

Neues aus der Klimaforschung: Ein Artikel im Nature Journal „Scientific Reports“ mit zwei EIKE-Mitgliedern als Autoren

geschrieben von Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke | 27. Juni 2022

Nature mit seinen zahlreichen Journalen gilt bekanntlich als „Goldstandard“ wissenschaftlicher Publikationen. Von den EIKE-Mitgliedern Prof. Dr. Gisela Müller-Plath und Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke, zusammen mit einem externen Autor, erschien am 18. Juni 2022 ein Fachartikel im Nature Journal Scientific Reports.

Über Scientific Reports, welches mehrere Themenbereiche aufweist, schreibt Nature (hier) „...*Scientific Reports* is the 6th most-cited journal in the world...“. Unser veröffentlichtes Paper ist open und kostenfrei bei Nature unter dem Link <https://rdcu.be/cPQzt> zu erreichen. Wir weisen zudem auf das zugehörige Supplement des Papers hin, welches eine ausführliche Beschreibung der Methoden und vor allem zahlreiche weitere Ergebnisse enthält.

Worum geht es in unserer Studie? Niederschläge in Europa weisen eine natürliche Variabilität auf, die je nach Jahreszeit und geografischer Region sehr unterschiedlich ausfällt. Diese Variabilität der Niederschläge wird zweifelsohne durch vielfältige, miteinander interagierende atmosphärische und geographische Faktoren verursacht und ist physikalisch noch sehr wenig verstanden. Als ersten Ansatz sucht man daher nach statistischen Zusammenhängen. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts haben Messungen von Klimaparametern ganz erheblich zugenommen wie zum Beispiel von Land- und Meerwassertemperaturen (SST), Windgeschwindigkeiten, Luftfeuchten, Wolkenbedeckungen und weiteren mehr. Zu den Messungen gehören auch Luftdrücke bis etwa 500 m über Meeresspiegel und deren weiträumigen Differenzen, meist zwischen zwei festgelegten Punkten. Die nachfolgend gezeigte Abbildungen Figure 1 aus dem Paper zeigen die geographische Lage der fünf von uns verwendeten Druckdifferenz-Messungen – in der Literatur tragen sie die Kurznamen NA0, A0, NCP, MOI2 und WeMOI [4]. Figure 2 zeigt ihre Verläufe über die Zeit jeweils ab Beginn der Messungen als Jahresmittelwerte.

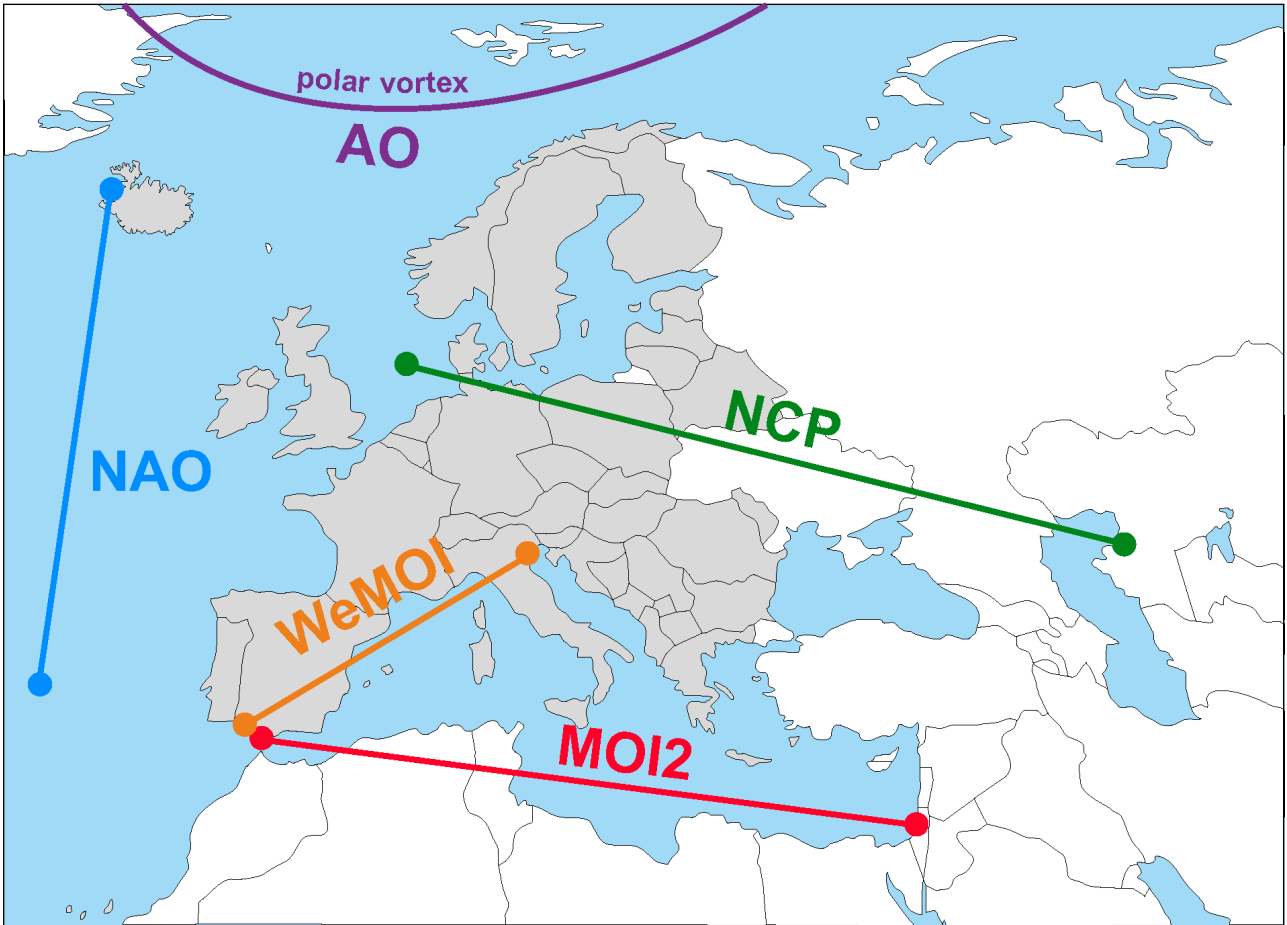


Figure 1 des Papers

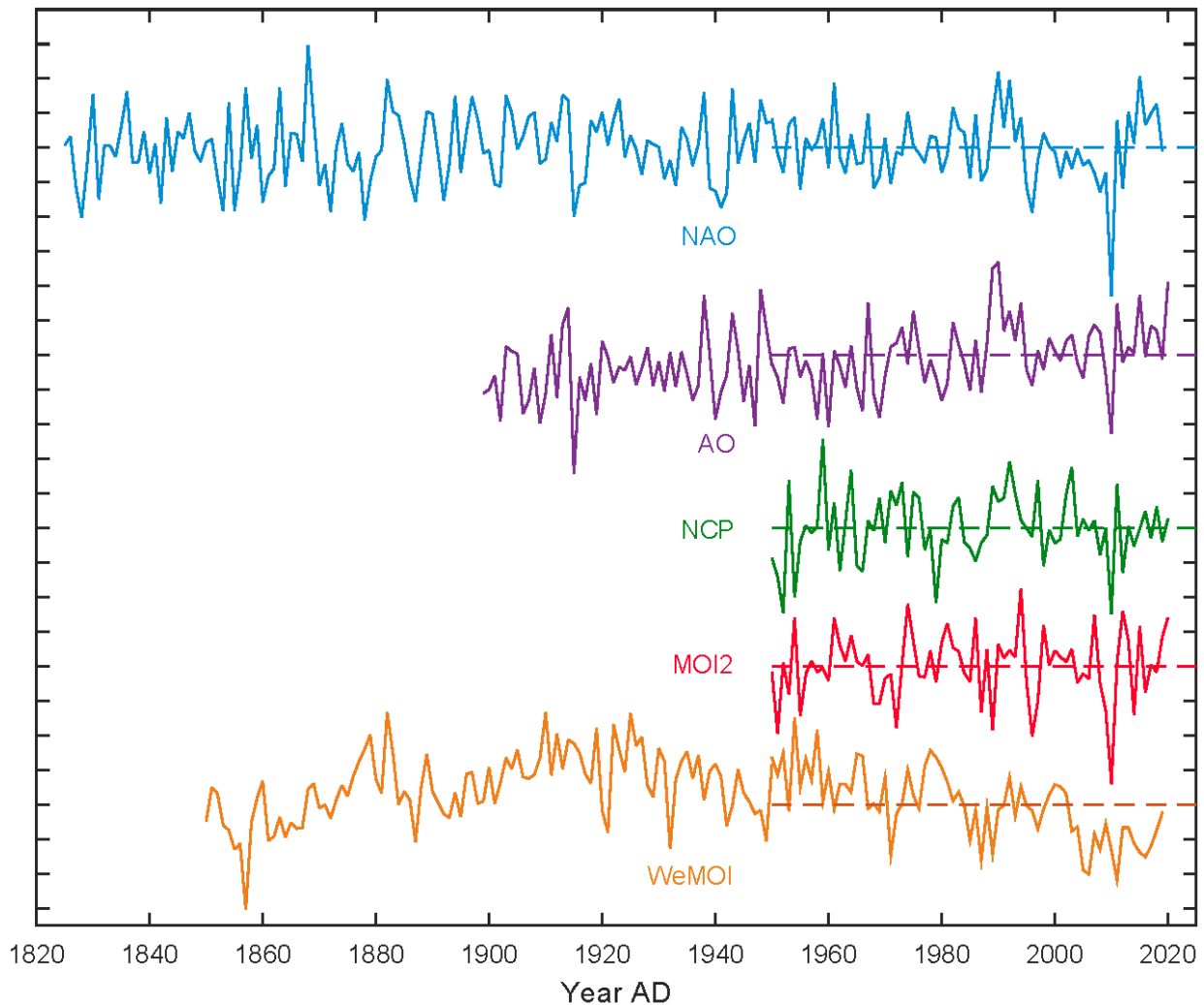
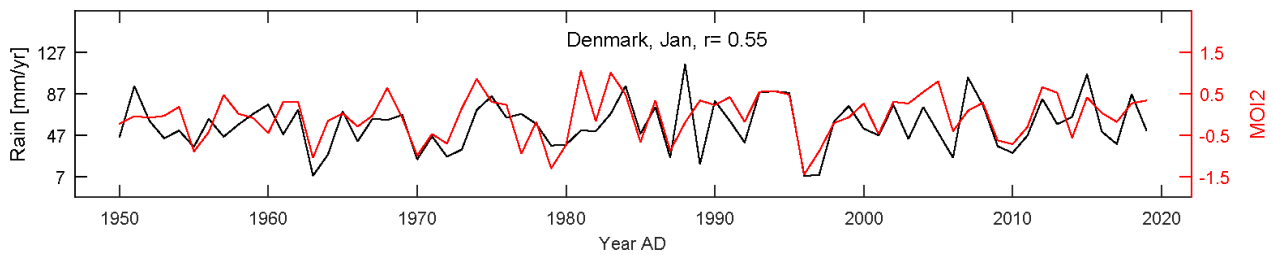


Figure 2 des Papers

Vor unserer Arbeit gab es erst sehr wenige, leider kaum beachtete Facharbeiten, welche im Wesentlichen auf mögliche Einflüsse der WeMOI (s. Figure 1) auf Regenereignisse im Mittelmeerraum hinwiesen. Die Ergebnisse erschienen uns auf den ersten Blick wenig attraktiv für weitergehende Forschung. Trotzdem gingen wir der Spur nach, indem wir systematisch die Einflüsse aller fünf in Figure 1 gezeigten Druckdifferenzen auf die Regenmengen in allen 39 europäischen Länder im Zeitraum von 1950 bis 2019 detailliert durchkämmten. Dabei gingen wir monatsweise vor, d.h. der Verlauf der Regenmenge eines Landes mit dem Verlauf der fünf ausgewählten Druckdifferenzen über die 70 Jahre hinweg wurde für jeden Monat separat verglichen. Die folgend gezeigte Abbildung entstammt Figure 4 im Paper und vergleicht zum Beispiel die Januar-Regenmenge in Dänemark mit der mittleren Januar-Druckdifferenz „MOI2“ von 1950-2019. (Der Grad der Übereinstimmung der beiden Kurven wird in der Statistik mit einer Zahl zwischen -1 und 1 ausgedrückt, der so genannten Korrelation r , wobei $r = 1$ perfekter Gleichlauf bedeutet, $r = -1$ perfekter Gegenlauf und $r = 0$ kein Zusammenhang.)



Insgesamt zeigen die Ergebnisse spannende und teilweise völlig unerwartete Zusammenhänge. Es ergaben sich unzählige starke und statistisch signifikante Korrelationen von Druckdifferenzen mit Monatsregen vieler europäischer Länder in Abhängigkeit von den einzelnen Druckdifferenzen, den geographischen Lagen der betreffenden Länder und insbesondere den Jahreszeiten (Monaten). Figure 3 im Paper zeigt ihre Dynamik über die Jahreszeiten, d.h. ein systematisches An- und Abschwellen des Zusammenhangs einzelner Druckdifferenzen mit dem Regen in bestimmten europäischen Regionen. Unerwartet waren zum Beispiel die Korrelationen der im Mittelmeer gelegenen MOI2 mit dem Regen in Nordeuropa in den Wintermonaten. Wegen ihres Umfangs ist Figure 3 besser in der Originalarbeit <https://rdcu.be/cPQzt> zu sehen.

In einem weiteren Auswertungsschritt haben wir das Zusammenwirken der fünf Druckdifferenzen untersucht. Oft korrelieren nämlich mehrere Druckdifferenzen substantiell und signifikant mit der Regenmenge eines Monats und Landes, z.B. für Januar in Slowenien sogar alle fünf. Da die Druckdifferenzen aber auch untereinander korrelieren, fragt man sich, ob einige für die Erklärung des Regens vielleicht überflüssig sind, da sie nur „Beiprodukte“ von anderen darstellen. Mit der statistischen Methode der „best subset selection“ im Allgemeinen Linearen Modell konnten wir ermitteln und validieren, welche Druckdifferenzen jeweils nötig sind zur optimalen Beschreibung jeder Regenreihe, und welche verzichtbar. Zur Beschreibung des Januarregens in Slowenien reichen tatsächlich die MOI2 und die WeMOI – die anderen drei sind verzichtbar (Figure 6 im Paper, und für weitere Regionen S. 47-49 im Supplement). Hieraus könnte sich in der Zukunft eine Möglichkeit der Regenvorhersage ergeben, sofern es der Forschung gelingt, die Druckdifferenzen vorherzusagen.

Eine schlüssige und vollständige physikalische oder meteorologische Erklärung für den so rätselhaft- genauen Einfluss von Druckdifferenzen auf weit entfernten Regen gibt es noch nicht. Wir haben keine Erklärung solcher Zusammenhänge versucht, sie hätte den Thema-Umfang unserer Studie zu weit überstiegen. Die von uns dokumentierten Einflüsse durch weit entfernte Druckdifferenzen zählen zu den sogenannten teleconnections, welche inzwischen zunehmend in den wissenschaftlichen Fokus geraten. Teleconnections waren auch das übergeordnete Thema vorangegangener Fachpublikationen von uns zusammen mit weiteren Autoren [1-3]. Anthropogenes CO₂ spielt übrigens in allen hier angesprochenen Studien aber auch allgemein bei „teleconnections“, so gut wie keine Rolle. Ein Blick auf Figure 2 belegt dies bereits anschaulich; nirgendwo ist ein Einfluss der stark angestiegenen atmosphärischen CO₂-

Konzentration erkennbar. Dies ist vielleicht auch der Grund für die wissenschaftlich bislang etwas stiefmütterlich behandelten „teleconnections“.

Unsere aufgefundenen Korrelationen aus 39 Ländern, aus fünf Zeitreihen von Druckdifferenzen und aus 12 jahreszeitlich unterschiedlichen Monaten liefern sehr viele Ergebnisse mit hohen Korrelationswerten. Aus fundamental statistischen Gründen sind nicht wenige davon aber nur reiner Zufall. Von diesem Problem ist beispielsweise auch die Pharmaindustrie betroffen, wenn sie die Wirksamkeit eines Medikaments nachzuweisen sucht. Je mehr Patienten auf die Wirkung eines Medikaments getestet werden, umso mehr zufällig falsch-positive, aber auch zufällig falsch-negative sind unter den Ergebnissen. Es ist daher oft ein erheblicher Aufwand an modernen statistischen Verfahren erforderlich, um falls überhaupt möglich, Ergebnisse auch als verlässlich (signifikant) nachzuweisen.

Selbst in der begutachteten wissenschaftlichen Literatur begegnet man in diesem Zusammenhang gelegentlich immer noch unzureichender Sorgfalt. So sind wir seit einigen Jahren von begutachteten Klimajournalen nachgefragte Reviewer, die relativ oft in ihren Reviews unbelegte Behauptungen über angeblich „signifikante Ergebnisse“ bemängeln müssen, weil die erforderlichen ordentlichen Belege für die Behauptung „signifikant“ entweder fehlen, oder gar ihre grundlegende Bedeutung für den Wert von wissenschaftlichen Aussagen einigen Autoren nicht bekannt zu sein scheint.

Zum Abschluss einige allgemeinere Bemerkungen zur Klimaforschung bei EIKE: Es wäre jetzt zu wünschen, dass insbesondere die EIKE mehrheitlich feindlich gegenüberstehenden Medien auf der EIKE-Hauptseite unter „Publikationen“ nachsehen und die dort aufgelisteten begutachteten wissenschaftlichen Publikationen von EIKE-Mitgliedern, wenn schon nicht würdigen, so doch zumindest zur Kenntnis nehmen. Wissenschaft ist keine Einbahnstraße eines 99% Konsenses, sondern stets der Wettstreit um die wissenschaftliche Wahrheit und wissenschaftliche Ergebnisse. Das Interview des WELT-Redakteurs Bojanowski mit dem weltbekannten renommierten Klimaforscher Lennart Bengtsson (hier) zeigt ein entspanntes, vorsichtig positives Bild von den klimatischen Einwirkungen des anthropogenen CO₂, welches mit den düsteren Katastrophenbildern der allermeisten deutschen Medien nicht übereinstimmt. Diese Art von Medien sind lediglich Unterstützer einer fragwürdigen Klimapolitik, nehmen die Ergebnisse der Klimawissenschaft nicht zur Kenntnis und sind somit nicht, wie für eine funktionierende Demokratie erforderlich, neutrale ehrliche Berichterstatter.

Qellen

[1] Laurenz, L., Lüdecke, H.-J., Lüning, S., 2019. Influence of solar

activity on European rainfall. J. Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 185: 29-42, doi:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364682618305273>,
(**Supplement**),
https://docs.wixstatic.com/ugd/0d4581_d545796c55374ae882be45843c858269.pdf.

[2] Lüdecke, H.-J., Cina, R., Dammschneider, H.-J., Lüning, S., 2020. Decadal and multidecadal natural variability in European temperature, Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics 205, 105294.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364682620301115>

[3] Lüdecke, H.-J., Müller-Plath, G., Wallace, M.G., Lüning, S., 2021. Decadal and multidecadal natural variability of African rainfall, Journal of Hydrology: Regional studies 34, 100795. Open unter
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581821000240>

[4] A0 – Arctic Oscillation, NAO – North Atlantic Oscillation, NCP – North Sea-Caspian Pattern, MOI2 – Mediterranean Oscillation Indices (davon gibt es 2), WeMOI – Western Mediterranean Oscillation Index. Bei Eingabe der vollen Bezeichnungen im Google-Suchfenster findet man die Details dieser Zyklen.