

KI-Calculus® Gebrauchsanweisung

Überblick

KI-Calculus® ist ein KI-basiertes Webtool zur Vorhersage des Unterschiedes von Innenraumtemperaturen und zur Ableitung möglicher Energieeinsparung, wenn Wände und/oder Dächer mit den *ClimateCoating*®-Produkten *ThermoProtect* und *ThermoActive* beschichtet werden.

Die Künstliche Intelligenz (KI, engl.= AI), wurde und wird mit großer Datenmenge aus der weltweiten Praxis, auch aus sehr heißer Klimazone, trainiert. Der Algorithmus greift dabei auf Daten aus der Bauphysik zurück: auf die Reflexion solarer Strahlung.

Mit Hilfe von KI-Calculus® lassen sich Kosten und Energieeffizienz von Gebäuden besser kalkulieren. Das erleichtert die Planung des energetischen Konzepts von unterschiedlichen Gebäudetypen unter klimatisch divergierenden Bedingungen.

Das Webtool wird permanent weiterentwickelt. Ihre Anregungen und Fragen nehmen wir gern entgegen. Nutzen Sie dazu das Formular auf der Webseite <https://www.climatecoating.com/calculus/>

Dateneingabe - So gehen Sie vor.

Wählen Sie zuerst die Sprache: Deutsch oder Englisch.

(Achtung: Ihre Eingaben werden gelöscht, wenn Sie während der Eingabe die Sprache wechseln.)

Geben Sie den gewünschten Standort und die Adresse ein.

Wählen Sie den zutreffenden Gebäudetypen aus.

Geben Sie an, ob das Gebäude klimatisiert oder nicht klimatisiert ist. Bei der Auswahl >klimatisiert< wählen Sie bitte die Zieltemperatur aus. Voreingestellt sind die Werte von 15 °C bis 35 °C.

Durch Eingabe der Jahresheizeinträge in Form der Heizgradtage, des verwendeten Brennstoffes und der Kosten pro kWh können Heizbedarf und -kosten berechnet werden. Die Heizgradtage nach GEG sind ein Maß für den Heizbedarf. Die Heizgradtage nach GEG für europäische Länder sind proportional skalierte EUROSTAT-HGT-Werte.

Land	GEG-HGT
Belgien	68
Bulgarien	67

Tschechien	64
Dänemark	72
Deutschland	66
Estland	65
Irland	62
Griechenland	60
Spanien	58
Frankreich	58
Kroatien	54
Italien	64
Zypern	55
Lettland	55
Litauen	55
Luxemburg	58
Ungarn	54
Malta	50
Niederlande	52
Österreich	58
Polen	53
Portugal	48
Rumänien	49
Slowenien	69
Slowakei	69
Finnland	71
Schweden	80
Norwegen	71

Die Angabe für Klimaanlage ist nur bei Auswahl „climatised“ möglich. Hier müssen Zieltemperatur der Klimaanlage, bisheriger jährlicher Energieverbrauch in kWh, aktueller Strompreis pro kWh so wie die Strommix spezifische CO₂ Emission in g/kWh eingetragen werden. Hieraus berechnet das Webtool die Energie-, Kosten- und CO₂-Einsparungen der Klimaanlage.

Eingabe der Abmessungen

Hier geht es um die äußeren Gebäudeflächen. Im einfachsten Fall sind das ein Flachdach (ohne Himmelsrichtung) und 4 Wände.

Bei den Abmessungen (Breite, Höhe) können Sie zwei Nachkommastellen manuell eingeben, z. B. 5,35.

Eingabe des Wandaufbaus

Durch Klicken in das Werteingabefeld des U-Wertes des Gebäudebauteils wird ein Fenster geöffnet zur Beschreibung des Bauteilaufbaus. Weiß hinterlegte Felder sind Eingabefelder. Durch Auswahl des Materials in der Spalte Layer werden die Materialspezifischen Kennwerte automatisch eingetragen. Dies erfolgt für jede Schicht des Wandaufbaus, beginnend von innen nach außen. In der Spalte d[m] wird die Materialdicke eingetragen.

In Spalte R [$\text{m}^2\text{K/W}$] werden die inneren und äußeren Wärmeübergangswiderstände je nach Wärmestromrichtung definiert. Nach DIN EN ISO 6946 sind die Wärmeübergangswiderstände wie folgt definiert:

	Richtung des Wärmestroms		
	aufwärts	horizontal	abwärts
R_{s_i} ($\text{m}^2\text{K/W}$)	0,10	0,13	0,17
R_{s_e} ($\text{m}^2\text{K/W}$)	0,04	0,04	0,04

Für Dachbauteile werden aufwärts gerichtete Wärmeströme verwendet, für Wände horizontale.

Über die Schaltflächen Plus (+) und Minus (-) ist die Tabelle erweiterbar.

Wenn z. B. aus konstruktiven Gründen die Dachfläche nicht vollständig beschichtet werden kann, dann legt man zwei Teilflächen an und unterscheidet zwischen beschichteter Fläche und unbeschichteter Fläche. Dieses Prinzip ist auch auf gegliederte Bauwerke anzuwenden.

Vorsicht: die Schaltfläche mit dem runden Pfeil (↺) löscht alle Eingaben!

Durch den Schieber am unteren Ende des Fensters wird definiert, ob das Bauteil an der Außenseite mit ClimateCoating beschichtet wurde. Wurde eine Beschichtung ausgewählt kann das Webtool einen verbesserten U-Wert berechnen.

Vorhersage

Durch Klicken auf die Schaltfläche >Vorhersagen< unter der Tabelle wird nun das Ergebnis (Results) in Form einer Jahresverlaufskurve erstellt.

Wenn Sie nun in der Tabelle die Parameter ändern, z. B. mehr oder weniger Häkchen unter „Coat“ setzen (oder Flächenmaße anpassen) und erneut auf >Vorhersagen< klicken, dann wird die Kurve neu berechnet und entsprechend dargestellt.

Ergebnisanzeige – Das kommt dabei heraus.

Generelles

Es werden Temperaturverlaufskurven für ein komplettes Jahr dargestellt.

Orange Kurve = nicht beschichtet.

Blaue Kurve = beschichtet (mit *ClimateCoating*®-Produkten).

Außerdem werden weitere Werte in % oder in °C angezeigt. Diese Ergebnisanzeige hängt davon ab, ob das Gebäude klimatisiert ist oder nicht.

Nicht klimatisierte Gebäude

Wenn das Objekt (Gebäude oder Container) nicht klimatisiert ist, kann man keine Kühlenergie einsparen, sondern nur die Innentemperatur absenken (durch *ClimateCoating*®-Beschichtung).

Wird in der Tabelle der Schieber für ThermoActive oder ThermoProtect angeklickt, werden zwei Temperaturkurven als Jahresverlauf angezeigt. Zusätzlich wird nominal der durchschnittlicher Jahreswert der Verringerung der Innentemperatur angezeigt.

Bei der Angabe MKT handelt es sich um die Mittlere Kinetische Temperatur (Mean Kinetic Temperature), eine wichtige Kenngröße für Fachleute, insbesondere in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie. Es ist eine nicht arithmetische Durchschnittsberechnung, die den gesamten Einfluss von Temperaturschwankungen während der Lagerung oder dem Transport eines Produktes berücksichtigt, wobei in Bezug auf Verderblichkeit den höheren Temperaturen ein größeres Gewicht eingeräumt wird als den niedrigen Temperaturen.

Klimatisierte Gebäude

Wenn das Objekt klimatisiert ist, ist eine Zieltemperatur vorgegeben (15-35 °C). Im Ergebnis wird die prozentuale Einsparung an Kühlenergie übers Jahr infolge reduzierter Kühllasten angegeben. Optisch verdeutlicht wird dies durch die zwei unterschiedlichen Kurven der Auslastung der Kühlaggregate. Die %-Angaben sind der prozentuale Anteil der Zeit des Tages in der die Kühlaggregate angeschaltet werden.

Beispiel:

Für die Variante >Container, klimatisiert, 20 °C, unbeschichtet< wird eine Verringerung der Kühllast von 0 % angezeigt, weil es der Ausgangszustand ohne Vergleich ist. Dennoch wird eine Verbrauchskurve angezeigt, die sich in einem bestimmten Bereich als Bogen über das Jahr spannt: das ist der Wert, mit welcher Auslastung die Klimaanlage läuft. Die Klimaanlage läuft nicht kontinuierlich durch, je nachdem, was die Steuerung angibt, wird sie zu- und abgeschaltet.

Die Eingaben und Ergebnisse werden in einer PDF zusammengestellt, die man sich von der Webseite herunterladen kann.

-ENDE-

KI-Calculus® anwenden

Besuchen Sie die Webseite

www.climatecoating.com/calculus

Sie haben Fragen?

Wenden Sie sich an Marius Sprenger,

E-Mail: sprenger@sicc.de

SICC Coatings GmbH, Wackenbergstraße 78-82, D-13156 Berlin

www.sicc-coatings.de