

# Energiebildungslandkarte Schleswig-Holstein

Abschlussbericht über die Erarbeitung und Umsetzung einer interaktiven Landkarte mit schulischen und außerschulischen Energiebildungsangeboten in Schleswig-Holstein

## 1. Allgemeine Angaben

### 1.1 Antragsteller

**Prof. Dr. Knut Neumann**

Abteilung für Didaktik der Physik

IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

**Prof. Dr. Ilka Parchmann**

Abteilung für Didaktik der Chemie

IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

### 1.2 Thema des Projekts

Konzeption einer Energiebildungslandkarte Schleswig-Holstein mit möglichst vielen Energiebildungsangeboten.

1.3 Berichtszeitraum (Förderzeitraum)

12/2019 - 03/2022 (12/2019 - 12/2021)

## 2. Ziel des Projekts

Das übergeordnete Ziel des Projekts war die Entwicklung einer digitalen Energiebildungslandkarte, die sowohl eine Übersicht als auch eine kriteriengeleitete Suche und eine systematische Vernetzung von Lernangeboten zu einem bestimmten Thema entlang von Lernpfaden bietet. Die Angebote sollten dabei nach verschiedenen Adressatengruppen, Energiethemen und Bildungsaspekten gefiltert werden können.

Zusätzlich zur Erstellung der Energiebildungslandkarte waren eine Stärken-Schwächen-Analyse der Energiebildungsangebote in Schleswig-Holstein, die Erstellung eines Flyers, die Entwicklung eines Planspiels und die Konzeption eines gemeinsamen Workshops von IPN und EKSH für Lehrkräfte vorgesehen.

Die Besucher:innen der Energiebildungslandkarte sollen einen Überblick über die verschiedenen Energiebildungsangebote in Schleswig-Holstein und Hamburg erhalten und motiviert werden, sich mit den unterschiedlichen Themen und Aspekten von Energie zu beschäftigen. Die in die interaktive Landkarte aufzunehmenden Angebote sollen einen Bezug zum Themengebiet Energie haben. Dabei sind nicht nur die naturwissenschaftlich-technischen Aspekte, sondern auch die gesellschaftlichen und umwelt-klimaschutzrelevanten Aspekte zu berücksichtigen. Inmitten der Energiewende ist es wichtig, die Bevölkerung für das Thema zu sensibilisieren; ohne Energie ist es nicht möglich, den Laptop zu laden, das

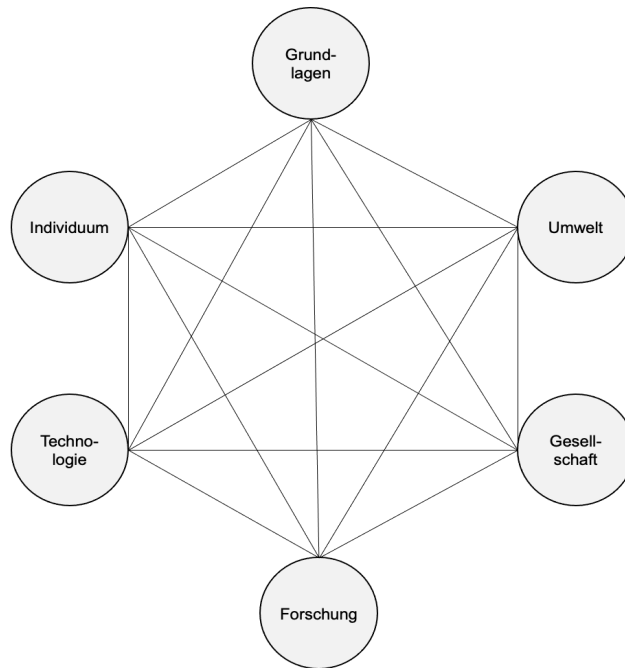
Auto zu fahren oder die Wohnung zu heizen. Um all diese Aspekte den unterschiedlichen Adressatengruppen zu verdeutlichen, soll die Energiebildungslandkarte zur Energiebildung der Bevölkerung beitragen, angefangen in der Schule bis hin zu jedem/r interessierten Bürger:in.

## **2.1 Vorgehensweise**

Zur Entwicklung der Energiebildungslandkarte wurden zunächst auf Basis der einschlägigen Literatur ein Modell der Energiebildung und eine Definition des Begriffs Energie entwickelt, wie er im Kontext der Energiebildungslandkarte Anwendung findet. Anschließend wurden Beispielangebote analysiert und darauf aufbauend ein Fragebogen entwickelt, den passende Angebote nach einer breit angelegten Recherche beantworten konnten.

### **Energiebildung**

In der nationalen und internationalen naturwissenschaftsdidaktischen Literatur findet sich ein breites Spektrum unterschiedlicher Konzepte. Historisch lag der Fokus dabei auf naturwissenschaftlich-technischem Fachwissen (Martins, Madaleno & Ferreira Dias, 2020). In den letzten Jahren hat sich jedoch eine breitere Konzeption von Energiebildung herauskristallisiert. DeWaters und Powers (2013) erweitern die Energiebildung neben dem Fachwissen über Energie als naturwissenschaftliches Konzept zu einem allgemeinen Verständnis über die Nutzung von Energie im Alltag. Neben DeWaters und Powers hat auch das U.S. Department of Energy (2017) eine Handreichung zu Energy Literacy herausgegeben. In dieser finden sich sieben Aspekte, die zu einer fundierten Energiebildung gehören. In der Summe lassen sich somit in der aktuellen Diskussion drei Dimensionen der Energiebildung identifizieren, die jeweils durch zwei Perspektiven gekennzeichnet sind: die fachliche Dimension (Grundlagen - Forschung), die lebensweltliche Dimension (Individuum - Gesellschaft), und die ressourcenorientierte Dimension (Umwelt - Technologie) (siehe Abbildung 1). Um eine umfassende Energiebildung in einem Themengebiet zu erreichen, ist es notwendig, alle Aspekte der Energiebildung zu durchlaufen. Die Energiebildungsangebote wurden auf die einzelnen Aspekte der Energiebildung untersucht und jedem Angebot wurden die passenden Aspekte zugeordnet. Die Besucher:innen der Energiebildungslandkarte können somit den für sich passenden oder noch fehlenden Aspekt aussuchen und sich weiter bilden.



**Abbildung 1.** Dimensionen der Energiebildung: Fachliche Dimension (Grundlagen – Forschung), lebensweltliche Dimension (Individuum – Umwelt), ressourcenorientierte Dimension (Technologie – Umwelt).

### Definition Energie

Das Konzept der Energie ist vergleichsweise komplex (Coopersmith, 2010), so dass selbst die Physik sich bisher nicht auf eine einzelne Definition einigen konnte (Feynman, Leighton & Sands, 2011). Um dennoch die Basis für eine einheitliche Verwendung des Energiebegriffs im Rahmen der Energiebildungslandkarte zu schaffen, wurde eine Definition des Begriffs Energie für den Kontext der Energiebildungslandkarte formuliert. Der kurze Text verdeutlicht die Notwendigkeit der Energiebildung und spiegelt in den Absätzen die Dimensionen der Energiebildung wieder. Der Text ist auch auf der Energiebildungslandkarte zu finden, um den Besucher:innen der Website die Möglichkeit zu geben, sich mit dem Energiebegriff vertraut zu machen. Über die kurze Definition hinaus wurden zudem weiterführende Links und Literatur aufgenommen, damit sich die Besucher:innen, falls gewünscht, weiter mit dem Thema Energie auseinandersetzen können.

### Charakterisierung der Lernorte

Unter der formulierten Energiedefinition und dem Modell der Energiebildung gefundene Angebote decken ein breites Spektrum ab, unter anderem erneuerbare Energien, Energiespeicherung und (Elektro-) Mobilität. Die Themen, die in den einzelnen Angeboten behandelt werden, sind mit den Dimensionen der Energiebildung verknüpft. Um den Besucher:innen eine optimale Filterung bieten zu können, wurden diese Themen noch einmal validiert. Deshalb wurden die bereits zur Mitte bekannten Energiebildungsangebote hinsichtlich der behandelten Themen kategorisiert. Dazu wurden zunächst die einzelnen Angebote auf die angebotenen Themen hin analysiert, diese in Themenbereiche zusammengefasst und die Angebote in einem letzten Schritt entsprechend kategorisiert.

Die Identifikation der in den einzelnen Angeboten adressierten Themen erfolgte auf Grundlage der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010). Eine Analyse des verfügbaren Informationsmaterials (Website, Informationsmaterial) führte zu einer kurzen Charakterisierung des Lernortes, insbesondere

im Hinblick auf die Eigenheiten sowie das übergeordnete Lehrkonzept. Dazu gehören Art und thematische Schwerpunkte des Bildungsangebots sowie die Angebotsstruktur und die angebotenen Aktivitäten an sich. Die Charakterisierung erfolgt immer auf Grundlage der Fragestellung, ob das Bildungsangebot zur Energiebildung beiträgt und für eine Aufnahme auf der Energiebildungslandkarte in Frage kommt.

Nachdem alle Angebote charakterisiert und beschrieben wurden, folgte eine thematische Gruppierung. Da die Bandbreite der Themen der meisten Bildungsangebote recht groß ist, wurde die Gruppierung unter unterschiedlichen Schwerpunkten mehrmals wiederholt. Die in den einzelnen Schritten entstandenen Gruppen führten zu Oberbegriffen wie Energieversorgung, Solarenergie oder Experimente. Die Oberbegriffe wurden im nächsten Schritt, ähnlich wie die Angebote, nach inhaltlicher Nähe gruppiert. So entstand aus Windkraft, Solarenergie und Wasserkraft der Themenbereich 'Erneuerbare Energien'. Themenbereiche, die viele Angebote anbieten, wurden in einem nächsten Schritt in Unterthemen aufgeteilt, um eine ähnliche Verteilung der Angebote zu erreichen. Der Themenbereich 'Experimente' wurde so z.B. in die Unterthemen Vorführ-, angeleitete und eigenständige Experimente sowie Exponate diversifiziert. Die Themenbereiche dienen auf der Energiebildungslandkarte als eine Filteroption, die Besucher:innen können sich nur Bildungsorte anzeigen lassen, die ein für sie interessanten Themenbereich behandeln.

### **Fragebogen Bildungsangebote**

Auf Grundlage dieser Auswahl und Charakterisierung wurde ein Fragebogen entwickelt. Er dient dazu, alle in Frage kommenden Energiebildungsangebote anzuschreiben und direkt die wichtigsten Informationen abzufragen. Durch die Standardisierung eines Fragebogens sind die einzelnen Karteikarten vergleichbar und die Besucher:innen erhalten die gleichen Informationen zu allen Angeboten. Der Fragebogen beinhaltet drei große Bereiche: die angesprochene Zielgruppe, die Angebotsstruktur (darunter Öffnungszeiten und Gruppengrößen) sowie die behandelten Energiethemen. Darüber hinaus bietet der Fragebogen den Energiebildungsangeboten die Möglichkeit, in einem kurzen Freitext ihr Angebot vorzustellen und über bis zu sechs Schlagworte weiter zu präzisieren. Ebenfalls werden Kontaktinformationen abgefragt, um die Vermittlung zwischen Benutzer:innen und Angebot möglichst einfach zu halten. Es werden direkt ein/e Ansprechpartner:in sowie Telefonnummer und E-Mailadresse angezeigt.

Durch diese Abschnitte kann das Angebot auf der Energiebildungslandkarte bestmöglich präsentiert werden. Die Besucher:innen können sich ebenfalls gut über die einzelnen Angebote informieren und das für sie passende aussuchen.

### **Recherche, Rücklauf und Implementation**

Durch die oben genannten Punkte konnte die Grundstruktur der Energiebildungslandkarte und der Energiebildungsangebote festgelegt werden. Durch eine breit angelegte Internetrecherche wurden 78 Energiebildungsangebote auffindig gemacht. Zu den Anbietenden wurde per E-Mail Kontakt aufgenommen, worauf sich 38 Anbietende zurückgemeldet haben, von denen 25 auf die Energiebildungslandkarte aufgenommen werden wollten. Die restlichen 40 Anbietenden haben sich auch auf wiederholte Anfrage nicht zurückgemeldet. Die zurückgemeldeten Fragebögen konnten durch das Administratorpanel in die Datenbank eingepflegt werden. Alle Anbietenden wurden gebeten, entweder ein Logo oder ein ansprechendes Bild hinzuzufügen, um das Angebot ansprechender zu gestalten.

## Interviews

Um die Bedienung und das Design der Energiebildungslandkarte zu kontrollieren, wurden Leitfadeninterviews mit potentiellen Nutzer:innen durchgeführt, darunter Lehrkräfte und interessierte Bürger:innen. Hierfür wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, der mit zwei Oberfragen die großen Bereiche Bedienung und Suche abdecken sollte. Unter diesen Fragen befinden sich noch weitere, vertiefende Optionen. Die Methode des Leitfadeninterviews bietet dabei den Vorteil, bei Bedarf vom Leitfaden abzuweichen und damit Näheres über Probleme und/ oder Möglichkeiten zu erfahren. Am Ende des Interviews hatten die Befragten die Möglichkeit, eigenständig Vorschläge zur Verbesserung zu nennen.

Allgemein fiel das Feedback positiv aus. Die Landkarte wurde als übersichtlich und intuitiv nutzbar beschrieben. Die Menge und Auswahl der Energiethemen traf auf ein positives Echo, jedoch fehlte es an einer genauen Beschreibung. Eine Infobox, ähnlich der Bildungsaspekte, wurde vorgeschlagen. Ebenfalls als ausbaufähig wurden die Informationen der Karteikarte wahrgenommen; Inhalt und Schlagworte gäben keinen ausreichenden Einblick in die Bildungsangebote. Da die Anbietenden diese Informationen selbst bereitgestellt haben, bietet es sich hier möglicherweise an, konkrete Punkte vorzugeben, die adressiert werden müssen.

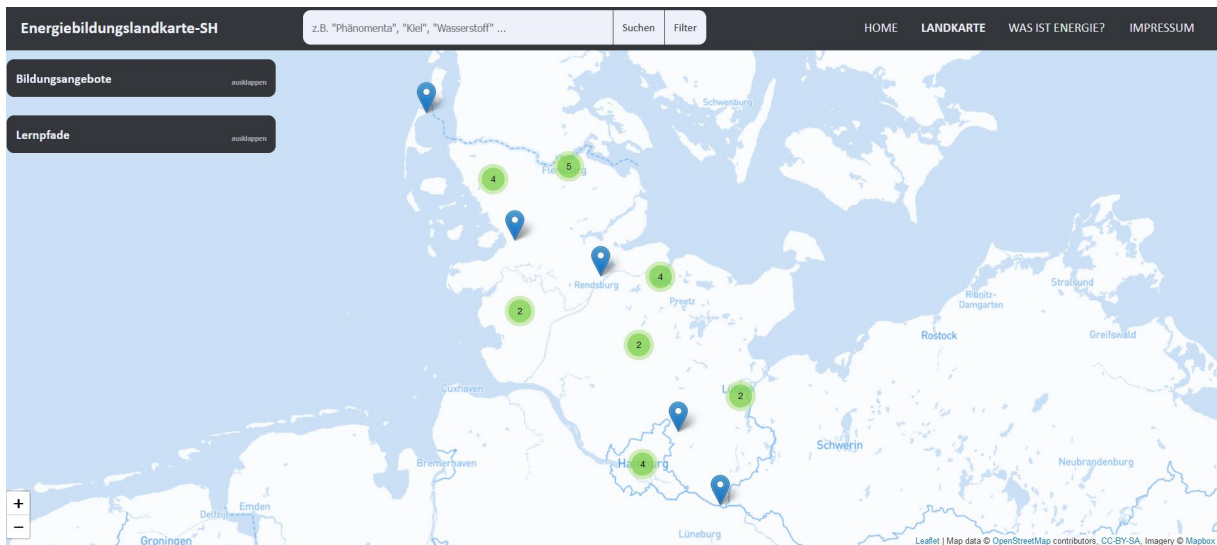
Die Lernpfade wurden gut aufgenommen und bieten eine Vorstrukturierung für Schulen und die interessierte Öffentlichkeit. Im Bereich der Öffentlichkeit wünschte man sich eine bessere Ausgestaltung und mehr Informationsmaterial (Literatur, Onlinemedien etc.). Damit könnte ein Themenbereich umfassender bearbeitet werden. Möglichkeiten der Mitgestaltung der Energiebildungslandkarte wurden angesprochen, z.B. die eigenständigen Ausarbeitung von Lernpfaden für andere Nutzer:innen oder aber auch die Bewertung einzelner Energiebildungsangebote im Sinne von Google Maps. Hier muss noch geprüft werden, inwieweit dies technisch realisierbar ist.

## 2.2 Ergebnisse

Aufbauend auf der vorherigen Arbeit wurde die Energiebildungslandkarte erstellt. Dazu kommen eine Stärken-Schwächen-Analyse der Energiebildungsangebote auf der Landkarte und die Erstellung eines Planspiels, das die Komplexität des Windkraftausbaus verdeutlichen soll.

### Graphische Gestaltung

Um einen möglichst benutzerfreundlichen Zugang zu gewährleisten, wurde in der Kopfzeile eine Suchleiste implementiert, die durch Aufklappen Filteroptionen zur Verfeinerung anzeigt. Auf der linken Seite befinden sich zwei ausklappbare Reiter, zum einen für die sich im Bildausschnitt befindlichen Energiebildungsangebote und die Lernpfade (siehe Abbildung 2). Auf der rechten Seite öffnet sich, nach Anklicken eines Angebotes, die Karteikarte (siehe Abbildung 3). Auf dieser befinden sich alle relevanten Daten, um einen ersten Überblick und Kontaktinformationen zu dem jeweiligen Energiebildungsangebot zu erhalten.

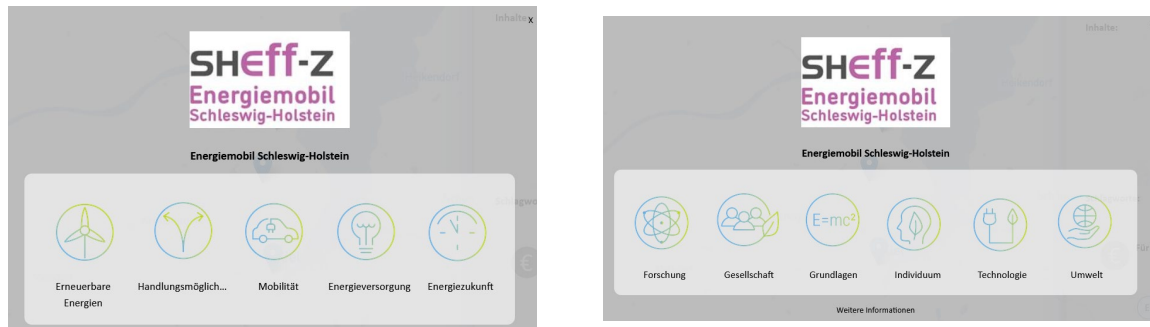


**Abbildung 2:** Die Energiebildungslandkarte SH zeigt die Energiebildungsangebote in Schleswig-Holstein und Hamburg. Über das aufklappbare Menü „Bildungsangebote“ lassen sich alle im Bildausschnitt befindlichen Angebote anzeigen. Über die Option Filter kann nach Energiethemen, Bildungsaspekten und/oder Adressatengruppen sortiert werden.



**Abbildung 3:** Die Karteikarte zum Energiebildungsangebot SHEff-Z (Energiemobil Schleswig-Holstein). Oben sind die Kontaktdaten sowie das Logo zu sehen. Darunter befinden sich die Adressatengruppe; falls das Angebot zu einem Lernpfad gehört, folgt der Button, der zum zugehörigen Lernpfad verlinkt. Darauf folgen eine kurze Inhaltsübersicht, die Schlagworte, Informationen zum Preis, die Energiethemen, Aspekte der Energiebildung sowie die Buttons für die ähnlichen und weiterführenden Angebote.

Ebenfalls auf der Karteikarte zu sehen sind die Buttons für die Energiethemen, sowie die Aspekte der Energiebildung. Hier können sich Benutzer:innen die behandelten Energiethemen und Aspekte der Energiebildung anzeigen lassen. Diese sind durch passende Symbole ergänzt (siehe Abbildung 4).



**Abbildung 4:** Links befinden sich die Energiethemen, rechts die behandelten Aspekte der Energiebildung. Unter den Aspekten der Energiebildung lässt sich ein weiteres Fenster öffnen, welches Informationen zur Bedeutung der Aspekte enthält.

Die Buttons „Ähnliche Angebote“ und „Weiterführende Angebote“ zeigen Angebote, die einen entsprechenden Überlapp (bei ähnlichen Angeboten) bzw. einen anderen Bildungsaspekt zu einem bestimmten Energiethema behandeln (für die weiterführenden Angebote). Hierdurch können die Benutzer:innen sich eigenständig weitere passende Angebote für sich suchen.

### Technische Realisierung Programmierung

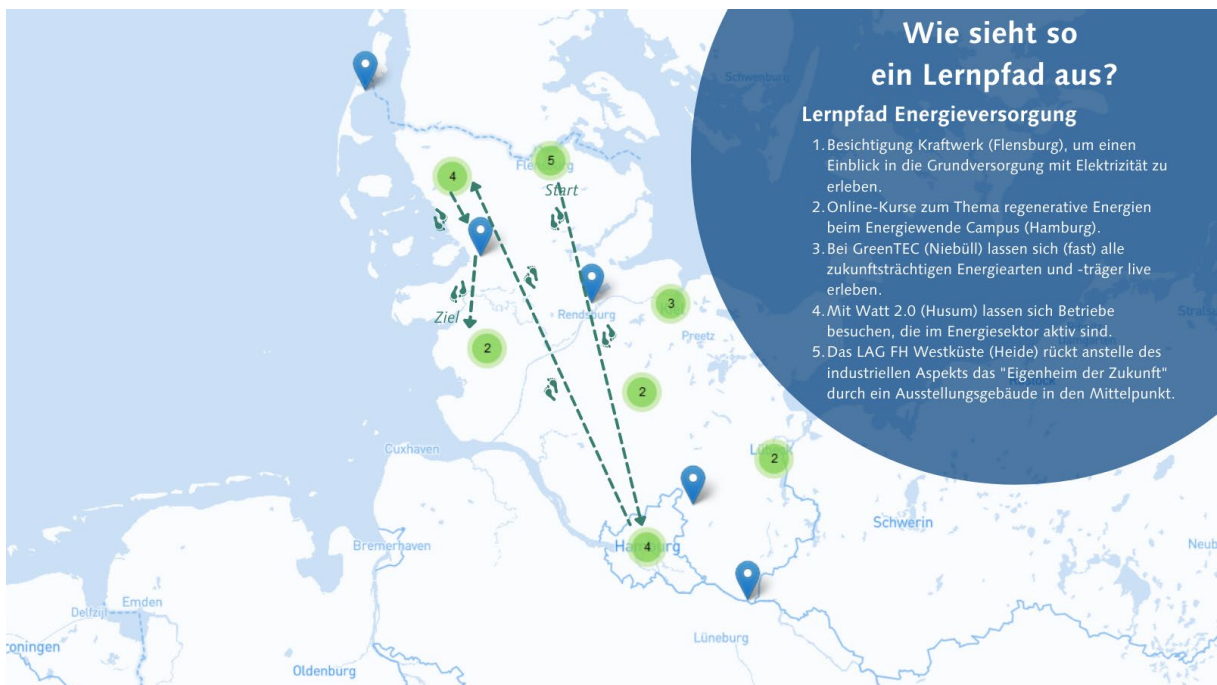
Für die Speicherung und den Zugriff auf die benötigten Daten (z.B. Informationen über die einzelnen Lernorte, angezeigte Texte zu den Aspekten der Energiebildung und den Energiethemen) wurde eine MySQL-Datenbank verwendet. Auf diese Datenbank wird über ein graphisches Interface (PHPMyAdmin) zugegriffen. Dies ist auch ohne tiefere Programmierungskenntnisse schnell erlernbar, da die Datenbank die enthaltenen Daten in Tabellenform anzeigt und bearbeiten lässt. Somit ist es möglich, dass die Daten auch ohne entsprechende Vorkenntnisse bearbeitet werden können, um eventuelle Änderungen (z. B. von Kontaktdaten) schnell auf die Website übernehmen zu können. Zusätzlich ist angedacht, eine Schnittstelle über die Datenbank zu implementieren, die es einem/einer Nutzer:in erlaubt, selbstständig ein Angebot auf der Landkarte zu registrieren. Diese Selbstregistrierung sollte vor der Freigabe von einem Moderator überprüft werden, um zu gewährleisten, dass das entsprechende Bildungsangebot die notwendigen Kriterien erfüllt.

Die Website greift mittels PHP auf die Datenbank zu, indem die Daten aus der Datenbank gelesen und für die weitergehende Bearbeitung und Anzeige im Browser formatiert werden. Neben diesen anwendungsbezogenen Aspekten konnte durch die Verwendung der Datenbank ebenfalls inkonsistenten Daten entgegengewirkt werden. Durch eine gute Datenbankarchitektur mittels Fremdschlüsseln wurde verhindert, dass dieselbe Information doppelt in der Datenbank vorkommt. Durch das Arbeiten mit Fremdschlüsseln verweisen Felder mit gleichen Daten einfach auf dasselbe Feld in einer anderen Tabelle, in welcher das Datum nur einmal vorkommt. Werden hier die Daten geändert, hat dies automatisch einen Einfluss auf beide Felder in der verweisenden Tabelle. Wird zum Beispiel eine Kategorie angepasst, muss dies nicht für jeden zugeordneten Bildungsort einzeln geändert werden. Durch die Zuweisung ändert sich die Kategorie bei allen betreffenden Bildungsorten automatisch.

## Lernpfade

Um eine möglichst umfassende Energiebildung zu erreichen, ist es notwendig, ein Energiethema aus der Perspektive aller Aspekte der Energiebildung zu betrachten. Um dies für die Nutzer:innen der Energiebildungslandkarte zu vereinfachen, gibt es zum einen die weiterführenden Angebote und zum anderen vier ausgearbeitete Lernpfade zu jeweils einem Themenbereich. Zwei Lernpfade für die interessierte Öffentlichkeit und zwei Lernpfade für Schulklassen. Wenn diese Lernpfade nacheinander besucht werden, können alle Aspekte der Energiebildung behandelt werden.

Abbildung 5 zeigt, dass sich diese Lernpfade über ganz Schleswig-Holstein und Hamburg erstrecken. Da es für manche Besucher:innen nicht machbar ist, alle Energiebildungsangebote zu besuchen, wurden Experimente entwickelt, die auch mit heimischen Utensilien möglich sind und so einen Teil des Bildungsangebotes nach Hause bringen können. Dadurch lassen sich spannenden Energie-Aufgaben und -Experimente nicht nur an den Energiebildungsangeboten erleben.



**Abbildung 5:** Der Lernpfad „Energieversorgung“ für die interessierte Öffentlichkeit führt die Besucher:innen quer durch Schleswig-Holstein, um die unterschiedlichen Aspekte zu bearbeiten.

## Energiethemen

Durch die Charakterisierung der einzelnen Energiebildungsangebote konnten folgende 17 Energiethemen herausgearbeitete werden:

- Ökologische Auswirkungen
- Energieeffizienz
- Energiehistorie
- Energienutzung
- Energiesicherheit
- Energiespeicherung
- Energieumwandlung
- Energieversorgung



- Energievorgaben und -Regularien
- Energiezukunft
- Erneuerbare Energien
- Erzeugung
- Experimente
- Fernwärme
- Fossile Energien
- Handlungsmöglichkeiten
- Mobilität

Diese 17 Energiethemen bilden die Grundlage für die Unterscheidung der Energiebildungsangebote und bieten einen guten Überblick. Die größeren Themengebiete, darunter unter anderem die erneuerbaren Energien, wurden noch in Unterthemen aufgeteilt. Dadurch können die Besucher:innen die Energiebildungsangebote nach Energiethemen sortieren, die ihren Interessen entsprechen.

Zudem wurde ein Flyer erstellt, der auf Veranstaltungen ausgelegt werden kann (siehe Anhang). Des Weiteren behandelt ein für die Energiebildungslandkarte erstelltes Planspiel die Thematik des Windkraftausbaus Schleswig-Holsteins. Dies ist für die Oberstufe ausgelegt und steht Schulen frei zur Verfügung.

### **Planspiel**

Im Rahmen einer Masterarbeit wurde ein Planspiel zum Thema ‚Energiewende‘ erstellt. Im Planspiel wird eine Gemeinderatssitzung simuliert, die sich mit dem Bau eines Offshore-Windparks westlich der Eiderstädter Halbinsel beschäftigt. Die Schüler:innen nehmen dabei unterschiedliche Rollen ein, vom Windparkbetreiber über Industrieverbände bis zum Tourismusverband. Alle Parteien verfolgen eigene, zum Teil sehr unterschiedliche Interessen. Manche Bürger:innen wollen wegen der Lärmbelastung keine Windräder, andere sehen darin eine gute Gelegenheit weitere Wertschöpfung in die Region zu bringen. Die Schüler:innen erarbeiten in Gruppen mit Hilfe vorgegebener Materialien und selbst recherchierter Informationen Argumente um ihre Position(en) zu stützen. Sie entwickeln Strategien für den Austausch mit den anderen Gruppen in der Gemeinderatssitzung, definieren ‚Verhandlungsmasse‘ und legen ‚rote Linien‘ fest. Im Anschluss können sie sich auf Wunsch mit anderen Parteien für eine Vorsondierung treffen, um Argumente und Ansichten auszutauschen und/ oder Koalitionen zu gründen. Daraufhin werden die Argumente und die Strategie nachgebessert. In der Gemeinderatssitzung erhalten alle Gruppen eine feste Redezeit und die Aufgabe einen Kompromiss auszuhandeln. Optional kann die Lehrkraft die Moderation der Gemeinderatssitzung an eine weitere Gruppe abgeben. Zum Abschluss erarbeiten die Gruppen gemeinsam eine Beschlussfassung, in der Art eines Pressestatements. Die Materialien sollen den Lehrkräften kostenlos über die Energiebildungslandkarte zur Verfügung gestellt werden (evtl. in Kooperation mit dem Sheff-Z).

### **2.3 Reflexion**

Mit Hilfe einer Stärken-Schwächen-Analyse der Bildungsangebote auf der Energiebildungslandkarte sollten Entwicklungsmöglichkeiten entdeckt werden. Dabei zeigt sich, dass die Energiebildungsangebote in Schleswig-Holstein und Hamburg 27 regional einigermaßen gleichmäßig verteilte Bildungsangebote listet. Die Bildungsangebote adressieren die Aspekte der Energiebildung insgesamt gut, wenn auch ein genauerer Blick auf die anvisierten Zielgruppen zeigt, dass nicht alle Kombinationen von Aspekten der Energiebildung und Energiethemen vorhanden sind.

Für jede Zielgruppe findet sich mindestens ein Angebot zu jedem Aspekt der Energiebildung und Energiethema. Man kann sich also unter Wahrnehmung der Angebote in ganz Schleswig-Holstein umfassend bilden, wenn auch in manchen Aspekten umfassender als in anderen. Die Bildungsangebote bedienen überwiegend den naturwissenschaftlich-technischen Aspekt. Es wäre wünschenswert, vermehrt auch den gesellschaftlich-politischen Aspekt durch Energiebildungsangebote zu adressieren. Die Energiewende muss mitten in der Gesellschaft vollzogen werden, um erfolgreich zu sein.

Bei einigen Energiethemen fehlt es an Auswahlmöglichkeiten unter den Energiebildungsangeboten, weil nur wenige Angebote vorhanden sind. Darunter leidet für die verschiedenen Zielgruppen auch die Erreichbarkeit. Schulen bietet sich ein breites Angebot, wohingegen Familien nur eine geringe Auswahl haben. Der Bereich Familie und interessierter Öffentlichkeit ist noch ausbaufähig, hier könnten Anbieter Bereiche besetzen, die bisher von keinem anderen Angebot bedient werden. Ein (Fort-)Bildungsangebot im Themenbereich der Vorgaben und Regularien bietet sich an, um interessierten Bürger:innen die Möglichkeit zu geben, aktiv an der Energiewende teilzunehmen, um vielleicht vom Energiekonsumenten zum Energieproduzenten zu werden. Eine Vermittlerrolle zwischen der Öffentlichkeit auf der einen Seite und den Firmen und der Landesregierung auf der anderen Seite kann zu einem stärkeren Engagement der Öffentlichkeit führen.

Die Kombination betreffend ließen sich Lücken schließen, indem Bildungsangebote konzipiert würden, die den gesellschaftlich-politischen Aspekt der Energiebildung adressieren. Ebenso sollte dabei ein Fokus auf die Präsentation der aktuellen Forschungslage, die Auswirkungen auf das persönliche Leben und die Umwelt gelegt werden. Ebenfalls ausbaufähig ist die Anzahl an Bildungsangeboten. Ziel sollte es sein, von den weiteren 40 Angeboten in Schleswig-Holstein mindestens eine Rückmeldung zu erhalten. Mit weiteren Angeboten ließen sich eine deutlich bessere Verteilung über Schleswig-Holstein erreichen und eine allgemeine Erweiterung des Angebotes. Je mehr Angebote vertreten, desto größer ist der Mehrwert für die Nutzer:innen der Website. So könnten die Besucher:innen die für sie spannendsten und passendsten Angebote finden und sich über einen Themenbereich besonders tiefgehend oder zu möglichst vielen Themen auf Grundlagenebene bilden.

### **3. Ausblick**

Zusammenfassend konnte im Projekt „Energiebildungslandkarte SH“ eine Definition von Energiebildung erarbeitet werden, die auf nationaler und internationaler Fachliteratur basiert. Die Energiebildungsangebote wurden auf Grundlage der Definition von Energiebildung und einer Charakterisierung von Energie gesucht. Durch den breiten Ansatz, was Energie bedeutet, bilden die Energiebildungsangebote ein weites Feld ab: von fachwissenschaftlichen, physikalischen Phänomenen und technischen Lösungen bis hin zu gesellschaftlich und ökologisch relevanten Dimensionen wie dem Klimawandel, der eng verbunden ist mit der Energieversorgung der letzten Jahrhunderte. Die Lernpfade bieten eine gute Möglichkeit, den Besucher:innen ein Energiethema vollumfänglich vorzustellen. Das Design der Energiebildungslandkarte konnte mit Hilfe von Interviews kontrolliert werden.

Als nächste Schritte sind unter anderem geplant, das Feedback aus den Interviews zu implementieren, darunter fällt zum einen die Möglichkeit Angebote zu bewerten und Kommentare zu verfassen sowie die Möglichkeit zu schaffen, eigene Lernpfade für andere Nutzer:innen sichtbar zu erstellen, nach Kontrolle durch das IPN. Im IPN soll dazu die Leitung an Ulrike Weyerke als Koordinatorin weitergegeben werden; das Projekt wird zudem der Forschungslinie „Wissenschaftskommunikation und Talentförderung“ angegliedert. Dadurch kann das Projekt langfristig betreut werden. Um neuen Energiebildungs-

angeboten das hinzufügen zur Landkarte zu vereinfachen, wird angestrebt, ein Online-Tool zu programmieren, in dem die Angebote den Fragebogen selber ausfüllen können und dann, nach Freischaltung durch das IPN, auf der Energiebildungslandkarte gelistet werden.

Um mögliche Angebote für die Energiebildungslandkarte zu gewinnen, wird angestrebt die Liste von Energiebildungsangeboten, die sich bis jetzt nicht zurückgemeldet haben, erneut zu kontaktieren. Mit dem erstellten Flyer und der bereits online geschalteten Landkarte wird das Projekt eventuell interessanter für weitere Bildungsangebote. Darüber hinaus wollen das IPN und die EKSH die Energiebildungslandkarte punktuell bei passenden Gelegenheiten weiter bewerben.

Zum Schluss soll noch die Möglichkeit eines Workshops zur Energiebildungslandkarte skizziert werden. Dies könnte im Rahmen des MNU-IQSH-Landesfachtags, einer Lehrerfortbildung des IQSH oder integriert in das Referendariat erfolgen. Zum Beginn würde das erarbeitete Sechseck zur Energiebildung mit seinen drei Dimensionen vorgestellt werden. Danach könnte die Energiebildungslandkarte gezeigt werden, mit Hinweisen, wie sie in den Lehrplan eingebaut werden kann. Abschließend böte sich der Fokus der Energiebildung im MINT-Unterricht an, hier bieten die Fachanforderungen die Möglichkeit, Energiebildung als Projektunterricht zu gestalten. Es könnte die Energiewende als übergeordnetes Thema behandelt werden, mit all seinen technischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Facetten.

Übergeordnetes Ziel soll sein, die Energiebildungslandkarte als sich entwickelndes Projekt langfristig zu etablieren. Die Energiebildungslandkarte soll kontinuierlich weitergepflegt und aktualisiert sowie um neue Angebote erweitert werden. Dazu könnte es sinnvoll sein, Angeboten die Möglichkeit zu geben, sich auf der Landkarte einzutragen und ihre Angebote aktualisieren zu können. Dadurch ließe sich der Mehrwert für alle Besucher:innen der Energiebildungslandkarte langfristig sichern.

#### 4. Literatur

- Coopersmith, J. (2010). *Energy, the subtle concept: The discovery of Feynman's blocks from Leibniz to Einstein*. Oxford University Press.
- DeWaters, J., & Powers, S. (2013). Establishing Measurement Criteria for an Energy Literacy Questionnaire. *The Journal of Environmental Education*, 44(1), 38–55.  
<https://doi.org/10.1080/00958964.2012.711378>
- Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. L. (2011). *The Feynman lectures on physics (New millennium ed)*. Basic Books.
- Martins, A., Madaleno, M., & Dias, M. F. (2020). Energy literacy: What is out there to know? *Energy Reports*, 6, 454–459. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.09.007>
- Mayring, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 601–613). VS Verlag für Sozialwissenschaften.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42)
- U.S. Department of Energy (2017). *Energy Literacy: Essential principles and fundamental concepts for Energy Education*. U.S. Department of Energy.