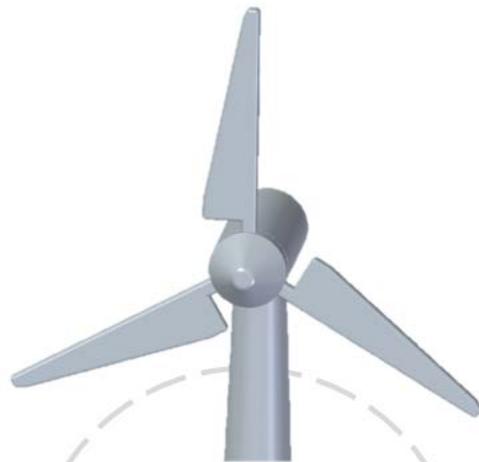


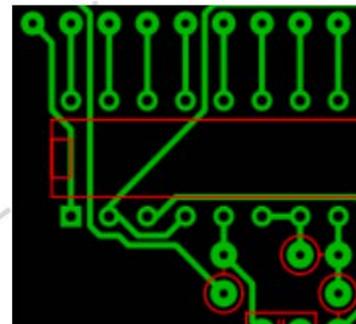
Workshop «Intelligente Vernetzung»

Ein Ansatz für eine fächerübergreifende Thematik



```
int windgeschwindigkeit = 0; //variable
int Pitchwinkel = 0; //Variable
int Drehgeschwindigkeit; //Variable
int geschwindigkeit = 0; //endgültig
int anzeige = 0; //Variable
int pitchwinkel; //Variable

void setup() {
  pinMode (Motor, OUTPUT); //Motor al:
  pinMode (Poti_Wind, INPUT); //Poti für
  pinMode (Poti_Pitch, INPUT); //Poti für
```



Informationstechnik heute und morgen



20. Jhdt.

21. Jhdt.

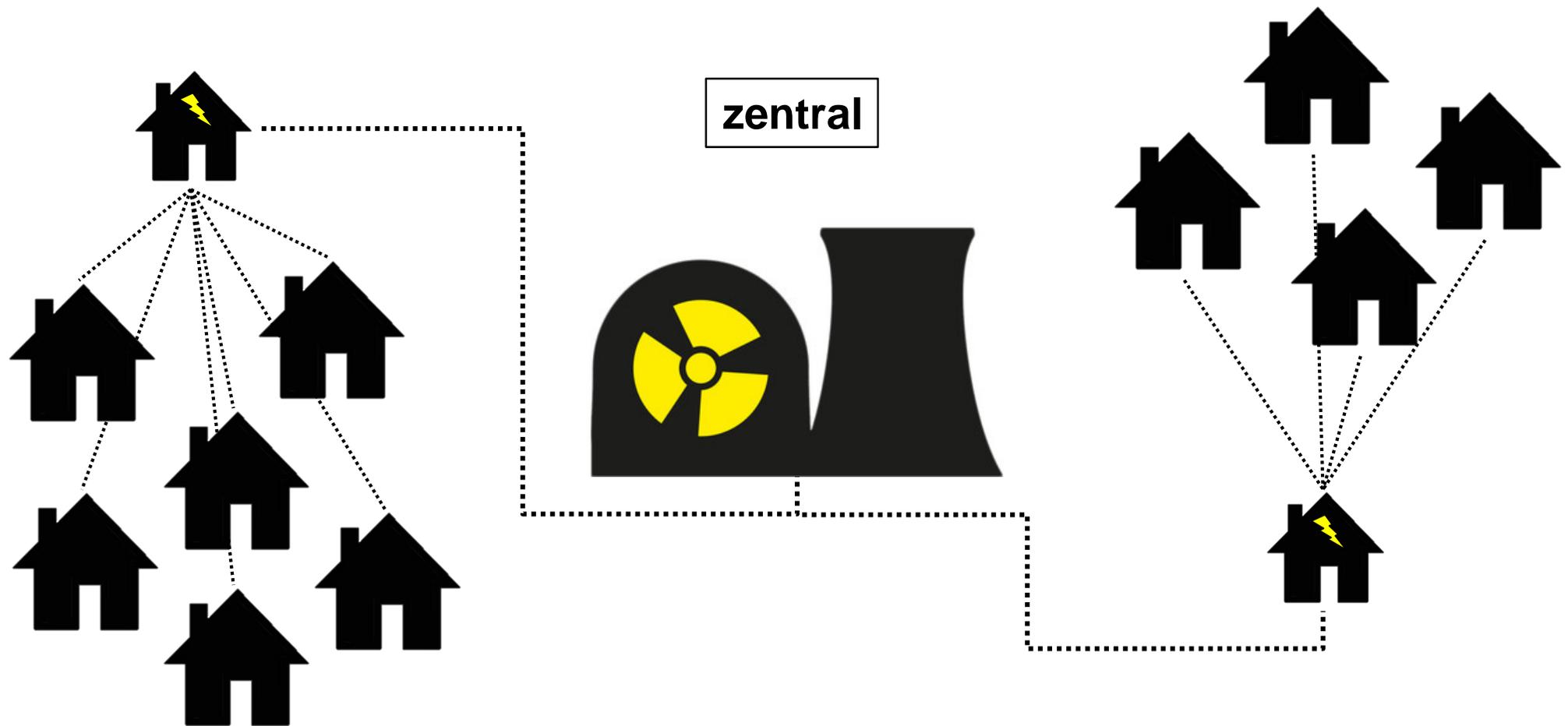
Energiebereitstellung heute und morgen



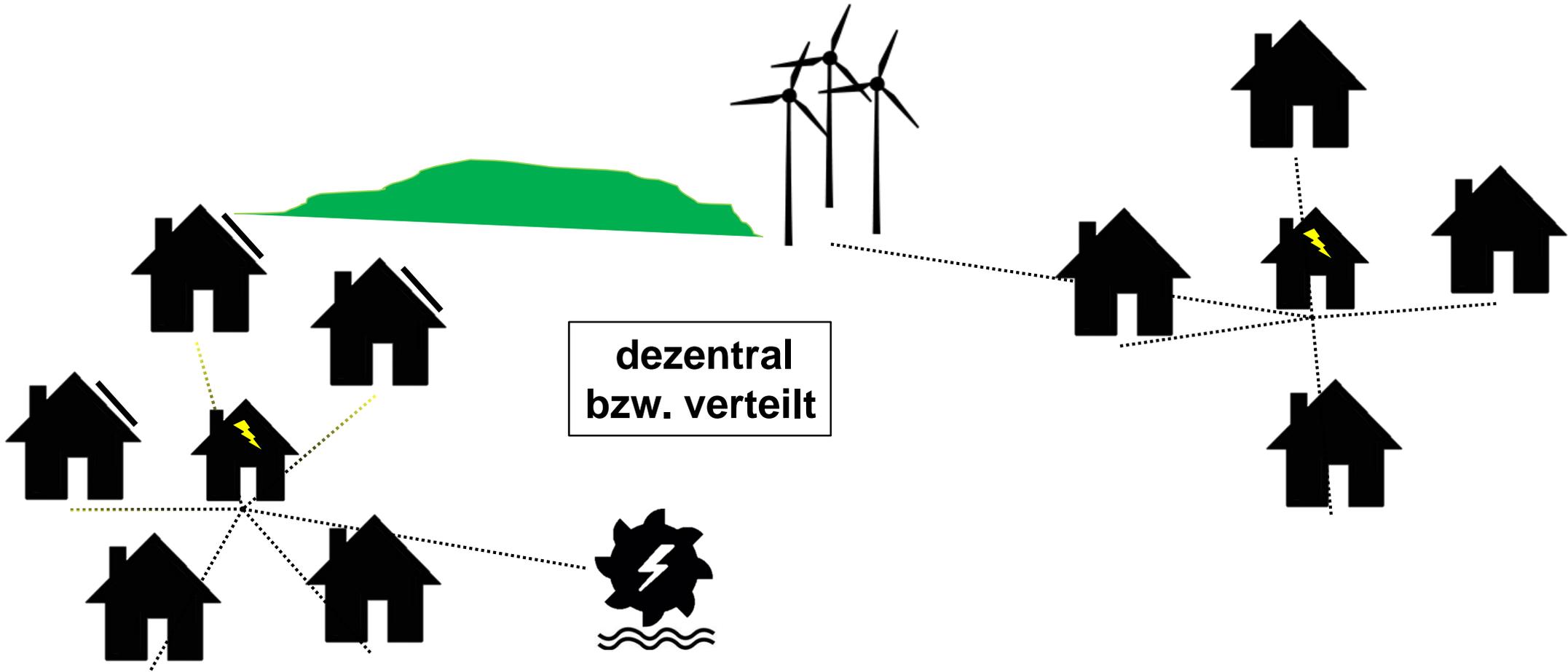
20. Jhdt.

21. Jhdt.

Energiebereitstellung bisher



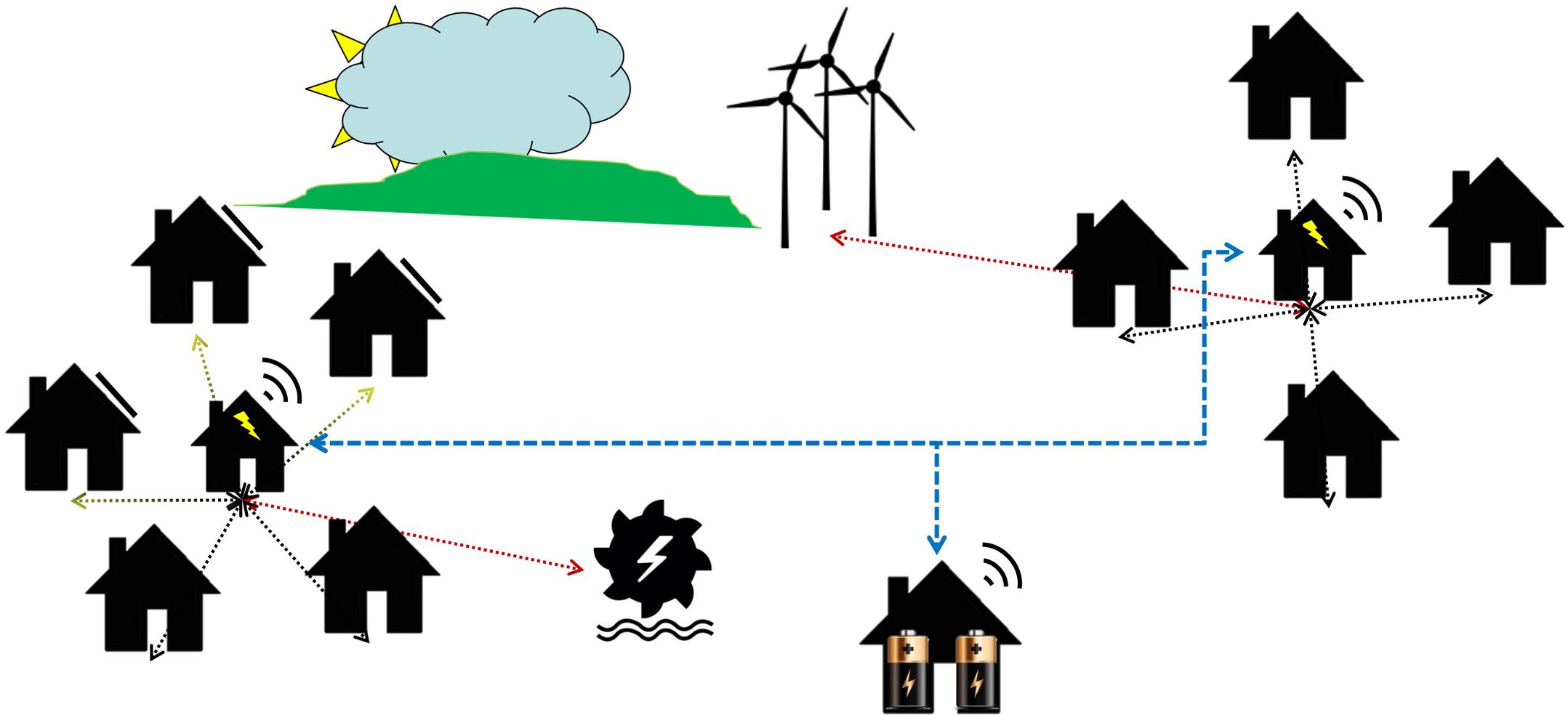
Energiebereitstellung zukünftig



Energietechnik + Informationstechnik vereint

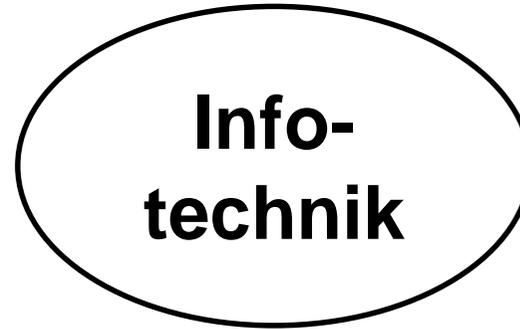


Vernetzung

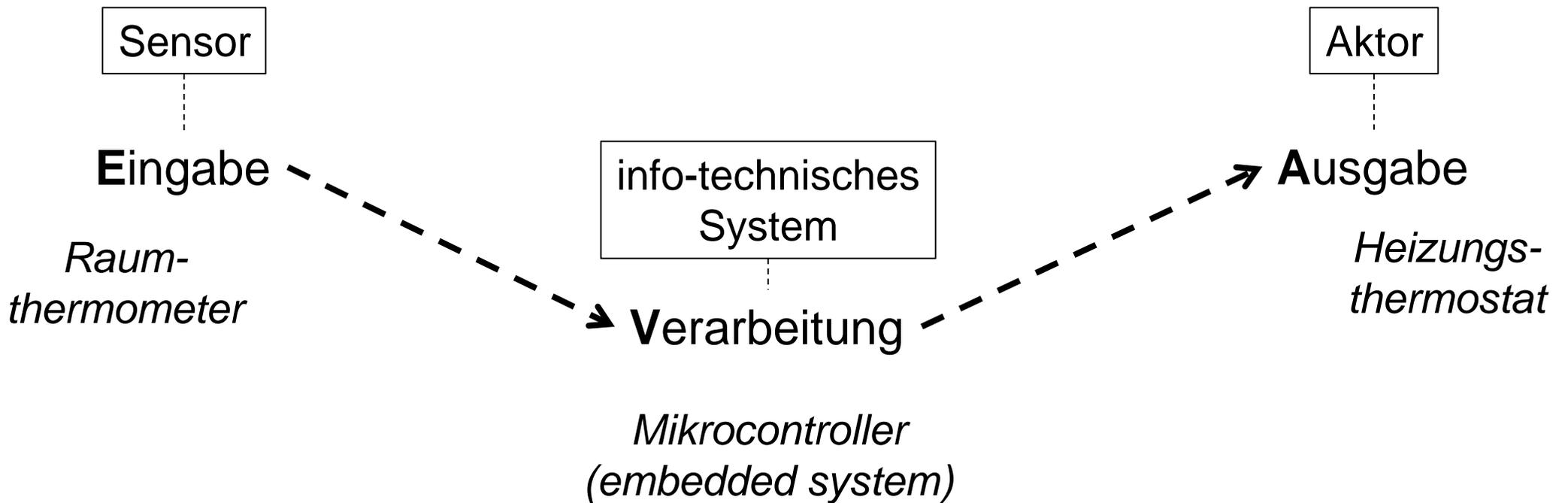


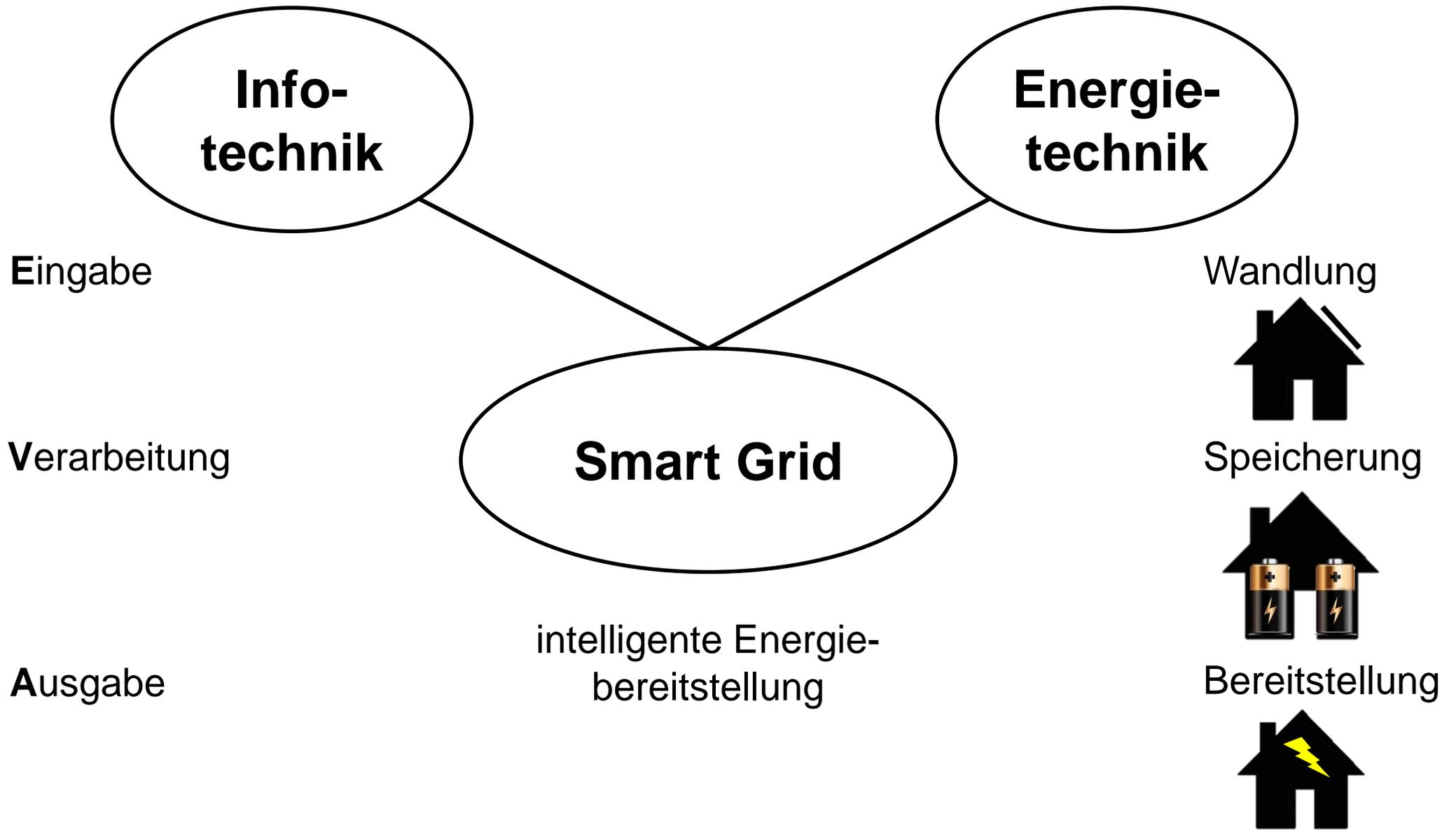
Energietechnik + Informationstechnik vereint





EVA-Prinzip

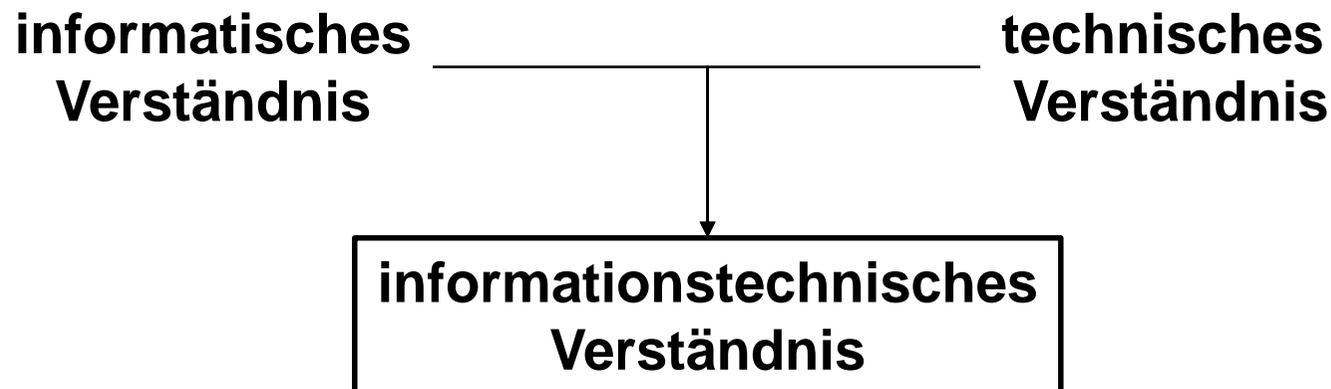




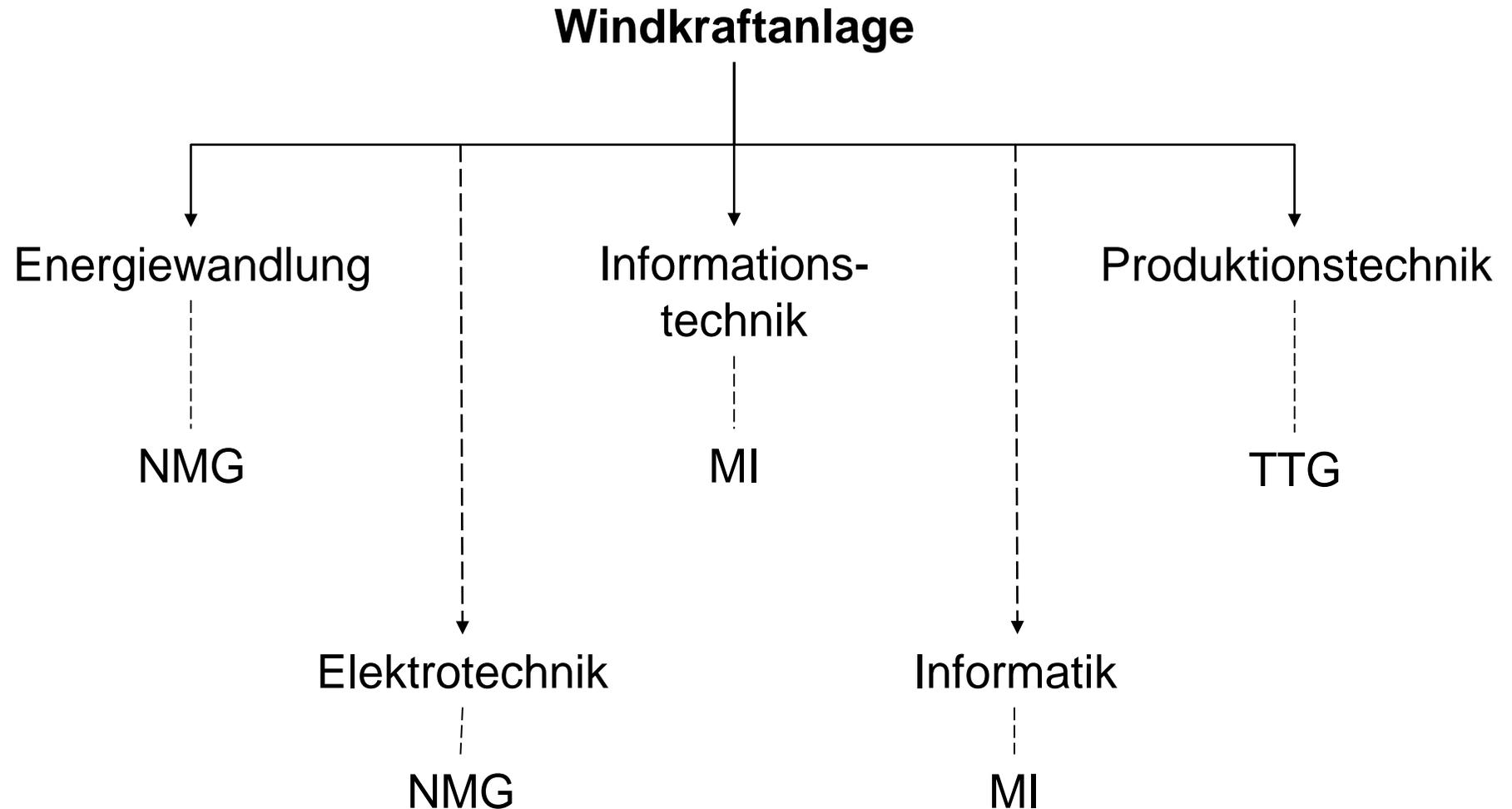
Informationstechnik

Mehr und mehr Anwendungen im Alltag werden automatisiert

- **Infotechnik** spielt zukünftig eine immer zentralere Rolle
- **technische Mündigkeit**: nicht nur Anwendung der Geräte und Funktionen, sondern auch **technisches Verständnis**
- **Kennen und Hinterfragen** der Technik



Workshop



Praxisteil

Überblick

Workshop Arbeitsauftrag

Der heutige Workshop soll Ihnen anhand dreier fachwissenschaftlicher Ansätze eine themen- und fächerübergreifende Sichtweise am Beispiel des Windkraftwerks eröffnen. Dabei können Sie selbst wählen, welchen Ansatz Sie bearbeiten wollen.

- Bevor Sie die Aufgaben- und Informationsblätter bearbeiten, sollten Sie Ihr Windmodell nach untenstehender Anleitung zusammenbauen. Für den Betrieb des Modells sind mehrere Hände notwendig, da seine Ausführung möglichst (ohne Sockelmontageplatte o.ä.) **aufzubauen** wurde.
- Wählen Sie zunächst einen fachwissenschaftlichen Ansatz und befragen Sie sich mit den entsprechenden Informations- und Aufgabenblättern.

Anleitung Zusammenbau Windmodell

- Fädern Sie die beiden Anschlusskabel des **Elektromotors** über die **Gondel** durch die Hülse, welche nach unten ragt.

Tipp: Fädern Sie erst das eine Kabel und anschliessend das zweite durch die Hülse. Dabei benötigen Sie etwas Fingerspitzengefühl.
- Schieben Sie den Elektromotor vorsichtig in die Gondel, bis nur noch die Motorachse herausragt.
 
- Fädern Sie nun die Anschlusskabel des Elektromotors in den **Turm**, sodass diese aus dem Turm herausragen und stecken Sie die Gondel auf den Turm.
 

Arbeitsauftrag

Aufgabenblatt 1, 1

Der dreiflügelige Auftriebsläufer - Basiswissen

Der dreiflügelige Auftriebsläufer ist die häufigste Bauform von Windkraftwerken. Daneben gibt es auch Sonderbauformen wie den **Darrieux**- oder den **Savonius**-Rotor. Anhand der nachfolgenden Aufgaben lernst du den dreiflügeligen Auftriebsläufer kennen und erfährst seine grundlegenden Funktionsweisen.

- Beschrifte die folgende Abbildung
 
- Recherchiere und notiere die Funktion der einzelnen Teile der Windkraftanlage.
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____

Aufgaben

Infoblatt 1, 1

Der dreiflügelige Auftriebsläufer

Ein Windkraftwerk, meist in der Bauform eines dreiflügeligen Auftriebsläufers zu finden, besteht hauptsächlich aus drei Elementen: Turm, Gondel und Nabe mit Rotorblättern.

Aufgabe eines Auftriebsläufers ist es, die Energie der bewegten Luft, des Windes, möglichst effektiv in elektrische Energie zu wandeln.

Windkraftwerke sind in Europa v.a. in Deutschland zu finden.¹ Windgeschwindigkeiten von 4 m/s im Jahresdurchschnitt sind für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Windkraftwerks erforderlich. Vor allem an der Meeresküste (onshore), auf dem Meer (offshore) und im Mittelgebirge sind solche Werte zu finden.

Bei Windgeschwindigkeiten von 12 m/s ist die maximale Leistung von Windkraftwerken erreicht. Windgeschwindigkeiten über 12 m/s können gefährlich für ein Windkraftwerk werden und es sogar zerstören.

Wie wandelt der Auftriebsläufer Wind (Bewegungsenergie) in elektrische Energie?

Die bewegte Luft (Wind) strömt um die Rotorblätter. Diese sind wie ein Flugzeugflügel konstruiert und erfahren, je nach Stellung im Wind, mehr oder weniger Auftrieb bzw. Auf- oder Abtrieb.



Abbildung 2: Auftriebsrichtung Rotor
Abbildung 3: Hebe-/Abschubrichtung Rotor

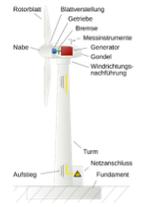
¹ <https://www.windenergie.de/infocenter/statistik/interne-meteorologische-top-10-lander-installierte-leistung-2019>

Informationen

Lösungen 1, 1

Der dreiflügelige Auftriebsläufer - Basiswissen

Der dreiflügelige Auftriebsläufer ist die häufigste Bauform von Windkraftwerken. Daneben gibt es auch Sonderbauformen wie den **Darrieux**- oder den **Savonius**-Rotor. Anhand der nachfolgenden Aufgaben lernst du den dreiflügeligen Auftriebsläufer kennen und erfährst seine grundlegenden Funktionsweisen.

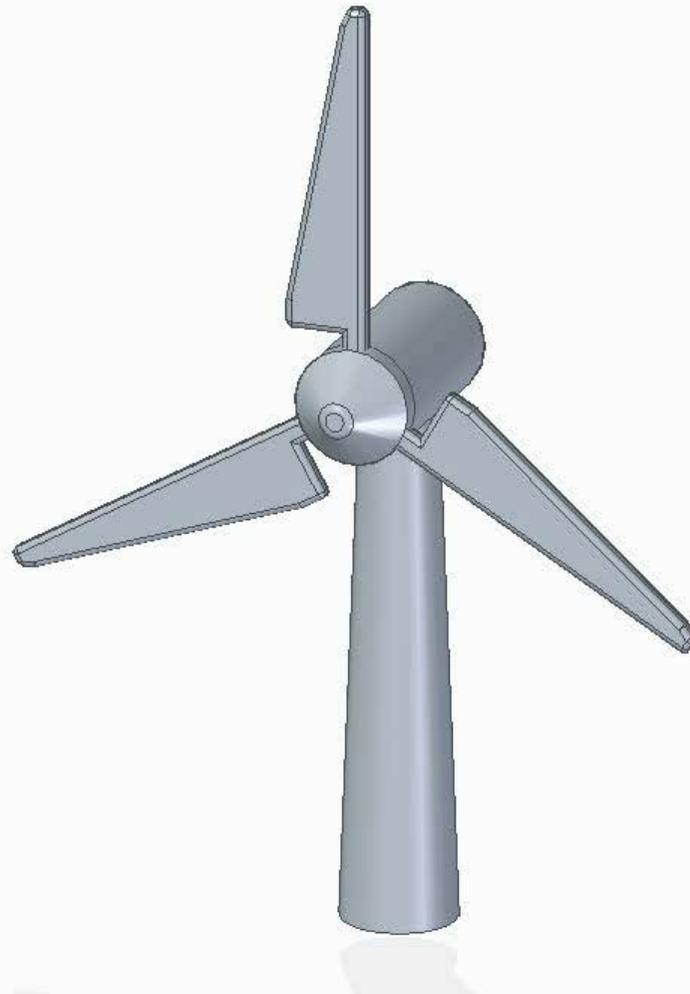
- Beschrifte die folgende Abbildung
 
- Recherchiere und notiere die Funktion der einzelnen Teile der Windkraftanlage.
 - Nabe: Zusammenhält der Rotoren, Verbindung durch Achse mit Getriebe
 - Rotorblatt: Aufnahme der Bewegungsenergie des Windes
 - Blattverstellung/Pitch: Anpassung an wechselnde Windverhältnisse möglich
 - Getriebe: Hochregeln der Drehzahl der Nabe
 - Bremse: für Abstellen der Anlage, Sicherung
 - Messinstrumente: für Messung der Windstärke und der Windrichtung
 - Generator: Wandeln der Bewegungs- in elektrische Energie
 - Gondel: Gehäuse für Generator, Getriebe etc.; drehbar in/aus Wind
 - Windrichtungsnachführung: Gondel samt Rotoren und Nabe in/aus Wind drehen
 - Turm: je höher, desto mehr Wind
 - Netzanschluss: gewandelte Energie wird transformiert und ins Stromnetz integriert
 - Fundament: sorgt für Stabilität, auch bei starken Witterungseinflüssen
 - Aufstieg: für Wartungsarbeiten am Windkraftwerk, Zugang zur Gondel

Lösungen

Hinweise zum Modell

- Modell ist didaktisch reduziert, technischer Fokus auf Pitchregelung

Windkraftanlage Pitchregelung



Hinweise zum Modell

- Modell ist didaktisch reduziert
- Verzicht auf komplett vorgegebene Ausführung (keine Montageplatte o.ä.)
- Drehknöpfe, Anzeige für Pitch und Windgeschwindigkeit
- Anschluss der 9V Block-Batterie, Schalter

Letzte Hinweise

- Daten werden für 4 Wochen online gestellt
 - Schaltplan
 - Stückliste
 - Platinen-Layout
 - Arduino-Programm (Software)
 - CAD-Zeichnungen
 - 3D-Druck-Dateien

→ bei Interesse: E-Mail an **joachim.zimmermann@fhnw.ch**

- 10 Modelle zum Verkauf à 50,- CHF

→ Verkauf nach 2. Workshop (16 Uhr) oder auch auf Anfrage

Praxis

Bild-Quellen

Folie 2:

- Retro-Schalter: https://image.architonic.com/img_pfm2-2/204/5571/Garby-Colonial-retro-white-porcelain-b.jpg
- Retro-Telefon: http://assets.schoener-wohnen.de/thumbnails/galleryImageSmall/0001/000000000001/36/98/36987_retro-manufactum-w48.jpg
- Smart-Schalter: <https://www.conrad.de/de/homematic-funk-wandschalter-85975-10-kanal-aufputz-reichweite-max-im-freifeld-100-m-646493.html>
- Smartphone: <http://www.vodafone-hausberge.de/img/smartphone.png>

Bild-Quellen

Folie 3:

- Atomkraftwerk:
<http://www.bing.com/images/search?q=kohlekraftwerk+symbol&view=detailv2&&id=720EDC3E88980FA6EF8A0F48A79F24A8E17C30DB&selectedIndex=61&ccid=Sx7IMq0p&simid=608048060454078071&thid=OIP.M4b1ec832ad29f6eca3a9af72cb8e1f90o0&ajaxhist=0>
- Regenerative Energie:
<http://www.bing.com/images/search?q=regenerative+energie&view=detailv2&&id=4292261AE960569BEF55A1FC9CCD06D7124F8B42&selectedIndex=4&ccid=5mQG7Bo6&simid=608045062573198993&thid=OIP.Me66406ec1a3a8bca29e86ce5cc64af7cH0&ajaxhist=0>

Bild-Quellen

Folie 8:

- SmartHome: <http://www.thenextsiliconvalley.com/wp-content/uploads/2015/05/ICONMagazine-SmartHomeDemand.jpg>