

Deuten europäische Baumring-Analysen auf ein ungewöhnliches aktuelles Hydroklima hin?

geschrieben von Chris Frey | 27. Februar 2023

Frank Bosse und Nic Lewis

Nicht wirklich.

Eine kürzlich erschienene [Arbeit](#) (M. B. Freund et al 2023, hiernach als MBF23 bezeichnet) in „*Nature communication earth and environment*“ untersucht die Variabilität der sommerlichen Dürre-Ereignisse seit 1600. Sie verwendet die Methode der „stabilen Isotopenanalysen C13/O18“, um den „Standardisierten Niederschlags-Evapotranspirations-Index ([SPEI](#))“ von 1950 bis heute zurück auf 1600 zu erweitern.

Die Arbeit beschreibt und verwendet ein Multi-Proxy-Netzwerk über weite Teile Europas (siehe Abb. 1 in MBF23), um die Geschichte der Sommerdürren für einen längeren historischen Zeitraum zu rekonstruieren. Sie kommt zu interessanten Ergebnissen über die Abhängigkeit dieser Ereignisse von Vulkanen und solarem Antrieb. Die Lektüre lohnt sich, und wir waren daran interessiert, ob die Überschrift gerechtfertigt ist, ebenso wie die Behauptung in der Zusammenfassung:

„Wir zeigen, dass die jüngste europäische Sommertrockenheit (2015-2018) im Kontext mehrerer Jahrhunderte höchst ungewöhnlich ist...“

Dank der Autoren sind die verwendeten Jahresdaten der SPEI-Rekonstruktion verfügbar, so dass wir Berechnungen durchführen konnten, um diese Behauptungen zu überprüfen.

Eine erste scheinbare „Bestätigung“ des Titels des Papiers findet sich in Abbildung 3a in MBH23:

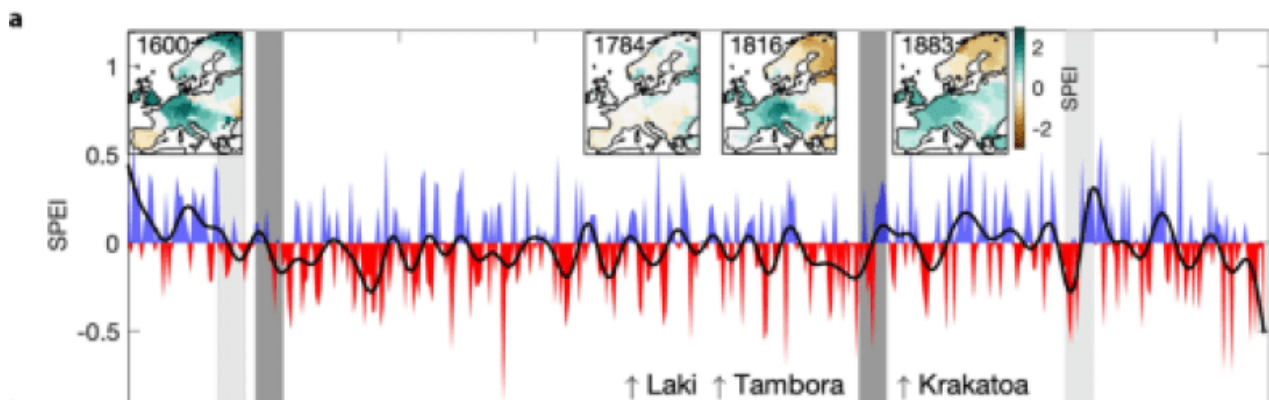


Abb.1: Eine Reproduktion von Abb. 3a von MBH23. Jährliche europäische Mittelwerte der SPEI-Daten in blau/rot, die Ergebnisse des Tiefpassfilters sind in schwarz dargestellt.

Die schwarze Linie in dieser Abbildung zeigt die Auswirkung der Anwendung einer 13-jährigen Tiefpassglättung, sie bezieht sich also auf die jüngste Vergangenheit. In der Tat zeigt der verwendete 13-jährige Tschebyscheff-Filter nach 2010 einen „dramatischen“ Einbruch zu einem weitaus niedrigeren Niederschlagsindex als zu jedem anderen Zeitpunkt im Rekonstruktionszeitraum 1600-2018. Bei genauerer Betrachtung findet man jedoch auch trockene Perioden vor 1950, dem Beginn des klassischen SPEI-Datensatzes, der in Abb. 1 mit „SPEI“ gekennzeichnet ist, oder vor 1880, die in Abb. 1 dunkelgrau markiert sind, und der Tiefpassfilter reagierte nicht so wie nach 2010.

Der Grund für dieses Verhalten ist recht einfach: Alle Glättungsfilter haben Probleme mit dem Anfang und dem Ende eines gefilterten Datensatzes. Sie schätzen die Ausgabe, weil es in den Rohdaten keine Vorläufer/Nachfolger gibt. Um die Auswirkungen dieser Eigenschaften zu testen, haben wir dieselben Daten mit einem ähnlichen Filter (Löß) verwendet und einen Vergleich mit Abb. 1 angestellt, aber die Filterung im Jahr 1949 beendet:

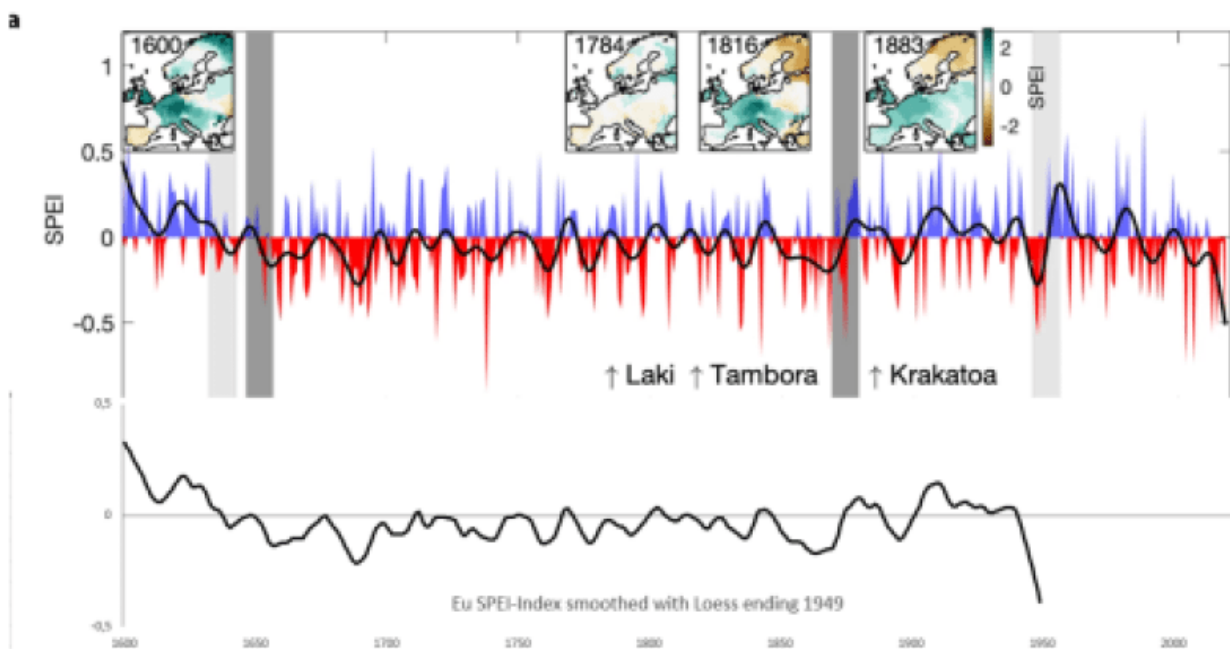


Abb. 2: Wie Abb. 1, aber mit dem geglätteten SPEI-Index bis 1949.

Wäre das Papier 1950 geschrieben worden, würde es „ungewöhnliches aktuelles Hydroklima“ feststellen, im Jahr 2023 findet es dasselbe für die aktuellen Bedingungen aufgrund eines Filterproblems. Der Anfang nach 1600 ist in der Filterausgabe aus dem gleichen Grund ebenfalls sehr ungewöhnlich nass.

Die Senke am Ende in Abb. 3a des MBH23 ist nicht echt, sondern ein Artefakt des verwendeten Filters.

Ein einfacher laufender Mittelwertfilter, der zwar in den ersten Jahren keine Ergebnisse liefert, aber nicht artefaktbehaftet ist, glättet die Schwankungen im Zeitraum 1600-2018 besser:

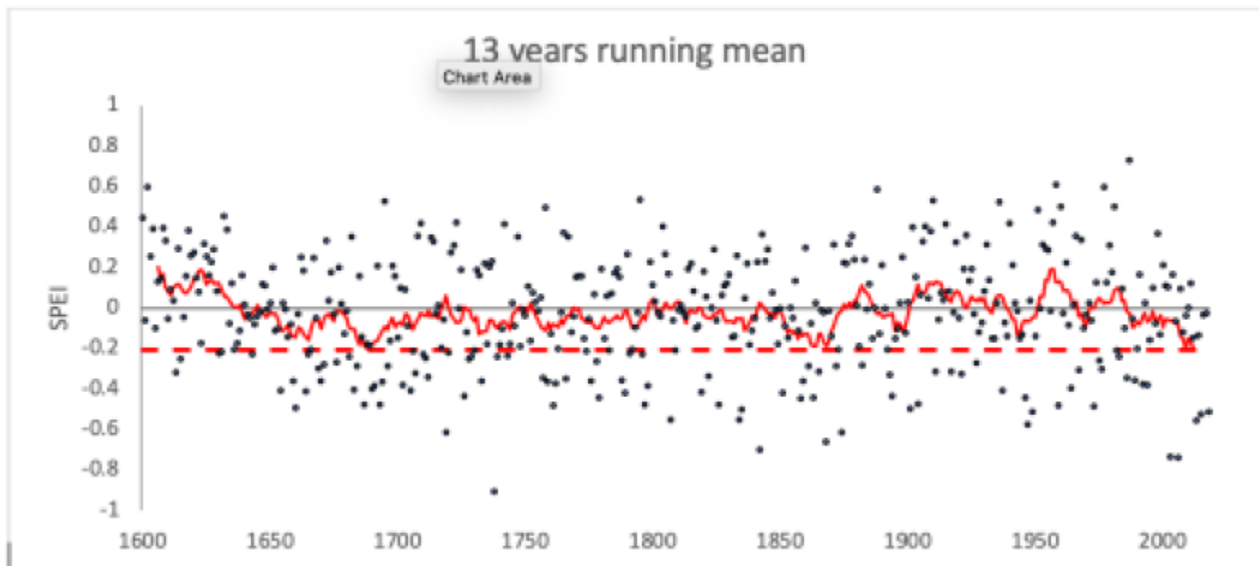


Abb. 3: Sommer-SPEI-Daten (schwarz) gefiltert mit einem nachlaufenden Mittelwert (rot). Das historische Minimum dieses Filters ist als gestrichelte rote Linie dargestellt. Deutlich zu sehen sind Minima in den 1870er und 1680er Jahren sowie am Ende des Zeitraums 1600-2018.

Abb. 3 zeigt das gegenteilige Ergebnis der Überschrift von MBF23: bis 2018 (dem letzten Datenpunkt in der Reihe von MBF23) zeigt es, dass das jüngste europäische Sommer-Hydroklima NICHT ungewöhnlich war, der SPEI-Index lag im Rahmen der natürlichen Variabilität.

Um zu zeigen, dass auch die Behauptung in der Zusammenfassung („2015-2018 höchst ungewöhnlich“) nicht stimmt, haben wir uns die Daten genauer angesehen und die 4-Jahres-Durchschnitte über die gesamte Zeitspanne berechnet.

Es stellte sich heraus, dass in vielen Zeiträumen der 4-Jahres-Durchschnitt in den SPEI-Daten negativer war als im Zeitraum 2015-2018, für den dieser Durchschnitt $-0,273$ beträgt:

Seit 1900 gab es vier solcher Perioden, die alle in den Jahren vor 1950 lagen: 1947-1950; 1946-1949; 1945-1948; 1944-1947. Die Periode vor 1950 (die nicht stark von anthropogenen Einflüssen geprägt war) wies in der Tat sehr trockene Sommer auf, die im MBF23 mit keinem Wort erwähnt werden.

Vor 1900 gibt es auch einige Perioden:

1892-1895; 1760-1763; 1759-1762; 1738-1741; 1688-1691.

Die „europäische Sommertrockenheit 2015-2018“ war im Kontext mehrerer Jahrhunderte NICHT „höchst ungewöhnlich“, wie in der Zusammenfassung fälschlicherweise behauptet wird.

Um diese Behauptung zu untermauern, haben wir auch untersucht, ob Durchschnittswerte über längere Zeiträume „höchst ungewöhnlich“ waren.

Es stellte sich heraus, dass ein nachlaufender Durchschnitt von 5 Jahren 10 Zeiträume zwischen 1600 und 1950 ergibt, eine Zeitspanne, die überwiegend von natürlicher Variabilität beeinflusst wurde, mit negativeren SPEI-Werten als der jüngste Zeitraum bis 2018; ein 10-Jahres-Durchschnitt ergibt 9 solche Zeiträume vor 1951. Und ein 3-Jahres-Durchschnitt ergibt nicht weniger als 57 Zeiträume vor 1951 mit mehr negativen SPEI-Werten als der jüngste Zeitraum.

Außerdem haben wir uns die Variabilität der jährlichen Daten nach 1950 (die Zeitspanne des „nativen SPEI“) und vor diesem Jahr, der Zeitspanne der Rekonstruktion des „europäischen Hydroklimas auf der Grundlage eines Netzwerks von Baumring-Stabilisotopen von Sauerstoff- und Kohlenstoffverhältnissen“ in MBF23, angesehen. Wir berechneten 21 Jahre lang die Standardabweichungen (Sigma) der jährlichen Daten (Abb.4):



Abb. 4: Die Variabilität der jährlichen SPEI-Daten. Die Durchschnittswerte vor 1950 und nach diesem Jahr sind mit einer gestrichelten Linie markiert. Man beachte den Sprung.

Die geringere zeitliche Variabilität der Rekonstruktion lässt Zweifel aufkommen, ob die Rekonstruktion der SPEI 1600...1950 sinnvoll ist, um die neueren nativen SPEI-Daten 1:1 mit den historischen Rekonstruktionsdaten

vor 1950 zu vergleichen. Es sieht so aus, als ob die Rekonstruktion, auch wenn sie ansonsten gültig ist, die natürliche Variabilität deutlich unterbewertet. Dies ist ein häufiges Problem bei proxy-basierten Rekonstruktionen. Es führt dazu, dass das Ausmaß der Schwankungen während der instrumentellen SPEI-Ära nach 1950 im Vergleich zur natürlichen Variabilität übertrieben dargestellt wird, so dass normale Schwankungen als ungewöhnlich erscheinen können.

Schlussfolgerung

MBF23 ist eine sehr wertvolle Arbeit, wenn es um die Beschreibung der Variabilität der europäischen Sommerdürren seit 1600 geht. Allerdings sind weder der Titel „European tree-ring isotopes indicate unusual recent hydroclimate“ noch die Behauptung in der Zusammenfassung, dass „die jüngste europäische Sommertrockenheit (2015-2018) im Kontext mehrerer Jahrhunderte höchst ungewöhnlich ist“ durch die in der Arbeit verwendeten Daten gerechtfertigt.

Die geringere zeitliche und räumliche Auflösung der Rekonstruktion vor 1950 im Verhältnis zur ermittelten SPEI nach 1950 lässt Zweifel aufkommen, ob der Vergleich einiger Jahre nach 1950 mit den historischen rekonstruierten Werten angemessen ist.

MBF23 sollte korrigiert und umbenannt werden, da einige wichtige Schlussfolgerungen, einschließlich der Hauptaussage im Titel, nicht durch eine ordnungsgemäße statistische Analyse der SPEI-Werte, die ihre Rekonstruktionsmethode erzeugt, gestützt werden. Die jüngste Dürre in Europa bis 2018 lag im Bereich der natürlichen Variabilität.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2023/02/23/do-european-tree-ring-analyses-indicate-unusual-recent-hydroclimate/>

Übersetzt von [Christian Freuer](#) für das EIKE