

## Strahlungsverlust durch Bewölkung im Vergleich zur Niederschlagsmenge

Strahlungsverlust durch Bewölkung 20 [W/m<sup>2</sup>] \*) senkrecht unter der Sonne gemessen

\*) [http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Wolken\\_im\\_Klimasystem#cite\\_note-IPCC\\_2013.2C\\_7.2.1-1](http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Wolken_im_Klimasystem#cite_note-IPCC_2013.2C_7.2.1-1)

Sonneneinstrahlung 12 h pro 24 h Tagseite der Erde

Die Erde ist kugelförmig, damit muß die Einstrahlung auf die projizierte Fläche reduziert werden:

OF Kugel =  $(2 \cdot r)^2 \cdot \pi$  ; Kreisfläche =  $r^2 \cdot \pi$  ; reduzierter Einstrahlungsverlust = 20/4 [W/m<sup>2</sup>]

1 Ws = 1 Nm = 1 Joule

Täglicher Strahlungsverlust:  $(20/4) [W] \cdot 12 [h/d] \cdot 3600 [s/h] = 216.000 [Ws/(m^2 \cdot d)]$  oder  $[Nm/(m^2 \cdot d)]$

Latente Wolkenenergie in 5000 m Höhe  $[m \cdot g \cdot H]$  **1 kg** · 9,81 m/s<sup>2</sup> · 5000 m = 49.050 Nm/kg H<sub>2</sub>O

Wolkenhöhe 4000 m → 39.240 Nm/kg H<sub>2</sub>O ; Wolkenhöhe 3000 m → 29.430 Nm/kg H<sub>2</sub>O

Wolkenhöhe 2000 m → 19.620 Nm/kg H<sub>2</sub>O

Diese Energie wird in Wärme und kinetische Energie umgewandelt, wenn 1 kg H<sub>2</sub>O abregnet.

1 kg H<sub>2</sub>O entspricht einer Niederschlagsmenge von 1 mm/m<sup>2</sup>

H=5000 m 216.000/49.050 = 4,4 mm Niederschlag/Tag

H=4000 m 216.000/39.240 = 5,5 mm Niederschlag/Tag

H=3000 m 216.000/29.430 = 7,3 mm Niederschlag/Tag

H=2000 m 216.000/19.620 = 11 mm Niederschlag/Tag

Die Niederschlagsmenge in der BRD liegt im Mittel bei 746mm/a (**Anlage 1**)

Es regnet an 121 Tagen im Jahr, an diesen Tagen entsteht auch der Strahlungsverlust durch Wolken.

An den Regentagen beträgt die mittlere Niederschlagsmenge Deutschlandweit  $\geq 5 \text{ mm}$ , denn über dem größten Teil der BRD liegen die Jahresniederschläge über dem Mittelwert (**Anlage 2**)

Konklusion: an Regentagen ist der Energiegewinn der Atmosphäre unterhalb der Wolkendecke aufgrund des Regens größer als der Einstrahlungsverlust durch die Wolkenabschattung der Sonne.

Um mal zu verstehen, was 1 ltr Wasser in einer Wolke in 5 km Höhe für eine Energie freisetzt, wenn er abregnet, folgender Vergleich:

uwebus (87 kg) + Fahrrad (13 kg) sind unterwegs, uwebus will dem ltr Wasser Konkurrenz machen.

Kinetische Energie  $m \cdot v^2/2 = 100 \text{ kg} \cdot v^2/2$  ; 1 ltr Wolkenwasser hat 49050 kg·m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> potentielle Energie

$v = (49050 \cdot 2/100)[m^2/s^2]^{0,5} = 31,3 [m/s] \cdot 3600 [s/h] \cdot 1/1000 [km/m] = 112 [km/h]$

Hier noch Kommentare zum Klima

*Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die natürliche zyklische Veränderung der globalen Wolkenbedeckung die globalen Durchschnittstemperaturen stärker beeinflusst als das CO<sub>2</sub>. Es gibt kaum Hinweise auf eine direkte Rückkopplungsbeziehung zwischen Wolken und CO<sub>2</sub>. Basierend auf Satellitenmessungen der Wolkenbedeckung (ISCCP), des Net Cloud Forcing (CERES) und des CO<sub>2</sub>-Niveaus (KEELING) entwickelten wir ein Modell zur Vorhersage der globalen Temperaturen. Dies ergibt einen Best-Fit-Wert für TCR =  $1,4 \pm 0,3$  ° C. Die Wolken-Antrieb (forcing) hat im Sommer einen größeren Effekt in der nördlichen Hemisphäre, was zu einem niedrigeren TCR von  $1,0 \pm 0,3$  ° C führt. Naturphänomene beeinflussen Wolken, obwohl die Details noch unklar sind. Das CLOUD-Experiment (Henrik Svensmark, nachvollzogen am Cern in Bern) geben Hinweise darauf, dass ein erhöhter Fluss kosmischer Strahlung die Keimbildung von Wolken erhöhen kann [19]. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die allmähliche Verringerung der Wolkenbedeckung über 50% der globalen Erwärmung der 80er und 90er Jahre erklärt.*

*Ein in der letzten Woche veröffentlichtes Papier stellt fest, dass die Wolkenbedeckung über China im Zeitraum 1954-2005 deutlich abgenommen hat. Diese Feststellung steht in direktem Widerspruch zur Theorie der vom Menschen verursachten globalen Erwärmung, die davon ausgeht, dass die angeblich durch CO<sub>2</sub> verursachte Erwärmung zu einer Erhöhung des Wasserdampfs und der Trübung führen sollte. Die Autoren stellen auch fest, dass der Rückgang der Wolkenbedeckung **nicht** mit künstlich hergestellten Aerosolen zusammenhängt und daher wahrscheinlich ein natürliches Phänomen war, das möglicherweise auf eine verstärkte Sonnenaktivität wie nach der [Svensmark-Theorie](#) oder [andere Mechanismen zurückzuführen ist](#)*

<https://www.eike-klima-energie.eu/2018/11/06/die-globalen-temperaturen-stiegen-als-die-wolkenbedeckung-in-den-1980er-und-1990er-jahren-abnahm/>

Es scheint so zu sein, daß das Klima doch mehr von der Sonnenstrahlung beeinflusst wird als vom CO<sub>2</sub>-gehalt der Luft, so daß man den CO<sub>2</sub>-Hype eigentlich zu den Akten legen könnte. Und damit verhinderte, daß die BRD einen ganzen Industriezweig der Spitzentechnologie in die Tonne tritt.

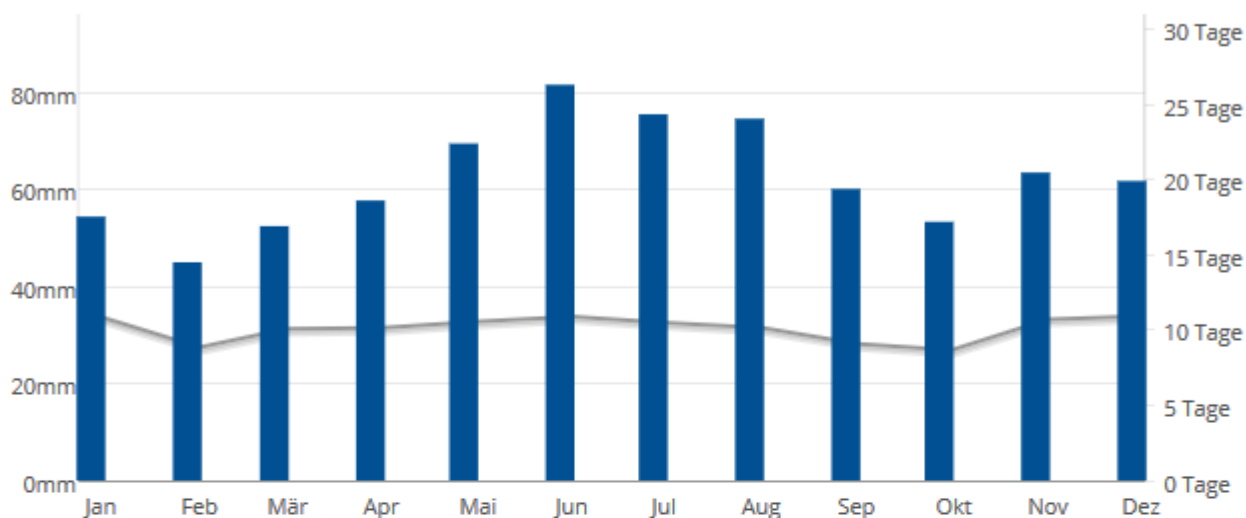
Richtig ist die Verhinderung der Feinstaubbildung, dazu sollte man aber die Autos nicht immer schwerer, sondern eher leichter machen, um den Reifenabrieb zu vermindern. Und Kohlekraftwerke mit technisch hochwertigen Filtertechniken ausrüsten, um die Abgase staubfrei zu machen.

e-Mobilität hat erst dann Sinn, wenn die Energiedichte von Akkumulatoren die flüssiger oder verflüssigter Brennstoffe (Mineralöl, Wasserstoff oder Erdgas) erreicht, davon ist aber die Physik noch Lichtjahre entfernt.

# Regen

## Anlage 1

■ Tage mit Niederschlag > 1mm (Tage)  
■ mittlere Monatssumme Niederschlag (mm)



### mittlere Monatssumme Niederschlag (mm)

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
54,1	44,6	52,1	57,4	69,2	81,3	75,2	74,3	59,8	53	63,2	61,4	746,2

### Tage mit Niederschlag > 1mm (Tage)

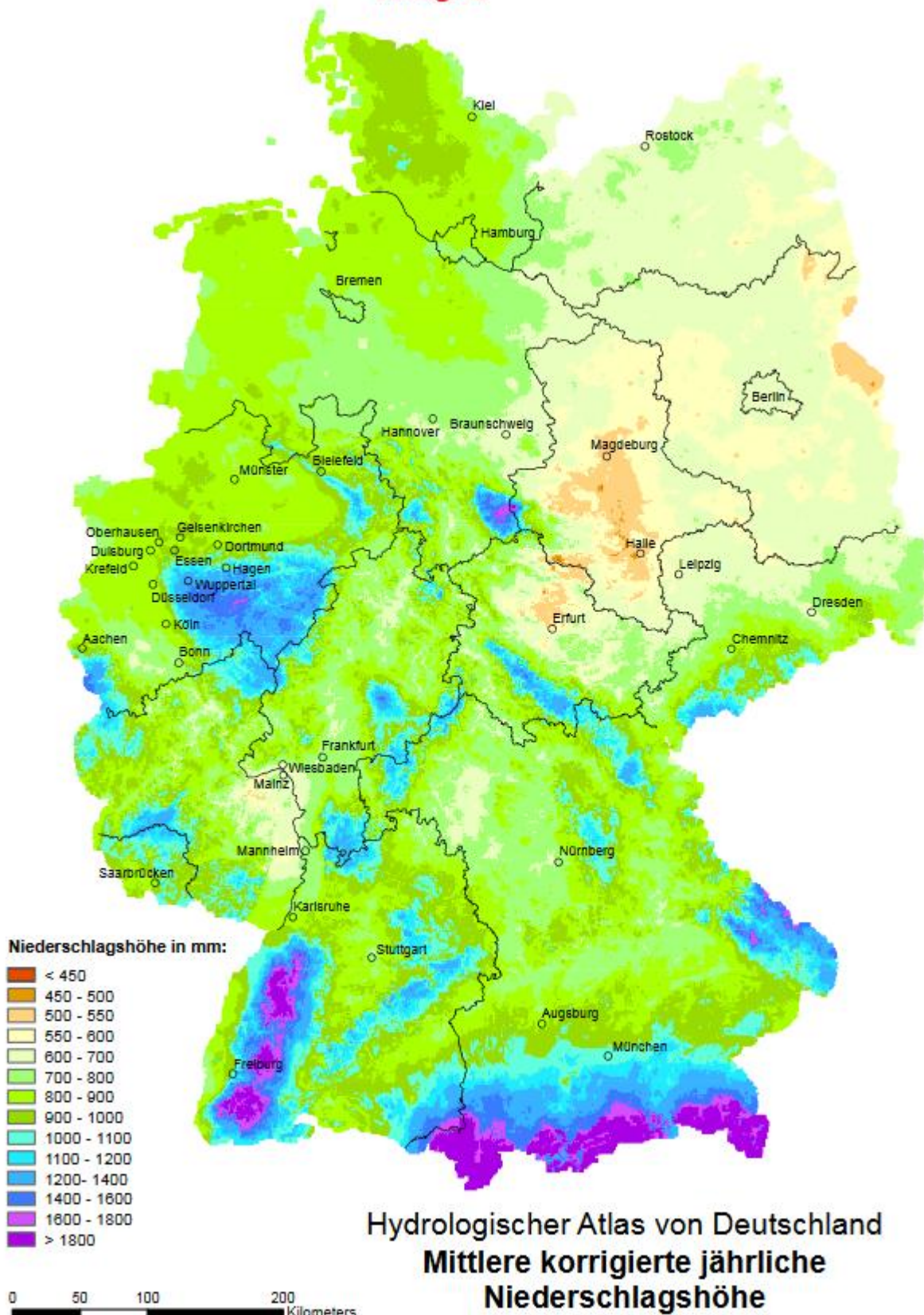
Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
11	9	10	10	11	11	10	10	9	9	11	11	121

### mittlere Tagesmenge (mm)

<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>5,2</b>	<b>5,7</b>	<b>6,3</b>	<b>7,4</b>	<b>7,5</b>	<b>7,4</b>	<b>6,6</b>	<b>5,9</b>	<b>5,7</b>	<b>5,6</b>	<b>6,2</b>
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

<https://www.wetter.de/klima/europa/deutschland-c49.html>

## Anlage 2



Quelle: DWD

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Bilder\\_Unterseiten/Themen/Wasser\\_Abfall\\_Boden/Binnengewasser/Fluesse\\_und\\_Seen/130517\\_karte\\_niederschlag.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Bilder_Unterseiten/Themen/Wasser_Abfall_Boden/Binnengewasser/Fluesse_und_Seen/130517_karte_niederschlag.pdf)

Uwe Bussenius

Saarbrücken, den 24.04.2019