

Wächst dem Knutt ein kurzer Schnabel, weil wir zu viele Burger essen?

Oder: Woran forscht Dr. Kanut?

Ihr macht ein Praktikum in einer Forschungseinrichtung und seid im Team von Dr. Kanut, einer berühmten Biologin.

Seit einigen Wochen ist sie auf Forschungsreise in Sibirien. Dort möchte sie mehr über die Zugvögel herausfinden, die auf dem Weg von Westafrika nach Sibirien im Wattenmeer Halt machen.

Die Forschungsergebnisse werden mit Spannung erwartet und sollen auf einem Kongress zum Thema „Klimakrise im Wattenmeer“ vorgestellt werden.

Doch es gibt ein Problem: Anna Kanut ist seit Tagen nicht erreichbar und der Kongress naht!

Das Team beschließt, die Dinge selbst in die Hand zu nehmen: Ihr müsst unbedingt herausfinden, woran Dr. Kanut forscht und welche Erkenntnisse sie gewonnen hat.

Auf ihrem Schreibtisch findet ihr Zeichnungen, Diagramme und Notizen. Eine Frage fällt besonders ins Auge: Wächst dem Knutt ein kurzer Schnabel, weil wir zu viele Burger essen?

Jetzt seid ihr dran: Setzt die Hinweise zusammen und findet die Antwort!



BIOSPÄHRENSCHULE

Biosphärenregion
Niedersächsisches
Wattenmeer

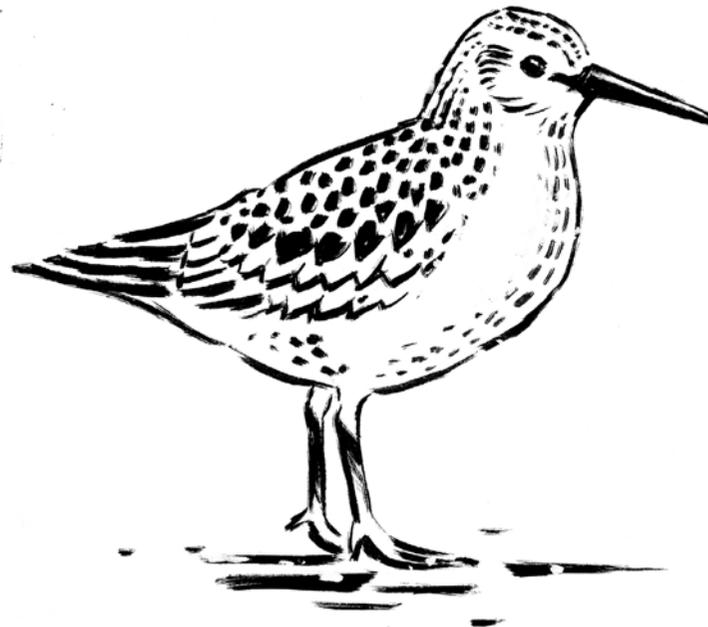


1

Was macht der Knutt im Wattenmeer?

In der Schreibtischschublade von Dr. Kanut findet ihr einen Brief. Lest den Brief und bearbeitet das Arbeitsblatt. Beschreibt den Knutt und erklärt, warum er regelmäßig Zeit im niedersächsischen Wattenmeer verbringt!

Antwort:



BIOSPÄRENSCHULE

Biosphärenregion
Niedersächsisches
Wattenmeer



Brief an Anna Kanut

Liebe Anna,

ich hoffe, dir geht es gut? Mir geht es hervorragend. Wie du weißt, liebe ich das Wattenmeer und drehe jeden Morgen eine Runde am Deich: vorbei an den Salzwiesen und bei Ebbe auch durchs Watt.

Wusstest du, dass das Wattenmeer weniger Salz enthält als der Rest des Atlantischen Ozeans und der Salzgehalt stark schwankt? Das liegt am Gezeitenwechsel und den Süßwasser-Zuflüssen. Neben Wasserspiegel und Salzgehalt schwankt auch die Temperatur durch die Gezeiten stark: von 15 Grad Wassertemperatur bei Flut kann die Temperatur im Laufe von nur einem Tag auf 35 Grad bei Ebbe am Boden steigen.

Faszinierend, dass hier im Watt trotzdem Tiere und Pflanzen zu Hause sind, oder? Etwa 180 Fischarten leben hier, über 760 Arten von wirbellosen Tieren wie der Wattwurm und viele Arten von Algen, zum Beispiel Grünalgen und Kieselalgen. Die sind eine sehr wichtige Nahrungsquelle für Weichtiere wie die Plattmuschel. Auf meiner morgendlichen Runde beobachte ich auch immer, wer sich so auf den Muschelbänken tummelt.

Jetzt im Mai kommen außerdem die Zugvögel. Am liebsten mag ich den Knutt: etwa so groß wie eine Amsel und mit auffallend rostbraunem Gefieder an Bauch und Brust. Den habe ich schon als Kind gerne beobachtet. Der Knutt überwintert an der westafrikanischen Küste und ist nun auf dem Weg in sein Brutgebiet nach Sibirien. Hier bei uns im Wattenmeer rastet er auf den Salzwiesen und Sandbänken. Er legt sich Fettreserven für den Weiterflug und die anschließende Brutzeit an. Am liebsten frisst er Plattmuscheln, aber auch Herzmuscheln, Schnecken oder kleine Krebstiere und Ringelwürmer.

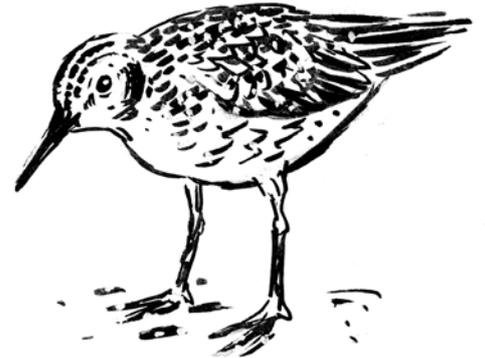
Mir kommt es allerdings so vor, als würden die Tiere mit den Jahren kleiner werden. Oder werden nur meine Augen schlechter? Vielleicht kannst du ja etwas darüber herausfinden?

In Liebe,
Dein Opa Erwin



Der Knutt im Ökosystem Wattenmeer

1) Was erfahrt ihr im Brief über den Knutt? Nennt Eigenschaften und Wissenswertes!



2) Was ist das Besondere an seinem Rastplatz im Ökosystem Wattenmeer?
Nennt die abiotischen und biotischen Faktoren, die Dr. Kanuts Großvater in seinem Brief beschreibt!

Abiotische Faktoren:

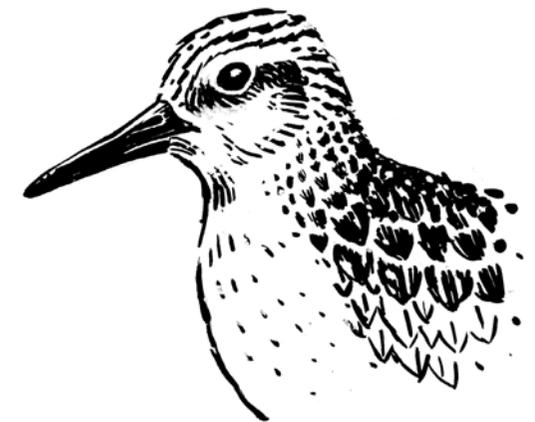
Biotische Faktoren:

2

Warum ist Schnabel nicht gleich Schnabel?

Dr. Kanut hat viele Informationen zum Schnabel des Knutts gesammelt. Schaut ihre Unterlagen durch. Beschreibt, wozu der Knutt seinen Schnabel nutzt und erklärt, warum es wichtig für ihn ist, wie sein Schnabel gewachsen ist!

Antwort:



BIOSPÄRENSCHULE

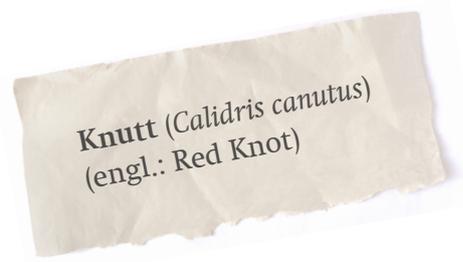
Biosphärenregion
Niedersächsisches
Wattenmeer



Steckbrief: Der Knutt



Illustration: Steffen Walentowitz



Bestimmung

Plumper Watvogel, recht kurze Beine und Schnabel.
Prachtkleid: rostbraune Unterseite. Schlichtkleid: weiße Unterseite. Altersbestimmung: Jungvögel wie Schlichtkleid, aber unterseits leicht rosa angehaucht.

Verbreitung

Brutgebiete in Arktis (Grönland) und NO-Kanada (Unterart *islandica*) bzw. Sibirien (Unterart *canutus*). Beide häufig im Wattenmeer, Überwinterungsgebiete deutlich getrennt (*canutus*: Mauretaniens/Guinea-Bissau, *islandica*: Großbritannien/Wattenmeer).

Population*

canutus: 265.000, *islandica*: 335.000; Gastvögel D (gesamt): 190.000; Gastvögel Nds (gesamt): 30.000.

Lebensraum

Brut: in trockener arktischer Tundra.
Zug/Winter: Wattflächen, Rastplätze auf Salzwiesen und Sandbänken.

Brutbiologie

4 Eier, Brut 21–23 Tage, flügge nach 19 Tagen.

Nahrung

Brutgebiet: Insekten und Pflanzenteile.
Zug/Winter: Vor allem kleine Muscheln (z. B. Platt- und Herzmuscheln) und Schnecken, außerdem kleine Krebstiere, seltener auch Ringelwürmer.

Sonstiges

Ältester Knutt: 26 Jahre und 8 Monate.
Durch hohe Sommertemperaturen in den letzten Jahren hat Hauptnahrung stark abgenommen, auch Knutt nun deutlich seltener. Zug ohne Zwischenstopp vom Wattenmeer bis Sibirien (4000 km). Gewichtszunahme im Wattenmeer: 140 g (Ankunft) bis 240 g (Abzug).

*Quelle *canutus* und *islandica*: van Roomen et al. (2022): East Atlantic Flyway assessment 2020. The status of coastal waterbird populations and their sites. Quelle D und Nds: Kleefstra et al. (2022): Trends of Migratory and Wintering Waterbirds in the Wadden Sea 1987/1988–2019/2020. Wadden Sea Ecosystem No. 41. Common Wadden Sea Secretariat, Expert Group Migratory Birds, Wilhelmshaven, Germany.

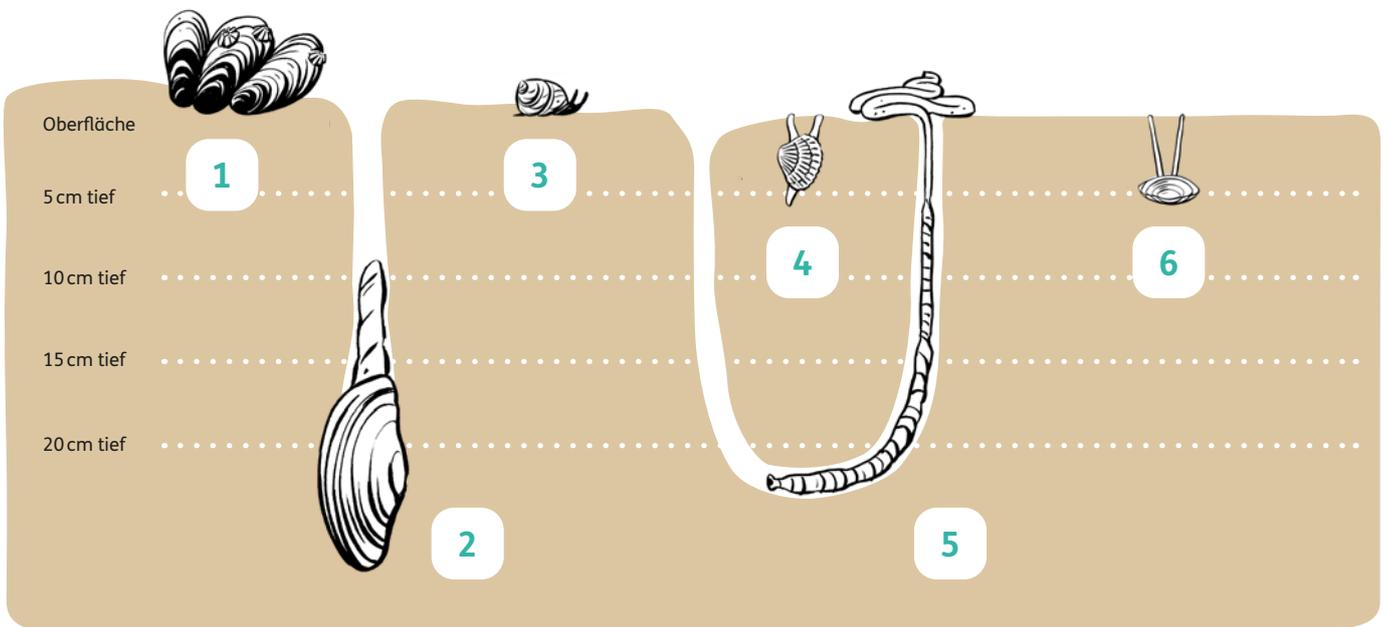
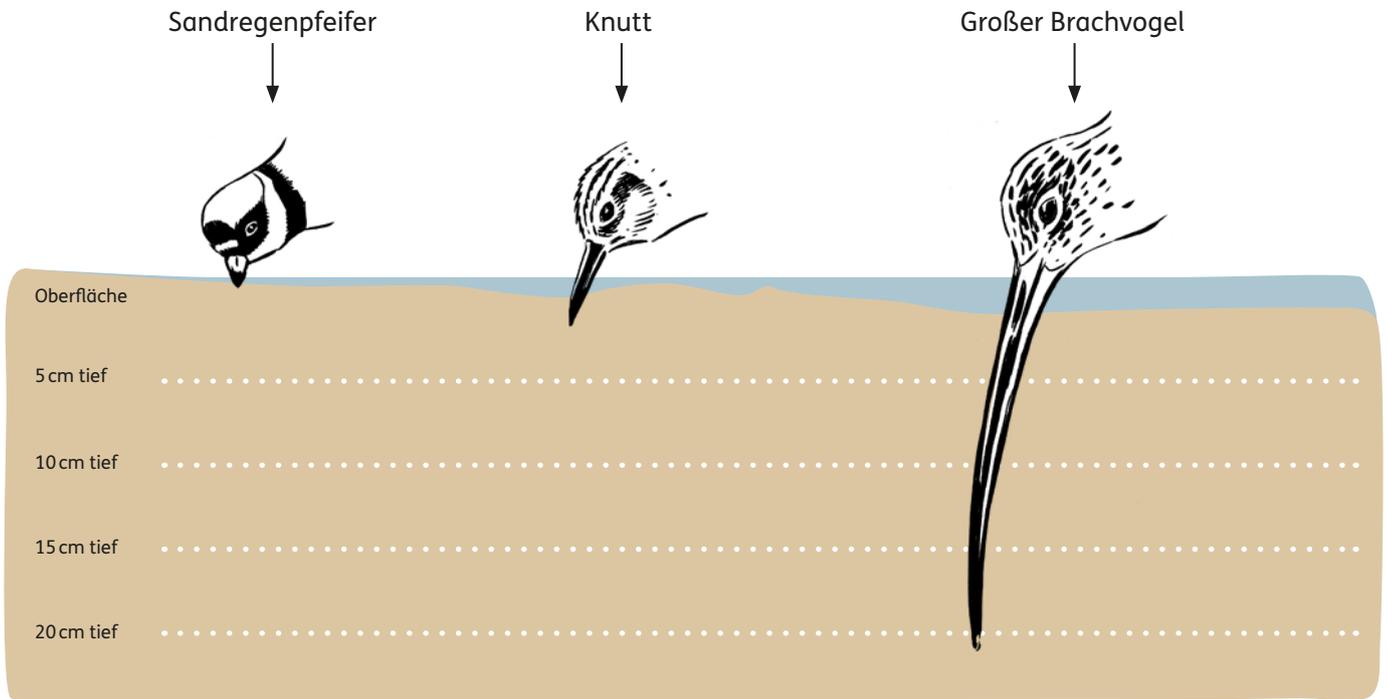


Baltische Plattmuschel (*Limecola balthica*)

Auch Rote Bohne genannt,
Lebensraum: Nord- und Ostsee,
Nahrung: Kieselalgen und Bakterien.



Infografik: Schnäbel und Nahrung



1 Miesmuschel

3 Strandschnecke

5 Wattwurm

2 Sandklaffmuschel

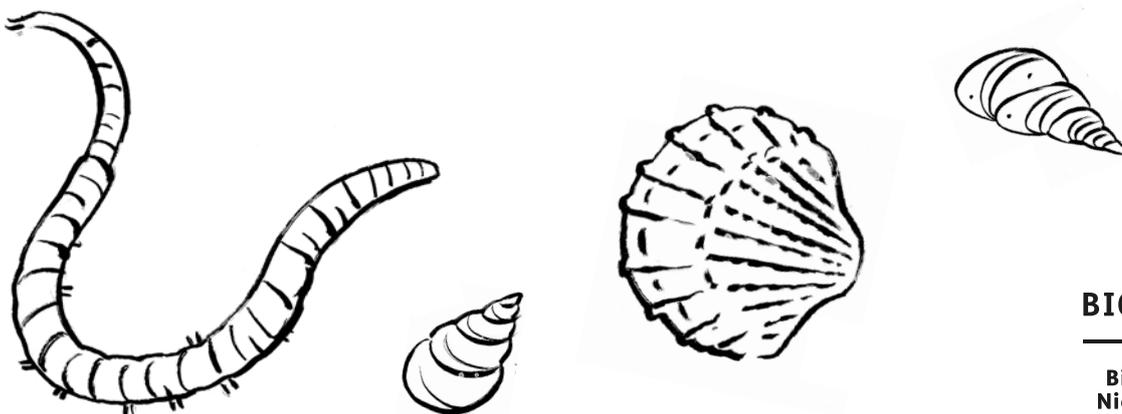
4 Herzmuschel

6 Plattmuschel (Rote Bohne)

Auf den Schnabel kommt es an!

1) Schaut euch die Informationen im Steckbrief zum Knutt an und beschreibt eine Nahrungskette oder ein Nahrungsnetz für den Knutt im Lebensraum Wattenmeer. Recherchiert im Internet, falls euch Informationen fehlen!

2) In der Infografik seht ihr Schnäbel und Nahrung unterschiedlicher Vögel im niedersächsischen Wattenmeer. Beschreibt den Schnabel des Knutts und erklärt, wie Schnabelform und Nahrung zusammenhängen.



3

**Kriegen Knutt-
Küken den
Schnabel nicht
voll genug?**

Dr. Kanut ist nach Sibirien gereist. Dort brütet der Zugvogel Knutt und zieht seine Jungvögel auf. In ihren Unterlagen findet ihr Notizen zum Brutgebiet und einen Zeitungsartikel. Wie sieht das Nahrungsangebot für den Knutt im Brutgebiet aus? Beschreibt, wie es sich verändert hat und was diese Veränderung für den Knutt bedeutet!

Antwort:

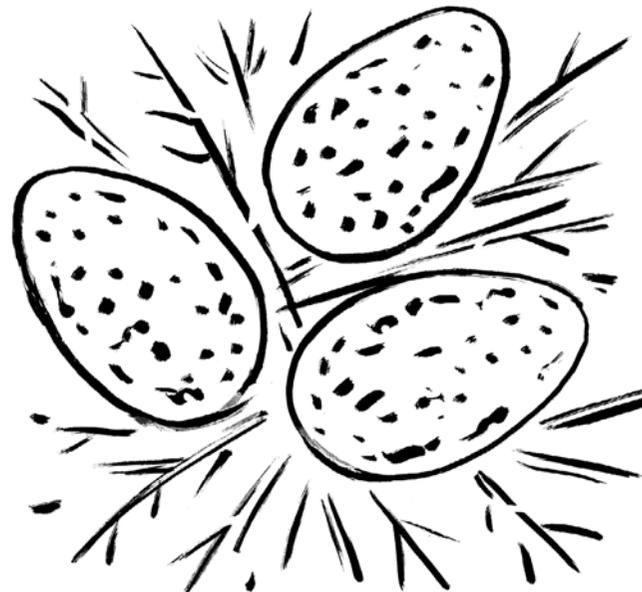
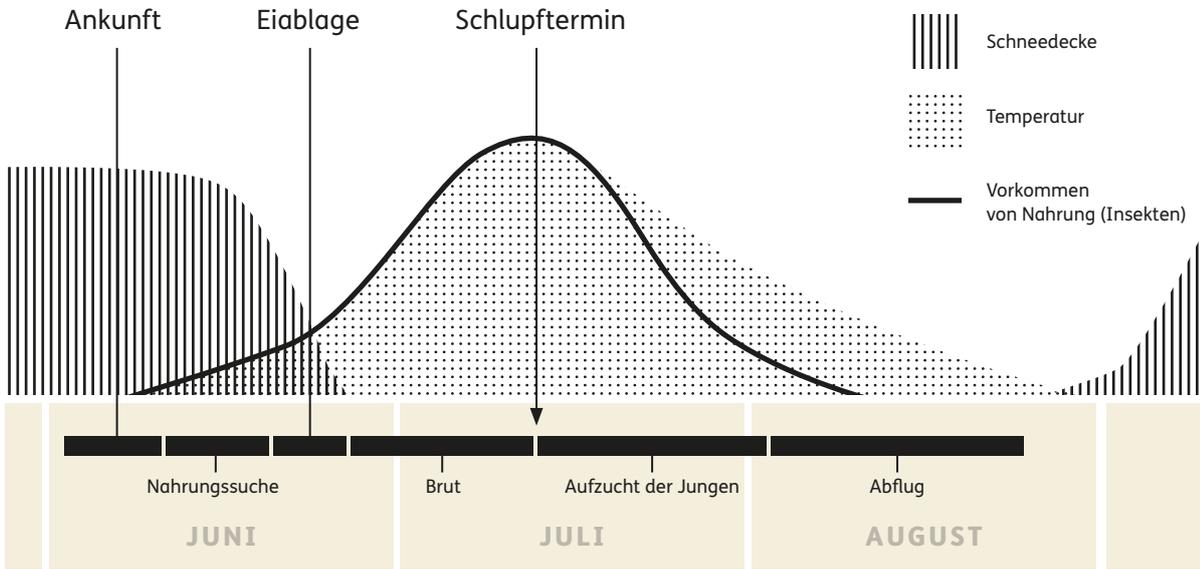


Diagramm: Der frühe Vogel fängt den Wurm



Quelle: Tulp (2007): The arctic pulse: Timing of breeding in long-distance migrant shorebirds, PhD-Thesis, University of Groningen, S. 15.

Zeitungsartikel (Auszug)

*gilt auch für den Knutt im Wattenmeer!!

FORSCHUNG

Die Vögel schrumpfen!

In den vergangenen Jahren hatten Wissenschaftler wiederholt berichtet, dass der Klimawandel manche Tierarten schrumpfen lässt. Das prüfte das Team an der Knuttstrandläufer-Unterart *Calidris canutus canutus*.

Die Tiere brüten in der hohen Arktis, die besonders

stark vom Klimawandel betroffen ist. Von ihren Brutplätzen auf der nordrussischen Taimyrhalbinsel fliegen sie Tausende Kilometer über Rastplätze an der Ostsee zu ihren Winterquartieren in Westafrika an der mauretischen Atlantikküste. Das Team fing und untersuchte über

einen Zeitraum von gut 30 Jahren fast 2000 junge Knuttstrandläufer an ihren Rastgebieten in der Bucht von Danzig.

Gerade in den Jahren mit früh einsetzender Schneeschmelze in Taimyr waren die Vögel kleiner, wogen weniger und hatten auch kleinere Schnäbel.

Quelle: Die Vögel schrumpfen, 29.5.2016, fr.de, letzter Zugriff: 19.7.2022



Zur falschen Zeit am richtigen Ort?

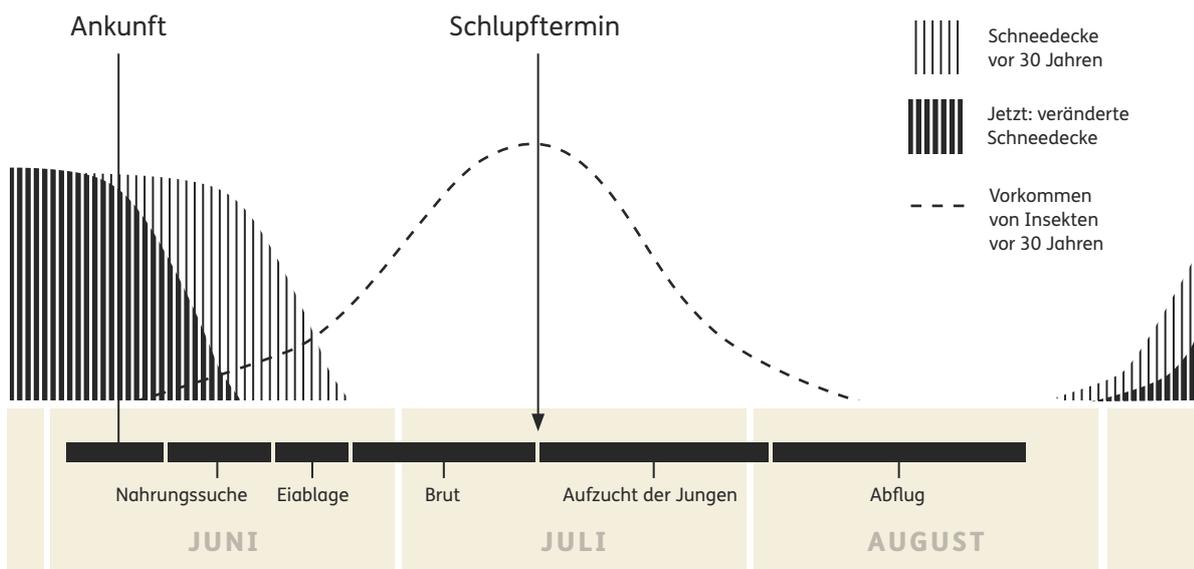
1) Schaut euch das Diagramm an: Nennt die abiotischen und biotischen Faktoren zum Zeitpunkt des Schlüpfens!

2) Erklärt, warum die Zeitpunkte für Eiablage und Schlupftermin optimal sind!



3) Lest den Auszug aus dem Zeitungsartikel und nennt den Zusammenhang, den Wissenschaftler:innen vermuten!

4) In den letzten Jahren hat sich die Schneeschmelze in der Arktis verschoben, sodass der Frühling früher beginnt. Was bedeutet das für das Insektenvorkommen zum Zeitpunkt des Schlüpfens? Zeichnet die veränderte Kurve für das Insektenvorkommen in das Diagramm (oder beschreibt in Worten):



Quelle: Tulp (2007): The arctic pulse: Timing of breeding in long-distance migrant shorebirds, PhD-Thesis, University of Groningen, S. 15.

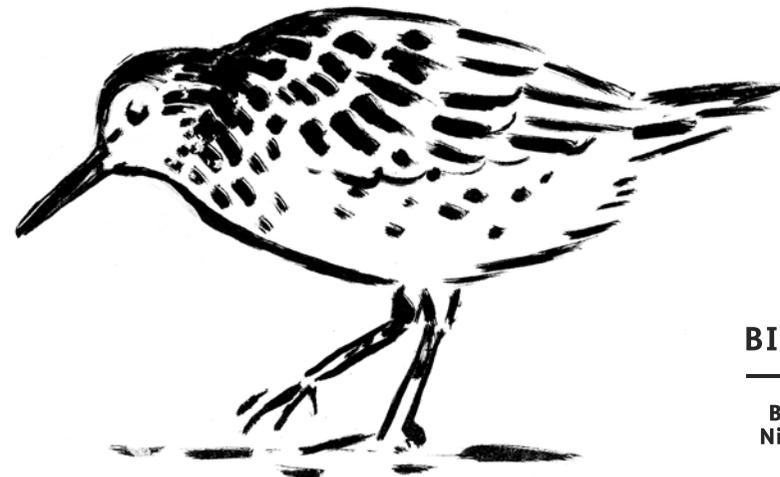


4

Warum kommt der Frühling immer früher nach Sibirien?

Dr. Kanut forscht auf der Taimyr-Halbinsel in Sibirien, Russland. Ihr findet in ihren Unterlagen ein Diagramm und einen Zeitungsartikel. Beschreibt, wie sich die Temperaturen auf der Taimyr-Halbinsel verändert haben! Nennt den Grund für diese Veränderung und erklärt, was sie für den Wechsel der Jahreszeiten bedeutet!

Antwort:

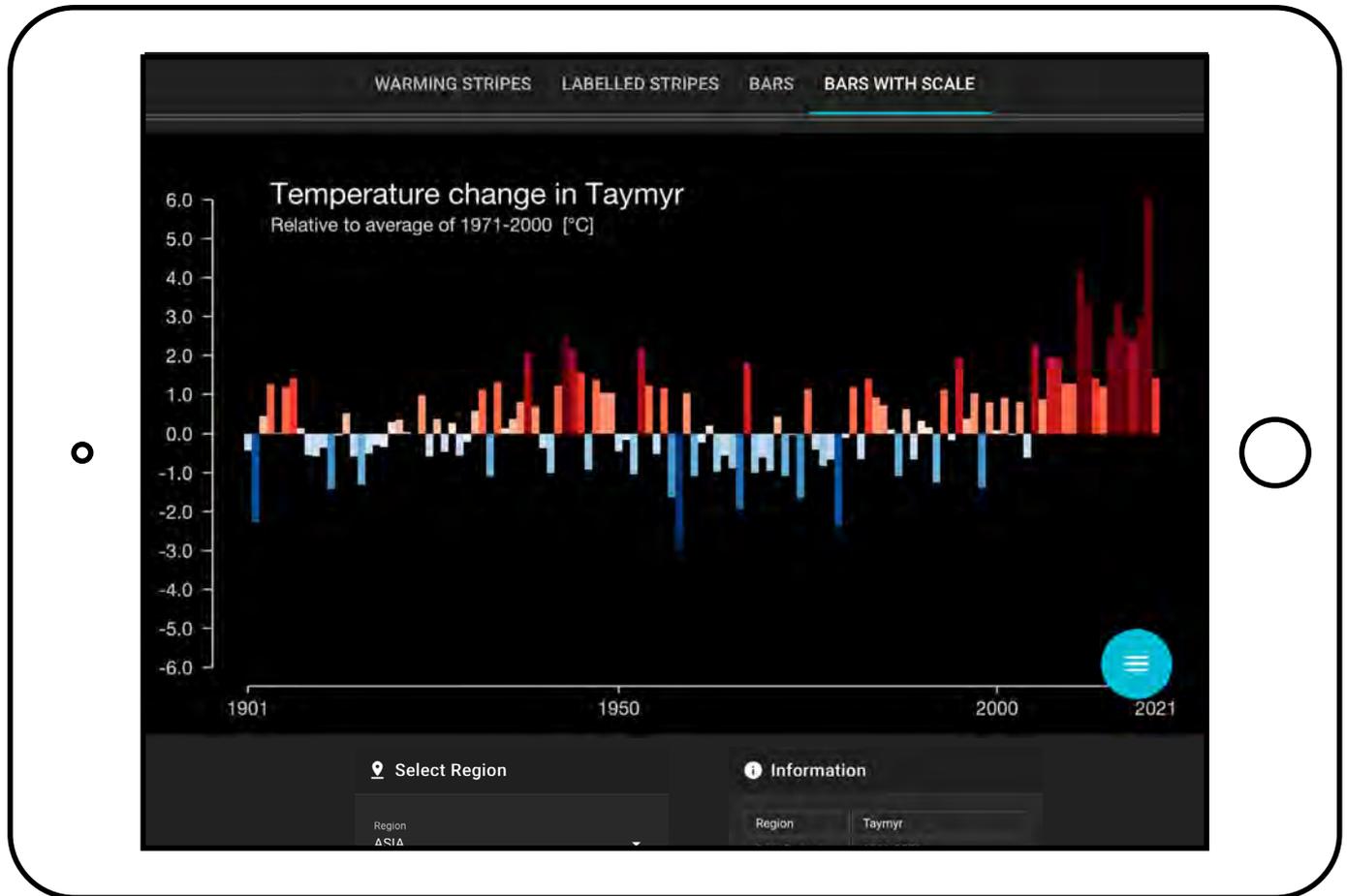


BIOSPÄRENSCHULE

Biosphärenregion
Niedersächsisches
Wattenmeer



Infografik: Veränderung der Temperaturen in Taimyr, Sibirien



showyourstripes.info
Professor Ed Hawkins, University of Reading



Zeitungsartikel

KLIMAWANDEL

Frühlings-Einzug in Sibirien immer früher

Aktuelle Studie macht globale Erwärmung dafür verantwortlich – Anstieg der Jahres-Durchschnitts-Temperatur um zwei Grad Celsius

Hamburg – Einer aktuellen Studie zufolge macht sich der Frühling in Sibirien immer früher bemerkbar. In den städtischen Gebieten rückte der Frühlingsbeginn in den Jahren zwischen 1982 und 1999 jeweils um mehr als 13 Tage vor, in Laubwäldern zeigte sich frisches Grün rund neun Tage eher. Die Wissenschaftler der britischen Universität Leicester veröffentlichten ihre Ergebnisse im "Journal of Climate" (Bd. 20, Nr. 15, S. 3713) und ziehen daraus den Schluss: der Klimawandel ist verantwortlich.

Das Forscher-Team um Heiko Balzter wertete für ihre

Studie Satellitenaufnahmen von der Region aus. Anhand dieser Daten eruierten die Wissenschaftler den Beginn und das Ende des Pflanzenwachstums. Für so gut wie alle Ökosysteme Sibiriens ergab sich dabei ein vorgezogener Frühlingsbeginn.

Im Schnitt rückte der Frühling demnach in der Stadt um 0,74 Tage im Jahr vor, in Laubwäldern jedes Jahr um einen halben Tag. Zudem steigen die Temperaturen in der Region rasant, heißt es in einer Mitteilung der Universität. Binnen eines Jahrhunderts stiegen die Werte im Jahresdurch-

schnitt um rund zwei Grad – doppelt so stark wie im weltweiten Vergleich. Seit 1990 habe sich die Erwärmung in Sibirien weiter beschleunigt.

Waldbrand-Intervalle nehmen ab

Bei der Studie stellten die Wissenschaftler auch fest, dass die Intervalle zwischen Waldbränden deutlich abnehmen. Ein abgebranntes Gebiet habe zurzeit etwa 65 Jahre Zeit, sich zu erholen. Ein Jahrhundert zuvor seien die Feuer nur alle 100 Jahre am selben Ort ausgebrochen. (APA/dpa/Red)

Quelle: [Frühlings-Einzug in Sibirien immer früher](#), Der Standard, 5.8.2007, letzter Zugriff: 21.7.2022.



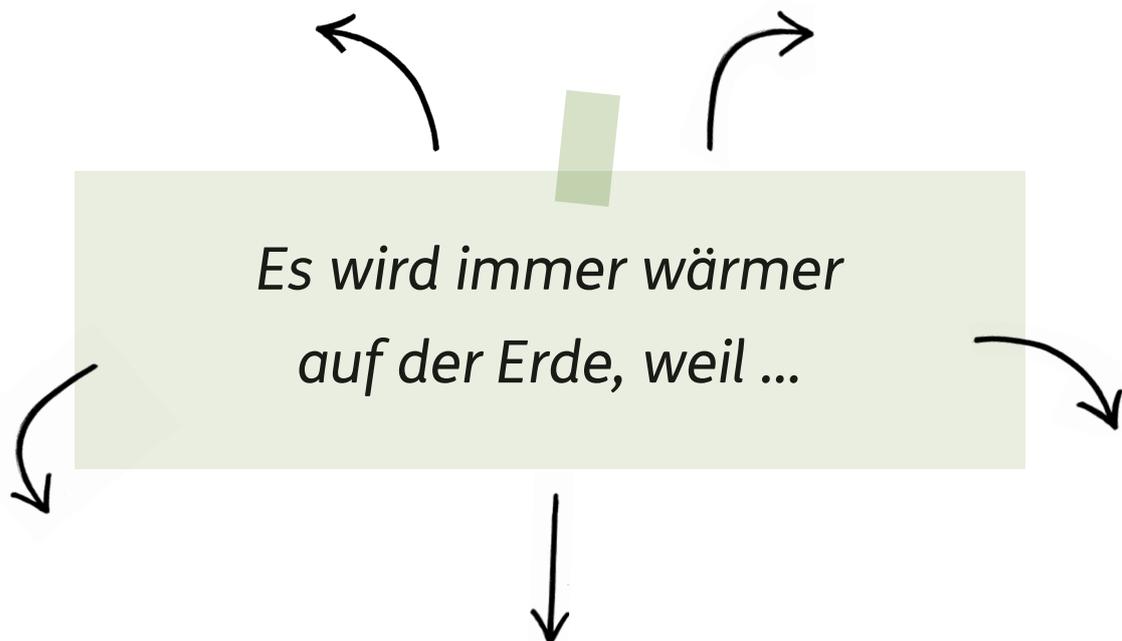
Wenn es in Sibirien wärmer wird ...

- 1) Schaut euch die Infografik auf dem Blatt oder online an. Beschreibt, was die Infografik zeigt und wie die Daten sich verändern!
- 2) Verfasst einen Social Media Post zu der Grafik: Was sind die wichtigsten Informationen? Die Stichworte aus Aufgabe 1 helfen euch.
- 3) Lest den Zeitungsartikel und erklärt, was der Temperaturanstieg für den Frühlingsanfang in Sibirien bedeutet!



Warum wird es wärmer?

- 1) Jedes Teammitglied notiert für sich in einem Feld in Stichworten Ideen und Gedanken zur Frage: Warum wird es immer wärmer auf der Erde? Ihr könnt euch von den Notizen der anderen inspirieren lassen, aber noch nicht darüber sprechen!
- 2) Stellt euch dann eure Stichworte gegenseitig vor, einigt euch auf die drei für euch wichtigsten und markiert sie auf dem Blatt.



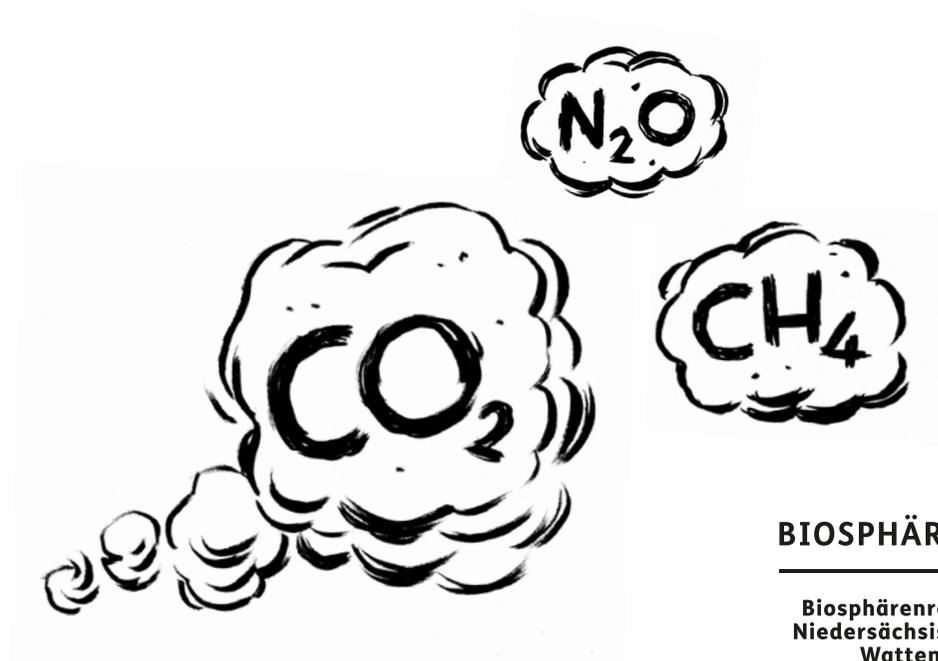
5

Woher kommen die Treibhausgase?

Durch die Klimakrise wird unsere Erde immer wärmer. Der Grund sind schädliche Treibhausgas-Emissionen. Dr. Kanut hat viele Daten zusammengestellt. Beschreibt, wodurch die meisten Treibhausgase freigesetzt werden und welche Rolle die Fleischproduktion spielt!



Antwort:



BIOSPÄRENSCHULE

Biosphärenregion
Niedersächsisches
Wattenmeer



Datensätze zu Treibhausgas-Emissionen

Datensatz 1:

Treibhausgas-Emissionen in Deutschland 2019

- **Energiewirtschaft:** 249,7 Mio. Tonnen
- **Verarbeitendes Gewerbe** (alle Betriebe, die Rohstoffe weiterverarbeiten): 125,4 Mio. Tonnen
- **Verkehr:** 165,5 Mio. Tonnen
- **Übrige Feuerungsanlagen & sonstige kleine Quellen:** 129,6 Mio. Tonnen
- **Diffuse Emissionen aus Brennstoffen:** 7,1 Mio. Tonnen
- **Industrieprozesse:** 61,4 Mio. Tonnen
- **Landwirtschaft:** 61,8 Mio. Tonnen
- **Abfall & Abwasser:** 9,2 Mio. Tonnen

Summe: 810 Mio. Tonnen

Quelle: Umweltbundesamt, umweltbundesamt.de → Themen → Klima | Energie → Treibhausgas-Emissionen → Emissionsquellen, letzter Zugriff: 21.7.2022

Datensatz 2:

In einem Kilo Rindfleisch stecken:

Treibhausgase: 22 kg, Wasser: 15.400 l, Fläche: 27 bis 49 qm, Getreidefutter: 2,6 kg

Quelle: Albert Schweitzer Stiftung, albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/1-kg-rindfleisch, letzter Zugriff: 21.7.2022

Datensatz 3:

„Der UN-Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO) zufolge trug die **Viehzucht** im Jahr 2013 mit 14,5 Prozent zu den globalen Treibhausgasemissionen bei. Nach ihren Schätzungen stammen 45 Prozent dieser Emissionen aus der Produktion und Verarbeitung von Futtermitteln und 39 Prozent aus der enterischen Fermentation, also Emissionen, die aus dem Verdauungstrakt von Wiederkäuern wie Rindern, Ziegen und Schafen freigesetzt werden. Weitere 10 Prozent lassen sich auf die Lagerung und Verarbeitung von Dung zurückführen.“

Quelle: Fleischatlas 2021, Heinrich-Böll-Stiftung, S. 22.

Datensatz 4:

Jährliche Treibhausgas-Emissionen in Deutschland aus der **Landwirtschaft** im Zeitverlauf in Millionen Tonnen

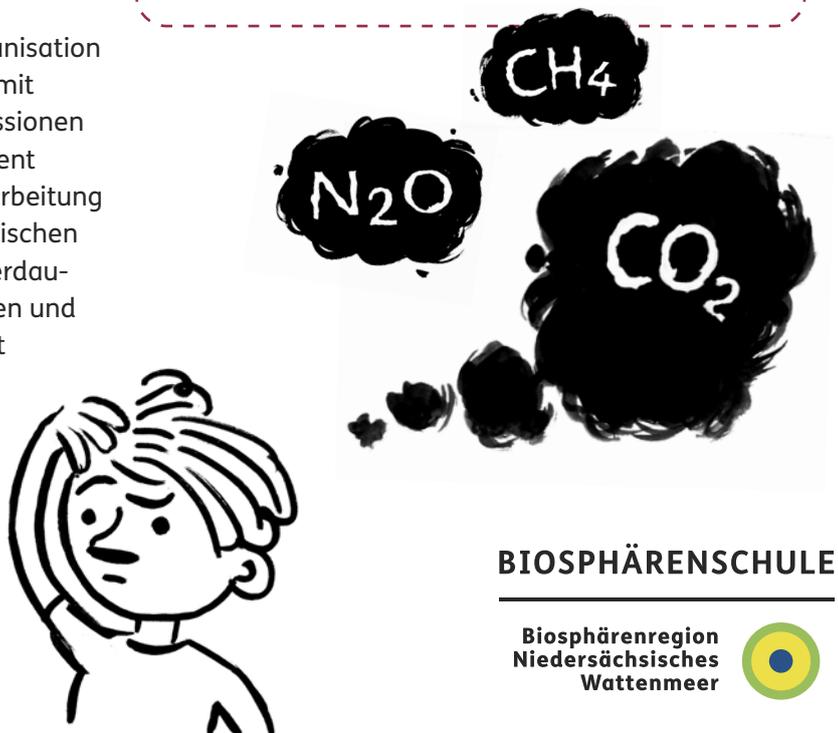
1990	76,5	2005	63,3
1991	69,4	2006	62,0
1992	67,7	2007	62,7
1993	66,5	2008	63,1
1994	65,9	2009	63,6
1995	66,0	2010	63,2
1996	66,6	2011	63,3
1997	65,8	2012	64,1
1998	66,3	2013	64,9
1999	66,7	2014	66,4
2000	66,1	2015	66,1
2001	66,8	2016	65,6
2002	64,5	2017	64,7
2003	63,8	2018	62,5
2004	63,4	2019	61,8

Quelle: Umweltbundesamt, umweltbundesamt.de → Themen → Klima | Energie → Treibhausgas-Emissionen → Emissionsquellen, letzter Zugriff: 21.7.2022

Recherchiert selber Daten:

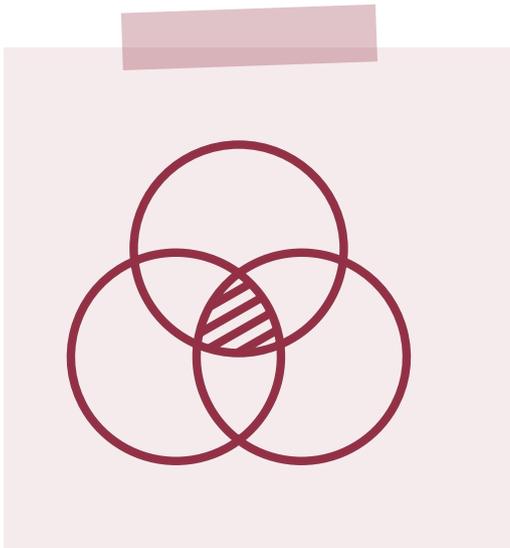
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): fao.org

Umweltbundesamt: umweltbundesamt.de



Achtung Klimakiller!

Dr. Kanut hat Daten zu Treibhausgas-Emissionen gesammelt. Besonders anschaulich sind diese jedoch nicht. Sucht euch einen Datensatz aus und stellt die Daten anschaulich in einem Diagramm dar!



Venn-Diagramm:
zeigt Überschneidungen



Kurvendiagramm:
zeigt Entwicklungen über einen bestimmten Zeitraum



Balkendiagramm:
zeigt Veränderungen im Laufe der Zeit oder Größenverhältnisse zu einem festen Zeitpunkt



Tortendiagramm:
zeigt Anteile von einzelnen Teilen an einer gesamten Menge

Nutzt für euer Diagramm ein extra Blatt Papier!

Einladung zur Konferenz

Liebes Forschungsteam

-----,

Wir laden herzlich ein zur 1. Internationalen Konferenz „Klimakrise im Wattenmeer“.

Wann? -----

Wo? -----

Watt im Wandel

1. Internationale Konferenz zur Klimakrise im Wattenmeer

Titel

Autor:innen/Institution(en)

Einleitung
und Problem

Ziel und
Methoden

Diskussion

Ergebnisse

Schlussfolgerung

Quellen, Literatur, Danksagung

Schön, dass Sie dabei sind! Wir freuen uns darauf, Ihre Forschungsergebnisse in unserer Ausstellung zu präsentieren. Bitte fertigen Sie dafür ein wissenschaftliches Poster an.

PS: Anbei finden Sie eine Karte als Inspiration für Ihr Poster.



Auszug aus einer wissenschaftlichen Studie

Reductions in body size are increasingly being identified as a response to climate warming. Here we present evidence for a case of such body shrinkage, potentially due to malnutrition in early life.

We show that an avian long-distance migrant (red knot, *Calidris canutus canutus*), which is experiencing globally unrivaled warming rates at its high-Arctic breeding grounds, produces smaller offspring with shorter bills during summers with early snowmelt.

This has consequences half a world away at their tropical wintering grounds, where shorter-billed individuals have reduced survival rates. This is associated with these molluscivores eating fewer deeply buried bivalve prey and more shallowly buried seagrass rhizomes.

We suggest that seasonal migrants can experience reduced fitness at one end of their range as a result of a changing climate at the other end.

Quelle: Van Gils et al. (2016): Body shrinkage due to Arctic warming reduces red knot fitness in tropical wintering range, Zusammenfassung der Veröffentlichung im Science Magazin, Vol 352, Issue 6287.

avian migrant: Zugvogel
molluscivores: Weichtierfresser
bivalve: Muschel
rhizomes: Wurzeln



Liegt's an der Klimakrise?

1) Lest die Zusammenfassung der Studie und beschreibt, was die Wissenschaftler:innen beobachtet haben!

2) Erläutert, welche Schlussfolgerung die Wissenschaftler:innen daraus ziehen und wie sie diese begründen!

3) Einen anderen Erklärungsansatz für die Veränderung von Körpergrößen bietet die Bergmann'sche Klimaregel. Greift diese auch für den Zugvogel Knutt? Begründet eure Einschätzung!



Nicht (nur) reden, machen!

Entwickelt eine Idee für ein eigenes Projekt zum Klimaschutz im Wattenmeer. Überlegt: Was wollt ihr in eurer Schule oder eurer Stadt verändern? Welche Verantwortlichen müsst ihr überzeugen? Wie könnte das am besten gehen? Setzt euch erreichbare Ziele! Eine gute Planung hilft euch bei der erfolgreichen Umsetzung.

Was ist zu tun?

Was braucht ihr dafür?

Wer macht was?

Wann muss es fertig sein?

