

# Klimalatein für Laien 3

geschrieben von Admin | 4. März 2023

Fühlen Sie sich auch oft hilflos, wenn uns sogenannte Fachleute mit Horrormeldungen über den angeblichen Klima-Weltuntergang bombardieren? Für normale Bürger, die nicht mindestens einen Dokortitel in Atmosphärenphysik oder dergleichen haben, scheint es fast unmöglich zu sein, hierbei richtig von falsch zu unterscheiden. „Reflektieren“ die sogenannten Treibhausgase wirklich so viel Infrarotenergie auf die Erde zurück, dass deshalb deren Temperatur dramatisch steigt? Keine Sorge, es gibt recht einfache Möglichkeiten, sich ein Bild davon zu machen, worum es tatsächlich geht. Auch ohne hochwissenschaftliche Ausbildung haben die meisten Menschen ausreichend gesunden Menschenverstand, um zu begreifen, wie heftig und chaotisch enorme Energieströme ständig zwischen Erdoberfläche und der Atmosphäre hin- und herschwappen.

Von Fred F. Mueller

Teil 3





Abb. 1. Sturmwolkschicht unter einem hoch gelegenen Wolkenschleier

Hier finden Sie Teil 1 <sup>1)</sup>, Teil 2 <sup>2)</sup>

Im vorliegenden 3. Teil sehen wir uns einige interessante meteorologische Ergebnisse des instrumentell sehr gut ausgestatteten Wettermasts in Hamburg an. Diese stützen die gleichen logischen Schlussfolgerungen, die auch von Privatpersonen mit preisgünstigen Heimwerkergeräten und gesundem Menschenverstand nachvollzogen werden können. Dieser Konzeptnachweis unterstreicht die These, dass Wolken und nicht Treibhausgase die entscheidenden Faktoren für unser Wetter, unseren Energiestatus und damit auch für unser Klima sind.

## **Der Hamburger Wettermast**

Dies ist der 300 Meter hohe Sendemast des Norddeutschen Rundfunks, der sich im Übergangsbereich zwischen ländlichem und städtischem Siedlungsbereich etwa 8 km außerhalb des Stadtzentrums befindet. Der Mast ist mit hochentwickelten meteorologischen Instrumenten auf mehreren Höhenebenen ausgestattet. Die höchste Plattform liegt 280 m über dem Boden. Die Station verfügt außerdem über einen separaten 10-Meter-Mast und eine standardisierte meteorologische Bodenstation sowie über agrarmeteorologische Instrumente. Letztere überwachen die Bedingungen im Boden von der Oberfläche über verschiedene Niveaus bis in einer Tiefe

von 1,2 m. Betreiber ist das Meteorologische Institut der Universität Hamburg in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Meteorologie. Die seit 1967 betriebene Station wurde 1994 mit moderner Datenerfassungstechnik <sup>3)</sup> aufgerüstet. Seit 1995 werden diese Aufzeichnungen kontinuierlich weitergeführt.

Die Datenerfassung erfolgt mit hohen Raten. Die meisten Werte werden auf einer entsprechenden Webseite <sup>4)</sup> in bestimmten Abständen aktualisiert. Zusätzlich werden in separaten Bereichen der Webseite zusammenfassende Grafiken für 2-Tages-<sup>5)</sup> und 8-Tages-Zeiträume gezeigt. Dazu gehören auch abgeleitete Werte wie die Sonnenscheindauer, die tägliche Globalstrahlung und die Bilanz zwischen ein- und ausgehenden Strahlungsenergieströmen auf Bodenniveau. Die umfangreiche Datenbank des meteorologischen Instituts wird der Öffentlichkeit jedoch nicht zugänglich gemacht. Uneingeschränkter Zugang gibt es für meteorologische Institute und Netze. Anfragen von Privatpersonen wird nur in Ausnahmefällen stattgegeben. Dies ist umso bedauerlicher, als der Öffentlichkeit somit Informationen vorenthalten werden, die mit Steuergeldern bezahlt wurden. Es drängt sich der Verdacht auf, dass der Bürger dumm gehalten werden soll, damit er die Erzählungen „der Klimawissenschaft“ nicht hinterfragen kann.

Ausgewählte interessante Datenaufzeichnungen

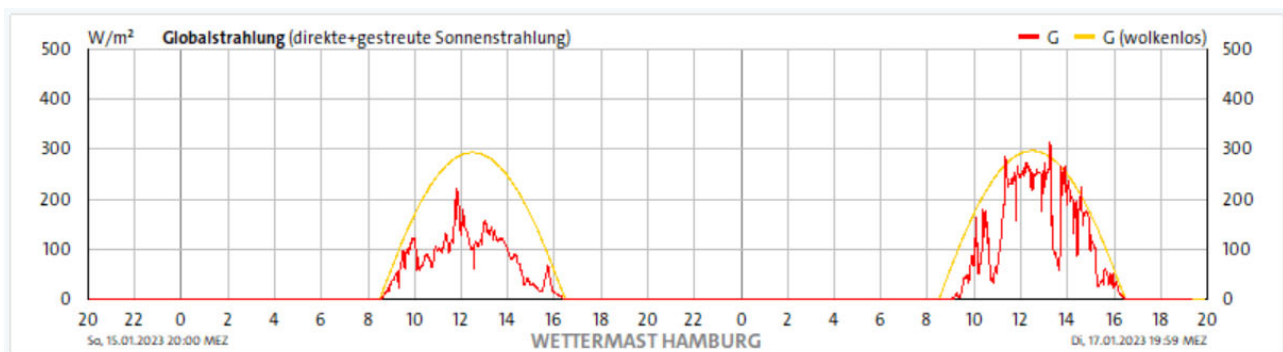


Abb. 2. Zweitägige Aufzeichnung der globalen solaren Energiestromdichte über die Tageszeit vom 15. – 17. Januar 2023 (rot) im Vergleich zum jeweiligen theoretischen Maximalwert (Grafik: Wettermast Hamburg)

Die Dichte des globalen Sonnenenergieeintrags wird als Summe der direkten und indirekten Sonneneinstrahlung von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang erfasst. Zur indirekten Strahlung gehören die von Wolken und Schwebeteilchen in der Luft (Aerosolen) auf den Boden reflektierten Anteile des sichtbaren (kurzwelligigen) Sonnenlichts. In den 2- und 8-Tages-Diagrammen werden die entsprechenden Werte mit einer kuppelförmigen gelben Kurve überwölbt, die den theoretischen Maximalwert darstellt, der entsprechend dem Breitengrad und dem Sonnenstand für das jeweilige Datum und die Tageszeit berechnet wurde. Verschiedene andere Werte wie der tägliche integrierte Energieeintrag werden ebenfalls angezeigt.

# Wolken

Die Wolkenbedeckung wird mit einem Ceilometer aufgezeichnet, das mehrere übereinander liegende Schichten unterscheidet (Abb. 3).

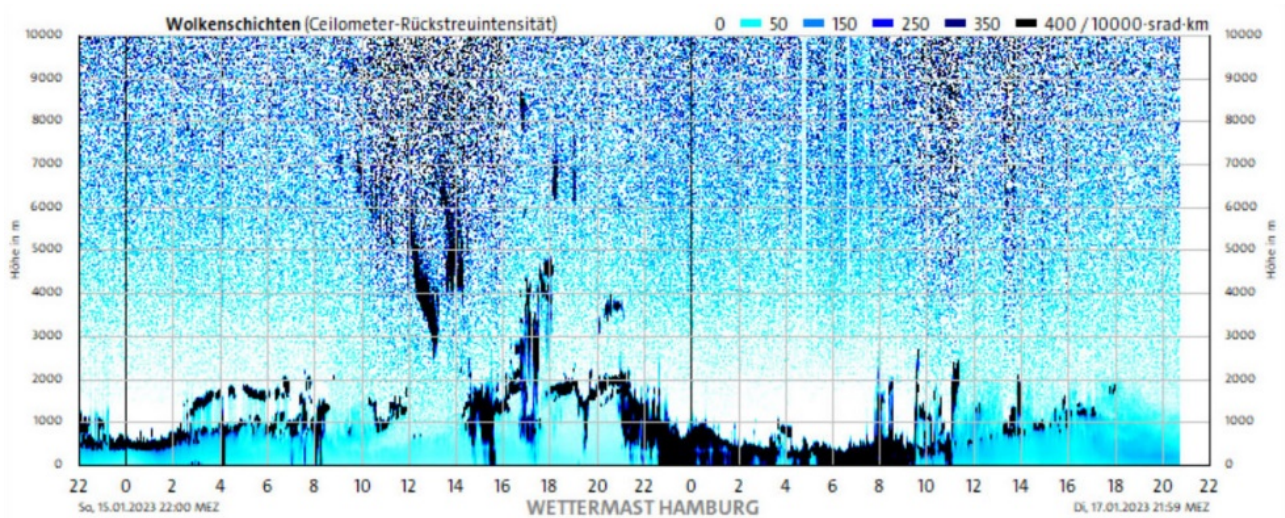


Abb. 3. Das Ceilometer zeichnet die Höhe und Dichte verschiedener Wolken-„Stockwerke“ bis zu einer Höhe von 10.000 Metern auf. 2-Tages-Aufzeichnung vom 15. – 17. Januar 2023 (Grafik: Wettermast Hamburg)

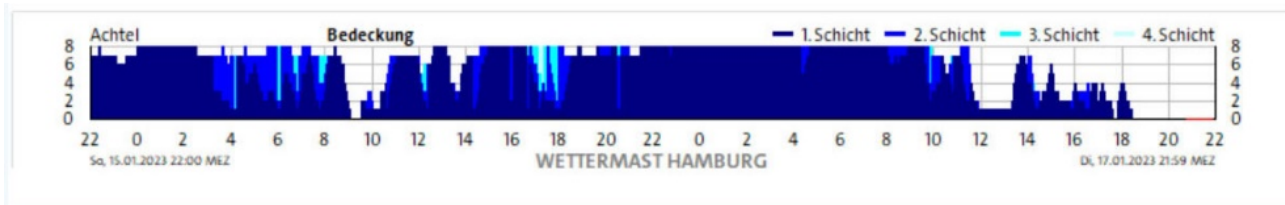


Abb. 4. Computergeneriertes Diagramm, das den Bedeckungsindex von bis zu vier verschiedenen Wolkenschichten auf einer 1/8-Skala darstellt. Dunkelblau steht für volle Bedeckung durch die unterste Wolkenschicht, weiße Segmente für klaren Himmel. 2-Tages-Aufzeichnung vom 15. – 17. Januar 2023 (Grafik: Wettermast Hamburg)

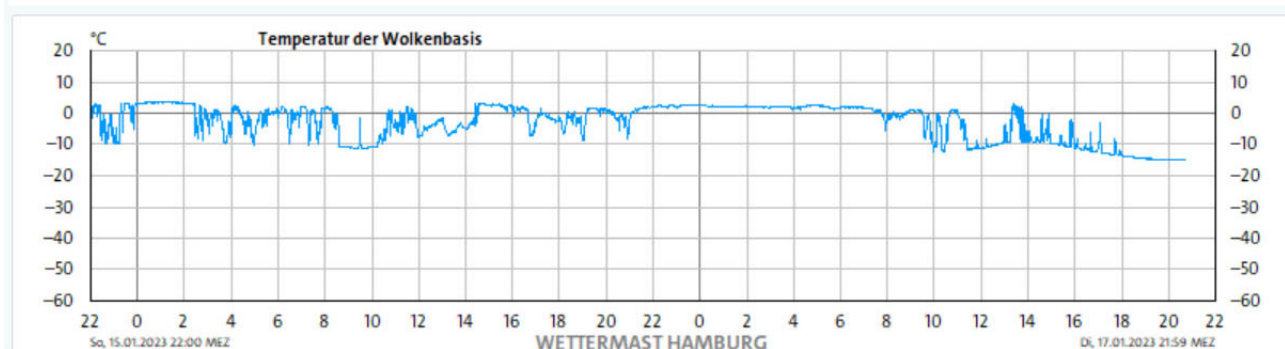
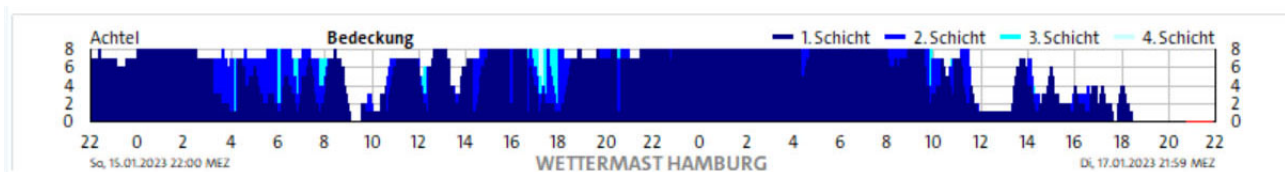


Abb. 5. Zusätzlich wird die Temperatur der Wolkenbasis mit einer IR-Temperatursonde gemessen, deren Signal hier in Kombination mit dem berechneten Wolkendiagramm gezeigt wird. Aufzeichnung vom 15. – 17. Januar 2023 (Grafik: Wettermast Hamburg)

## IR-Strahlung und Strahlungsbilanz.

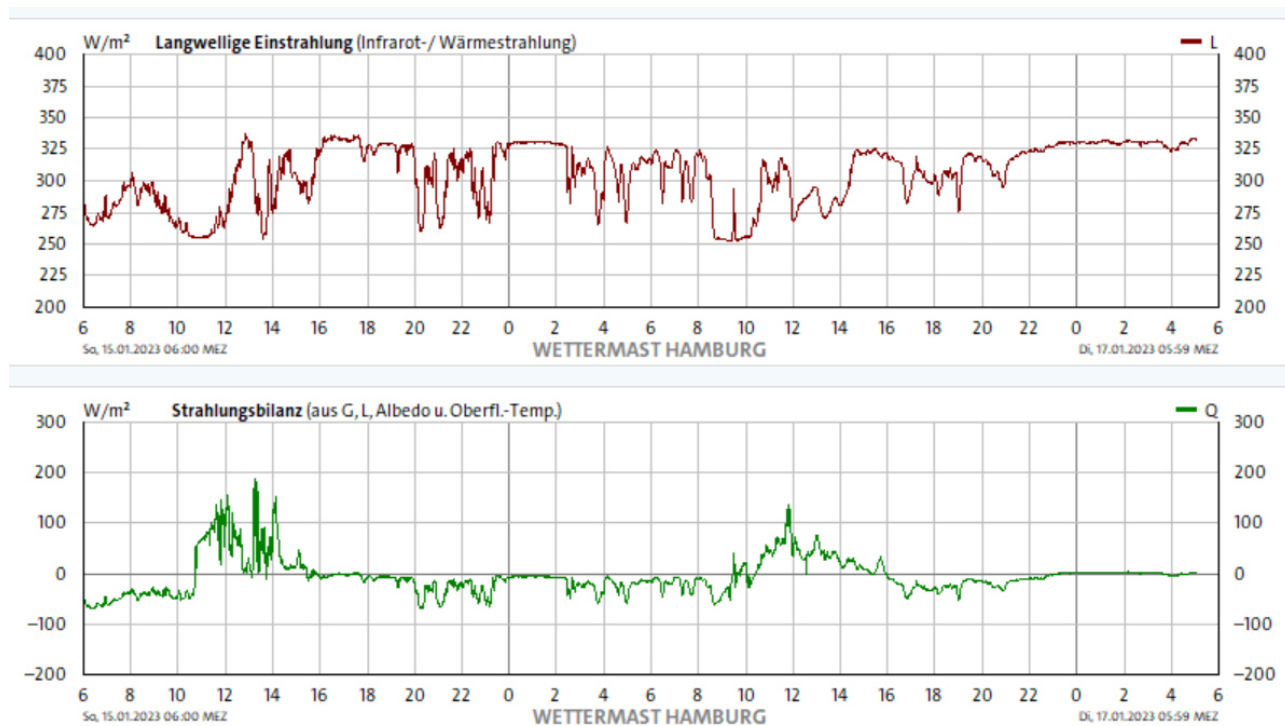


Abb. 6. Aufzeichnungen der abwärts gerichteten IR-Strahlungsdichte (obere Grafik) und der berechneten Gesamtstrahlungsbilanz in Bodennähe vom 15. – 17. Januar 2023 (Grafik: Wettermast Hamburg)

Die Berechnungen, die zur Ermittlung der Werte des unteren Diagramms durchgeführt wurden, umfassen die am Boden gemessene globale Sonnenstrahlungsdichte, die von oben nach unten abgegebene IR-Strahlung, einen Albedo-Wert von 0,21 und die vom Boden aufsteigenden IR-Emissionen, die aus der Oberflächentemperatur unter der Annahme eines konstanten Emissionsfaktors von 0,984 berechnet wurden.

Auf der Wettermast-Website wird mitgeteilt, dass diese Berechnung recht gute Werte liefert, wenn die Oberfläche von einer grünen Wiese bedeckt ist. Bei einer geschlossenen Schneedecke trifft dies allerdings nicht zu.

Bei aufklarendem Himmel (höhere Wolkenbasis, niedrigerer Bedeckungsgrad) geht im oberen Diagramm die abwärts gerichtete IR-Strahlungsdichte (rotbraune Linie) um  $\sim 75\text{-}80\text{ W/m}^2$  auf einen Restwert von bis zu  $250\text{ W/m}^2$  zurück.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass die auf der Wettermast-Webseite dokumentierten Werte der abwärts gerichteten IR-

Strahlungsflussdichte bei dichter, tiefhängender Bewölkung recht gut mit den Werten übereinstimmen, die mit eigener „Baumarktausstattung“ (siehe Teil 2 des Artikels) gefunden werden können. Bei dünner, hoher Wolkenbedeckung oder gar klarem Himmel geht dies jedoch nicht. Die aus der „wolkenfreien“ Atmosphäre kommende IR-Strahlung kann mit Geräten aus dem Baumarkt nicht gemessen werden. Hierfür ist deren Wellenlängenbereich zu beschränkt. Sie zeigen stattdessen Fantasiewerte an.

## Beispiele

Die unten aufgeführten Beispiele verdeutlichen den enormen und sehr variablen Einfluss wechselnder Bewölkung auf die Energieflussbilanz in Bodennähe. Die Abbildungen stammen aus dem Januar 2023.

Beispiel 1: 16. Januar, ein Tag mit weitgehend ausgeglichener Energiebilanz

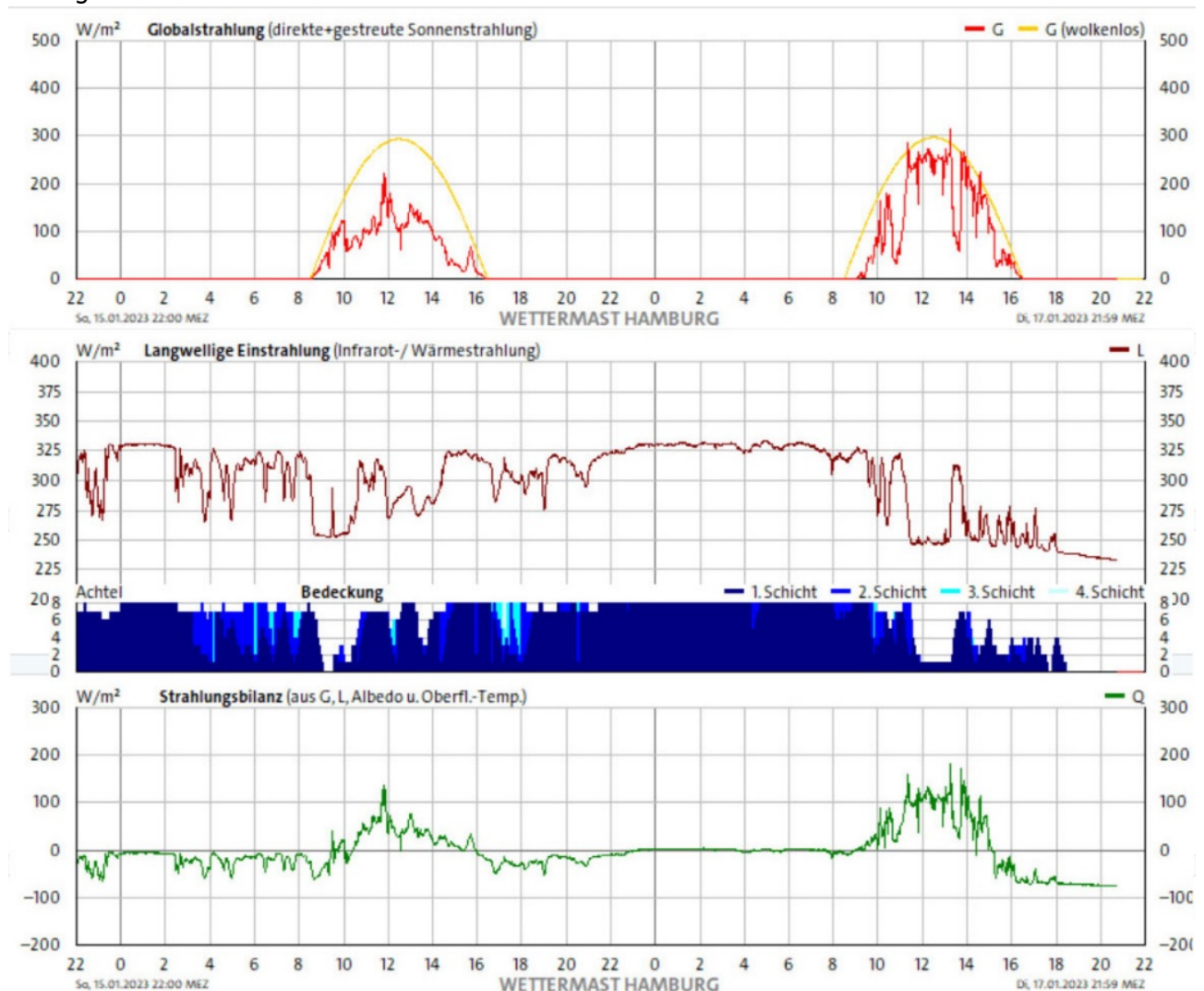


Abb. 7. Überlagerte Grafiken der solaren Globalstrahlungsdichte (obere Grafik), der abwärts gerichteten IR-Strahlungsdichte (zweite Grafik), des Bewölkungsindex (blau) und der berechneten Bilanz der variierenden Strahlungsflüsse vom 15. – 17. Januar 2023. (Grafik: Wettermast Hamburg)

Die entscheidende Information von Abb. 7. für den 16.1. ist die untere grüne Linie (berechnete Strahlungsbilanz auf der Oberflächenebene). Obwohl die Wolkendecke am 16. Januar nach 8.15 Uhr leicht auflockert, kann der mäßige solare Eintrag (8.45 Uhr bis 16.15 Uhr) die Tagesbilanz nicht wesentlich in den positiven Bereich heben.

In der Nacht zum 17.1. kompensiert die zunehmende IR-Leistung der sich schon am 16.1. nach etwa 22.00 Uhr entwickelnden dichten Wolkendecke die IR-Strahlungsverluste der Oberfläche bis etwa 8.30 Uhr am 17.1. weitgehend. Ab 8.30 liefert dann die Sonne dank auflockernder Bewölkung einen erheblichen Energieeintrag. Mit dem zunehmenden Rückgang der Wolkendecke kippt der zunehmende Strahlungsverlust des Bodens nach 15.00 Uhr die Bilanz ins Negative, obwohl die Sonne weiter mitspielt. Nach Sonnenuntergang um etwa 16.15 Uhr erreicht der Energieverlust durch Abstrahlung  $-75$  bis  $-80 \text{ W/m}^2$ .

Beispiel 2: 18. Januar, ein Tag mit deutlichem Kühleffekt

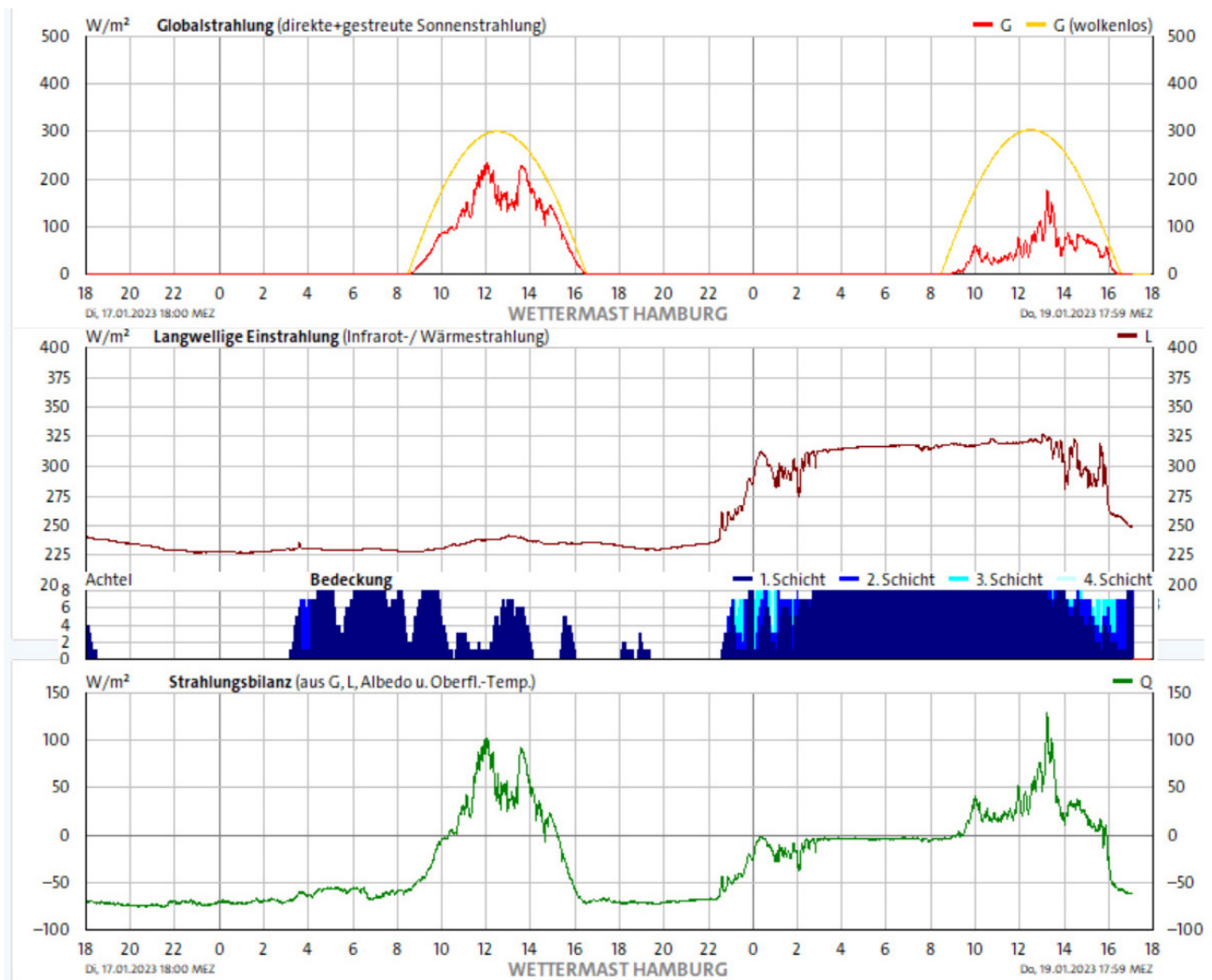


Abb. 8. Diese Abbildung zeigt die Fortsetzung des in Abb. 7 gezeigten Trends an den Folgetagen (18 – 19. Januar) (Grafik: Wettermast Hamburg)

Abb. 8 zeigt, dass die hohen Abstrahlungsverluste des Bodens durch den



zunächst wolkenfreien und ab etwa 3.00 Uhr nur leicht bedeckten Himmel kaum durch IR-Strahlung von den Wolken kompensiert werden. Ab 8.20 Uhr treibt eine mäßige Sonnenstrahlung die Bilanz auf positive Spitzenwerte von bis zu  $100 \text{ W/m}^2$ . Die Wolkendecke ist allerdings nicht dick genug, um einen merklichen Anstieg der abwärts gerichteten IR-Strahlung (rotbraune Linie) zu bewirken. Der abnehmende Beitrag der untergehenden Sonne und die Verluste durch die Abstrahlung des Bodens aufgrund des weitgehend klaren Himmels lassen die Bilanz ab etwa 15.10 Uhr in den negativen Bereich kippen, mit einem raschen Abstieg bis etwa  $-70$  bis  $-75 \text{ W/m}^2$  bis etwa 22.15 Uhr. Dann reduziert eine langsam dichter werdende Wolkendecke allmählich die Bilanzverluste, bis kurz nach Mitternacht ein unruhiges Gleichgewicht erreicht ist. Eine sich stabilisierende Wolkendecke lässt die Kurve dann leicht im negativen Bereich verharren, bis die aufgehende Sonne sie am 19.7. wieder nach oben treibt. Schließlich führt eine Kombination aus untergehender Sonne und abnehmender Bewölkung zu einem sehr steilen Rückgang der Energiebilanz ab 16.00 Uhr. Aufgrund einer nachteiligen Bewölkungskonfiguration waren am 18. Januar demnach per Saldo deutliche Verluste in der Energiebilanz zu verzeichnen.

Die Auswirkungen der Wolken sind viel stärker als die der „Treibhausgase“

Diese Aufzeichnungen stützen die These, dass Wechselwirkungen der Wolken beim strahlungsbedingten Energieaustausch im System Oberfläche/Atmosphäre eine entscheidende Rolle spielen. Selbst im Hochwinter kann die Schwankungsbreite innerhalb eines Tages zwischen  $+180$  und  $-80 \text{ W/m}^2$  liegen. Man vergleiche diese Gesamtspanne von  $260 \text{ W/m}^2$  mit den  $3,22 \text{ W/m}^2$ , die dem „zusätzlichen Antrieb“ durch die kombinierten „Treibhausgase“ zugeschrieben werden. Sie unterscheiden sich um einen Faktor von mehr als 80. Zudem wurden die hier vorgestellten Werte mitten im Winter registriert. In dieser Jahreszeit sind alle Strahlungsflüsse viel geringer als im Sommer. Angesichts dieser Fakten ist es erstaunlich, dass in den meisten Diskussionen über die Auswirkungen des Wassers in der Atmosphäre auf Wetter und Klima die Rolle der Wolken einfach ignoriert wird. Die Vorstellung, Wasserdampf sei ein bloßer passiver Verstärkungsfaktor für  $\text{CO}_2$ , ignoriert die Realität.

Globale Klimatrends sollten aus lokalen Daten errechnet werden

In diesem Zusammenhang sollte man sich vor Augen halten, dass Klima nicht „global“ ist. In der Regel versteht man unter Klima das langfristige Wettermuster in einem Gebiet, typischerweise gemittelt über 30 Jahre<sup>6)</sup>. Es wird in der Regel durch die Mittelwerte aller relevanten Wetterereignisse in einem bestimmten Gebiet über den vereinbarten Zeitraum ausgedrückt. Allgemeinere Schlussfolgerungen über das Weltklima sollten deshalb nur auf der Grundlage von Daten getätigt werden, die mit einem ausreichend dichten Netz von lokalen meteorologischen Stationen gesammelt wurden. Eine globale Aussage ist erst durch die Zusammenführung der zahlreichen lokalen Klimadaten für den gesamten Globus sinnvoll. Klimaberechnungen auf „Mittelwerte“ zu stützen, ist von

eher begrenztem Wert und manchmal sogar völlig widersinnig. Letzteres gilt ganz besonders bei der Berechnung von Wärmestrahlung. Denn diese hängt, wie bereits in Kapitel 2 gezeigt, mit der vierten Potenz von der Temperatur ab. Wie falsch man dann mit gemittelten Temperaturwerten liegen kann, zeigt Abb. 9.

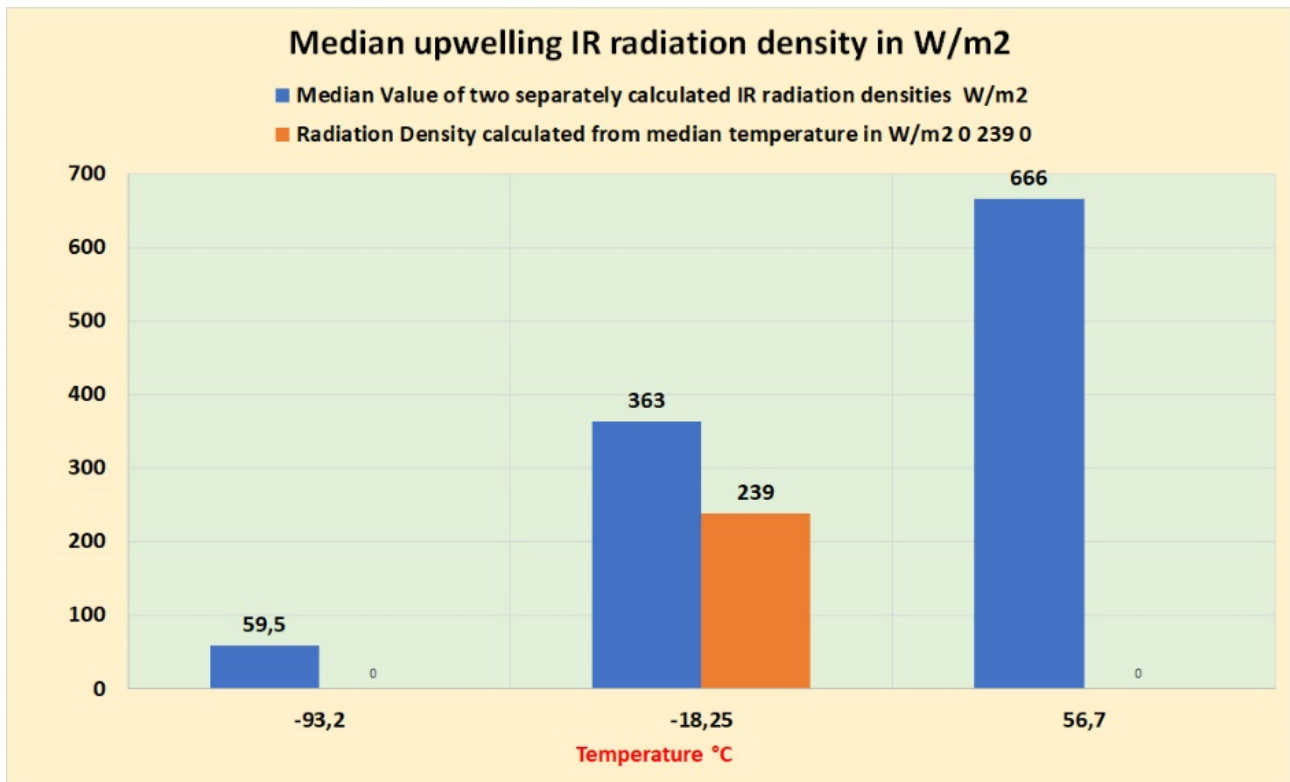


Abb. 9. Zwischen dem richtigen und dem falschen Rechengang zur Ermittlung der Wärmeabstrahlung der Erdoberfläche ergibt sich in diesem Beispiel ein Unterschied von 124 W/m<sup>2</sup> bzw. von 34 %

Häufig wird bei der Berechnung der Wärmeabstrahlung der Erdoberfläche eine globale mittlere Temperatur zugrunde gelegt. In diesem Fall ergibt sich bei Verwendung der höchsten und der niedrigsten an der Erdoberfläche gemessenen Temperaturen ein Mittelwert der Abstrahlungsdichte von 239 W/m<sup>2</sup>. Beim korrekten Rechengang wird zunächst der Strahlungswert für jeden der beiden Extrempunkte separat berechnet. Daraus ergibt sich dann der korrekte Mittelwert von 363 W/m<sup>2</sup>. Zugrunde gelegt wurden für dieses Beispiel Temperaturen vom Death Valley (USA, 56,7 °C) und von der Vostok-Forschungsstation (Südpol, -93,2 °C).

Noch unglaublicher sind Werte, die mithilfe von Daten aus Klimasimulationen berechnet wurden. Diese sind grundsätzlich als wenig glaubwürdig einzustufen.

In den nächsten Kapiteln werden wir uns mit den Schwankungen und Trends bei der Wechselwirkung zwischen Wolken, Regen und Sonne und den aktuellen Diskrepanzen in Bezug auf Regen und Stürme beschäftigen.

Quellen

<https://eike-klima-energie.eu/2023/02/13/klimalatein-fuer-laien/>

<https://eike-klima-energie.eu/2023/02/21/klimalatein-fuer-laien-2/>

<https://wettermast.uni-hamburg.de/frame.php?doc=Messanlage.htm>

<https://wettermast.uni-hamburg.de/frame.php?doc=Einzelwerte.htm>

<https://wettermast.uni-hamburg.de/frame.php?doc=Zeitreihen48h.htm>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Climate>