

DIE SENSEBOX ALS TOOLKIT FÜR ZUKUNFTSWEISENDEN GEOGRAPHIEUNTERRICHT

EINE UNTERRICHTSREIHE ZUR THEMATIK DES KLIMAWANDELS

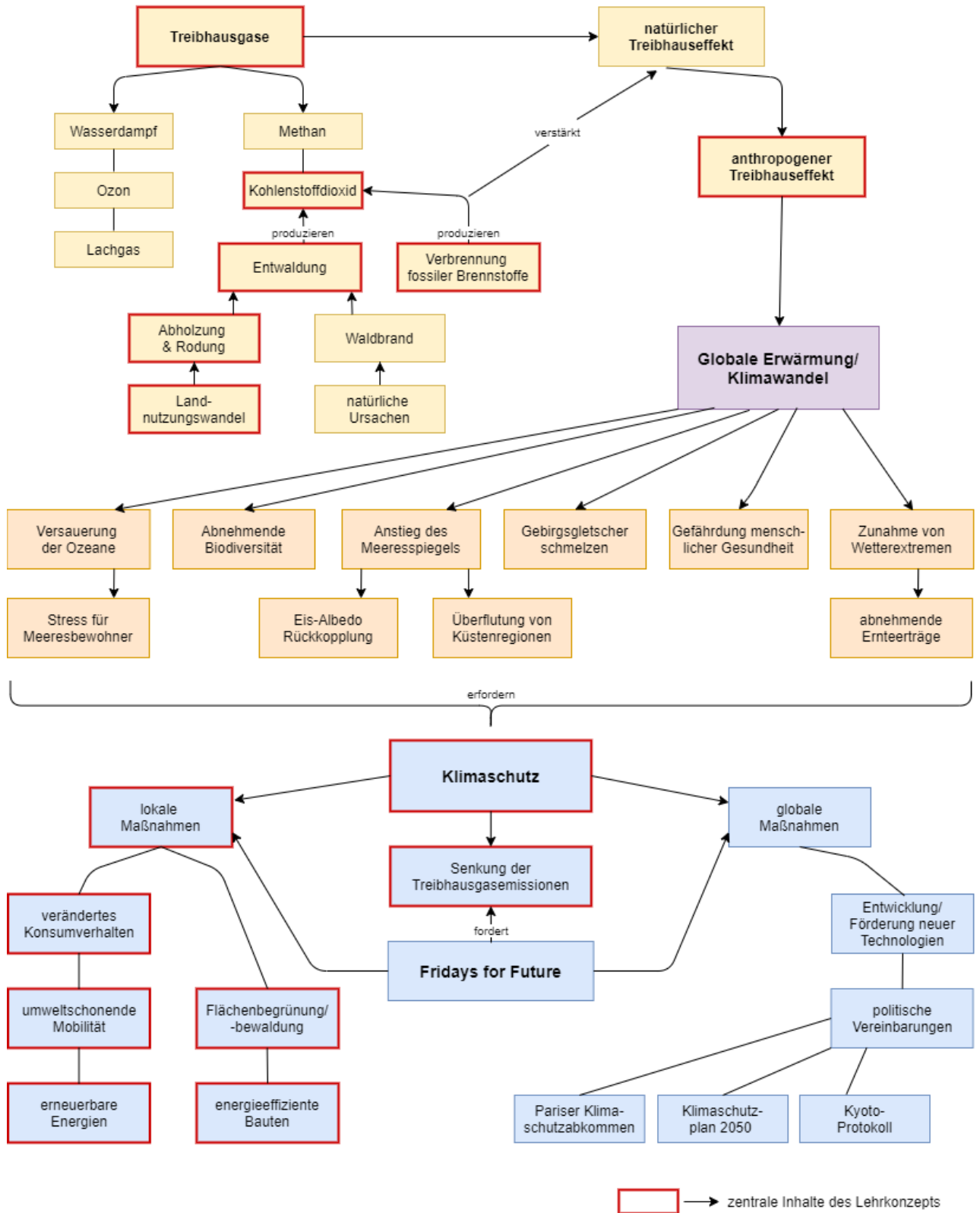
Die rasanten Entwicklungen des 21. Jahrhunderts erfordern eine Reaktion des deutschen Schulsystems auf den digital geprägten Wandel. Um die Lernenden auf eine an Komplexität zunehmende Arbeitswelt vorzubereiten, bedarf es einer Stärkung zukunftsweisender Kompetenzen im Rahmen des alltäglichen Unterrichtsgeschehens. Der Ansatz der 21st Century Skills fokussiert die dargelegte Diskrepanz und verfolgt das Ziel, durch kooperative Arbeitsweisen Kompetenzen für ein lebenslanges Lernen auszubilden. Auf Grundlage dessen wurde im Rahmen einer Masterarbeit ein Lehrkonzept für eine **achte Jahrgangsstufe** für das Fach Geographie (**Inhaltsfeld: Wetter und Klima**) mit dem schwerpunktmäßigen Einsatz der senseBox:edu entwickelt und hinsichtlich seiner Potenziale in Bezug auf zukunftsweisendes Lernen evaluiert. Die leitfadengestützten Interviews mit drei Geographielehrkräften zeigten, dass die entworfenen Unterrichtsstunden die gewünschten Fähigkeiten bei den Lernenden stärken sowie durch ihren schüler*innen- und handlungsorientierten Aufbau motivational fördernd wirken. Zu bedenken sind hier jedoch die systemischen Grenzen, welche durch mangelnde technische Ausstattungen der Schulen und inhaltlich ausgelastete Lehrpläne eine Durchführung erschweren könnten.

Nachfolgenden ist das entwickelte Lehrkonzept zu finden, welches neben einer Reihenplanung und einer fachlichen Betrachtung durch eine Sachstrukturskizze ebenfalls das vollständige Material für drei Doppelstunden enthält. Als Beispiel wurde hier die Stadt **Münster** in Nordrhein-Westfalen herangezogen, von welcher allerdings je nach Interesse der Lernenden abgewichen werden kann.

Für die Durchführung der Unterrichtsreihe wird pro Gruppe folgendes Material benötigt:

- senseBox.edu mit CO₂-Sensor und Bluetooth-Bee
- Laptop
- Tablet mit der App „Phyphox“
- eine durchsichtige, gummiert abgedichtete Kunststoffkiste
- 2 Grünpflanzen
- 1 Liter Mineralwasser
- 3 Gläser

THEMATISCHER ÜBERBLICK



PLANUNG DER UNTERRICHTSREIHE

| NR. | REIHE/ BLOCK | THEMA DER STUNDE |
|--------|--------------|--|
| 1/ 2 | | <p>Fridays for Future</p> <p>Der Anstoß und die Gründe einer weltweiten Aufruhr Jugendlicher im Rahmen des andauernden Klimastreiks</p> |
| 3/ 4 | | <p>Ein Blick hinter die Kulissen</p> <p>Der natürliche Treibhauseffekt und seine anthropogene Verstärkung</p> |
| 5/ 6 | | <p>Treibhausgase greifbar machen</p> <p>Die Planung und Durchführung einer Erhebung geeigneter Daten an ausgewählten, modellhaft nachgebildeten Standorten Münsters</p> |
| 7/ 8 | | <p>Wie klimafreundlich ist Münster?</p> <p>Eine Auswertung, Präsentation und Diskussion der gewonnenen Daten zur CO₂-Konzentration an den modellhaft nachgebildeten Standorten Münsters</p> |
| 9/ 10 | | <p>Wie kann Münster, meine Schule oder ich einen Beitrag zum Klimaschutz leisten?</p> <p>Eine Aufstellung von Maßnahmen zur Förderung des Klimaschutzes auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen der Datenerhebung</p> |
| 11/ 12 | | <p>Klimaschutz als weltweite Herausforderung</p> <p>Eine Öffnung des Blicks von lokalen zu globalen Maßnahmen und offiziellen Richtlinien</p> |

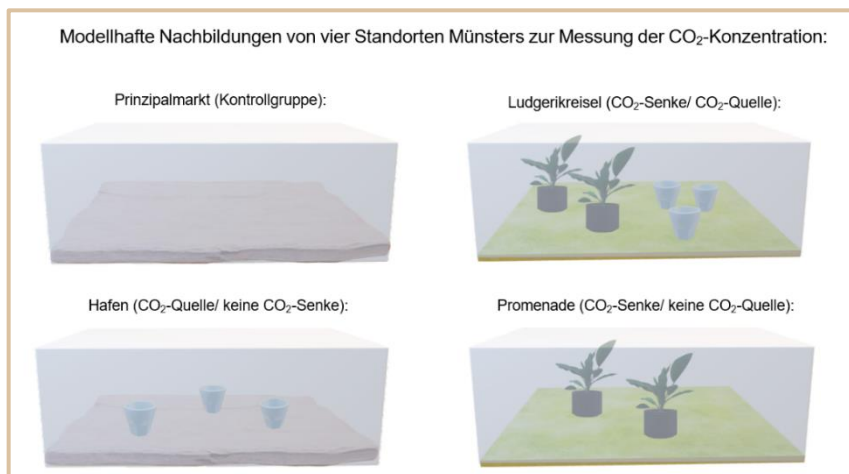
Der Klimawandel – Eine Folge vergangener und eine Herausforderung zukünftiger Lebensweisen!?

Dem Klimawandel auf der Spur:
Die Erhebung und Auswertung eigener Daten an modellhaften
Nachbildungen verschiedener Standorte Münsters

PLANUNG LEHRKONZEPT - TEIL 1

| LERNGRUPPE: Klasse 8 (Gymnasium) ZEIT: 120 Minuten | THEMA DER REIHE: Der Klimawandel – Eine Folge vergangener und eine Herausforderung zukünftiger Lebensweisen!? THEMA DER EINHEIT: Dem Klimawandel auf der Spur: Die Erhebung und Auswertung eigener Daten an modellhaften Nachbildungen verschiedener Standorte Münsters STUDENTHEMA: Treibhausgase greifbar machen – Die Planung und Durchführung einer Erhebung geeigneter Daten an ausgewählten, modellhaft nachgebildeten Standorten Münsters | | | |
|--|--|----------------------------------|---|--|
| KERNANLIEGEN/ SCHWERPUNKT: Indem die Schüler*innen mithilfe der senseBox:edu ein Messgerät zur Erfassung der Kohlenstoffdioxid-Konzentration konfigurieren sowie Standorte modellhaft nachbilden, vertiefen sie ihre gewonnenen Kenntnisse zum anthropogenen Klimawandel auf lokaler Ebene und stärken somit auf Grundlage einer fundierten Sachkompetenz ihre Methodenkompetenz. | | | | |
| 21ST CENTURY SKILLS: Naturwissenschaftliche Kenntnisse, IT-Wissen, Problemlösendes Denken, Kreativität, Kollaboration, Initiative, Neugierde, Anpassungsfähigkeit | | | | |
| PHASE | INHALTLICHE SCHWERPUNKTE/ LEHRER*INNENHANDELN | SOZIAL- FORM | MEDIEN | DIDAKTISCH- METHODISCHER KOMMENTAR |
| EINSTIEG 30 Minuten | Begrüßung der Schüler*innen Impulsfrage: Woran erkennen wir klimafreundliche Regionen? <ul style="list-style-type: none"> ○ Austausch zur Frage in Gruppen auf Grundlage der Bilder aus Münster ○ Vergleich und Diskussion der Ergebnisse durch Formulierung von Hypothesen zu den Kennzeichen eines klimafreundlichen Standorts Problemstellung: Wie können wir die tatsächliche Reihenfolge der abgebildeten Orte hinsichtlich der Klimafreundlichkeit ermitteln? | UG GA UG UG | AB 01 <small>Material 1.1</small> Tablet Smart-board | Reaktivierung der bereits erworbenen Kenntnisse Aktivierung der Schüler*innen durch Einbezug der eigenen Stadt Vergleich der Ergebnisse durch Gegenüberstellung der Rangfolgen am Smartboard |
| GENERIERUNG VON IDEEN 10 Minuten | Sammlung von Ideen zur Validierung der zuvor aufgestellten Rangfolge <ul style="list-style-type: none"> ○ Nutzung der senseBox:edu zur eigenständigen Datenerhebung ○ Messung des Treibhausgases CO₂ und mögliche Ergänzung durch weitere Umweltphänomene (z.B. Temperatur) ○ Messung an konzipierten Modellen, um valide Ergebnisse mit vorhandenen Möglichkeiten zu erzielen | UG | Smart-board | Interdisziplinärer Zugang zur Thematik durch Verknüpfung der Fächer Geographie und Informatik Kreative Lösungsvorschläge werden erwünscht |

| | | | | |
|--|---|-----------|--|---|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">DURCHFÜHRUNG DES PROJEKTS 65 Minuten</p> | <p>Eigenständige Planung des Vorgehens in Gruppen (4 Gruppen á 6 Personen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lehrkraft unterstützt bei Bedarf ○ AB 02 dient zur Unterstützung der Planung des Modells und der darin integrierten Datenerhebung <p>Ziel: Die Anfertigung eines Modells des zugeordneten Standorts sowie der Bau und die Programmierung eines Messgeräts zur Erfassung sinnvoller Daten in Bezug auf die Problemstellung.</p> <p>Modelle der vier Gruppen unterscheiden sich nach Standort (siehe unten):</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Promenade: keine CO₂-Quelle, eine CO₂-Senke ○ Prinzipalmarkt: keine CO₂-Quelle, keine CO₂-Senke ○ Ludgerikreisel: eine CO₂-Quelle, eine CO₂-Senke ○ Hafen: eine CO₂-Quelle, keine CO₂-Senke <p>Überprüfung des Modells und des Messgeräts mithilfe der Checkliste auf AB 03</p> | <p>GA</p> | <p>sense-Box:edu</p> <p>AB 02 Material 1.2</p> <p>Lernkarten Material 1.3</p> <p>AB 03 Material 1.4</p> <p>Experimentierkasten</p> <p>Laptop</p> | <p>Gruppenzusammensetzung nach individuellen Kompetenzen der Lernenden</p> <p>Kreativität und Abstraktionsvermögen durch Konzeption eines Modells gefordert</p> <p>Gruppenmitglieder kommunizieren eigenständig und verteilen die anstehenden Aufgaben je nach Interesse und Kompetenz untereinander</p> <p>Lernkarten zur sense-Box:edu können als Unterstützung herangezogen werden</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">BESPRECHUNG 15 Minuten</p> | <p>Jede Gruppe teilt in einem Blitzlicht den aktuellen Stand zur Konfiguration des Modells und des Messgeräts mit</p> <p>Aufgabe zur nächsten Stunde:</p> <p>Fertigstellung des Modells und des Messgeräts sowie die Erhebung der relevanten Daten</p> | <p>UG</p> | <p>–</p> | <p>Die jeweiligen Gruppen bekommen dadurch einen Einblick in die Arbeit der anderen Schüler*innen und können aus dem Input weiterführende Ideen generieren</p> |
| <p>Abkürzungen: UG = Unterrichtsgespräch; GA = Gruppenarbeit, AB = Arbeitsblatt</p> | | | | |



MATERIAL 1.1: BILDER FÜR DEN EINSTIEG (AB 01)

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR

AB
01

ARBEITSAUFTRAG

Welche Orte in Münster schätzt ihr als klimafreundlich ein und warum? Diskutiert in eurer Gruppe und ordnet die Bilder absteigend vom klimafreundlichsten zum klimaschädlichsten Standort. Achtet dabei auf die abgebildeten Details!



(Quelle: Stadt Münster o.J.)



(Quelle: Stadtwerke Münster 2020)



(Quelle: Die Glocke 2021)



(Quelle: Westfälische Nachrichten 2019)

Begründung der Entscheidung:

.....

.....

.....

.....

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR



FORSCHUNGSaufTRAG – PROJEKTARBEIT

Nutzt den Experimentierkasten, um euren Standort modellhaft nachzubilden sowie die sense-Box als Toolkit, um eine Messstation zur CO₂-Datenerhebung zu konstruieren.

Dabei ist es wichtig, folgende Forschungsfrage im Auge zu behalten:

Wie klimafreundlich ist der Standort in Münster?

Bei der Gestaltung und Programmierung des Modells und des Messgeräts sind euch keine Grenzen gesetzt. Seid also kreativ und plant euer Vorgehen nach euren Interessen und Stärken. Bei der Planung steht euch dieses Arbeitsblatt unterstützend zur Verfügung.

1. PLANUNG DES MODELLS:

Zeichnet sich der Standort überwiegend durch CO₂-Senken oder CO₂-Quellen aus?

.....
.....

Wie wollt ihr diese modellhaft nachbilden? Werft dazu einen Blick in den Experimentierkasten!

.....
.....

Fertigt eine beschriftete Skizze des geplanten Modells an:

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR

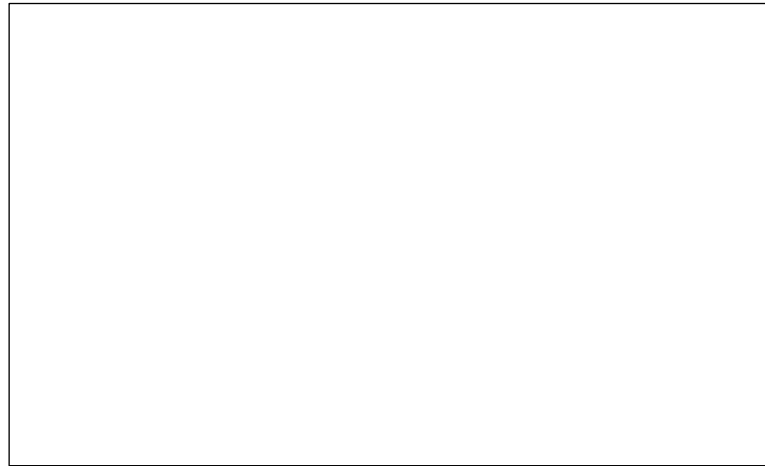
AB
02

2. BAU DER MESSSTATION:

Welche Komponenten benötigt ihr für den Bau der Messtation?

.....
.....

Wie soll die Messtation aussehen? Fertigt eine Skizze an!



3. PROGRAMMIERUNG DER MESSSTATION:

Was ist das Ziel eurer Programmierung?

.....
.....

Wie wollt ihr die erhobenen Daten abspeichern?

.....
.....
.....

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR

AB
02

4. VERTEILUNG DER AUFGABEN:

| NAME | AUFGABE | FRIST (DATUM/ UHRZEIT) | ✓ |
|------|---------|---------------------------|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

5. OFFENE FRAGEN:

.....

.....

.....

.....

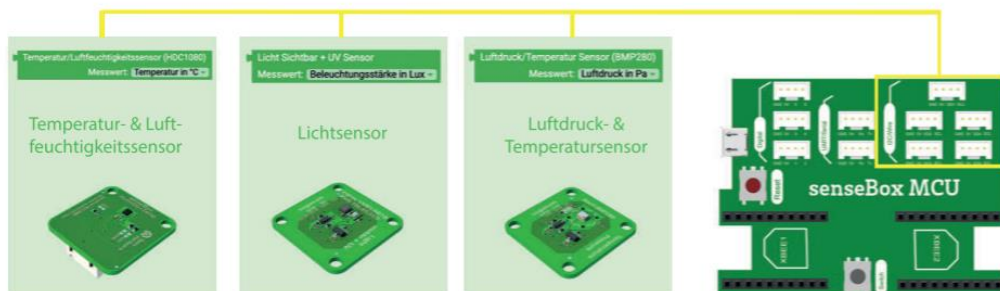
VIEL ERFOLG! 

MATERIAL 1.3: LERNKARTEN DER SENSEBOX:EDU

Die grünen Umweltsensoren

SB
05

Die grünen Umweltsensoren der senseBox werden über ein JST-Kabel an die I2C/Wire-Ports angeschlossen.
Die folgenden Blöcke geben dir die Werte für die einzelnen Umweltphänomene aus:



Hinweis: Ebenso kannst du auch den CO₂- Sensor anschließen!

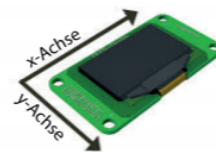


Das Display

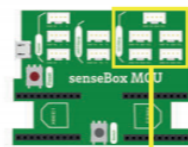
SB
06

Mit dem Display kannst du dir Text, Zahlen und Diagramme anzeigen lassen. Dazu muss es im Setup() initialisiert und in der Endlosschleife() programmiert werden.

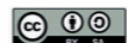
Das Display hat eine Auflösung von 128x64 Pixeln. Mit Hilfe der x- & y-Koordinaten kannst du festlegen, wo auf dem Display geschrieben werden soll.



Beachte: Um den Überblick zu behalten, kannst du Messwerte beschriften. Nutze dazu den „Erstelle Text aus“- und ein Textfeld-Block.



Anschluss: Das Display wird an einem der I2C/Wire-Ports angeschlossen.



Speichern auf SD-Karte

SB
15

Datei auf der SD-Karte erstellen

Verbinde das SD Bee mit dem Xbee-Steckplatz 2.



Anschließend musst du im Setup() mit dem „Erstelle Datei auf SD-Karte“ Block eine neue Datei auf deiner SD-Karte erstellen.

Messwerte in die Datei schreiben

Um einen Messwert in der Datei zu speichern, musst du diese zuerst mit Hilfe des „Öffne Datei“ Blocks öffnen und anschließend den Messwert mit Hilfe des „Schreibe Daten“ Blocks in die Datei schreiben. Der „Öffne Datei“ Block schließt die Datei nach dem Schreiben automatisch.



Datenübertragung mit dem Bluetooth-Bee

SB
15

Bluetooth-Verbindung herstellen

Verbinde das Bluetooth-Bee mit dem Xbee-Steckplatz 1.

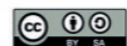
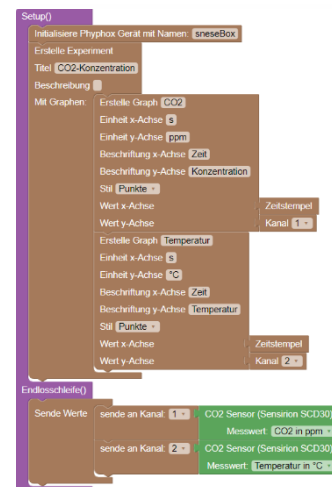
Anschließend erstelle im Setup() ein Experiment für die Phyphox App und versende in der Endlosschleife die jeweiligen Daten.

Verbindung zur Phyphox-App herstellen

Um ein neues Experiment in der App hinzuzufügen, klicke auf das + sowie auf die passende Option für ein Bluetooth-Gerät.

Wähle anschließend dein Messgerät aus, um eine Verbindung herzustellen.

Unter den drei Punkten kannst du den Messzeitraum für das Experiment einstellen und die Zeitautomatik auswählen.



Variablen - Platzhalter

GI
01

Variablen, auch Platzhalter genannt, werden in der Informatik für verschiedene Dinge genutzt. Sie sind eine Art Kiste, die mit einem Namen versehen ist. In dieser Kiste kannst du verschiedene Dinge hinterlegen (z.B. Zahlen und Texte) und diese später wieder abrufen.

Schreibe **Element** als **Zeichen**

Variablen können ihren Wert im Laufe des Programmes verändern, sodass du zum Beispiel der Variable „Temperatur“ immer den aktuell gemessenen Temperaturwert zuweist.

Setup()
Endlosschleife()
Schreibe **Element** **Temperatur-/Luftfeuchtigkeitssensor (HDC1080)** als **Dezimalzahl**
Messwert: **Temperatur in °C**

Variablen - Datentypen

Je nachdem, was du in einer Variable speichern möchtest, musst du den richtigen Datentyp auswählen.

- Zeichen:** Für einzelne Textzeichen
- Text:** Für ganze Wörter oder Sätze
- Zahl:** Für Zahlen von -32768 bis +32768
- Große Zahl:** Für Zahlen von -2147483648 bis +2147483648
- Dezimalzahl:** Für Kommazahlen (z.B. 25,3)



Wenn-Dann-was?

GI
02

Die „**Wenn-Dann Bedingung**“ ist beim Programmieren eine der wichtigsten Kontrollstrukturen.

Mithilfe der „Wenn-Dann Bedingung“ kann die senseBox bestimmte Aktionen ausführen, wenn etwas bestimmtes (z.B. ein Knopfdruck) passiert ist.

wenn
mache

Mit dem „**Logischen Vergleich**“ kannst du zwei Werte vergleichen. Eine Erläuterung zu den verschiedenen Symbolen im diesem Block findest du auf Karte **GI03** „Operatoren“.



Beispiel

Wenn die Temperatur größer als 20°C ist, dann soll die eingebaute LED angeschaltet werden.

wenn **Temperatur-/Luftfeuchtigkeitssensor (HDC1080)** **>** **20**
Messwert: **Temperatur in °C**
mache **LED an digitalen Pin: BUILTIN_1** Status **Ein**



MATERIAL 1.4: CHECKLISTE ZUR ÜBERPRÜFUNG DES MODELLS UND DES MESSGERÄTS

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR

AB
03

CHECKLISTE FÜR DEN BAU DES MODELLS UND DES MESSGERÄTS

Ihr habt das Modell nun gebaut und wollt mit der Datenerhebung starten?
Dann überprüft anhand der Checkliste, ob ihr alle wichtigen
Faktoren bedacht habt!

- Das Modell ist gründlich abgedichtet, sodass kein CO₂ entweichen kann.
- Ihr habt alle für euren Standort notwendigen CO₂-Senken und CO₂-Quellen in das Modell integriert.
- Ihr habt sichergestellt, dass die senseBox dauerhaft mit Strom versorgt wird.
- Ihr habt euch eine Möglichkeit überlegt, um die erhobenen Daten zu speichern.
- Ihr habt getestet, ob euer Messgerät funktioniert.

Alle Punkte sind abgehakt?
Dann könnt ihr jetzt mit der Datenerhebung starten!

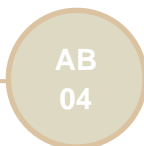
PLANUNG LEHRKONZEPT - TEIL 2

| LERNGRUPPE: Klasse 8 (Gymnasium) ZEIT: 120 Minuten | THEMA DER REIHE: Der Klimawandel – Eine Folge vergangener und eine Herausforderung zukünftiger Lebensweisen!? THEMA DER EINHEIT: Dem Klimawandel auf der Spur: Die Erhebung und Auswertung eigener Daten an modellhaften Nachbildungen verschiedener Standorte Münsters STUDENTHEMA: Wie klimafreundlich ist Münster? Eine Auswertung, Präsentation und Interpretation der gewonnenen Daten zur CO ₂ -Konzentration an den modellhaft nachgebildeten Standorten Münsters. | | | |
|--|---|-----------------|---|--|
| KERNANLIEGEN/ SCHWERPUNKT: Indem die Schüler*innen eigenständig die Auswertung der erhobenen Daten sowie die Präsentation der gewonnenen Ergebnisse im Rahmen eines Gruppenpuzzles durchführen, stärken sie neben ihrer Methodenkompetenz ebenfalls ihre Sachkompetenz hinsichtlich der Wirkmechanismen natürlichen und anthropogenen Einflusses auf das Klima. | | | | |
| 21ST CENTURY SKILLS: Naturwissenschaftliche Kenntnisse, Kollaboration, Kommunikation, Neugierde, Initiative, Leadership, Beharrlichkeit | | | | |
| PHASE | INHALTLICHE SCHWERPUNKTE/ LEHRER*INNENHANDELN | SOZIAL- FORM | MEDIEN | DIDAKTISCH- METHODISCHER KOMMENTAR |
| EINSTIEG 15 Minuten | Begrüßung der Schüler*innen Klärung von Fragen und Problemen, die bei der Fertigstellung des Modells und der Datenerhebung aufgetreten sind Transparente Darlegung des Stundenziels: Eine Festlegung der Reihenfolge der Klimafreundlichkeit der Standorte auf Grundlage der zusammengetragenen erhobenen Daten Kurzes Brainstorming: Wie können Daten anschaulich dargestellt werden? | UG | AB 01 <small>Material 1.1</small> Smart-board | Rückbezug zur letzten Stunde durch Verwendung des AB 01 und der erhobenen Daten Sammlung von Ideen zur Visualisierung von Datensätzen als Vorbereitung für die anschließende Erarbeitungsphase |
| ERARBEITUNG 60 Minuten | Gruppenpuzzle: Expert*innen veranschaulichen die Daten für ihren modellhaften Standort, sodass sie diese anschließend den neuen Gruppenmitgliedern präsentieren können Kurze Anleitung zur Datenauswertung kann als Unterstützung herangezogen werden | GA | sense-Box:edu Laptop AB 04 AB 4A AB 4B <small>Material 2.1</small> | Inspiration durch vorheriges Brainstorming, aber eigenständige Wahl der Art und Weise der Präsentation der Daten Durch eigenständige Wahl des Darstellungstyps werden verschiedene Lerntypen angesprochen |

| | | | | |
|--|---|----|---|---|
| PRÄSENTATION 45 Minuten | <p>Gruppenpuzzle:</p> <p>Präsentation der Ergebnisse in Lerngruppe (4 Gruppen á 6 Schüler*innen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Jede*r Experte*in präsentiert die wichtigsten Daten mithilfe des zuvor vorbereiteten Materials ○ Lernende ergänzen Tabelle auf dem Arbeitsblatt <p>Transfer vom jeweiligen Modell auf den tatsächlichen Standort Münsters</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gruppe diskutiert auf Grundlage der neuen Erkenntnisse erneut die Reihenfolge der klimafreundlichsten Standorte Münsters <p>Ziel: Die Lernenden erkennen die Bedeutung von Wäldern und Grünflächen im Stadtgebiet als CO₂-Senken</p> | GA | <p>AB 05 Material 2.2</p> <p>Tablet</p> | <p>Alle Gruppenmitglieder tragen etwas zum abschließenden Ergebnis bei (gegenseitiges Verantwortungsbewusstsein)</p> <p>Vergleichbarkeit der Daten wird durch gleiche Experimentierbedingungen sichergestellt</p> <p>Zusammenfassung der Daten auf Grundlage vom Arbeitsblatt, sodass alle Lernenden die Kernaussagen der jeweiligen Gruppe gesichert haben</p> |
| <p>Abkürzungen: UG = Unterrichtsgespräch; GA = Gruppenarbeit, AB = Arbeitsblatt</p> | | | | |

MATERIAL 2.1: TIPPS ZUR DATENAUSWERTUNG (AB 04/ AB 4A/ AB 4B)

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR



PROJEKTARBEIT: AUSWERTUNG DER DATEN

Visualisiert in eurer Expertengruppe die erhobenen Daten mit der senseBox, sodass ihr diese den Gruppenmitgliedern der Lerngruppe vorstellen könnt. Überlegt euch zudem in Bezug auf euren Standort, wie bestimmte Auffälligkeiten im Datensatz zu erklären sind.

TIPPS ZUR DATENAUSWERTUNG:

Ihr habt die Daten auf der SD-Karte gespeichert? Dann schaut euch bei Bedarf die Tipps auf dem Arbeitsblatt 4A an!

Ihr habt die Daten in die Phyphox-App übertragen? Dann schaut euch bei Bedarf die Tipps auf dem Arbeitsblatt 4B an!

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR

AB
4A

PROJEKTARBEIT: AUSWERTUNG DER DATEN

TIPPS ZUR DATENAUSWERTUNG (SD-KARTE):

1. Öffnet die TXT-Datei auf der SD-Karte, kopiert die Daten und fügt sie in die erste Spalte einer Tabelle in Excel ein.
2. Nun stehen vermutlich die Zeit und der Messwert in derselben Spalte. Um dies zu ändern, klickt auf den Button 'Strg' sowie anschließend auf 'Textkonvertierungs-Assistenten' verwenden. Hier könnt ihr nun einstellen, welches Zeichen (je nach Programmierung) als Trennung erkannt werden soll.
3. Die tabellarische Darstellungsform könnt ihr übernehmen oder in einen anderen Typ umwandeln.
4. Notiert mögliche Gründe für den Verlauf der erhobenen Daten zur CO₂-Konzentration.

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR

AB
4B

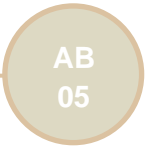
PROJEKTARBEIT: AUSWERTUNG DER DATEN

TIPPS ZUR DATENAUSWERTUNG (PHYPHOX):

1. Startet ihr euer Experiment mit dem ‚Start‘-Button, werden die Messwerte der senseBox kontinuierlich aufgezeichnet. Achtet darauf, dass sich das Tablet nicht ausschaltet.
2. Habt ihr das Experiment gestoppt, wählt mit einem Klick auf die drei Punkte ‚Zustand speichern‘ aus und benennt eure Datenreihe.
3. Nun könnt ihr die erhobenen Daten interpretieren. Dabei können euch die Werkzeuge unterstützen, indem ihr beispielsweise eine Ausgleichsgerade anzeigen lasst oder unter ‚Punkte wählen‘ die Entwicklung zwischen zwei Zeitpunkten genauer betrachtet.
4. Notiert mögliche Gründe für den Verlauf der erhobenen Daten zur CO₂-Konzentration.

MATERIAL 2.2: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE (AB 05)

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR



PROJEKTARBEIT: AUSWERTUNG DER DATEN

Macht euch in der Tabelle Notizen, während der*die Expert*in die Messwerte des jeweiligen Standortmodells vorstellt. Diskutiert in eurer Gruppe anschließend über die Rangfolge der tatsächlichen Standorte hinsichtlich ihrer Klimafreundlichkeit.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE:

| STANDORT | DURCHSCHNITTLICHER MESSWERT | ENTWICKLUNG DER CO ₂ -KONZENTRATION | BEGRÜNDUNG |
|----------------|-----------------------------|--|------------|
| Promenade | | | |
| Prinzipalmarkt | | | |
| Hafen | | | |
| Ludgerikreisel | | | |

WELCHER STANDORT IST AM KLIMAFREUNDLICHSTEN?

1.
2.
3.
4.


PLANUNG LEHRKONZEPT - TEIL 3

| | |
|---|--|
| LERNGRUPPE: Klasse 8 (Gymnasium) | THEMA DER REIHE: Der Klimawandel – Eine Folge vergangener und eine Herausforderung zukünftiger Lebensweisen!? |
| ZEIT: 120 Minuten | THEMA DER EINHEIT: Dem Klimawandel auf der Spur: Die Erhebung und Auswertung eigener Daten an modellhaften Nachbildungen verschiedener Standorte Münsters |
| | STUDENTHEMA: Wie kann Münster, meine Schule oder ich einen Beitrag zum Klimaschutz leisten? Eine Aufstellung von Maßnahmen zur Förderung des Klimaschutzes auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen der Datenerhebung. |

KERNANLIEGEN/ SCHWERPUNKT: Indem die Schüler*innen ihre zusammengetragenen Ergebnisse analysieren und reflektieren, arbeiten sie aus verschiedenen Perspektiven Lösungsansätze zur Vermeidung klimaschädlichen Verhaltens heraus, wodurch die dahingehende Handlungs- und Urteilskompetenz gefördert wird.

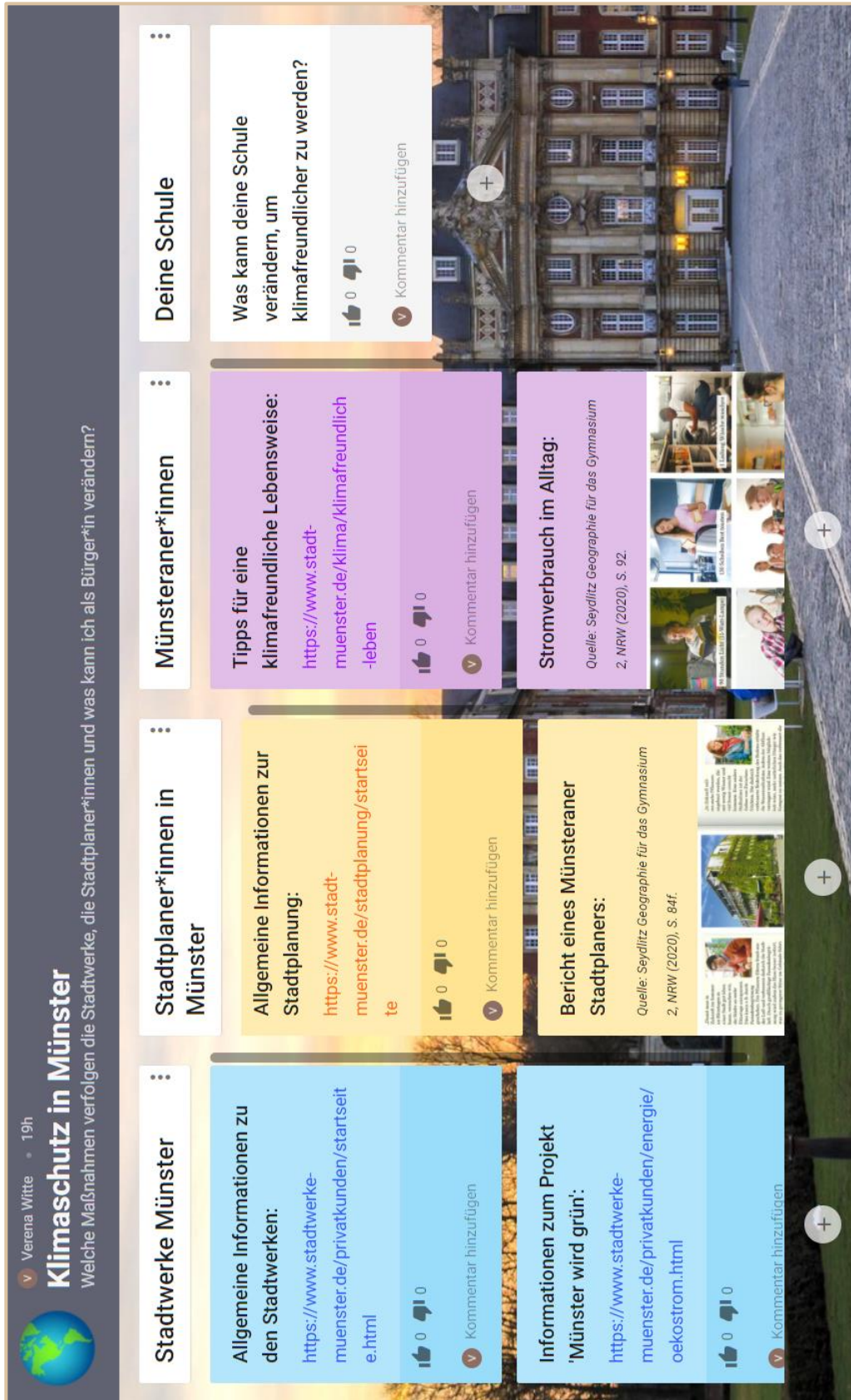
21ST CENTURY SKILLS: Kritisches Denken, Kreativität, Neugierde, Initiative, Soziales und kulturelles Bewusstsein

| PHASE | INHALTLICHE SCHWERPUNKTE/ LEHRER*INNENHANDELN | SOZIAL- FORM | MEDIEN | DIDAKTISCH- METHODISCHER KOMMENTAR |
|----------------------------------|---|----------------------|---|--|
| RÜCKSCHAU 20 Minuten | Vergleich der Ergebnisse zwischen den Lerngruppen sowie zwischen den erarbeiteten Rangfolgen der Standorte mit und ohne Daten Reflexion der angewandten Methodik Impulsfragen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Welche Vor- und Nachteile hat die angewandte Methodik der modellhaften Datenerhebung? ○ Wie könnte diese validere Ergebnisse liefern? | UG | Smart-board Tablet AB 05 <small>Material 2.2</small> | Rückbezug zu den letzten beiden Stunden durch Überprüfung der aufgestellten Hypothesen (Teil 1) anhand der ausgewerteten Daten (Teil 2) Reflexion des Vorgehens und kritische Betrachtung der erhobenen Daten/ der Methodik |
| ERARBEITUNG 50 Minuten | Suche nach Lösungen: Wie könnte die CO ₂ -Konzentration im gesamten Stadtgebiet verbessert werden? <ul style="list-style-type: none"> ○ Welche Akteure haben einen Einfluss? (u.a. Bürger*innen/ Stadtplaner*innen/ Vertreter*innen der Stadtwerke Münster) ○ Rechercheauftrag zu Vorhaben in Münster | UG PA | Padlet <small>Material 3.1</small> Laptop Tablet | Stärkung der Urteils- und Handlungskompetenz durch Sammlung von Lösungsvorschlägen aus verschiedenen Perspektiven Lernende dürfen Position nach Interesse wählen und Ergebnisse im Padlet sammeln |

| | | | | |
|--|--|---------------------|--|--|
| <p>TRANSFER 35 Minuten</p> | <p>Die Lernenden lesen die Ergebnisse der Mitschüler*innen im Padlet und formulieren vor dem Hintergrund des Klimaschutzes Vorschläge für Veränderungen im Schulalltag</p> <p>Besprechung der Ideen im Plenum (Bewertung der Vorschläge mithilfe der Abstimmfunktion im Padlet)</p> | <p>EA</p> <p>UG</p> | <p>Padlet <small>Material 3.1</small></p> <p>Laptop</p> <p>Tablet</p> | <p>Anwendung des Erlernten, indem die Aktionen Münsters, die bereits existieren, als Grundlage genutzt werden, um Handlungsmöglichkeiten für die Schule aufzuzeigen</p> <p>QR-Code zum Padlet:</p>  |
| <p>ABSCHLUSS 15 Minuten</p> | <p>Sammeln von Möglichkeiten, um die Schule für den Klimaschutz und die dahingehend generierten Ideen zu sensibilisieren, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Veröffentlichung des Padlets auf Website der Schule, damit Vorschläge umgesetzt werden können ○ Konfiguration einer sense-Box:home, sodass dauerhaft Klimadaten erfasst und über längere Zeiträume verglichen werden können | <p>UG</p> | <p>Smart-board</p> <p>Padlet <small>Material 3.1</small></p> <p>sense-Box:home</p> | <p>Die Handlungskompetenz der Lernenden wird gestärkt, indem sie Theorie und Praxis miteinander verbinden</p> |
| <p>Abkürzungen: UG = Unterrichtsgespräch; GA = Gruppenarbeit, AB = Arbeitsblatt</p> | | | | |

MATERIAL 3.1: PADLET ZU DEN KLIMASCHUTZ-MAßNAHMEN IN MÜNSTER

(abrufbar unter: <https://padlet.com/verenawittevw/c4wz6wl9np06mmbk>)



Verena Witte • 19h

Klimaschutz in Münster

Welche Maßnahmen verfolgen die Stadtwerke, die Stadtplaner*innen und was kann ich als Bürger*in verändern?

Stadtwerke Münster

Allgemeine Informationen zu den Stadtwerken:
<https://www.stadtwerke-muenster.de/privatkunden/startseite.html>

0 0 0
Kommentar hinzufügen

Informationen zum Projekt 'Münster wird grün':
<https://www.stadtwerke-muenster.de/privatkunden/energie/oekostrom.html>


0 0 0
Kommentar hinzufügen

Stadtplaner*innen in Münster

Allgemeine Informationen zur Stadtplanung:
<https://www.stadt-muenster.de/stadtplanung/startseite>

0 0 0
Kommentar hinzufügen

Bericht eines Münsteraner Stadtplaners:
 Quelle: Seydlitz Geographie für das Gymnasium 2, NRW (2020), S. 84f.




Münsteraner*innen

Tipps für eine klimafreundliche Lebensweise:
<https://www.stadt-muenster.de/klima/klimafreundlich-leben>

0 0 0
Kommentar hinzufügen

Stromverbrauch im Alltag:
 Quelle: Seydlitz Geographie für das Gymnasium 2, NRW (2020), S. 92.



Deine Schule

Was kann deine Schule verändern, um klimafreundlicher zu werden?

0 0 0
Kommentar hinzufügen

Das Material steht als Open Educational Ressource (OER) unter der CC BY-NC 4.0 Lizenz zur Verfügung und darf somit unter Namensnennung zu nicht kommerziellen Zwecken bearbeitet und geteilt werden.



Version 1.0 (Dezember 2021)

Herausgeber: Reedu GmbH & Co. KG – home of senseBox

Autorin: Verena Witte