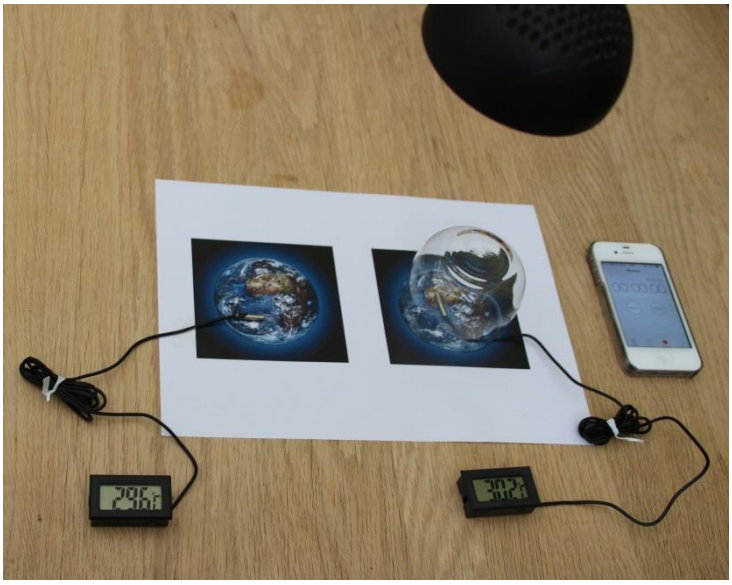
Freistaat SACHSEN

Experiment
Der natürliche Treibhauseffekt

Mit diesem Experiment könnt ihr den natürlichen Treibhauseffekt auf der Erde nachvollziehen.



M_1 Versuchsaufbau (eigene. Abbildung)

Versuchsanleitung
Materialien:
- ✓ 2 Unterlagen (Erde)
- ✓ 1 Glasgefäß
- ✓ 2 Thermometer mit Außenmessfühler, Klebeband
- ✓ Stoppuhr/Smartphone
- ✓ Lampe

Durchführung:
1. Legt die vorbereitete Unterlage (Erde) unter die Lampe.
2. Befestigt die Außenmessfühler der Thermometer mit Klebeband auf der Unterlage.
3. Schaltet die Lampe ein.
4. Stellt das Glas über eine Unterlage (Erde).
5. Messt die Temperaturen in festgelegten Abständen (siehe

1. *Vermutet vor dem Experiment, welche Beobachtungen ihr machen werdet.*

_____

_____

_____

2. *Führt das Experiment durch, tragt die Messergebnisse in die Tabelle ein.*

	Zeit	**Temperatur <u>ohne</u> Glas in °C**	**Temperatur <u>mit</u> Glas in °C**
t0	0 Minuten		
t1	nach 2 Minuten		
t2	nach 4 Minuten		
t3	nach 6 Minuten		
t4	nach 8 Minuten		
t5	nach 10 Minuten		
t6	nach 12 Minuten		
t7	nach 14 Minuten		

t8	nach 16 Minuten		
t9	nach 18 Minuten		
t10	nach 20 Minuten		

3. *Berechnet den Temperaturunterschied zwischen t0 und t10 für die Messungen mit und ohne Glas in Kelvin (K).*
   Temperaturunterschied ohne Glas: _____

   Temperaturunterschied mit Glas: _____

4. *Beschreibt eure Beobachtung.*

   _____

   _____

   _____

5. *Wertet das Experiment aus. Geht auch auf eure Vermutung (1.) ein.*
   Erklärt mit Hilfe des Informationsblattes (AB_4_nTHE) den natürlichen Treibhauseffekt.
   Überlegt zunächst, was die Gegenstände in Wirklichkeit darstellen.

   Lampe:

   Unterlage:

   Luft im Glas:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

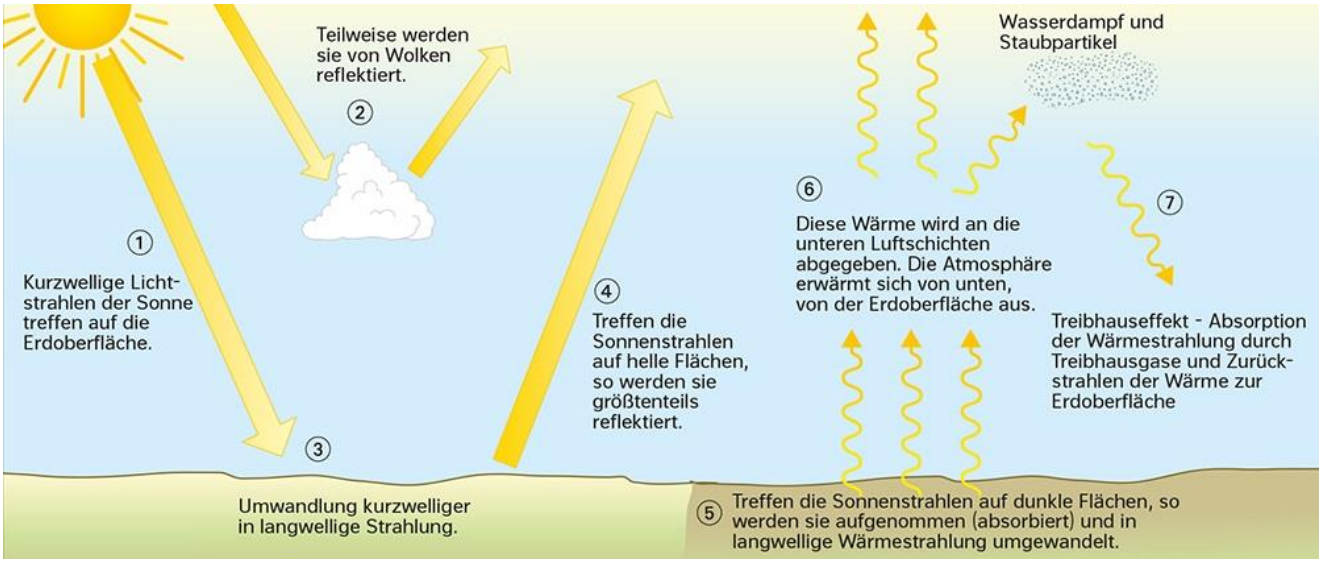
_____

6. *Überlegt, wie sich die Temperatur auf der Erde verändern würde, wenn es den natürlichen Treibhauseffekt nicht gäbe.*

Freistaat SACHSEN

Informationsblatt
Der natürliche Treibhauseffekt

Der natürliche Treibhauseffekt bewirkt, dass die Lufttemperatur auf unserer Erde im Durchschnitt +15 °C beträgt. Ohne ihn betrüge die durchschnittliche Temperatur -18 °C. Wasserdampf und die Treibhausgase wie z.B. **Kohlenstoffdioxid, Methan und FCKW** in der Atmosphäre bewirken, dass nicht die gesamte Wärmestrahlung ins Weltall gelangt. Die Treibhausgase absorbieren die langwellige Wärmestrahlung und erwärmen sich dabei. Sie strahlen die Wärme zurück zur Erdoberfläche, die sich wieder erwärmt.



M_1: Die Erwärmung der Luft und der natürliche Treibhauseffekt (Quelle: Gerber u.a. 2016: 14)

FCKW – kurz und knapp

Fluorchlorkohlenwasserstoffe
Treibmittel in Spraydosen
Reinigungsmittel
Beimischung in Kühlaggregaten
Isoliermaterial
globales Verbot seit 1987/1989, stufenweise Durchsetzung in den Ländern (Protokoll von Montreal)

CH_4 – kurz und knapp

Methan
Heizgas, Energiequelle
chemische Industrie
wird größtenteils von Mikroorganismen gebildet, z.B. in Faulschlamm oder während der Verdauungsprozesse bei Wiederkäueren
28x höheres Treibhauspotential als CO_2

CO_2 – kurz und knapp

Kohlenstoffdioxid
Verbrennung fossiler Energieträger
Brandrodung
Bodenerosion
Industrie

[Gerber u.a. 2016] GERBER, Wolfgang, HÄNEL, Steffen, LIEBMANN, Ute, REUTEMANN, Simone, SCHÖN, Carola, SCHÖNHERR, Bärbel: Heimat und Welt. Geographie für Sachsen Klasse 10. Braunschweig: Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, 2016.

Freistaat SACHSEN

Eine Concept Map erstellen

Ziel: Mit einer Concept Map kann ich komplexe Themen übersichtlich darstellen, so dass ich auf einen Blick das Wesentliche erkennen kann.

1) Das Thema formulieren und Stichwörter sammeln

Ausgehend von einem Thema, einer Fragestellung oder einem Problem sammelst du alle Stichwörter, die dir in diesem Zusammenhang einfallen. Die Begriffe und Gedanken notierst du auf kleine Kärtchen.

Tipp:
Verwende für jeden Begriff ein Kärtchen. Verwende die Formatvorlage für Begriffe

2) Begriffe ordnen

Lege die einzelnen Begriffskärtchen auf eine einfarbige Unterlage (z.B. Din A4) und lege eine sinnvolle Ordnung fest. Es ist hilfreich, dir ein Ordnungssystem zu überlegen. Dabei helfen dir zum Beispiel folgende Überlegungen:

1. Begriffe, die Orte benennen
2. Begriffe die Lagebeziehungen oder räumliche Muster beschreiben
3. Begriffe, die Beziehungen oder Zusammenhänge beschreiben
4. Begriffe, die eine Veränderung in der Zeit, einen Prozess beschreiben
5. Begriffe, die eine Abhängigkeit, einen Ursache-Folge-Zusammenhang oder Wechselwirkung beschreiben
6. Begriffe, die eine subjektive Wahrnehmung oder eine Darstellung von etwas beschreiben

Tipp:
Wenn dir während des Ordnens weitere Begriffe einfallen, erweitere deine Begriffssammlung.

3) Eine Concept Map erstellen

Das Thema schreibst du zentral in die Mitte oder als Überschrift auf ein weißes Blatt. Durch Verschieben der Kärtchen und Hinzufügen von beschrifteten Pfeilen und Symbolen stellst du das Thema anschaulich und übersichtlich dar. Klebe alle Elemente auf und präsentiere dein Schema deinen Mitschülern. Denke daran, die verwendeten Symbole in einer Legende zu erklären.

Tipp:
einige Symbole die in deiner Concept Map vorkommen können

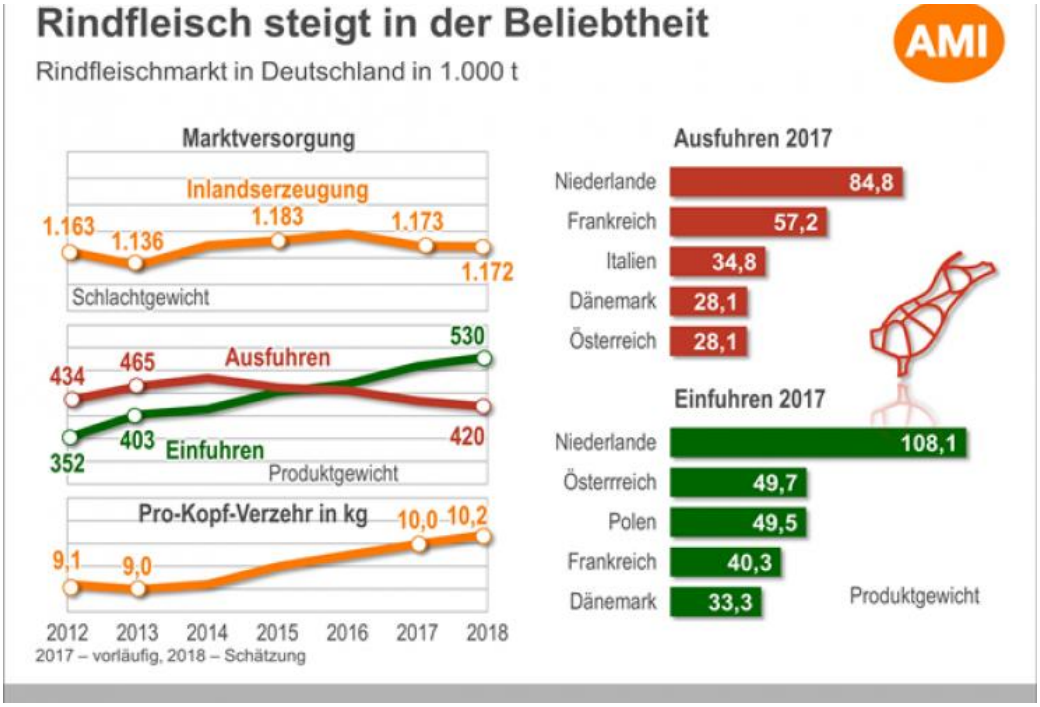
→	Wirkung
↔	Wechselwirkung
}	Zusammenfassung
≠	ist nicht gleich
?	Frage, Problem
!!	wichtig
↯	Widerspruch
💡	Lösung, Lösungsweg
…	

nach: Raschke, N. (2018), Concept Maps, in: Praxis Geographie 7/8, Westermann, Braunschweig, S. 48-51.

Mystery:
Löse die Aufgabe indem du sämtliche Kärtchen genau liest, die Informationen ordnest und in einen logischen Zusammenhang bringst. Erstelle eine Concept Map.

Bauer Frank muss notmähen, weil Rindfleisch immer beliebter wird? Stimmt das? Zeige die Zusammenhänge zwischen beiden Fakten und beantworte die Frage.

Ausgangssituation



M1_ Rindfleischmarkt in Deutschland, Quelle: https://www.agrarheute.com/markt/analysen/rindfleisch-liegt-trend-544323, am 30.07.2018

M2_trockenes Maisfeld in Crostwitz (Quelle: SMUL)

1.

Die Winter sind zunehmend milder, die Frosttage* verringern sich. Ihre Anzahl betrug in der Klimaperiode 1981-2010 92 Tage gegenüber dem Zeitraum 1961-1990 mit 95 Tagen.

* Frosttage: sind Tage mit einer Mindesttemperatur unter 0 °C.

2.

Für den Futteranbau und für Rinderweiden werden Regenwälder in den Tropen abgeholzt. Damit gibt es weniger Pflanzen, die CO_2 binden können. Gleichzeitig entweicht mehr CO_2 aus dem Boden. Boden ist ein wichtiger Kohlestoff-Speicher.

3.

1t CO_2 wird etwa bei einem Hin- und Rückflug von Hamburg nach Madrid freigesetzt oder bei einem Jahr durchschnittlichem Rindfleischkonsum.

4.

Die beobachtete, globale Erwärmung der letzten Jahrzehnte ist auf menschliche Treibhausgasemissionen zurückzuführen.

5.

In Trockenperioden erhöht sich die Waldbrandgefahr.

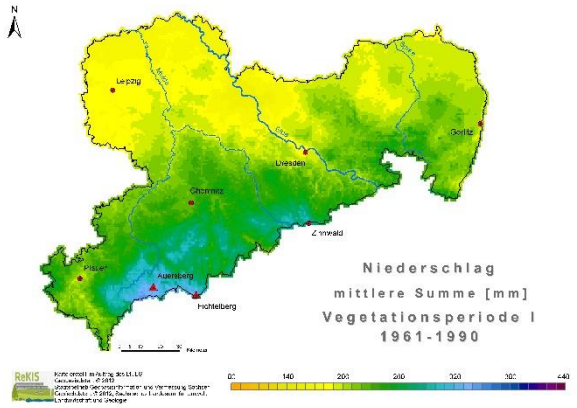
6.

Ställe der Tiere werden beheizt und beleuchtet, dafür verbrauchen sie Energie.

7.

Die Erde bewegt sich nicht gleichmäßig um die Sonne, sondern weist regelmäßige Abweichungen auf, die die Einstrahlung der Sonne auf die Erde und damit das natürliche Klima verändern können. Kosmische Klimafaktoren sind die Änderung der Form der Erdumlaufbahn, die Änderung der Neigung der Erdrotationsachse sowie die Richtungsänderung der Erdachse.

8.



Niederschlagssumme Vegetationsperiode I (April-Juni) 1961-1990

9.

Der natürliche Treibhauseffekt bezeichnet die Erhöhung der Temperaturen auf der Erde durch die Atmosphäre. Dabei wird die kurzwellige Sonnenstrahlung beim Auftreffen auf die Erdoberfläche in langwellige Strahlung umgewandelt. Die Treibhausgase reflektieren die langwellige Strahlung und hindern die Wärmestrahlung daran, ins Weltall zu entweichen.

10.

Der Monat April 2018 ist der wärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881. Dabei zählte Sachsen zu den wärmsten und sonnenreichsten Gebieten Deutschlands. Die Sonnenscheindauer betrug mehr als 250 Stunden, die Niederschlagssumme lag nur bei 40l/m^2, normal sind 57 l/m^2.

11.

Ohne die Atmosphäre hätte die Erdoberfläche eine Temperatur von -18°C.

12.

Die Verbrennung fossiler Energieträger, z.B. Kohle, Erdöl und Erdgas erhöht die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre.

13.

Seit der Industrialisierung werden deutlich globale Änderungen im Stoffhaushalt der Atmosphäre beobachtet.

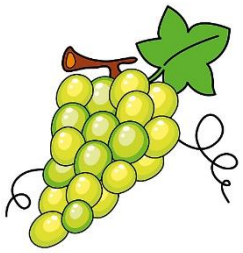
14.

Die Konzentration von CO_2 erhöhte sich seit 1750 bis 2005 um über 35% gegenüber den Werten der vorindustriellen Zeit.

15.

Die Konzentration von Methan in der Atmosphäre erhöhte sich bis 2005 um 148% gegenüber den Werten der vorindustriellen Zeit.

16.



©www.ClipProject.info

Für wärmeliebende Pflanzenarten wie Wein verbessern sich die Anbaubedingungen in Sachsen.

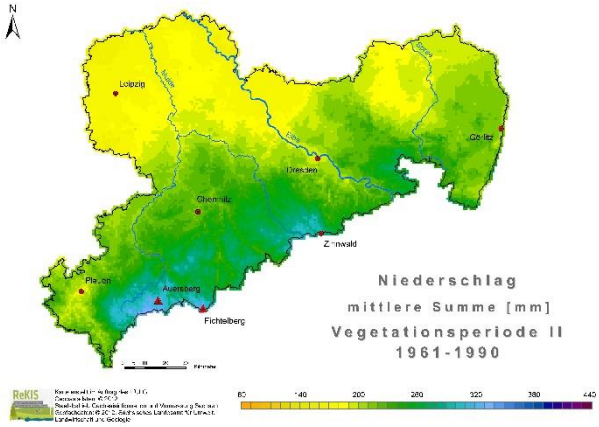
17.

Das Zusammenspiel zwischen Einstrahlung, Absorption, Reflexion und Gegenstrahlung ergibt den natürlichen Treibhauseffekt.

18.

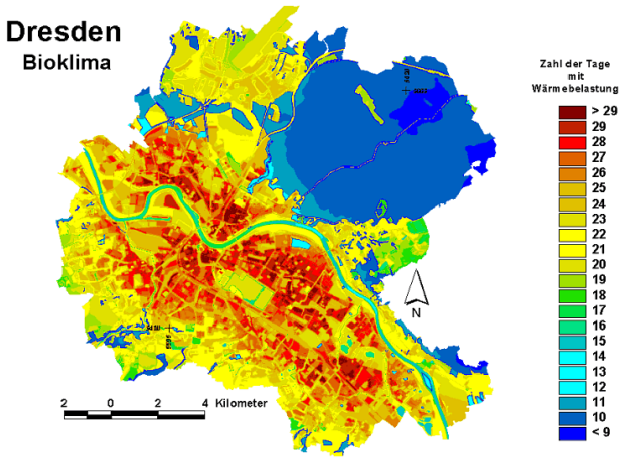
Methan entsteht während des Verdauungsvorgangs von Wiederkäuern sowie bei der Lagerung von Düngern, wie Mist oder Gülle. Bei intensiver Landwirtschaft entsteht somit viel Methan.

19.



Niederschlagssumme Vegetationsperiode II (Juli-September) 1961-1990

20.



Zahl der Tage mit Wärmebelastung in Dresden pro Jahr

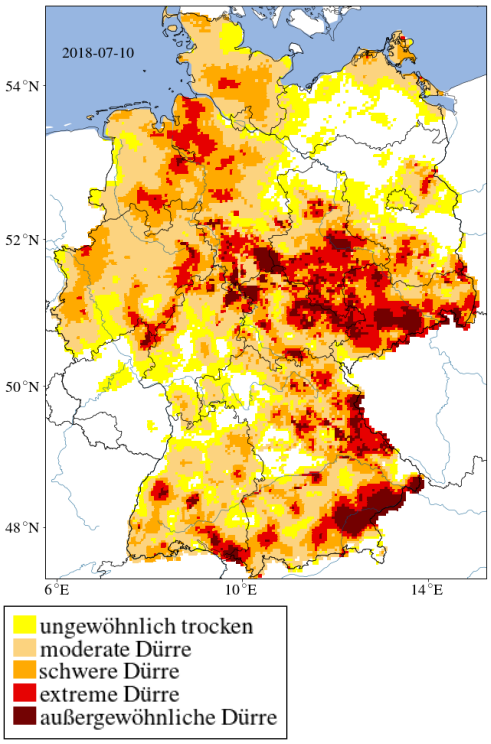
21.

Böden sind Emissionsquellen von klimarelevanten Gasen. Direkte Emissionen stammen überwiegend aus Düngung mit mineralischen Stickstoffdüngern, der Bewirtschaftung von organischen Böden sowie Ernterückständen im Boden.

22.

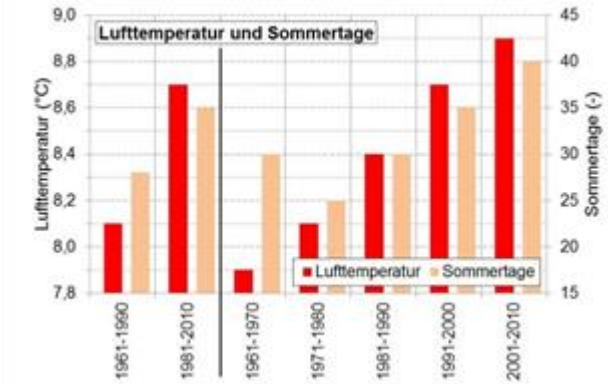
Bauer Frank muss bereits im Juni 2018 notmähen um wenigstens einen Bruchteil der Getreideernte einzufahren.

23.



Trockenheit im Frühjahr /Sommer 2018

24.



Jahresmittel der Lufttemperatur (°C) in Sachsen und Anzahl der Sommertage

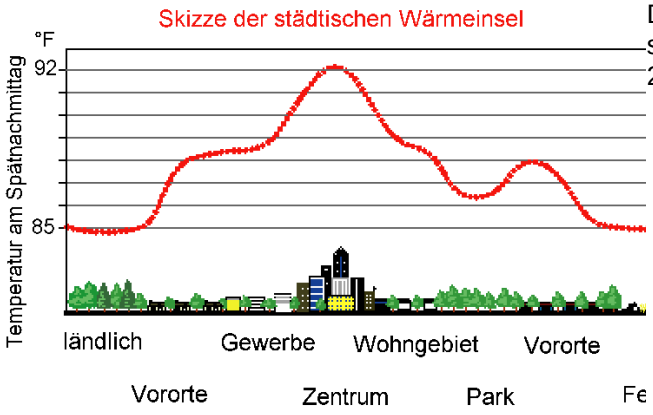
25.

Extreme Wetterereignisse, wie Hitze- und Kälteperioden mit rekordverdächtigen Temperaturen, Hochwasser, Dürreperioden und Stürme, sind mögliche Anzeichen für auftretende Klimaänderungen.

26.

Steigende Temperaturen und längere Trockenperioden von April bis Oktober beeinflussen das Wachstum der Sommerkulturen negativ. In dieser Zeit trocknet die Bodenoberfläche stark aus. Auch Pflanzenkrankheiten häufen sich.

27.



28.

Die wichtigsten Treibhausgase der Atmosphäre sind: Wasserdampf (36-70%), Kohlenstoffdioxid (9-26%), Methan (4-9%) und Ozon (3-7%).

29.

Treibhausgase lassen kurzwellige Strahlung ungehindert passieren, absorbieren teilweise die von der erwärmten Erdoberfläche abgegebene langwellige Strahlung.

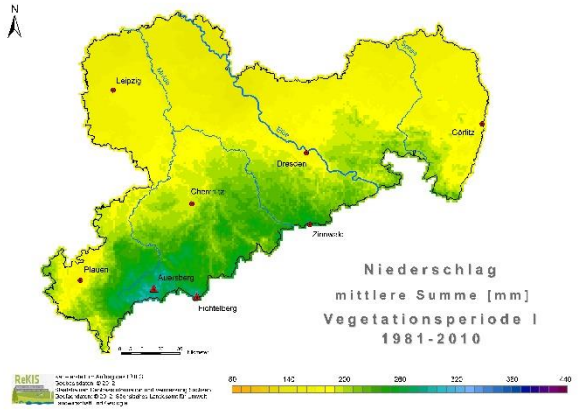
30.

Bei der Produktion und dem Transport von Fleisch entsteht CO_2 in einem erheblichen Ausmaß. Indien, Brasilien, Australien und die USA exportieren weltweit das meiste Rindfleisch.

31.

Die landwirtschaftliche Vegetationsperiode verlängert sich in Sachsen. Bis 2050 wird prognostiziert, dass es in der Leipziger Tieflandsbucht, im Leipziger Land und im südlichen Hügelland eine Verlängerung von 30-50 Tagen geben kann. Im Elbtal sind es 20-30 Tage und in den höchsten Lagen des Erzgebirges noch 5 Tage.

32.



Niederschlagssumme Vegetationsperiode I (April-Juni) 1981-2010

33.

Durch die Klimaänderungen wird die Attraktivität von touristischen Gebieten in Sachsen verändert.

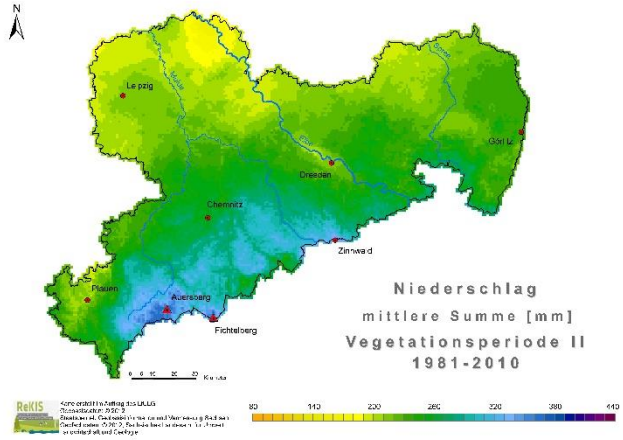
34.

Im Mittelgebirge werden Fichtenwälder in die Hoch- bis Kammlagen zurückgedrängt. Buchendominierte Mischwälder dringen bis in die Hochlagen vor.

35.

Erzgebirge + Winter = Schnee
Durch die Temperaturerhöhung verringert sich die Schneesicherheit und verlagert sich in größere Höhen. Im Erzgebirge setzen Wintersportorte auf Beschneiungsanlagen, die bei -3 °C eingesetzt werden können.

36.



Niederschlagssumme Vegetationsperiode II (Juli-September) 1961-1990