



we want
the future



Wasserknappheit in Chile

**Eine Unterrichtsreihe für den Geographie- und Ethikunterricht
in der Oberstufe**

Inhalt des Heftes

- | | |
|--|----------|
| 1 Ethisches Fragen – Lösungsorientiert und konkret | S. 2-3 |
| 2 Didaktische Erläuterung zur Unterrichtseinheit | S. 4-5 |
| 3 Technologische Lösungsansätze zur Wasserregulierung | S. 6-8 |
| 4 Fallanalyse zur Wasserknappheit und -regulierung in Chile | S. 8-15 |
| 5 Wege zu einer nachhaltigen Wassernutzung zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und öffentlichen Interessen | S. 16-22 |

1 Ethisches Fragen im Geographieunterricht – Lösungsorientiert und konkret

Was bedeutet "lösungsorientierte Didaktik"?

Die lösungsorientierte (Geographie-)Didaktik nach Hoffmann (2018) geht nicht vom Problem aus, sondern von der Lösung. Von dort aus fragt sie dann kritisch, welches Problem damit gelöst wird und ob das hinreichend geschieht, um dann schließlich erneut nach weiteren und ggf. besseren Lösungen zu suchen. Dahinter steht die Idee zu verdeutlichen, dass Handeln wirksam ist – auch auf individueller Ebene. So soll von Anfang an ein motivierender und nicht frustrierender Denkprozess in Gang gesetzt werden, indem nicht zuerst demotivierende Schreckensszenarien (vertrocknete Erde, verschmutzte Meere usw.) vor Augen geführt werden. Im Folgenden wird versucht, ethisches Fragen in diesem Prozess zu verorten.

Wie kann ethisches Fragen im Geographieunterricht, wie das Behandeln geographischer Themen im Ethikunterricht aussehen?

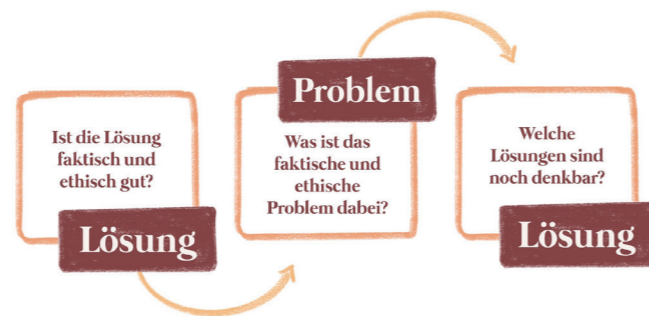
Die Frage nach der Zukunft, die wir uns wünschen – und die auch an sich bereits als ethische Frage gesehen werden kann – hängt mit der ethischen Frage zusammen, was wir (dafür) konkret tun (sollen). Schließlich soll der Geographieunterricht die „doppelte Komplexität geographischer Themen“ (Mehren et al. 2015b), also die faktische und ethische Komplexität, im Unterricht betrachten:

Faktische Fragen	Ethische Fragen
Wie ist die Sachlage?	Wie wollen wir jetzt und in Zukunft gut zusammen leben?
Was sind die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse?	Was dürfen wir tun in Hinblick auf das gute Leben miteinander?
Was können wir tun?	Was sollen wir tun?

(nach Mehren und Ulrich-Riedhammer 2021, 24)

Ethisches Fragen in einer lösungsorientierten Didaktik

Fokussiert ethisches Fragen aber nicht immer auf das Problem, statt auf die Lösung? Wenn man etwa eine ethische Fallanalyse vollzieht oder eine Dilemmasituation betrachtet? Oder ist gerade ethisches Fragen und Urteilen per se lösungsorientiert, da der Fall gelöst werden muss?



Es zeigt sich zunächst, dass dieses Nachfragen an allen Stellen einer lösungsorientierten Didaktik stattfinden kann:

Verortung ethischen Nachfragens in einer lösungsorientierten Didaktik

1. Ethisches Nachfragen kann erfolgen, wenn es um die Beurteilung einer Lösung geht. Es kann gefragt werden, inwiefern es ethisch vertretbar bzw. gut ist, was hier schon getan wird.
2. Ethisches Nachfragen kann weiterhin dann erfolgen, wenn es um die Problemanalyse geht, indem an die faktische Situationsanalyse eine ethische Analyse angeschlossen wird.

Lösungsorientiertes ethisches Fragen am Beispiel

Chile leidet seit Jahrzehnten immer wieder unter langanhaltenden Trockenphasen, der Norden zählt zu den trockensten Regionen weltweit. Durch die globale Klimaerwärmung schmelzen zudem die Gletscher der Anden, die wichtige Trinkwasserreservoirs sind. Vor allem aber ist in letzten Jahrzehnten der Bedarf an Wasser für die Landwirtschaft durch eine wachsende Exportorientierung gestiegen; im Bergbau werden

ebenfalls große Mengen an Wasser verbraucht, was bereits zu einem Austrocknen von Seen und Flüssen geführt hat. Wasser ist entsprechend in Chile ein großes politisches Thema, da Wasser im Zuge der Privatisierung des Wassers mehr und mehr zum Wirtschaftsgut und damit dem Gemeinwohl entzogen wurde.

Bereits seit mehr als einem Jahrzehnt wird in Chile darum gerungen, dass das Recht auf Zugang zu Wasser Verfassungsrang erhält. Doch auch im Jahr 2024 ist diese Forderung noch nicht umgesetzt, da Wasser weiterhin als strategisches Gut im Land erhalten. Zwar ist in dem neuen Verfassungsentwurf zu lesen, dass Wasserreserven für heutige und zukünftige Generationen gesichert werden sollen als nationale Güter, private Nutzungsrechte sollen aber gewahrt werden und damit das Recht auf freien Zugang zu Wasser im Einklang mit geltendem recht eingeschränkt werden können. Die vorgelegte Unterrichtseinheit thematisiert Hintergründe der Wasserknappheit und Lösungsmöglichkeiten technologischer Art, die eine Reduzierung des Wasserverbrauchs von Wasser als Wirtschaftsgut erreichen sollen, um auf diese Weise größere Mengen an Wasser frei zugänglich zu machen.

Unter der Perspektive einer lösungsorientierten Didaktik würde man an dieser Stelle nun eine Lösung des Problems unter die Lupe nehmen und kritisch untersuchen: Da Wasser vorwiegend Privateigentum ist und auch private Eigner ein Interesse an einer Reduzierung des Wasserverbrauchs haben, konzentrieren sich privatwirtschaftliche Maßnahmen vor allem auf technologische Lösungen für das Problem des hohen Wasserverbrauchs bei gleichzeitig zunehmender Wasserknappheit. Hierzu ist eine genaue faktische Analyse wichtig, um festzustellen, auf welche Aspekte des Problems sich genau bestimmte Lösungsvorschläge richten. Ein vertieftes Nachdenken über solche Lösungen bedeutet aber gerade auch, den ethischen Fragen nachzuspüren. Was dürfen/sollen wir tun? Oder konkret: Ist es ethisch vertretbar, Wasser in großen Mengen für eine exportorientierte Wirtschaft mit hohem Wasserbedarf zu verwenden? Welche Verantwortung tragen Regierungsvertreter*innen, welche Produzent*innen und welche am Ende auch Verbraucher*innen? Wichtig ist hierbei, die ethischen Fragen immer auch als positiv lösungsorientierte Fragen zu stellen. Dazu ein paar sprachliche Weichenstellungen, siehe Tabelle.

Man darf also insgesamt nicht an der Stelle stehen bleiben, an der nur die kritische ethische Prüfung der

Problemorientiert: Klagen über den Zustand der Welt	Lösungsorientiert: Nachdenken über Ziele und Umsetzung
„Das ist ungerecht!“	„So gestaltet ist die Produktion gerecht(er)!“
Was muss getan werden, damit es ethisch angemessen ist? Was muss getan werden, damit die Welt gerechter wird?	Wo und wie wird etwas getan, das schon ethisch angemessen ist (z. B. etwas, das Gerechtigkeit im Blick hat)?
Warum ist das ethisch unangemessen?	Was daran ist schon ethisch angemessen?
Suche nach Kriterien zur Beurteilung dessen, was schlecht ist	Suche nach Kriterien zur Beurteilung dessen, was Gutes geschieht

Lösung erfolgt. Der Fokus muss vielmehr darauf gelegt werden zu fragen, wie eine gute ethische Lösung aussieht und welche Kriterien dafür entscheidend sind. Nur so kann ethisches Fragen auch lösungsorientiert verstanden werden und bleibt nicht am Ende doch bei einer Problemfokussierung hängen.

Literaturhinweise

Hoffmann, T. (2018). Gerüstet für die Zukunft. Aufgaben des Geographieunterrichts. Praxis Geographie 1, 4-9.

Peters, R. (2022). Der Kampf ums Wasser ist ein zentrales Thema in Chile – das Städtchen Putaendo zeigt, weshalb. NZZ 23.06.2022. <https://www.nzz.ch/international/wasserrechte-in-chile-putaendo-hofft-auf-die-neue-verfassung-ld.1690107>



Rüttinger et al. (2014): Fallstudie zu den Umwelt- und Sozialauswirkungen der Kupfergewinnung in Chuquicamata, Chile. Berlin: adelphi. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/umsoress_fallstudie_kupfer_chile.pdf



Schäfer, M., Brust, S. & Löhning, U. (2023). Ein Rückschlag in Sachen Wasser. Nachrichtenpool Lateinamerika NPLA. <https://www.npla.de/thema/politik-gesellschaft/interview-zum-neuen-verfassungsprozess-ein-rueckschlag-in-sachen-wasser/>



Mehren et al. (2015b). Die doppelte Komplexität geographischer Themen. Eine lohnenswerte Herausforderung für Schüler und Lehrer. Geographie aktuell & Schule Heft 216/37, 4-11.

Mehren, R. & Ulrich-Riedhammer, M. (2021). Der Kampf ums Ackerland. Faktische und ethische Komplexität im Kontext der Nachhaltigkeit. Praxis Geographie 3, 20-25.

2 Didaktische Erläuterung zur Unterrichtseinheit

Im Folgenden werden die Kernkonzepte erläutert, denen der Aufbau der Unterrichtseinheit folgt und die vorgeschlagenen Doppelstunden kurz dargestellt.

Lösungsorientierung

Die Unterrichtseinheit folgt dem lösungsorientierten Ansatz nach Hoffmann (2018). Sie geht von den Lösungsansätzen aus und nicht von den Problemen (= problemorientiert), um deutlich zu machen, dass Handeln wirksam ist – auch auf individueller Ebene. Von der Lösung ausgehend wird gefragt, worin die Probleme bestehen. Damit befinden sich alle Beteiligten von Anfang an in einem konstruktiv-positiven, lösungsorientierten, motivierenden und nicht in einem problembetonenden, frustrierenden Denkmodus:

Welche Lösungsansätze (lokal und global) gibt es? → Was ist das Problem (lokal ↔ global)? → Löst es das Problem schon angemessen? → Welche weiteren Lösungen sind denkbar, um das Problem zu vermeiden oder zu verringern?

Faktische Komplexität

Angesichts der globalen Herausforderungen ergibt sich eine hohe faktische Komplexität aufgrund einer Vielzahl an Variablen, deren Vernetzung, Dynamik, Intransparenz (fehlende Informationen), Vielzieligkeit und räumliche Umfassendheit (von lokal bis global).

Ethische Komplexität

Konkurrierende Wertmaßstäbe und unterschiedliche Auffassungen darüber, welche Handlungsalternative angesichts einer komplexen faktischen Sachlage „richtig“ ist, führen zu einer hohen ethischen Komplexität.

Doppelte Komplexität

Faktische und ethische Komplexität werden kombiniert betrachtet. Die Fragen „Was kann ich tun? Was ist sinnvoll zu tun? Was ist das Problem?“ werden dabei geknüpft an die Fragen „Was dürfen oder sollen wir tun? Was ist das ethische Problem?“ Die Kom-

plexität beider Bereiche soll nicht von Anfang an reduziert werden, sondern erst im Unterricht mit Hilfe von Strategien, die diese Komplexität ordnen. Dies ist wichtig, um die Eigenkomplexität der Schüler*innen zu steigern und vorschnelle Beurteilungen zu vermeiden.

Umgang mit Unsicherheiten

Die doppelte Komplexität erzeugt eine Unsicherheit im Wissen, Urteilen und Handeln, mit der umzugehen ist. Ziel ist es, Schüler*innen zu komplexen Denker*innen zu machen, die Ursachen und deren Ursachen oder Folgen und Folgen der Folgen usw. im Kopf durchspielen und sich so vor vorschnellen, monokausalen Lösungsstrategien und ihrer Bewertung und Beurteilung hüten können.

Systemisches Denken

Systemisches Denken spielt dabei als Strategie eine große Rolle, um räumliche wie zeitliche Fernwirkungen verstehen zu können, verbunden mit der Reduktion der Komplexität durch das Herausfiltern von Gesetzmäßigkeiten.

The future we want

Es geht um ein gemeinsames Nachdenken und Handeln, das sich nicht in subjektiven Meinungsbildern verliert, indem jeder einfach sagt, was seine Meinung ist. Stattdessen wird gemeinsam nach der Zukunft gefragt, werden Lösungen betrachtet und befragt.

Aufbau der Unterrichtseinheit

1. Doppelstunde: Technologische Lösungen für Wasserknappheit beurteilen

In der ersten Doppelstunde werden die Schüler*innen und Schüler mit einer Lösung zum Wassereinsparen in der Landwirtschaft bekannt gemacht, die von einem Schweizer Unternehmen stammt. In diesem Zusammenhang wird vor allem der Wassermangel in der Landwirtschaft thematisiert. Sie erarbeiten sich auf Grundlage von Videobeiträgen und technischen

Erläuterungen auf der Website des Unternehmens den technologischen Ansatz selbst und halten ihre Ergebnisse u.a. in einer Concept-Map fest; die Arbeitsergebnisse werden zudem konfrontiert mit den Sustainable-Development-Goals (SDGs), um so zu bewerten, an welcher Stelle der Lösungsansatz ansetzt und welche Aspekte davon nicht oder nur am Rande berührt werden. Der Rückbezug auf die lokale Ebene und der Vergleich mit regionalen Lösungsansätzen soll eine Erweiterung der Betrachtung in faktischer und ethischer Hinsicht anregen.

2. Doppelstunde: Was ist das Problem dahinter und mit welchen weiteren Problemen hängt es zusammen?

Im dritten Schritt erfolgt die (doppelt) komplexe Darstellung und Analyse der dahinter liegenden Problematik. Die Schüler*innen arbeiten sich materialbasiert umfassend in die Thematik ein. Die Schüler*innen erarbeiten dabei die systemische Vernetzung der globalen Herausforderungen. Neben der faktischen wird sich auch mit der ethischen Komplexität der Problemstellung auseinandergesetzt, indem gefragt wird, wer aus welchen Gründen welche Verantwortung im System trägt und ob oder auf welche Weise wir ggf. sogar selbst verpflichtet sind, einen eigenen Beitrag zur Lösung des Problems zu leisten.

3. Doppelstunde: Wie können weitere Lösungsansätze mit Blick auf das Nachhaltigkeitskonzept bewertet werden?

Schließlich werden weitere (Teil-)Lösungsstrategien, die sich aus zahlreichen konkreten Handlungsansätzen zusammensetzen, dargestellt. So wird gleichermaßen deutlich, dass sich zwar einige Herausforderungen stellen, sich aber auch viele Menschen aktiv für Lösungen einsetzen.

z. Einerseits werden aktuell diskutierte Strategien oder Visionen aufgegriffen und hinterfragt. Andererseits werden aber nicht nur theoretische Ideen wie die SDGs oder erst in fernen Zeiten eventuell realisierbare Visionen thematisiert, sondern auch konkret in der Umsetzung befindliche Maßnahmen. Die Lösungsansätze werden von den Schüler*innen faktisch und ethisch hinterfragt. Auf diese Weise sollen die Schüler*innen kritisches Denken und Urteilskompetenz innerhalb eines positiven Denkmodus entwickeln.

	Erste Doppelstunde	Zweite Doppelstunde	Dritte Doppelstunde
Thema	Technologische Lösungen für Wasserknappheit beurteilen	Fallanalyse zur Wasserknappheit und Wasserregulierung in Chile	Wege zu einer nachhaltigen Wassernutzung zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und öffentlichen Interessen
Schritt im lösungsorientierten Ansatz	Erste Lösungsansätze mit Gegenwarts- und Zukunftsperspektive kennenlernen	Problemkomplex erschließen, faktische und ethische Komplexität verstehen	Weitere Lösungsansätze mit Blick auf das Konzept der Nachhaltigkeit und die doppelte Komplexität vertiefend reflektieren
Vorgehen	(a) Ermutigende Lösungsansätze: Lösungsansätze auf unterschiedlichen Maßstabsebene (b) Konzept der Nachhaltigkeit: Anwendung der SDGs	(c) Entfaltung der faktischen und ethischen Komplexität: faktische und ethische Aspekte in ihrer (Teil-) Komplexität verstehen (d) Konzept der Nachhaltigkeit: Anwendung der SDGs	(e) Konzept der Nachhaltigkeit: Anwendung der SDGs (f) Weitere Lösungsansätze: Nachhaltigkeitsstrategien an weiteren (Teil-)Lösungsansätzen reflektieren und mit Blick auf die Vernetzung globaler Herausforderungen bewerten
Faktische und ethische Fragestellungen	Wie funktioniert der Lösungsansatz? Welche Probleme werden damit bewältigt? Trägt die Lösung zu einer guten Zukunft bei?	Worin genau besteht das Problem? Wie hängt es mit anderen Problemen zusammen? Weshalb muss man das Problem lösen?	Wo setzen die Lösungsansätze an? Wie kann man diese mit Blick auf das Konzept der Nachhaltigkeit bewerten? Wer trägt wie viel Verantwortung und wo stehe ich?

3 Dem Wassermangel mit technologischen Lösungen begegnen

In der ersten Doppelstunde werden die Schüler*innen mit einer Lösung zum Wassereinsparen in der Landwirtschaft bekannt gemacht, die von einem Schweizer Unternehmen stammt. Anschließend sollen sie sich vertiefend mit der Problemstellung auseinandersetzen: Chile leidet seit Jahrzehnten immer wieder unter langanhaltenden Trockenphasen, der Norden zählt zu den trockensten Regionen weltweit. Durch die globale Klimaerwärmung schmelzen zudem die Gletscher der Anden, die wichtige Trinkwasserreservoirs sind. Vor allem aber ist in den letzten Jahrzehnten der Bedarf an Wasser für die Landwirtschaft durch eine wachsende Exportorientierung gestiegen; im Bergbau werden ebenfalls große Mengen an Wasser verbraucht, was zu bereits einem Austrocknen von Seen und Flüssen geführt hat. Wasser ist entsprechend in Chile ein großes politisches Thema, da Wasser im Zuge der Privatisierung des Wassers mehr und mehr zum Wirtschaftsgut wurde und damit dem Gemeinwohl entzogen wurde. In der ersten Doppelstunde werden die Hintergründe der Wasserknappheit und Lösungsmöglichkeiten technologischer Art beleuchtet, die eine Reduzierung des Wasserverbrauchs von Wasser als Wirtschaftsgut erreichen sollen, um auf diese Weise größere Mengen an Wasser frei zugänglich zu machen.

Zu Beginn wird vorgeschlagen einen Ausschnitt aus dem folgenden Video zu zeigen, das später auch für die vertiefte Erarbeitung des technologischen Lösungsansatzes verwendet wird. In diesem wird das AQUA4D-Verfahren am Raumbeispiel Chile erklärt anhand eines Produzenten von Trockenfrüchten. Die Bilder der Baumkulturen und der umgebenden Landschaft führen in den Raum ein, der im Verlauf der Unterrichtssequenz vertiefend bearbeitet wird.



Video: The effects of AQUA4D on nut trees.

Arbeitsmaterial 1 enthält die Problemstellung in Form eines Textes; der Text dient im Folgenden als fachlich verdichtet Grundlage verschiedener Aspekte (sozial, politisch, ökologisch, ökonomisch) der Problemstellung. Ergänzend kann das darunter verlinkte Video präsentiert werden. Über Aufgabe 1 sollen sich die Schülerinnen und Schüler in Eigenarbeit, die als Gruppen- oder Partnerarbeit gestaltet werden kann mit einem technologischen Lösungsansatz auseinandersetzen. Die Erstellung einer Concept-Map dient dabei der Strukturierung der sich im Arbeitsprozess ergebenden Erkenntnisse. Aufgabe 2 zielt darauf ab, eine erste ethische Reflexion anzubahnen, indem das normative Konzept der „Sustainable Development Goals“ auf den Lösungsansatz angewandt wird; hierbei soll deutlich werden, dass soziale und politische Aspekte, die für die chilenische Gesellschaft bedeutsam sind, von dem reflektierten Lösungsansatz nicht berührt werden.

Arbeitsmaterial 2 vertieft mit Aufgabe 3 die Analyse in Bezug auf soziale, politische und ökologische Aspekte, die Arbeitsergebnisse werden im Arbeitsblatt gesichert; Vorstrukturierungen in Tabellenform sollen die Ergebnissicherung unterstützen. Schließlich wird in den Aufgaben 4 und 5 noch der Schritt nach Deutschland unternommen, um deutlich zu machen, dass Wasserknappheit ein globales Phänomen ist und im Zusammenhang mit globalen Klimaveränderungen steht.

Materialien zur Unterrichtseinheit

Video 1: The effect of AQUA4D on nut trees

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=NVxvpkxZgBk>



Arbeitsmaterial 1 | Die Lage in Chile und technologische Lösungsansätze zur Wasserregulierung

Die Menschen in Chile haben das Problem, dass neben der Privatisierung des Wassers zusätzlich in den nördlichen Regionen Wassermangel herrscht, der durch den Klimawandel sowie das Wirtschaftswachstum noch verstärkt wird. Daher ist in Bezug auf eine flächendeckende Wasserversorgung der Bevölkerung die Zukunftsperspektive schlecht und der Wassermangel wird sich in Nord-Chile wahrscheinlich zukünftig noch verschärfen. Eine Verstaatlichung des Wassers würde zwar einige Probleme lindern, aber es käme aufgrund des Wassermangels und des Klimawandels weiterhin zu einer steigenden Wasserknappheit.

Positiv ist, dass die chilenische Regierung bereit ist mehr als 5 Milliarden US-Dollar für Wasserlösungen auszugeben, um den Zugang zu neuen Wasserquellen zu schaffen, Entsalzungs- und Abwasseraufbereitungsanlagen einzusetzen, Dämme und eine künstliche Grundwasseranreicherung zu bauen. Zusätzlich soll ein innovatives System für ein effizienteres Wassermanagement eingeführt werden. Viele Lösungsmöglichkeiten bedeuten einen starken Eingriff in die Natur, jedoch gibt es tatsächlich ein paar einfache und effiziente Wege die Wasserknappheit zu bekämpfen.

Besonders die Landwirtschaft leidet sehr unter der zunehmenden Dürre. Aufgrund der Zunahme der Wetterextreme sinken die Erträge und die Aussattermine verschieben sich. Eine relativ einfache Möglichkeit wäre, Pflanzen, die weniger Wasser brauchen, anzupflanzen, in dem Fall z. B. Mandeln statt Avocados, und diese zu verkaufen. Des Weiteren haben bisher vor allem kleine Betriebe das Wasser von den Bergen einfach über ihre Felder ablaufen lassen. Der Einsatz von moderner Präzisionsbewässerung lässt eine große Effizienzsteigerung erzielen.

Arbeitsaufträge

- Informieren Sie sich über die Technologie einer modernen Präzisionsbewässerung und der hierzu eingesetzten Technologie der in Chile tätigen Firma AQUA4D.
 - Nutzen Sie hierzu die folgenden Videoquellen und die Internetseiten des Unternehmens AQUA4D und stellen Sie die dort dargestellten Zusammenhänge in einer Concept-Map dar:
 - <https://www.aqua4d.com/news/de/water-efficiency-in-chile/>
 - <https://www.aqua4d.com/de/precision-irrigation/>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=NVxvpkxZgBk>
 - Verbinden Sie dazu die folgenden Begriffe auf einem separaten Blatt mit Pfeilen und beschriften Sie die Pfeile. Ergänzen Sie auf Grundlage Ihrer Arbeitsergebnisse, wo nötig, weitere Begriffe und beziehen Sie diese in Ihre Concept-Map ein.

c. Pflanzen	Boden	Wasser
Technologie	Versalzung	Mineralien

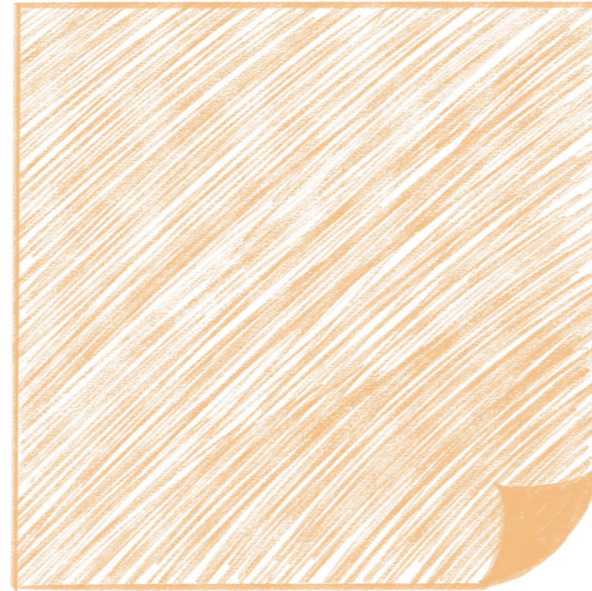
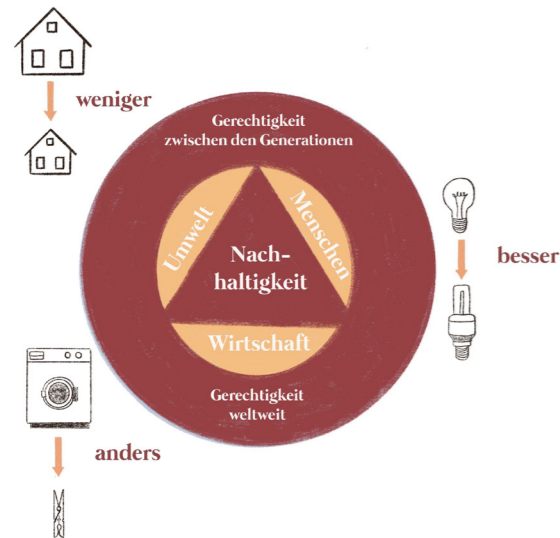
- Ergänzen Sie die Concept Map, indem Sie die Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs), die damit umgesetzt werden sollen, an den jeweils passenden Stellen einfügen.



Arbeitsmaterial 2 | Nachhaltigkeitsbewertung technologischer Strategien zum Wassersparen

Arbeitsauftrag

3. Erläutern Sie die zentralen Strategien der Nachhaltigkeit und ordnen Sie die eingesetzte Technologie in die Strategien ein.



Arbeitsaufträge

4. Bewerten Sie den Lösungsansatz von Dammbauten, der in M1 genannt wird.
- Beziehen Sie hierbei die folgenden Fragen mit ein: Wieviel Eingriff in die Natur ist gut? Welche Kriterien (z.B. Nachhaltigkeit, Veränderung der Ökosysteme) sollten für eine Bewertung herangezogen werden?
 - Recherchieren Sie nach Beispielen für Dammbauten in Chile zur landwirtschaftlichen Nutzung und gleichen Sie die hierbei gewonnen Informationen mit den von Ihnen gewählten Kriterien ab.
 - Sammeln Sie Ihre Ergebnisse in einer tabellarischen Darstellung nach dem folgendem Muster:

Kriterium	Pro	Contra

5. Vergleichen Sie die Situation in Chile mit der in Deutschland am Beispiel der Region Franken in Bayern.
- Betrachten Sie hierzu den Beitrag „Wassermangel in Franken“ des Bayerischen Rundfunks vom 20.3.2023: <https://www.br.de/br-fernsehen/sendungen/frankenschau/wassermangel-franken-104.html>
 - Machen sie sich Notizen zu den Lösungsansätzen unter Zuhilfenahme der folgenden Tabelle:

Problem	Technologischer Lösungsansatz	Bewertung in Bezug auf die SDGs

- c. Zusatzaufgabe: Setzen Sie sich mit dem folgenden Lösungsansatz eines Startup-Unternehmens aus Landshut (Bayern) auseinander, indem Sie eine Concept-Map (s.o.) erstellen: <https://my-cistern.com/>

4 Faktische und ethische Fallanalyse zur Wasserknappheit und Wasserregulierung in Chile

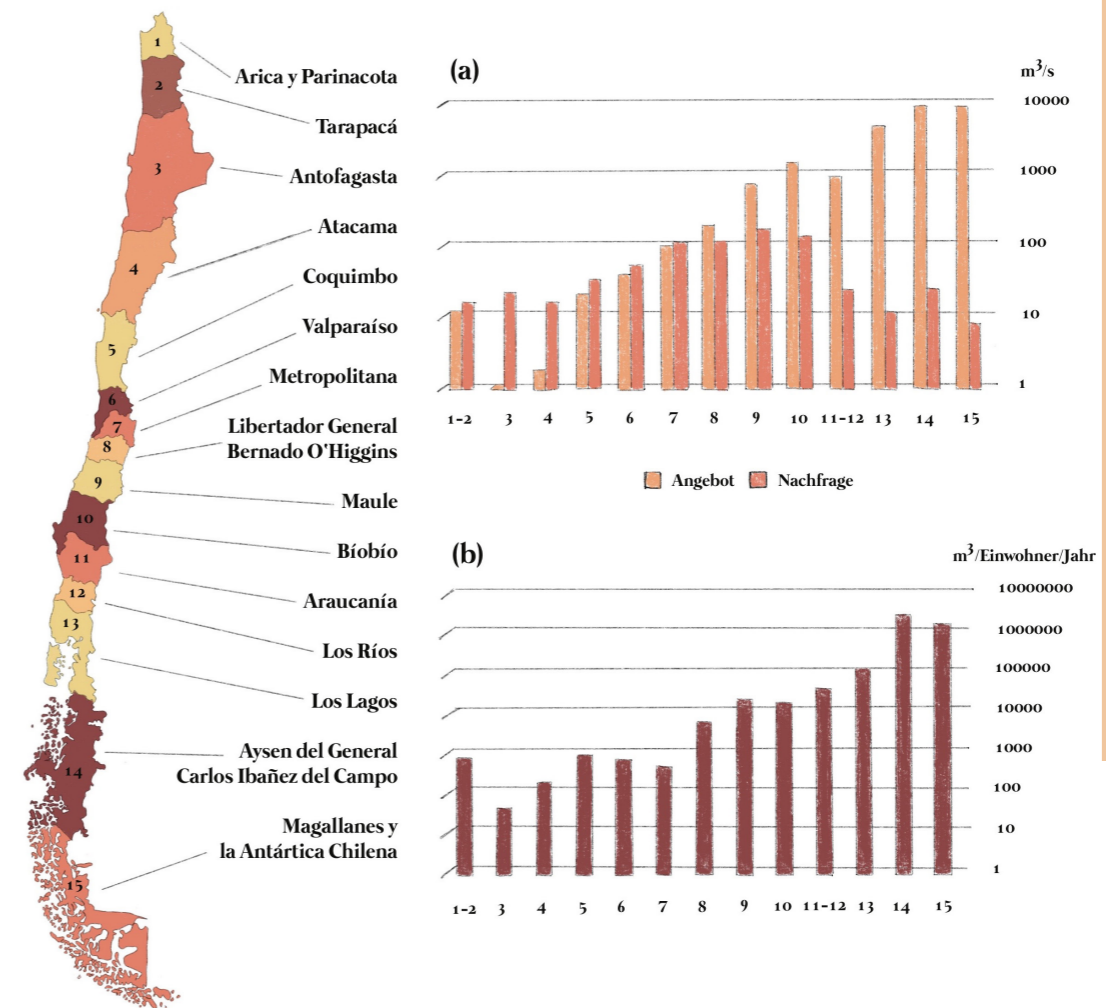
In der zweiten Doppelstunde setzen die Schüler*innen mit dem Problem des Wassermangels in Chile auseinander, indem die Zusammenhänge zwischen verschiedenen geographischen Daten wie regionalen Wasserressourcen und dem Wasserbedarf erschließen.

M3 führt in die Problemstellung ein, alternativ oder im Zusammenhang kann der in Textmaterial M1 empfohlene Film gezeigt werden.

Anschließend erarbeiten die Schüler*innen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit Wasserverfügbarkeit und Wassernachfrage in Chile (M4), den Wasserbrauch nach Sektoren (M5) und die Veränderung der Grundwasseroberfläche mit den Auswirkungen auf die Wasserversorgung von Siedlungen in Chile (M6). Die Ergebnisse sollen anschließend anhand der Materialien kurz vorgetragen werden.

Über M7 wird die faktische Dimension um die politisch-ethische Diskussion erweitert: Die Schüler*innen setzen sich mit zusammenfassenden Informationen zur internationalen politischen Diskussion um Wasserrechte auseinander. Am Ende des Textes wird, wie in der ersten Doppelstunde, ein Bezug zu Deutschland hergestellt; die Diskussion ließe sich mit entsprechenden weiteren Materialien vertiefen. In der letzten Arbeitsphase werden weitere Daten zu Chile vor dem Hintergrund der globalen Entwicklung der Klimaerwärmung zusammengebracht. Die Erarbeitung erfolgt in arbeitsteiliger Gruppenarbeit (M8-M11). Eingeleitet werden kann diese Arbeitsphase über Ausschnitte aus der folgenden, frei verfügbaren CNN-Dokumentation: <https://edition.cnn.com/2020/08/04/americas/cristian-donoso-patagonia-climate-change-spc-c2e-intl-scn/index.html>

Arbeitsmaterial 3 | Wasserressourcen in Chile



Arbeitsauftrag

Erschließen Sie die Wasserressourcen in den verschiedenen Regionen Chiles, indem Sie die Daten zur Wasserversorgung (grün), zum Wasserbedarf (blau) und zur Wasserverfügbarkeit (Gesamtdurchfluss in orange) miteinander vergleichen.

Abb. erstellt auf Grundlage von Herrera-León, S., Cruz, C. Kraslawski, A. & Cisternas L. (2019). Current situation and major challenges of desalination in Chile. Desalination and Water Treatment. 171 (2019), 93–104.

Arbeitsmaterial 4 | Gruppe 1: Wasserverfügbarkeit und Wassernachfrage in Chile

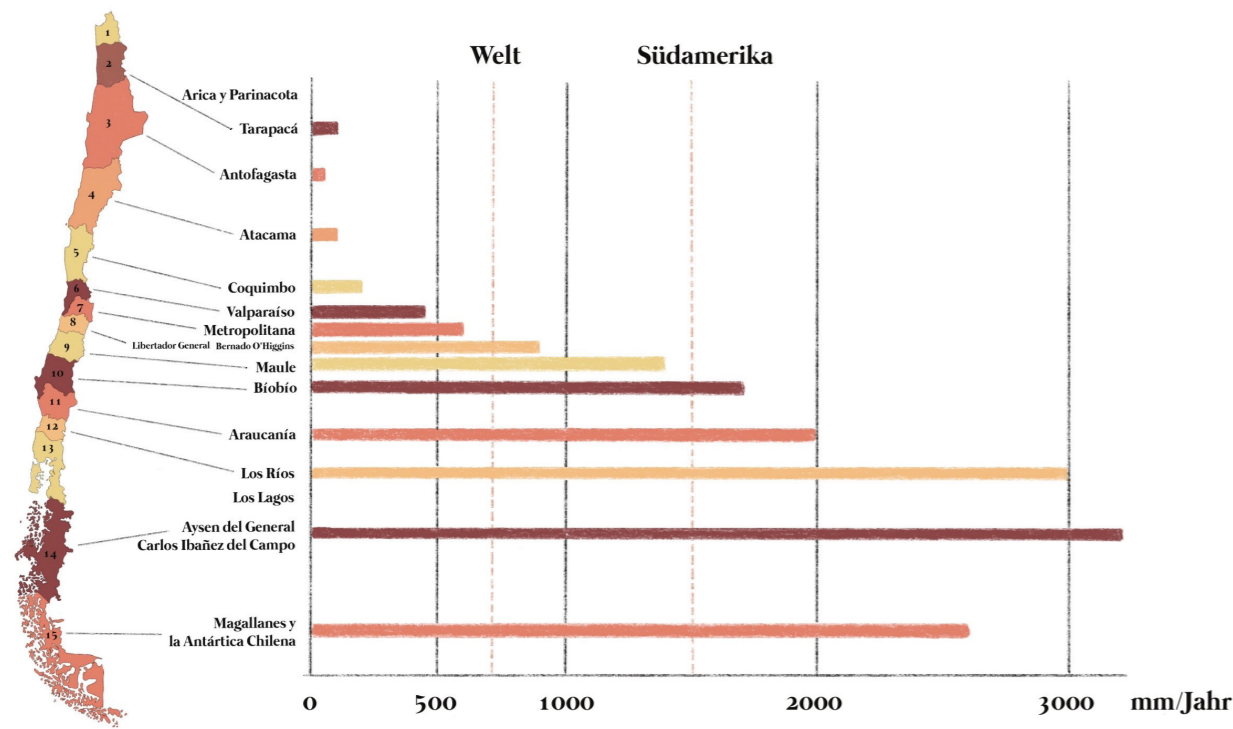


Abb. erstellt auf Grundlage von Lira, J., Donoso, G., Blanco, E. & Franco, G. (2014) An estimation of Agriculture Water Footprint in Chile. International Journal of Water Resources Development, 32:5, 738-748.

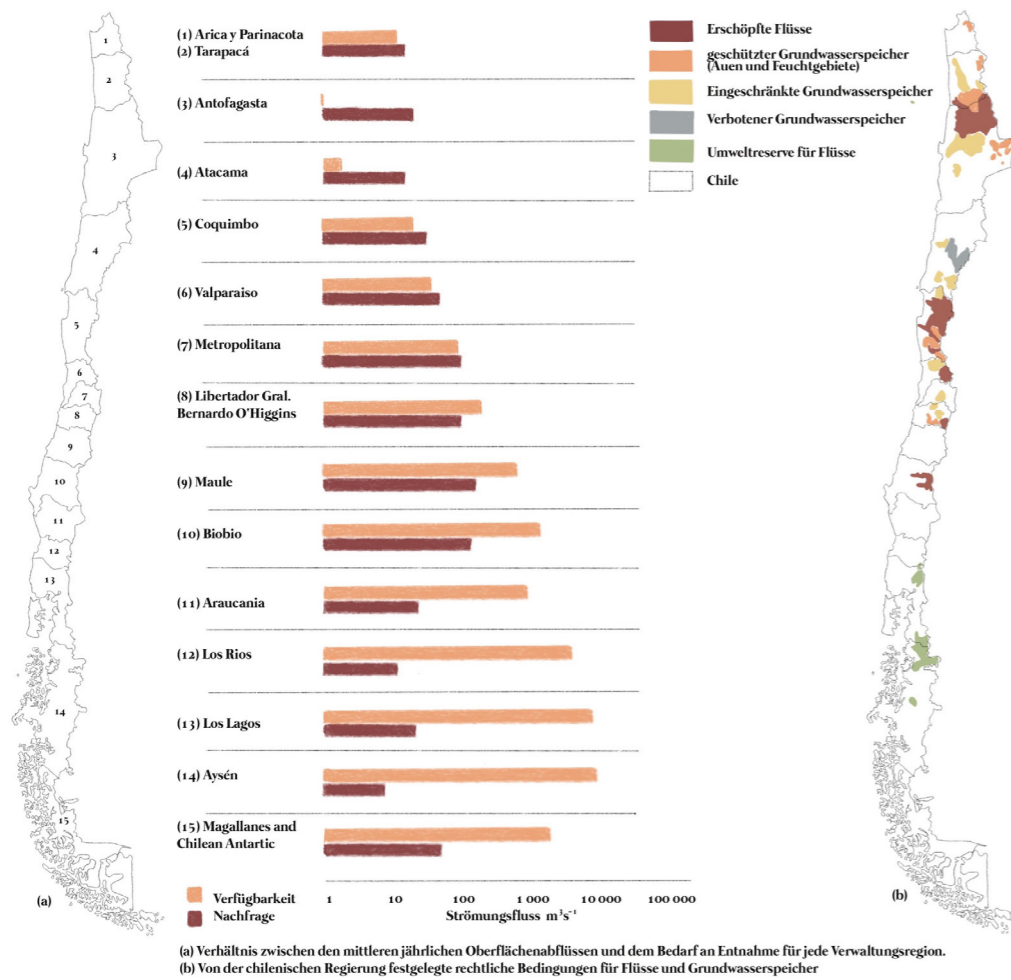


Abb. erstellt auf Grundlage von Valdés-Pineda, R., Pizarro, R., García-Chavesich, P. et al. (2014). Water governance in Chile: Avail-ability, management, and climate change. Journal of Hydrology 519 (2014) 2538-2567.

Arbeitsaufträge

- Beschreiben Sie die Niederschlagsverteilung in Chile und besprechen Sie, welche Folgen sich daraus für die unterschiedlichen Regionen ergeben.
- Beschreiben Sie die Wasserverfügbarkeit und Wassernachfrage in Chile und besprechen Sie, welche Probleme sich daraus ergeben.

Arbeitsmaterial 5 | Wasserverbrauch nach Sektoren

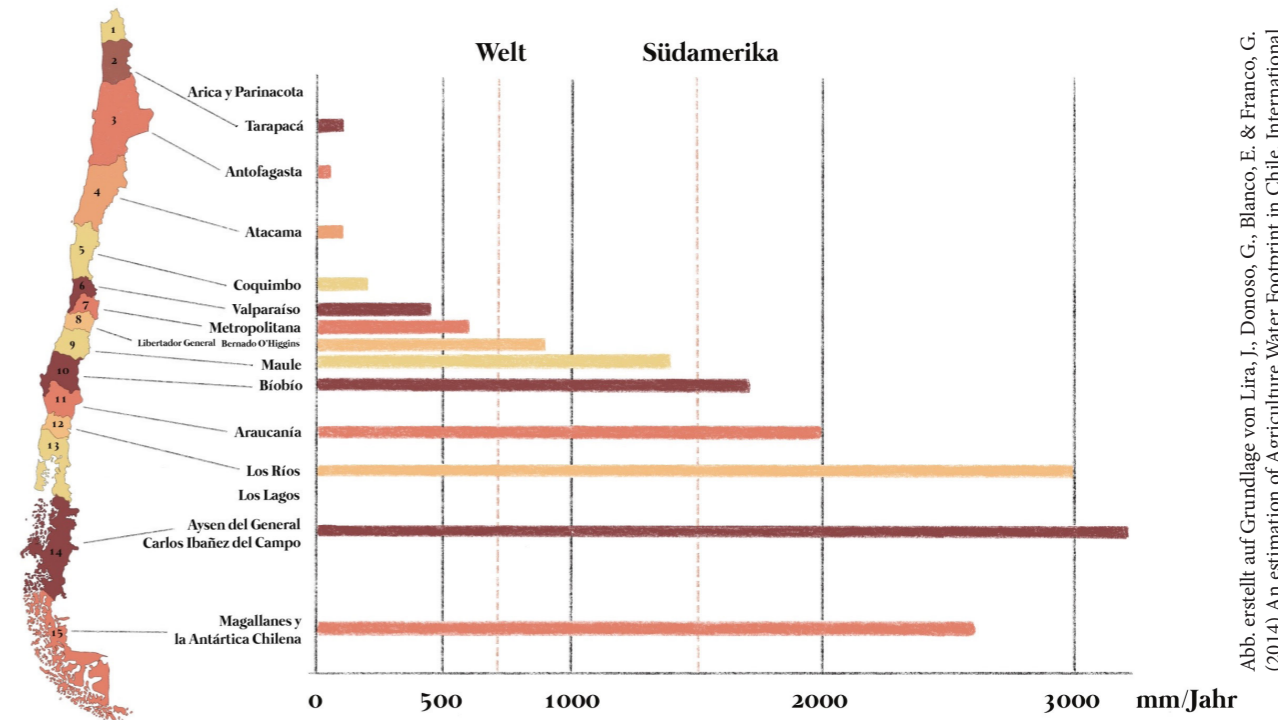


Abb. erstellt auf Grundlage von Lira, J., Donoso, G., Blanco, E. & Franco, G. (2014) An estimation of Agriculture Water Footprint in Chile. International Journal of Water Resources Development, 32:5, 738-748.

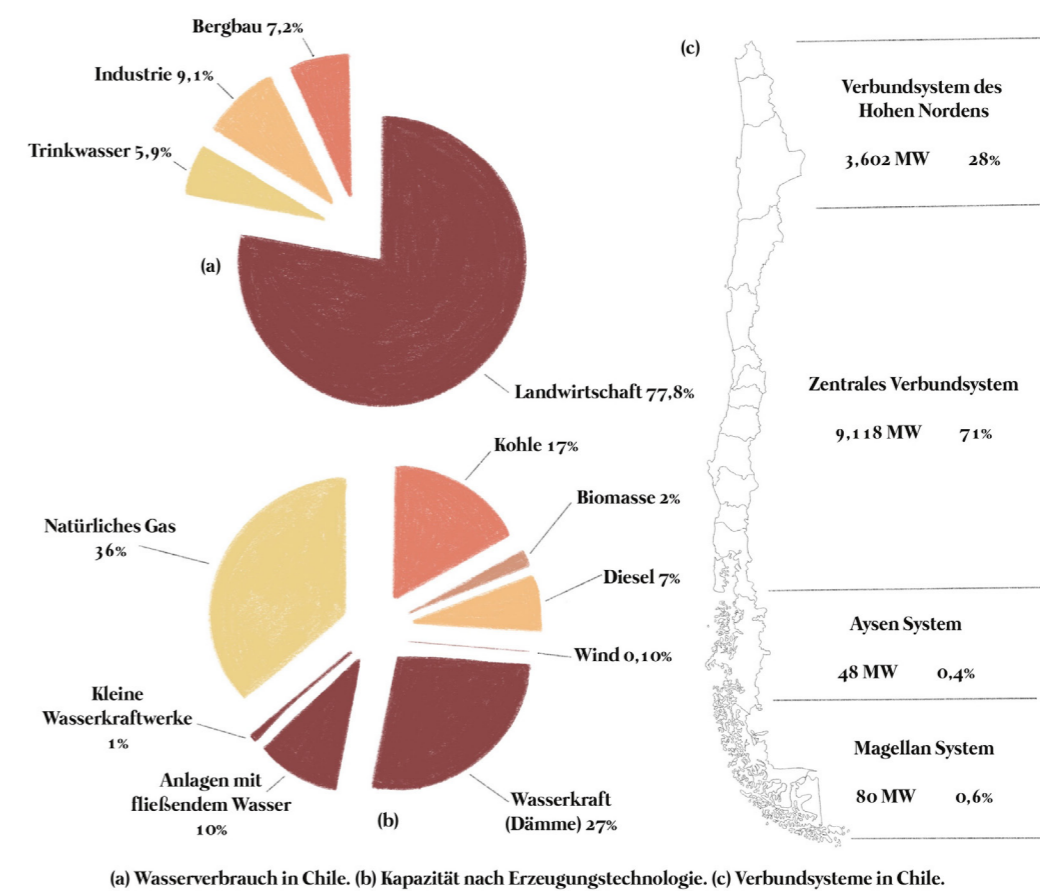


Abb. erstellt auf Grundlage von Valdés-Pineda, R., Pizarro, R., García-Chavesich, P. et al. (2014). Water governance in Chile: Avail-ability, management and climate change. Journal of Hydrology 519 (2014) 2538-2567.

Arbeitsaufträge

- Beschreiben Sie die Niederschlagsverteilung in Chile und besprechen Sie, welche Folgen sich daraus für die unterschiedlichen Regionen ergeben.
- Erschließen Sie den Wasserverbrauch in Chile nach den Sektoren des Verbrauchs (u. a. Industriezweige, private Haushalte) und diskutieren Sie die Konkurrenzlage.

Arbeitsmaterial 6 | Veränderung der Grundwasseroberfläche und Auswirkungen auf die Wasserversorgung von Siedlungen

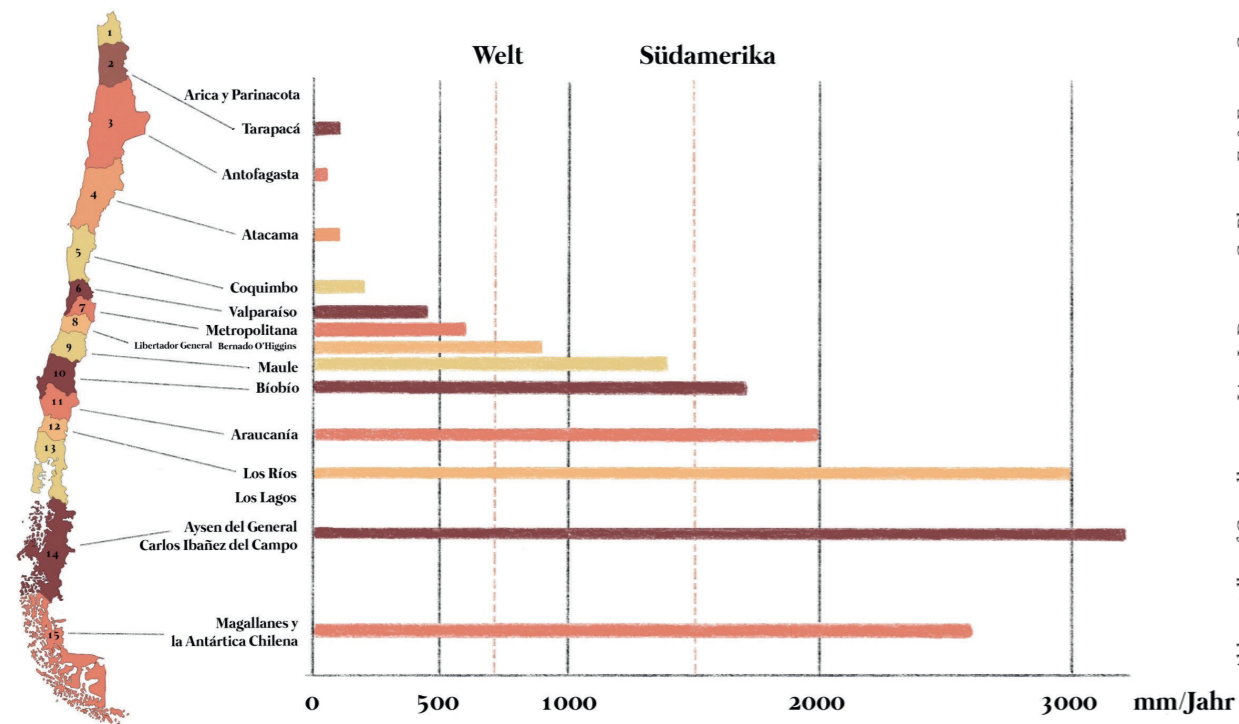


Abb. erstellt auf Grundlage von Lira, J., Donoso, G., Blanco, E. & Franco, G. (2014) An estimation of Agriculture Water Footprint in Chile. International Journal of Water Resources Development, 32:5, 738-748.

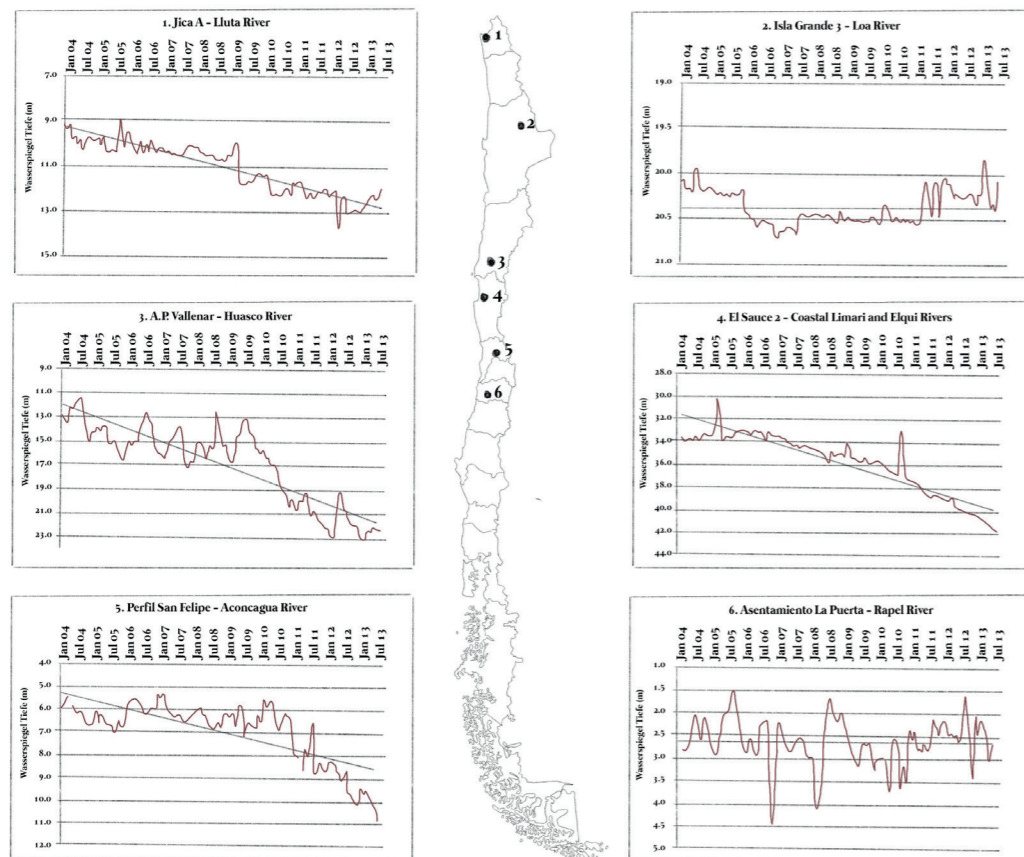


Abb. erstellt auf Grundlage von Valdés-Pineda, R., Pizarro, R., García-Chavesich, P. et al. (2014). Water governance in Chile: Avail-ability, management, and climate change. Journal of Hydrology 519 (2014) 2538-2567.

Arbeitsaufträge

- Beschreiben Sie die Niederschlagsverteilung in Chile und besprechen Sie, welche Folgen sich daraus für die unterschiedlichen Regionen ergeben.
- Beschreiben Sie, wie sich die Grundwasseroberfläche über die Zeit hinweg verändert an den angegebene Flüsse und Orten. Wählen Sie drei Flüsse aus, die ihr genauer betrachtet und überlegen Sie, welche Auswirkungen durch die Veränderung in den anliegenden Siedlungen zu erwarten sind.

Arbeitsmaterial 7 | Veränderung der Grundwasseroberfläche und Auswirkungen auf die Wasserversorgung von Siedlungen

Im Zusammenhang mit der Privatisierung von Wasser ist die Diskussion um ein (Menschen)-Recht auf Wasser von besonderer Bedeutung. Die Frage ist, ob ein Menschenrecht auf Wasser aus den bisherigen Menschenrechten abgeleitet werden kann bzw. neu formuliert werden sollte und inwiefern ein Menschenrecht auf Wasser überhaupt innerstaatlich umgesetzt werden kann und soll. Dabei spielen auch Gerechtigkeitsfragen eine Rolle, etwa wenn es darum geht, dafür Sorge zu tragen, dass gerade auch die Ärmsten einen Zugang zu sauberem Trinkwasser bzw. Nutzwasser für die Landwirtschaft haben. Denn die Frage ist nicht nur, wem das Wasser gehört, sondern auch die Frage nach der Verteilungsgerechtigkeit: Wer bekommt wieviel vom Wasser?

Der Internationale Pakt über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte (kurz UN-Sozialpakt) von 1966 enthält Passagen, die auf ein Menschenrecht auf Wasser schließen lassen: Artikel 11, Abschnitt 1 spricht vom Recht auf einen angemessenen Lebensstandard; Artikel 12 Abschnitt 1 vom Recht auf den höchsten erreichbaren Standard körperlicher und geistiger Gesundheit. Zudem ist in Kommentar 15 zu lesen: „Das Menschenrecht auf Wasser berechtigt jedermann zu ausreichendem, ungefährlichem, sicherem, annehmbarem, physisch zugänglichem und erschwinglichem Wasser für den persönlichen und den häuslichen Gebrauch.“¹

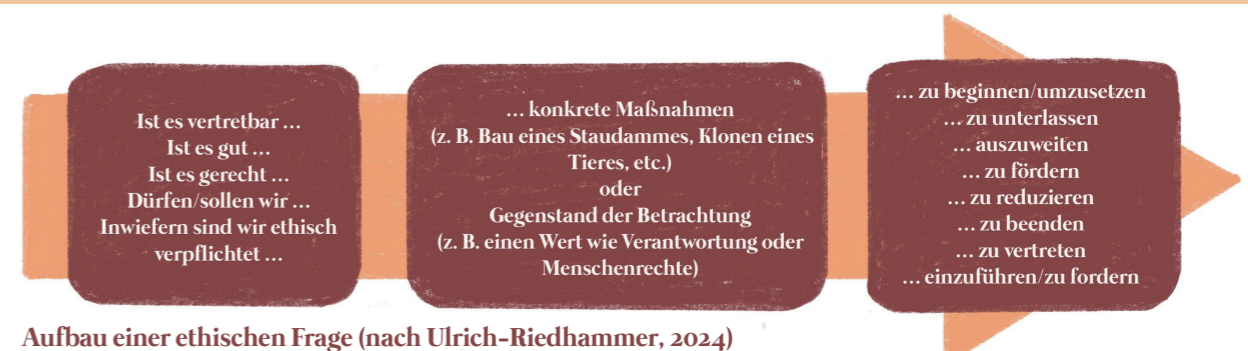
Die Rechte, über die Individuen verfügen, korrespondieren auf Seite des Staat mit Pflichten ein Menschenrecht zu garantieren. Daraus erwachsen einige Einwände gegen ein Menschenrecht auf Wasser; die USA haben sich beispielsweise unter Bezug auf einen bestimmten Einwand bei der Abstimmung der UN-Vollversammlung 2010 enthalten. Der Einwand lautet, dass die Umsetzung des Rechtes aufgrund unterschiedlicher Ressourcen nicht jeder Staat erfüllen könne. Jedoch der Kommentar Nummer 15 auch, dass zwar in erster Linie der jeweilige Einzelstaat für die Erfüllung des Rechtes zuständig ist, in zweiter Linie aber die internationale Gemeinschaft ebenso zur Verantwortung für die Umsetzung des Rechtes heranzuziehen sei.

Wenn man nun glaubt, die Frage nach dem Recht auf Wasser und seiner gerechten Verteilung sei eine Frage, die sich nicht auf den eigenen Lebensraum bezieht, irrt man sich, denn gerade auch in Hinblick auf mögliche Folgen des Klimawandels und eine zunehmende Privatisierung ist das Thema auch in Deutschland von Bedeutung. Dies zeigt sich z.B. an dem Bürgerbegehren der Gewerkschaft Verdi, das sich für die Umsetzung eines Menschenrechtes auf Wasser einsetzt unter dem Motto „Wasser ist ein öffentliches Gut und keine Handelsware.“ Schließlich sei die Privatisierung des Wassers in Deutschland schon weiter fortgeschritten, als viele denken.¹

¹CESCR (2002): General Comment Nr. 15: "The Right to Water" (Articles 11 and 12), UN Doc. E/C.12/2002/11. Deutsche Übersetzung in: Deutsches Institut für Menschenrechte (Hrsg.) 2005, Die "General Comments" zu den VN-Menschenrechtsverträgen. Baden-Baden 2005: S. 314-336

Arbeitsaufträge

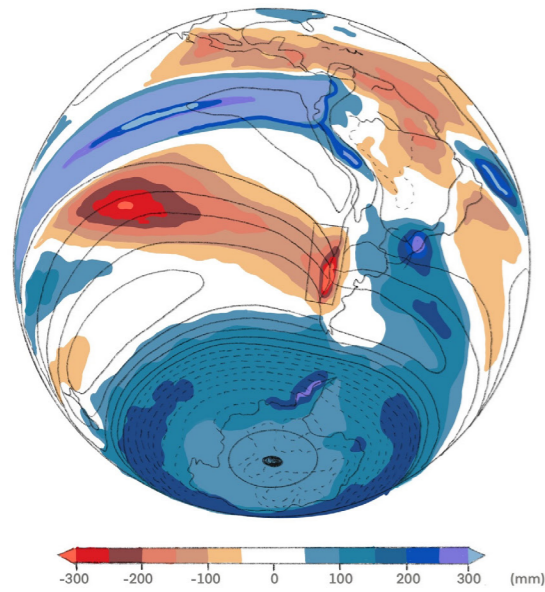
- Ergänzen Sie die ethischen Fragen, die sich aus dem Text ergeben (siehe unten) und formulieren Sie mit Hilfe der unten stehenden Abbildung und den Textinformationen weitere eigene Fragen.
 - Inwiefern ist es ethisch vertretbar, dass Wasser...
 - Inwiefern sind Staaten dazu verpflichtet, dass...
 - Inwiefern sind Staaten dafür verantwortlich, dass...
- Zur Vertiefung: Erschließen Sie den folgenden Text des Politikwissenschaftler Bernd Ladwig (2016) zur Begründung eines Menschenrechtes auf Wasser: <https://www.bpb.de/themen/recht-justiz/dossier-menschenrechte/38745/zur-begrueundung-eines-menschenrechts-auf-wasser/#footnote-target-7>



Aufbau einer ethischen Frage (nach Ulrich-Riedhammer, 2024)

Arbeitsmaterial 8 | Prognostizierte Änderung des Niederschlags bis zum Ende des 21. Jahrhunderts in Chile

a. Voraussichtliche Veränderung des jährlichen Niederschlags und des Luftdrucks auf Meereshöhe



b. Voraussichtlicher Niederschlag in Zentral-Süd Chile

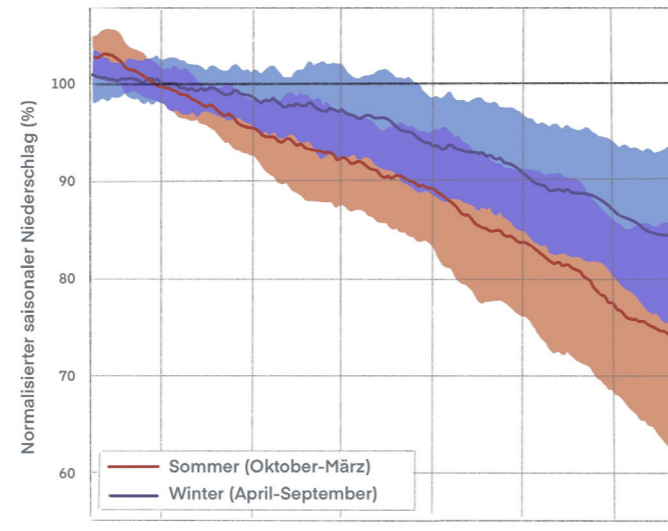
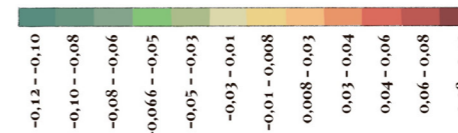


Abb. erstellt auf Grundlage von Gironás, J. & Bonifacio, F. (Hrsg.) (2021). Water Resources of Chile. Springer.

Arbeitsauftrag: Erklären Sie die voraussichtliche Änderung des Niederschlags in den nächsten Jahrzehnten als Folge der globalen Klimaerwärmung anhand der beiden Graphiken und diskutieren Sie welche Auswirkungen dies auf die Wasserknappheit in Chile haben könnte.

Arbeitsmaterial 10 | Entwicklung von Niederschlag, Temperatur und Verdunstung in Chile

Tendenz (C°/Jahr)



Bedeutung

■ abnehmende Tendenz
■ zunehmende Tendenz

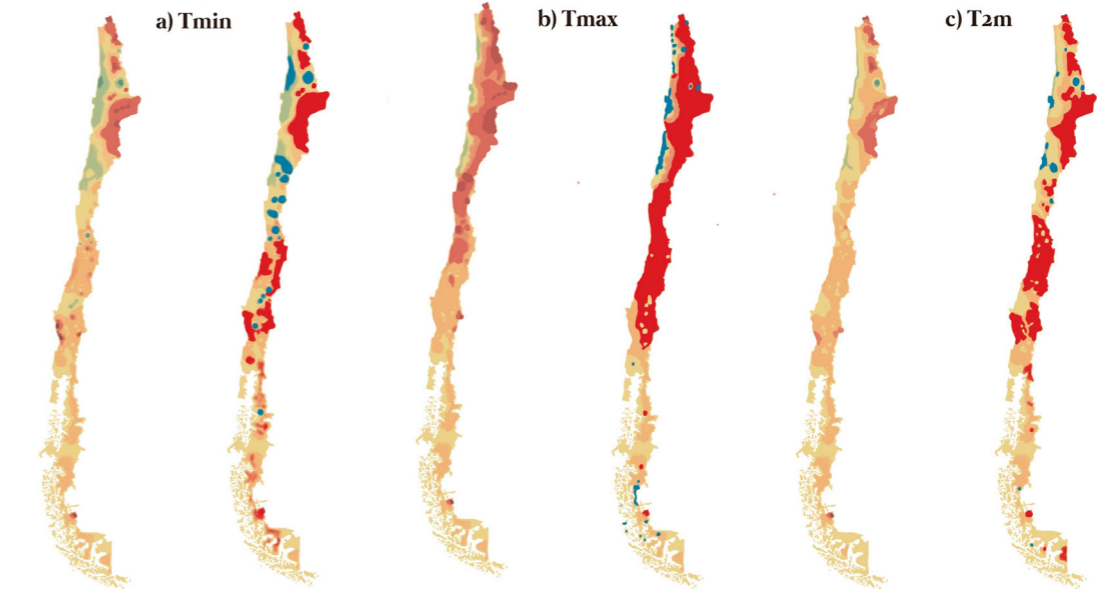
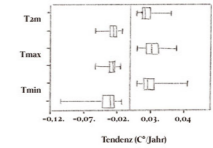


Abb. erstellt auf Grundlage von Lira, J., Donoso, G., Blanco, E. & Franco, G. (2014) An estimation of Agriculture Water Footprint in Chile. International Journal of Water Resources Development, 32:5, 738-748.

Arbeitsauftrag: Klären Sie, wo es in Chile Trends der Temperaturzunahme und der Temperaturabnahme gibt. Diskutieren Sie, welche Auswirkungen dies auf die Wasserknappheit in Chile haben könnte.

Arbeitsmaterial 9 | Temperaturentwicklung von 1960-2015 in Santiago und Antofagasta in Chile

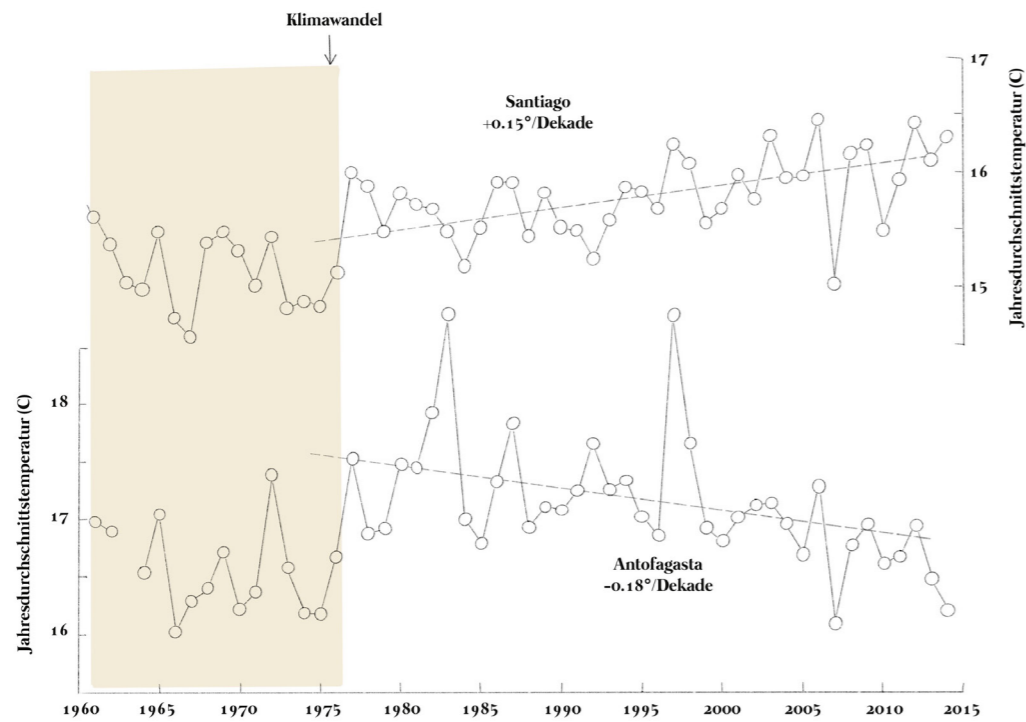


Abb. erstellt auf Grundlage von Pino, P., Iglesias, V., Garreaud, R. et al. (2015). Chile Confronts its Environmental Health Future After 25 Years of Accelerated Growth. Annals of Global Health, 81(3), 354-367.

Arbeitsauftrag: Lokalisieren Sie Santiago und Antofagasta unter Zuhilfenahme einer geeigneten Atlaskarte. Vergleichen Sie die Temperaturentwicklung seit 1965 in beiden Städten und diskutieren Sie die Auswirkungen auf die gesamte Wasserversorgung in Chile.

Arbeitsmaterial 11 | Entwicklung der Gletscher von 1930-2005 in den Anden

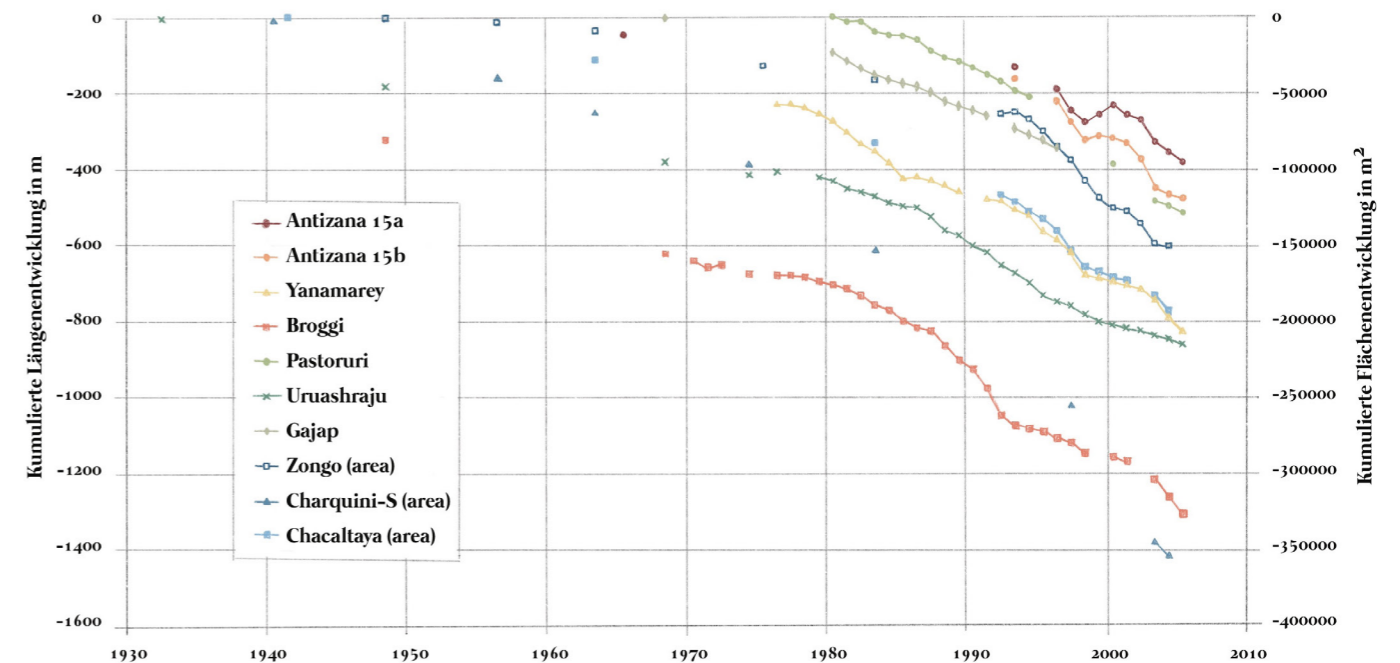


Abb. erstellt auf Grundlage von Mishra, A., Verbist, K., Decker, J., Verschueren, M. & Ávila, B. (2017). The Impact of glacier retreat in the Andes: international multidisciplinary network for adaptation strategies. UNESCO. International Hydrological Programme. Division of Water Sciences.

Arbeitsauftrag: Erschließen Sie die Entwicklungen der Gletscher von 1930 bis 2005 in den Anden. Diskutieren Sie, welche Auswirkungen dies in Zukunft auf die Wasserknappheit in Chile haben könnte.

5 Wege zu einer nachhaltigen Wassernutzung zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und öffentlichen Interessen

In der dritten Doppelstunde setzen sich die Schüler*innen vertiefend mit weiteren Lösungsansätzen zum Wassermangel auseinander. Der Einstieg über eine Bildpräsentation soll hierbei Raum neben der Anregung zu Assoziationen auch die Schüler*innen motivieren, eigene Gedanken zu Lösungsansätzen zu äußern.

Anschließend widmen sie sich in arbeitsteiliger Gruppenarbeit neuen technologischen Lösungsansätzen (M14-M16) und stellen sich gegenseitig ihre Ergebnisse vor; im Verlauf der Gruppenphase sollen – ebenso wie im Rahmen der Präsentation – immer

wieder Nachhaltigkeitsperspektiven zur Überprüfung der Reichweite der jeweiligen Maßnahmen eingenommen und eingebracht werden.

Mit den Arbeitsmaterialien M 17 und M18 werden Bezüge zwischen Chile und Deutschland hergestellt an den Beispielen des Lithiumabbaus und des Avocado-Anbaus in Chile und aktuelle Forschungsergebnisse in die Reflexion mit einbezogen (M19). Entsprechend endet die Unterrichtseinheit mit einer Diskussion sozialer, politischer und ethischer Fragestellungen.

Arbeitsmaterial 12 | Wasserressourcen in Chile



© AdobeStock

Arbeitsaufträge

1. Beschreiben Sie das Bild.
2. Stellen Sie Vermutungen dazu an, welches Vorbild für einen möglichen technologischen Lösungsansatz zur Nutzung von Wasserressourcen, die Natur hier liefern könnte.
3. Überlegen Sie, welche weiteren Prozesse in der Natur man innerhalb von technologischen Lösungen zur Wassergewinnung nachahmen könnte.

Arbeitsmaterial 13 | Cloud-Seeding als Lösungsansatz für die Wasserknappheit in Chile

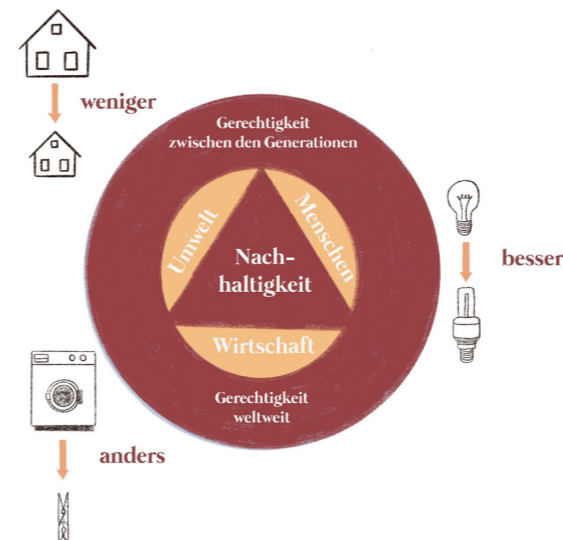
Lösungsansatz

DW (Hrsg.) (2022). Können wir Wolken manipulieren? DW 20.8.2021. <https://www.dw.com/de/cloud-seeding-k%C3%B6nnen-wir-wolken-manipulieren/video-58916165>

Arbeitsaufträge

1. Stellen Sie den Lösungsansatz in einem Strukturbild so dar, sodass Sie diesen den anderen Gruppen erklären können.
2. Ordnen Sie den Lösungsansatz einer bekannten Nachhaltigkeitsstrategie zu (s.u.).
3. Diskutieren Sie mit Blick auf die Ergebnisse der letzten Stunde und die unten stehenden Zusatzinformationen, welche Probleme (auch ethische oder sozialpolitische) damit gelöst werden und inwiefern der Lösungsansatz für Chile sinnvoll sein könnte bzw. ist. Beziehen Sie in Ihre Überlegungen auch die SDGs mit ein.
4. Ausweitung: Formulieren Sie Fragen, die Sie an den Lösungsansatz haben.

Nachhaltigkeitsstrategien



Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)



Ergänzende Informationen

Auswirkungen der Topografie auf den Niederschlag in Chile

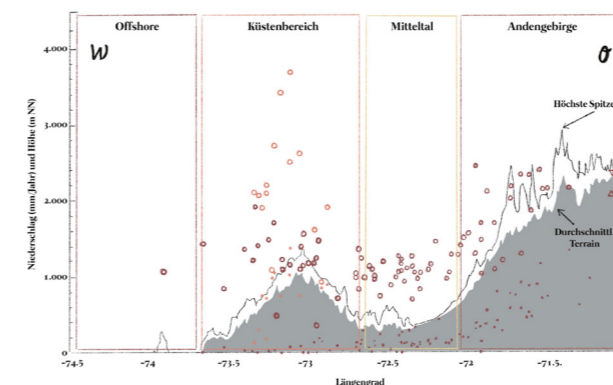


Abb. erstellt auf Grundlage von Valdés-Pineda, R., Pizarro, R., García-Chevesich, P. et al. (2014). Water governance in Chile: Availability, Management and Climate change. Journal of Hydrology 519 (2014) 2538–2567.

Zunahme des Wasserverbrauchs innerhalb verschiedener Sektoren in Chile

Branche	Nachfrage in m³/s'			
	1990	1999	2002	2006
Landwirtschaft	515.8	611.4	647	526.7
Trinkwasser	27.4	34.1	36.7	40.1
Industrie	47.1	68.2	77.2	83.8
Bergbau	43.2	50.5	53.2	62.8
Energie	1189	291.4	3929	3997.2
Total	1822.5	3678.2	4743.1	4710.7

Arbeitsmaterial 14 | Nebelfänger als Lösungsansatz für die Wasserknappheit in Chile

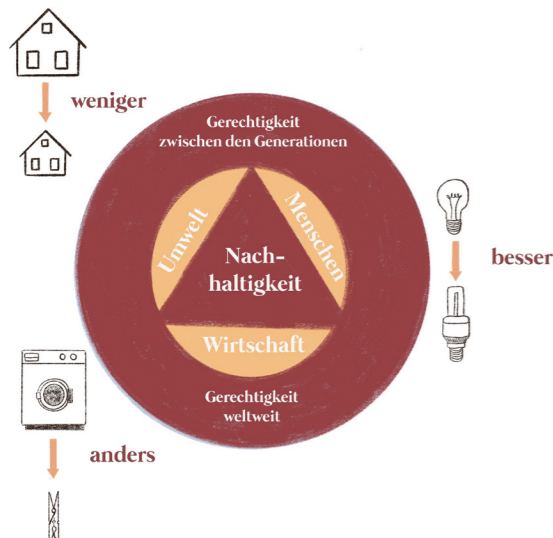
Lösungsansatz

Tim Schauenberg (2022). Wasserknappheit? Vier originelle Lösungen. DW 17.6.2022. <https://www.dw.com/de/wasserknappheit-vier-originelle-l%C3%B6sungen/a-61999061>

Arbeitsaufträge

1. Stellen Sie den Lösungsansatz in einem Strukturbild so dar, sodass Sie diesen den anderen Gruppen erklären können.
2. Ordnen Sie den Lösungsansatz einer bekannten Nachhaltigkeitsstrategie zu (s.u.).
3. Diskutieren Sie mit Blick auf die Ergebnisse der letzten Stunde und die unten stehenden Zusatzinformationen, welche Probleme (auch ethische oder sozialpolitische) damit gelöst werden und inwiefern der Lösungsansatz für Chile sinnvoll sein könnte bzw. ist. Beziehen Sie in Ihre Überlegungen auch die SGDs mit ein.
4. Ausweitung: Formulieren Sie Fragen, die Sie an den Lösungsansatz haben.

Nachhaltigkeitsstrategien



Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)



Ergänzende Informationen

Auswirkungen der Topografie auf den Niederschlag in Chile

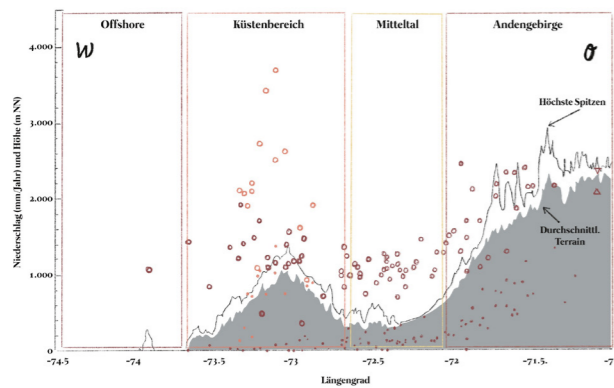


Abb. erstellt auf Grundlage von Valdés-Pineda, R., Pizarro, R., García-Chevesich, P. et al. (2014). Water governance in Chile: Availability, Management and Climate change. Journal of Hydrology 519 (2014) 2538–2567.

Zunahme des Wasserverbrauchs innerhalb verschiedener Sektoren in Chile

Zunahme des Wasserverbrauchs in Chile nach Branchen				
Branche	Nachfrage in m³s⁻¹			
	1990	1999	2002	2006
Landwirtschaft	515.8	611.4	647	526.7
Trinkwasser	27.4	34.1	36.7	40.1
Industrie	47.1	68.2	77.2	83.8
Bergbau	43.2	50.5	53.2	62.8
Energie	1189	2914	3929	3997.2
Total	1822.5	3678.2	4743.1	4710.7

Arbeitsmaterial 15 | Bindung von Wassermolekülen durch liquide Absorption als Lösung für die Wasserknappheit in Chile

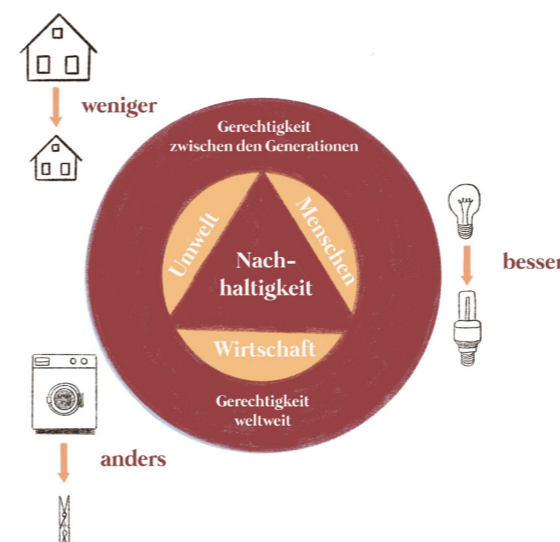
Lösungsansatz

Oliver Schenk (2023). Globalem Wassermangel begegnen Neuartiges Verfahren der WLT Deutschland GmbH. Erneuerbare Energien Hamburg, 16.2.2023). <https://www.erneuerbare-energien-hamburg.de/de/news/details/globalem-wassermangel-begegnen-2.html>

Arbeitsaufträge

1. Stellen Sie den Lösungsansatz in einem Strukturbild so dar, sodass Sie diesen den anderen Gruppen erklären können.
2. Ordnen Sie den Lösungsansatz einer bekannten Nachhaltigkeitsstrategie zu (s.u.).
3. Diskutieren Sie mit Blick auf die Ergebnisse der letzten Stunde und die unten stehenden Zusatzinformationen, welche Probleme (auch ethische oder sozialpolitische) damit gelöst werden und inwiefern der Lösungsansatz für Chile sinnvoll sein könnte bzw. ist. Beziehen Sie in Ihre Überlegungen auch die SGDs mit ein.
4. Ausweitung: Formulieren Sie Fragen, die Sie an den Lösungsansatz haben.

Nachhaltigkeitsstrategien

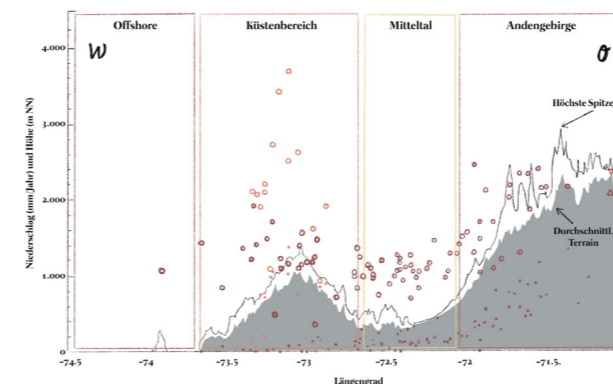


Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)



Ergänzende Informationen

Auswirkungen der Topografie auf den Niederschlag in Chile



Zunahme des Wasserverbrauchs innerhalb verschiedener Sektoren in Chile

Zunahme des Wasserverbrauchs in Chile nach Branchen				
Branche	Nachfrage in m³s⁻¹			
	1990	1999	2002	2006
Landwirtschaft	515.8	611.4	647	526.7
Trinkwasser	27.4	34.1	36.7	40.1
Industrie	47.1	68.2	77.2	83.8
Bergbau	43.2	50.5	53.2	62.8
Energie	1189	2914	3929	3997.2
Total	1822.5	3678.2	4743.1	4710.7

Abb. erstellt auf Grundlage von Valdés-Pineda, R., Pizarro, R., García-Chevesich, P. et al. (2014). Water governance in Chile: Availability, Management and Climate change. Journal of Hydrology 519 (2014) 2538–2567.

Arbeitsmaterial 16 | Virtuelles Wasser im Avocadoanbau und Verbindungen zwischen Chile und Deutschland

Virtuelles bzw. latentes Wasser bezeichnet die Menge Wasser, die tatsächlich für die Herstellung eines Produkts anfiel.^[2] Es wird meist nur zu einem sehr geringen Teil im Produkt selbst gespeichert.

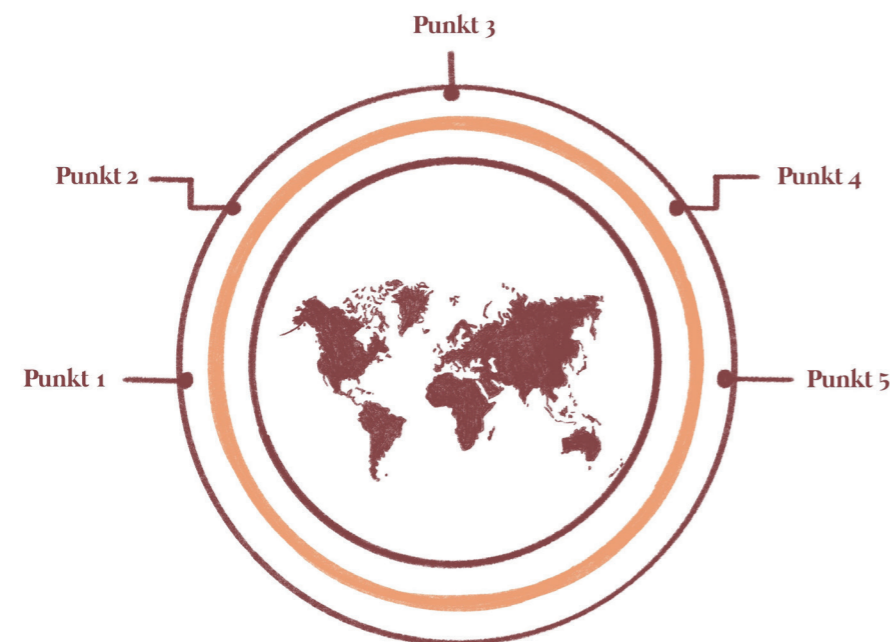
Unterschieden wird:

- 5
 - grünes virtuelles Wasser aus Niederschlag und natürlicher Bodenfeuchte
 - blaues virtuelles Wasser für künstliche Bewässerung
 - graues virtuelles Wasser wird während der Nutzung beeinträchtigt (Düngemittel, Pestizide, Industrieabfälle) und kann nur bedingt wiederverwendet werden
- 10 Nach dieser Bilanzierung werden in Deutschland pro Einwohner und Tag rund 4.000–5.000 Liter Wasser genutzt, bei der Herstellung eines Mikrochips beispielsweise 32 Liter, bei der Herstellung eines Kilogramms Rindfleisch 15.000 Liter. Mitberücksichtigt wird dabei auch der auf den ersten Blick verdeckte Wasserverbrauch: bei der Erzeugung von Rindfleisch ist nicht nur die Verwendung von Trinkwasser für die Tiere zu berücksichtigen, sondern auch der natürliche Niederschlag und die Bewässerung für Felder und Wiesen, welche das Futter für die Tiere liefern.
- 15 Der Begriff wurde um 1995 vom englischen Geographen John Anthony Allan (1937–2021) geprägt. Für seine Leistung erhielt er 2008 den Stockholmer Wasserpreis des Stockholm International Water Institute.

Weiterlesen auf: https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelles_Wasser

Arbeitsaufträge

1. Recherchieren Sie zum Lithium-Abbau in Chile und zur Nutzung von Lithium durch Industriebetriebe in Deutschland.
2. Filmempfehlung: https://www.youtube.com/watch?v=TyYO_GLjnc
3. Stellen Sie ihre Ergebnisse in folgender Abbildung dar.
4. Diskutieren Sie die folgenden ethischen Fragen: Sind wir mit verantwortlich für die Wassersituation in Chile? Können wir/kann die deutsche Politik etwas ändern und falls ja, mit welchen Folgen? Welche Lösungsansätze sind aus ethisch-politischer und ökologischer Perspektive sinnvoll? Welche weiteren Lösungsansätze wären denkbar?
5. Beziehen Sie in Ihre Überlegungen Arbeitsmaterial 18 mit ein.



Arbeitsmaterial 17 | Virtuelles Wasser im Avocadoanbau und Verbindungen zwischen Chile und Deutschland

Virtuelles bzw. latentes Wasser bezeichnet die Menge Wasser, die tatsächlich für die Herstellung eines Produkts anfiel.^[2] Es wird meist nur zu einem sehr geringen Teil im Produkt selbst gespeichert.

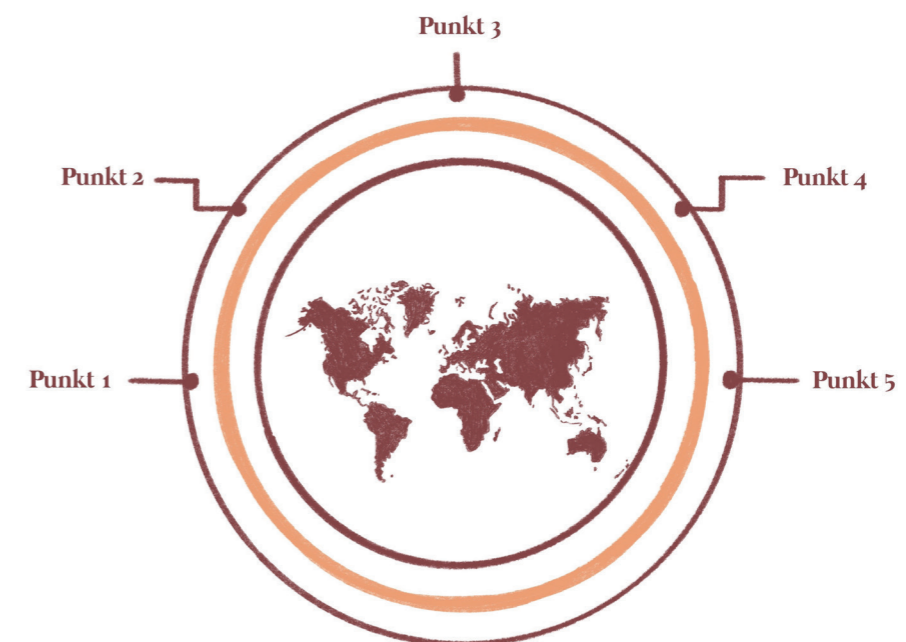
Unterschieden wird:

- 5
 - grünes virtuelles Wasser aus Niederschlag und natürlicher Bodenfeuchte
 - blaues virtuelles Wasser für künstliche Bewässerung
 - graues virtuelles Wasser wird während der Nutzung beeinträchtigt (Düngemittel, Pestizide, Industrieabfälle) und kann nur bedingt wiederverwendet werden
- 10 Nach dieser Bilanzierung werden in Deutschland pro Einwohner und Tag rund 4.000–5.000 Liter Wasser genutzt, bei der Herstellung eines Mikrochips beispielsweise 32 Liter, bei der Herstellung eines Kilogramms Rindfleisch 15.000 Liter. Mitberücksichtigt wird dabei auch der auf den ersten Blick verdeckte Wasserverbrauch: bei der Erzeugung von Rindfleisch ist nicht nur die Verwendung von Trinkwasser für die Tiere zu berücksichtigen, sondern auch der natürliche Niederschlag und die Bewässerung für Felder und Wiesen, welche das Futter für die Tiere liefern.
- 15 Der Begriff wurde um 1995 vom englischen Geographen John Anthony Allan (1937–2021) geprägt. Für seine Leistung erhielt er 2008 den Stockholmer Wasserpreis des Stockholm International Water Institute.

Weiterlesen auf: https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelles_Wasser

Arbeitsaufträge

1. Recherchieren Sie zum Avocado-Anbau in Chile und zum Avocado-Konsum in Deutschland.
2. Filmempfehlung: <https://www.youtube.com/watch?v=md5dgkDnZ9k>
3. Stellen Sie ihre Ergebnisse in folgender Abbildung dar.
4. Diskutieren Sie die folgenden ethischen Fragen: Sind wir mit verantwortlich für die Wassersituation in Chile? Können wir/kann die deutsche Politik etwas ändern und falls ja mit welchen Folgen? Welche Lösungsansätze sind aus ethisch-politischer und ökologischer Perspektive sinnvoll? Welche weiteren Lösungsansätze wären denkbar?
5. Beziehen Sie in Ihre Überlegungen Arbeitsmaterial 18 mit ein.



Arbeitsmaterial 18 | Aktuelle Forschungsergebnisse

2023: Eine neue Avocado-Sorte

Wissenschaftler der University of California Riverside (UCR) haben eine neue Avocado-Sorte entwickelt, die Luna UCR. Ein erster Vorteil ist, dass sie sich schwarz färbt, wenn sie reif ist. Aber auch für die Landwirte soll es Vorteile geben. So seien die Bäume besonders klein, könnten dicht bepflanzt werden und das Beschneiden sei weniger aufwändig. Auch sei die Sorte ein effizienter Bestäuber. Daher wäre eine gute Ernte gesichert.

Weiterlesen unter: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/luna-avocado-vorteile-forschung-1.6086250>

2024: Natrium-Ionen-Batterien statt Lithium-Ionen

Forscher am Argonne National Laboratory des US-Energieministeriums (DOE) haben ein neues Kathodenmaterial erfunden und patentiert, das Lithium-Ionen durch Natrium ersetzt. Die Kathode ist einer der Hauptbestandteile jeder Batterie. Sie ist der Ort der chemischen Reaktion, die den Stromfluss erzeugt, der ein Fahrzeug antreibt, wie etwa ein Elektrofahrzeug. Das Ersetzen der Lithium-Ionen wäre nachhaltig und würde außerdem die Kosten senken. Das Lithium würde also komplett ersetzt werden und müsste dann auch nach Deutschland nicht mehr importiert werden.

Weiterlesen unter:

<https://www.heise.de/hintergrund/Batterietechnik-der-Zukunft-Natrium-vs-Lithium-8994022.html>

Arbeitsaufträge

1. Erklären Sie, an welchem Teil des Problems (z.B. virtuelles Wasser usw.) die Lösungen ansetzen und wo sie nicht ansetzen, indem sie die Ziele der Lösungsansätze formulieren.
2. Bewerten Sie mit Blick auf Ihre Ergebnisse aus Aufgabe 1 und die erarbeiteten Inhalte der Stunde den gewählten Lösungsansatz unter folgenden Gesichtspunkten: Zukunftsfähiger Lösungsansatz...
 - für die Landwirte in Chile
 - für die Gesamtwirtschaft in Chile
 - für die ArbeiterInnen im Lithium-Abbau
 - für die Konsumenten in Deutschland
 - für die Wasserressourcen in Chile
 - für das Klima
3. Überlegen Sie, wie die in Aufgabe 2 aufgeführten Gesichtspunkte zusammenhängen und inwiefern Lösungsansätze zum Thema Wasserressource Vorrang haben sollten; zum Weiterlesen: <https://www.chemie.de/news/1182456/kathoden-innovation-macht-natrium-ionen-batterie-zu-einer-attraktiven-option-fuer-elektroautos.html>

Literaturhinweise zu den Arbeitsmaterialien 1-18

Gironás, J. & Bonifacio, F. (Hrsg.) (2021). *Water Resources of Chile*. Springer.

Herrera-León, S., Cruz, C. Kraslawski, A. & Cisternas L. (2019). Current situation and major challenges of desalination in Chile. *Desalination and Water Treatment*. 171 (2019), 93–104.

Lira, J., Donoso, G., Blanco, E. & Franco, G. (2014) An estimation of Agriculture Water Footprint in Chile. *International Journal of Water Resources Development*, 32:5, 738-748.

Mishra, A., Verbist, K., Decker, J., Verschueren, M. & Ávila, B. (2017). The Impact of glacier retreat in the Andes: international multidisciplinary network for adaptation strategies. UNESCO. *International Hydrological Programme. Division of Water Sciences*.

Pino, P., Iglesias, V., Garreaud, R. et al. (2015). Chile Confronts its Environmental Health Future After 25 Years of Accelerated Growth. *Annals of Global Health*, 81(3), 354–367.

Valdés-Pineda, R., Pizarro, R., García-Chevesich, P. et al. (2014). Water governance in Chile: Availability, Management and Climate change. *Journal of Hydrology* 519 (2014) 2538–2567.

Impressum

Texte und Material:

Anette regelous, Eva Marie Ulrich-Riedhammer & Stefan Applis

Layout und Redaktion: Anna Philipp

Das gesamte **Heft zum Download** sowie weitere Informationen und Material zu ethischen Themen im Geografieunterricht finden Sie unter www.doinggeoandethics.com.

Die Reihe „**The future we want**“ ist ein Projekt der Arbeitsgruppe Prof. Dr. Rainer Mehren am **Institut für Didaktik der Geografie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster** (https://www.uni-muenster.de/Geographiedidaktik/mitarbeiter/Prof_Dr_Rainer_Mehren.html).

Das Projekt wird gefördert von der **Deutschen Bundesstiftung Umwelt** im Rahmen der DBU-Ausschreibung „Die große Transformation – Nachhaltigkeitsdilemmata und Umgang mit Unsicherheiten“ (https://www.dbu.de/708ibook82839_38621_2486.html).

V. i. S. d. P.

Prof. Dr. Rainer Mehren
Institut für Didaktik der Geografie
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Heisenbergstr. 2
48149 Münster

Stand Februar 2024

