K.A.R.L.®
Köln.Assekuranz Risiko Lösungen

KA Köln.Assekuranz Agentur
Ein Unternehmen der ERGO

K.A.R.L.® Insights

kompakt - informativ - wissenschaftlich fundiert

Hitzesommer 2018

Hitze und Trockenheit sind seit Wochen das Thema Nummer eins in den Medien: Nicht nur Teile Deutschlands stöhnen unter der ungewöhnlichen Witterung, auch anderswo ist es extrem heiß und trocken: In Griechenland forderten Waldbrände über 100 Todesopfer, in Japan lieferte der Juli Rekordtemperaturen und in Kalifornien und in Portugal sind die Waldbrände kaum unter Kontrolle zu bringen. Haben wir es 2018 mit einem Ausnahmejahr zu tun oder ist das derzeitige Wetter ein Signal des globalen Klimawandels? Auf diese Frage wollen wir hier näher eingehen.

Tausende von Wetterstationen weltweit zeigen das gleiche Bild: Mit den Temperaturen geht es seit Jahren steil aufwärts. Die Hitzerekorde purzeln. Zwar ist dieser Trend nicht überall gleich stark ausgeprägt, doch nachweisen lässt er sich rund um den Globus. Eine dieser Stationen, die seit Jahrzehnten zuverlässige Wetterdaten liefert, steht westlich von Köln am Militärflughafen Nörvenich. Was hier gemessen wird, ist zwar nicht repräsentativ für Deutschland, Europa oder den Rest der Welt, aber die Daten sind charakteristisch für den Trend, der sich fast überall abzeichnet: Weil sich das Wetter von Jahr zu Jahr stark verändern kann – es gibt mal ein heißes, mal ein kühleres Jahr; so kennt man das in Mitteleuropa – merkt man kaum, was sich im Hintergrund abspielt; nämlich dass die heißen Jahre immer heißer und die kühlen immer seltener werden. Einen durchschnittlichen Temperaturanstieg von 0,043 °C pro Jahr kann der Mensch nun mal nicht spüren. Erst wenn man sich den Gesamtverlauf der Temperaturen über mehrere Jahrzehnte vor Augen führt, ist der Trend (blau gepunktete Linie) unübersehbar zu erkennen: In den siebziger Jahren lag die durchschnittliche Jahres-Mitteltemperatur in Nörvenich noch unter 10 °C, heute sind wir schon bei über 11 °C angelangt. Solche Temperaturen erwartete man vor 40 Jahren in den Badischen Weinanbaugebieten 300 km südlich von Köln, aber nicht im Rheinland. Und wenn sich an diesem Trend nichts ändert, wird in gut 20 Jahren hier die 12°C-Marke überschritten.

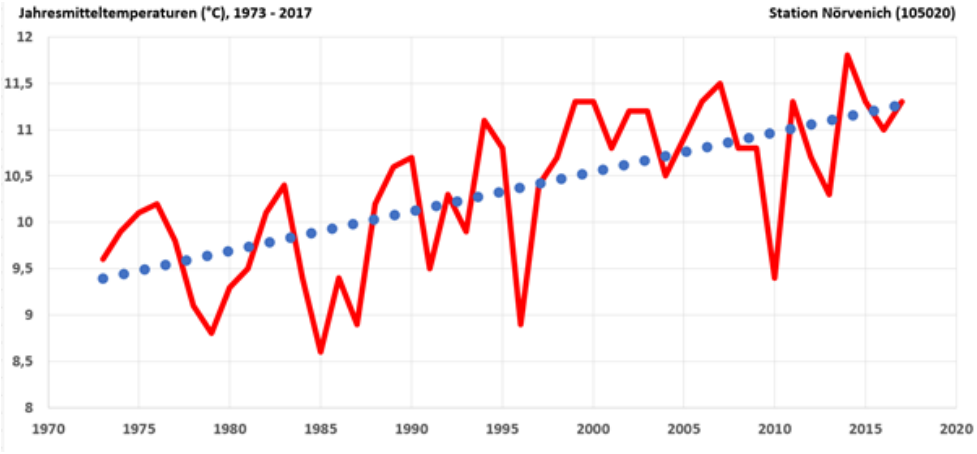

Abb. 1 Jahresmitteltemperaturen an der Station Nörvenich seit 1973

Jahresmitteltemperaturen[1] setzen sich aus 365 einzelnen Tagestemperaturen zusammen. Wie viele und welche davon man als Hitzetage bezeichnet, ist Definitionssache. In der Meteorologie hat man sich darauf geeinigt, einen Tag als Sommertag zu bezeichnen, wenn die Tages-Maximaltemperatur die Marke von 25 °C knackt. Bei einem so genannten Hitzetag liegt die entsprechende Grenze bei 30 °C. Das war in Nörvenich seit Beginn der Hitzewelle am Monatswechsel Juni/Juli an fast allen Tagen der Fall. Mit Ausnahme von vier etwas kühleren Tagen in der ersten Julihälfte zeigten alle übrigen Tage dieses Monats außerdem Mittelwerte von 20 °C und mehr. In den letzten Julitagen wurden sogar Mittelwerte von über 25°C gemessen. Hier sanken nach Tages-Höchsttemperaturen von weit über 30 °C noch nicht einmal die Nachttemperaturen unter einen Wert von 20 °C ab. So etwas bezeichnen Meteorologen als „Tropische Nächte“.

Abb2. Anstieg der Tagesmitteltemperatur an der Station Nörvenich seit Januar 2018

Nimmt man die Tagesmitteltemperatur[2] von 20 °C als Kriterium für einen „heißen Tag“ (die Erfahrung der letzten Wochen bestätigt das ja ziemlich eindeutig!), so lässt sich an der Wetterstation Nörvenich eindeutig feststellen: Ihre Anzahl hat in den letzten 45 Jahren deutlich zugenommen. Lag diese in den Jahren von 1973 bis 1983 im Durchschnitt noch bei 16 Tagen, hat sie sich heute (2008 bis 2017) mit 28 Tagen pro Jahr fast verdoppelt.

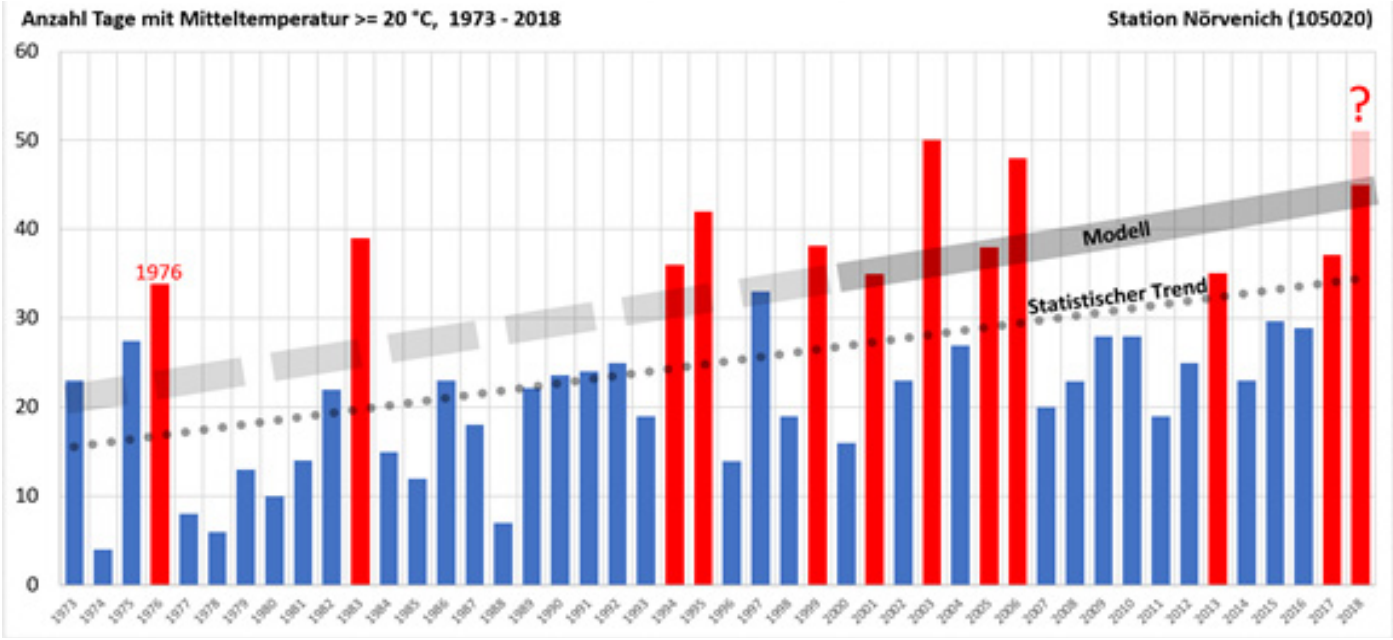

Abb. 3 Anzahl der Tage seit 1973 mit einer Mitteltemperatur von 20 Grad oder höher. Der statistische Trend und die Modellrechnung weisen beide einen Anstieg aus

Ursprünglich galt einmal das Jahr 1976 als Maßstab für ein ausgesprochenes Hitzejahr. Es wies 34 Tage mit Mitteltemperaturen von mindestens 20 °C auf. Für damalige Verhältnisse war das schon recht eindrucksvoll. Im Magazin DER SPIEGEL war seinerzeit zu lesen (05.07.1976):

„Hitzewelle - Wie Plagen aus alter Zeit
Darbende Natur, schwitzende Bürger: Europa hatte den heißesten Juni seit Menschengedenken. Straßendecken platzten, Börsenkurse sanken, Walen im Zoo drohte Sonnenbrand. Während Stadtbewohner Streß befiel, bahnten sich auf dem Land Milliardenschäden an. Und nicht nur der Schirmherstellerverband flehte um Regen.“

Der Rekord hielt nicht lange. Mit 39 Hitzetagen wurde er schon 1983 zumindest in Nörvenich gebrochen. Zwar folgten danach wieder 10 kühlere Jahre, doch zwischen 1994 und 2018 wurde das Jahr 1976 dann insgesamt 10 Mal in den Schatten gestellt. Hierzu gehört auch der Extremsommer 2003, der mit 70.000 Hitzetoten in Europa zu den schlimmsten Naturkatastrophen aller Zeiten zählt[3]. Mit 50 Tagen wärmer als 20 °C führt das Jahr 2003 bislang die Statistik der Station Nörvenich an. Allerdings war diese Hitzewelle nicht überall gleich stark ausgeprägt: In München-Riem gab es noch 15 heiße Tage mehr als in Nörvenich, wohingegen man im ostfriesischen Wittmund im Vergleich dazu einen erträglich warmen Sommer mit nur 23 Hitzetagen verleben konnte.

Das laufende Jahr 2018 schickt sich allerdings an, den Rekord des Jahres 2003 klar zu brechen: Bis zum 08.08.2018 wurden in Nörvenich bereits 56 Hitzetage gezählt. Damit würde, zumindest in Nörvenich, 2018 den bisherigen Spitzenreiter 2003 ablösen. Aber noch etwas anderes unterscheidet die diesjährige Hitzewelle vom Jahr 2003: Damals war nur Europa betroffen, heute finden sich vergleichbare Wetterbedingungen zur gleichen Zeit auch auf anderen Kontinenten.

Doch wie ist zu erklären, dass ein vergleichsweise geringer Anstieg der Jahresmitteltemperatur von weniger als 2°C innerhalb von 45 Jahren (Klimatologen halten das allerdings schon für sehr viel!) zu einer Fast-Verdoppelung der heißen Sommertage führt?

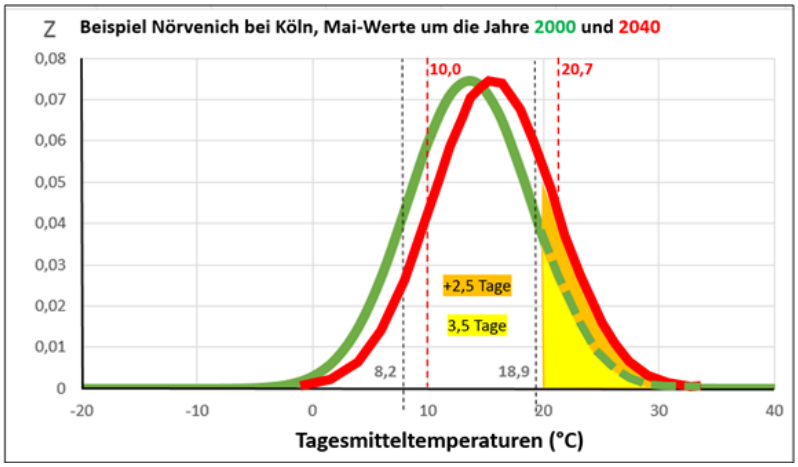

Abb. 4 Auswirkung eines Temperaturanstiegs von 2 Grad am Beispiel Nörvenich

Die Temperaturen der Tage eines beliebigen Monats – für das nachfolgend gezeigte Beispiel wurde der Mai 2000 gewählt – sind normalverteilt. Das bedeutet, es kann im Mai einige wenige Frosttage geben und auch Temperaturen von 30 °C sind zwar sehr selten, aber nicht unmöglich. Das sind die beiden Fußpunkte der grünen glockenförmigen Verteilungskurve. Die meisten Mai-Tage häufen sich jedoch um den Mittelwert, der bei etwa 13,5°C liegt und der den Gipfel der Verteilungskurve bildet. Der Bereich oberhalb von 20 °C (gelbe Fläche) macht etwa 11,6 % der Gesamtfläche unter der Kurve aus. Da der Mai 30 Tage hat, musste man zur Jahrtausendwende im statistischen Mittel also mit etwa 3,5 heißen Mai-Tagen rechnen.

Laut des von NCAR[4] betriebenen Klimamodells ist davon auszugehen, dass die Mai-Temperaturen in der Region Nörvenich bis zum Jahr 2040 um ca. 1,8 °C im Vergleich zum Jahr 2000 ansteigen werden[5]. Damit verschiebt sich die gesamte Glockenkurve um diesen Betrag nach rechts, wodurch sich allerdings gleichzeitig der „Platz“ unterhalb der roten Kurve im Bereich der Temperaturen jenseits von 20 °C erheblich vergrößert (orange Fläche): Aus 3,5 werden plötzlich 6 heiße Mai-Tage; auch hier fast eine Verdopplung.

In Kombination mit den von K.A.R.L. verwendeten Klimadaten haben wir auf der Basis des NCAR-Klimamodells mit dieser Methode berechnet, wie viele Hitzetage pro Jahr im Zeitraum zwischen 1973 und 2018 im Raum Nörvenich - ungefähr - zu erwarten gewesen wären. Wie Abb. 3 zeigt, kommt das Modell hier zwar zu einer leicht pessimistischeren Einschätzung als die Auswertung der gemessenen Wetterdaten, aber die Größenordnung entspricht der Realität und der über das Klimamodell berechnete Trend zeigt fast genau den gleichen Anstieg wie der aus Messdaten abgeleitete statistische Trend.

Wenn Ergebnisse von Klimamodellen und reale Beobachtungen so eindeutig miteinander in Einklang zu bringen sind, lässt sich daraus nur eine Schlussfolgerung ziehen: Der Klimawandel spielt eine wichtige Rolle hinsichtlich der wachsenden Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen.

Da der ansteigende Trend somit eindeutig auf den Klimawandel zurückzuführen ist, lässt sich dieser Befund dazu nutzen, um zufällige Extremereignisse vom allgemeinen Anstieg der Temperaturen zu trennen. Hierzu haben wir die gemessenen Hitzetage um den aus den Messdaten abgeleiteten statistischen Trend bereinigt und können auf diese Weise rekonstruieren, wie sich der Verlauf von kühlen und heißen Sommern in Nörvenich mutmaßlich ohne den Einfluss des Klimawandels entwickelt haben könnte.

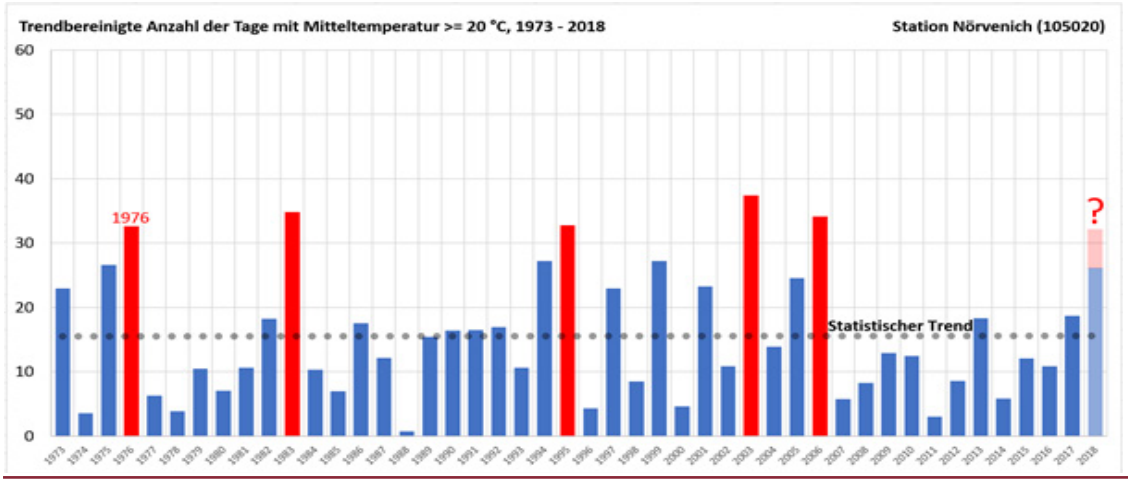

Abb. 5 Trendbereinigte Anzahl der Tage mit Mitteltemperatur von mindesten 20 Grad seit 1970. Ohne die Auswirkung des Klimawandels wären deutlich weniger Hitzesommer aufgetreten.

Vergleicht man die beiden Abbildungen 3 und 5 zeigt sich eindeutig, dass ohne den Klimawandel mit deutlich weniger heißen Sommern zu rechnen gewesen wäre: Als Extremereignisse, die den legendären Rekordsommer von 1976 übertreffen, wären vermutlich nur noch die Jahre 1983, 1995, 2003 und 2006 übriggeblieben. Das laufende Hitzejahr 2018 reiht sich nun ebenfalls in diese Kategorie ein.

Zurück zu den Originaldaten: Betrachtet man nur die letzten 30 Jahre seit 1988, hätte die statistische Wiederkehrperiode eines Hitzesommers in Nörvenich bei 7,5 bis 10 Jahren gelegen, je nach dem, ob man das Jahr 2018 mit einrechnet. Ganz anders sieht hingegen die Wirklichkeit aus: Laut Abb. 3 gab es dort in dieser Zeit 10 Sommer (einschließlich 2018), die den des Jahres 1976 z. T. deutlich übertroffen haben. Damit liegt die statistische Wiederkehrperiode tatsächlich bei 3 Jahren. Alle Risiken, die mit extremen Hitzeperioden einhergehen – Missernten, Wasserknappheit, Wald- und Buschbrände, eingeschränkte Transportmöglichkeiten durch Niedrigwasser in Flüssen, Ausfall von Klimaanlagen, Engpässe bei der Energieversorgung etc. – hätten sich somit überall dort annähernd verdreifacht, wo die Situation mit derjenigen in Nörvenich in etwa vergleichbar ist.

Um zu den Eingangsfragen zurückzukehren: Extreme Hitzeperioden sind etwas Normales, sie hat es immer schon gegeben, aber sie waren selten. Deshalb kann der Klimawandel auch nicht für einzelne Ausreißerjahre wie 1976, 2003 oder 2018 verantwortlich gemacht werden. NICHT NORMAL hingegen ist, dass sich heiße Sommer in den letzten 30 Jahren auffällig stark gehäuft haben und ihre Intensität hinsichtlich der Anzahl heißer Tage unübersehbar zugenommen hat. Das Kollektiv der Ereignisse belegt also den Einfluss des Klimawandels, nicht aber ein einzelnes Ereignis. Hitzejahre wie 1976, 2003 oder auch 2018 kann man deshalb nach wie vor als Ausnahmeerscheinungen betrachten, aber ohne den Klimawandel wären sie sicherlich etwas glimpflicher ausgefallen.

Nörvenich ist zwar nicht der Nabel der Welt, aber ein gutes Beispiel dafür, was sich derzeit nicht nur in Deutschland und Europa sondern auch auf anderen Kontinenten abspielt: Die Folgen des Klimawandels werden immer spürbarer, zwar nicht überall mit gleicher Wucht und auch nicht in jedem Jahr, aber sie drängen sich mehr und mehr in den Vordergrund. Unscheinbare Temperaturerhöhungen von 0,04 °C pro Jahr bewirken mittelfristig eine Verdoppelung der heißen Sommertage und eine Verdreifachung der aus Hitze, Trockenheit und Dürre resultierenden Risiken, sowie den daraus verstärkt auftretenden Busch- und Waldbränden. Daneben werden weitere Folgeerscheinungen des Klimawandels wie häufigere Platzregen, Sturzfluten und Hagelschläge deshalb auch in Zukunft verstärkt im Fokus der Weiterentwicklung von K.A.R.L. stehen.

Sollten Sie sich mit uns über das vorliegende Papier austauschen wollen, freuen wir uns auf Ihre Kontaktaufnahme.

Besuchen Sie unsere Webseite unter www.koeln-assekuranz.com

[1] Die Jahresmitteltemperatur eines Ortes, auch als Jahresdurchschnittstemperatur bezeichnet, wird aus dem Durchschnitt der zwölf Monatsmitteltemperaturen errechnet

[2] Die Tagesmitteltemperatur, auch Tagesdurchschnittstemperatur, wird in Deutschland seitens des Deutschen Wetterdienstes seit dem 1. April 2001 durch Bilden des Mittelwerts aller zur vollen Stunde gemessenen Lufttemperaturwerte (TL) von 0 bis einschließlich 23 Uhr UTC ermittelt

[3] Dieser Wert wurde 2007 auf einer Konferenz der Weltgesundheitsorganisation in Bonn veröffentlicht; Quelle: SPON 23.03.2007

[4] National Center for Atmospheric Research, Boulder CO

[5] Medium A1B Scenario, 2000 bis 2099

Abbildungen KA Köln.Assekuranz Agentur GmbH