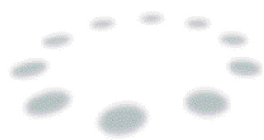


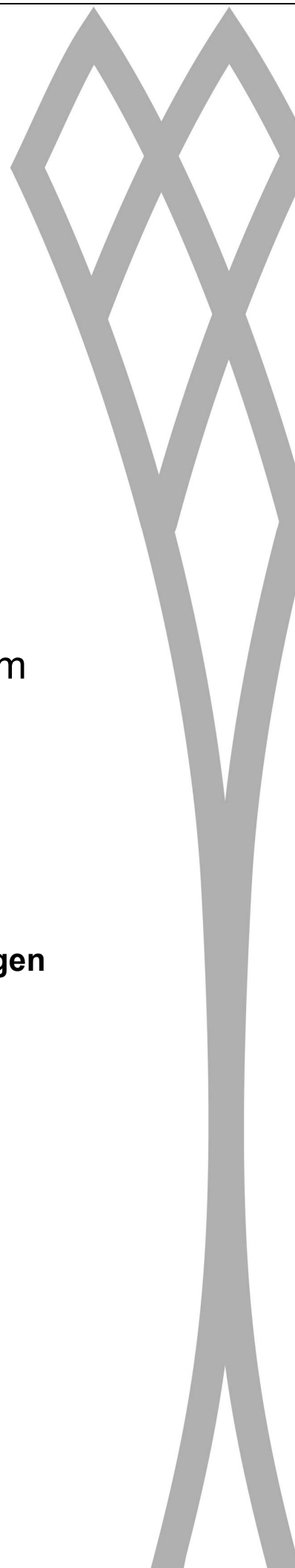
european
energy award



Energieleitlinien

für die Gebäude der Stadt Kornwestheim

- Teil 1** **Betrieb**
- Teil 2** **Technische Anlagen und Einrichtungen**
- Teil 3** **Baukörper**



Wirtschaftlich und energetisch optimiertes Bauen liefert einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeit des Kommunalen Handelns. Durch die Teilnahme am European Energy Award® hat die Stadt Kornwestheim ein eindeutiges Bekenntnis zum Klimaschutz abgegeben. Dieser Prozess wird durch diese Richtlinien unterstützt und fortgeschrieben.

Die Zielgruppe für diese Energieleitlinien sind die städtischen Objektmanager, Fachplaner und ausführenden Handwerker. Als Schlüsselpersonen bei Sanierungen, An- und Neubauten beeinflussen diese dauerhaft den Energieverbrauch. Die Leitlinien gelten für alle städtischen Gebäude d.h. auch für die Gebäude der städtischen Eigenbetriebe.

Um den unterschiedlichen Nutzungen gerecht zu werden, wird es ergänzend zu diesen Richtlinien Raumbücher und weitere detaillierte Vorgaben geben. Durch die Fortentwicklung von Technologien werden diese fortlaufend aktualisiert und dem Stand der Technik angepasst. Diese Leitlinien sollen einen Mindeststandard sicher stellen. Innovationen sind erwünscht und jeder ist aufgerufen, aktiv an der Verbesserung dieser Standards mitzuwirken. Die Leitlinien sind automatisch an die aktuellen gesetzlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen anzupassen.

Teil 1 **Betrieb**

Teil 2 **Technische Anlagen und Einrichtungen**

Teil 3 **Baukörper**

Inhalt

Teil 3 Baukörper	3
1. Baustoffe	3
2. Hochbau	3
2.1. Grundsätze	3
2.2. Minimierung der Investitionskosten	6
2.3. Baukonstruktion	6
2.4. Belüftung	7
2.5. Belichtung	7
3. Stadt- und Raumklima	7

Teil 3 Baukörper

1. Baustoffe

- Bei der Verwendung der Baustoffe ist die Umweltverträglichkeit sowie die Minimierung von Folgekosten zu beachten.
- Wenn eine Außendämmung nicht möglich ist (z.B. Denkmalschutz, hohe Gestaltqualität), soll die Möglichkeit einer Innendämmung geprüft werden. Für die Innendämmung sollen möglichst mineralische Baustoffe zum Einsatz kommen. Standard sind 120 mm Mineralschaumplatten WLG 045. Anschlussdetails sind von einem Bauphysiker zu planen und zu berechnen.
- Fenster sind zur Minimierung des Bauunterhaltungsaufwandes in der Regel als Holzfenster mit Aluverkleidung auf der Außenseite oder mit einer rahmenlosen Glasverbundscheibe auszuführen (Ausnahmen sind bei Altbauten mit hoher Gestaltqualität zulässig).

2. Hochbau

2.1. Grundsätze

- Bei allen städt. Neubau- und Sanierungsvorhaben und bei Erneuerung haustechnischer Anlagen werden zukunftsorientierte Energieeffizienzstandards und die Versorgung aus regenerativer Energie angestrebt und grundsätzlich i.R. einer Lebenszyklusbetrachtung bewertet.
- Neue städtische Gebäude haben dem Passivhausstandard zu genügen und sind entsprechend zu konzeptionieren (u.a. Jahresheizwärmebedarf $< 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, www.passiv.de). Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz, als die EnEV verlangt. Der EnEV - Nachweis und der Energiebedarfsausweis wird auf Basis der Standards des Passiv Haus Institut erstellt und eine Gesamtkostenberechnung erstellt. Dazu ist der Bauaufsicht eine schriftliche Erklärung des Nachweisberechtigten vorzulegen, dass die EnEV eingehalten wird.
- Bei Sanierungen von städtischen Gebäuden sind Passivhauskomponenten einzusetzen (Dämmung, Fenster, Lüftung mit Wärmerückgewinnung $> 75 \%$). Der Passivhausstandard ist anzustreben. Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz, als die EnEV verlangt. Es ist anzustreben, dies auch bei denkmalgeschützten Gebäuden – unter Wahrung der Denkmalbelange – zu.

- Bei Altbauten sind andere Lösungen zulässig, sofern die Qualität der Gestaltung dies erfordert.

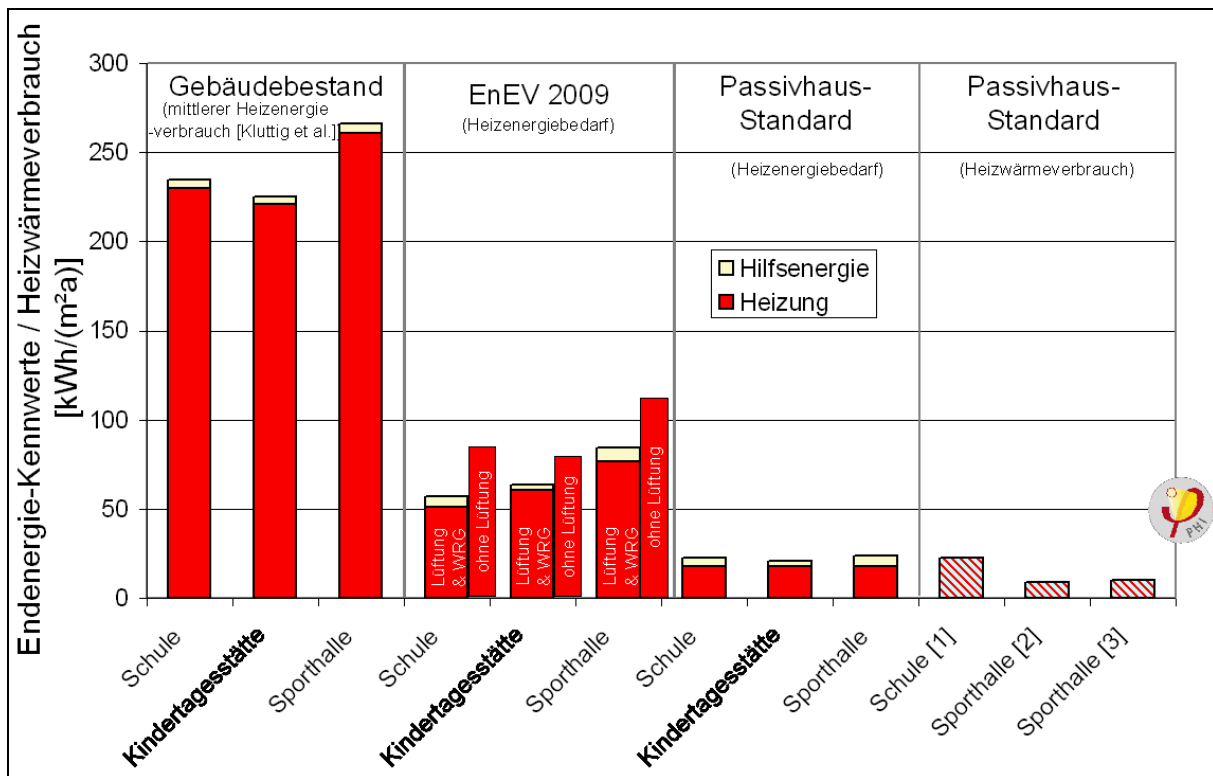


Abbildung 1: Energiekennzahlen im Vergleich

- Bei Sanierungsvorhaben wird die Lebenszyklusbetrachtung angewendet, wenn gleichzeitig mindestens drei von fünf nachstehenden Maßnahmen (Sanierung der Fassade, der Fenster, des Dachs bzw. der obersten Geschossdecke, der Kellerdecke bzw. der Sohle, des Heizkessels) durchgeführt werden. Als Basis gilt eine Vergleichsbetrachtung (Ist-Soll) über den gesamten Nutzungszeitraum (auch unter Berücksichtigung der Energiepreisentwicklung). Die Ergebnisse werden den entsprechenden Investitionsentscheidungen immer zugrunde gelegt. Bei Neubauvorhaben und bei Erneuerung wärmetechnischer Anlagen wird die Versorgung aus regenerativer Energie angestrebt und bei einer positiven Gesamtkostenbetrachtung realisiert.
- Der sommerliche Wärmeschutz ist immer gemäß der EnEV z.B. nach DIN 4108 T2 nachzuweisen.
- Wenn die Statik es zulässt, wird eine Attika Wärmebrückenfrei in Leichtbauweise ausgeführt.

Bauteil	max. U-Wert (W/m ² K)	entspricht i.d.R. mindestens
Außenwand (Außendämmung)	0,18	18 cm bei WLG 035
Außenwand (Innendämmung)	0,28	12 cm bei WLG 045
Dach	0,14	22 cm bei WLG 035
Oberste Geschoßdecke	0,16	22 cm bei WLG 035
Boden / Kellerdecke	0,25	12 cm bei WLG 035
Fenster / Fenstertüren	0,89	3 – Scheiben
Verglasungen	0,70	3 - Scheiben
Außentüren	1,00	5 cm bei WLG 025

Tabelle 1: U-Wert verschiedener Bauteile

- Bei Neubauten und Sanierungsmaßnahmen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Solarstromanlagen einzubeziehen, sofern nicht technische, wirtschaftliche oder gestalterische Gründe entgegenstehen. Wenn keine eigene Anlage errichtet wird, ist die Dachfläche Investoren zur Verfügung zu stellen. Alle für die Nutzung von Solarenergie geeigneten Dachflächen (Himmelsrichtung!) sind statisch und konstruktiv so auszulegen, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage nachgerüstet werden kann (Schrägdach: zusätzlich 50 kg/m², bei einem Flachdach mit Möglichkeit der Verankerung mit dem Dach zusätzlich 50 kg/m², bei einem Flachdach ohne Möglichkeit der Verankerung mit dem Dach zusätzlich 100 kg/m²; planmäßige Kieslasten, die zur Beschwerung der Modulhalter verwendet werden können, dürfen angerechnet werden; gewichtsbeschwerte Modulhalter sind grundsätzlich untereinander sturmsicher zu verbinden). Bei einer dachhautintegrierten Photovoltaikanlage ist diese statische Reserve nicht erforderlich. Notwendige Schächte/Leerrohre für die Führung von Leitungen sind vorzuhalten und zu kennzeichnen.
- Wenn ein geeigneter Standort vorhanden ist, soll eine Solarstromtankstelle vorgesehen werden
- Bei größeren Schul- und KT-Sanierungen sowie Brandschutzsanierungen muss geprüft werden, ob anstehende energiesparende Maßnahmen mit umgesetzt werden können. Beispielsweise sollte beim Austausch von Fenstern die ungedämmte Fassade mit saniert werden.
- Die Sollnachhallzeiten der DIN 18041 Nr. 4.3.2 sind einzuhalten ohne die thermische Speichermasse der Decken von den Räumen abzukoppeln. Dies wird bei Klassenräumen in der Regel erreicht, indem mindestens die Deckenränder mit hinterlüfteten schallabsorbierenden Materialien versehen werden. Zusätzlich müssen zur

Vermeidung von Flatterechos mindestens die der Tafel gegenüberliegende Wand und möglichst auch die Flurwand z.B. mit Pinwänden oder Lochplatten akustisch ausgerüstet werden.

2.2. Minimierung der Investitionskosten

- Wirtschaftlich günstige Kennzahlen von BRI^1 / NF^2 und BRI / BGF^3 sind einzuhalten.
- Die Notwendigkeit einer Unterkellerung ist kritisch zu hinterfragen.

2.3. Baukonstruktion

- Die Konstruktion ist so auszuführen, dass der Aufschlag für die Wärmebrücken auf die U-Werte nach EnEV max. $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ beträgt.
- Räume sind soweit möglich natürlich zu belichten und belüften, sofern es ihre Zweckbestimmung erfordert. Dies gilt auch für Passivhäuser außerhalb der Heizperiode.
- Fenster sind zur Minimierung der Wärmeverluste in die Dämmschicht einzubauen. In der unterhalb eingefügten Abbildung ist auf der linken Darstellung das Fenster optimal eingebaut. Der Temperaturverlauf in der Wand ist optimal, die Oberflächentemperatur hoch. Rechts ist der Temperaturverlauf bei einem konventionellen Einbau dargestellt. Hier sind die Oberflächentemperaturen im Laibungsbereich problematisch und es kann zu Feuchtigkeitsbildung / Schimmel kommen.

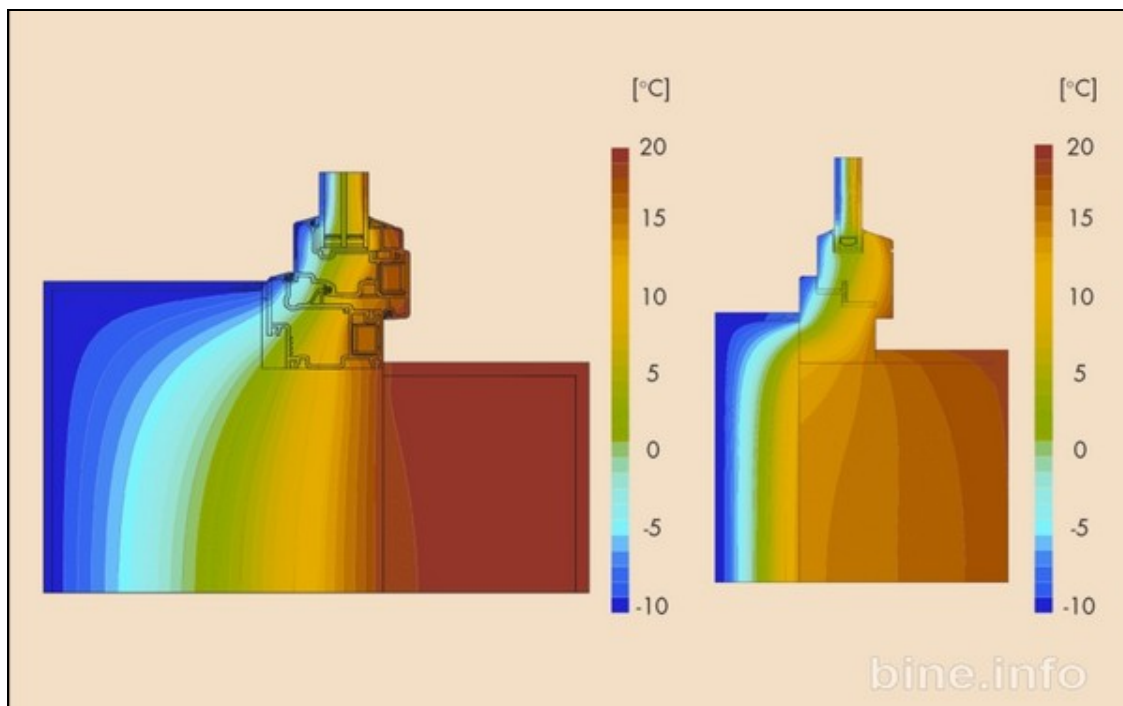


Abbildung 2: Temperaturverlauf bei eingebauten Fenstern⁴

¹ Brutto Rauminhalt

² Nutzfläche

³ Bruttogeschoßfläche

2.4. Belüftung

- Eine kontrollierte Belüftung mit Wärmerückgewinnung ist bei jeder energetischen Sanierung erforderlich um während der Heizperiode eine ausreichende Luftqualität sicher zu stellen. Diese kann im Sommer abgeschaltet werden und wird durch die Fensterlüftung ersetzt.
- Für die natürliche Lüftung in Unterrichtsräumen sind Fensteröffnungsflügel von min. 0,1 m² je Sitzplatz bei Querlüftung und min. 0,3 m² je Sitzplatz ohne Querlüftung vorzusehen. Dies gilt auch beim Einsatz einer mechanischen Lüftungsanlage (Passivhaus).

2.5. Belichtung

- Folgende Mindestreflexionsgrade der Innenflächen sind einzuhalten, sofern die Nutzungsanforderungen dem nicht entgegenstehen:
- Decke > 0,8, Wände > 0,5, Fußboden > 0,3 (Berechnung nach DIN 5036 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2006).
- Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichende Speichermassen (> 100 Wh/m²K) an die Räume anzukoppeln (z.B. Verzicht auf abgehängte Decken, Einbau massiver Innenwände, Zementestrich, Latentwärmespeicher) und entsprechende Auskühlmöglichkeiten (Nachtlüftung / Sommernachtskühlung) vorzusehen. Dabei ist die Akustik zu beachten. Notwendige Akustikelemente können hinterlüftet werden.
- Räume mit hohen internen Lasten (z.B. EDV-Schulungsräume, Serverräume, Küchen) sind möglichst an der Nordfassade oder in natürlich belüfteten Kellerräumen anzuordnen.
- Planungskonzepte, die die Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, sind zu bevorzugen (LowTech zur Verringerung des Betriebs- und Wartungsaufwandes).

3. Stadt- und Raumklima

- Bei der Gestaltung von Neubauten und Freiflächen sind stadtklimatische Gesichtspunkte zu beachten (z.B. Freihalten von Kaltluftschneisen, Oberflächenentsiegelung).
- Bei Neu- und Erweiterungsbauten sind vor den Hauptzugängen ausreichend große unbeheizte Windfänge vorzusehen. Die Türen sind mit automatischen Türschließern (ohne Feststeller) auszustatten. Dabei muss insbesondere bei Kindergärten und Grundschulen beachtet werden, dass die Türen von Kindern alleine bedient werden können.
- Bei Neubauten und Komplettanierungen ist die Dichtigkeit der Gebäudehülle grundsätzlich durch einen Blower-door-Test nach EnEV nachzuweisen (für

⁴ Quelle: www.bine.info

Passivhausbauweise $n_{50} \leq 0,6/h$, sonst $n_{50} \leq 1,0/h$). Evtl. Leckagen sind möglichst mit Thermografieaufnahmen zu orten.

- Der Tageslichtquotient (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen, Berechnung nach DIN 18599-4) soll an allen Stellen, wo 300 lux oder mehr gefordert wird, mindestens 5 % und in Fluren und Treppenhäusern mindestens 3 % betragen. Dies wird i.d.R. erreicht, wenn die Fensterfläche 15 % der Bodenfläche übersteigt, die Raumtiefe max. 7 m beträgt, Stürze minimiert und Oberlichter über Flurtüren eingesetzt werden, sowie in Abhängigkeit von der Raumtiefe eine ausreichende Raumhöhe eingeplant wird.
- Grundsätzlich ist für einen wirksamen außenliegenden Sonnenschutz der Nutzflächen zu sorgen (Abminderungsfaktor $F_c \leq 0,25$ nach DIN 4108-2), sofern diese nach Süden, Westen oder Osten ausgerichtet sind (Nachweis nach EnEV). Der Sonnenschutz muss so einstellbar sein, dass auch bei voller Schutzfunktion auf Kunstlicht verzichtet werden kann. Dies gewährleisten i.d.R. nur zweiteilig kippbare gut reflektierende und hinterlüftete außenliegende Lamellenjalousien. Diese sollen insbesondere in Schulen, Kindertagesstätten und Jugendhäuser ausreichend robust und für Windgeschwindigkeiten von mindestens 13 m/s ausgelegt sein (feste Führungsschienen). Die Funktion muss auch außerhalb der Nutzungszeit gewährleistet sein. Auf eine Reinigungsmöglichkeit ist zu achten.
- Notwendige Sonnenschutzanlagen müssen getrennt je Fassadenorientierung motorisch über eine Wetterstation (Temperatursensor, Strahlungssensor + Windwächter) gesteuert werden (zeitversetzt zur Emax-Begrenzung). Während des Heizbetriebes sollte der Sonnenschutz nicht betätigt werden (passive Solarenergiegewinnung!). Der Sonnenschutz muss für den Nutzer zeitlich begrenzt manuell übersteuerbar sein (Schlüsselschalter für Blendschutz oder Verdunkelung).
- Zusätzlich sind zur Vermeidung sommerlicher Überhitzungserscheinungen in Klassen- und Gruppenräumen ausreichend große automatisch betriebene Nachtlüftungsklappen (ohne Querlüftung ca. 1 m², bei 0,1 m² Überströmöffnungen für Querlüftung ca. 0,5 m²) mit geeignetem Einbruch- und Insektenschutz vorzusehen (Öffnung bei Innentemperatur > 22°C und Außentemperatur < Innentemperatur – 2 K).
- Wegen künftig häufigerer Starkregenereignisse sind Türen und Fenster mindestens 20 cm über der Rückstauenebene anzubringen oder vor Überflutung entsprechend zu schützen. Zur Sicherstellung der Barrierefreiheit sind z.B. befestigte Böschungen einzuplanen.
- RWA sollten möglichst witterungsgeschützt (z.B. vertikal) eingebaut werden, da diese bei Störungen der Brandmeldeanlage offen stehen müssen (Vermeidung von Wasserschäden)