

UNTERRICHTSMODUL INTELLIGENTE GEBÄUDETECHNIK

INTELLIGENTE GEBÄUDETECHNIK

ARBEITSBLATT UND LEHRERINFORMATION

Fachinhalte:

- ▶ Energieeinsparverordnung, -effizienz, -verbrauchs-kennwert und -ausweis
- ▶ Intelligente Gebäudetechnik und Smart-Home-Technologien wie z.B. Sensoren
- ▶ Treibhausgas-Emissionen
- ▶ Erneuerbare Energien
- ▶ Dämmung und Dämmstoffe, Passivhaus
- ▶ Licht- und Lüftungskonzept

MATERIAL

ARCHITEKTUR/BAUTECHNIK/BAUSTOFFE

Neubau

Altbau

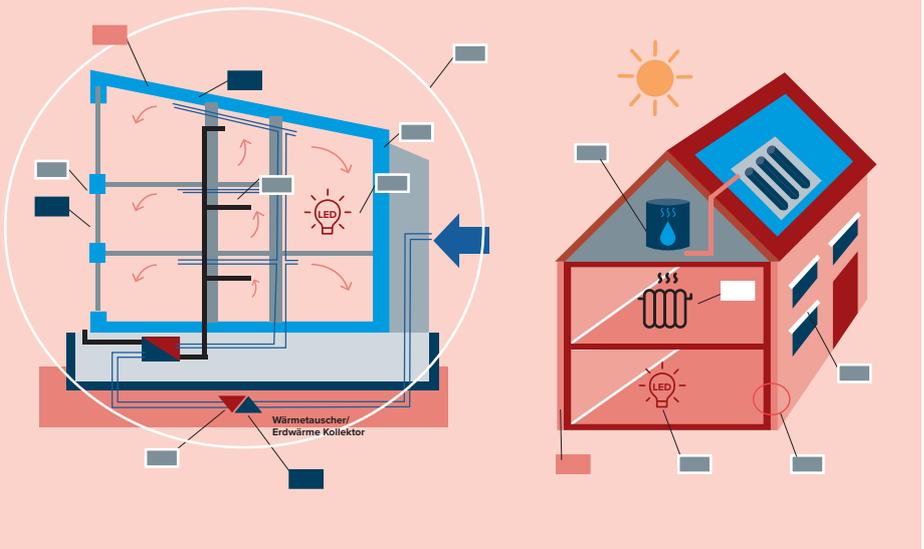


Abbildung 4

MATERIAL

ENERGIEVERBRAUCHSKENNWERT

► Beispielrechnung für den Energieverbrauchskennwert und die Dämmstoffdicke für ein Passivhaus.

- Berechne jeweils den Energieverbrauchskennwert für einen Altbau und einen Neubau nach der unten angegebenen Formel und trage dein Ergebnis in die freien Felder in der Tabelle ein. Ordne danach den Kennwerten die zugehörigen Energieeffizienzklassen (siehe Aufgabe 1) zu. Rechne mit den Angaben aus der Tabelle.

Formel Energieverbrauchskennwert:

Energieverbrauch an Strom + Warmwasser + Heizung jeweils in kWh in einem Jahr / (Gebäudenutzfläche x f)

f = 1,2 (berücksichtigt Verkehrsflächen zur Gebäudenutzfläche)

DURCHSCHNITTLICHER ENERGIEVERBRAUCH PRO JAHR IN KWH	ALTBAU (1960) EINFAMILIENHAUS 4-PERSONEN-HAUSHALT	ENERGIEEFFIZIENTER NEUBAU (2015) EINFAMILIENHAUS 4-PERSONEN-HAUSHALT
Elektrischer Strom	5500	4000
Erdgas für Heizung und ggf. Warmwasser	25000	2250
Gebäudenutzfläche	140 qm	140 qm
Energieverbrauchskennwert		
Energieeffizienzklasse		

Abbildung 5

- Berechne aus der Formel für den U-Wert (siehe unten) und der Wärmeleitfähigkeit für Massivholz die erforderliche Wanddicke für einen energieeffizienten Neubau mit der U-Wert Vorgabe von $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Was ist deine Einschätzung zum Ergebnis?

Wärmeleitfähigkeit Massivholz (Fichte und Kiefer):

U-Wert von $0,13 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Formel U-Wert:

Wärmeleitfähigkeit des Materials/
Materialdicke in Metern

3. INTELLIGENTE GEBÄUDE- TECHNIK: FUNKTIONSWEISE, VORTEILE UND NACHTEILE

In Abbildung 6 sind Sensoren und Aktoren vorgestellt, wie sie bei vernetzter, intelligenter Gebäudetechnik eingesetzt werden, auch als Smart Home bezeichnet. Formt fünf Experten-Teams und sprecht euch ab, welches Team sich mit welchen Aktoren genau auseinandersetzt. Pro Experten-Team sollen zwei Aktoren behandelt werden.

- ▶ Verbindet mit Pfeilen eure beiden Aktoren mit den zugehörigen Sensoren und verwendet **unterschiedliche Farben für jeden Aktor**.

Abbildung 7 zeigt die technische Vernetzung der beschriebenen Sensoren mit den Aktoren und die Verbindung mit der zentralen Steuerung mit Anbindung ans Internet über einen Verbindungsrechner, ein Gateway, schematisch dargestellt. Die Sensoren sind untereinander und mit der Zentrale durch einen Datenbus vernetzt.

MATERIAL	SENSOREN UND AKTOREN	
Sensoren		Aktoren
Lichtstärkesensor	1	1 Rolladen/Jalousien
Wettermelder: Nässe, Temperatur, Wind	2	2 Automatische Lüftung
Raumtemperatur	3	3 LED Beleuchtungssysteme
Raumklima: Feuchte und Sauerstoff	4	4 Heizung
Bewegungsmelder	5	5 Elektrische Zugangssperre/Türöffner
Überwachungskamera	6	6 Medien, Soundsysteme
Smart Meter: Zähler für Strom und Stromtarif	7	7 Elektrische Geräte, Waschmaschine, Tiefkühlgerät
Rauchmelder	8	8 Ladebox für E-Auto
Füllstandsensor für Hausstromspeicher	9	9 Elektrischer Fensterantrieb
Sensoren Tür und Fensteröffnung	10	10 Alarmsysteme
Mikrofon für Sprachsteuerung	11	
Tageszeit, Astrodaten	12	

Abbildung 6

- ▶ Beschreibt in Stichworten im Experten-Team die Steuerung eures Aktors per Tablet.

Die Sensoren und Aktoren aus Abbildung 6 gehören zu den wichtigsten Steuerungssystemen eines „Smart Homes“. In Abbildung 8 werden mit den Eckpunkten des Dreiecks die Hauptvorteile eines „Smart Homes“ dargestellt.

- ▶ Ordnet im Experten-Team zunächst eure Aktoren dem oder den passenden Steuerungssystemen zu. Tragt dann eure Steuerungssysteme mit Pfeil und Großbuchstabe entsprechend den besonderen Vorteilen eures Steuerungssystems auf den Achsen ein. Begründet die räumliche Zuordnung mit den besonderen Vorteilen eurer Steuerungssysteme.
- ▶ Schreibt in Stichworten auf, ob und welche Nachteile die Steuerungssysteme haben.

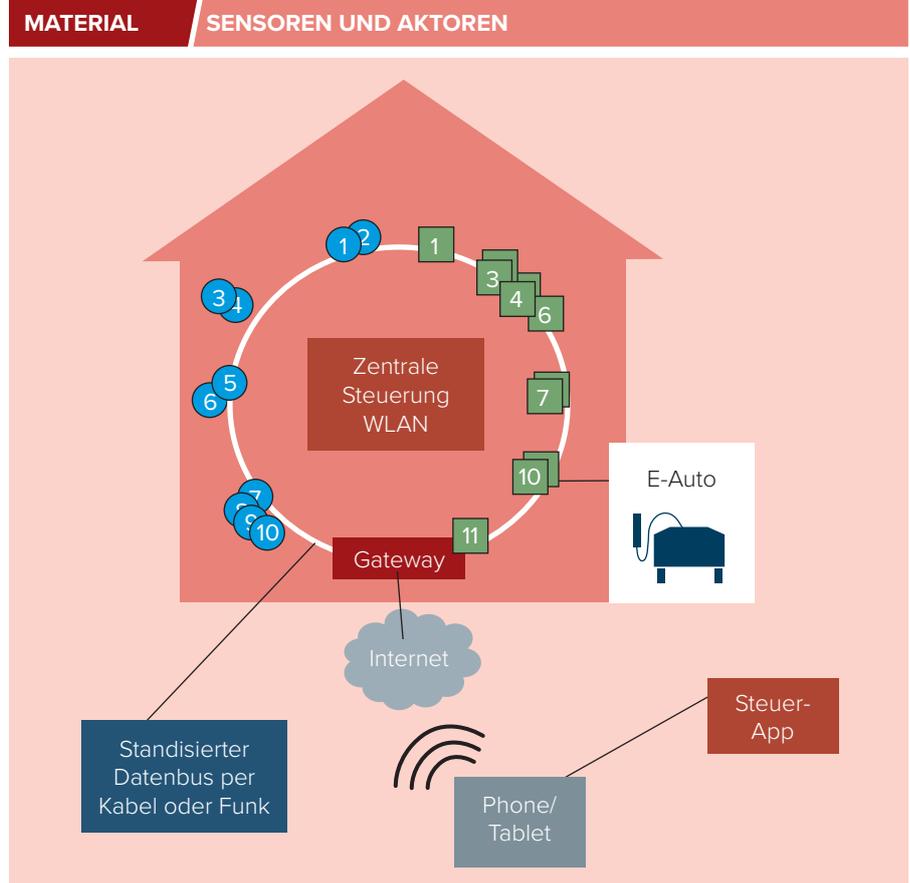


Abbildung 7

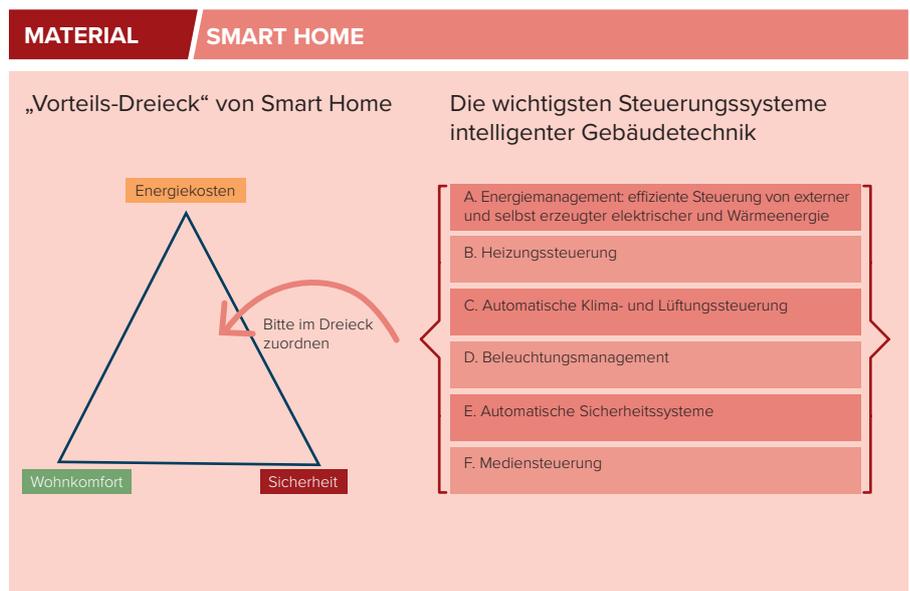


Abbildung 8