Es wird heiss

Sollen wir uns über diesen Sommer freuen oder uns wegen des Klimawandels Sorgen machen? Fest steht: Hitzetage und heftige Regenfälle nehmen zu, **schreiben Reto Knutti und Erich Fischer**

Bilder von sonnengebräunten Körpern füllen die Zeitungsseiten im Sommerloch. Viele freuen sich über das perfekte Badewetter, die Bauern beklagen Missernte, die Klimaforscher warnen. Der weltweit heisseste Juni und das wärmste erste Halbjahr, neue Höchsttemperaturen auf der Alpennordseite und der wahrscheinlich heisseste Juli in der Schweiz – die Rekorde überschlagen sich. Am Mittwochabend sind hierzulande vier heisse und vielerorts regenarme Wochen mit heftigen Gewittern und Hagel zu Ende gegangen. Und das lediglich drei Monate nachdem einige Regionen massiven Hochwasserschäden nur knapp entgangen sind. Aber wie soll man die vergangenen Wochen und Monate einordnen? Eine nüchterne, an Fakten orientierte Betrachtung zeigt einen eindeutigen Befund: Hitzewellen und starke Niederschläge nehmen zu. Wie wir darauf reagieren, ist weniger klar.

Eindeutiger menschlicher Einfluss

Hat der menschgemachte Klimawandel die vergangene Hitzewelle verursacht? Die Antwort ist Nein. Wetterextreme hat es immer gegeben, auch ohne den Klimawandel. Daraus zu schliessen, der Klimawandel habe keinen Einfluss auf Wetterextreme, ist aber ebenfalls falsch. Die entscheidende Frage ist, ob Wetterextreme häufiger und intensiver werden. Der weltweite Trend ist deutlich: Es gibt immer mehr und intensivere Hitzewellen. Mit Simulationen von Klimamodellen mit und ohne menschgemachte Erwärmung haben wir berechnet, dass schon heute weltweit vier von fünf heissen Tagen dem Klimawandel zuzuschreiben sind.

Derselbe Trend zeichnet sich nun aber auch schon in der Schweiz ab. Das ist nicht selbstverständlich, weil extreme Wetterereignisse selten und die natürlichen Schwankungen gross sind. Deshalb gilt: Je kleiner das Gebiet und je kürzer der Zeitraum, desto schwieriger ist ein Trend nachweisbar. Meteo Schweiz besitzt ein dichtes Messnetz sowie hochwertige Wetterdaten bis zurück ins Jahr 1864. Sie zeigen, dass es nahezu flächendeckend intensivere Hitzetage und häufiger mehrtägige Hitzewellen gibt. Im Vergleich mit 1901 ist der heisseste Tag des Jahres zum Beispiel um fast zwei Grad wärmer geworden (siehe Grafik).

Interessanterweise nehmen mit der Erwärmung nicht nur die warmen und trockenen Sommertage zu, sondern auch die heftigen Regenfälle. Dies wurde mit einfachen Klimamodellen schon vor mehr als 25 Jahren vorausgesagt, lange bevor der Trend weltweit mit Messungen nachgewiesen wurde. Nun zeichnet sich auch diese Tendenz in der Schweiz ab. Intensive Niederschläge haben an 92 Prozent aller Messstationen zugenommen (siehe Karte unten links). An 35 Prozent der Stationen ist die Zunahme signifikant, was bedeutet, dass man sie kaum durch zufällige Schwankungen erklären kann. Nur an ganz wenigen Stationen haben die starken Niederschläge leicht abgenommen. Das Bild entspricht genau den Erwartungen von Modell und Theorie. Es ist hier ähnlich wie am Aktienmarkt. Der Wert von einzelnen Titeln nimmt zu, von anderen ab, aber über Jahrzehnte und mit einem breiten Portfolio ist die Wertsteigerung klar.

Die Idee, dass alle Wetterereignisse extremer werden, greift aber zu kurz. Für Hagel und Stürme in Europa sowie tropische Wirbelstürme oder Tornados sind die Aussagen zurzeit nicht robust genug. Das bedeutet jedoch nicht Entwarnung. Es existieren entweder keine langfristigen zuverlässigen Messreihen, oder es ist einfach zu früh, um über einen Trend eine Aussage zu machen.

Ohne Klimaschutz sagen Computermodelle des Klimasystems für die Zukunft eine Erwärmung von rund 4 Grad voraus. Damit werden mehr Hitzewellen zur Regel. Ebenfalls nehmen heftige Niederschläge über Land weltweit zu. Die Modelle sind dabei konsistent mit den weltweit beobachteten Veränderungen – auch in den letzten Jahren. Aber viel wichtiger ist, dass wir die physikalischen Grundlagen verstehen. Allein wenn sich das heutige Wetter in einer wärmeren Welt abspielt, wird es mehr heisse Tage geben. Und stärkere Regenfälle, denn wärmere Luft kann mehr Wasser aufnehmen: rund 7 Prozent pro Grad Erwärmung. Die Sommer in der Schweiz werden im Mittel heisser und eher trockener werden, es regnet also lange nicht, aber dann kurz und heftig. Vielleicht ist der nächste Monat kalt und nass, das sind die Launen der Natur. Aber auf Monate wie eben den Juli 2015 werden wir uns einstellen müssen.

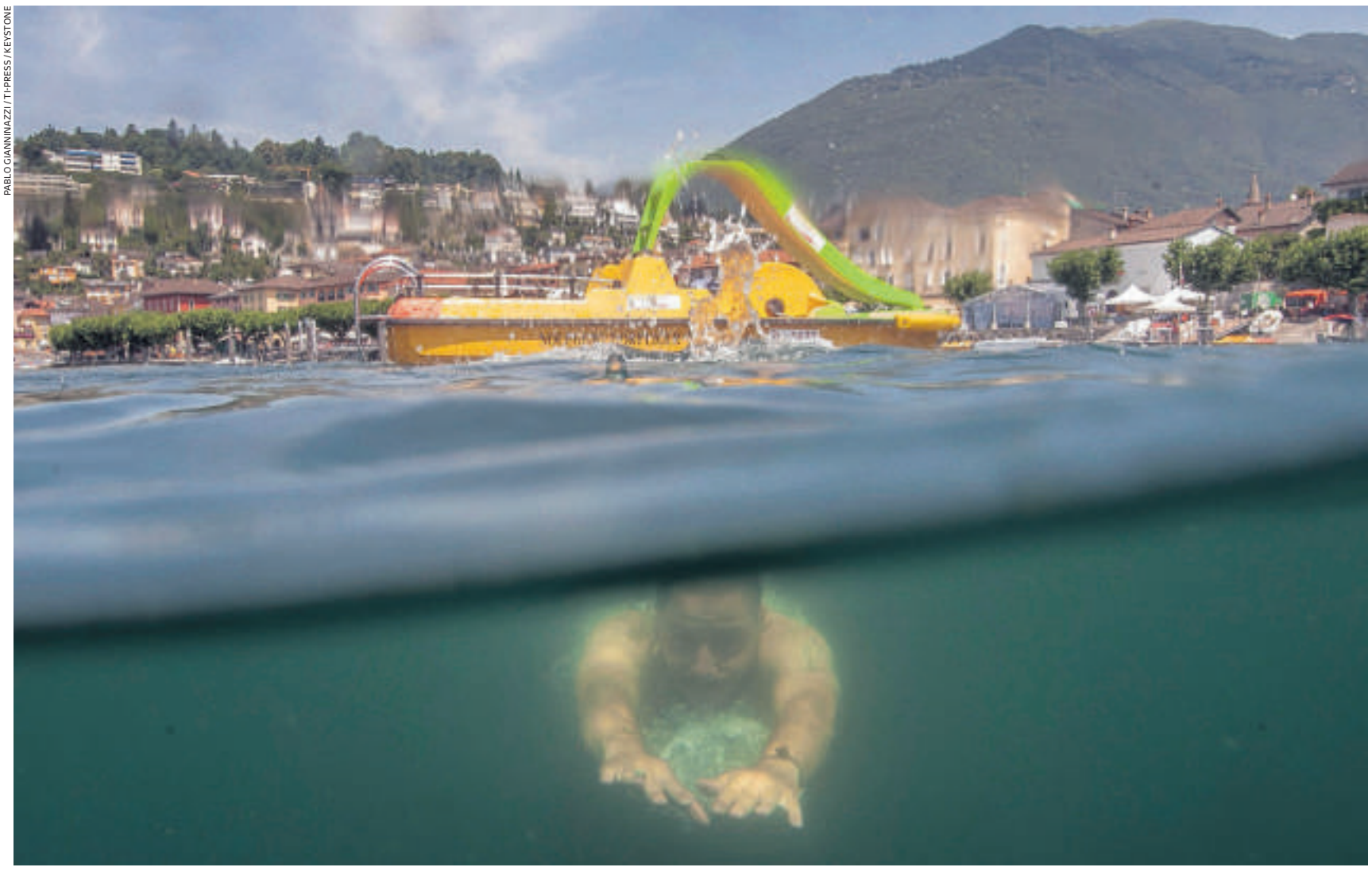
Dass mehr extreme Wetterereignisse zu mehr Schäden führen, ist nicht zwingend. Das Ausmass der Schäden wird nicht nur bestimmt durch die Häufigkeit der Ereignisse, sondern auch durch den Wert der Infrastruktur und deren Schadensanfälligkeit. Wo es früher Häuser mit Hochparterre gab, stehen heute viele teure Häuser, bei denen das Wasser direkt ins Wohnzimmer fliessen könnte. Andererseits kann durch Warnungen oder Anpassungen etwa beim Hochwasserschutz viel Schaden verhindert werden. Wetterprognosen sind heute präziser und früher verfügbar, Alarmierungen werden koordiniert, Seepegel reguliert und Gefahrenkarten in die Planung einbezogen. Starke Regenfälle müssen nicht zu Hochwasser führen.

Wetterextreme hat es immer gegeben. Daraus aber zu schliessen, der Klimawandel habe keinen Einfluss auf die Extreme, ist falsch.

Wetterberichte genügen nicht

Aus vergangenen Ereignissen kann man lernen, aber in einem Klima, das sich stark ändert, genügt das nicht. Die ETH arbeitet mit Meteo Schweiz und anderen Partnern daran, Klimainformationen lokal für spezifische Sektoren zu verbessern. Diese sollten so zugänglich sein wie heute der Wetterbericht. Dazu braucht es neben den Verbesserungen in den Modellen auch den Dialog zwischen Forschung und Praxis. Der Feuerwehr hilft eine bessere Voraussage der heftigen Regenfälle. Der Landwirtschaft würde eine Aussage zur Tendenz helfen, ob der nächste Sommer lokal nass oder trocken wird. Die Raumplanung hingegen ist eher an den Tendenzen über Jahrzehnte interessiert und die Rückversicherungsbranche an globalen Informationen. Kurz: Es braucht den Kunden angepasste Informationen über zukünftige Wetterrisiken für Zeitspannen von Wochen bis Jahrzehnten, die in gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Entscheidungsprozesse einfliessen müssen.

Information allein ist wertlos, wenn sie nicht beachtet wird. Der Nobelpreisträger Sherwood Rowland fragte einmal, was der Wert von wissenschaftlichen Vorhersagen sei, wenn wir am Schluss nur bereit sind, abzuwarten, bis sie eintreffen. Neben der oft geforderten CO_2-Emissionsreduktion sind in der Schweiz auch gezielte Massnahmen der Anpassung an den Klimawandel nötig, wie etwa neue Getreide- und Gemüsesorten, effizientere Bewässerung oder Hochwasserschutz. Was getan werden muss, lässt sich ohne Zweifel nur im Dialog mit Gesellschaft, Wirtschaft und Politik beantworten. Aber die Weichen dafür müssen jetzt gestellt werden, und es ist kurzsichtig, die Fakten über die klaren Trends zu mehr heissen Tagen und heftigeren Regenfällen zu ignorieren.



PABLO GIANNINAZZI / TI-PRESS / KEYSTONE

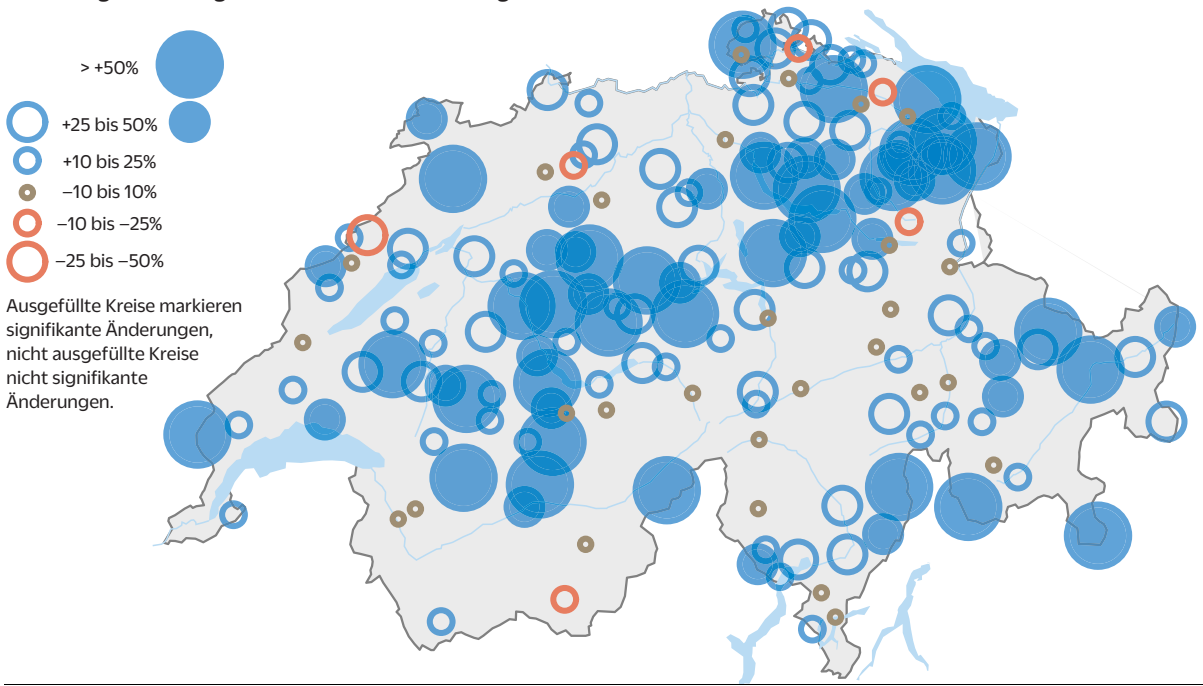
Abkühlung im Lago Maggiore: Der Juli 2015 hat gute Chancen, als der heisseste seit Beginn der Messungen in die Geschichte einzugehen. (Ascona, 4. Juli 2015)

Reto Knutti

Der Klimaphysiker beschäftigt sich an der ETH Zürich mit Veränderungen im globalen Klimasystem. Den Text hat er mit ETH-Dozent Erich Fischer verfasst, der Wetterextreme untersucht.

Deutlich mehr intensive Niederschläge

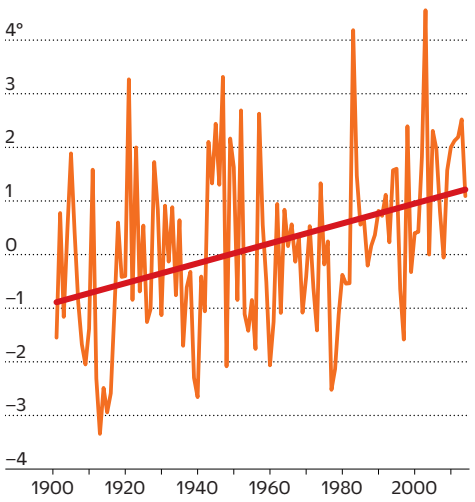
Änderung der Häufigkeit von Starkniederschlägen seit 1901



Quelle: Meteo Schweiz

Hitzetage um 2 Grad wärmer

Änderung der höchsten gemessenen Temperatur im Jahr im Vergleich zum Referenzwert*



*Der Referenzwert ist als Mittelwert berechnet aus Messreihen von 12 zuverlässigen Schweizer Messstationen in der Periode zwischen 1961 und 1990.

Quelle: Meteo Schweiz