

## **1 Einleitung**

## **2 Beschreibung der Aufgabenstellung und Werkzeuge**

- 2.1 Entstehung der Arbeit
- 2.2 EDV-Programme
  - 2.2.1 BKI Energieplaner
  - 2.2.2 Standardleistungsbuch Bau (STLB-Bau)
  - 2.2.3 U-Werte-Berechnung
- 2.3 Die untersuchten Gebäude
- 2.4 Die energetischen Standards
- 2.5 Die Beurteilungsparameter

## **3 Grundlagen**

- 3.1 Die Energiesituation in der BRD
- 3.2 Energiebilanz eines Gebäudes
- 3.3 Entwicklung der Energiepreise
- 3.4 Einführung in die Berechnung der Wirtschaftlichkeit
  - 3.4.1 Baukosten
  - 3.4.2 Kostenersparnis
  - 3.4.3 Verzinsung
- 3.5 Die Renditeberechnung
  - 3.5.1 Der Rentenbarwert
  - 3.5.2 Rentenbarwert unter Berücksichtigung der Energiepreissteigerungsrate
  - 3.5.3 Renditeberechnung unter Berücksichtigung der Energiepreissteigerungsrate
- 3.6 Einfluss der Förderung auf die Wirtschaftlichkeit
- 3.7 Förderungen für Privatpersonen in Deutschland
  - 3.7.1 Bilanz 2013
  - 3.7.2 Förderungen der Europäischen Union
  - 3.7.3 Förderungen der Bundesrepublik Deutschland
  - 3.7.4 Förderungen der KfW Bankengruppe
  - 3.7.5 Förderungen der Bundesländer

## **4 Einfamilienhäuser**

- 4.1 Einfamilienhaus im Main-Taunus-Kreis
  - 4.1.1 Das Ausgangsgebäude
  - 4.1.2 EnEV 2009-Standard
  - 4.1.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.1.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.1.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.1.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.1.7 Zusammenfassung »Einfamilienhaus im Main-Taunus-Kreis«
- 4.2 Einfamilienhaus im Landkreis Böblingen 1
  - 4.2.1 Das Ausgangsgebäude
  - 4.2.2 EnEV 2009-Standard
  - 4.2.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.2.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.2.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.2.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.2.7 Zusammenfassung Einfamilienhaus 4.2

- 4.3 Einfamilienhaus in Böblingen 2
  - 4.3.1 Das Ausgangsgebäude
  - 4.3.2 EnEV 2009-Standard
  - 4.3.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.3.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.3.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.3.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.3.7 Zusammenfassung
- 4.4 Einfamilienhaus in Konstanz 1
  - 4.4.1 Das Ausgangsgebäude
  - 4.4.2 EnEV 2009-Standard
  - 4.4.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.4.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.4.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.4.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.4.7 Zusammenfassung
- 4.5 Einfamilienhaus im Landkreis Wetterau
  - 4.5.1 Das Ausgangsgebäude
  - 4.5.2 EnEV 2009-Standard
  - 4.5.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.5.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.5.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.5.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.5.7 Zusammenfassung
- 4.6 Einfamilienhaus im Landkreis Fürstentfeldbruck
  - 4.6.1 Das Ausgangsgebäude
  - 4.6.2 EnEV 2009-Standard
  - 4.6.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.6.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.6.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.6.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.6.7 Zusammenfassung
- 4.7 Einfamilienhaus in Konstanz 2
  - 4.7.1 Das Ausgangsgebäude
  - 4.7.2 EnEV 2009-Standard
  - 4.7.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.7.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.7.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.7.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 4.7.7 Zusammenfassung

## **5 Mehrfamilienhäuser**

- 5.1 Seniorenzentrum Reutlingen Orschel-Hagen – Pflegeheim
  - 5.1.1 Das Ausgangsgebäude
  - 5.1.2 EnEV 2009-Standard
  - 5.1.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.1.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.1.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.1.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.1.7 Zusammenfassung
- 5.2 Seniorenzentrum Reutlingen Orschel-Hagen – Seniorenwohnen

- 5.2.1 Das Ausgangsgebäude
- 5.2.2 EnEV 2009-Standard
- 5.2.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
- 5.2.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
- 5.2.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
- 5.2.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
- 5.2.7 Zusammenfassung
- 5.3 Rhein Entrée in Bonn
  - 5.3.1 Das Ausgangsgebäude
  - 5.3.2 EnEV 2009-Standard
  - 5.3.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.3.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.3.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.3.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.3.7 Zusammenfassung
- 5.4 Redariusquartier Aachen
  - 5.4.1 Das Ausgangsgebäude
  - 5.4.2 EnEV 2009-Standard
  - 5.4.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.4.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.4.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.4.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.4.7 Zusammenfassung
- 5.5 Mehrfamilienhaus Sindelfingen
  - 5.5.1 Das Ausgangsgebäude
  - 5.5.2 EnEV 2009-Standard
  - 5.5.3 EnEV 2009-15 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.5.4 EnEV 2009-30 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.5.5 EnEV 2009-45 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.5.6 EnEV 2009-60 % Jahres-Primärenergiebedarf
  - 5.5.7 Zusammenfassung

## **6 Schluss und Auswertung**

- 6.1 Ausschlüsse und Bemerkungen
- 6.2 Ergebnisse
  - 6.2.1 Ergebnisse Einfamilienhäuser
  - 6.2.2 Ergebnisse Mehrfamilienhäuser
- 6.3 Fazit

## **7 Konstruktionen und Materialien**

- 7.1 Außenwand luftberührt
- 7.2 Außenwand erdberührt
- 7.3 Fenster
- 7.4 Dach
- 7.5 Bodenplatten
- 7.6 Heizungs- und Brauchwassererwärmungsanlagen

## **8 Anhang**

- 8.1 Quellenverzeichnis
- 8.2 Tabellenverzeichnis
- 8.3 Abbildungsverzeichnis