

Wie funktioniert Wissenschaft?



<https://iuk.one/1012-1246>

Clemens H. Cap
ORCID: 0000-0003-3958-6136

Department of Computer Science
University of **Rostock**
Rostock, Germany
clemens.cap@uni-rostock.de

Version 4, 2022-05-13



Frage: Was bedingt die jahreszeitlichen Temperaturunterschiede?

1. Baumgott-Theorie

1. Baumgott-Theorie

2. Sonnenabstands-Theorie

3. Sonneneinfallswinkel-Theorie

4. Apple-Watch-Theorie

5. Sonnenscheindauer-Theorie

Aussage der Baumgott-Theorie

Die **21 Baumgötter**, welche die **39 Jahresabschnitte** regieren, bedingen die jahreszeitlichen Temperaturunterschiede.

Für die uns bekannten Jahreszeiten sind das:

Eiche Regiert den Tag des Frühlingsbeginns.

Birke Regiert den Tag des Sommerbeginns.

Ölbaum Regiert den Tag des Herbstbeginns.

Buche Regiert den Tag des Winterbeginns.

Begründung: Älteste nachweisbare Theorie.
Den Kelten seit 7.000 Jahren bekannt.
Steht zumindest beides so bei A. Reda.

Quelle: A. M. Reda, Wie aus den Kelten Germanen wurden. Ein Sachbuch zur Geschichte. Copyright A. M. Reda. München 2000. ISBN 3-8311-0474-3. BoD – Books on Demand.

<https://bit.ly/30PdphT> Link geht via bit.ly zu Google Books, abgerufen am 11. Dezember 2020.
Ebenso zu finden auf <https://epdf.pub/search/Wie+aus+den+Kelten+Germanen+wurden>.

2. Sonnenabstands-Theorie

1. Baumgott-Theorie
2. **Sonnenabstands-Theorie**
3. Sonneneinfallswinkel-Theorie
4. Apple-Watch-Theorie
5. Sonnenscheindauer-Theorie

Aussage der Sonnenabstands-Theorie

Frage: Welcher meßbare Parameter bedingt die Temperaturunterschiede?

Brainstorm: Sonne ist ein heißes Zentralfeuer.
Nahe am Grillfeuer ist es heiß.
Ein **Analogieschluß** auf den Abstand drängt sich auf.

Theorie: Sonnenabstands-Theorie.

Hypothese: Der Abstand Erde–Sonne bedingt die Temperaturunterschiede.
Je näher die Erde zur heißen Sonne ist, desto wärmer ist es.

"Beweis" durch Beobachtung:

- Die Erde ist am 3. Januar im Perihel: 147 Mio km Entfernung zur Sonne.
- Im Januar ist in Kapstadt heißer Sommer (größte Nähe zur Sonne).
- Die Erde ist am 5. Juli im Aphel: 152 Mio km Entfernung zur Sonne.
- Im Juli ist in Kapstadt kühler Winter (größte Entfernung von der Sonne).

Problem!

Problem:

- Wir wenden die Theorie auf Augsburg an.
- Im Juli ist es in Augsburg Sommer.
- Die Theorie stimmt für Beobachtungen in Augsburg nicht!

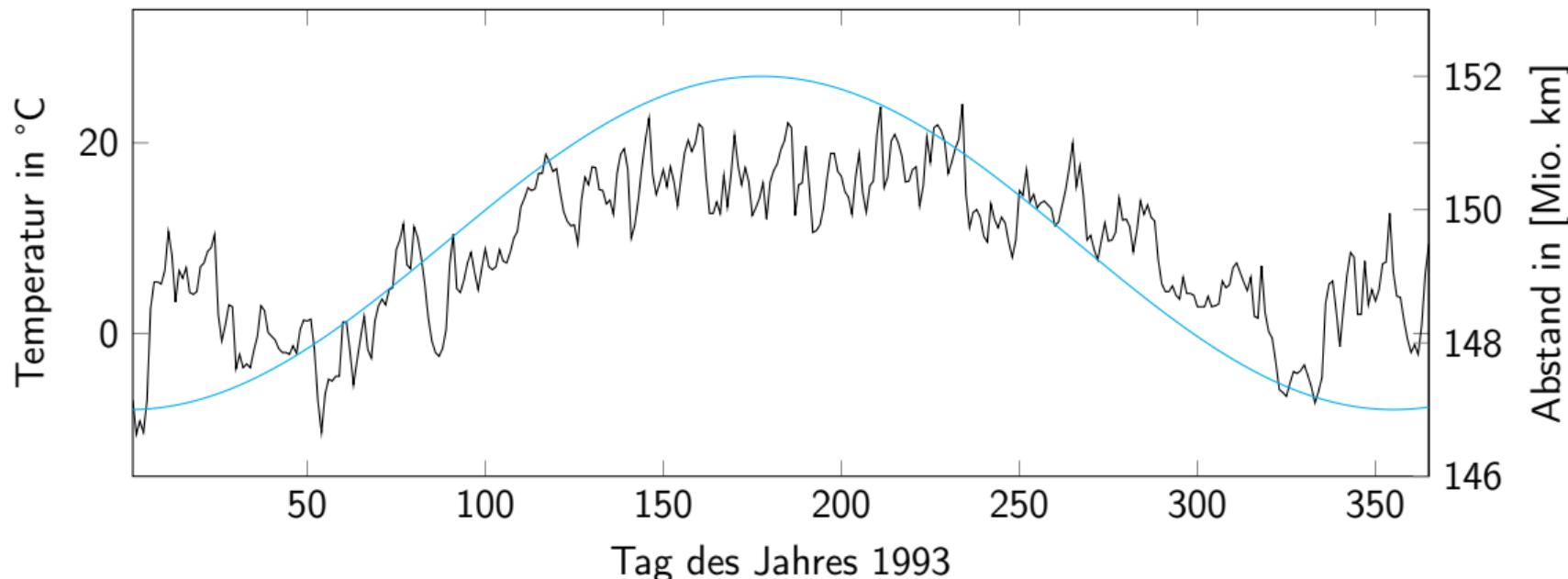


Fig. 1: **Schwarz:** Tagesdurchschnittstemperatur in Augsburg. **Cyan:** Abstand Erde-Sonne. So schön die Kurven zueinander passen mögen, in leider sagen sie: Je **größer** der Abstand zur Sonne umso **wärmer**. Daraus aber lässt sich aber **ebenso keine Theorie** gewinnen, denn diese Theorie wäre nun in Kapstadt falsch. [Rights see appendix.](#)

Sonnenabstands-Theorie

Stolz: Unsere Beobachtungen *beweisen* die *Korrektheit* unserer Theorie.

Bewertung: Unser stolzer Satz von der bewiesenen Theorie ist
wissenschaftlicher Humbug.

Einzelne Experimente können eine Theorie nicht beweisen nur falsifizieren.

Wissenschaft sucht nicht nach Wahrheiten.

Wissenschaft versucht, Irrtümer zu entlarven.

3. Sonneneinfallswinkel-Theorie

1. Baumgott-Theorie
2. Sonnenabstands-Theorie
3. **Sonneneinfallswinkel-Theorie**
4. Apple-Watch-Theorie
5. Sonnenscheindauer-Theorie

3. Sonneneinfallswinkel-Theorie

Erinnerung an die Astronomie

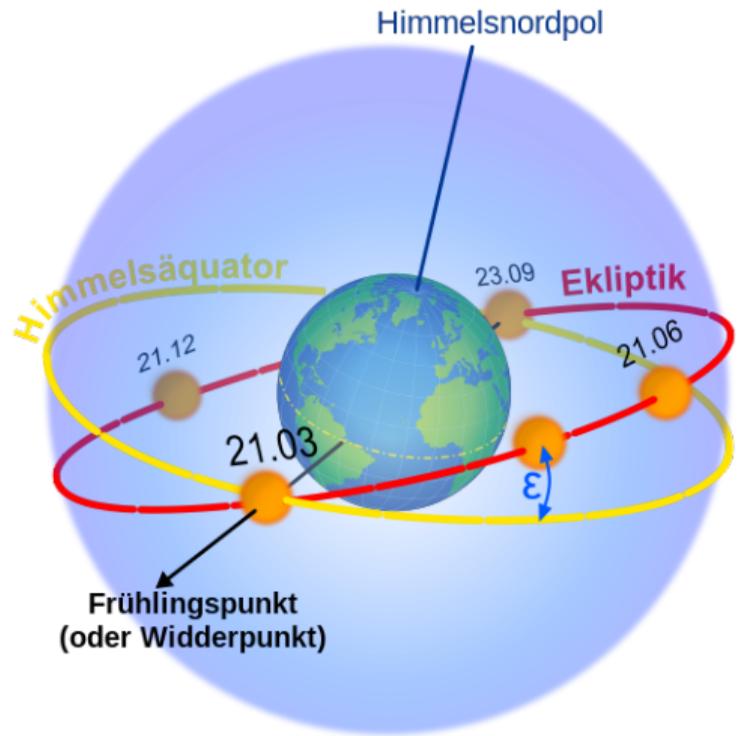


Fig. 2: Bahn der Sonne auf der Ekliptik um die Erde [Rights see appendix.](#)

3. Sonneneinfallswinkel-Theorie

Astronomische Analyse

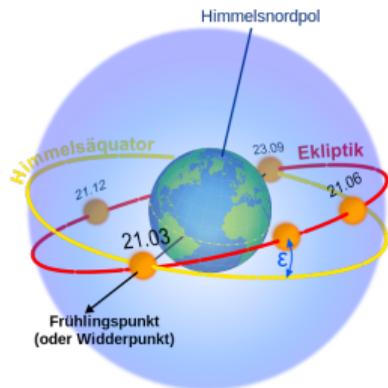


Fig. 3: Bahn der Sonne auf der Ekliptik um die Erde

Rights see appendix.

Unterstelle Korrektheit des Bildes.

Erinnere tägliche Drehung der Erde um ihre Achse.

Wähle eine geographische Breite.

Sonneneinfallswinkel schwankt über das Jahr.

Bestimme Einstrahlungswinkel der Sonne in Rostock. Siehe:

<http://www.geoastro.de/astro/mittag/index.htm>

Strahlungsleistung \sim Sinus des Einfallswinkels.

Wann?	\sphericalangle	$\sin(\sphericalangle)$	%
Sommer	$58,7^\circ$	0.854	100%
Winter	$11,9^\circ$	0.206	24%

Vermutung: Im Winter bekommt Rostock nur 24% der Sommer-Sonnen-Strahlungsleistung ab.

Wir haben: Eine bisher **noch nicht falsifizierte** Theorie.

Achtung: Die Winkelberechnung ist **kein Beweis** der Theorie.

Generell: Mathematik kann nichts über die Welt beweisen (aber Überlegungen der Modellbildung motivieren).

4. Apple-Watch-Theorie

1. Baumgott-Theorie
2. Sonnenabstands-Theorie
3. Sonneneinfallswinkel-Theorie
4. **Apple-Watch-Theorie**
5. Sonnenscheindauer-Theorie

Aussage der Apple-Watch-Theorie

- These:** Die Monatszahl auf der Apple-Watch.
- Quantifiziert:** Wenn Monatszahl auf Apple-Watch im Intervall $[6, 9]$ dann warm.
- Test:** Ist die Theorie **grundsätzlich falsifizierbar**?
Ja, es gibt ein Falsifikationsexperiment.
- Experiment:** Messe Temperatur und schaue auf Apple-Watch.
- Ergebnis:** Theorie ist **bis heute noch nicht falsifiziert**.
- Fazit:** Monatszahl auf Apple-Watch **bedingt** Temperaturunterschiede!

Unterscheiden von Korrelation und Kausation

- Korrelation:** Es besteht ein Zusammenhang zwischen Werten.
- Kausation:** Ich¹ verändere unabhängigen Wert
Kausation (wenn vorhanden) verändert dann den abhängigen Wert.
- Experiment.:** Drehe im Januar Apple-Watch auf August und messe Temperatur.
- Kontrollexp.:** Interveniere im Januar nicht auf der Apple-Watch.
- Auswertung:** Gibt es einen Unterschied?

¹Es geht um die aktive Intervention des Versuchsleiters. Beachte: In der sonst so sehr um Objektivität bemühten Wissenschaft wird hier das subjektive Handeln eines Beobachters wesentlich.

5. Sonnenscheindauer-Theorie

1. Baumgott-Theorie
2. Sonnenabstands-Theorie
3. Sonneneinfallswinkel-Theorie
4. Apple-Watch-Theorie
5. **Sonnenscheindauer-Theorie**

Aussage der Sonnenscheindauer-Theorie

- Hypothese:** In Jahreszeiten, in denen die Sonne lange scheint ist es warm.
- Test:** Ist die Theorie **grundsätzlich falsifizierbar**?
Ja, es gibt ein Falsifikationsexperiment.
- Experiment:** Messe an vielen Stellen im Jahr Sonnendauer und Temperatur.
- Ergebnis:** Theorie ist **bis heute noch nicht falsifiziert**.
- Fazit:** Theorie kann bis auf weiteres für Prognosen verwendet werden.
Theorie ist anerkannte wissenschaftliche Meinung.

Quellenlage: 1, 2, 3, 4

Kontrollexp.: Unmöglich. Sonne früher ausschalten?!?

Lösung: Kleine Flächen abdecken; im Labor nachstellen.

5. Sonnenscheindauer-Theorie

Wie stark ist der Effekt?

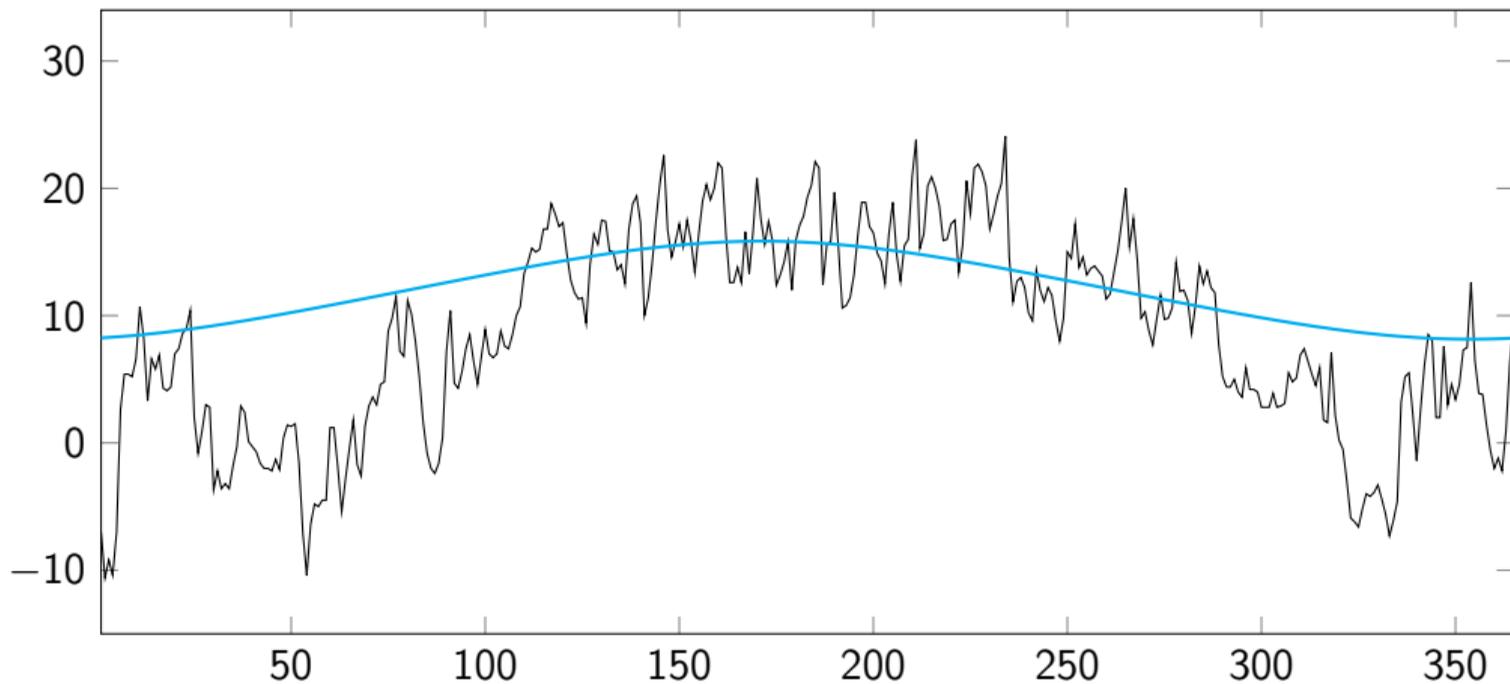


Fig. 4: Schwarz: Tagesdurchschnittstemperatur. Cyan: Sonnenscheindauer pro Tag. Effekt geht in die richtige Richtung. Aber: Wie groß ist er wirklich? **Großer Fehler:** Wir haben die Sonnenscheindauer einfach so in das Diagramm eingezeichnet, ganz ohne Skalierung. Rights see appendix.

5. Sonnenscheindauer-Theorie

Wie stark ist der Effekt?

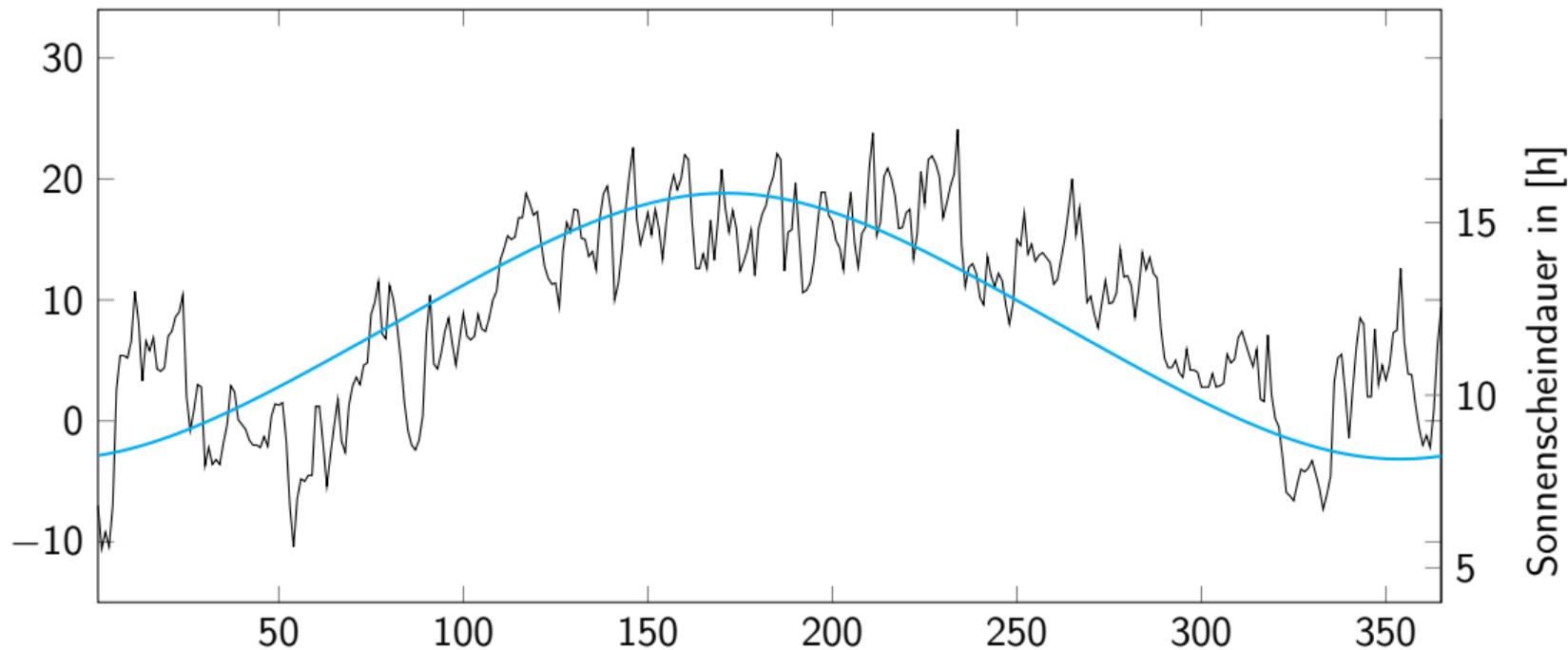


Fig. 5: **Schwarz:** Tagesdurchschnittstemperatur. **Cyan:** Sonnenscheindauer pro Tag. Das sieht irgendwie besser aus: Die Kurven passen schöner zueinander. Unser Fehler ist aber noch viel schlimmer geworden, denn die suggestive Art, wie wir die Skalen zeichnen, hat nichts mit den physikalischen Zusammenhängen zu tun. [Rights see appendix.](#)

5. Sonnenscheindauer-Theorie

Exkurs: Größenordnung von Effekten

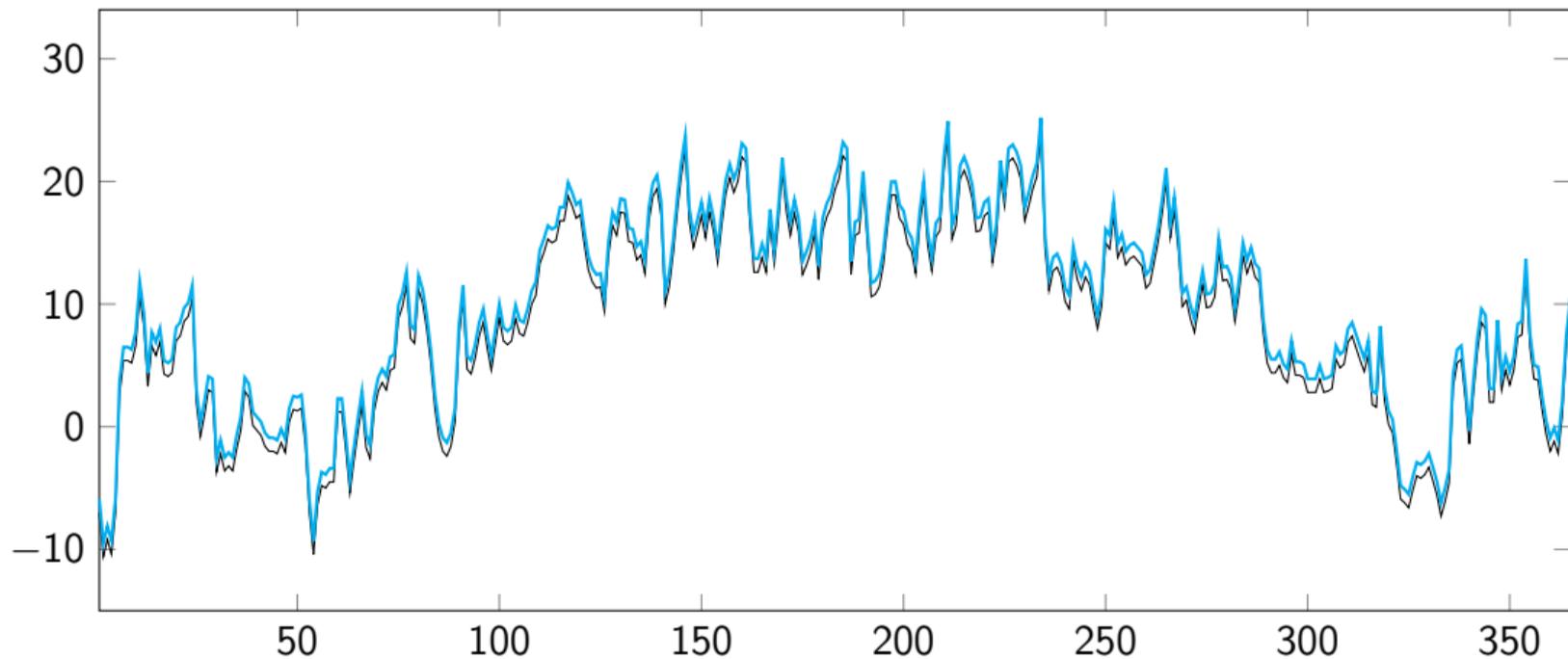


Fig. 6: **Schwarz:** Tagesdurchschnittstemperatur. **Cyan:** Tagesdurchschnittstemperatur + jene $1.1[^\circ\text{C}]$ um welche die Jahresmitteltemperatur über die letzten 40 Jahre angestiegen ist. Der Temperaturanstieg von $1.1[^\circ\text{C}]$ sieht hier sehr klein aus.

5. Sonnenscheindauer-Theorie

Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur

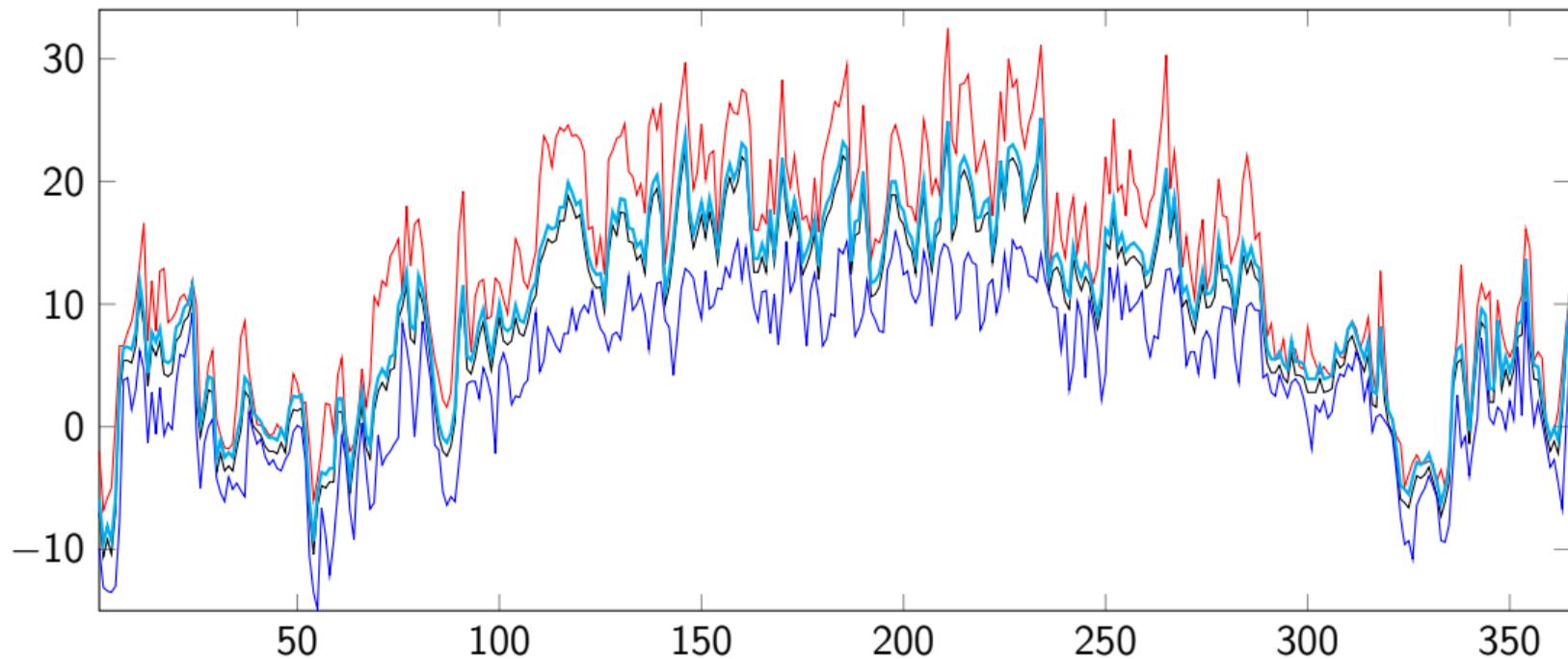


Fig. 7: Wenn wir zusätzlich noch die täglichen Temperaturmaxima (rot) und -minima (blau) einzeichnen, dann sieht der Temperaturanstieg von $+1.1[^\circ\text{C}]$ noch harmloser aus, so, als ob er nicht von natürlichen Schwankungen unterscheidbar wäre. [Rights see appendix.](#)

Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur

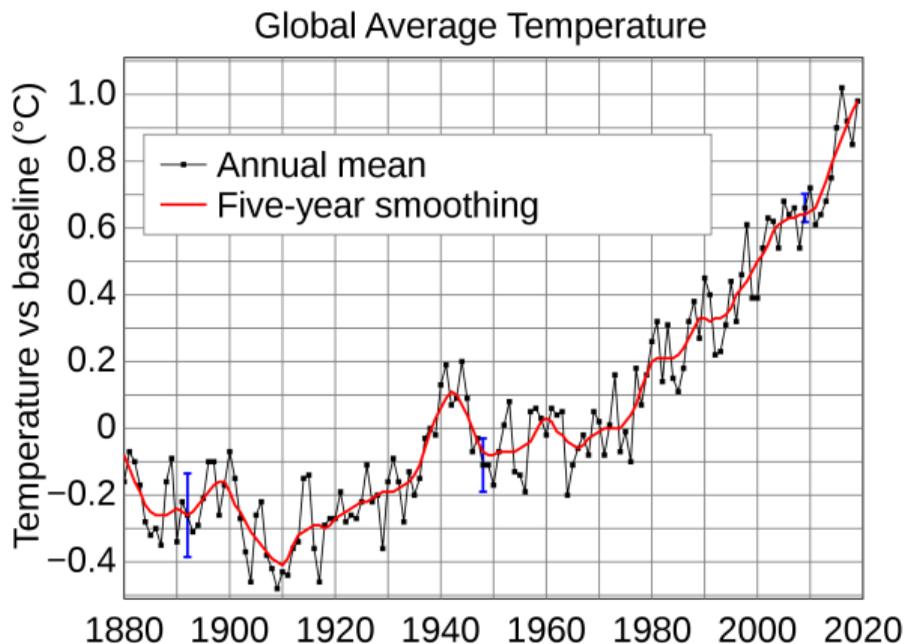


Fig. 8: Wollen wir politisch die Bereitschaft wecken, sich für die Klimawandel zu engagieren, dann zeigen wir besser diese Kurve. Den Beginn der Kurve begründen wir mit dem Beginn systematischer Klima-Aufzeichnungen. Die Kenntnis über frühere erdgeschichtliche Perioden sollten wir dann aber besser wieder unerwähnt lassen, da sich dort Temperaturabweichungen von bis zu $+20$ [°C] nachweisen lassen. [Rights see appendix.](#)

Appendix

Contents of Appendix

List of Figures

LoF

List of Rights

©

Terms of Use

§

Citing This Document

→

List of Slides

📖

1 Tagesdurchschnittstemperatur	10
2 Ekliptik	13
3 Ekliptik	14
4 Tagesdurchschnittstemperatur	21
5 Tagesdurchschnittstemperatur	22
6 Tagesdurchschnittstemperatur	23
7 Größe von Schwankungen	24
8 Temperaturanstieg	25

Fig. 1 Eigene Visualisierung nach Daten des deutschen Wetterdiensts.

Fig. 2 Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ecliptic.svg>, S.fonsi, Nutzung nach CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>

Fig. 3 Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ecliptic.svg>, S.fonsi, Nutzung nach CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>

Fig. 4 Eigene Abbildung nach Daten des deutschen Wetterdiensts.

Fig. 5 Eigene Abbildung nach Daten des deutschen Wetterdiensts.

Fig. 7 Eigene Abbildung nach Daten des deutschen Wetterdiensts.

Fig. 8 Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global_Temperature_Anomaly.svg, NASA Goddard Institute for Space Studies, Public domain

Terms of Use (1)

Die hier angebotenen Inhalte unterliegen deutschem Urheberrecht. Inhalte Dritter werden unter Nennung der Rechtsgrundlage ihrer Nutzung und der geltenden Lizenzbestimmungen hier angeführt. Auf das Literaturverzeichnis wird verwiesen. Das **Zitatrecht** in dem für wissenschaftliche Werke üblichen Ausmaß wird beansprucht. Wenn Sie eine Urheberrechtsverletzung erkennen, so bitten wir um Hinweis an den auf der Titelseite genannten Autor und werden entsprechende Inhalte sofort entfernen oder fehlende Rechtsnennungen nachholen. Bei Produkt- und Firmennamen können Markenrechte Dritter bestehen. Verweise und Verlinkungen wurden zum Zeitpunkt des Setzens der Verweise überprüft; sie dienen der Information des Lesers. Der Autor macht sich die Inhalte, auch in der Form, wie sie zum Zeitpunkt des Setzens des Verweises vorlagen, nicht zu eigen und kann diese nicht laufend auf Veränderungen überprüfen.

Alle sonstigen, hier nicht angeführten Inhalte unterliegen dem Copyright des Autors, Prof. Dr. Clemens Cap, ©2020. Wenn Sie diese Inhalte nützlich finden, können Sie darauf verlinken oder sie zitieren. Jede weitere Verbreitung, Speicherung, Vervielfältigung oder sonstige Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedarf der schriftlichen Zustimmung des Rechteinhabers. Dieses dient der Sicherung der Aktualität der Inhalte und soll dem Autor auch die Einhaltung urheberrechtlicher Einschränkungen wie beispielsweise **Par 60a UrhG** ermöglichen.

Die Bereitstellung der Inhalte erfolgt hier zur persönlichen Information des Lesers. Eine Haftung für mittelbare oder unmittelbare Schäden wird im maximal rechtlich zulässigen Ausmaß ausgeschlossen, mit Ausnahme von Vorsatz und grober Fahrlässigkeit. Eine Garantie für den Fortbestand dieses Informationsangebots wird nicht gegeben.

Die Anfertigung einer persönlichen Sicherungskopie für die private, nicht gewerbliche und nicht öffentliche Nutzung ist zulässig, sofern sie nicht von einer offensichtlich rechtswidrig hergestellten oder zugänglich gemachten Vorlage stammt.

Use of Logos and Trademark Symbols: The logos and trademark symbols used here are the property of their respective owners. The YouTube logo is used according to brand request 2-9753000030769 granted on November 30, 2020. The GitHub logo is property of GitHub Inc. and is used in accordance to the GitHub logo usage conditions <https://github.com/logos> to link to a GitHub account. The Tweedback logo is property of Tweedback GmbH and here is used in accordance to a cooperation contract.

Disclaimer: Die sich immer wieder ändernde Rechtslage für digitale Urheberrechte erzeugt ein nicht unerhebliches Risiko bei der Einbindung von Materialien, deren Status nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand abzuklären ist. Ebenso kann den Rechteinhabern nicht auf sinnvolle oder einfache Weise ein Honorar zukommen, obwohl deren Leistungen genutzt werden.

Daher binde ich gelegentlich Inhalte nur als Link und nicht durch Framing ein. Lt EuGH Urteil 13.02.2014, C-466/12 ([Pressemitteilung](#), [Blog-Beitrag](#), [Urteilstext](#)). ist das unbedenklich, da die benutzten Links ohne Umgehung technischer Sperren auf im Internet frei verfügbare Inhalte verweisen.

Wenn Sie diese Rechtslage stört, dann setzen Sie sich für eine Modernisierung des völlig veralteten Vergütungs- und Anreizsystems für urheberrechtliche Leistungen ein. Bis dahin klicken Sie bitte auf die angegebenen Links und denken Sie darüber nach, warum wir keine für das digitale Zeitalter sinnvoll angepasste Vergütungs- und Anreizsysteme digital erbrachter Leistungen haben.

Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie Ihren Rechtsanwalt oder Gesetzgeber.

Weitere Hinweise finden Sie im Netz [hier](#) und [hier](#) oder [hier](#).

Citing This Document

If you use contents from this document or want to cite it, please do so in the following manner:

Clemens H. Cap: Wie funktioniert Wissenschaft?. Electronic document. <https://iuk.one/1012-1246>
13. 5. 2022.

Bibtex Information: <https://iuk.one/1012-1246.bib>

```
@misc{doc:1012-1246,  
  author      = {Clemens H. Cap},  
  title       = {Wie funktioniert Wissenschaft?},  
  year        = {2022},  
  month       = {5},  
  howpublished = {Electronic document},  
  url         = {https://iuk.one/1012-1246}  
}
```

Typographic Information:

Typeset on 2022-05-13

This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.21 (TeX Live 2020) kpathsea version 6.3.2

This is pgf in version 3.1.5b

This is preamble-slides.tex myFormat©C.H.Cap

Title Page	1
Fragestellung	2
1. Baumgott-Theorie	
Aussage der Baumgott-Theorie	4
Warum?	5
2. Sonnenabstands-Theorie	
Aussage der Sonnenabstands-Theorie	7
Beweis?	8
Problem!	9
Augsburg	10
Sonnenabstands-Theorie	11
3. Sonneneinfallswinkel-Theorie	
Erinnerung an die Astronomie	13
Astronomische Analyse	14
Auswertung	15

4. Apple-Watch-Theorie

Aussage der Apple-Watch-Theorie	17
Unterscheiden von Korrelation und Kausation	18

5. Sonnenscheindauer-Theorie

Aussage der Sonnenscheindauer-Theorie	20
Wie stark ist der Effekt?	21
Wie stark ist der Effekt?	22
Exkurs: Größenordnung von Effekten	23
Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur	24
Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur	25

Legend:

-  continuation slide
-  slide without title header
-  image slide