Klimaschutz oder Anpassung an Klimawandel?

Ökonomie der Erderwärmung Gebäudekühlung, Wassermanagement, Waldbrände – die Schweiz muss sich auf ein extremeres Klima einstellen. Doch je heisser die Erde wird, desto schwieriger und kostspieliger wird diese Aufgabe.

Simon Schmid



Falls alle anderen Kühlmassnahmen nicht reichen: Monteur mit Klimaanlage auf einem Balkon in Biel. Foto: Gaëtan Bally (Keystone)

Verdorrte Wiesen, überhitzte Schulzimmer, gesperrte Schiffswege: Der Hitzesommer hat der Schweiz vor Augen geführt, dass der Klimawandel einschneidende Folgen hat und Anpassungen auf vielen Ebenen erforderlich macht – bei der Gebäudekühlung, in der Landwirtschaft, im Städtebau. Der Bundesrat will dafür zusätzliche 70 Millionen Franken zur Verfügung stellen.

Doch so breit sich diese Erkenntnis durchgesetzt hat, so umstritten bleiben die Folgerungen daraus. Braucht es mehr Anpassung und gleichzeitig einen wirksamen Klimaschutz, so wie es die Grünen fordern – oder nur Anpassung statt emissionsreduzierender Massnahmen, so wie es die SVP will?

Und überhaupt: Wo liegt der optimale Mix aus Klimaschutz und Anpassung ans Klima, wenn die Mittel begrenzt sind, die dafür zur Verfügung stehen?

Eine abschliessende Antwort darauf hat die Wissenschaft nicht. Aber zwei Tendenzen sind offensichtlich: Je stärker sich die Erde erhitzt, desto kostspieliger wird die Anpassung – falls sie überhaupt möglich ist. Und je später die Emissionen sinken, desto teurer wird die Gesamtrechnung.

Wenn Lüften und Beschatten nicht mehr genügen

Mit ambitionierten Klimaschutzmassnahmen könnte es gelingen, den globalen Temperaturanstieg auf 2 Grad zu begrenzen. Mit der aktuellen Klimapolitik steuert die Welt dagegen auf eine 3-Grad-Erwärmung zu.

Worauf sich die Schweiz dann einstellen muss, hat das National Center for Climate Services in seinen Klimaszenarien im letzten November skizziert. Entscheidend für den Anpassungsbedarf sind dabei nicht die globalen oder schweizweiten Jahresmittelwerte, sondern die lokalen Wetterextreme.

Ein betroffener Bereich sind die Gebäude. Dass hier etwas passieren muss, haben diesen Sommer alle gemerkt, die in ihren stickigen Büros nicht klar denken und in den heissen Wohnungen nicht gut schlafen konnten.

Die Erfahrungen waren ein Vorgeschmack auf eine mögliche Zukunft. In einer 3-Grad-Welt könnten etwa in Zürich an durchschnittlich 44 Tagen pro Jahr über 30 Grad gemessen werden (Hitzetage). Und während 41 Nächten würde die Temperatur nicht unter 20 Grad fallen (Tropennächte). Das wären deutlich mehr, als wenn die globale Erwärmung bei 2 Grad bliebe.

Arno Schlüter ist Professor für Architektur und Gebäudesysteme an der ETH Zürich. Ihm zufolge macht es einen grossen Unterschied, welches Szenario sich einstellt: «In einer 2-Grad-Welt kann man vieles über nächtliches Lüften oder bessere Beschattung abfangen», sagt er. «Doch in einer 3-Grad-Welt stösst man damit an Grenzen. Viele Gebäude müssen dann zunehmend aktiv gekühlt werden.»

Technisch lassen sich Gebäude etwa mit Wärmepumpen kühlen, die im Sommer im Rückwärtsbetrieb laufen oder kälteres Wasser aus dem Erdreich durch die Fussböden oder Decken zirkulieren lassen (Free Cooling). Die Ultima Ratio sind Klimaanlagen, die kalte Luft in die Wohnung blasen.

Solche Lösungen kosten aber Geld oder haben andere Nachteile – etwa, dass sich der Aussenbereich durch die Abwärme von Klimaanlagen zusätzlich erhitzt und Lärm entsteht, was in Städten zu einem Problem werden kann.

Wassermanagement ist für Bauern überlebenswichtig

Georgios Mavromatidis, Leiter des Urban Energy Systems Laboratory bei der Materialforschungsanstalt Empa, sagt, dass der Klimawandel umfangreiche Investitionen nötig macht. «Im Optimalfall kann man damit aber auch gleich etwas zum Klimaschutz beitragen.» Zum Beispiel eben mit Wärmepumpen, die mit erneuerbarem Strom laufen und im Sommer auch kühlen können.

Ein weiterer betroffener Bereich ist die Landwirtschaft. Diesen Sommer schlugen vor allem die Bergbauern Alarm: Das Futter wuchs kaum mehr und auf der Alp fehlte das Wasser, um die Kühe zu tränken. Aber auch im Jura und im Mittelland fiel die Ernte mager aus, weil es nicht genug Wasser gab.

Gemäss den Schweizer Klimaszenarien dürften sich solche Situationen häufen. Sommertrockenheiten, wie sie bisher einmal in zehn Jahren auftraten, dürften in einer 2-Grad-Welt doppelt so oft und in einer 3-Grad-Welt dreimal so oft vorkommen – also beinahe jeden dritten Sommer.

Lukas Kilcher ist Direktor von Agridea, einer Beratungszentrale für die Landwirtschaft. Ihm zufolge wird das Management des knappen Wassers zur überlebensnotwendigen Aufgabe für die Bauern in der Schweiz.

Agridea hat mit einigen Kantonen dazu einen Massnahmenkatalog entwickelt. Die Idee: Regenwasser soll möglichst lange auf dem hiesigen Boden zurückgehalten werden und versickern – statt dass es abfliesst.

Um das zu erreichen, braucht es unter anderem:

— Neue Bewirtschaftungsmethoden wie etwa Untersaaten oder Buntbrachen, in denen Humus aufgebaut wird.

— Eine Neugestaltung der Landschaft mit Bäumen, Hecken, Gräben oder Erdwällen, die quer entlang von Hängen verlaufen.

— Das Anlegen von Teichen und Mulden, in denen Wasser zurückgehalten wird oder in den Boden versickern kann.

— Smarte Bewässerungsanlagen, die Wasser sparsam verteilen – und nur dann, wenn es wirklich gebraucht wird.

Bei 3 Grad Erwärmung schmilzt der Schnee zu früh

«Bei extremer Trockenheit wirken aber auch die besten Massnahmen wenig», sagt Lukas Kilcher. «Hitze- und Trockenwellen, wie wir sie diesen Sommer erlebt haben, bringen viele Bauern an ihre Grenzen.»

Die Aussage verdeutlicht, dass Anpassung nicht nur überproportional hohe Kosten verursacht, sondern mit fortschreitender Erwärmung teils gar nicht mehr möglich ist. «Es ist denkbar, dass man mangels Futter und Wasser die Tierbestände in der Schweiz wird reduzieren müssen», sagt Kilcher.

Ein wichtiger Faktor für den Wasserhaushalt ist die Schneeschmelze – rund 40 Prozent des Wassers, das durch die Schweiz fliesst, stammt aus dieser Quelle. Beim Übergang von einer 2-Grad- in eine 3-Grad-Welt verändert sich auch hier die Lage erheblich.

> **«Der erste Franken sollte in die Bekämpfung der Ursachen investiert werden.»**
>
> **David Bresch**
> Professor für Wetter- und Klimarisiken an der ETH Zürich

«In Höhenlagen über 2000 Metern bleibt aktuell noch Schnee liegen, der erst im Verlauf des Sommers schmilzt», sagt Manuela Brunner, Professorin am Institut für Schnee- und Lawinenforschung in Davos. «Bei einer ungebremsten Klimaerwärmung wird während des Winters viel weniger Schnee akkumuliert, und der Schnee, den es gibt, schmilzt bereits früher. Als Folge steht im Sommer weniger Wasser für die Landwirtschaft zur Verfügung.»

Das grössere Trockenheitsrisiko bedeutet laut Brunner aber nicht, dass es keine Überschwemmungen geben kann. Im Gegenteil: Hochwasser werden häufiger und grösser. Auch das zieht hohe Kosten nach sich. «Man braucht grössere Schutzbauten und umfassendere Gewässerkorrekturen und Revitalisierungen.»

Eine weitere Naturgefahr, die bei 3 Grad globaler Erwärmung gegenüber 2 Grad deutlich grösser wird, sind Waldbrände. «Sommer wie der heurige, in denen praktisch schweizweit Feuerverbote in Aussenzonen gelten, wird es in einem solchen Szenario regelmässig geben», sagt Brunner.

Die meisten Experten halten es aus diesen Gründen für wichtig, dass neben der Anpassung an den Klimawandel auch der Klimaschutz nicht zu kurz kommt. «Der erste Franken sollte in die Ursachenbekämpfung investiert werden», sagt David Bresch, Professor für Wetter- und Klimarisiken an der ETH Zürich. «Und erst der zweite Franken in die Linderung der Folgen.»

Wie viel Geld in die Emissionsminderung und wie viel in die Anpassung ans veränderte Klima fliessen soll, dazu hat die Schweiz noch keine offizielle Auslegeordnung vorgenommen. Auch die Datengrundlagen dafür fehlen.

Ohne Klimaschutz wird die Anpassung dreimal teurer

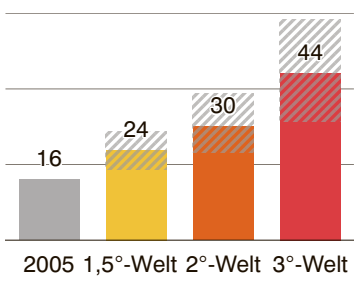
Die Frage stellt sich aber auch anderswo – etwa in Thailand, wo ein Fünftel der Bevölkerung in Gebieten wohnt, die künftig unterhalb des Flutpegels liegen. Je nachdem, ob ein Land ein Vorreiter oder ein Trittbrettfahrer beim Klimaschutz sein will, dürfte die Antwort am Ende anders ausfallen.

Ein globales Optimum für die Verteilung der Investitionen sei schwierig zu ermitteln, sagt Lint Barrage, Professorin für Energie- und Klimaökonomie an der ETH Zürich. Nichtsdestotrotz gebe es klare Zusammenhänge. In einer Studie kam Barrage etwa zum Schluss, dass die Anpassung ans wärmere Klima ohne stringente Klimaschutzpolitik dreimal mehr Kosten verursacht.

Dies auch deshalb, weil die Veränderungen ohne Klimaschutz viel rasanter ablaufen. «Es ist definitiv einfacher, sich an eine langsame Erwärmung anzupassen», sagt sie. «Für die Natur, aber auch für die Menschen.»

Mit zunehmender Erderwärmung gibt es deutlich mehr Hitzetage

Hitzetage in der Zürcher Innenstadt in Abhängigkeit von der globalen Erwärmung

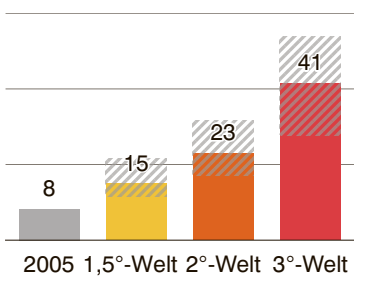


Anzahl Tage pro Jahr mit Höchsttemperatur über 30 Grad

Grafik: ssc / Quelle: CH2025

In einer 3-Grad-Welt verdoppeln sich in Zürich beinahe die Tropennächte

Hitzetage in der Zürcher Innenstadt in Abhängigkeit von der globalen Erwärmung



Anzahl Tage pro Jahr mit Höchsttemperatur über 30 Grad

Grafik: ssc / Quelle: CH2025