



Kanton Zürich  
Baudirektion

# Klimawandel im Kanton Zürich

Folgen, Ursachen und Massnahmen



**Herausgeber und Bezugsquelle**

Kanton Zürich  
Baudirektion  
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Abteilung Luft  
Stampfenbachstrasse 12  
8090 Zürich  
[www.luft.zh.ch](http://www.luft.zh.ch)

**Gestaltung**

Roland Ryser, Zürich, [zeichenfabrik.ch](http://zeichenfabrik.ch)

**Bilder**

©Thaut Images & ©Wolfgang Jargstorff, [stock.adobe.com](http://stock.adobe.com),  
©AWEL, ©Olivier Brandes, Niederglatt  
Illustrationen: Roland Ryser  
September 2018

## Vorwort

Der Klimawandel beeinflusst unseren vielfältigen und attraktiven Lebens- und Wirtschaftsraum im Kanton Zürich. Die Auswirkungen sind bereits heute bemerkbar. Es wird zunehmend wärmer, dies belegen Messreihen. Zu spüren ist die Erwärmung vor allem im Sommer und in städtischen Gebieten. Ihre Folgen sind nicht nur negativ, z. B. laden die Temperaturen häufiger zum Verweilen im Freien ein, neue Nutzpflanzen können angebaut werden, bei weniger Frost im Winter reduziert sich die Anzahl Unfälle wegen Glätte und der Heizbedarf nimmt etwas ab.

Doch die Risiken überwiegen. Ein paar Beispiele: Wir erleben im Sommer immer häufiger Hitzewellen, unter denen Gesundheit und Produktivität leiden. Es gibt mehr Phasen mit grosser Trockenheit, die den landwirtschaftlichen Kulturen schaden. Im Gegenzug treten extreme Niederschläge häufiger auf und führen zu Überschwemmungen.

Wenn wir uns rechtzeitig mit dem Klimawandel und seinen Folgen befassen, können wir Massnahmen treffen und unsere begrenzten Ressourcen bestmöglich einsetzen. Viele Massnahmen hat der Kanton bereits ergriffen: Hochwasserschutz, Vernetzung der Trinkwasserversorgung zur Vermeidung lokaler Knappheit, Förderung wärme- und trockenheitstoleranter Baumarten in Wäldern oder Einführung des Ozon- und Hitzewarndienstes, um nur einige zu nennen. Weitere wird er in den nächsten Jahren mit dem Massnahmenplan Anpassung an den Klimawandel umsetzen. Die positiven Folgen des Klimawandels erfordern hingegen meist keine Aktivitäten der öffentlichen Hand. Sie stellen sich von selbst ein, und wer von ihnen profitieren kann, tut das auch.

Am besten ist es natürlich, wenn die Klimaänderung möglichst gering bleibt. Das begrenzt die Auswirkungen und den Aufwand für die Anpassung. Dazu muss der Ausstoss der Treibhausgase, die den Klimawandel verursachen, weltweit vermindert werden. Treibhausgase fallen in vielen Bereichen unserer Gesellschaft an: vom Verkehr über die Wärmeerzeugung und die Industrie bis hin zur Landwirtschaft und zur Abfallbehandlung. In den letzten Jahren konnte der Ausstoss von Treibhausgasen durch Innovationen und effiziente Nutzung von Energie und Ressourcen etwas reduziert werden. Diese Erfolge müssen weiter ausgebaut werden. Im Massnahmenplan Verminderung der Treibhausgase haben wir eine Reihe zusätzlicher Massnahmen definiert, um in den kommenden Jahren den Treibhausgasausstoss weiter zu senken. Damit leisten wir unseren Beitrag zur Reduktion der Emissionen.

Die globale Herausforderung des Klimawandels anzugehen ist eine Aufgabe, die nur gemeinsam gelingen kann, mit Beiträgen auf internationaler, nationaler, kantonaler, kommunaler, privatwirtschaftlicher und individueller Ebene. Mit den kantonalen Massnahmenplänen Anpassung an den Klimawandel und Verminderung der Treibhausgase nimmt der Kanton seine Verantwortung wahr. Er setzt sich dafür ein, unseren geschätzten Lebens- und Wirtschaftsraum nicht nur für uns, sondern auch für unsere Kinder und Enkel zu erhalten und zu stärken.

Regierungsrat Markus Kägi  
Baudirektor Kanton Zürich





# Folgen des Klimawandels

Die Forschung ist sich einig: Je mehr Treibhausgase ausgestossen werden, desto stärker steigen die Temperaturen und desto schwerwiegender sind die Folgen. Der Temperaturanstieg ist jedoch regional sehr unterschiedlich. Während es weltweit seit Beginn der Industrialisierung bisher durchschnittlich 0.9 °C wärmer geworden ist, sind es in der Schweiz im gleichen Zeitraum 2.0 °C. Die Erwärmung in der Schweiz ist also bisher deutlich überdurchschnittlich. Die Risiken dieser Entwicklung überwiegen die Chancen deutlich. Folgend sind die Auswirkungen mit besonderem Handlungsbedarf dargestellt.

## Auswirkungen im Kanton Zürich

### Heissere Sommer

Wir müssen immer häufiger mit Hitzewellen wie 2003 oder 2015 rechnen, die sogar noch intensiver und länger ausfallen können. Hitzewellen beeinträchtigen das Wohlbefinden der ganzen Bevölkerung stark und können für alte und pflegebedürftige Personen sowie Säuglinge lebensbedrohend sein. Besonders betroffen sind die Städte und Agglomerationen, die sich stark aufheizen. Zudem nimmt die Ozonkonzentration in der Luft während Hitzeperioden zu und verursacht Atemwegsbeschwerden. Bis Mitte dieses Jahrhunderts dürften Verhältnisse wie im Sommer 2015 zum Normalfall werden.



### Trockenere Sommer

Trockenperioden werden vermehrt auftreten und dazu führen, dass die Wassermengen in Flüssen und Bächen zeitweise abnehmen. Das verbleibende Wasser wird häufiger Temperaturen erreichen, die für Wasserlebewesen kritisch sind. 2015 und 2018 trockneten viele Bäche sogar ganz aus und viele tausend Fische mussten umgesiedelt werden oder starben. Wassermangel führt aber auch in der Landwirtschaft zu Problemen. So hatten die Landwirte im Kanton Zürich in diesen Jahren grosse Ertragsausfälle, unter anderem bei Heu und Mais. Wegen des fehlenden Futters mussten manche Landwirte ihre Milchviehbestände reduzieren.



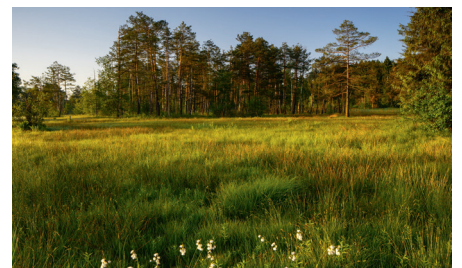
### Mehr Starkniederschläge und Hochwasser

Starkniederschläge werden häufiger auftreten und intensiver ausfallen. Damit nimmt auch das Überschwemmungsrisiko erheblich zu. Im Jahr 2005 fehlte nicht mehr viel und die Sihl hätte die Zürcher Innenstadt und den Hauptbahnhof überflutet – mit Schäden in Milliardenhöhe und Auswirkungen auf den Bahnverkehr in der ganzen Schweiz. In der Folge ergreifen die Behörden nun aufwändige Hochwasserschutzmassnahmen.



### Veränderungen der Lebensräume und der Tier- und Pflanzenwelt

Der Klimawandel führt vor allem zu mehr Trockenheit in Lebensräumen wie Mooren und Gewässern. Damit werden viele schon heute seltene Tier- und Pflanzenarten (z. B. die Kreuzkröte) ihre Lebensgrundlage mehr und mehr verlieren. Zudem verlängern steigende Temperaturen die Heuschnupfen-Saison, weil die Pflanzen immer früher zu blühen beginnen. Manche unerwünschte Tier- und Pflanzenart profitiert vom Klimawandel, z. B. das Schmalblättrige Greiskraut, das zu Vergiftungen bei Vieh führen kann. Die Asiatische Tigermücke könnte künftig im Kanton Zürich auftreten und bisher nicht vorkommende Krankheiten übertragen.

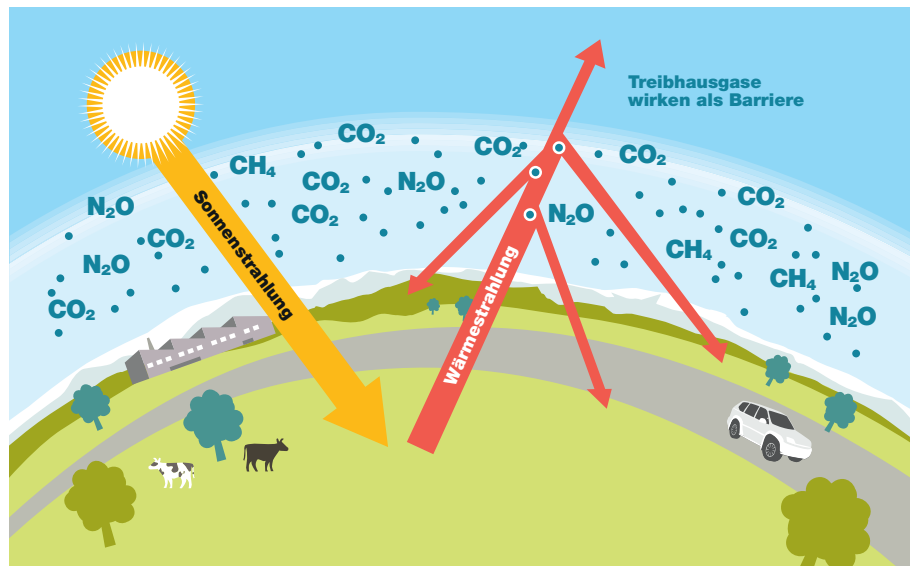
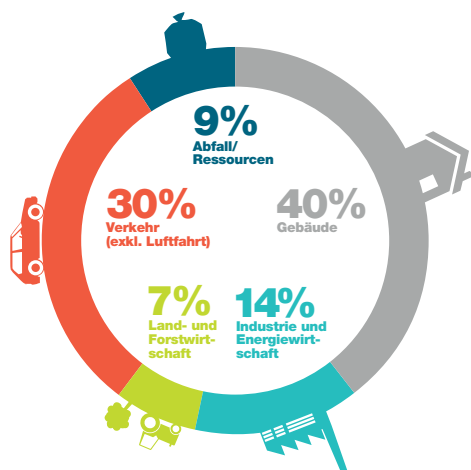


Die internationale Staatengemeinschaft hat 2015 im Übereinkommen von Paris beschlossen, die globale Erwärmung auf unter 2°C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Auch wenn dieses ehrgeizige Ziel erreicht werden sollte: In der Schweiz werden die Temperaturen voraussichtlich weiterhin deutlich stärker steigen als im weltweiten Durchschnitt. Das verschärft die beschriebenen Folgen.

# Ursachen des Klimawandels

Der Klimawandel wird durch eine Zunahme von Treibhausgasen in der Atmosphäre verursacht. Die Sonnenstrahlung erwärmt Erde und Atmosphäre. Die Treibhausgase hindern die Wärmestrahlung aber daran, wieder ins All zu entweichen. Sie bilden eine Art Barriere und die Temperatur auf der Erde erhöht sich. Seit der Industrialisierung hat der Ausstoss an Treibhausgasen durch menschliche Aktivitäten stetig zugenommen. Dadurch wird immer mehr Wärme zurückgehalten und die Temperatur steigt.

**Anteile Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>-eq) Kanton Zürich 2015 (total 6,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-eq)**



## Zu den Treibhausgasen gehören:

### Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Kohlendioxid entsteht beim Verbrennen von fossilen Energieträgern wie Heizöl und Erdgas zum Heizen oder Diesel und Benzin zum Fahren. Doch auch in der Industrie und bei der Verbrennung von Abfall wird Kohlendioxid freigesetzt.

### Methan (CH<sub>4</sub>)

Methan entsteht bei der Vergärung von organischem Material. Im Kanton Zürich stammt das Methan vor allem aus der Tierhaltung sowie aus der Abfall- und Abwasserbehandlung.

### Lachgas (N<sub>2</sub>O)

Bei der mikrobiellen Umwandlung von Stickstoffverbindungen bildet sich Lachgas. Der Grossteil des Lachgases im Kanton Zürich entsteht in der Landwirtschaft bei der Düngung, der Boden- und der Hofdüngerbewirtschaftung.

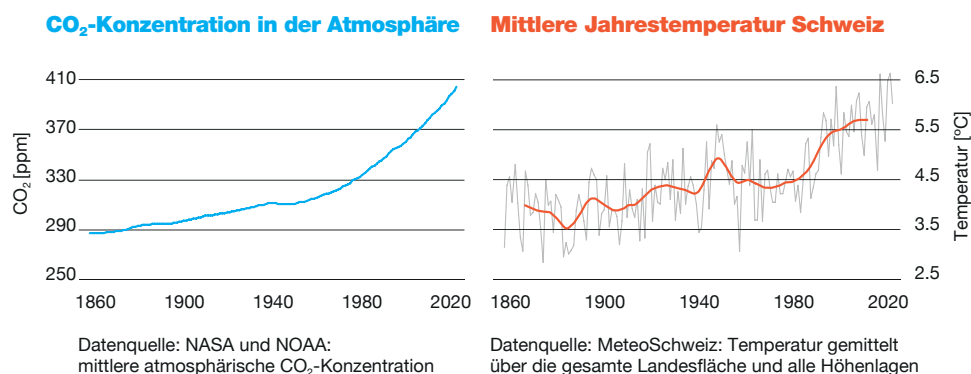
### Synthetische Treibhausgase

Synthetische Gase wie HFC, PFC oder SF<sub>6</sub> kommen in Klima- und Kälteanlagen, bei der Herstellung von Schaumstoffen, als elektrische Isolatoren, bei der Halbleiterherstellung oder als Treibgas in Spraydosen zum Einsatz.

## Treibhausgasemissionen im Kanton Zürich

40 % der Treibhausgase im Kanton Zürich werden beim Heizen von Gebäuden ausgestossen. Knapp ein Drittel verursacht der Verkehr, gefolgt von der Industrie, der Abfallbehandlung und der Landwirtschaft (Stand 2015).

Kohlendioxid ist das wichtigste vom Menschen beeinflusste Treibhausgas. Die Konzentration in der Atmosphäre hat seit der Industrialisierung um mehr als ein Drittel zugenommen. Im gleichen Zeitraum hat sich die mittlere Jahrestemperatur in der Schweiz um 2.0 °C erhöht.



Besonders grosser Spielraum für eine Reduktion der Treibhausgasemissionen besteht bei den fossilen Brenn- und Treibstoffen aus Verkehr und Gebäuden. Durch eine bessere Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien können die Emissionen stark gesenkt werden. Gebäude können beispielsweise ohne Komfortverlust mit Erdwärme beheizt oder Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (z. B. Strom) betrieben werden. Doch auch in anderen Bereichen gibt es viele erprobte Massnahmen, um die Treibhausgasemissionen zu senken.

# Doppelstrategie des Kantons Zürich

Der Kanton begegnet dem Klimawandel mit einer Doppelstrategie:



## Legislativziel und rechtliche Grundlage

Der Regierungsrat hat die Festsetzung von Massnahmenplänen zur Verminderung der Treibhausgase und zur Anpassung an den Klimawandel zu einem Ziel der Legislatur 2015–2019 erklärt (Richtlinien der Regierungspolitik 2015–2019, Massnahme 7.1g). Der Kanton Zürich hat sich selbst zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen verpflichtet. Gemäss dem kantonalen Energiegesetz ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoss im Rahmen der kantonalen Zuständigkeit bis ins Jahr 2050 auf 2,2 Tonnen pro Einwohner/-in und Jahr zu senken (EnerG §1 lit. d). Ausserdem ist der Kanton gemäss CO<sub>2</sub>-Verordnung verpflichtet, das Bundesamt für Umwelt regelmässig über die Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu informieren.

Die Aufgaben des Kantons bei der Verminderung der Treibhausgase und der Anpassung an den Klimawandel sind vielseitig und verlangen eine gute Koordination – sowohl zwischen den unterschiedlichen Stellen der kantonalen Verwaltung als auch mit Bund und Gemeinden. In verschiedenen Bereichen hat der Kanton Zürich bereits zahlreiche Massnahmen umgesetzt. Um die Herausforderungen zu bewältigen, sind jedoch weitere Anstrengungen notwendig. Dazu wurden neue Massnahmen entwickelt und in zwei Massnahmenplänen zusammengestellt. Diese bündeln die klimarelevanten Aktivitäten des Kantons Zürich und dienen als Instrument, um die Herausforderungen des Klimawandels gezielt und koordiniert anzugehen. Damit kann der Kanton Zürich die Treibhausgasemissionen weiter senken und die Folgen des Klimawandels besser bewältigen. Auf der folgenden Doppelseite sind die wichtigsten bestehenden und neuen Massnahmen dargestellt.

# Verminderung der Treibhausgase und Anpassung an den Klimawandel: die wichtigsten Massnahmen im Kanton Zürich

## 1 Siedlungen und Bevölkerung

### Verminderung

**Bestehend:** Energierechtliche Vorschriften und deren laufende Weiterentwicklung; Energieplanung und Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien und Abwärmenutzung; Anreize und Information zur energetischen Gebäudesanierung

**Neu:** Prüfung der Förderung von erneuerbaren Energien beim Heizungsersatz; Reduktion der Verbräuche von Öl- und Gasheizungen; Ersatz energieintensiver Baustoffe durch Holz

### Anpassung

**Bestehend:** Sicherstellung der Siedlungsentwässerung und Trinkwasserversorgung; Schutz gefährdeter Personen

**Neu:** Klimaangepasste Gestaltung von Grün- und Freiflächen (z. B. Parks); Schutz von Gebäuden und ihrer Umgebung vor Überhitzung; Verstärkte Berücksichtigung des Lokalklimas in der Raumplanung; Verhaltensempfehlungen bei Hitzewellen; Monitoring von Krankheitsüberträgern

## 2 Verkehr

### Verminderung

**Bestehend:** Ausbau des öffentlichen Verkehrs und des Veloverkehrs; steuerliche Anreize für emissionsarme Fahrzeuge; Abstimmung Verkehrs- und Siedlungsplanung

**Neu:** Günstige Voraussetzungen für Elektrofahrzeuge schaffen; Stärkung CO<sub>2</sub>-armer Güterverkehr; Innovationen im Strassenbau; bessere Nutzung bestehender Kapazitäten

### Anpassung

**Bestehend:** Grüne Tram- / Stadtbahntrassees

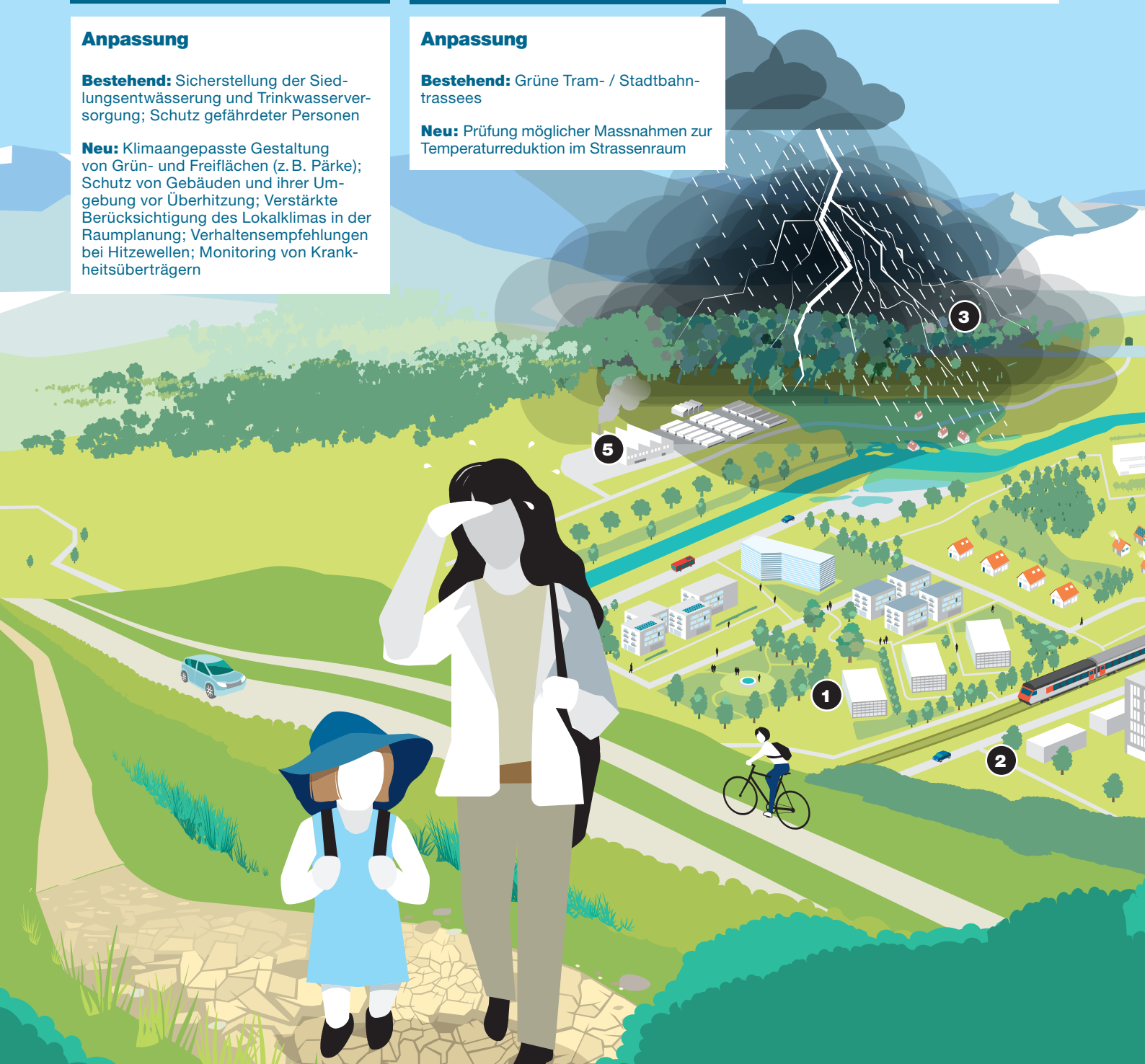
**Neu:** Prüfung möglicher Massnahmen zur Temperaturreduktion im Strassenraum

## 3 Naturgefahren

### Anpassung

**Bestehend:** Schutzbauten; konsequente Planung und Umsetzung von Hochwasserschutzmassnahmen basierend auf Gefahrenkarten (z. B. Entlastungskorridore, Rückhaltebecken); Planung und Freihaltung von Hochwasser-Entlastungsräumen; Bewirtschaftung von Tobelwäldern; Information über Naturgefahren

**Neu:** Stärkung der Information und Sensibilisierung





## 4 Abfall/Abwasser/ Ressourcen

### Verminderung

**Bestehend:** Steigerung der Energieeffizienz von Kehrlichtverbrennungsanlagen; Rückgewinnung von Metallen aus der Kehrlichtverbrennung; Verminderung der Methanemissionen bei Vergärungsanlagen durch Abdeckungen

**Neu:** Verminderung der Methanemissionen bei Vergärungs- und Kläranlagen durch Dichtigkeitskontrollen sowie Verbesserung der Schlammbehandlung; Sensibilisierung zu den Klimafolgen der Ernährung; klimaschonende Kantinenverpflegung

## 5 Industrie und Gewerbe

### Verminderung

**Bestehend:** Verpflichtung der Energiegrossverbraucher zur Analyse ihres Energieverbrauchs und zur Umsetzung von Energiesparmassnahmen

**Neu:** Information über Angebote zur Verbesserung der Ressourceneffizienz; Steigerung des Einsatzes von elektrisch betriebenen Industrie- und Baumaschinen; Reduktion treibhauswirksamer Kältemittel

## 6 Wasser/ Gewässer

### Anpassung

**Bestehend:** Festlegung von minimalen Restwassermengen für Flüsse und Seen; Überwachung und nachhaltige Nutzung wichtiger Grundwasservorkommen; Renaturierungen von Oberflächengewässern mit Schutz vor Überwärmung (Beschattung, Niederwasserrinnen etc.); Sicherstellung der Trinkwasserversorgung durch bedarfsgerechten Infrastrukturausbau

**Neu:** Abschätzung der zukünftig erforderlichen und verfügbaren Wassermengen für Trinkwasser und Landwirtschaft; Information der Landwirte über klimatische Änderungen und effiziente Bewässerungsmöglichkeiten

## 7 Biodiversitäts- management

### Verminderung

**Bestehend:** Flachmoor- und Hochmoorregeneration in Schutzgebieten (Wirkung als CO<sub>2</sub>-Speicher)

**Neu:** Erhalt und Erweiterung von Feuchtgebieten (Wirkung als CO<sub>2</sub>-Speicher)

### Anpassung

**Bestehend:** Schutz gefährdeter Tier- und Pflanzenarten; Bekämpfung von invasiven gebietsfremden Tieren und Pflanzen

**Neu:** Identifizierung besonders gefährdeter Lebensräume und Arten inkl. Massnahmenentwicklung; Intensivierung von Monitoring und Bekämpfung klimabegünstigter Neobiota

## 8 Land- und Waldwirtschaft

### Verminderung

**Bestehend:** Unterstützung eines regionalen Pilotprojekts zu Klimaschutzmassnahmen in Landwirtschaftsbetrieben

**Neu:** Prüfung von Massnahmen in der Tierhaltung, in der Bodenbearbeitung und beim Düngereinsatz; Information der Landwirte über Energieberatungsangebote; Nutzung des Bodens als CO<sub>2</sub>-Speicher

### Anpassung

**Bestehend:** Untersuchung von Herausforderungen und Anpassungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft; Unterstützung von Massnahmen der Landwirte gegen Erosion; Förderung trockenheitstoleranter Baumarten; Empfehlungen zum Waldbau im Klimawandel

**Neu:** Bekämpfung von Stauanässe als Folge von Intensivniederschlägen, u.a. durch Sanierung der landwirtschaftlichen Entwässerung; Pflanzung von Bäumen im Wald, die Trockenheit gut vertragen; Vorbereitungen zur Bewältigung von Sturmschäden im Wald



# Verminderung der Treibhausgase und Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz

In der Schweiz tragen zahlreiche Akteure auf verschiedenen Ebenen zu einem verantwortungsvollen Umgang mit dem Klimawandel bei. Im Folgenden sind die wichtigsten Beiträge aufgezeigt.

## Bund



### Verminderung der Treibhausgase

- Die Schweiz hat das Übereinkommen von Paris ratifiziert, das zum Ziel hat, die Klimaerwärmung auf deutlich unter 2° C zu beschränken.
- Das CO<sub>2</sub>-Gesetz gibt die Ziele und Massnahmen vor, wie Treibhausgase vermindert werden sollen, z. B. durch die CO<sub>2</sub>-Abgabe auf fossile Brennstoffe, das Emissionshandelssystem für Unternehmen oder die CO<sub>2</sub>-Emissionsvorschriften für Fahrzeuge.
- Ein Teil der CO<sub>2</sub>-Abgabe wird für die Förderung der energetischen Sanierung von Gebäuden verwendet.

### Anpassung an den Klimawandel

- Strategie des Bundesrates zur Anpassung an den Klimawandel (2012): Grösste Herausforderungen sind benannt, Ziele und Grundsätze festgelegt. Im Aktionsplan (2014) sind Anpassungsmassnahmen für die Sektoren (z. B. Wasserwirtschaft, Gesundheit) zusammengestellt.
- Klimarisiken-Analyse des Bundesamts für Umwelt: Analyse der Folgen des Klimawandels als Grundlage für Anpassungsplanungen.
- Pilotprogramme zur Anpassung an den Klimawandel: Beispielhafte Lösungen zur Anpassung werden entwickelt.

## Kantone



- CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Gebäuden werden durch Gebäudestandards (MuKEN) laufend vermindert.
- Erneuerbare Energien, Abwärmenutzung und effiziente Gebäudetechnik werden gefördert.
- Einige Kantone erarbeiten Strategien und weitere Massnahmen zum Klimaschutz.

- Kantone planen Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und setzen sie um, u. a. in den Bereichen Gebäude, Raumplanung, Gesundheit, Wasserwirtschaft, Energie, Land- und Waldwirtschaft, Naturgefahren und Biodiversität.

## Städte und Gemeinden



- Verschiedene Gemeinden und Städte haben sich die 2000-Watt-Gesellschaft als Ziel gesetzt und ergreifen Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs. Viele sind mit dem Label «Energistadt» zertifiziert.
- Viele Gemeinden fördern erneuerbare Energien und Energieeffizienzmassnahmen, z. B. mit Beratungsangeboten und Förderbeiträgen.

- Städte und Gemeinden vermindern mit Massnahmen z. B. die Risiken von Extremereignissen wie Hochwassern und Hitzewellen und tragen damit zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels bei.

## Unternehmen und Verbände



- Firmen reduzieren Treibhausgasemissionen, z. B. durch einen effizienteren Ressourceneinsatz oder die Nutzung erneuerbarer Energien.
- Unternehmen kompensieren ihre Emissionen ganz oder teilweise durch Beteiligung an Klimaschutzprojekten.
- Die Nachhaltigkeitsberichterstattung mit Darlegung der Emissionen und Umweltziele wird immer wichtiger.

- Unternehmen und Verbände verschiedener Branchen setzen sich mit den Folgen des Klimawandels auseinander und treffen Massnahmen.

## Bevölkerung



Viele Bürgerinnen und Bürger achten in ihrem Verhalten freiwillig darauf, unnötige Treibhausgasemissionen zu vermeiden, z. B.:

- Mobilität: Nutzung von Velo und öffentlichem Verkehr, Entscheidung für Autos mit alternativem Antrieb (Elektro- oder Erdgas-Antrieb, Hybrid) oder geringem Verbrauch, Vermeidung von Flugreisen
- Konsumverhalten: Kauf regionaler und saisonaler Lebensmittel und langlebiger Produkte, reparieren statt Neues kaufen
- Wohnen: energetische Sanierungen, angepasste Raumtemperatur, Einsatz von energiesparenden Geräten, Heizen mit erneuerbaren Energien

- Angepasstes Verhalten bei Hitze, z. B. meiden direkter Sonneneinstrahlung und effiziente Nutzung von Sonnenstoren und Lüften zum Wärmeschutz der Innenräume.
- Aktive Information über Naturgefahren und Verhaltensempfehlungen (z. B. mit MeteoSchweiz-App).

