

Hitzewellen werden künftig zur neuen Norm

In den letzten Jahren hat sich das Risiko von Hitzewellen bereits deutlich erhöht. Und es wird in den kommenden Jahrzehnten nochmals markant zunehmen, warnen ETH-Forschende. Neben der Bekämpfung des Klimawandels durch eine Reduktion der emittierten Treibhausgase braucht es auch griffige Massnahmen, damit die hohen Temperaturen in den Städten reduziert werden können.

Auch in diesem Sommer brachten Hitzewellen die Bevölkerung in verschiedenen Regionen der Welt zum Ächzen, beispielsweise in Südeuropa, in den USA oder in China. Auch in der Schweiz kletterte das Thermometer im August nochmals auf aussergewöhnlich hohe Werte. Solche Hitzewellen sind besonders für ältere, kranke und arme Menschen eine grosse Gefahr und haben für diese oft tödliche Folgen. Die Hitzewelle von 2003 etwa gehörte mit geschätzten 45 000 bis 70 000 Todesopfern innert weniger Wochen zu den schlimmsten Naturkatastrophen der vergangenen Jahrzehnte.

Trotzdem ist die öffentliche Aufmerksamkeit für die Risiken solcher Hitzewellen im Vergleich zu anderen klimabedingten Extremen noch gering – eine riskante Fehleinschätzung, wie eine kürzlich veröffentlichte Studie von ETH-Forschenden verdeutlicht. Denn Hitzewellen wie diejenige von 2003 könnten in den kommenden Jahren zur neuen Norm werden.

Epidemiologie und Klimamodellierung kombiniert

Die Wissenschaftler vom ETH-Institut für Umweltentscheidungen haben mit einer internationalen Gruppe von Epidemiologinnen und Epidemiologen Daten zur täglichen hitzebedingten Übersterblichkeit für 748 Städte und Gemeinden in 47 Ländern Europas, Südostasiens, Lateinamerikas, in den USA und Kanada seit 2013 ausgewertet. Daraus haben sie die Beziehung zwischen täglicher Durchschnittstemperatur und Mortalität für sämtliche untersuchten Orte berechnet. Für jeden dieser Orte

haben sie danach eine Idealtemperatur ermittelt, bei der es zur geringsten Übersterblichkeit kommt. In Bangkok zum Beispiel liegt dieser Wert bei 30 Grad, in São Paulo bei 23, in Paris bei 21 und in Zürich bei 18 Grad.

Hitze ist nicht gleich Hitze

Die Unterschiede verdeutlichen, dass Hitze nicht gleich Hitze ist. Dieselbe Temperatur wirkt sich beispielsweise in Athen und Zürich komplett unterschiedlich auf die Bevölkerung aus. Denn neben der Temperatur spielen auch andere Faktoren wie Gewöhnung, das Verhalten, die Städteplanung, die Bevölkerungsstruktur und das jeweilige Gesundheitssystem eine wichtige Rolle, wie hoch die Sterblichkeit ausfällt.

Basierend auf diesen Idealwerten berechneten die Forschenden, wie sich die Übersterblichkeit bei einer durchschnittlichen globalen Erwärmung von 0,7 Grad bis 2 Grad entwickeln wird. Dazu kombinierten sie Daten von fünf Klimamodellen mit einem epidemiologischen Modell, um die entsprechende Hitzemortalität zu ermitteln.

Ein dramatischer Anstieg

Die Ergebnisse zeigen, dass das Risiko von Hitzewellen mit grosser Übersterblichkeit bereits in den vergangenen 20 Jahren stark zugenommen hat. Galt ein Hitzesommer wie 2003 früher als Extremereignis, das einmal in 100 Jahren vorkommt, muss heute alle 10 bis 20 Jahre mit einem solchen Ereignis gerechnet werden, in einer um zwei Grad wärmeren Welt an vielen Orten sogar alle zwei bis fünf Jahre. Unter der Annahme, dass keine Anpassung an die Hitze geschieht, erhöht sich dadurch die Sterbewahrscheinlichkeit bei solch extremen Hitzewellen um den Faktor 69.

Dabei sind manche Regionen besonders von zunehmenden Hitzewellen bedroht, etwa die Ostküste der USA, die Pazifikküste Lateinamerikas, der Mittlere Osten, Südostasien und die Mittelmeerregion. Dass das Risiko in Europa und insbesondere in Südeuropa deutlich stärker zunehmen wird als in anderen Regionen der Welt, liegt an zwei Faktoren: Die Temperaturen steigen hier doppelt so



Der MFO-Park in Oerlikon entstand 2002 im Rahmen der Gebietsentwicklung «Zentrum Zürich-Nord». Die verzinkte Stahlkonstruktion mit Rankhilfen aus Stahlseilen wird von diversen Kletterpflanzen begrünt. Im Herbst sorgt ein wilder Wein für ein grossartiges Farbenspiel, während die Besucherinnen und Besucher des Parks im Sommer von einem üppigen Grün begrüsst werden. (Bild: Claudio Schwarz / Usplash)

schnell wie im globalen Mittel und die Bevölkerung ist überdurchschnittlich alt.

Die Berechnungen der Forschenden sind auch deshalb beängstigend, weil aufgrund der aktuellen Treibhausgasemissionen mit einer maximalen globalen Erwärmung von bis zu 2,6 Grad gerechnet werden muss und nicht, wie in der Studie angenommen, mit 1,5 bis 2 Grad Celsius. Zudem haben die Forschenden bei ihren Berechnungen das Bevölkerungswachstum, die Migration in die Städte und die Zunahme der älteren Bevölkerung noch nicht berücksichtigt – alles Faktoren, die die hitzebedingte Übersterblichkeit weiter erhöhen dürften. Nicht vergessen werden darf, dass für die Studie epidemiologische Daten zu Afrika und Indien fehlten, beides Regionen, die stark von der Klimakrise und von Armut betroffen sind.

Es braucht kühlende Massnahmen

Die Berechnungen der ETH-Forschenden verdeutlichen, dass es neben der Reduktion der Treibhausgasemissionen auch vermehrt Anpassungsmassnahmen braucht, um insbesondere in den Städten die Folgen der immer höheren Temperaturen zu dämpfen. Dazu ist es nötig, sogenannte blau-grüne Infrastrukturen zu realisieren, also neue Grünflächen, Bäume, Teiche, Brunnen und dergleichen. Allerdings: Bis diese Infrastrukturen messbar wirken, vergeht Zeit. Wieviel genau, hängt von verschiedenen Umweltfaktoren ab, aber auch von der Gestaltung der Anlagen und deren Unterhalt.

Ein Forscherteam der Eawag in Dübendorf hat nun basierend auf Satellitendaten am Beispiel der Stadt Zürich berechnet, wie schnell solche Massnahmen ihre Wirkung erzielen. Quantifiziert wurden



Nach der Neugestaltung des Tessinerplatzes vor dem Bahnhof Enge (hier in einer Aufnahme aus dem Jahr 2010) wurden Bäume gepflanzt, um den Platz im Sommer zu kühlen. (Bild: Roland Fischer, Zürich; Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0)

die Effekte von sechs ab 2002 in Zürich erstellten Strukturen – von neuen Bäumen am Tessinerplatz beim Bahnhof Enge bis zu Rankgerüsten und Wasserbecken im Park der Maschinenfabrik Oerlikon (MFO-Park).

Auf den sechs untersuchten Flächen resultieren gegenüber direkt benachbarten Grundstücken reduzierte Oberflächentemperaturen zwischen 0,5 und gut 3 Grad Celsius. Dabei zeigt sich, dass Anlagen mit Bäumen oder Kletterpflanzen relativ lange – nämlich zwischen sieben bis zehn Jahre – benötigen, bevor eine nennenswerte Veränderung der Oberflächentemperaturen sichtbar wird. Grasflächen, Wiesen oder künstlich bewässerte Systeme hingegen wirken bereits innert einem bis drei Jahren. Wie effizient die Temperaturminderung tatsächlich ausfällt, hängt jedoch noch von zahlreichen weiteren Faktoren ab.

Stadtplanung unterstützen

Besonders wirksam waren die kühlenden Massnahmen bei einem Umbau an der Heinrichstrasse: Statt heisse Fabrikdächer messen die Satelliten dort seit der Erstellung eines begrünten Atriums 2005 um bis zu 3,5 Grad tiefere Oberflächentemperaturen. Dies

liegt nicht nur an den begrünten Flächen im Atrium, sondern auch an der zusätzlichen Beschattung durch die Gebäude und vor allem an der Bewässerung. Das Beispiel zeige, so die Forscher, dass es sich lohne, Wasser während starker Regenfälle zurückzuhalten und es später für die Bewässerung einzusetzen.

Mit ihrer Arbeit haben die Forschenden eine Methodik entwickelt, wie man mit Hilfe von Satellitendaten blau-grüne Infrastruktur künftig optimaler planen und realisieren kann. Dies soll die Stadtplanung unterstützen und dazu beitragen, dass Hitzeperioden in Städten für die Bevölkerung weniger belastend sind.

Felix Würsten

Dieser Artikel basiert auf Medienmitteilungen der ETH Zürich und der Eawag Dübendorf.

Literatur

Lüthi S. et al. 2023. Rapid increase in the risk of heat-related mortality. *Nature Communications* 14, 4894. doi: 10.1038/s41467-023-40599-x

Gobatti L. et al. 2023. Using satellite imagery to investigate Blue-Green Infrastructure establishment time for urban cooling. *Sustainable Cities and Society*, 97. doi: 10.1016/j.scs.2023.104768