



## Eckdaten auf einen Blick

<b>Jahrgang</b>	ab Oberstufe
<b>Fächer</b>	Naturwissenschaften, Physik, Geografie
<b>Themen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kipppunkte im Klimasystem</li> </ul>
<b>Kernkompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernkompetenz 1 - Informationsbeschaffung und -Verarbeitung</li> <li>• Kernkompetenz 3 - Analyse des globalen Wandels</li> </ul>
<b>Anregungen zur Durchführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Begleitvideo finden Sie hier: <a href="https://youtu.be/_qFKEqIN47OA?t=1090">https://youtu.be/_qFKEqIN47OA?t=1090</a></li> <li>• Das Material kann auch ohne das Video bearbeitet werden.</li> <li>• Zunächst ist ein Einstieg zu Kipppunkten mit dem ersten Arbeitsblatt sinnvoll.</li> <li>• Danach können die Schüler*innen in Gruppen eingeteilt werden und zu den einzelnen Kipppunkten recherchieren.</li> <li>• Im Anschluss werden die Ergebnisse zusammengetragen, indem das Erarbeitete in weiteren Gruppen vorgestellt wird.</li> <li>• Weiterführend kann betrachtet werden, was bei einem Kippen der Kippelemente passiert, warum dies teils mehr, teils weniger fatale Auswirkungen hat und wie wir ein Kippen verhindern können.</li> </ul>
<b>Referierende/ Kooperationspartner*innen</b>	<p>Stefan Rahmstorf hat Physik in Ulm und Konstanz sowie physikalische Ozeanographie an der University of Wales (Bangor) studiert und schloß sein Diplom mit einer Arbeit zur allgemeinen Relativitätstheorie ab. Im Anschluß promovierte er 1990 in Ozeanographie an der Victoria University of Wellington (Neuseeland). Er arbeitet seit 1996 am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Dort erforscht er vor allem die Rolle der Meere bei Klimaänderungen.</p> <p>Seit 2000 lehrt er als Professor im Fach Physik der Ozeane an der Universität Potsdam. Rahmstorf diente von 2004-2013 im Wissenschaftlichen Beirat Globale Umweltveränderungen (WBGU) und war zudem einer der Leitautoren des 4. IPCC-Berichts.</p>

# Kipppunkte

Wenn Wissenschaftler\*innen vom Klimawandel sprechen, dann fällt oft das Wort „Kipppunkte“. Aber was ist das überhaupt?

Schaut euch dafür in der Klasse diese Videos an.

Mache dir dabei Notizen:



## Was sind Kipppunkte?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Welche Kipppunkte gibt es?

---

---

---

---

---

---

---

---

# Kipppunkte

Wenn Wissenschaftler\*innen vom Klimawandel sprechen, dann fällt oft das Wort „Kipppunkte“. Aber was ist das überhaupt?

Schaut euch dafür in der Klasse diese Videos an.

Mache dir dabei Notizen:



## Was sind Kipppunkte?

Ein Kippelement ist ein großskaliger Bestandteil des Erdsystems, dessen Veränderung ab einem bestimmten Punkt (das ist dann der Kipppunkt) nicht mehr aufzuhalten ist. Bei dieser Veränderung entsteht ein "positiver Rückkopplungseffekt", was bedeutet, dass diese Veränderungen bestimmte Auswirkungen hat, welche wiederum die Veränderung beschleunigen.

Eine Erklärung des Ganzen kann am besten mit dem Beispiel des Abschmelzens der Polkappen erfolgen:

Durch den Klimawandel wird es wärmer, was dazu führt, dass das Eis schmilzt und weniger Schnee fällt. Die Eisfläche wird kleiner und die Sonnenstrahlung wird von dem größer werdenden Ozean absorbiert. Dies trägt wiederum zur Erderwärmung bei, wodurch das Eis schneller schmilzt. Der Kreislauf beginnt immer wieder von neuem.

## Welche Kipppunkte gibt es?

- Kollaps des Grönländischen Eisschildes
- Kollaps des Arktischen-Wintermeereises
- Kollaps des westantarktischen Eisschildes
- Kollaps des ostantarktischen Eisschildes
- Kollaps der subglazialen Einzugsgebiete in der Ostantarktis
- Kollaps der Atlantischen Umwälz-Zirkulation (u.a. Golfstrom)
- Kollaps der Zirkulation im Labrador- und Irmingermeer
- plötzliches Abtauen bis Kollaps der borealen Permafrostböden
- Abrupter Verlust des Barents-Meereises
- Verlust von Gebirgsgletschern
- Absterben des Amazonasregenwaldes
- Absterben von Korallenriffen
- Absterben nordischer Nadelwälder im Süden und Ausbreitung richtung Norden
- weitere Informationen hier: <https://www.pik-potsdam.de/de/produkte/infothek/kippelemente>

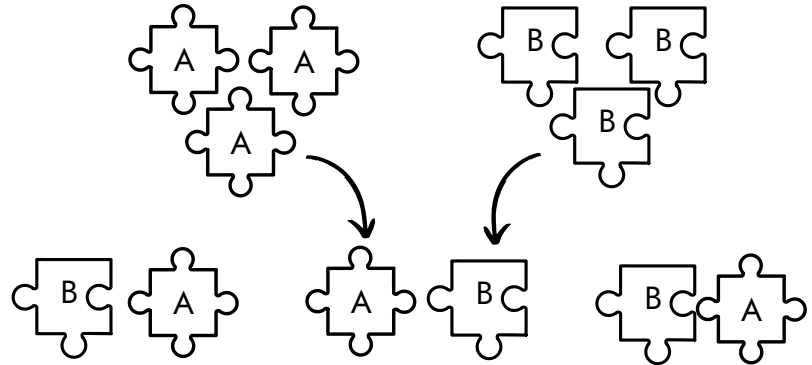
# Kipppunkte

## Gruppenpuzzle

### Schritt 1: Expert\*innengruppen

Jede Gruppe beschäftigt sich mit einem Kipppunkt. In eurer Gruppe sollt ihr Expert\*innen zu eurem Thema werden.

- A. Permafrostböden
- B. Eiskappen
- C. Golfstrom
- D. Regenwälder
- E. Ozeane



### Schritt 2: Stammgruppen

Danach kommt ihr in euren Stammgruppen zusammen, sodass in jeder Stammgruppe zu jedem Thema ein Experte oder eine Expertin ist. Erklärt euch gegenseitig die verschiedenen Kipppunkte und füllt gemeinsam die Tabelle mit den wichtigsten Informationen aus.

<b>Kippelement</b>	<b>Was ist das?/ Wo liegen sie?</b>	<b>Was ist das Problem?</b>



# Kipppunkte

## Gruppenpuzzle

<b>Kippelement</b>	<b>Was ist das?/ Wo liegen sie?</b>	<b>Was ist das Problem?</b>



# Kippunkte

## A. Permafrostböden

### Hier findet ihr Infos zu Permafrostböden:

Video Terra X: Warum ist Permafrost wichtig?

<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/warum-ist-permafrost-wichtig-creative-commons-clip-100.html>

Kinderlexikon: Permafrostboden

<https://klexikon.zum.de/wiki/Permafrostboden>

Video Heute Journal: Klimawandel: Permafrost taut

<https://www.zdf.de/nachrichten/heute-journal/klimawandel-permafrost-taut-100.html>

Utopia: Permafrost: Bedeutung und Bedrohung durch den Klimawandel

<https://utopia.de/ratgeber/permafrost-bedeutung-und-bedrohung-durch-den-klimawandel/>

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](https://publicclimateschool.de/schulprogramm)



## Grundlagen Klimawandel

Kippunkte  
ab Oberstufe



KLIMA  
BILDUNG  
E.V.



# Kippunkte

## A. Permafrostböden

### Hier findet ihr Infos zu Permafrostböden:

Video Terra X: Warum ist Permafrost wichtig?

<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/warum-ist-permafrost-wichtig-creative-commons-clip-100.html>

Kinderlexikon: Permafrostboden

<https://klexikon.zum.de/wiki/Permafrostboden>

Video Heute Journal: Klimawandel: Permafrost taut

<https://www.zdf.de/nachrichten/heute-journal/klimawandel-permafrost-taut-100.html>

Utopia: Permafrost: Bedeutung und Bedrohung durch den Klimawandel

<https://utopia.de/ratgeber/permafrost-bedeutung-und-bedrohung-durch-den-klimawandel/>

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](https://publicclimateschool.de/schulprogramm)





# Kipppunkte

## B. Eiskappen/ Landeismassen

**Hier findet ihr Infos zu Eiskappen/ Landeismassen in der Arktis:**

Video Terra X: Warum schmilzt das Schelfeis?

<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/warum-schmilzt-das-schelfeis-creative-commons-clip-100.html>

ZDF Heute: Eisschmelze in Grönland kaum noch zu stoppen

<https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/klimawandel-abschmelzen-groenland-eis-anstieg-meeresspiegel-100.html>

Video Wetter.com: Kipppunkte beim Klimawandel: Das bedeuten sie

<https://www.wetter.com/videos/wissenschaft/kipppunkte-beim-klimawandel-das-bedeutensie/5d84853ba5b4b952954b4043>

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](http://publicclimateschool.de/schulprogramm)



# Kipppunkte

## B. Eiskappen/ Landeismassen

**Hier findet ihr Infos zu Eiskappen/ Landeismassen in der Arktis:**

Video Terra X: Warum schmilzt das Schelfeis?

<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/warum-schmilzt-das-schelfeis-creative-commons-clip-100.html>

ZDF Heute: Eisschmelze in Grönland kaum noch zu stoppen

<https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/klimawandel-abschmelzen-groenland-eis-anstieg-meeresspiegel-100.html>

Video Wetter.com: Kipppunkte beim Klimawandel: Das bedeuten sie

<https://www.wetter.com/videos/wissenschaft/kipppunkte-beim-klimawandel-das-bedeutensie/5d84853ba5b4b952954b4043>

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](http://publicclimateschool.de/schulprogramm)





# Kipppunkte

## C. Golfstrom

### Hier findet ihr Infos zum Golfstrom:

Video Terra X: Der Golfstrom wird schwächer

<https://www.zdf.de/wissen/nano/schwacher-golfstrom-100.html>

Planet Wissen: Der Golfstrom im Klimawandel

<https://www.planet-wissen.de/natur/klima/klimawandel/golfstrom-klimawandel-100.html>

Video & Artikel Wetter.com: Golfstrom so schwach wie lange nicht: Das sind die Folgen für unser Wetter

[https://www.wetter.com/news/golfstrom-so-schwach-wie-lange-nicht-das-sind-die-folgen-fuer-unser-wetter\\_aid\\_6038eba944811c6acb720613.html](https://www.wetter.com/news/golfstrom-so-schwach-wie-lange-nicht-das-sind-die-folgen-fuer-unser-wetter_aid_6038eba944811c6acb720613.html)

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](https://publicclimateschool.de/schulprogramm)



---

### Grundlagen Klimawandel

Kipppunkte  
ab Oberstufe



# Kipppunkte

## C. Golfstrom

### Hier findet ihr Infos zum Golfstrom:

Video Terra X: Der Golfstrom wird schwächer

<https://www.zdf.de/wissen/nano/schwacher-golfstrom-100.html>

Planet Wissen: Der Golfstrom im Klimawandel

<https://www.planet-wissen.de/natur/klima/klimawandel/golfstrom-klimawandel-100.html>

Video & Artikel Wetter.com: Golfstrom so schwach wie lange nicht: Das sind die Folgen für unser Wetter

[https://www.wetter.com/news/golfstrom-so-schwach-wie-lange-nicht-das-sind-die-folgen-fuer-unser-wetter\\_aid\\_6038eba944811c6acb720613.html](https://www.wetter.com/news/golfstrom-so-schwach-wie-lange-nicht-das-sind-die-folgen-fuer-unser-wetter_aid_6038eba944811c6acb720613.html)

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](https://publicclimateschool.de/schulprogramm)







# Kipppunkte

## D. Regenwälder

**Hier findet ihr Infos zu Regenwäldern:**

Video Terra X: Die klimatische Funktion des Regenwaldes

<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/klimatische-funktion-regenwald-creative-commons-clip-100.html>

Video Nano: Das Ökosystem Regenwald kippt

<https://www.zdf.de/wissen/nano/210818-amazonas-nano-102.html>

WWF: Der Amazonas - Klimaanlage der Welt

<https://www.wwf.de/klimakrise/amazonas/>

Tagesschau: Amazonas nähert sich Kipppunkt

<https://www.tagesschau.de/ausland/amazonas-klimawandel-101.html>

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](https://publicclimateschool.de/schulprogramm)



## Grundlagen Klimawandel

Kipppunkte  
ab Oberstufe



KLIMA  
BILDUNG  
E.V.



# Kipppunkte

## D. Regenwälder

**Hier findet ihr Infos zu Regenwäldern:**

Video Terra X: Die klimatische Funktion des Regenwaldes

<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/klimatische-funktion-regenwald-creative-commons-clip-100.html>

Video Nano: Das Ökosystem Regenwald kippt

<https://www.zdf.de/wissen/nano/210818-amazonas-nano-102.html>

WWF: Der Amazonas - Klimaanlage der Welt

<https://www.wwf.de/klimakrise/amazonas/>

Tagesschau: Amazonas nähert sich Kipppunkt

<https://www.tagesschau.de/ausland/amazonas-klimawandel-101.html>

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](https://publicclimateschool.de/schulprogramm)





# Kippunkte

## E. Ozeane

### Hier findet ihr Infos zu Ozeanen:

Tagesschau: Ozeane werden immer wärmer

<https://www.tagesschau.de/ausland/ozeane-klimawandel-103.html>

Quarks: Was du über die Erwärmung der Meere wissen solltest

<https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/was-du-ueber-die-erwaermung-der-meere-wissen-solltest/>

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](https://publicclimateschool.de/schulprogramm)



---

## Grundlagen Klimawandel

Kippunkte  
ab Oberstufe



**KLIMA  
BILDUNG  
E.V.**



# Kippunkte

## E. Ozeane

### Hier findet ihr Infos zu Ozeanen:

Tagesschau: Ozeane werden immer wärmer

<https://www.tagesschau.de/ausland/ozeane-klimawandel-103.html>

Quarks: Was du über die Erwärmung der Meere wissen solltest

<https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/was-du-ueber-die-erwaermung-der-meere-wissen-solltest/>

Weitere Informationen unter [publicclimateschool.de/schulprogramm](https://publicclimateschool.de/schulprogramm)





# Kipppunkte - Gruppenpuzzle

Kippelement	Was ist das/ Wo liegen sie?	Was ist das Problem?
<b>Permafrostböden</b>	Permafrostboden wird auch Dauerfrostboden genannt, da er das ganze Jahr über gefroren ist. Man findet ihn in kalten Regionen wie an den Polen oder in Hochgebirgen.	Auftauen der Permafrostböden -> die im Permafrost gespeicherten Treibhausgase werden freigesetzt -> Beschleunigung des Klimawandels -> noch mehr Permafrostböden tauen auf (Kreislauf) <u>weitere Folgen:</u> Straßen sacken ab, Häuser verlieren ihren Halt
<b>Eiskappen</b>	Eiskappen oder Eisschilde sind Landeismassen, also Eismassen, die auf dem Land liegen. Eiskappen findet man in der Antarktis/ Grönland.	Eiskappen schmelzen -> weniger Sonnenlicht wird reflektiert -> Erwärmung der Atmosphäre -> Eiskappen schmelzen weiter (Kreislauf) <u>weitere Folgen:</u> Anstieg des Meeresspiegels, mehr Süßwasser im Meer -> Einfluss auf Golfstrom
<b>Golfstrom</b>	Der Golfstrom ist eine starke Meeresströmung im Atlantik, die durch Unterschiede in Temperatur und Salzgehalt angetrieben wird. Er bringt warme Temperaturen nach Europa.	Schmelzendes Eis und vermehrte Niederschläge -> höherer Süßwassergehalt im Meer -> Abschwächung des Golfstroms -> veränderte Hoch- und Tiefdruckgebiete -> kältere Temperaturen in Europa, Veränderung der maritimen Ökosysteme
<b>Regenwälder</b>	Tropische Regenwälder liegen am Äquator.	Abholzung der Regenwälder -> Kapazität zur Bindung von CO2 nimmt ab & gespeichertes CO2 wird freigesetzt -> Verstärkung des Klimawandels <u>weitere Folgen:</u> Artenvielfalt nimmt ab, Zerstörung der Ökosysteme
<b>Ozeane</b>	Ozeane bedecken circa 70% der Erdoberfläche.	Sauerstoffgehalt der Ozeane nimmt ab -> weniger Algen wachsen, die normalerweise CO2 aufnehmen-> Ozeane nehmen weniger CO2 auf <u>weitere Folgen:</u> Erwärmung der Meere -> Meeresspiegelanstieg, Extremwetter Versauerung der Meere -> Korallensterben