Die Sonne – unsere Energiequelle

S3\_Einführung

# Übersicht der Unterrichtssequenz S3

|  |
| --- |
| **Thema der Unterrichtssequenz:**  **Die Sonne – unsere Energiequelle** – Erschließen des Zusammenhangs von Tageslängen, Jahreszeiten und der Möglichkeiten, das Solarangebot architektonisch zu nutzen |
| **Benötigte Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler:** Eventuell kann an Vorkenntnisse aus dem Physik- oder Erdkundeunterricht angeknüpft oder fachübergreifend unterrichtet werden; in diesem Fall kann die erste Unterrichtseinheit gekürzt oder gänzlich gestrichen werden. |
| **Übersicht über die Unterrichtseinheiten der Unterrichtssequenz:**  UE 1) Im Osten geht die Sonne auf – Analyse des Solarangebotes  UE 2) Lass die Sonne in dein Haus – Solararchitektur  UE 3) Wir halten dicht – Wärmedämmung |
| **Maßgeblich in der Unterrichtssequenz zu entwickelnde Kompetenzen**  Die Schülerinnen und Schüler  **konkretisierte Sachkompetenz:**   * stellen konkrete Anforderungen an ein technisches Produkt dar (IF 1 zu SK 3, SK 4)   **Methodenkompetenz:**   * entnehmen technischen Darstellungen für Fragestellungen relevante Informationen (MK 1) * überprüfen Fragestellungen oder Hypothesen qualitativ und quantitativ durch Experimente, Erkundungen und technische Analysen (MK 6)   **konkretisierte Urteilskompetenz:**   * beurteilen die Anforderungen an ein Produkt hinsichtlich ihrer Priorität (IF 1 zu UK 1, UK 4) |
| **Hinweise zu Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung:** Selbstkontrolle durch Expertenkongress, Korrektur eines Fachtextes, Vorträge |
| **Weiterführende Literatur und Links:**  vgl. www.energie.ch |
| **Zeitbedarf:** etwa 8 Schulstunden je 45 Min |

# Einführung in die Unterrichtssequenz S3

## Allgemeine Hinweise zur Unterrichtssequenz

Die im folgenden beschriebene Unterrichtssequenz wurde bereits mehrfach im Unterricht der Jahrgangsstufe 8 an einem Gymnasium mit zwei Wochenstunden durchgeführt. Die einzelnen Informationsblätter etc. sind nicht als obligatorisch anzusehen, sie müssen ggf. der jeweiligen Lerngruppe, den schulinternen Absprachen bzw. den vorhandenen Geräten angepasst werden.

## Einordnung in die Unterrichtsreihe

In der vorherigen Unterrichtssequenz wurde erkannt, dass das Heizen einen Großteil des häuslichen Energiebedarfes ausmacht und somit in diesem Bereich ein großes Sparpotential besteht. Hier werden zwei Ansätze verfolgt. Einerseits wird durch eine günstige Solararchitektur versucht, die Sonne als natürliche Wärmequelle zu nutzen und somit den Heizbedarf zu senken, andererseits wird durch Wärmedämmung das Auskühlen eines Hauses verhindert. In der ersten Unterrichtseinheit wird zunächst das Solarangebot im Wandel der Tages- und Jahreszeiten näher untersucht. In der zweiten Unterrichtseinheit wird dann analysiert, wie entsprechend der gewonnenen Erkenntnisse, die Architektur eines Hauses ausgelegt werden kann, um den solaren Energieertrag zu optimieren. Die dritte Unterrichtseinheit befasst sich dann mit dem häuslichen Wärmeerhalt. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren die Wärmeübergänge an Hausfassaden und erfahren, wie diese durch gezielte Dämmmaßnahmen minimiert werden können. Desweiteren erarbeiten Sie, dass sie durch kompakte Bauweisen, das Verhältnis von Gebäudeoberfläche und -volumen begünstigen und somit ebenfalls zum Wärmeerhalt beitragen. Am Ende dieser Sequenz, können die Schülerinnen und Schüler alle Anforderungen an ein Niedrigenergiehaus benennen, diese priorisieren und in ihrem konkreten Planungs- und Fertigungsprozess berücksichtigen.

## Materialliste:

* ein dünnes Seil etwa 2m lang (UE1)
* zwei Styroporkugeln oder kleine Softbälle (UE1)
* ein bis zwei Schaschlik-Spieße (UE1)
* Taschenlampe (mit möglichst gebündeltem Lichtkegel) (UE1)
* Ggfs. ein Globus (UE1)

# Übersicht über die Unterrichtseinheit UE1

|  |
| --- |
| **Thema der Unterrichtseinheit:**  **UE 1)** Im Osten geht die Sonne auf – Analyse des Solarangebotes |
| **Kernanliegen der Unterrichtseinheit:**  Die Schülerinnen und Schüler analysieren das Solarangebot, indem sie sich die Zusammenhänge von Tageslängen und Jahreszeiten erschließen und hieraus die Sonnenstände und Einfallswinkel im Tages-/Jahresverlauf ableiten können. |
| **Maßgeblich in der Unterrichtseinheit zu entwickelnde Kompetenzen:**  Die Schülerinnen und Schüler  **Methodenkompetenz:**   * entnehmen technischen Darstellungen für Fragestellungen relevante Informationen (MK 1) * überprüfen Fragestellungen oder Hypothesen qualitativ und quantitativ durch Experimente, Erkundungen und technische Analysen (MK 6) |
| **Schülerunterlagen:**  Arbeitsteilige Gruppenarbeit (bei 24 Schülerinnen und Schülern empfiehlt es sich jede Gruppe zweimal zu bilden): S3\_UE1\_AB1\_Der Lauf der Sonne? (Gruppe 1) S3\_UE1\_AB2\_Tageslängen und Jahreszeiten (Gruppe 2) S3\_UE1\_AB3\_Sonnenstände und Einfallswinkel (Gruppe 3) |
| **Hinweise für die Lehrkraft:**  In der vorherigen Sequenz wurde erkannt, dass sich Energiesparen lohnt und die Heizung hier ein großes Sparpotenzial mit sich bringt. Nun soll untersucht werden, wie die Sonne als natürliche Wärmequelle bestmöglich zum Heizen eines Hauses genutzt werden kann. Als Einstieg kann hier der Film „Temperature“ aus der Serie Planet Schule des SWR dienen. Dieser ist beispielsweise im Medienzentrum Edmond NRW nach Registrierung kostenlos online verfügbar. (Link: [https://nrw.edupool.de/search?](https://nrw.edupool.de/search?func=record&standort=BO&record=planet_schuleev-4980956&src=online)  [func=record&standort=BO&record=planet\_schuleev-4980956&src=online](https://nrw.edupool.de/search?func=record&standort=BO&record=planet_schuleev-4980956&src=online)) Die für den Unterricht wesentlichen Inhalte werden in den ersten knapp 7 Filmminuten (von insgesamt 15 Min) erläutert. Da der Film in Kapitel unterteilt ist, kann der Ausstieg gut nach 6 min 52 s mit dem neuen Kapitel „Lage und Höhe“ erfolgen.  Die Inhalte des Films werden anschließend in einer Gruppenarbeit arbeitsteilig aufbereitet und vertieft. Es ist sinnvoll während der Gruppenarbeit eine Filmstation einzurichten, an der die Schülerinnen und Schüler sich einzelne Filmpassagen individuell erneut ansehen können. Ebenso hat es sich als vorteilhaft erwiesen eine Modellstation vorzubereiten. Hier könnten beispielsweise ein Seil zur Modellierung der Umlaufbahn und mindestens zwei Kugeln, günstigstenfalls aus Styropor, oder (Soft-) Bälle sowie beispielsweise Schaschlik-Stäbe als Erdachse bereitgelegt werden, um den Lauf der Erde um die Sonne nachzustellen. Je nach Ausstattung kann dies noch erweitert werden. Ein drehbarer Globus auf geneigter Achse sowie eine Taschenlampe zur Simulation der Sonneneinstrahlung erhöhen die Anschaulichkeit enorm. Desweiteren konnte beobachtet werden, dass die Schülerinnen und Schüler sehr viel Freude daran haben, das Modell nach eigenen Vorstellungen zu entwickeln und in ihre Vorträge einzubeziehen.  Es ist wichtig, den Schülerinnen und Schülern klar zu machen, dass durch die arbeitsteilige Vorgehensweise jedes Gruppenmitglied späterer Themenexperte ist.  Im Material S3-UE1\_AB3 sind Sonnenstände und Einfallswinkel der Sonne für die Stadt Bochum ermittelt und grafisch aufbereitet. Diese Daten können für eine große Anzahl von Städten weltweit unter <https://www.timeanddate.de/sonne/> abgerufen werden. Die Materialien mit Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler sorgen in der Regel für eine hohe Motivation und Akzeptanz. |
| **Materialien für die Lehrkraft:**  S3\_UE1\_L |
| **Zeitbedarf: 3 Schulstunden je 45 Min**  1. Std.: Film und Gruppenarbeit 2. Std.: Fortführung Gruppenarbeit und Erfahrungsaustausch mit Experten der arbeitsgleichen Zweitgruppe 3. Std.: Expertenkongress verschiedener Themen-Experten und Präsentation der Erkenntnisse für die weitere Projektarbeit im Plenum (diese werden für die spätere Verwendung gesichert) |

# Übersicht über die Unterrichtseinheit UE2

|  |
| --- |
| **Thema der Unterrichtseinheit:**  **UE 2)** Lass die Sonne in dein Haus – Solararchitektur |
| **Kernanliegen der Unterrichtseinheit:**  Die Schülerinnen und Schüler leiten aus ihren Kenntnissen zu Sonnenständen im Tages- und Jahresverlauf begünstigende Faktoren für den winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz eines Hauses ab und erschließen sich somit die Solarchitektur eines Niedrigenergiehauses. |
| **Maßgeblich in der Unterrichtseinheit zu entwickelnde Kompetenzen:**  Die Schülerinnen und Schüler  **konkretisierte Sachkompetenz:**   * stellen konkrete Anforderungen an ein technisches Produkt dar (IF 1 zu SK 3, SK 4)   **konkretisierte Urteilskompetenz:**   * beurteilen die Anforderungen an ein Produkt hinsichtlich ihrer Priorität (IF 1 zu UK 1, UK 4) |
| **Schülerunterlagen:**  Stationenlernen (es empfiehlt sich, dass sich die Schülerinnen und Schüler gleichmäßig auf die Stationen verteilen, damit sie sich über ihre Ergebnisse austauschen können, ehe sie die nächste Station bearbeiten): S3\_UE2\_AB1\_Station 1\_Geschickt gedreht und platziert S3\_UE2\_AB2\_Station 2\_Hausformen im Vergleich S3\_UE2\_AB3\_Station 3\_Glasklar – Anordnung und Größe der Fenster  S3\_UE2\_AB4\_Solararchitektur – Wir haben den Durchblick |
| **Hinweise für die Lehrkraft:**  In der vorherigen Unterrichtseinheit wurden die Sonnenstände und Einfallswinkel zu verschiedenen Jahreszeiten erarbeitet. Nun sollen die Erkenntnisse hieraus genutzt werden, um die Solararchitektur eines Niedrigenergiehauses hieraus abzuleiten. Die Anordnungen und Größen der Fenster, die Hausform und die Ausrichtung sowie die Platzierung des Hauses auf einem Grundstück spielen eine maßgebliche Rolle für den solaren Wärmegewinn und Wärmeerhalt im Winter ebenso wie für den sommerlichen Wärmeschutz.  Während es beispielsweise wünschenswert ist, die Strahlen der tiefstehenden Wintersonne weit ins Gebäudeinnere eindringen zu lassen, sollen die Sonnenstrahlen im Sommer das Haus eher weniger aufheizen. Dies kann durch eine geschickte Anordnung und Größenwahl der Fenster erreicht werden.  An drei Stationen können die Schülerinnen und Schüler ihre Erkenntnisse aus der UE 1 nutzen, um sich die solararchitektonischen Grundlagen weitgehend eigenständig zu erschließen.  Für Station 1 empfiehlt sich erneut der Aufbau einer Modellanlage. Diese kann durch die Schülerinnen und Schüler selbst gefertigt werden. Eine Bastelvorlage für das zu platzierende Haus findet sich in den Materialien S3\_UE2\_AB1. Dieses kann alternativ auch aus Fotokarton zur Mehrfachverwendung gefertigt werden. Es werden Schere und Klebstoff für Papier benötigt!  Für Station 2 werden mindestens vier verschiedene Quader benötigt (ausgediente Pappschachteln oder Bauklötze, die Größe ist unerheblich), von denen einer annähernd würfelförmig sein sollte.  Für Station 3 benötigen die Schülerinnen und Schüler ein Geodreieck. |
| **Materialien für die Lehrkraft:**  S3\_UE2\_L |
| **Zeitbedarf: 3 Schulstunden je 45 Min**  Jede Station benötigt etwa eine Schulstunde Bearbeitungszeit. Dadurch, dass die Grundlagenkenntnisse aus UE1 immer wieder aufgerufen werden, kommt es erfahrungsgemäß dazu, dass sich die Bearbeitungszeit für die zweite und dritte bearbeitete Station (unabhängig von der Reihenfolge des Durchlaufes) verkürzt. Die Schülerinnen und Schüler gewinnen so ausreichend Zeit, um ihre Kenntnisse am Ende der dritten Schulstunde mit Hilfe des AB4 zu sammeln. |

# Übersicht über die Unterrichtseinheit UE3

|  |
| --- |
| **Thema der Unterrichtseinheit:**  **UE 3)** Wir halten dicht - Wärmedämmung |
| **Kernanliegen der Unterrichtseinheit:**  Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Grundlagenkenntnisse zur Dämmung von Hauswänden und Fenstern, welche sie bei der Fertigung des Modellhauses allerdings nur in Ansätzen berücksichtigen können. |
| **Maßgeblich in der Unterrichtseinheit zu entwickelnde Kompetenzen:**  Die Schülerinnen und Schüler  **konkretisierte Sachkompetenz:**   * stellen konkrete Anforderungen an ein technisches Produkt dar (IF 1 zu SK 3, SK 4)   **Methodenkompetenz:**   * entnehmen technischen Darstellungen für Fragestellungen relevante Informationen (MK 1) |
| **Schülerunterlagen:**  Arbeitsteilige Gruppenarbeit - Expertenvorträge  S3\_UE3\_AB1\_Dämmung der Fenster  S3\_UE3\_AB2\_Dämmung der Wände |
| **Hinweise für die Lehrkraft:**  In der vorherigen Unterrichtseinheit wurden die solararchitektonischen Grundlagen erschlossen. Nun gilt es zu untersuchen, wie die Wärme bestmöglich im Haus gehalten werden kann. Mithilfe der Arbeitsblätter sollen die Dämmungen von Türen und Fenstern in den Blick genommen werden. Da die Dämmungen in den späteren Modellhäusern nur mit einfachsten Mitteln ansatzweise umgesetzt werden können, beschränkt sich diese Unterrichtseinheit auf das theoretische Erschließen der Grundlagenkenntnisse durch arbeitsteilige Internetrecherche. Die Ergebnisse ihrer Recherche sollen die Schülerinnen und Schüler in einem Kurzvortrag in der zweiten Unterrichtsstunde der jeweils übrigen Lerngruppe präsentieren und digital zu Verfügung stellen. |
| **Materialien für die Lehrkraft:**  entfällt |
| **Zeitbedarf: 2 Schulstunden je 45 Min** |