

# Inhalt

<b>Anhang .....</b>	<b>2</b>
<b>A Intervention.....</b>	<b>2</b>
A1 Ablaufplan der Exkursionseinheiten mit Lehrinstruktionen.....	2
A2 Materialien Einstieg der Exkursionseinheit .....	5
A3 Materialien Exkursion Experimentalgruppe .....	7
A4 Materialien Exkursion Vergleichsgruppe.....	8
<b>B Erhebungsinstrumente .....</b>	<b>40</b>
B1 Testinstrument Fachwissen Klimaanpassung (Pilotierung) .....	40
B2 Testinstrument Fachwissen Klimaanpassung (Pre-Test) .....	49
B3 Testinstrument Fachwissen Klimaanpassung (Post-Test).....	58
B4 Testinstrument Fachwissen Klimaanpassung (Follow-Up-Test) .....	66
B5 Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM).....	74
B6 Teilnehmende Beobachtung.....	76
<b>C Auswertung &amp; Methodik .....</b>	<b>78</b>
C1 Manual Fragebogenauswertung.....	78
C2 Expertenrating zur Einteilung des Testinstruments zur Messung von Fachwissen in die Anforderungsbereiche.....	86

# Anhang

## A Intervention

### A1 Ablaufplan der Exkursionseinheiten mit Lehrinstruktionen

#### Einstieg:

Zeitan-gabe	Phase	Instruktionen
ca. 5 Minuten	Begrüßung	Die Schüler:innen werden von der Lehrperson am vereinbarten Treffpunkt am Marktplatz im Hörder Stadtzentrum begrüßt. Die Lehrperson stellt sich kurz vor: 1. Name, 2. Tätigkeit an der Ruhr-Universität Bochum.
ca. 10 Minuten	Einstieg	Die Lehrperson verteilt die Einstiegsbilder von Extremwetterereignissen unter den Schüler:innen. Die Schüler:innen sollen die Bilder beschreiben und in einen Zusammenhang bringen. Diese Aspekte sollten von Schüler:innen erkannt werden: Starkregen, Überschwemmungen, Hitze, Gefährdung, Gesundheit, Extremwetter, Klimawandel. Falls die Schüler:innen die Überschwemmungen als Hochwasser deuten, sollte die Lehrperson dies korrigieren und darauf hinweisen, dass die abgebildeten Überschwemmungen nicht unbedingt unmittelbar mit Fließgewässern zusammenhängen müssen. Falls die Schüler:innen nicht den Klimawandel als Verbindung zwischen den Extremwetterereignissen nennen, sollte die Lehrkraft auf die individuellen Äußerungen der Lerngruppe eingehen und mit der Lerngruppe im Unterrichtsgespräch die Rolle des Klimawandels als Auslöser für Extremwetterereignisse erarbeiten. Anschließend werden die Bilder durch die Zeitungsschlagzeile „Der Klimawandel ist DA – Deutsche Städte müssen sich auf den Klimawandel vorbereiten“ ergänzt. Die Schüler:innen sollen diesbezüglich Stellung nehmen und die Bilder mit der Schlagzeile in einen Zusammenhang bringen. Falls die Schüler:innen städtische Räume nicht als besonders für Extremwetter gefährdete Gebiete identifizieren, soll die Lehrperson mit gezielten Fragen den Blickwinkel der Schüler:innen auf die Städte lenken. Die Lehrperson sammelt Hypothesen, wieso insbesondere Städte von Extremwetterereignissen betroffen sein

		<p>könnten und wie sich diese gegenüber diesen anpassen können.</p> <p>Die Lehrperson lässt von den Schüler:innen mögliche Leitfragen der Exkursion aufstellen, z. B. „Was können Städte tun, um sich vor Extremwetterereignissen des Klimawandels zu schützen?“</p> <p>Die Lehrperson notiert sich die von den Schüler:innen formulierten Leitfragen für die Exkursionseinheit.</p>
ca. 10 Minuten	Organisation der Exkursion	<p>Die Lehrperson erläutert den organisatorischen Ablauf des Exkursionstages (Verhalten in 3er Gruppen, Notfallnummer etc.) und erklärt der Lerngruppe das entsprechende Lernmedium (Tablet &amp; App bzw. Exkursionsbogen).</p> <p>Die Lehrperson teilt die Lerngruppe zufällig in 3er-Gruppen auf. Bei nicht durch die Zahl drei teilbare Gruppengrößen werden eine bzw. zwei Vierergruppen gebildet.</p> <p>Anschließend beginnt für die Schüler:innen die Exkursion in Kleingruppen mithilfe der vorbereiteten Materialien.</p>

#### Sicherung:

Zeitan-gabe	Phase	Instruktionen
ca. 20 Minuten	Inhaltliche Sicherung	<p>Die begleitende Lehrperson weist die Schüler:innen darauf hin, die Exkursion abzuschließen (Absenden der Eingaben in der App bzw. Einsammeln der analogen Ergebnisse) und sammelt die Arbeitsmaterialien ein.</p> <p>Die Lehrkraft gibt den Schüler:innen einen Arbeitsauftrag zum Transfer der während der Exkursion gelernten Inhalte. Die Lehrkraft lenkt dazu die Aufmerksamkeit der Schüler:innen auf den aktuellen Standort und lässt die Kleingruppen der Exkursion konkrete Anpassungsmaßnahmen an Hitze und Starkregen für den Standort erörtern (z. B. „Auch der aktuelle Standort ist nach Analyse von Expert:innen von Hitze und Starkregen gefährdet. Wie könnte man den Standort umgestalten, um ihn an die Extremwetter anzupassen?“). Dazu werden die Schüler:innen aufgefordert ihre Ideen der Maßnahmen zur Klimaanpassung mit Buntstiften in einer Zeichenvorlage einzuzeichnen.</p>

		Die Lehrkraft greift die im Einstieg formulierten Leitfragen auf und lässt diese von den Schüler:innen auf Grundlage der im Rahmen der Exkursion gewonnenen Erkenntnisse beantworten.
ca. 5 Minuten	Reflexion der Exkursion	Die Lehrperson regt im Plenum eine Reflexionsphase an, in der die Schüler:innen unter anderem den Ablauf der Exkursionseinheiten bewerten sollen, aufgetretene Probleme kennzeichnen und das Vorgehen in den Gruppenarbeiten aufzeigen.
ca. 25 Min.	Ausfüllen der Fragebögen	Die Lehrperson verteilt der Lerngruppe die Fragebögen zur Erhebung des Wissens und der Motivation. Rückfragen der Schüler:innen sollen nicht beantwortet werden.
	Abschluss	Die Lehrperson begleitet die Lerngruppe zum Hörder Bahnhof, bedankt sich für ihre Teilnahme und verabschiedet sich.

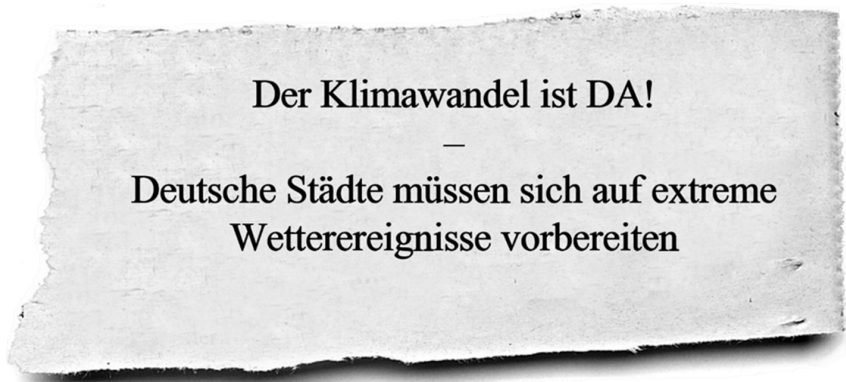
## A2 Materialien Einstieg der Exkursionseinheit

Anmerkung: Da teilweise keine Copyrights für die Veröffentlichung der genutzten Bild- oder Materialquellen vorliegen, werden die abgebildeten Informationen der jeweiligen Medien beschrieben.

<b>Hitze</b>
Bild 1: Das Bild zeigt ein mehrstöckiges Wohnhaus (Typ Plattenbau). An den Balkonen des Hochhauses sind an verschiedenen Stellen bunte Sonnenschirme, Markisen oder Jalousien für den Sonnenschutz angebracht. Teilweise sitzen Menschen auf den Balkonen.
Bild 2: Das Bild zeigt einen Park in Berlin im Hochsommer. Auf dem Bild sind ausgetrocknete Wiesen zu sehen. Die umliegenden Bäume besitzen teilweise ausgetrocknete braune und teilweise grüne Baumkronen mit Blättern. Es sind Schattenflächen zu erkennen.
Bild 3: Das Bild zeigt leicht verschwommen im Hintergrund eine Großstadt an einem Sommertag, fotografiert von einem erhöhten Punkt. Im Vordergrund des Bildes ist ein Thermometer abgebildet, dessen Anzeige bei über 30 °C liegt.
Bild 4: Das Bild zeigt einen innerstädtischen Park an einem Sommertag. Innerhalb des Parks befindet sich ein Wasserspiel bzw. eine Wasserfontäne, an der sich viele Menschen abkühlen und im Brunnen baden.
<b>Starkregen</b>
Bild 5: Das Bild zeigt eine überflutete Straße. Diese ist lediglich durch Ampeln und die Enden von Verkehrsschildern zu erkennen, die aus dem Wasser herausragen. Zudem fährt ein Motorboot mit drei Insassen über das Wasser.
Bild 6: Das Bild zeigt eine überflutete Ortschaft. Verschiedene Autos werden bis zur Motorhaube mit Wasser bedeckt. Im Vordergrund ist ein Feuerwehrmann zu sehen, der knietief im Wasser steht.
Bild 7: Das Bild zeigt einen Innenstadtbereich, der etwa knöchelhoch mit Wasser überflutet ist. Eine Frau läuft über eine autobefahrende Straße. Im Vordergrund sprudelt schlammiges Wasser aus einem Gullydeckel.

Bild 8: Das Bild zeigt eine Ortschaft, die von einer Überflutung betroffen gewesen ist. Es sind verschiedene Zerstörungen (z. B. eingestürzte Häuser) zu sehen. In der Bildmitte befindet sich eine Person, die etwas in den Trümmern zu suchen scheint.

**Schlagzeile:**



Quelle: eigene Darstellung

### **A3 Materialien Exkursion Experimentalgruppe**

Die Exkursion der Experimentalgruppe ist über den folgenden QR-Code über die App Biparcours oder den zugehörigen Link (<https://biparcours.de/bound/duplicate-KlimaanpassunginDoHoerdeRUB>) abrufbar.



## **A4 Materialien Exkursion Vergleichsgruppe**

Anmerkung: Da teilweise keine Copyrights für die Veröffentlichung der genutzten Bild- oder Materialquellen vorliegen, werden die abgebildeten Informationen der jeweiligen Medien beschrieben.



# Exkursion zur Klimaanpassung in Dortmund-Hörde

Schule: \_\_\_\_\_

Teamname: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

RUHR  
UNIVERSITÄT  
BOCHUM

RUB



Geographisches  
Institut

ANSPRECHPERSON: STEFFEN CIPRINA

NOTFALLNUMMER: XXXXXXXXXX

## Herzlich willkommen zur Exkursion Klimaanpassung in Dortmund-Hörde!

Ihr befindet euch im Moment an Standort 1. Sucht den Standort auf eurer Karte.

Euer erster Standort befindet sich an der „Schlanken Mathilde“, Hördes zentralem Marktplatz im Stadtteilzentrum.  
Sucht euch hier einen Ort, an dem ihr ungestört von den anderen Gruppen arbeiten könnt.



Dortmund-Hörde ist ein Stadtteil im Dortmunder Süden.

In welchem Stadtteil liegt eure Schule?

\_\_\_\_\_

Beantwortet bitte jeweils folgende Frage:  
Wie oft bist du bereits in Dortmund-Hörde gewesen?

	noch nie	1-3-mal	4-5-mal	mehr als 5-mal
Person 1				
Person 2				
Person 3				
Person 4				

Nennt gemeinsam drei Dinge, die ihr mit Dortmund-Hörde verbindet.

\_\_\_\_\_

Stimmt innerhalb eurer Gruppe ab:  
Wo spürt man große Hitze eurer Meinung nach mehr?

in der Stadt

ODER

auf dem Land

Geht mit Hilfe der Karte zum Standort 2.

## Schwerpunkt Stadtklima

Das Klima in einer Stadt unterscheidet sich vom Klima ihrer ländlichen Umgebung (z. B. Temperatur, Niederschlag oder Wind). Woran könnte dies liegen?

Begründet stichpunktartig Vermutungen, wieso sich das Klima von Städten zum Klima ihres Umlands unterscheiden könnte.

---

---

---

Abbildung zum schematischen Aufbau der städtischen Wärmeinsel

**Infotext:** Wieso lohnt es sich, das Klima von Städten genauer unter die Lupe zu nehmen? In unseren Städten ist ein Großteil der **Bodenoberfläche versiegelt**. Das heißt, dass durch den Bau von Straßen, Parkplätzen und Gebäuden kaum noch Pflanzen oder natürlicher Boden vorhanden sind.

Beton, Asphalt und dunkle Flächen (wie Straßen oder Häuserfassaden) heizen sich im Sommer stark auf und speichern Wärme. Durch die so entstehenden hohen Temperaturen spricht man daher oftmals vom **städtischen Wärmeinseleffekt**.

Die tagsüber in der Stadt aufgenommene Wärme wird in der Nacht abgegeben, sodass der Wärmeinseleffekt besonders in der Nacht ausgeprägt ist. Im Umland von Städten sorgen hingegen **Pflanzen und Gewässer für Abkühlung**. Der Temperaturunterschied zwischen Stadt und Umland kann so bis zu 10 °C betragen.

Verstärkt wird der Wärmeinseleffekt zudem durch die dichte und hohe Bebauung in der Stadt durch Gebäude. Daher kann oft keine frische Luft in die Innenstädte fließen. So bleibt die

warme und teilweise durch Abgase belastete Luft zwischen den Gebäuden gefangen, während im Umland frische Luft vorzufinden ist.

Nicht nur die Temperatur in Städten wird durch das Stadtklima beeinflusst. Durch die hohe Versiegelung des Bodens und die niedrige Anzahl an Grün- und Wasserflächen ist die Luftfeuchte gering. Zudem kann Regen auf versiegelte Flächen wie Straßen nicht versickern, was zu Problemen bei starken Niederschlägen führen kann.

Durch den Klimawandel wird sich laut wissenschaftlichen Prognosen die städtische Wärmeinsel im gesamten Dortmunder Stadtgebiet ausdehnen. Zudem wird erwartet, dass die Gefährdung in bereits belasteten Gebieten, wie Dortmund-Hörde, weiter erhöht wird.

Welche, im Text und in der Abbildung dargestellten Eigenschaften und Einflussfaktoren des städtischen Wärmeinseleffekts lassen sich an eurem aktuellen Standort beobachten?

Begründet eure Beobachtungen stichpunktartig.

---



---



---



---



---

Abschlussfrage: Was sorgt dafür, dass die Temperatur in Städten höher ist, als die Temperatur im ländlichen Umland?

- |                          |                          |                       |                          |                 |                          |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| versiegelte Flächen      | <input type="checkbox"/> | Nähe zum Äquator      | <input type="checkbox"/> | dichte Bebauung | <input type="checkbox"/> |
| Geringerer Luftaustausch | <input type="checkbox"/> | hoher Wasserverbrauch | <input type="checkbox"/> |                 |                          |

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 3.

## Schwerpunkt Klimaanpassung und -schutz

Im Hinblick auf den Umgang mit dem Klimawandel bzw. seinen Folgen existieren in Wissenschaft, Politik und Stadtplanung derzeit zwei Ansätze:

Der **Klimaschutz** ist sowohl in den Medien als auch in der Politik sehr präsent. Im Vergleich dazu ist der Begriff **Klimaanpassung** noch deutlich weniger bekannt. Dadurch wird das Handlungsfeld Klimaanpassung häufig mit dem Klimaschutz verwechselt. Doch was sind die Unterschiede?



Beim Klimaschutz geht es in erster Linie darum, durch die Verringerung des Treibhausgasausstoßes das weitere Fortschreiten des Klimawandels zu verhindern oder zu verlangsamen.

Bei der Klimaanpassung liegt der Fokus auf der **Anpassung an die nicht mehr abwendbaren Folgen** des Klimawandels. Ziel ist es, negative Auswirkungen auf die Lebensqualität zu vermeiden.

Ordnet korrekt zu: Welche Maßnahmen / Aussagen entsprechen der Klimaanpassung und welche dem Klimaschutz? (Kreuzt die richtige Antwort an.)

	Klimaschutz	Klimaanpassung
Nutzung des Fahrrads auf dem Schulweg		
Ausreichende Wasserzufuhr an warmen Tagen		
Regional angebautes Gemüse essen		
Energiesparlampen installieren		
Sonnenschirme auf der Terrasse verwenden		
Dach des Hauses mit Rasen bepflanzen		
Effekte der Maßnahmen zeigen erst langfristig eine Wirkung		
Effekte der Maßnahmen sind bereits kurzfristig nachweisbar		

Die Wirkungen der Maßnahmen des Klimaschutzes werden wahrscheinlich erst in mehreren Jahrzehnten messbar sein. Oftmals wird daher von einem "langen Bremsweg des Klimawandels" gesprochen.

Anpassungsmaßnahmen gegenüber den Folgen des Klimawandels sind im Gegensatz dazu kurzfristig und auf lokaler Ebene umsetzbar. Insbesondere können daher Städte und deren Bevölkerung einen Beitrag leisten, sich an Extremwetterereignisse wie Hitze und Starkregen anzupassen.

**Daher konzentriert sich die Exkursion auf die Erkundung der Klimaanpassungsmaßnahmen in Dortmund-Hörde!**

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 4 auf die nahegelegene Brücke über der Hörder Bahnhofstraße.

## Schwerpunkt Hitze

Diskutiert in eurer Gruppe und stimmt ehrlich ab: Wie stark seid ihr eurer Einschätzung nach von großer Hitze gefährdet?

Sehr stark gefährdet                      Stark gefährdet                      Weniger gefährdet                      Überhaupt nicht gefährdet



Der Klimawandel verursacht eine zunehmende Gefährdung Deutschlands durch Hitze. Dies lässt sich zum Beispiel an der Zunahme der **Hitzetage** (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 30 °C) sehen (s. Abbildung). So zeigt sich von 1951 bis 2019 eine Zunahme von durchschnittlich ca. 8 Hitzetagen pro Jahr!

**Abbildung der Entwicklung der Hitzetage in Deutschland zwischen 1951 und 2019 als Balkendiagramm.**

Der Begriff Hitzewelle wird häufig umgangssprachlich verwendet. Dabei gibt es weltweit keine einheitliche Definition, was unter einer Hitzewelle zu verstehen ist. In Deutschland ist eine Hitzewelle eine mehrtägige Periode mit ungewöhnlich hoher Wärmebelastung, bei der u. a. eine Höchsttemperatur von 28° C an drei aufeinanderfolgenden Tagen überschritten werden muss.

Durch den fortschreitenden Klimawandel werden Anzahl und Dauer von Hitzewellen in Deutschland weiter zunehmen.

Schaut euch auf der Brücke und in der nahen Umgebung um.

Nennt einen Standort, an dem ihr euch bei Hitze nicht aufhalten würdet: \_\_\_\_\_

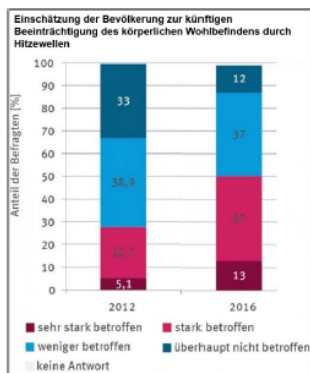
Nennt einen Standort, an dem ihr euch bei Hitze aufhalten würdet: \_\_\_\_\_

Hitze kann verschiedene Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. Die Auswirkungen reichen von leichten Beschwerden, wie Schwindel oder Kopfschmerzen bis hin zu lebensgefährlichen Symptomen wie Hitzschlägen oder Herzinfarkten.



Eine Ursache für die gesundheitliche Belastung ist oft der Wasserentzug (Dehydrierung) des Körpers, vor allem durch verstärktes Schwitzen zur Abkühlung des Körpers. Um einer Überhitzung entgegenzuwirken, sollte daher auf eine ausreichende Wasserzufuhr geachtet werden.

Schaut euch die Abbildung an. Zuvor habt ihr bereits eine eigene Einschätzung zu eurer persönlichen Hitzegefährdung abgegeben. Inwiefern stimmt eure Einschätzung der körperlichen Gefährdung mit der deutschen Bevölkerung überein?



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

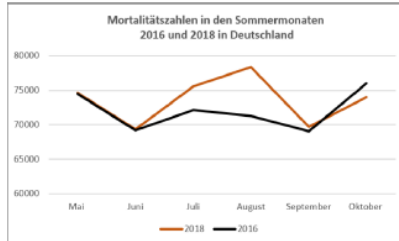
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

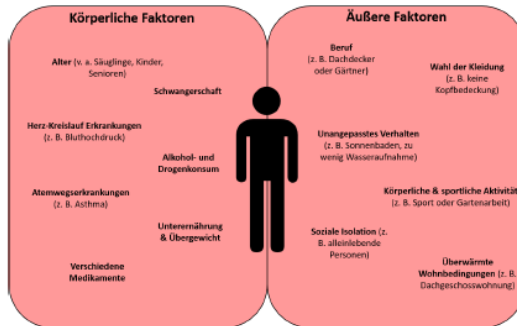
Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 5.

Durch die Zunahme von Hitzewellen steigt die Anzahl der Menschen, die jedes Jahr in Deutschland durch Hitze sterben. Der Einfluss der Hitze auf die Todesfälle ist sogar so groß, dass sich in Deutschland im Sommer ein Anstieg der Sterberate aufgrund von Hitzetoden zeigt (s. Abbildung). Laut Modellrechnungen gab es im Sommer 2018 einen negativen Rekord von 20.000 hitzebedingten Todesfällen in Deutschland.



Nicht alle Menschen sind gleich stark von möglichen gesundheitlichen Folgen von Hitze betroffen. In der Abbildung lernt ihr sogenannte körperliche Faktoren (z. B. Alter, Vorerkrankungen) und äußere Faktoren (z. B. Beruf, Wahl der Kleidung) kennen, die das Risiko einer Hitzeerkrankung erhöhen.

**Welche Personen sind besonders von hitzebedingten Erkrankungen betroffen?**





Entscheidet, welche der folgenden Aussagen richtig bzw. falsch sind.

	richtig	falsch
Bei der Gefährdung von Personen gegenüber Hitze unterscheidet man zwischen körperlichen und äußeren Faktoren.		
Unter freiem Himmel arbeitende Personen sind in der Regel nicht stärker von Hitze gefährdet.		
Kinder sind eine Personengruppe, die besonders von Hitze gefährdet sind.		
Das Leben in einer Dachgeschosswohnung erhöht das Risiko einer Hitzeerkrankung.		
Bei Hitze ist es empfehlenswert, lockere Kleidung zu tragen.		
Der Konsum von Alkohol erhöht die Gefährdung gegenüber Hitze.		

Gebt aus eurer Erfahrung 3 Tipps, die man bei großer Hitze beachten sollte:

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_

Besonders Kinder sind von den Auswirkungen großer Hitze gefährdet.

Nehmt begründet Stellung, wie ihr den angrenzenden Spielplatz umgestalten würdet, damit sich Kinder hier auch im Sommer angenehm aufhalten und spielen können.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 6.

Ihr befindet euch nun am Friedrich-Ebert Platz. Der Platz wurde 2013 grundlegend durch Elemente der sogenannten grünen Infrastruktur umgestaltet. Die grüne Infrastruktur ist ein "Netzwerk von natürlichen und naturnahen Grünflächen". Darunter zählen unter anderem Wälder, Parkanlagen und Gärten, aber auch Spiel- und Sportplätze sowie Friedhöfe.

Welche Elemente der grünen Infrastruktur lassen sich am Friedrich-Ebert Platz entdecken? Ordnet dazu die Zahlen der Standorte auf der Karte den folgenden Bildern korrekt zu.



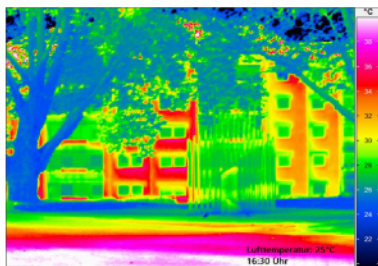
Bei großer Hitze wirken Grünflächen kühlend auf ihre Umgebung. Wie ihr sehen und spüren könnt, spenden die Bäume am Friedrich-Ebert Platz Schatten und schützen so vor direktem Sonnenlicht. Zudem verdunsten alle Grünflächen und Pflanzen Wasser und kühlen dabei die Lufttemperatur ihrer direkten Umgebung.

Große Parks in der Stadt sind daher teilweise bis zu 4 °C kühler als ihre städtische Umgebung. Besonders wirksam für die Kühlung innerhalb der Stadt ist es, verschiedene kleinere Grünflächen miteinander zu verbinden, wie es am Friedrich-Ebert Platz mit Rasenflächen, Bäumen und Sträuchern umgesetzt wurde.

Bei der Aktion „QuerBeet“ werden in Hörde zudem öffentliche Flächen begrünt, indem Gemüsebeete angelegt werden, die von allen Menschen in Hörde bepflanzt und geerntet werden können. Dies nennt man auch „Urban Gardening“.

Um Städte an Hitze anzupassen ist es also wichtig, Flächen zu begrünen und bestehende Grünflächen zu erhalten, da Grünflächen kühlend auf ihre Umgebung wirken und Schatten spenden. Jede einzelne Person kann dazu beitragen, zum Beispiel ihren Garten oder Balkon mit kühlenden Pflanzen zu begrünen.

Beschreib mit Hilfe des Wärmebilds die Temperaturunterschiede verschiedener Oberflächen am Friedrich-Ebert Platz an einem warmen Sommertag (Lufttemperatur 25 °C).



---

---

---

---

---

An welchem Ort würdet ihr euch am Friedrich-Ebert Platz bei großer Hitze wohlfühlen?

---

An welchem Ort würdet ihr euch am Friedrich-Ebert Platz bei großer Hitze nicht wohlfühlen?

---

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 7.

Sucht auf dem Weg zum nächsten Standort nach weiteren Maßnahmen zur Verschattung, mit denen Gebäude gegenüber Hitze angepasst werden können.

Diese Maßnahmen haben wir gefunden:

---

---

---

Während Hitzewellen sind insbesondere auch Tropennächte von Bedeutung. In einer Tropennacht sinkt die Temperatur nicht unter 20 °C. Im Stadtteil Dortmund-Hörde wird für den Zeitraum von 2021-2050 von einer Anzahl von bis zu 15 jährlichen Tropennächten ausgegangen. Diese sind für den menschlichen Körper gefährlich, da sich dieser insbesondere in der Nacht erholt und regeneriert, was in heißen Tropennächten nur eingeschränkt möglich ist.

Auch deshalb ist eine angepasste Gestaltung von Gebäuden notwendig!



Fassadenbegrünungen stellen eine weitere Möglichkeit der Klimaanpassung als Teil der grünen Infrastruktur dar.

Beschreibt mit Hilfe des Wärmebilds des Hauses vor dem ihr steht, wie sich die Bereiche der Hauswand mit und ohne Fassadenbegrünung hinsichtlich ihrer Erwärmung unterscheiden. Erklärt eure Beobachtung kurz.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 8.

Sucht euch dort einen verkehrssicheren Ort am Rand des Parkplatzes aus!

## Schwerpunkt Starkregen

Die Versiegelung von Flächen ist nicht nur angesichts der zunehmenden Hitze in Städten ein Problem. Auch auf den Wasserhaushalt nehmen versiegelte Flächen einen Einfluss. So kann die Versickerung von Regen auf versiegelten Flächen nur gering oder gar nicht stattfinden. Aus diesem Grund liegt in Städten ein sehr hoher Abfluss von Niederschlägen vor. Je mehr Wasser der Boden aufnimmt, desto mehr Wasser kann über die Verdunstung wieder an die Atmosphäre abgegeben werden.

Abbildung zu Auswirkungen des Grades der Versiegelung auf die Versickerung, den Oberflächenabfluss und Verdunstung bei verschiedenen Oberflächen (z. B. Rasenflächen, Asphalt)

Schätzt gemeinsam die prozentuale Verteilung der verschiedenen Bodenoberflächen an eurem Standort.

Grünfläche	%	Rasenfugen/Gitterpflaster	%
Fugenreiches Pflaster	%	Fugenarmes Pflaster	%
Asphalt/Beton	%		

Stellt begründete Vermutungen an, welche Konsequenzen sich aus der Verteilung der Bodenoberflächen an eurem Standort ergeben könnten?

---



---



---



---

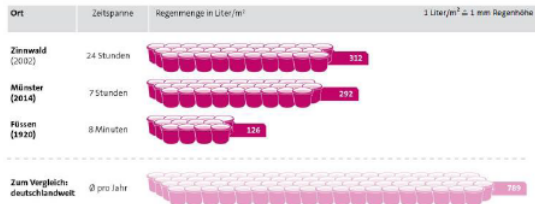


---

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 9.

Beobachtet dabei aufmerksam die Bodenoberflächen und das Gefälle des Geländes.

Bei (sehr) großen Regenmengen pro Zeiteinheit spricht man von Starkregen. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) warnt vor Starkregen ab Regenmengen von über 15 l/m<sup>2</sup> in einer Stunde. Dass Starkregen auch deutlich heftiger ausfallen kann, zeigt die folgende Abbildung:



Der Klimawandel führt mit hoher Wahrscheinlichkeit dazu, dass Starkregen häufiger und mit größeren Niederschlagsmengen auftreten wird. Fakt ist, dass Starkregenereignisse oftmals nur in einem kleinen Gebiet und in sehr kurzer Zeit stattfinden, was oft Überschwemmungen auslöst. Trotz moderner Hilfsmittel ist es kaum möglich, den genauen Ort des Starkregens im Vorfeld räumlich vorherzusagen.

Regional wirken sich Starkniederschläge sehr unterschiedlich aus. Wie ihr auf der Abbildung sehen könnt, sind Gebirge (z. B. Alpen) häufiger von extremen Niederschlägen betroffen. Trotzdem zeigt die Abbildung, dass Starkregen im gesamten Bundesgebiet auftritt und daher eine Anpassung in allen Städten, in ganz Deutschland, berücksichtigt werden muss.

So viel Starkregen gibt es in Deutschland

Starkregenereignisse seit 2001 pro Postleitzahlgebiet

Die Auswertungen des DWD zeigen, dass Ballungsräume Starkregen-betroffene Rückendeckelung in Deutschland.



Quelle: DWD/Stat

Verschiedene Bilder zu Auswirkungen von Überflutungen durch Starkregen (z. B. zerstörte Wohngebäude, überflutete Straßen, Tiefgaragen)

Besonders Städte sind durch ihre hohe Anzahl an versiegelten Flächen sowie der hohen Bevölkerungs- und Gebäudeanzahl von Starkregen gefährdet. Die Auswirkungen können dabei große und vielfältige Zerstörungen hervorrufen (s. Abbildung), häufig verbunden mit erheblichen materiellen Schäden. Oftmals sind zudem Kanalisationen nicht für extreme Niederschlagsmengen ausgelegt.

Beschreib stichpunktartig, welche verschiedenen Folgen von Starkregen sich der Abbildung entnehmen lassen.

---



---



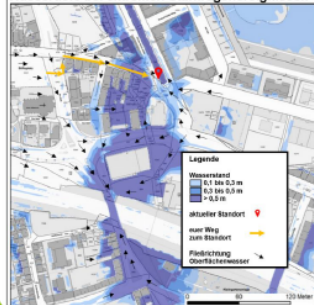
---



---

Aufgrund der steigenden Gefahr durch Starkregen haben viele Städte Starkregenanalysekarten erstellt, um gefährdete Bereiche zu identifizieren. Diese Analysekarten dienen als Grundlage für weitere Anpassungsmaßnahmen. Die folgende Karte zeigt die Gefährdung von Starkregen für den aktuellen Standort.

Wassertiefe bei extremen Starkregenereignissen



Begründet stichpunktartig auf Grundlage der Karte und euren Eindrücken vor Ort, warum der Standort als starkregengefährdet angesehen werden kann.

---



---



---



---



---



---

Kreuzt an und entscheidet, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	Wahr	Falsch
Von Starkregenereignissen sind besonders Städte an der Küste betroffen.		
Starkregenereignisse lassen sich durch ihr plötzliches Auftreten nur erschwert vorhersagen.		
Starkregenereignisse besitzen keine einheitliche Definition bezüglich ihrer Niederschlagsmenge.		
In der Stadt sind besonders in Senken liegende Standorte wie U-Bahnschächte oder Tiefgaragen von Starkregen gefährdet.		
Versiegelte Flächen tragen zur Überschwemmungsgefährdung eines Standorts bei.		
Kanalisationen deutscher Städte wurden so geplant, dass sie auch Starkregenereignisse aushalten können.		

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 10.

Sucht im dargestellten Gebiet nach Anpassungsmaßnahmen, mit denen Gebäude und Personen vor Starkregen geschützt werden.



Diskutiert dabei untereinander folgende Fragen:

- Wieso wurden die Maßnahmen zur Anpassung an dieser Stelle platziert?
- Sind die Maßnahmen eurer Meinung nach wirksam?
- Gibt es weitere Anpassungsmaßnahmen, die ihr empfehlen würdet?

Diese Anpassungsmaßnahmen haben wir gefunden:

---



---



---



Die folgenden Pfeilketten stellen Aussagen zu Starkregen dar. Kreuzt die korrekten Pfeilketten an.

- |   |                    |   |                 |                       |
|---|--------------------|---|-----------------|-----------------------|
|   | verhindert         |   | dadurch erhöhte |                       |
| 1 | versiegelte Fläche | → | 2               | Versickerung          |
|   |                    |   |                 | →                     |
|   |                    |   |                 | 3                     |
|   |                    |   |                 | Überschwemmungsgefahr |
- |   |                    |   |            |                       |
|---|--------------------|---|------------|-----------------------|
|   | beeinflusst        |   | durch hohe |                       |
| 1 | versiegelte Fläche | → | 2          | Überschwemmungsgefahr |
|   |                    |   |            | →                     |
|   |                    |   |            | 3                     |
|   |                    |   |            | Versickerung          |
- |   |                       |   |                   |                    |
|---|-----------------------|---|-------------------|--------------------|
|   | wird beeinflusst von  |   | aufgrund geringer |                    |
| 1 | Überschwemmungsgefahr | → | 2                 | versiegelte Fläche |
|   |                       |   |                   | →                  |
|   |                       |   |                   | 3                  |
|   |                       |   |                   | Versickerung       |
- |   |                |   |            |                       |
|---|----------------|---|------------|-----------------------|
|   | ist gering bei |   | verringert |                       |
| 1 | Versickerung   | → | 2          | versiegelte Fläche    |
|   |                |   |            | →                     |
|   |                |   |            | 3                     |
|   |                |   |            | Überschwemmungsgefahr |

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 11.



Folgt dem Verlauf des Hörder Bachs bis zum Standort 12 (verwendet dazu die Rückseite eurer großen Karte) und beobachtet aufmerksam, wie sich der Verlauf des Bachs verändert.

Beschreibt, wie sich der Verlauf des Bachs vom Start bis zum Zielpunkt verändert.

---

---

---

---

---

---

---

---

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 13.

Geht über die Brücke, die über den kleinen Bach (Emscher) führt. Versucht den aktuellen Wasserstand der Emscher abzulesen.  
Notiert hier den Wert: \_\_\_\_\_



Vergleicht das Bild der ehemaligen Emscher (1950) mit euren Eindrücken vor Ort.

Wie unterscheidet sich das Bild von euren Beobachtungen vor Ort?

Wie hat sich der Flussverlauf verändert?

Wie wirkt die aktuelle Gestaltung der Emscher auf euch?

---

---

---

---

---

---

---

Nachdem die Emscher Jahrzehnte lang als Abwasserfluss der Kohle- und Stahlindustrie diente, wurde diese in den letzten 20 Jahren wieder natürlich gestaltet. Die natürliche Gestaltung der Emscher leistet dabei einen großen Beitrag für den Überschwemmungsschutz vor Starkregen im Ruhrgebiet.

Dabei wurde der frühere Flussverlauf mit seinen angrenzenden Naturflächen rekonstruiert, die als natürliche Überflutungsfächen dienen können. Solche Überflutungsfächen werden auch als Retentionsräume bezeichnet. Elemente der grünen Infrastruktur, wie Felder oder Wiesen, eignen sich besonders gut als Retentionsflächen, da diese auftretende Niederschläge speichern können und erst verzögert wieder abgeben.

Bei Bedarf können auf diese Weise in Dortmund-Hörde 235.000m<sup>3</sup> Wasser gespeichert und so Überschwemmungen in anderen Gebieten verhindert werden (s. Bilder).



Städte, die gegenüber Starkregen angepasst sind, werden häufig als sogenannte Schwammstadt bezeichnet. Wie ein Schwamm sollen Niederschläge aufgenommen, gespeichert und erst verzögert wieder abgegeben werden. Dazu ist es bei extremen Niederschlägen sinnvoll, verschiedene Retentionsflächen (z. B. Grünflächen, Sport- oder Spielplätze, Wälder) zeitweise bewusst zu fluten. Diese haben den Vorteil, dass Wasser dort versickern kann, sodass weniger Schäden durch Starkregen an anderen Orten entstehen. Insgesamt gilt für die Schwammstadt: Weg von Beton und Asphalt zu mehr grüner Infrastruktur.

Das Prinzip der Schwammstadt wird auch in der folgenden Abbildung deutlich:

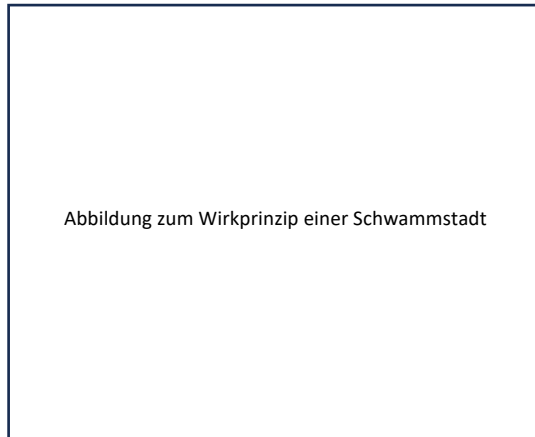


Abbildung zum Wirkprinzip einer Schwammstadt

Die folgenden Pfeilketten stellen Aussagen zu Starkregen dar. Kreuzt die korrekten Pfeilketten an.

- ..Grünflächen..  $\xrightarrow{\text{ermöglichen}}$  ..Versickerung..  $\xrightarrow{\text{dadurch geringere}}$  ..Überschwemmungsgefahr
- ..Grünflächen..  $\xrightarrow{\text{verringern}}$  ..Überschwemmungsgefahr..  $\xrightarrow{\text{durch geringe}}$  ..Versickerung..
- ..Überschwemmungsgefahr..  $\xrightarrow{\text{wird beeinflusst von}}$  ..Grünflächen..  $\xrightarrow{\text{aufgrund hoher}}$  ..Versickerung..
- ..Versickerung..  $\xrightarrow{\text{ist hoch bei}}$  ..Grünflächen..  $\xrightarrow{\text{erhöht}}$  ..Überschwemmungsgefahr

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 14.

## zurück zum Schwerpunkt Hitze

Die Erwärmung von Gebäuden in der Stadt hängt stark von der sog. Albedo ab. Die Albedo beschreibt das Verhältnis aus reflektierter ("zurückgeschickter") und absorbiertes ("aufgenommener") kurzwelliger Strahlung einer Oberfläche. Die Angabe erfolgt mit einem Wert zwischen 0 (vollständige Absorption) und 1 (vollständige Reflektion) und wird ebenfalls häufig in Prozentzahlen festgehalten (0=100%).

Abbildung zum Vergleich des Reflexionsvermögens von hellen und dunklen Hauswänden sowie deren Wärmeabgabe als schematische Zeichnung

Besonders bei der Anpassung von Gebäuden gegenüber Hitze gilt es die Albedo zu berücksichtigen (s. Abb.). Die Farbe einer Oberfläche hat einen großen Einfluss auf die Albedo. Helle Oberflächen reflektieren einen größeren Anteil der Strahlung (hohe Albedo) und erhitzen sich daher weniger als dunkle Oberflächen (niedrige Albedo). Neben der Farbe können auch andere Eigenschaften der Oberfläche, wie das Material einen Einfluss auf die Albedo ausüben.

Ordnet die verschiedenen Materialien entsprechend ihrer Albedo in einer geeigneten Reihenfolge an (hohe Albedo = 1; geringe Albedo = 5).









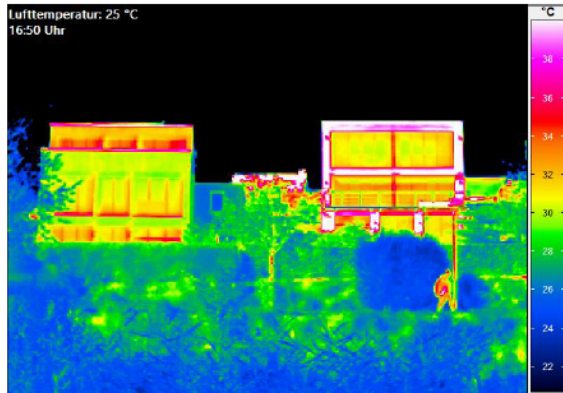


Füllt die folgende Lücke im Text korrekt aus.

Die Albedo misst das Verhältnis aus \_\_\_\_\_ und absorbiertes kurzwelliger Strahlung von Oberflächen.

Das Wärmebild zeigt die Oberflächentemperatur an einem Sommertag (25 °C) von zwei Häusern, vor denen ihr euch aktuell befindet. Schaut euch das Wärmebild der Häuserfassaden genau an.

Begründet kurz, wieso sich gewisse Bereiche der beiden Häuser stärker bzw. schwächer erwärmen.



---

---

---

---

---

---

---

---

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 15.

Eine weitere Möglichkeit der Anpassung von Gebäuden gegenüber Hitze stellt die Dachbegrünung dar. Zudem besitzt diese auch Vorteile bei Starkregen, da Niederschlag auf den Grünflächen versickern kann.



Eine Begrünung verhindert bei großer Hitze die starke Erwärmung des Daches und wirkt wie eine Isolierung, da Pflanzen durch die Verdunstung die Wärmebelastung reduzieren. Dadurch kann sogar die Temperatur in den Innenräumen des Hauses gesenkt werden.

Folgende Abbildung zeigt die Kühlungseffekte von Dachbegrünungen besonders deutlich:

Abbildung zur Erwärmung verschiedener  
Dachoberflächen (z. B. Begrünung, Teer)

Dabei ist zu beachten, dass Dachbegrünungen bis zu einer Dachneigung von 45 Grad eingesetzt werden können. Die Bepflanzung der Dächer muss dabei nicht bei Baubeginn berücksichtigt werden, sondern kann auch nachträglich umgesetzt werden. Damit die Begrünung ihre Wirkung zeigen kann, muss sie regelmäßig gepflegt werden.

Betrachtet das aktuelle Luftbild des Phoenix Sees.

Inwiefern wurden Dachbegrünungen vor Ort umgesetzt?

Ist an den Wohngebäuden am Phoenix See eine Dachbegrünung möglich?

Nehmt diesbezüglich kurz Stellung.



---

---

---

---

---

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 16.

Bearbeitet auf eurem Weg die Aufgabe auf der folgenden Seite.



Lest euch die Checkliste für das Verhalten bei Hitze aufmerksam durch.  
Nehmt kurz zu folgenden Fragen Stellung.

Welche Tipps wendet ihr bereits an?  
Fallen euch weitere Tipps ein?

**Checkliste – 10 goldene Regeln für das richtige Verhalten bei Hitze**

<input type="checkbox"/> Trinkt circa 2-3 Liter Wasser pro Tag!	<input type="checkbox"/> Passt euren Tagesablauf an. Meidet die Mittagshitze und nutzt die kühleren Temperaturen am frühen Morgen!
<input type="checkbox"/> Vermeidet kalte, zuckerhaltige, koffeinhaltige und alkoholische Getränke!	<input type="checkbox"/> Vermeidet körperliche Anstrengungen (z. B. Sport, Gartenarbeit)!
<input type="checkbox"/> Eßt mehrere, kleinere Mahlzeiten mit leichter Kost wie Gemüse, Fisch oder Obst!	<input type="checkbox"/> Sucht Schattenflächchen auf, wenn ihr euch draußen aufhaltet!
<input type="checkbox"/> Tragt luftige, helle Kleidung, denkt an eine Kopfbedeckung!	<input type="checkbox"/> Kümmert euch um Kinder und Senioren, die besonders hitzeempfindlich sind!
<input type="checkbox"/> Verwendet Sonnencreme mit UV-Schutz und tragt eine Sonnenbrille!	<input type="checkbox"/> Haltet eure Wohnung kühl (z. B. Rollläden, nächtliches Lüften)!

---



---



---



---



---



---



---



---

Der Phoenix-See hat sich zu einem Naherholungsraum für Jung und Alt entwickelt. Bei schönem Wetter tummeln sich jeden Tag viele Menschen am See. Neben einem Tretbootverleih gibt es eine Segelschule sowie einige gastronomische Betriebe. Das Baden im See ist jedoch untersagt.

Versetzt euch in die Lage der verschiedenen Personenrollen. Begründet, wie wohl ihr euch am Phoenix See bei großer Hitze fühlt. Welche Verhaltens-Tipps sind für die jeweilige Person bei ihrem Aufenthalt am See während großer Hitze zu beachten?



**Joana (38):** Der See ist mein „Fitnessstudio mit Aussicht“ bei jedem Wetter. Mehrmals in der Woche komme ich zum See um zu joggen, zu radeln oder Inliner zu fahren, um meine persönlichen Bestzeiten zu brechen.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Winfried (84):** Wenn das Wetter mitspielt, kommen meine Frau und ich sehr gerne zum See. Ich sitze seit mehreren Jahren im Rollstuhl. Meine Frau schiebt mich auf den Wegen um den See und wir schauen gerne den Enten zu.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**René (19):** In den Sommerferien verbringen meine Freunde und ich fast jeden Tag am See. Wir legen uns auf ein Sonnendeck, um uns zu bräunen, trinken wir ein paar Bier und rauchen manchmal Shisha.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Geht mit Hilfe der Karten zum Standort 17.

# YOU DID IT!

## Abbildungsverzeichnis

- Seite 2:  
- A: eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap
- Seite 3:  
- A: eigene Darstellung auf Grundlage des DWD ([https://www.dwd.de/DE/forschung/klima\\_umwelt/klimawirk/stadtpl/projekt\\_warmeinseln/projekt\\_waermeinseln\\_node.html](https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimawirk/stadtpl/projekt_warmeinseln/projekt_waermeinseln_node.html))
- Seite 5:  
- A: eigene Darstellung nach Pixabay
- Seite 6:  
- A: DWD (2020): Klimastatusbericht (<https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimastatusbericht/klimastatusbericht.html>)
- Seite 7:  
- A: Pixabay  
- B: Umweltbundesamt (2019): Monitoringbericht ([https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das\\_monitoringbericht\\_2019\\_barrierefrei.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das_monitoringbericht_2019_barrierefrei.pdf))
- Seite 8:  
- A: eigene Darstellung nach Destatis ([https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/Tabellen/sonderauswertung-sterbefaelle-pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/Tabellen/sonderauswertung-sterbefaelle-pdf.pdf?__blob=publicationFile))  
- B: eigene Darstellung
- Seite 10:  
- A: eigene Darstellung nach OpenStreetMap  
- B-F: eigene Aufnahmen
- Seite 11:  
- A: eigene Aufnahme
- Seite 12:  
- A: eigene Aufnahme
- Seite 13:  
- A: BBSR (2018): Versickerung verschiedener Bodenoberflächen ([https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-dl.pdf;jsessionid=E10104A8F4621FCF52617D04CC0F474B.live11314?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-dl.pdf;jsessionid=E10104A8F4621FCF52617D04CC0F474B.live11314?__blob=publicationFile&v=1))
- Seite 14:  
- A & B: GDV (2015): Extreme Starkregenereignisse in Deutschland (<https://www.gdv.de/naturgefahrenreport2015>)
- Seite 15:  
- A-F: Pixabay  
- G: eigene Darstellung nach Stadt Dortmund ([https://geoweb1.digistadtdo.de/doris\\_gdi/mapapps4/resources/apps/starkregengefahrenkartetn100/index.html?lang=de&vm=2D&s=16339.360155467597&r=0&c=393020.2623180162%2C5708149.587870349](https://geoweb1.digistadtdo.de/doris_gdi/mapapps4/resources/apps/starkregengefahrenkartetn100/index.html?lang=de&vm=2D&s=16339.360155467597&r=0&c=393020.2623180162%2C5708149.587870349))
- Seite 16:  
- A: eigene Darstellung nach OpenStreetMap
- Seite 17:  
- A: eigene Darstellung nach OpenStreetMap
- Seite 18:  
- A: Bildarchiv Emschergerossenschaft
- Seite 19:  
- A & B: Jan Hohmann

- C: Wissen vor acht (<https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/schwammstadt-klimawandel-regenwasser-104.html>)

Seite 21:

- A: Klimawandel findet Stadt
- B-F: Pixabay

Seite 22:

- A: eigene Aufnahme

Seite 23:

- A: Pixabay
- B: Kuttler (2011): Oberflächentemperaturen von Dachabdeckungen

Seite 24:

- A: Regionalverband Ruhr Luftbildarchiv

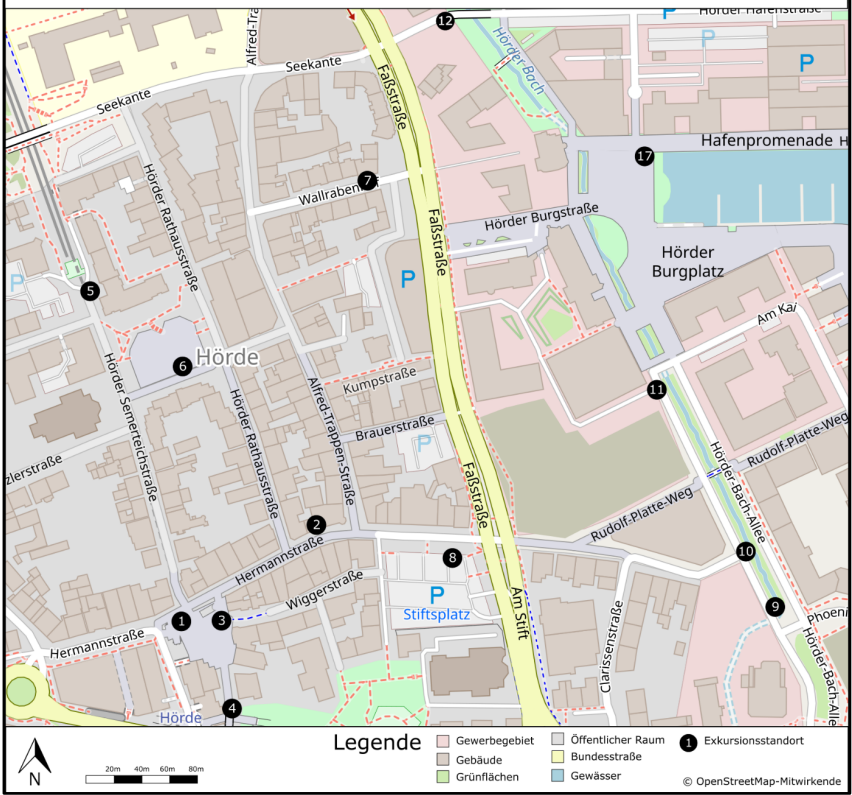
Seite 25:

- A: eigene Darstellung

Seite 26:

- A-C: Pixabay


# Karte 1: Exkursionsgebiet „Klimaanpassung in Dortmund-Hörde“





## B Erhebungsinstrumente

### B1 Testinstrument Fachwissen Klimaanpassung (Pilotierung)

	Geographisches Institut	1	RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM
---	----------------------------	---	-------------------------

Liebe Schülerin, lieber Schüler,  
vielen Dank, dass Sie bei der Studie mitmachen. Die Studie ist anonym, auch Ihre Lehrer:in wird den Fragebogen nicht zu sehen bekommen. Ihre ehrlichen Antworten sind für uns eine große Hilfe und wir bedanken uns im Voraus.

Viel Spaß beim Ausfüllen des Fragebogens!

**Namenscode**

Da der Test anonym ist und Sie Ihren echten Namen nicht angeben müssen, wird hier ein persönlicher Code von Ihnen erstellt. Dafür tragen Sie in die ersten drei Kästchen die ersten drei Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter ein. Dann tragen Sie die ersten drei Buchstaben der Straße, in der Sie wohnen und abschließend Ihre Hausnummer ein. Achten Sie darauf, dass Sie die Daten richtig und leserlich eintragen.

Beispiel: Vorname der Mutter: Julia; Adresse: Dorfstraße 122

J	U	L	D	O	R	122
---	---	---	---	---	---	-----

Dein Code:  
Vorname Mutter / Straßename / Hausnummer

--	--	--	--	--	--	--

**Persönliche Angaben**

Geschlecht:  männlich  weiblich  divers

Alter: \_\_\_\_\_ Jahre

Auf meinem letzten Zeugnis hatte ich folgende Noten:

Erdkunde/ GL	
Mathematik	
Deutsch	
Biologie	

Welche Sprache sprichst du zu Hause am häufigsten?  
 Deutsch  andere Sprache: \_\_\_\_\_





### Interessen & Vorerfahrungen

	... interes- siert mich nicht.	... interes- siert mich wenig.	... interes- siert mich teils, teils.	... interes- siert mich.	... interes- siert mich sehr.
Das Fach Erdkunde...					
Das Thema Klimawandel...					
Das Thema Klimaanpassung...					
Eine Exkursion im Erdkundeun- terricht...					
Das Arbeiten mit digitalen Me- dien im Unterricht (z. B. Smart- phone, Tablet) ...					

	ja	nein
Beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit mit dem Thema „Klimawandel“?		
Haben Sie im Unterricht bereits das Thema „Klimawandel“ behandelt?		
Beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit mit dem Thema „Klimaanpassung“?		
Haben Sie im Unterricht bereits das Thema „Klimaanpassung“ behandelt?		
Kennen Sie die App Biparcours?		
Haben Sie im Unterricht schon mit der App „Biparcours“ gearbeitet?		

	noch nie	1-3-mal	4-5-mal	mehr als 5-mal
Wie häufig haben Sie im Erdkundeun- terricht schon an Exkursionen teilge- nommen?				
Wie häufig waren Sie bereits in Dortmund-Hörde?				



	Weniger als 1 Stunde	1 – 3 Stunden	4 – 5 Stunden	mehr als 5 Stunden
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) durchschnittlich an einem Tag?				
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) während des Schulunterrichts durchschnittlich in einer Woche?				
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) während des Erdkundeunterrichts durchschnittlich in einer Woche?				

### Aufgaben zur Klimaanpassung von Städten

Sie werden sich im Erdkundeunterricht demnächst mit dem Thema „Klimaanpassung in Städten“ beschäftigen. Mithilfe dieses Tests möchten wir feststellen, was Sie schon vorher zum Thema wissen. Da der Test anonym ist und nicht benotet wird, ist es nicht schlimm, wenn Sie eine Frage falsch beantworten.

Lesen Sie die Fragen genau durch und versuchen Sie, möglichst viele Fragen zu beantworten.

Viel Erfolg!

#### Stadtklima

##### Frage 1

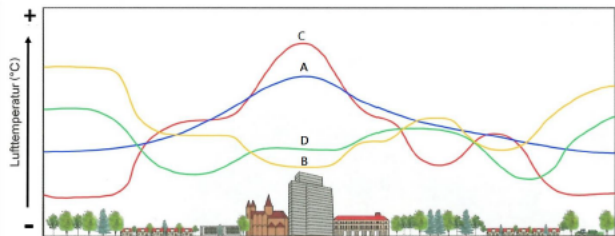
Kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Die Lufttemperatur auf dem Land ist in der Regel höher als die Lufttemperatur in der Stadt.		
Die Versiegelung des Bodens hat einen Einfluss auf das Stadtklima.		
Hohe Gebäude in einem Stadtteil haben meist keine Auswirkungen auf das Stadtklima.		
Die Temperaturunterschiede zwischen Land und Stadt sind in der Nacht meist stärker ausgeprägt als am Tag.		
In der Stadt ist der Luftaustausch zwischen warmer und kühlerer Luft in der Regel höher als im Umland der Stadt.		



Frage 2

Schauen Sie sich die folgende Abbildung genau an. Kreuzen Sie an, welche Linie die Lufttemperatur an einem heißen Sommertag in der Stadt sowie deren Umland am besten darstellt.



Linie A (Blau)	<input type="checkbox"/>
Linie B (Gelb)	<input type="checkbox"/>
Linie C (Rot)	<input type="checkbox"/>
Linie D (Grün)	<input type="checkbox"/>

Klimaanpassung & Klimaschutz

Frage 3

Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen und Maßnahmen eher der Klimaanpassung oder dem Klimaschutz zuzuordnen sind.

	Klimaanpassung	Klimaschutz
Nutzung von Strom aus Windkraft statt Strom aus Braunkohle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Streichen des eigenen Hauses mit heller Farbe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung des Fahrrads auf dem Schulweg statt mit dem Auto zu fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installation einer App, die vor Starkregen warnt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verringerung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid (CO <sub>2</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bewältigung der Folgen des Klimawandels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### Starkregen

#### Frage 4

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Von Starkregen spricht man in Deutschland ab einem Niederschlag von mindestens 15 l/m <sup>2</sup> in einer Stunde.		
Mithilfe von Wetterprognosen kann der Auftrittsort von Starkregen im Vorfeld meist exakt vorhergesagt werden.		
Eine Anpassung an Starkregen sollte in Deutschland nur in Städten in der Nähe von Gebirgen durchgeführt werden.		
Parkplätze sowie ihre Umgebung sind bei Starkregen besonders von Überschwemmungen gefährdet.		
In der Stadt sind besonders tiefer liegende Standorte von Starkregen gefährdet.		
Der Klimawandel führt dazu, dass Starkregen häufiger und mit größeren Niederschlagsmengen auftritt.		
Starkregenereignisse finden oftmals flächendeckend in großen Gebieten statt.		
Die Kanalisationen deutscher Städte wurden im 20. Jahrhundert so gebaut, dass sie auch zukünftige Starkregenereignisse aushalten können.		

#### Frage 5

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

A: Grünflächen haben keinen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen. Da Grünflächen bereits viel Wasser enthalten, können sie nicht mehr viel Regen aufnehmen.	
B: Grünflächen haben einen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie in der Lage sind, viel Wasser aufzunehmen und im Boden zu speichern.	
C: Grünflächen haben keinen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie genau so viel Wasser aufnehmen können wie andere Bodenoberflächen.	
D: Grünflächen haben einen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie oftmals abgespült werden und der entstehende Schlamm schwere Schäden verursacht.	



Frage 6

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

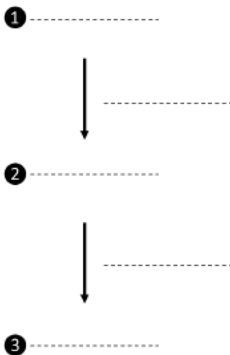
A: Zum Schutz vor Starkregen können bestimmte Flächen gezielt überflutet werden. Dies ist notwendig, da bestimmte Ökosysteme auf Überflutungen angewiesen sind.	<input type="checkbox"/>
B: Zum Schutz vor Starkregen macht es keinen Sinn, gezielte Überflutungen durchzuführen, da die überschwemmten Flächen stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Dies führt zu einer räumlichen Verlagerung des Problems.	<input type="checkbox"/>
C: Zum Schutz vor Starkregen können bestimmte Flächen gezielt geflutet werden. Dadurch können besonders gefährdete, angrenzende Gebiete entlastet werden.	<input type="checkbox"/>
D: Zum Schutz vor Starkregen macht es keinen Sinn, gezielte Überflutungen durchzuführen, da Starkregen plötzlich und meist unvorhersehbar auftritt und deswegen keine Überflutungsfächen im Vorfeld bestimmt werden können.	<input type="checkbox"/>

Frage 7

Bringen Sie die drei folgenden Begriffe in eine sinnvolle Reihenfolge ① - ③.

- Überschwemmungsgefahr
- Grünflächen
- Versickerung

Beschriften Sie anschließend stichwortartig die Pfeile, sodass ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den drei Begriffen entsteht.





### Hitze

#### Frage 8

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Durch den Klimawandel erhöht sich die durchschnittliche Temperatur der Hitzewellen in Deutschland. Die durchschnittliche Dauer der Hitzewellen verändert sich nicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In einer Tropennacht ist die Temperatur zwischen 18 und 6 Uhr dauerhaft höher als 20 °C.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personen auf dem Land sind durch die baulichen Gegebenheiten meist stärker von Hitze betroffen als Personen in der Stadt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Senioren sind aufgrund ihrer hohen Lebenserfahrung weniger von Hitze gefährdet als junge Menschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Beruf einer Person kann einen Einfluss auf die Gefährdung bezüglich Hitze haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während großer Hitze ist es empfehlenswert, eiskalte Getränke zu sich zu nehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während großer Hitze ist es empfehlenswert, enge, am Körper anliegende Kleidung zu tragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während großer Hitze ist es meist empfehlenswert, eine Kopfbedeckung zu tragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Frage 9

Unterstreichen Sie im folgenden Text jeweils den richtigen Begriff in der Klammer.

Je dunkler die Oberfläche, desto [geringer / höher] ist ihre Erwärmung. Eine schwarze Oberfläche hat eine sehr [hohe / niedrige] Albedo, das heißt sie [reflektiert / absorbiert] den Großteil der Sonnenstrahlung. Je [höher / geringer] die Albedo einer Häuserfassade ist, desto [positiver / negativer] sind die Auswirkungen auf die Gefährdung des Hauses durch Hitze.

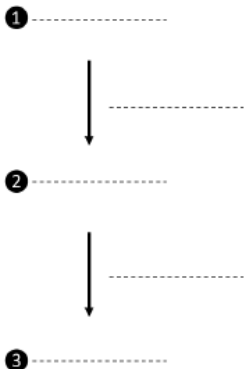


Frage 10

Bringen Sie die drei folgenden Begriffe in eine sinnvolle Reihenfolge ① - ③.

- Grünflächen
- Hitzegefährdung
- Temperatur

Beschriften Sie anschließend stichwortartig die Pfeile, sodass ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den drei Begriffen entsteht.





## Frage 11

Kreuzen Sie die richtige Antwort an.

A: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Um die kühlende Wirkung zu verstärken, ist es in der Stadt sinnvoll, mehrere kleine Grünflächen miteinander zu verbinden.	<input type="checkbox"/>
B: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Da die kühlende Wirkung einzelner Grünflächen gering ist, ist es sinnvoll, eher größere Parks außerhalb der Stadtzentren als kühlende Flächen für die Bevölkerung zu schaffen.	<input type="checkbox"/>
C: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Da die kühlende Wirkung von Wasserflächen immer höher als die der Grünflächen ist, sollten in Städten nur Wasserflächen gebaut werden.	<input type="checkbox"/>
D: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Aufgrund der kühlenden Wirkung durch Grünflächen müssen Städte ihren Ausstoß von Treibhausgasen zur Verlangsamung des Klimawandels nicht mehr reduzieren.	<input type="checkbox"/>



## Frage 12

Kreuzen Sie an, welche Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Das Tragen heller Kleidung trägt zur Anpassung an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sportliche Aktivität während der Mittagszeit trägt zur Anpassung an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Schlafen in nach Norden ausgerichteten Zimmern ist eine Anpassung an Hitze.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Markisen an Gebäuden tragen zur Anpassung von Gebäuden an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eine Hauswand mit Fassadenbegrünung erwärmt sich stärker als eine Hauswand ohne Begrünung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Nutzung von Energiesparlampen statt herkömmlicher Glühbirnen ist eine Anpassung an Hitze.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dachbegrünungen tragen nicht zur Kühlung der Luft in Städten bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fassadenbegrünungen tragen nicht zur Kühlung der Luft in Städten bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## B2 Testinstrument Fachwissen Klimaanpassung (Pre-Test)

	1															
<p>Liebe Schülerin, lieber Schüler, vielen Dank, dass Sie bei der Studie mitmachen. Die Studie ist anonym, auch Ihre Lehrerin wird den Fragebogen nicht zu sehen bekommen. Ihre ehrlichen Antworten sind für uns eine große Hilfe und wir bedanken uns im Voraus.</p> <p>Viel Spaß beim Ausfüllen des Fragebogens!</p>																
<b>Namenscode</b>																
<p>Da der Test anonym ist und Sie Ihren echten Namen nicht angeben müssen, wird hier ein persönlicher Code von Ihnen erstellt. Dafür tragen Sie in die ersten drei Kästchen die ersten drei Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter ein. Dann tragen Sie die ersten drei Buchstaben der Straße, in der Sie wohnen und abschließend Ihre Hausnummer ein. Achten Sie darauf, dass Sie die Daten richtig und leserlich eintragen.</p> <p><u>Beispiel:</u> Vorname der Mutter: Julia; Adresse: Dorfstraße 122</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><tr><td>J</td><td>U</td><td>L</td><td>D</td><td>O</td><td>R</td><td>122</td></tr></table> <p>Dein Code: Vorname Mutter / Straßename / Hausnummer</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>			J	U	L	D	O	R	122							
J	U	L	D	O	R	122										
<b>Persönliche Angaben</b>																
<p><u>Geschlecht:</u>   <input type="checkbox"/> männlich      <input type="checkbox"/> weiblich      <input type="checkbox"/> divers</p> <p><u>Alter:</u>      _____ Jahre</p> <p>Auf meinem letzten Zeugnis hatte ich folgende <u>Noten</u>:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><tr><td>Erdkunde</td><td> </td></tr><tr><td>Mathematik</td><td> </td></tr><tr><td>Deutsch</td><td> </td></tr><tr><td>Biologie</td><td> </td></tr></table> <p>Welche <u>Sprache</u> sprechen Sie zu Hause am häufigsten? <input type="checkbox"/> Deutsch   <input type="checkbox"/> andere Sprache: _____</p>			Erdkunde		Mathematik		Deutsch		Biologie							
Erdkunde																
Mathematik																
Deutsch																
Biologie																



### Interessen & Vorerfahrungen

	... interes- siert mich nicht.	... interes- siert mich wenig.	... interes- siert mich teils, teils.	... interes- siert mich.	... interes- siert mich sehr.
Das Fach Erdkunde...					
Das Thema Klimawandel...					
Das Thema Klimaanpassung...					
Eine Exkursion im Erdkundeun- terricht...					
Das Arbeiten mit digitalen Me- dien im Unterricht (z. B. Smart- phone, Tablet)...					

	ja	nein
Beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit mit dem Thema „Klimawandel“?		
Haben Sie im Unterricht bereits das Thema „Klimawandel“ behandelt?		
Beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit mit dem Thema „Klimaanpassung“?		
Haben Sie im Unterricht bereits das Thema „Klimaanpassung“ behandelt?		
Kennen Sie die App Biparcours?		
Haben Sie im Unterricht schon mit der App „Biparcours“ gearbeitet?		

	noch nie	1-3-mal	4-5-mal	mehr als 5-mal
Wie häufig haben Sie im Erdkundeun- terricht schon an Exkursionen teilge- nommen?				
Wie häufig waren Sie bereits in Dortmund-Hörde?				



	Weniger als 1 Stunde	1 – 3 Stunden	4 – 5 Stunden	mehr als 5 Stunden
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) <u>durchschnittlich an einem Tag?</u>				
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) <u>während des Schulunterrichts durchschnittlich in einer Woche?</u>				
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) <u>während des Erdkundeunterrichts durchschnittlich in einer Woche?</u>				

### Aufgaben zur Klimaanpassung von Städten

Sie werden sich im Erdkundeunterricht demnächst mit dem Thema „Klimaanpassung in Städten“ beschäftigen. Mithilfe dieses Tests möchten wir feststellen, was Sie schon vorher zum Thema wissen. Da der Test anonym ist und nicht benotet wird, ist es nicht schlimm, wenn Sie eine Frage falsch beantworten.

Lesen Sie die Fragen genau durch und versuchen Sie, möglichst viele Fragen zu beantworten.

Viel Erfolg!

#### Stadtklima

##### Frage 1

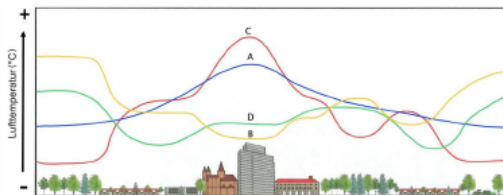
Kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Die Lufttemperatur auf dem Land ist in der Regel höher als die Lufttemperatur in der Stadt.		
Die Versiegelung des Bodens hat einen Einfluss auf das Stadtklima.		
Hohe Gebäude in einem Stadtteil haben meist keine Auswirkungen auf das Stadtklima.		
Die Temperaturunterschiede zwischen Land und Stadt sind in der Nacht meist stärker ausgeprägt als am Tag.		
In der Stadt ist der Luftaustausch zwischen warmer und kühlerer Luft in der Regel höher als im Umland der Stadt.		



Frage 2

Schauen Sie sich die folgende Abbildung genau an. Kreuzen Sie an, welche Linie die Lufttemperatur an einem heißen Sommertag in der Stadt sowie deren Umland am besten darstellt.



Linie A (Blau)

Linie B (Gelb)

Linie C (Rot)

Linie D (Grün)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Klimaanpassung & Klimaschutz

Frage 3

Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen und Maßnahmen eher der Klimaanpassung oder dem Klimaschutz zuzuordnen sind.

	Klimaanpassung	Klimaschutz
Verringerung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid (CO <sub>2</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung des Fahrrads auf dem Schulweg statt mit dem Auto zu fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bewältigung der Folgen des Klimawandels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installation einer App, die vor Starkregen warnt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tragen von heller Kleidung im Sommer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verzicht auf Fleischkonsum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserung des Überschwemmungsschutzes an Flüssen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Starkregen

### Frage 4

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Von Starkregen spricht man in Deutschland ab einem Niederschlag von mindestens 15 l/m <sup>2</sup> in einer Stunde.		
Mithilfe von Wetterprognosen kann der Auftrittsort von Starkregen im Vorfeld meist exakt vorhergesagt werden.		
Parkplätze sowie ihre Umgebung sind bei Starkregen besonders von Überschwemmungen gefährdet.		
In der Stadt sind besonders tiefer liegende Standorte von Starkregen gefährdet.		
Starkregenereignisse finden oftmals flächendeckend in großen Gebieten statt.		
Die Kanalisationen deutscher Städte wurden im 20. Jahrhundert so gebaut, dass sie auch zukünftige Starkregenereignisse aushalten können.		

### Frage 5

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

A: Grünflächen haben keinen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen. Da Grünflächen bereits viel Wasser enthalten, können sie nicht mehr viel Regen aufnehmen.	
B: Grünflächen haben einen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie in der Lage sind, viel Wasser aufzunehmen und im Boden zu speichern.	
C: Grünflächen haben keinen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie genau so viel Wasser aufnehmen können wie andere Bodenoberflächen.	
D: Grünflächen haben einen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie oftmals abgespült werden und der entstehende Schlamm schwere Schäden verursacht.	



Frage 6

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

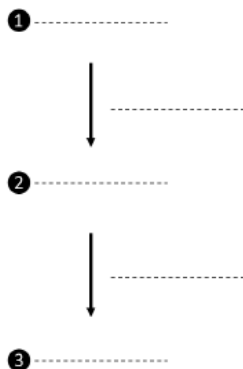
A: Zum Schutz vor Starkregen können bestimmte Flächen gezielt überflutet werden. Dies ist notwendig, da bestimmte Ökosysteme auf Überflutungen angewiesen sind.	<input type="checkbox"/>
B: Zum Schutz vor Starkregen macht es keinen Sinn, gezielte Überflutungen durchzuführen, da die überschwemmten Flächen stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Dies führt zu einer räumlichen Verlagerung des Problems.	<input type="checkbox"/>
C: Zum Schutz vor Starkregen können bestimmte Flächen gezielt geflutet werden. Dadurch können besonders gefährdete, angrenzende Gebiete entlastet werden.	<input type="checkbox"/>
D: Zum Schutz vor Starkregen macht es keinen Sinn, gezielte Überflutungen durchzuführen, da Starkregen plötzlich und meist unvorhersehbar auftritt und deswegen keine Überflutungsfächen im Vorfeld bestimmt werden können.	<input type="checkbox"/>

Frage 7

Bringen Sie die drei folgenden Begriffe in eine sinnvolle Reihenfolge ① - ③.

- Überschwemmungsgefahr
- Grünflächen
- Versickerung

Beschriften Sie anschließend stichwortartig die Pfeile, sodass ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den drei Begriffen entsteht.





## Hitze

### Frage 8

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Durch den Klimawandel erhöht sich die durchschnittliche Temperatur der Hitze- wellen in Deutschland. Die durchschnittliche Dauer der Hitzewellen verändert sich nicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In einer Tropennacht ist die Temperatur zwischen 18 und 6 Uhr dauerhaft höher als 20 °C.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während großer Hitze ist es meist empfehlenswert, eine Kopfbedeckung zu tra- gen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Beruf einer Person kann einen Einfluss auf die Gefährdung bezüglich Hitze haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während großer Hitze ist es empfehlenswert, eiskalte Getränke zu sich zu neh- men.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personen auf dem Land sind durch die baulichen Gegebenheiten meist stärker von Hitze betroffen als Personen in der Stadt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Frage 9

Unterstreichen Sie im folgenden Text jeweils den richtigen Begriff in der Klammer.

Je dunkler die Oberfläche, desto [geringer / höher] ist ihre Erwärmung. Eine schwarze  
Oberfläche hat eine sehr [hohe / niedrige] Albedo, das heißt sie [reflektiert / absor-  
biert] den Großteil der Sonnenstrahlung. Je [höher / geringer] die Albedo einer Häu-  
serfassade ist, desto [positiver / negativer] sind die Auswirkungen auf die Gefährdung  
des Hauses durch Hitze.

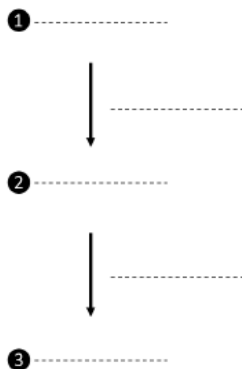


Frage 10

Bringen Sie die drei folgenden Begriffe in eine sinnvolle Reihenfolge ① - ③.

- Grünflächen
- Hitzegefährdung
- Temperatur

Beschriften Sie anschließend stichwortartig die Pfeile, sodass ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den drei Begriffen entsteht.







Frage 11

Kreuzen Sie die richtige Antwort an.

A: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Um die kühlende Wirkung zu verstärken, ist es in der Stadt sinnvoll, mehrere kleine Grünflächen miteinander zu verbinden.	<input type="checkbox"/>
B: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Da die kühlende Wirkung einzelner Grünflächen gering ist, ist es sinnvoll, eher größere Parks außerhalb der Stadtzentren als kühlende Flächen für die Bevölkerung zu schaffen.	<input type="checkbox"/>
C: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Da die kühlende Wirkung von Wasserflächen immer höher als die der Grünflächen ist, sollten in Städten nur Wasserflächen gebaut werden.	<input type="checkbox"/>
D: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Aufgrund der kühlenden Wirkung durch Grünflächen müssen Städte ihren Ausstoß von Treibhausgasen zur Verlangsamung des Klimawandels nicht mehr reduzieren.	<input type="checkbox"/>

Frage 12

Kreuzen Sie an, welche Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Das Tragen dunkler Kleidung trägt zur Anpassung an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sportliche Aktivität während der Mittagszeit trägt zur Anpassung an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Schlafen in nach Norden ausgerichteten Zimmern ist eine Anpassung an Hitze.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Markisen an Gebäuden tragen zur Anpassung von Gebäuden an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eine Hauswand mit Fassadenbegrünung erwärmt sich stärker als eine Hauswand ohne Begrünung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Nutzung von Energiesparlampen statt herkömmlicher Glühbirnen ist eine Anpassung an Hitze.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dachbegrünungen tragen nicht zur Kühlung der Luft in Städten bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fassadenbegrünungen tragen nicht zur Kühlung der Luft in Städten bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## B3 Testinstrument Fachwissen Klimaanpassung (Post-Test)



Geographisches  
Institut

1

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

Liebe Schülerin, lieber Schüler,  
vielen Dank, dass Sie bei der Studie mitmachen. Die Studie ist anonym, auch Ihre Lehrer:in wird den Fragebogen nicht zu sehen bekommen. Ihre ehrlichen Antworten sind für uns eine große Hilfe und wir bedanken uns im Voraus.

Viel Spaß beim Ausfüllen des Fragebogens!

### Namenscode

Da der Test anonym ist und Sie Ihren echten Namen nicht angeben müssen, wird hier ein persönlicher Code von Ihnen erstellt. Dafür tragen Sie in die ersten drei Kästchen die ersten drei Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter ein. Dann tragen Sie die ersten drei Buchstaben der Straße, in der Sie wohnen und abschließend Ihre Hausnummer ein. Achten Sie darauf, dass Sie die Daten richtig und leserlich eintragen.

Beispiel: Vorname der Mutter: Julia; Adresse: Dorfstraße 122

J	U	L	D	O	R	122
---	---	---	---	---	---	-----

Dein Code:

Vorname Mutter / Straßenname / Hausnummer

--	--	--	--	--	--	--



## Aufgaben zur Klimaanpassung von Städten

Mithilfe dieses Tests möchten wir feststellen, welches Wissen Sie im Bereich der Klimaanpassung von Städten besitzen. Da der Test anonym ist und nicht benotet wird, ist es nicht schlimm, wenn Sie eine Frage falsch beantworten.

Lesen Sie die Fragen genau durch und versuchen Sie, möglichst viele Fragen zu beantworten.  
Viel Erfolg!

### Stadtklima

#### Frage 1

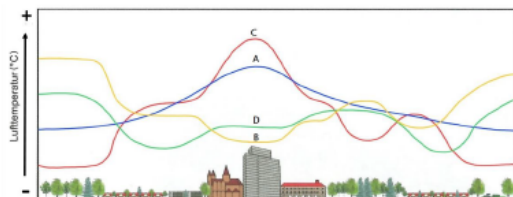
Kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Die Lufttemperatur auf dem Land ist in der Regel höher als die Lufttemperatur in der Stadt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Versiegelung des Bodens hat einen Einfluss auf das Stadtklima.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hohe Gebäude in einem Stadtteil haben meist keine Auswirkungen auf das Stadtklima.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Temperaturunterschiede zwischen Land und Stadt sind in der Nacht meist stärker ausgeprägt als am Tag.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Stadt ist der Luftaustausch zwischen warmer und kühlerer Luft in der Regel höher als im Umland der Stadt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Frage 2

Schauen Sie sich die folgende Abbildung genau an. Kreuzen Sie an, welche Linie die Lufttemperatur an einem heißen Sommertag in der Stadt sowie deren Umland am besten darstellt.



Linie A (Blau)	<input type="checkbox"/>
Linie B (Gelb)	<input type="checkbox"/>
Linie C (Rot)	<input type="checkbox"/>
Linie D (Grün)	<input type="checkbox"/>

Klimaanpassung & Klimaschutz

Frage 3

Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen und Maßnahmen eher der Klimaanpassung oder dem Klimaschutz zuzuordnen sind.

	Klimaanpassung	Klimaschutz
Verringerung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid (CO <sub>2</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung des Fahrrads auf dem Schulweg statt mit dem Auto zu fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bewältigung der Folgen des Klimawandels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installation einer App, die vor Starkregen warnt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tragen von heller Kleidung im Sommer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verzicht auf Fleischkonsum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserung des Überschwemmungsschutzes an Flüssen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### Starkregen

#### Frage 4

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Von Starkregen spricht man in Deutschland ab einem Niederschlag von mindestens 15 l/m <sup>2</sup> in einer Stunde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mithilfe von Wetterprognosen kann der Auftrittsort von Starkregen im Vorfeld meist exakt vorhergesagt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parkplätze sowie ihre Umgebung sind bei Starkregen besonders von Überschwemmungen gefährdet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Stadt sind besonders tiefer liegende Standorte von Starkregen gefährdet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Starkregenereignisse finden oftmals flächendeckend in großen Gebieten statt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kanalisationen deutscher Städte wurden im 20. Jahrhundert so gebaut, dass sie auch zukünftige Starkregenereignisse aushalten können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Frage 5

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

A: Grünflächen haben keinen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen. Da Grünflächen bereits viel Wasser enthalten, können sie nicht mehr viel Regen aufnehmen.	<input type="checkbox"/>
B: Grünflächen haben einen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie in der Lage sind, viel Wasser aufzunehmen und im Boden zu speichern.	<input type="checkbox"/>
C: Grünflächen haben keinen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie genau so viel Wasser aufnehmen können wie andere Bodenoberflächen.	<input type="checkbox"/>
D: Grünflächen haben einen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie oftmals abgespült werden und der entstehende Schlamm schwere Schäden verursacht.	<input type="checkbox"/>



Frage 6

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

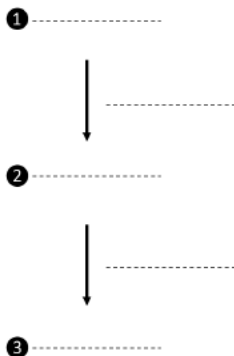
A: Zum Schutz vor Starkregen können bestimmte Flächen gezielt überflutet werden. Dies ist notwendig, da bestimmte Ökosysteme auf Überflutungen angewiesen sind.	<input type="checkbox"/>
B: Zum Schutz vor Starkregen macht es keinen Sinn, gezielte Überflutungen durchzuführen, da die überschwemmten Flächen stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Dies führt zu einer räumlichen Verlagerung des Problems.	<input type="checkbox"/>
C: Zum Schutz vor Starkregen können bestimmte Flächen gezielt geflutet werden. Dadurch können besonders gefährdete, angrenzende Gebiete entlastet werden.	<input type="checkbox"/>
D: Zum Schutz vor Starkregen macht es keinen Sinn, gezielte Überflutungen durchzuführen, da Starkregen plötzlich und meist unvorhersehbar auftritt und deswegen keine Überflutungsfächen im Vorfeld bestimmt werden können.	<input type="checkbox"/>

Frage 7

Bringen Sie die drei folgenden Begriffe in eine sinnvolle Reihenfolge ① - ③.

- Überschwemmungsgefahr
- Grünflächen
- Versickerung

Beschriften Sie anschließend stichwortartig die Pfeile, sodass ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den drei Begriffen entsteht.





### Hitze

#### Frage 8

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Durch den Klimawandel erhöht sich die durchschnittliche Temperatur der Hitzewellen in Deutschland. Die durchschnittliche Dauer der Hitzewellen verändert sich nicht.		
In einer Tropennacht ist die Temperatur zwischen 18 und 6 Uhr dauerhaft höher als 20 °C.		
Während großer Hitze ist es meist empfehlenswert, eine Kopfbedeckung zu tragen.		
Der Beruf einer Person kann einen Einfluss auf die Gefährdung bezüglich Hitze haben.		
Während großer Hitze ist es empfehlenswert, eiskalte Getränke zu sich zu nehmen.		
Personen auf dem Land sind durch die baulichen Gegebenheiten meist stärker von Hitze betroffen als Personen in der Stadt.		

#### Frage 9

Unterstreichen Sie im folgenden Text jeweils den richtigen Begriff in der Klammer.

Je dunkler die Oberfläche, desto [geringer / höher] ist ihre Erwärmung. Eine schwarze Oberfläche hat eine sehr [hohe / niedrige] Albedo, das heißt sie [reflektiert / absorbiert] den Großteil der Sonnenstrahlung. Je [höher / geringer] die Albedo einer Häuserfassade ist, desto [positiver / negativer] sind die Auswirkungen auf die Gefährdung des Hauses durch Hitze.

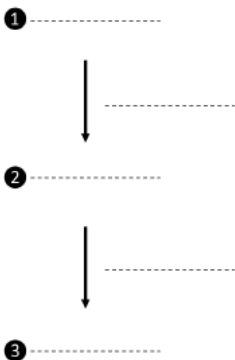


Frage 10

Bringen Sie die drei folgenden Begriffe in eine sinnvolle Reihenfolge ① - ③.

- Grünflächen
- Hitzegefährdung
- Temperatur

Beschriften Sie anschließend stichwortartig die Pfeile, sodass ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den drei Begriffen entsteht.







## Frage 11

Kreuzen Sie die richtige Antwort an.


A: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Um die kühlende Wirkung zu verstärken, ist es in der Stadt sinnvoll, mehrere kleine Grünflächen miteinander zu verbinden.	<input type="checkbox"/>
B: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Da die kühlende Wirkung einzelner Grünflächen gering ist, ist es sinnvoll, eher größere Parks außerhalb der Stadtzentren als kühlende Flächen für die Bevölkerung zu schaffen.	<input type="checkbox"/>
C: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Da die kühlende Wirkung von Wasserflächen immer höher als die der Grünflächen ist, sollten in Städten nur Wasserflächen gebaut werden.	<input type="checkbox"/>
D: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Aufgrund der kühlenden Wirkung durch Grünflächen müssen Städte ihren Ausstoß von Treibhausgasen zur Verlangsamung des Klimawandels nicht mehr reduzieren.	<input type="checkbox"/>

## Frage 12

Kreuzen Sie an, welche Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Das Tragen dunkler Kleidung trägt zur Anpassung an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sportliche Aktivität während der Mittagszeit trägt zur Anpassung an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Schlafen in nach Norden ausgerichteten Zimmern ist eine Anpassung an Hitze.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Markisen an Gebäuden tragen zur Anpassung von Gebäuden an Hitze bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eine Hauswand mit Fassadenbegrünung erwärmt sich stärker als eine Hauswand ohne Begrünung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Nutzung von Energiesparlampen statt herkömmlicher Glühbirnen ist eine Anpassung an Hitze.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dachbegrünungen tragen nicht zur Kühlung der Luft in Städten bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fassadenbegrünungen tragen nicht zur Kühlung der Luft in Städten bei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## B4 Testinstrument Fachwissen Klimaanpassung (Follow-Up-Test)

	Geographisches Institut	1	RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM							
<p>Liebe Schülerin, lieber Schüler, vielen Dank, dass Sie bei der Studie mitmachen. Die Studie ist anonym, auch Ihre Lehrer:in wird den Fragebogen nicht zu sehen bekommen. Ihre ehrlichen Antworten sind für uns eine große Hilfe und wir bedanken uns im Voraus.</p> <p>Viel Spaß beim Ausfüllen des Fragebogens!</p>										
<b>Namenscode</b>										
<p>Da der Test anonym ist und Sie Ihren echten Namen nicht angeben müssen, wird hier ein persönlicher Code von Ihnen erstellt. Dafür tragen Sie in die ersten drei Kästchen die ersten drei Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter ein. Dann tragen Sie die ersten drei Buchstaben der Straße, in der Sie wohnen und abschließend Ihre Hausnummer ein. Achten Sie darauf, dass Sie die Daten richtig und leserlich eintragen.</p> <p><u>Beispiel:</u> Vorname der Mutter: Julia; Adresse: Dorfstraße 122</p>										
<table border="1" style="margin: auto;"><tr><td>J</td><td>U</td><td>L</td><td>D</td><td>O</td><td>R</td><td>122</td></tr></table>				J	U	L	D	O	R	122
J	U	L	D	O	R	122				
<p>Dein Code: Vorname Mutter / Straßename / Hausnummer</p>										
<table border="1" style="margin: auto;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>										
<b>Interessen</b>										
	... interessiert mich nicht.	... interessiert mich wenig.	... interessiert mich teils, teils.	... interessiert mich.	... interessiert mich sehr.					
Das Fach Erdkunde...										
Das Thema Klimawandel...										
Das Thema Klimaanpassung...										
Eine Exkursion im Erdkundeunterricht...										
Das Arbeiten mit digitalen Medien im Unterricht (z. B. Smartphone, Tablet) ...										



## Aufgaben zur Klimaanpassung von Städten

Mithilfe dieses Tests möchten wir feststellen, welches Wissen Sie im Bereich der Klimaanpassung von Städten besitzen. Da der Test anonym ist und nicht benotet wird, ist es nicht schlimm, wenn Sie eine Frage falsch beantworten.

Lesen Sie die Fragen genau durch und versuchen Sie, möglichst viele Fragen zu beantworten.

Viel Erfolg!

### Stadtklima

#### Frage 1

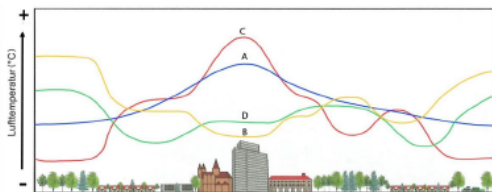
Kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Die Lufttemperatur auf dem Land ist in der Regel höher als die Lufttemperatur in der Stadt.		
Die Versiegelung des Bodens hat einen Einfluss auf das Stadtklima.		
Hohe Gebäude in einem Stadtteil haben meist keine Auswirkungen auf das Stadtklima.		
Die Temperaturunterschiede zwischen Land und Stadt sind in der Nacht meist stärker ausgeprägt als am Tag.		
In der Stadt ist der Luftaustausch zwischen warmer und kühlerer Luft in der Regel höher als im Umland der Stadt.		



Frage 2

Schauen Sie sich die folgende Abbildung genau an. Kreuzen Sie an, welche Linie die Lufttemperatur an einem heißen Sommertag in der Stadt sowie deren Umland am besten darstellt.



Linie A (Blau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linie B (Gelb)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linie C (Rot)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linie D (Grün)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Klimaanpassung & Klimaschutz

Frage 3

Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen und Maßnahmen eher der Klimaanpassung oder dem Klimaschutz zuzuordnen sind.

	Klimaanpassung	Klimaschutz
Verringerung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid (CO <sub>2</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung des Fahrrads auf dem Schulweg statt mit dem Auto zu fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bewältigung der Folgen des Klimawandels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installation einer App, die vor Starkregen warnt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tragen von heller Kleidung im Sommer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verzicht auf Fleischkonsum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserung des Überschwemmungsschutzes an Flüssen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### Starkregen

#### Frage 4

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Von Starkregen spricht man in Deutschland ab einem Niederschlag von mindestens $15 \text{ l/m}^2$ in einer Stunde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mithilfe von Wetterprognosen kann der Auftrittsort von Starkregen im Vorfeld meist exakt vorhergesagt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parkplätze sowie ihre Umgebung sind bei Starkregen besonders von Überschwemmungen gefährdet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Stadt sind besonders tiefer liegende Standorte von Starkregen gefährdet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Starkregenereignisse finden oftmals flächendeckend in großen Gebieten statt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kanalisationen deutscher Städte wurden im 20. Jahrhundert so gebaut, dass sie auch zukünftige Starkregenereignisse aushalten können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Frage 5

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

A: Grünflächen haben keinen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen. Da Grünflächen bereits viel Wasser enthalten, können sie nicht mehr viel Regen aufnehmen.	<input type="checkbox"/>
B: Grünflächen haben einen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie in der Lage sind, viel Wasser aufzunehmen und im Boden zu speichern.	<input type="checkbox"/>
C: Grünflächen haben keinen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie genau so viel Wasser aufnehmen können wie andere Bodenoberflächen.	<input type="checkbox"/>
D: Grünflächen haben einen Einfluss auf Überschwemmungen durch Starkregen, da sie oftmals abgespült werden und der entstehende Schlamm schwere Schäden verursacht.	<input type="checkbox"/>



Frage 6

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

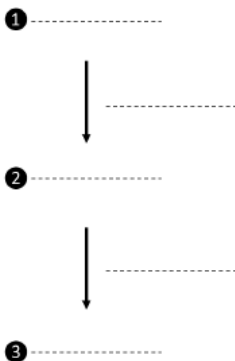
A: Zum Schutz vor Starkregen können bestimmte Flächen gezielt überflutet werden. Dies ist notwendig, da bestimmte Ökosysteme auf Überflutungen angewiesen sind.	<input type="checkbox"/>
B: Zum Schutz vor Starkregen macht es keinen Sinn, gezielte Überflutungen durchzuführen, da die überschwemmten Flächen stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Dies führt zu einer räumlichen Verlagerung des Problems.	<input type="checkbox"/>
C: Zum Schutz vor Starkregen können bestimmte Flächen gezielt geflutet werden. Dadurch können besonders gefährdete, angrenzende Gebiete entlastet werden.	<input type="checkbox"/>
D: Zum Schutz vor Starkregen macht es keinen Sinn, gezielte Überflutungen durchzuführen, da Starkregen plötzlich und meist unvorhersehbar auftritt und deswegen keine Überflutungsflächen im Vorfeld bestimmt werden können.	<input type="checkbox"/>

Frage 7

Bringen Sie die drei folgenden Begriffe in eine sinnvolle Reihenfolge ① - ③.

- Überschwemmungsgefahr
- Grünflächen
- Versickerung

Beschriften Sie anschließend stichwortartig die Pfeile, sodass ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den drei Begriffen entsteht.





### Hitze

#### Frage 8

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Durch den Klimawandel erhöht sich die durchschnittliche Temperatur der Hitzewellen in Deutschland. Die durchschnittliche Dauer der Hitzewellen verändert sich nicht.		
In einer Tropennacht ist die Temperatur zwischen 18 und 6 Uhr dauerhaft höher als 20 °C.		
Während großer Hitze ist es meist empfehlenswert, eine Kopfbedeckung zu tragen.		
Der Beruf einer Person kann einen Einfluss auf die Gefährdung bezüglich Hitze haben.		
Während großer Hitze ist es empfehlenswert, eiskalte Getränke zu sich zu nehmen.		
Personen auf dem Land sind durch die baulichen Gegebenheiten meist stärker von Hitze betroffen als Personen in der Stadt.		

#### Frage 9

Unterstreichen Sie im folgenden Text jeweils den richtigen Begriff in der Klammer.

Je dunkler die Oberfläche, desto **[geringer / höher]** ist ihre Erwärmung. Eine schwarze Oberfläche hat eine sehr **[hohe / niedrige]** Albedo, das heißt sie **[reflektiert / absorbiert]** den Großteil der Sonnenstrahlung. Je **[höher / geringer]** die Albedo einer Häuserfassade ist, desto **[positiver / negativer]** sind die Auswirkungen auf die Gefährdung des Hauses durch Hitze.

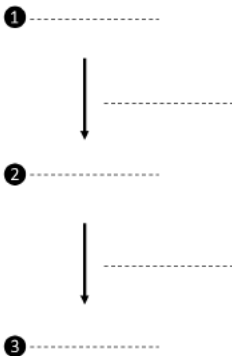


Frage 10

Bringen Sie die drei folgenden Begriffe in eine sinnvolle Reihenfolge ① - ③.

- Grünflächen
- Hitzegefährdung
- Temperatur

Beschriften Sie anschließend stichwortartig die Pfeile, sodass ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den drei Begriffen entsteht.







Frage 11

Kreuzen Sie die richtige Antwort an.

A: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Um die kühlende Wirkung zu verstärken, ist es in der Stadt sinnvoll, mehrere kleine Grünflächen miteinander zu verbinden.	
B: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Da die kühlende Wirkung einzelner Grünflächen gering ist, ist es sinnvoll, eher größere Parks außerhalb der Stadtzentren als kühlende Flächen für die Bevölkerung zu schaffen.	
C: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Da die kühlende Wirkung von Wasserflächen immer höher als die der Grünflächen ist, sollten in Städten nur Wasserflächen gebaut werden.	
D: Bereits kleinere Grünflächen können die Hitzebelastung eines Standorts verringern. Aufgrund der kühlenden Wirkung durch Grünflächen müssen Städte ihren Ausstoß von Treibhausgasen zur Verlangsamung des Klimawandels nicht mehr reduzieren.	

Frage 12

Kreuzen Sie an, welche Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Das Tragen dunkler Kleidung trägt zur Anpassung an Hitze bei.		
Sportliche Aktivität während der Mittagszeit trägt zur Anpassung an Hitze bei.		
Das Schlafen in nach Norden ausgerichteten Zimmern ist eine Anpassung an Hitze.		
Markisen an Gebäuden tragen zur Anpassung von Gebäuden an Hitze bei.		
Eine Hauswand mit Fassadenbegrünung erwärmt sich stärker als eine Hauswand ohne Begrünung.		
Die Nutzung von Energiesparlampen statt herkömmlicher Glühbirnen ist eine Anpassung an Hitze.		
Dachbegrünungen tragen nicht zur Kühlung der Luft in Städten bei.		
Fassadenbegrünungen tragen nicht zur Kühlung der Luft in Städten bei.		

## B5 Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM)

Da der Test anonym ist und Sie Ihren echten Namen nicht angeben müssen, wird hier ein persönlicher Code von Ihnen erstellt. Dafür tragen Sie in die ersten drei Kästchen die ersten drei Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter ein. Dann die ersten drei Buchstaben der Straße, in der Sie wohnen und abschließend Ihre Hausnummer. Achten Sie darauf, Ihre Daten richtig und leserlich einzutragen.

Beispiel: Vorname der Mutter: **Julia**; Adresse: **Dorfstraße 122**

J	U	L	D	O	R	122
---	---	---	---	---	---	-----

**Dein Code:**

**Ihr Code:**

Vorname Mutter / Straßenname / Hausnummer

--	--	--	--	--	--	--

**Wir wollen nun von Ihnen wissen, wie Ihnen das Arbeiten auf der Exkursion gefallen hat. Kreuzen Sie bezüglich der verschiedenen Aussagen die Zahl an, die Ihrer Meinung nach am besten zutrifft.**

	<b>trifft nicht zu</b>			<b>trifft zu</b>	
1. Ich bin mit meiner Leistung bei der Arbeit auf der Exkursion zufrieden.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
2. Bei der Arbeit auf der Exkursion konnte ich so vorgehen, wie ich es wollte.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
3. Bei der Arbeit auf der Exkursion habe ich mich angespannt gefühlt.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
4. Die Arbeit auf der Exkursion hat mir Spaß gemacht.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
5. Bei der Arbeit auf der Exkursion konnte ich wählen, wie ich es mache.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
6. Bei der Arbeit auf der Exkursion habe ich mich unter Druck gefühlt.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
7. Ich fand die Arbeit auf der Exkursion sehr interessant.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
8. Bei der Arbeit auf der Exkursion habe ich mich geschickt angestellt.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
9. Ich hatte Bedenken, ob ich die Arbeit auf der Exkursion gut hinbekomme.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
10. Die Arbeit auf der Exkursion war unterhaltsam.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
11. Ich glaube, ich war bei der Arbeit auf der Exkursion ziemlich gut.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
12. Ich konnte die Arbeit auf der Exkursion selbst steuern.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

## B6 Teilnehmende Beobachtung

<p><b>Datum:</b></p> <p><b>Uhrzeit:</b></p>	<p><b>Exkursions- typ:</b></p>	<p><b>Schulklasse:</b></p>	<p><b>Beobach- ter:in:</b></p>
<p><b>Wetter</b></p> <p>(Temperatur, Nieder- schlag, Wind)</p>			
<p><b>Gruppenaktivität</b></p> <p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sind alle Personen eingebunden?</li> <li>- Übernehmen einzelne Personen spezielle Aufgaben?</li> </ul>			
<p><b>Navigation</b></p> <p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sind Probleme beim Navigieren mit den Kartenwerken zu erkennen?</li> <li>- Werden die korrekten Orte der Exkursionen gefunden?</li> </ul>			

<p><b>Ablenkungen</b></p> <p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibt es technische Ablenkungen auf der Exkursion?</li> <li>- Gibt es anderweitige Ablenkungen auf der Exkursionsroute?</li> <li>- An welchen Orten finden Ablenkungen statt?</li> </ul>	
<p><b>Institutionelle Rahmung</b></p> <p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibt es Auffälligkeiten bei der Zusammensetzung des Kurses?</li> <li>- Gibt es einen speziellen schulischen Kontext?</li> </ul>	
<p><b>Sonstiges</b></p>	

## C Auswertung & Methodik

### C1 Manual Fragebogenauswertung

#### Grundlegende Bemerkungen zur Auswertung:

- Antworten, die nicht lesbar sind bzw. oder Aufgaben, die nicht richtig verstanden wurden, werden im Auswertungsprogramm mit der Zahl 9999 kenntlich gemacht. Zudem werden diese Aufgaben mit der Punktzahl „0“ bewertet.
- Aufgaben, die nicht bearbeitet wurden, werden im Auswertungsprogramm mit der Zahl 8888 kenntlich gemacht. Zudem werden diese Aufgaben mit der Punktzahl „0“ bewertet.

#### Namenscode & Persönliche Angaben

Item	Codierung
Anonymer Code	Wird als Code übertragen
Geschlecht	männlich = 1; weiblich = 2; divers = 3
Alter	Wird als Zahl übernommen
Noten	Werden als Zahl übernommen; Tendenzen (+/-) werden nicht berücksichtigt
Sprache	Deutsch = 1; andere Sprache = 2 → Verweis auf die andere Sprache wird in einer separaten Spalte ergänzt. Den verschiedenen Sprachen werden wiederum Nummern zugeteilt. 1 = Türkisch; 2 = Russisch; 3 = Englisch; ...

#### Interessen & Vorerfahrungen

Item	Codierung
Das Fach Erdkunde...	Interessiert mich nicht = 1; interessiert mich wenig = 2; interessiert mich teils, teils = 3; interessiert mich = 4; interessiert mich sehr = 5
Das Thema Klimawandel...	Interessiert mich nicht = 1; interessiert mich wenig = 2; interessiert mich teils, teils

	= 3; interessiert mich = 4; interessiert mich sehr = 5
Das Thema Klimaanpassung...	Interessiert mich nicht = 1; interessiert mich wenig = 2; interessiert mich teils, teils = 3; interessiert mich = 4; interessiert mich sehr = 5
Eine Exkursion im Erdkundeunterricht...	Interessiert mich nicht = 1; interessiert mich wenig = 2; interessiert mich teils, teils = 3; interessiert mich = 4; interessiert mich sehr = 5
Das Arbeiten mit digitalen Medien im Unterricht (z. B. Smartphone, Tablet) ...	Interessiert mich nicht = 1; interessiert mich wenig = 2; interessiert mich teils, teils = 3; interessiert mich = 4; interessiert mich sehr = 5
Beschäftigen Sie sich in deiner Freizeit mit dem Thema „Klimawandel“?	Ja = 1; nein = 2
Haben Sie im Unterricht bereits das Thema „Klimawandel“ behandelt?	Ja = 1; nein = 2
Beschäftigen Sie sich in deiner Freizeit mit dem Thema „Klimaanpassung“?	Ja = 1; nein = 2
Haben Sie im Unterricht bereits das Thema „Klimaanpassung“ behandelt?	Ja = 1; nein = 2
Kennen Sie die App Biparcours?	Ja = 1; nein = 2
Haben Sie im Unterricht schon mit der App „Biparcours“ gearbeitet?	Ja = 1; nein = 2
Wie häufig haben Sie im Erdkundeunterricht schon an Exkursionen teilgenommen?	Noch nie = 1; 1-3-mal = 2; 4-5-mal = 3; mehr als 5-mal = 4
Wie häufig waren Sie bereits in Dortmund-Hörde?	Noch nie = 1; 1-3-mal = 2; 4-5-mal = 3; mehr als 5-mal = 4
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) <u>durchschnittlich an einem Tag</u> ?	Weniger als 1 Stunde = 1; 1 – 3 Stunden = 2; 4 – 5 Stunden = 3; mehr als 5 Stunden = 4
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) während des Schulunterrichts <u>durchschnittlich in einer Woche</u> ?	Weniger als 1 Stunde = 1; 1 – 3 Stunden = 2; 4 – 5 Stunden = 3; mehr als 5 Stunden = 4
Wie viele Stunden nutzen Sie digitale Medien (z. B. Smartphone, Tablet) während des Erdkundeunterrichts <u>durchschnittlich in einer Woche</u> ?	Weniger als 1 Stunde = 1; 1 – 3 Stunden = 2; 4 – 5 Stunden = 3; mehr als 5 Stunden = 4

## Aufgaben zum Fachwissen zur Klimaanpassung von Städten

Innerhalb der folgenden 12 Fragen können jeweils 4 Punkte erreicht werden.

Item	Codierung	Notiz/Hilfe
Frage 1	<p>Für die Auswertung in SPSS wird eine Antwort in der Spalte „richtig“ mit einer 1 gekennzeichnet. Eine Antwort in der Spalte „falsch“ mit einer 2.</p> <p>Anschließend wird für die jeweiligen Items folgende Umcodierung vorgenommen: 0 = falsch beantwortet; 1 = richtig beantwortet</p> <p>Lösungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.1. falsch</li> <li>- 1.2. richtig</li> <li>- 1.3. falsch</li> <li>- 1.4. richtig</li> <li>- 1.5. falsch</li> </ul>	
Frage 2	<p>Für Frage 2 wird sowohl das gewählte Item (A=1, B=2, C=3 oder D=4) als auch die erreichte Gesamtpunktzahl notiert.</p> <p>Da nur Antwort C (rote Linie) korrekt ist, können nur 0 oder 4 Punkte erreicht werden.</p>	
Frage 3	<p>Für die Auswertung in SPSS wird eine Antwort in der Spalte „Klimaanpassung“ mit einer 1 gekennzeichnet. Eine Antwort in der Spalte „Klimaschutz“ mit einer 2.</p> <p>Anschließend wird für die jeweiligen Items folgende Umcodierung vorgenommen: 0 = falsch beantwortet; 1 = richtig beantwortet</p> <p>Lösungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.1. Klimaschutz</li> <li>- 3.2. Klimaschutz</li> <li>- 3.3. Klimaanpassung</li> <li>- 3.4. Klimaanpassung</li> <li>- 3.5. Klimaschutz</li> <li>- 3.6. Klimaanpassung</li> <li>- 3.7. Klimaschutz</li> <li>- 3.8. Klimaanpassung</li> </ul>	



Frage 4	<p>Für die Auswertung in SPSS wird eine Antwort in der Spalte „richtig“ mit einer 1 gekennzeichnet. Eine Antwort in der Spalte „falsch“ mit einer 2.</p> <p>Anschließend wird für die jeweiligen Items folgende Umcodierung vorgenommen: 0 = falsch beantwortet; 1 = richtig beantwortet</p> <p>Lösungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4.1. richtig</li> <li>- 4.2. falsch</li> <li>- 4.3. richtig</li> <li>- 4.4. richtig</li> <li>- 4.5. falsch</li> <li>- 4.6. falsch</li> </ul>	
Frage 5	<p>Für Frage 5 wird sowohl das gewählte Item (A=1, B=2, C=3 oder D=4) als auch die erreichte Gesamtpunktzahl notiert.</p> <p>Da nur Antwort B korrekt ist, können nur 0 oder 4 Punkte erreicht werden.</p>	
Frage 6	<p>Für Frage 6 wird sowohl das gewählte Item (A=1, B=2, C=3 oder D=4) als auch die erreichte Gesamtpunktzahl notiert.</p> <p>Da nur Antwort C korrekt ist, können nur 0 oder 4 Punkte erreicht werden.</p>	
Frage 7	<p>Die Aufgabe kann in zwei Propositionen unterteilt werden. Für jede sinnvoll beantwortete Proposition werden 2 Punkte vergeben. Es können daher 0, 2 und 4 Punkte erreicht werden.</p> <p>Jede Reihenfolge kann sinnvoll sein, solange die Relationen entsprechend beschriftet sind. Es sind daher insgesamt sechs verschiedene Kombinationen der Wörter möglich. Die gewählte Kombination wird, egal ob die Relationen richtig oder falsch sind, ebenfalls in einer eigenen Spalte festgehalten (Notiz/Hilfe).</p> <p>Die beiden Propositionen werden einzeln mit je 0 oder 2 Punkten bewertet. Für das entsprechende Bewertungsschema der Aufgabe finden sich Beispiellösungen am Ende des Manuals.</p>	<p>Mögliche Reihenfolgen:</p> <p>A = Überschwemmungsgefahr  B = Grünflächen  C = Versickerung</p> <p>1: A → B → C  2: A → C → B  3: B → A → C  4: B → C → A  5: C → A → B  6: C → B → A</p>

Frage 8	<p>Für die Auswertung in SPSS wird eine Antwort in der Spalte „richtig“ mit einer 1 gekennzeichnet. Eine Antwort in der Spalte „falsch“ mit einer 2.</p> <p>Anschließend wird für die jeweiligen Items folgende Umcodierung vorgenommen: 0 = falsch beantwortet; 1 = richtig beantwortet</p> <p>Lösungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8.1. falsch</li> <li>- 8.2. richtig</li> <li>- 8.3. richtig</li> <li>- 8.4. richtig</li> <li>- 8.5. falsch</li> <li>- 8.6. falsch</li> </ul>	
Frage 9	<p>Bei dieser Aufgabe wird jede Lücke des Lückentexts mit 0 oder 1 bewertet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9.1. Geringer = 1; höher = 2</li> <li>- 9.2. hohe = 1; niedrige = 2</li> <li>- 9.3. reflektiert = 1; absorbiert = 2</li> </ul> <p>Bei 9.4. ist die Kombination aus den verbleibenden Lücken relevant.</p> <p>höher &amp; positiver = 1; geringer &amp; negativer = 2; höher &amp; negativer = 3; geringer &amp; positiver = 4.</p> <p>Anschließend wird für die jeweiligen Items folgende Umcodierung vorgenommen: 0 = falsch beantwortet; 1 = richtig beantwortet.</p> <p>Lösungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9.1 höher</li> <li>- 9.2 niedrige</li> <li>- 9.3 absorbiert</li> <li>- 9.4 höher &amp; positiver oder geringer &amp; negativer</li> </ul>	
Frage 10	<p>Die Aufgabe kann in zwei Propositionen unterteilt werden. Für jede sinnvoll beantwortete Proposition werden 2 Punkte vergeben. Es können daher 0, 2 und 4 Punkte erreicht werden.</p> <p>Jede Reihenfolge kann sinnvoll sein, solange die Relationen entsprechend beschriftet sind. Es sind daher insgesamt sechs verschiedene Kombinationen der</p>	<p>Mögliche Reihenfolgen:</p> <p>A = Grünflächen  B = Hitzegefährdung  C = Temperatur</p> <p>1: A → B → C  2: A → C → B  3: B → A → C  4: B → C → A  5: C → A → B  6: C → B → A</p>

	<p>Wörter möglich. Die gewählte Kombination wird, egal ob die Relationen richtig oder falsch sind, ebenfalls in einer eigenen Spalte festgehalten (Notiz/Hilfe).</p> <p>Die beiden Propositionen werden einzeln mit je 0 oder 2 Punkten bewertet. Für das entsprechende Bewertungsschema der Aufgabe finden sich Beispiellösungen am Ende des Manuals.</p>	
Frage 11	<p>Für Frage 11 wird sowohl das gewählte Item (A=1, B=2, C=3 oder D=4) als auch die erreichte Gesamtpunktzahl notiert.</p> <p>Da nur Antwort A korrekt ist, können nur 0 oder 4 Punkte erreicht werden.</p>	
Frage 12	<p>Für die Auswertung in SPSS wird eine Antwort in der Spalte „richtig“ mit einer 1 gekennzeichnet. Eine Antwort in der Spalte „falsch“ mit einer 2.</p> <p>Anschließend wird für die jeweiligen Items folgende Umcodierung vorgenommen: 0 = falsch beantwortet; 1 = richtig beantwortet</p> <p>Lösungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12.1. falsch</li> <li>- 12.2. falsch</li> <li>- 12.3. richtig</li> <li>- 12.4. richtig</li> <li>- 12.5. falsch</li> <li>- 12.6. falsch</li> <li>- 12.7. falsch</li> <li>- 12.8. richtig</li> </ul>	

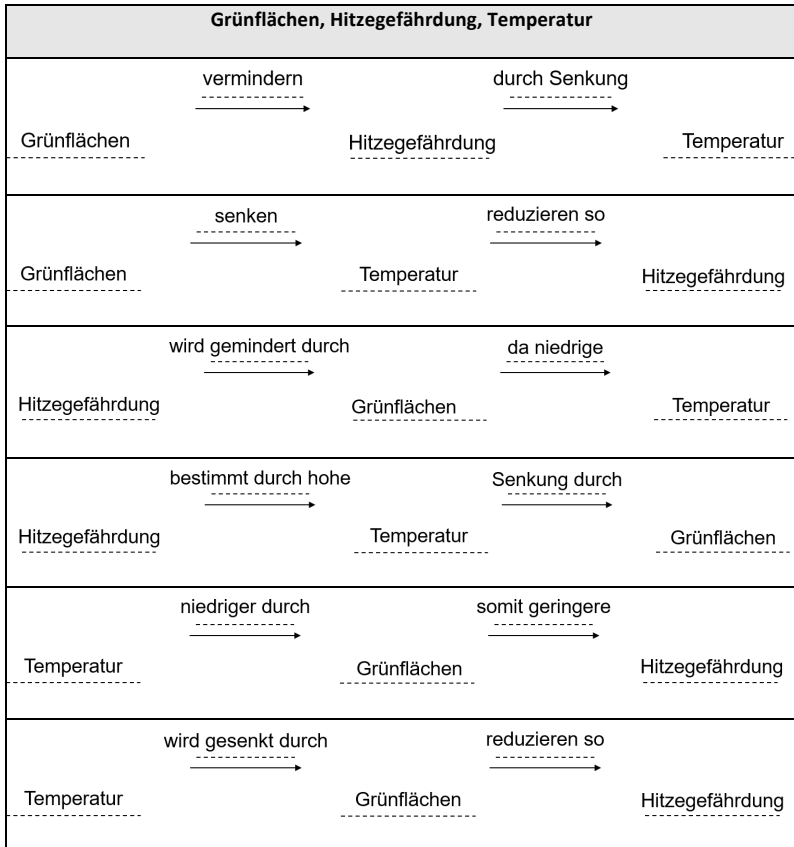
### Ergänzende Bewertungshilfe für die Fragen 7 und 10

Im Folgenden werden inhaltlich korrekte Lösungen der Pfeilketten dargestellt. Es handelt sich dabei um beispielhafte Lösungen, da je nach Formulierung auch andere korrekte Ergebnisse möglich sind.

#### Frage 7:



Frage 10



## C2 Expertenrating zur Einteilung des Testinstruments zur Messung von Fachwissen in die Anforderungsbereiche

### Arbeitsauftrag:

Liebe Expert\*innen,

für den Wissenstest meiner Dissertation ist es wichtig, die enthaltenen Items und Fragen ihren jeweiligen Anforderungsbereichen zuzuordnen. In meiner Arbeit beschränke ich mich auf die Anforderungsbereiche I und II, da eine Messung des AFB III oftmals mit den Gütekriterien quantitativer Tests in Konflikt steht. In der angefügten Tabelle finden sich die Definitionen der AFB nach Kernlehrplan, EPA und Bildungsstandards. In meiner Arbeit beziehe ich mich im Wesentlichen auf die Definition der Bildungsstandards. Zudem findet ihr für jede Aufgabe eine kurze Anmerkung, in welcher Art und Weise die jeweiligen Inhalte innerhalb meiner Exkursion thematisiert bzw. aufbereitet werden.

### Eure Aufgabe:

Ordnet auf Grundlage der Definition der AFB die einzelnen Aufgaben des Tests einem der beiden AFB zu. Dazu findet ihr unter jeder Aufgabe eine Tabelle, in der die Zuordnung bitte kurz begründet werden soll. Falls ihr sonst weitere Anmerkungen zu einer Aufgabe besitzt (z. B. sprachlich) könnt ihr diese in einer weiteren Spalte ergänzen.

	Kernlehrplan NRW	Einheitliche Prüfungsordnung (EPA)	Bildungsstandards
<b>AFB I</b>	Anforderungsbereich I umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.	-Wiedergabe von Sachverhalten aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang  -Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitsweisen in einem begrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang	Der Anforderungsbereich I (AFB I; Reproduktion) umfasst das Wiedergeben und Beschreiben von fachspezifischen Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet und im gelernten Zusammenhang unter reproduktivem Benutzen eingübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen. Dies erfordert vor allem Reproduktionsleistungen.

<b>AFB II</b>	Anforderungsbereich II umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.	-Selbstständiges Ordnen, Bearbeiten und Erklären bekannter Sachverhalte  -Selbstständiges Anwenden und Übertragen des Gelernten auf vergleichbare Sachverhalte	Der Anforderungsbereich II (Reorganisation und Transfer) umfasst das selbstständige Erklären, Bearbeiten und Ordnen bekannter fachspezifischer Inhalte und das angemessene Anwenden gelernter Inhalte, Methoden und Verfahren auf andere Sachverhalte. Dies erfordert vor allem Reorganisations- und Transferleistungen.
---------------	---	--	--