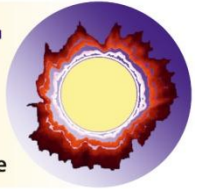


Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



Warum sollten Mehrfamilienhäuser saniert werden?

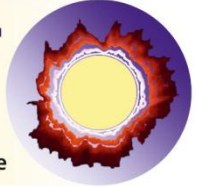
Die Konkurrenz zu immer besser gedämmten Gebäuden wird mit jedem Jahr größer

| | |
|---------------------------|---|
| 1900 - 1960er Jahre | ~ 160 kWh/m ² a und deutlich höher |
| - 1990er Jahre | ~ 140 kWh/m ² a |
| Ab 2001 | < 100 kWh/m ² a |
| Gebäude der letzten Jahre | ~ 50 kWh/m ² a |
| Gebäude ab 2020 | < 15 kWh/m ² a |

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



Warum sollten Mehrfamilienhäuser JETZT saniert werden?

Es stehen große Fördertöpfe zur Verfügung

- KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau)
- BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)
- Land NRW und andere Bundesländer
- Kommunen, oftmals zeitlich begrenzt

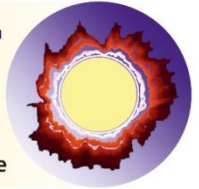


- Energieberatung nach **BAFA**
- Fördermittelberatung & Baubegleitung
- Beratung & Planung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



Unterscheidung Einzelmaßnahmen - Effizienzhaus

Einzelmaßnahmen sind einzelne Sanierungen, z.B.

- nur Fenster
- nur Dach
- nur Heizung

KfW-Effizienzhäuser entstehen aus der Summierung verschiedener Einzelmaßnahmen mit zusätzlichem Einsatz erneuerbarer Energien.

Das gilt auch für denkmalgeschützte Gebäude.

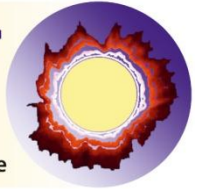


- Energieberatung nach **BAFA**
- Fördermittelberatung & Baubegleitung
- Beratung & Planung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



KfW-Effizienzhaus

Höhe des Tilgungszuschusses

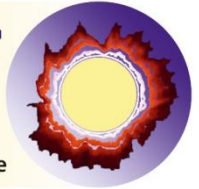
| | |
|---------------------------|--|
| KfW-Effizienzhaus 55 | 27,5 % der Darlehenssumme, bis zu 27.500 Euro pro WE |
| KfW-Effizienzhaus 70 | 22,5 % der Darlehenssumme, bis zu 22.500 Euro pro WE |
| KfW-Effizienzhaus 85 | 17,5 % der Darlehenssumme, bis zu 17.500 Euro pro WE |
| KfW-Effizienzhaus 100 | 15,0 % der Darlehenssumme, bis zu 15.000 Euro pro WE |
| KfW-Effizienzhaus 115 | 12,5 % der Darlehenssumme, bis zu 12.500 Euro pro WE |
| KfW-Effizienzhaus Denkmal | 12,5 % der Darlehenssumme, bis zu 12.500 Euro pro WE |
| Einzelmaßnahmen | 7,5 % der Darlehenssumme, bis zu 3.750 Euro pro WE |

Der Tilgungszuschuss reduziert Ihr Darlehen und verkürzt die Laufzeit. Sie müssen also nicht den gesamten Betrag zurückzahlen.

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



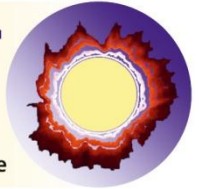
Kumulativ zur KfW können auch andere Förderungen, z. B. von das BAFA, hinzugezogen werden.

| Fördersätze im Gebäudebestand | | | | |
|-------------------------------|-----------------|---|------------------|-----------------------|
| Betriebsart | Wärmequelle | Betriebsweise /Wärmepumpenart | Fördersatz je kW | Fördersatz mindestens |
| Elektrisch | Luft | Wärmepumpe leistungsgeregelt und/oder | 60 € | 2.250 € |
| Elektrisch | Luft | Sonstige Wärmepumpe (fixed-speed, bivalent) | 60 € | 1.950 € |
| Elektrisch | Sole (Erde) | Sole-Wärmepumpe mit Erdsondenbohrung | 150 € | 6.750 € |
| Elektrisch | Erde und Wasser | Sonstige Erdwärme-/Grundwasser- | 150 € | 6.000 € |
| Gas | Alle | – | 150 € | 6.750 € |

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale

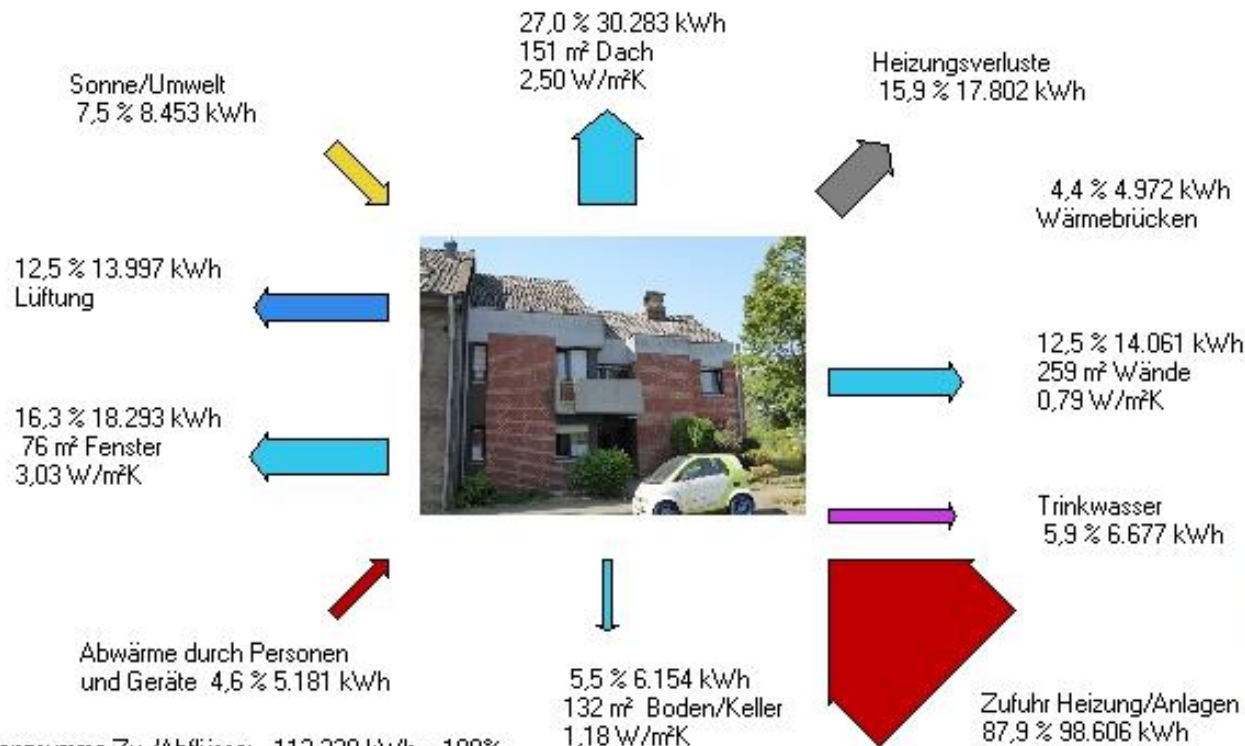


Was können Sie von der Energieberatung erwarten?

Zunächst erfolgt eine Analyse des IST-Zustandes

Energiefluss-Anteile
Bauteil-Flächen

U-Werte
absol.Gewinne/Verluste



© ENMSYS - IWURLEG individuell



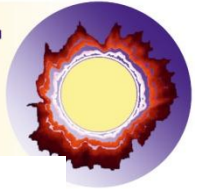
- Ene
- För
- Beratung & Planung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern

Energetische Stadtsanierung Kleve

Danach können
verschiedene Varianten
errechnet werden.

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte



Dämmung und Anlagentechnik optimiert Pellet Solar (4)

Maßnahmen

| | |
|--|---|
| | Bauteiltausch Kellerdecke DK (40) |
| | Bauteiltausch Dachschräge DK (41) |
| | Bauteiltausch Gaubendach DK (42) |
| | Bauteiltausch AW Nord DK (43) |
| | Bauteiltausch AW Süd DK (44) |
| | Bauteiltausch AW West EG DK (45) |
| | Bauteiltausch AW Ost DK (46) |
| | Bauteiltausch AW West OG DK (47) |
| | Bauteiltausch Decke Balkon PL (2) |
| | Bauteiltausch Überstand DG PL (6) |
| | Bauteiltausch Balkon Überstand PL (4) |
| | Bauteiltausch Gaubenwand PL (14) |
| | Bauteiltausch Rollladen Nord PL (15) |
| | Bauteiltausch Rollladen Süd PL (16) |
| | Bauteiltausch Rollladen West PL (17) |
| | Kellerwand-Innendämmung PL (13) |
| | Fensteraustausch, verbesserte Wärmeschutzverglasung |
| | Dachflächenfensteraustausch, WSG (19) |
| | Haustür erneuern (20) |
| | Kellertür erneuern (21) |
| | Pelletofen mit Wärmetauscher (32) |
| | Elektronisch geregelte Heizungspumpe (23) |
| | Heizleitungen im Unbeheizten dämmen (24) |
| | Regelung Heizung (25) |
| | Hydraulischer Abgleich (26) |
| | Pufferspeicher - (850l) (33) |
| | Solaranlage mit Heizungsunterstützung (34) |
| | TWW-Solarspeicher mittel - (500 l) (48) |
| | Lüftungskonzept erstellen (35) |
| | Baubegleitung (36) |

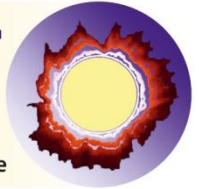


- Energieberatung nach BAFA
- Fördermittelberatung & Baubegleitung
- Beratung & Planung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



Es wird bei Berechnung nach den Richtlinien von das BAFA immer ein Sanierungsziel herausgestellt, unabhängig von der Anzahl der gerechneten Varianten.



Obere Begrenzung Dach

Seitliche Begrenzung Außenwände

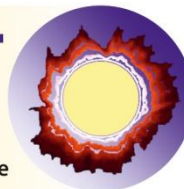
Seitliche Begrenzung Fenster und Türen

Wärmeversorgung, Trinkwasserversorgung und Umweltverträglichkeit

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale

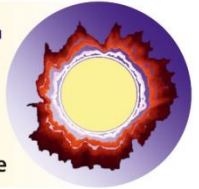


| Variante | Ist-Zustand | Dämmung und Anlagentechnik optimiert Pellet Solar | Einheit | Einsparung |
|--|-------------|---|------------------------|------------|
| <i>energetisch</i> | | | | |
| Primärenergiebedarf ¹⁾ | 108.922 | 5.502 | [kWh/a] | 94,9 % |
| Primärenergiebedarf ¹⁾ / m ² | 407,9 | 20,6 | [kWh/m ² a] | |
| Endenergiebedarf ¹⁾ | 98.606 | 21.982 | [kWh/a] | 77,7 % |
| Endenergiebedarf ¹⁾ / m ² | 369,3 | 82,3 | [kWh/m ² a] | |
| Heizlast | 39,9 | 13,3 | [kW] | |
| Jahresnutzungsgrad | 0,793 | 0,785 | | |
| <i>wirtschaftlich</i> | | | | |
| Energiekosten ²⁾ / Jahr | 7.264 | 1.162 | [€/a] | 84,0 % |
| Energiekosten ²⁾ / Monat | 605 | 97 | [€/Monat] | |
| Energiekosten ²⁾ / m ² | 27,20 | 4,35 | [€/m ² a] | |
| Gesamtinvestition ³⁾ | | 177.095 | [€] | |
| abzgl. Instandsetzungskosten ⁴⁾ | | 0 | [€] | |
| abzgl. Förderung ⁵⁾ | | 59.771 | [€] | |
| Nettoinvestition ⁶⁾ | | 117.324 | [€] | |
| Nettoinvestition / m ² | | 439 | [€/m ²] | |
| Amortisation ⁷⁾ | | 19 | [Jahre] | |
| mittlere Rendite | | 2,32 | [%] | |
| Kapitalwert ⁸⁾ | | 151.013 | [€] | |
| <i>Emissionen</i> | | | | |
| CO ₂ -Emissionen | 98,7 | 1,1 | [kg/m ² a] | 98,9 % |
| SO ₂ -Emissionen | 136,8 | 0,9 | [g/m ² a] | 99,3 % |
| NO ₂ -Emissionen | 100,0 | 57,3 | [g/m ² a] | 42,8 % |
| Staub | 3,5 | 26,9 | [g/m ² a] | -660,8 % |

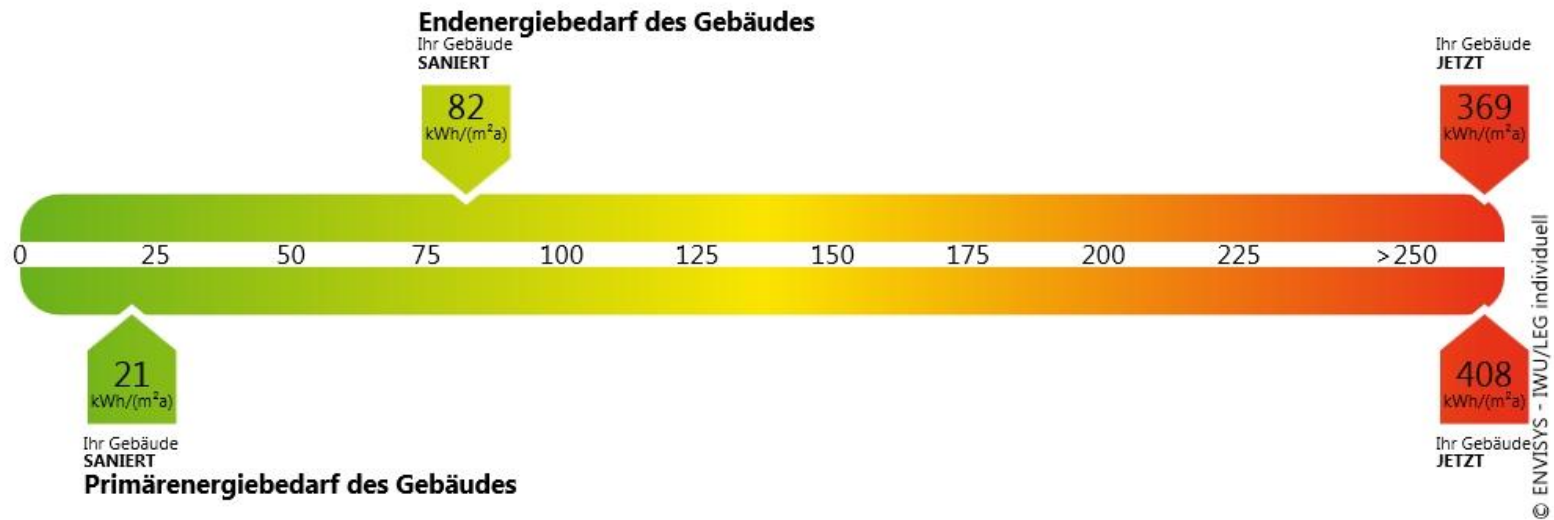
Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



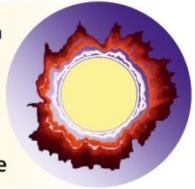
Natürlich wird auch angezeigt, wie ein Energiebedarfsausweis heute und NACH Sanierung aussehen würde.



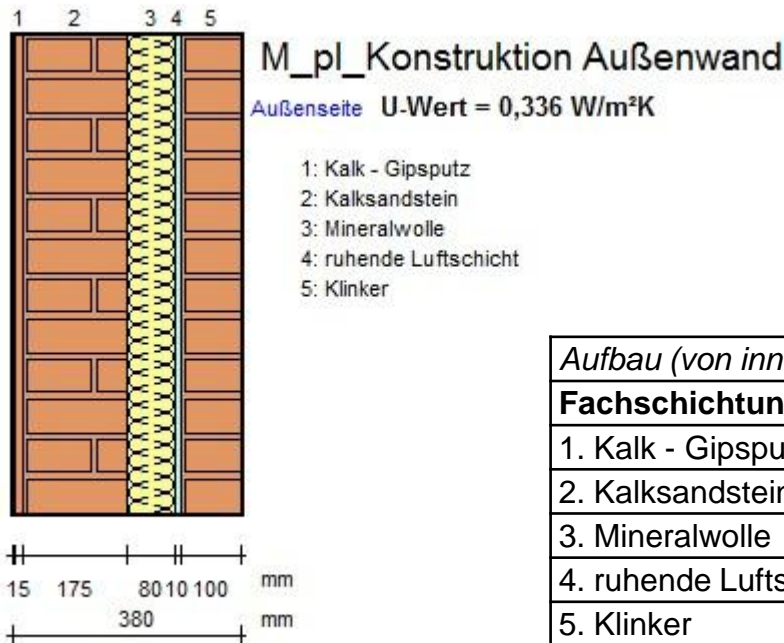
Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



Bauteile werden aufgebaut, hier als Beispiel eine Außenwand

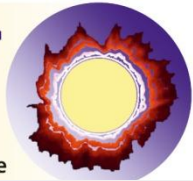


| Aufbau (von innen nach außen) | Schichtdicke | Wärmeleitzahl |
|--------------------------------|--------------|---------------|
| Fachschichtung 100,00 % | [cm] | [W/mK] |
| 1. Kalk - Gipsputz | 1,50 | 0,580 |
| 2. Kalksandstein | 17,50 | 0,790 |
| 3. Mineralwolle | 8,00 | 0,035 |
| 4. ruhende Luftschicht | 1,00 | --- |
| 5. Klinker | 10,00 | 0,810 |
| Gesamtdicke: | 38,00 | |

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



Es werden die
Kenndaten
ermittelt und
mögliche
Förderungen in
die Berechnung
mit einbezogen

Gebäudedaten

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Gebäudevolumen Ve | 982 | m ³ |
| Umfassungsfläche A | 618 | m ² |
| Gebäudenutzfläche AN | 314 | m ² |
| Fensterfläche Aw | 68 | m ² |
| Türfläche Aw | 9 | m ² |
| Wärmebrückenzuschlag | 0,10 | W/m ² K |
| Anteil solarthermische Heizungsunterstützung | 10 | % |
| Gebäudetyp | einseitig angebaut | |

Energetische Kennwerte

Jahresprimärenergiebedarf

| | | |
|---------------------|-------|----------------------|
| Gebäude QP | 20,34 | kWh/m ² a |
| Referenzgeb. QP,ref | 71,03 | kWh/m ² a |
| Anf. EnEV QP,max | 99,44 | kWh/m ² a |

Transmissionswärmeverlust

| | | |
|----------------------|-------|--------------------|
| Gebäude H'T | 0,400 | W/m ² K |
| Referenzgeb. H'T,ref | 0,409 | W/m ² K |
| Anf. EnEV H'T,max | 0,630 | W/m ² K |

wirtschaftliche Kenndaten

Programmnummer 151 (Kreditvariante)

Investition

| | | |
|----------------------------|---------|---|
| KfW-relevante Kosten | 173.745 | € |
| maximal mögliche Förderung | 300.000 | € |

Kredit

Kreditvariante Laufzeit: 20 Tilgungsfrei: 3 Bindung: 10

Laufzeit 20 Jahre

Tilgungsfrei 3 Jahre

Zinsbindung 10 Jahre

KfW-Konditionen 0,75 %

Tilgungszuschuss 17,5 % 30.405 €

Zuschuss

Zuschuss 20,0 % 34.749 €

Ergebnis

förderfähiger Betrag 173.745 €

geldwerter Vorteil 58.271 €

Förderung

KfW-Effizienzhaus: KfW Effizienzhaus 85

| | KfW 160 | KfW 115 | KfW 100 | KfW 85 | KfW 70 | KfW 55 | |
|-----|---------|---------|---------|--------|--------|--------|----------------------|
| QP | 114 | 82 | 71 | 60 | 50 | 39 | kWh/m ² a |
| H'T | 0,716 | 0,532 | 0,471 | 0,409 | 0,348 | 0,287 | W/m ² K |

Die bessere Förderung ist KfW 70. H'T ist dafür 15% zu hoch.

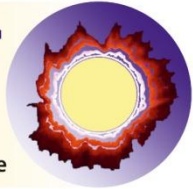


- Energieberatung nach BAFA
- Fördermittelberatung & Baubegleitung
- Beratung & Planung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



Wirtschaftlichkeitsberechnung

Vergleich der Varianten
=====

Objekt: Wohngebäude

Varianten:

1. Variante: Dämmung und Anlagentechnik PL
2. Variante: Dämmung und Anlagentechnik optimiert
3. Variante: Dämmung und Anlagentechnik optimiert Pellet
4. Variante: Dämmung und Anlagentechnik optimiert Pellet Solar

| Wirtschaftlichkeit | | Ist | 1. | 2. | 3. | 4. |
|--------------------|-----|------|--------|---------|--------|---------|
| Investition | [€] | 0 | 129061 | 110788 | 111685 | 117324 |
| Energiekosten | [€] | 7264 | 3504 | 1836 | 2880 | 1162 |
| Einsparung | [€] | 0 | 3.760 | 5.427 | 4.383 | 6.102 |
| Unterhalt | [€] | 0 | 225 | 225 | 120 | 120 |
| Nutzungsdauer | [a] | 0 | 36 | 37 | 37 | 36 |
| Amortisation | [a] | 0 | 31 | 20 | 24 | 19 |
| Kapitalwert | [€] | 0 | 32.840 | 133.701 | 87.210 | 151.013 |

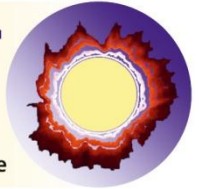


- Energieberatung nach BAFA
- Fördermittelberatung & Baubegleitung
- Beratung & Planung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



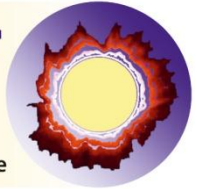
**Für das Erstgespräch und die daraus resultierenden Arbeiten
werden folgende Unterlagen benötigt:**

Gebäudegrundrisse und Schnitte
wenn möglich Baubeschreibung
Schornsteinfegerprotokoll

Energetische Stadtsanierung Kleve

Dietmar Krebber

- Vor-Ort-Energieberater (BAFA)
- zertifizierter PassivhausPlaner
- KfW-Effizienzhaus-Experte
- Energieberater für Baudenkmale



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



- Energieberatung nach **BAFA**
- Fördermittelberatung & Baubegleitung
- Beratung & Planung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern