff | 4,00 % |

4. Einfluß der Randbedingungen auf die Wirtschaftlichkeit der Energiesparmaßnahmen

