



Klimawandel und Trinkwasser (CH)

Kurt Rüegg
ewl energie wasser luzern, SVGW

ewl – Partner von Swisspower



Übersicht

- A. für das Trinkwasser relevante Szenarien der Klimaänderungen
- B. Auswirkungen auf Wassermenge
- C. Auswirkungen auf Wassergüte
- D. Zukünftiger Trinkwasserbedarf
- E. Anpassungsstrategien und Massnahmen

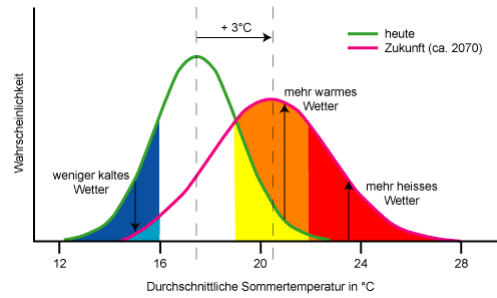
A. für das Trinkwasser relevante Szenarien der
Klimaänderungen

oder: vermehrte und längere
Trockenperioden

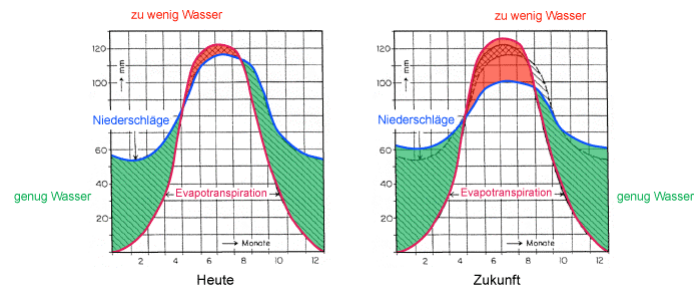
A. für das Trinkwasser relevante Szenarien der
Klimaänderungen

- Sommer heisser und trockener
Winter milder und feuchter
- Abfluss wird über das Jahr ausgeglichener
- Gletscher schmelzen weiter, weniger Niederschläge in Form
von Schnee gespeichert (Saisonspeicher geringer)
- Veränderungen im Wasserkreislauf mit Auswirkungen auf
Wasser-Dargebot und Wasser-Qualität
- Extremereignisse nehmen zu (Trockenperioden, Hochwasser
auch im Winter und Frühling)
- Klimaänderungen passieren schleichend

Sommertemperatur



Niederschlag und Evapotranspiration



B. Auswirkungen auf Wassermenge

oder: Quellen versiegen

B. Auswirkungen auf Wassermenge

- Quellen
 - Extrem hohe Quellschüttungen bei Starkniederschlägen
 - kleinere Quellen und Karstquellen können im Sommer versiegen
 - Quellen, welche von Gletschern gespeisen werden, können langfristig versiegen
- Grundwasser
 - Grundwasserneubildung im Winter grösser, im Sommer geringer
 - Grundwasser-Stände sinken im Sommer in Talschottern; Problem bei wiederholten längeren Trockenperioden; lange Erholungszeit
- Seen wenig betroffen (ausreichend Wasser, gute Qualität)

Einfluss der Klimaänderung auf die Wasservorkommen

	Seen	Gletscher	Kleines GW-Gebiet	Tal-schotter GW	Karst-quellen	Quellen (grosstes Einzugs-gebiet)	Quellen (kleines Einzugs-gebiet)
Jura	?	-	+	-	++	+	+
Mittelland	+	-	+	++	-	+	+
Alpen	-	+	+	-	-	+	++
Tessin	+	?	?	?	-	?	?

Wasserversorgung abhängig von

- ++ Hauptwassergewinnung
- + wichtige Wassergewinnung
- untergeordnete/keine Bedeutung für Wassergewinnung

von der Klimaänderung betroffen

- rot: Wassermangel erwartet und Hauptgewinnungsart
- orange: Wassermangel erwartet
- gelb: Probleme möglich
- grün: Probleme eher unwahrscheinlich

Bewertung

- Die Haushalte nutzen weniger als 1 % der aus der Schweiz abfliessenden Wassermenge (430 Mio. m³ vs. 53'000 Mio. m³)
- Kein offensichtliches generelles Mengenproblem
 - Notfalls „Trinkwasser-Spange“ vom Genfersee bis zum Bodensee oder Querverbindung Luzern - Basel (s. Kneschaurek in den 60er Jahren)
 - Notfalls Netz von Fernwasserversorgungen (siehe Deutschland)
- Trinkwasser wird nicht verbraucht wie Öl, es wird genutzt und in den lokalen Kreislauf zurückgeführt

Potenzielle Nutzungskonflikte

- Landwirtschaft
 - Bewässerung
 - Pflanzenschutzmittel und Düngereinsatz
- Bauwirtschaft, Gebäudetechnik
 - Kühlung von Gebäuden und Anlagen mit Wasser
- Ökologie
 - Renaturierung in Grundwasserschutzzonen
- Elektrizitätswirtschaft
 - Erwärmung der Flüsse wegen Kühlung von KKW

Potenzielle Nutzungskonflikte - Position der Wasserversorgungen

- Wasserversorgung ist Daseinsvorsorge
- Trinkwasser-Nutzung hat Vorrang („Trinkwasser first“)

C. Auswirkungen auf Wassergüte

oder: Wassertemperatur steigt

C. Auswirkungen auf Wassergüte

- Höhere Temperaturen von Rohwasser und Trinkwasser im Netz
- Seen wenig betroffen
 - Schichtung in Mittellandseen stabiler und länger
 - Sauerstoffmangel? Algenwachstum?
- Flüsse: ungünstigeres Verhältnis Flusswasser / geklärtes Abwasser
- Quellen: extrem hohe Quellschüttungen bei Starkniederschlägen reduzieren Qualität
- Grundwasser: Nitratgehalt könnte steigen, Auswaschung von Dünger
- Netz: Gefahr von Wiederverkeimung wächst

Bewertung

- Lebensmittelsicherheit: Qualität vor Quantität

D. Zukünftiger Trinkwasserbedarf

oder: Wasserbedarf steigt,
auch bei Trinkwasser

D. Zukünftiger Trinkwasserbedarf

- Durchschnittlicher Trinkwasserbedarf sinkt tendenziell leicht
- Im Sommer vergrösserte Spitzennachfrage in Hitzeperioden

Bewertung

- Schweiz ist high-tech- und Tourismusland
- Spitzenbedarf so weit möglich abdecken

E. Anpassungsstrategien und Massnahmen

oder: beschaffen, speichern, sparen

Vermeiden oder
Dämpfen der
Klimaänderung
ist wichtigste,
aber globale
Aufgabe



E. Anpassungsstrategien und Massnahmen

Massnahmen im Umfeld

- Priorität der Wasserversorgung vor anderen Nutzungen gesetzlich verankern
([internationales Aktionsbündnis Wasser](#))
- Areale für Grundwasseranreicherungen raumplanerisch ausscheiden (Erholung des GW nach Hitzeperioden)
- Gewässerschutz
 - Spurenstoffe in Grundwasser und Seen
 - Pflanzenschutzmittel und Dünger in Schutzzonen
- Landwirtschaft: Anpassung von Produkten und Bewässerungstechnik
- Gebäudetechnik: wassersparende Kühlung

Massnahmen der Wasserversorgungen

- Anlagen gemäss dem Stand der Technik
([Regelwerk des SVGW](#))
- Hochwasserschutz der GW-Brunnen
- Abstützen auf mehrere Bezugsquellen
- Vernetzung mit anderen Wasserversorgungen
([SVGW-Empfehlung zur Planung von WV – PLAWA](#))
- Steigenden Spitzenbedarf absichern (Dargebot, Anlagen)
- Ausbildung der Mitarbeitenden
([EAWAG, Angebote des SVGW und DVGW, usw.](#))
- Genügende finanzielle Basis sicherstellen
([SVGW-Empfehlung zur Finanzierung von WV](#))

Vernetzung der Wasserversorgungen (heute)

	regionale Anlagen	kleine Wasserversorgungen	Vernetzungsgrad
Jura	+	+	?
Mittelland	+	+	++ (?)
Alpen	-	++	-
Tessin	?	?	?

++ häufig vorhanden
 + vorhanden
 - kaum vorhanden / fehlen

F. Zusammenfassung

Beurteilung der Situation

- In der Schweiz wird es wegen dem Klimawandel keine Trinkwasserkrise geben, es wird weiterhin genügend gutes Trinkwasser zur Verfügung stehen
- Keine Probleme für Wasserversorgungen, die ihre Hausaufgaben gemacht haben
 - Anlagen und Verfahren nach dem Stand der Technik
 - diversifizierte Bezugsquellen und Vernetzung
 - fachkompetentes Personal
 - gesunde Finanzierung
- Ausnahme: abgelegene Wasserversorgungen in hydrologisch ungünstigen Gebieten

Zusammenfassung

Beurteilung der Situation (Forts.)

- generelle Appelle zum Wassersparen im Haushalt wegen dem Klimawandel nicht notwendig (aber Wasser nicht vergeuden!)
- Die Haushalte nutzen weniger als 1 % der aus der Schweiz abfliessenden Wassermenge (430 Mio. m³ vs. 53'000 Mio. m³)
- Trinkwasser wird nicht verbraucht wie Öl, es wird genutzt und in den lokalen Kreislauf zurückgeführt
- Lebensmittelsicherheit: Qualität vor Quantität

Zusammenfassung

Anpassungsstrategien und Massnahmen

- Bei Nutzungskonflikten: Trinkwasser immer erste Priorität
- Längere, sich periodisch wiederholende Trockenperioden können zur Übernutzung von Grundwasserströmen führen -> Grundwasseranreicherung -> Areal raumplanerisch ausscheiden -> Forschungsbedarf (Grundlagen)
- Wasserversorgungen systematisch auf mehrere Bezugsquellen stellen und vernetzen
- Spitzennachfrage in Hitzeperioden notfalls senken (Demand-site-Management, keine Regenwasseranlagen)
- „Notfalls“ Fernwasserversorgungen aufbauen

Zusammenfassung

Fazit

- Die Schweizer Wasserversorgungen können ihre Aufgaben trotz Klimaänderung auch in Zukunft erfüllen: es wird genügend einwandfreies Trinkwasser zur Verfügung stehen
- Es braucht dafür lokale Anpassungsstrategien für die Wasserversorgungen: v.a. Ressourcen sichern und speichern
- Es braucht dafür Anpassungen im Umfeld; bei Nutzungskonflikten muss Priorität der Trinkwassernutzung gesichert werden

Quellen

- Auswirkungen der Klimaänderung auf die Wasserversorgungen in der Schweiz und mögliche Anpassungsstrategien (Bestandesaufnahme) – Informationen und Lösungsansätze für Wasserversorgungen, Behörden und Private; Entwurf; SVGW, 2008
- Klimaänderung und die Schweiz 2050 – erwartete Auswirkungen auf die Umwelt. Gesellschaft und Wirtschaft; OcCC/ProClim, 2007
- Auswirkungen des Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien – erste Standortbestimmung; AWEL, 2007
- BodenseeKlima – Mittel- und langfristige Auswirkungen des Klimawandels auf Hydrodynamik und Wasserqualität grosser Seen am Beispiel des Bodensees; Projektskizze; AWBR, 2008
- Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserversorgung; Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, 2008
- Klimaänderung 2007; IPCC, 2007