

## Gebäude für die Stadt der Zukunft

### Der Weg zur City Challenge: Der Fall der coolen Materialien

#### In was für einer Stadt wollen wir leben?

Mehr und mehr Menschen leben in urban geprägten Gebieten. Im Jahr 2050 wird der Urbanisierungsgrad in Europa voraussichtlich mehr als 80% betragen. Die meisten von uns werden also in Städten leben. Während wir von diesen kulturellen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Zentren profitieren, müssen wir jedoch auch mit den Schattenseiten von Städten wie Verkehr, Verschmutzung und den Klimaauswirkungen fertig werden. Der Klimawandel stellt in Städten eine zusätzliche besondere Belastung und Herausforderung dar, die alle betrifft und von allen Mitgliedern der Gesellschaft gemeinsam angegangen werden muss. Aus diesem Grund ist es wichtig sich daran zu beteiligen, Ideen und Konzepte für die Stadt der Zukunft zu entwickeln und unser Lebensumfeld mitzugestalten.

Eine Stadt kann als ein lebendiger Organismus verstanden werden, der wächst, sich verändert, einen eigenen Stoffwechsel und einen eigenen Charakter hat. Städte beeinflussen viele Aspekte unseres Lebens, von Architektur und Wohnen, bis zu Zoologischen Gärten, von Kultur bis Wirtschaft, von der Geschichte bis in die Zukunft, von der lokalen Identität bis zur globalen Vernetzung. So viele Aspekte und Dimensionen, wie es in einer Stadt gibt, so viele „City Challenges“ gibt es zu behandeln. Das PULCHRA Projekt ermutigt die Teilnehmer\*innen dazu, ihre eigene Vorstellungskraft, Kreativität und ihre eigenen Potentiale zu nutzen, um aus der Schule ein offenes Lernumfeld zu machen und dabei zu helfen, die Zukunft der eigenen Stadt mitzugestalten.

Während sich die relevanten und interessanten Themenfelder von Stadt zu Stadt und Schule zu Schule unterscheiden, ist der Klimawandel und die Anpassung an diesen ein Thema, das uns alle betrifft. Aus diesem Grund haben wir dieses Thema ausgewählt, um beispielhaft die Entwicklung einer City Challenge zu zeigen. Dieses Beispiel kann als eine Vorlage oder auch nur als Inspiration dazu dienen, mit dem Open Schooling Konzept die Rolle der Schulen in der Gesellschaft neu zu denken. Dabei werden Schulen zu zentralen Standorten für Innovation und gesellschaftliche Teilhabe, die neue Zukunftskonzepte in der Gesellschaft verbreiten.



Abbildung1: Konzept einer City Challenge

Dieses Beispiel für eine City Challenge baut auf den Materialien der PULCHRA Lehrmaterialiensammlung auf. Abbildung 1 gibt einen Überblick über das Konzept einer City Challenge. Die Schüler\*innen werden motiviert und orientieren sich an einem Thema, das sie

interessiert. Als Beispiel haben wir die verschiedenen Arten von Oberflächen in der Stadt und deren Auswirkungen auf das Stadtklima gewählt. Dieses Beispiel zeigt, wie die verschiedenen Akteur\*innen und Interessengruppen einen Einfluss auf das Stadtklima haben. Ein\*e Hauseigentümer\*in kann sich dafür entscheiden, sein\* ihr Grundstück mit einer natürlichen Oberfläche zu bedecken, die durch die Verdunstung die Hitze verringert, oder einen geteerten Parkplatz anlegen. Eine Stadt, ein Unternehmen, eine NGOs usw. haben ähnliche Entscheidungen zu treffen und Wissenschaftler\*innen helfen, die Auswirkungen und Konsequenzen zu verstehen.

Das Verständnis der Auswirkungen der Wahl verschiedener Oberflächen und Materialien zum Bau einer Stadt ist ein gutes Beispiel um mit Hilfe eines Open Schooling Konzepts die Notwendigkeit von Kooperation und Partizipation zu verdeutlichen und einen Weg zu aktivem bürgerschaftlichen Engagement für alle Beteiligten aufzuzeigen.

Da die Wahl der in einer Stadt verwendeten Materialien einen entscheidenden Einfluss auf das lokale Klima hat, haben alle Beteiligten die Möglichkeit, einen Beitrag zu einem gesunden und angenehmen Stadtklima, das ein gutes Wohnumfeld bietet, zu leisten. Mit dem Klimawandel werden wir jedoch immer häufiger mit Temperaturen konfrontiert, die über den angenehmen Bereich hinausgehen, mit all ihren negativen Auswirkungen auf das menschliche

Wohlbefinden, die Gesundheit, die Wirtschaft, die Gesellschaft und die Ökosystemfunktionen. Die Schulumgebung zu kartieren (Material P12) ist ein guter Ausgangspunkt, um die verschiedenen Materialien zu verstehen, die im städtischen Umfeld vorhanden sind.

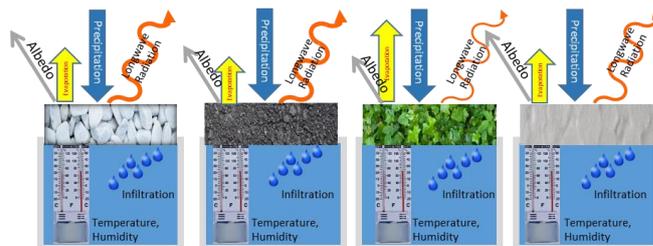


Abbildung 2: Konzeptionelle Skizze des Cool City Lab



Abbildung 3: Foto eines Cool City Lab

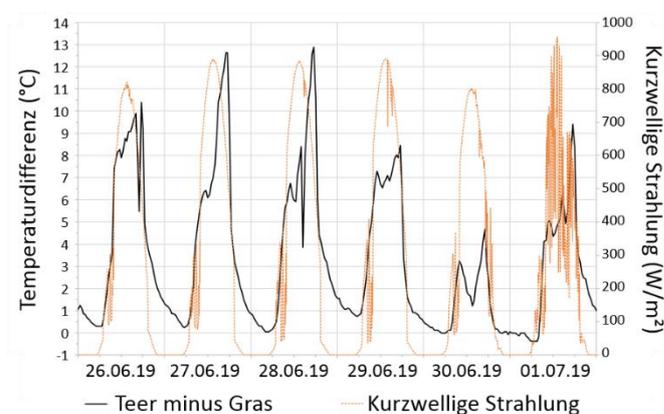


Abbildung 4: Beispiel für die Temperaturdifferenz in zwei Boxen mit unterschiedlicher Oberfläche (schwarze Linie) und kurzwellige Einstrahlung (orange Linie).

Das Cool City Lab zu bauen und mit ihm zu experimentieren (P30, P31) ermöglicht es, die thermische Wirkung verschiedener Oberflächen in Bezug auf die Mechanismen der Energieübertragung und die entstehende Wärme in einem Gebäude (oder in einer Klimabox des Experiments) zu untersuchen. Eine konzeptionelle Skizze des Cool City Lab ist in Abbildung 2 dargestellt. Abbildung 3 enthält ein Foto.

**Aufgabe:** Nutze ein Infrarotthermometer, um die unterschiedlichen Oberflächentemperaturen zu messen und den Effekt von Verdunstung an der Oberfläche zu untersuchen.

Besonders an warmen Tagen mit klarem Himmel und viel Sonnenschein wird der kühlende Effekt der Vegetation im Cool City Lab gut sichtbar sein (siehe Abbildung 4).

Die Temperatur in der Box wird sich durch die Energieflüsse an der Oberfläche ändern. Tatsächlich spielt die Farbe der Box keine große Rolle, da die Boxen aus gut isolierendem Styropor bestehen. Lediglich die Deckel der Boxen sind aus unterschiedlichen Materialien (hier Teer, Gras, Sand und Steine). Die Schüler\*innen können die Schalen im Deckel leicht austauschen und ihre eigenen Hypothesen bezüglich verschiedener Materialien prüfen.

**Aufgabe:** Nimm ein Stück Alufolie und miss seine Oberflächentemperatur mit einem Infrarotthermometer. Mach die Messung draußen und lege die Alufolie einmal auf eine Oberfläche und halte sie einmal über deinen Kopf.

Ergibt sich das gleiche Ergebnis, wenn du die Temperatur der Alufolie einmal von unten und einmal von oben misst? Warum ist das so?

Wenn genau gearbeitet wird, zeigen sich große Unterschiede in der gemessenen Oberflächentemperatur. Warum ist das so? Die Antwort liegt in der Physik dieser Messung. Nicht alle Materialien haben die gleiche Fähigkeit, langwellige Strahlung abzugeben. Dies wird als Emissivität des Materials bezeichnet und das Stefan-Boltzmann-Gesetz erklärt die Beziehung zwischen der tatsächlichen Temperatur und der Strahlungstemperatur, die mit dem Infrarotthermometer gemessen wird. Manche Materialien sind nur scheinbar kühl, während andere eine Stadt wirklich kühl halten. Letzteres ist der Fall, wenn die kurzwellige Strahlung entweder direkt zurück in die Atmosphäre reflektiert wird oder wenn die absorbierte Energie zur Verdunstung von Wasser genutzt wird.

Auf der Grundlage dieses Wissenschaftsverständnisses, das Physik, Umweltwissenschaften und Chemie verbindet (z. B. bestimmt die Wahl der Art der Farbe die Reflexion der Strahlung), können die Schüler\*innen ihre Umgebung erkunden und Oberflächen identifizieren, die entweder zur Kühlung der Stadt während einer Hitzewelle beitragen oder dies nicht tun. Die Dokumentation der Erkenntnisse kann zu einem Diskurs mit Eltern, Familien, Nachbar\*innen, Wissenschaftler\*innen, der Stadtverwaltung und anderen Interessengruppen führen, die die Entwicklung der Stadt mitgestalten. Dieser Diskurs in einem Open Schooling-Ansatz unterstützt dabei, eine Wahrnehmung davon zu entwickeln, dass es möglich, lohnenswert und notwendig ist, ein aktiver Teil der Stadtgesellschaft zu sein, unabhängig von Alter, Geschlecht, Herkunft oder anderen Kriterien. Die Schulen in den Mittelpunkt einer City Challenge zu stellen, unterstreicht die Rolle der Schulen in unserer Gesellschaft für alle, von Schüler\*innen zur Stadtverwaltung, von den Eltern zu Politiker\*innen oder Geschäftsleuten.

Autoren: Karl Schneider und Tim G. Reichenau, Geographisches Institut, Universität zu Köln, 2020

