

TechnoScope

by satw 3/19

Insgesamt werden etwa 30 verschiedene Metalle benötigt, um ein Smartphone zu produzieren.

Im Laufe seines Lebens verbraucht ein Smartphone alles in allem etwa 75,3 Kilo an Ressourcen – während es selbst nur etwa 80 Gramm wiegt.

Weltweit sind es laut Unesco fast 45 Millionen Tonnen Elektroschrott oder sechs Kilogramm pro Person.

Der tägliche Gebrauch von Smartphones, Tablets und Co. eines typischen Schweizer Jugendlichen belastet die Umwelt ebenso wie eine Autofahrt von 3,2 Kilometern oder der Verzehr eines Hamburgers.

Ohne geht's nicht mehr. Mehr als die Hälfte der amerikanischen Bevölkerung leidet an Nomophobie. Das ist die panische Angst davor, das Smartphone zu verlieren, nicht mehr erreichbar zu sein und offline zu verkümmern.

Die Produktion von «einem Gramm Smartphone» verbraucht ca. 80 Mal mehr Energie als die Produktion von «einem Gramm Auto».

Impressum

SATW TechnoScope 3/19 | September 2019
www.satw.ch/technoscope
Konzept und Redaktion: Günseli Ünlü
Redaktionelle Mitarbeit: Christine D'Anna-Huber |
Alexandra Rosakis
Grafik: Andy Braun
Illustration: Alexandra Rosakis
Bilder: energie-umwelt.ch, Adobe Stock
Titelbild: Adobe Stock
Lektorat: Ars Linguae
Druck: Egger AG

Gratisabonnement und Nachbestellungen

SATW | St. Annagasse 18 | CH-8001 Zürich
technoscope@satw.ch | Tel +41 44 226 50 11
TechnoScope 4/19 erscheint im November 2019 zum
Thema «Künstliche Intelligenz in der Mobilität.»



Internet Umwelt+

Jeder Klick frisst Strom

Wenn du zwischen 12 und 19 Jahre alt bist, dann verbringst du pro Tag vermutlich etwa 2,5 Stunden online. Das jedenfalls sagt die JAMES-Studie, die alle zwei Jahre untersucht, wie Schweizer Jugendliche Medien nutzen. 2,5 Stunden online: Das kostet Energie. Denn nicht nur in den Urlaub fliegen schadet der Umwelt. Auch unsere Ausflüge ins Internet sind alles andere als klimafreundlich. Das lässt sich mit Zahlen belegen: Die gesamte Informations- und Kommunikationsbranche verursacht fast doppelt so viel Treibhausgasemissionen wie die zivile Luftfahrt und knapp die Hälfte von dem, was auf das Konto sämtlicher motorisierten Fahrzeuge geht. So steht es im kürzlich erschienenen Lean-ICT Report.

Doch nicht nur du bist immer häufiger und immer länger im Internet unterwegs. Auch eine ständig wachsende Zahl von Gadgets tummeln sich dort. Fitnesstracker, digitale Assistenten oder etwa smarte Sensoren in

Autos: Es wird geschätzt, dass bereits 2023 weltweit mehrere Milliarden datenhungriger Peripheriegeräte am Netz hängen werden. Angesichts dieser Explosion fällt es unter dem Strich nicht wirklich ins Gewicht, dass Computer gleichzeitig immer kleiner, leistungsfähiger und energieeffizienter werden.

Den Kopf in den Wolken

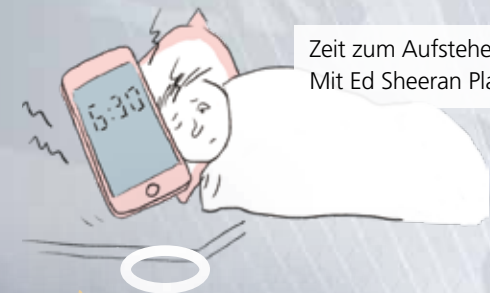
Wer in der Cloud unterwegs ist, denkt kaum daran, dass jeder Klick, jede Suchabfrage eine massive Infrastruktur voraussetzt, die sehr viel Strom verbraucht: Router, Übertragungsnetze, Antennen, Rechenzentren und riesige Serverfarmen. Doch IT kann auch Teil der Lösung sein. Wie stark eine Gesellschaft digitalisiert ist, gilt als Hinweis dafür, ob sie ihren Energieverbrauch in nächster Zukunft wirksam drosseln und die Energiewende schaffen kann. Intelligently vernetzte Steuergeräte könnten uns nämlich dabei helfen, mit den vorhandenen Ressourcen sehr viel sparsamer und nachhaltiger zu wirtschaften.



Stromverbrauch

Ein Tag im Internet

Luca und Mia sind Jugendliche, die im Schnitt 2.5 Stunden täglich online unterwegs sind. Dass sie dabei Energie verbrauchen, ahnen sie zwar, sie haben sich aber noch nicht konkret damit befasst. Es ist keine einfache Diskussion, die ihre inneren Engel und Teufel darüber führen, denn die genauen Energiemengen zu berechnen ist schwierig. Die Zahlen hängen von sehr vielen Faktoren ab und ändern sich mit den fortschreitenden technologischen Entwicklungen ständig. Ausserdem beeinflussen Onlinedienste andere Bereiche des Lebens wie den Transport oder den Konsum. Das Internet verbraucht Energie, spart aber wieder welche an anderer Stelle ein. Die Grafik zeigt nur einen Abriss des Internetgebrauchs. Weitere Stromkonsumenten im Netz sind Peripheriegeräte wie eine Smartwatch; IoT-Geräte wie ein vernetzter Kühlschrank, der selbstständig Bestellungen aufgibt; Videokonferenzen; selbstfahrende Autos u.v.m.



Zeit zum Aufstehen.
Mit Ed Sheeran Playlist.

Tut's nicht auch ein einfacher Klingelwecker?

Das Smartphone verbraucht ja nur 1-2 CHF Strom im Jahr.



Entspannen mit La casa de papel.

Du sagst nichts mehr?

Pst, ich will sehen, wie es weitergeht!

Also gut, bis 2020 sollen 80 Prozent des Datenverkehrs im Internet auf Videostreaming beruhen. Das produziert mehr Treibhausgase als der Flugverkehr!

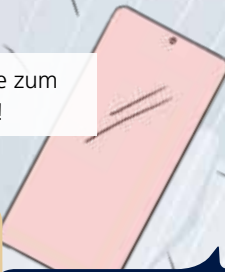
Flotti schnarcht wieder: Foto auf Instagram posten.



Auf Instagram werden mehr als 95 Mio Posts pro Tag geteilt. Die Cloud ächzt schon.

Aber Flottis Fans jubeln.

Ein neues Smartphone zum Geburtstag, das wärs!



Für ein neues Smartphone müsstest du 420 Stunden auf einem Velo mit Generator strampeln (graue Energie).

Aber ich würde mir Kamera, MP3-Player, Navi, Armbanduhr, Agenda und Stifte sparen.

Dein altes Smartphone kann das alles bereits.

In der Pause: Eine Runde Fortnite



Wie oft hast du den Akku heute schon aufgeladen?

Zweimal. Komisch, mein altes Handy habe ich weniger häufig aufladen müssen.

Hm, Geräte werden effizienter, werden aber häufiger und länger benutzt. Dadurch geht der Energiespareffekt flöten.

Hausaufgaben: Die Suchmaschine weiss Rat.



Eine Suchanfrage soll 0.3 Wh benötigen. Wenn deine 20 Mitschüler je 54 Anfragen schicken, habt ihr einen Becher Rahm steif geschlagen.

Ohne Bücher wird Papier eingespart. Und ich muss nicht in die Bibliothek fahren.

Cooler Schuhe. Gleich 2 Paar bestellen, um die Grösse auszuprobieren.

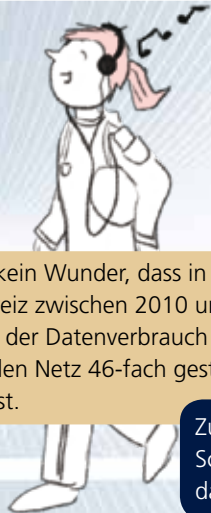


Schon wieder am Online Shoppen ...

Immerhin entlaste ich so den Verkehr.

Na ja, nicht, wenn du die Sachen oft wieder zurückschickst. Ausserdem produziert jede Retoure im Schnitt 850 g CO₂.

Jeder Tag braucht seine eigene Musikbegleitung. Musik-Streaming macht's möglich.



Hm, kein Wunder, dass in der Schweiz zwischen 2010 und 2017 der Datenverbrauch im mobilen Netz 46-fach gestiegen ist.

Zuhause und in der Schule benutze ich das WLAN ;-)

Beim Training: Live Video streamen



Pro Minute werden 400 Stunden Videomaterial auf YouTube hochgeladen. Muss deins wirklich auch da rein?

Immerhin habe ich 54 Abonnenten.

Wie surfe ich grüner?

Was soll ein einzelner kleiner Internetnutzer schon dazu beitragen können, dass das Internet die Umwelt weniger belastet? Sehr viel, sagt das Bundesamt für Umwelt. Es hat herausgefunden, dass beim Stromverbrauch längst nicht nur die grossen Rechenzentren und Internetprovider ins Gewicht fallen. Zusammengekommen verbrauchen die Schweizer Endnutzer in den Haushalten und den Büros rund 20-mal mehr Energie. Was also tun?

Mit diesen Tricks lässt es sich nachhaltiger surfen:

- **Weniger oft ein neues Mobiltelefon kaufen:** Würden Schweizer Jugendliche statt wie heute alle zwei Jahre nur alle drei Jahre ein neues Gerät kaufen, dann würde das die Umweltbelastung um ein Viertel reduzieren. Denn anders als etwa bei Kühlschränken und Waschmaschinen belastet bei Smartphones hauptsächlich deren Herstellung die Ökobilanz und weniger deren Nutzung.
- **Sich für ein faires Mobiltelefon entscheiden:** Das Fairphone wird weitestgehend ohne Rohstoffe aus Konfliktgebieten und unter guten Arbeitsbedingungen produziert: es ist einfach reparierbar und somit langlebiger. Das hat allerdings seinen Preis – nicht nur was den Kauf betrifft, Kritiker spotten auch über das Design. Besonders schön sieht das Ugphone, das nachhaltigste Smartphone der Welt, wirklich nicht aus. Es ist klobig, hat ein winziges Display und nur eine einzige Taste. Doch das ist Absicht: So sieht eben ein wirklich langlebiges und umweltfreundliches Handy aus, will die Klimaschutzorganisation Myblueplanet, die das Ugphone gemeinsam mit Forschern der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW entwickelt hat, damit sagen: Es gefällt euch nicht? Dann

tragt zu eurem eigenen Handy Sorge und benutzt es so lange wie nur möglich. Das ist genauso umweltfreundlich.

- **Sachgerecht entsorgen:** Problematisch ist bei Smartphones auch der Abbau vieler der eingesetzten Rohstoffe.
- **Ein Laptop anstelle des Desktop-PC:** Tischgeräte benötigen wesentlich mehr Strom.
- **Einen energiesparenden Bildschirm wählen:** Wo es solche Modelle zu kaufen gibt, weiss beispielsweise www.topten.ch.
- **Den Energiesparmodus finden:** Die Einstellungen so wählen, dass das Display nach wenigen Minuten automatisch abschaltet und dann in den Stand-by-Modus wechselt. Akku und Umwelt danken.
- **Bookmarks setzen:** Wer für häufig genutzte Seiten Bookmarks verwendet, vermeidet den unnützen zusätzlichen Stromverbrauch, den jede neue Suche über eine Suchmaschine verursacht.
- **Eine digitale Diät ausprobieren:** Oft ist uns gar nicht bewusst, wie häufig wir ganz automatisch zum Smartphone greifen. Apps wie QualityTime oder Space erlauben es, bewusster zu entscheiden, wann und wie lange man wirklich online sein möchte.



Grüne Rechenzentren braucht das Land



Rechenzentrum Uitikon
Mit der Abwärme seiner Server und Switches beheizt es das Hallenbad der Gemeinde.



Rechenzentren sind die Datenfabriken des digitalen Zeitalters. Sie laufen ohne Unterbrechung rund um die Uhr, 7 Tage in der Woche und 365 Tage im Jahr – Internet jederzeit und überall wäre anders gar nicht möglich. Das frisst viel Strom: In der Schweiz sind es etwa 3 Prozent des gesamten inländischen Verbrauchs. Besonders die Kühlung ist problematisch: Überspitzt formuliert wird dabei Energie förmlich zum Fenster hinausgeblasen. Nicht von ungefähr gibt es in kalten Ländern wie Island oder Norwegen einen regelrechten Server-Boom: Sie machen sich die kühlen Aussentemperaturen zunutze. Doch es gibt eine nachhaltige Alternative: Wasser kann Wärme viel besser transportieren als Luft und kühlt somit auch weit effizienter. Und während aufgeheizte Luft einfach verpufft, lässt sich aufgeheiztes Wasser weiterverwenden. So wie das beispielsweise ein Rechenzentrum in Uitikon bei Zürich tut: Seine Abwärme beheizt das Hallenbad der Gemeinde, die ihren Heizaufwand dadurch bis zu 80 Prozent reduziert hat. In Basel wird die Abwärme

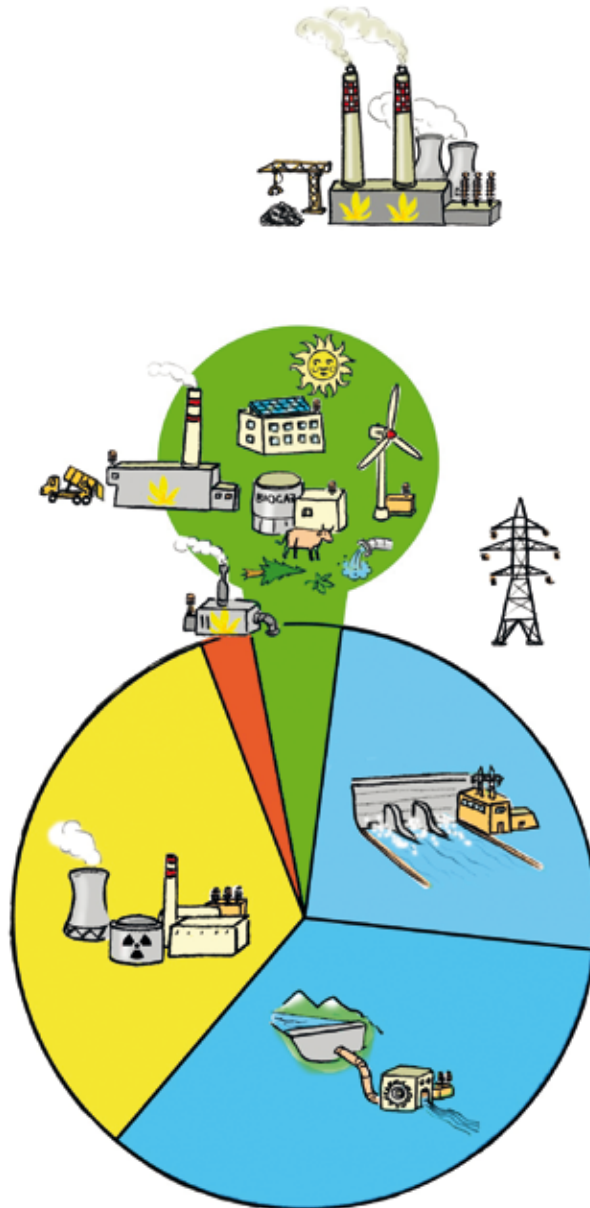
eines neuen Rechenzentrums direkt in den Wärmeverbund eingespiesen und beheizt die umliegenden Wohnquartiere. Die IT-Branche engagiert sich dafür, dass solche Lösungen in Zukunft Standard werden. Gemeinsam mit dem Bund will sie auch den Stromverbrauch der Schweizer Rechenzentren drastisch senken und in Zukunft konsequenter auf Strom aus erneuerbaren Quellen setzen. Das setzt der Internetriesen Google bereits um – kein anderes kommerzielles Unternehmen kauft weltweit so viel erneuerbaren Strom.

Woher kommt die nötige Power?

Strom macht ein Viertel der insgesamt in der Schweiz verbrauchten Energie aus. Fällt er aus, steht vieles still. Die Wasserkraft ist die wichtigste Form der Stromerzeugung in der Schweiz. Rund 59% des in der Schweiz verbrauchten Stroms werden aus Wasserkraft (Lauf- und Speicherkraftwerke) und 31,7% aus Kernkraft erzeugt. Erneuerbare Anlagen tragen 5% zur gesamten Stromerzeugung bei. Die inländische Stromerzeugung ist daher praktisch CO₂-frei.

Die Schweiz importiert jedoch auch Strom aus dem Ausland – hauptsächlich aus Deutschland und Frankreich. Dieser Strom stammt vorwiegend aus konventionellen thermischen Kraftwerken, die mit fossilen Brennstoffen (Kohle, Erdgas oder Erdöl) betrieben werden. Aufgrund dieser importierten Elektrizität werden für jede in der Schweiz verbrauchten kWh Strom durchschnittlich zwischen 80 und 110 Gramm CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt – also ebenso viel, wie ein Kleinwagen auf einem Kilometer Fahrt ausstösst. Im Jahresdurchschnitt stammen nur 60 % der in der Schweiz verbrauchten Elektrizität aus inländischer Produktion.

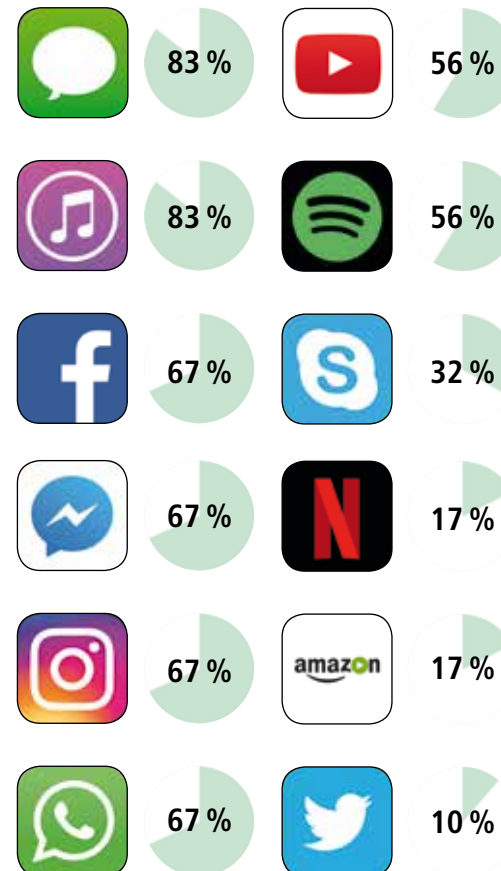
Um nicht nur unsere CO₂-Emissionen, sondern auch unsere Abhängigkeit von ausländischem Strom zu reduzieren, sollten wir darauf achten, keine Energie zu verschwenden. Elektrogeräte wie Computer, Bildschirm, Modem, Fernseher usw. sollten möglichst ausgeschaltet werden, wenn man sie nicht braucht.



Quelle: energie-umwelt.ch

Wie grün sind deine Lieblings-Apps?

Diverse Apps ermöglichen uns täglich, unsere Lieblingsmusik zu hören, mit Freunden zu chatten oder unsere Lieblingsfilme und -serien anzusehen. Riesige Rechenzentren bringen die Fotos, Chats und Video-Streamings auf unsere Geräte. Diese zu betreiben kostet sehr viel Energie. Welche App wie viel Anteil an sauberer Energie verbraucht, zeigt Greenpeace in einem Bericht, welcher 2017 publiziert wurde.



Quelle: <http://www.clickclean.org/germany/de/>

Noch mehr erleben

educamint.ch

Finden Sie spannende Aktivitäten für Kinder, Jugendliche und Erwachsene! Bereichern und beleben Sie Ihren Unterricht in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT)! Die Tipps, der Newsletter und das Angebotsverzeichnis von educamint helfen Ihnen dabei.

www.educamint.ch



SimplyScience

Immer noch nicht genug? Dann besuche die Website SimplyScience. Dort findest du auch Inspiration für deine Berufs- oder Studienwahl.

www.simplyscience.ch

Science Guide App

Erlebe Wissenschaft in der Schweiz. Erhältlich bei **google play** oder **app store**

Internet – Wo verschwindet die Energie?

Auch wenn die mobilen Geräte nicht so viel Strom zu benötigen scheinen, setzen wir beim Eintreten in die Online Welt eine gewaltige Maschinerie in Gang. Diese kann je nach Aufgabe durchaus bemerkenswerte Mengen an Energie verbrauchen. Wäre das Internet ein Land, hätte es Greenpeace zufolge den sechstöchsten Stromverbrauch. Gemäss einer Studie der digitalen Agentur WeAreSocial und des Software-Anbieters Hootsuite sollen im Jahr 2018 über 4 Milliarden Menschen im Durchschnitt 6 Stunden am Tag im Internet verbracht haben. Das ergibt eine Nutzungsdauer von 1 Milliarde Jahre innerhalb eines Jahres.

Die Daten, die über mobile Geräte gesendet bzw. empfangen werden, werden über Mobilfunkstationen und Router an mehrere grosse Rechenzentren geleitet und dort verarbeitet. An allen diesen Stellen wird Strom verbraucht. Rechenzentren können aus Tausenden von Servern – also grossen Computern – bestehen und soviel Strom wie eine Kleinstadt verbrauchen.

Ein grosser Teil der Energie wird für die Kühlung bereitgestellt, denn die Server müssen auf konstanter Temperatur gehalten werden. Du hast sicher auch schon gemerkt, dass dein digitales Gerät bei bestimmten Aufgaben heiss läuft. Laptops haben eingebaute Lüfter, um dem Problem entgegenzuwirken. In Rechenzentren finden sich grosse Ventilatoren oder Pumpen für Kühlwasser, das auf Wärmetauscher gesprüht wird. Werden sie in Gang gesetzt, ist es, als würden riesige Kühlschränke eingeschaltet. Dieser Energieverbrauch lässt sich auch in CO₂-Ausstoss übersetzen. Man schätzt, dass der weltweite Energieverbrauch des Informations- und Kommunikationssektors etwa 3,7% der globalen Treibhausgasemissionen entspricht. Als Vergleich dazu: Der Luftverkehr verursacht ca. 2,5% der globalen CO₂-Emissionen.

3,7% CO₂

2,5% CO₂

Studien- und Berufswahl

Sehr geehrte Frau Dal Maso

Klimawandel und Umweltfragen beschäftigen mich sehr. Was soll ich studieren, wenn ich mich da mal beruflich engagieren will?

(Marc, 17)

Lieber Marc

Es gibt viele Studienfächer, mit denen du dich später für deine Anliegen engagieren kannst. Wenn dich vor allem die Thematik dieses Heftes interessiert, sind das z.B. Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau oder Verfahrenstechnik. Sie befassen sich z.B. mit Fragen der Energieeffizienz, nachhaltiger Mobilität, ressourcenschonender Kommunikationstechnik. Generell befassen sich natürlich auch Umweltnaturwissenschaften oder die Umwelttechnik mit deinen Themen. Bei beiden Richtungen kannst du dich vielfältig vertiefen und später z.B. in Bereichen wie Klimaforschung, Gewässerschutz oder Abfallwirtschaft tätig werden. Die Umweltnaturwissenschaften haben ihren Schwerpunkt etwas stärker in der Analyse (Beobachtung der Veränderungen und deren Folgen), die Umwelttechnik stärker bei technischen Lösungen für Umweltprobleme (z.B. neue Antriebstechniken, Energieträger, Abwasserentsorgung).

Viele andere Studienfächer befassen sich aber ebenso mit ökologischen Fragestellungen, seien es die Materialwissenschaften (umweltver-

trägliche Materialien), die Biologie (Biodiversität, Naturschutz), Ernährungswissenschaften und Agronomie (Massenproduktion, Boden- und Pflanzenschutz), die Geo-/Erdwissenschaften (Geothermie u.a.) oder die Forstwirtschaft (z.B. nachhaltige Waldwirtschaft). Und dies ist nicht abschliessend.

Liegen deine Stärken eher anderswo, kannst du dich auch mit medialer Aufklärung und Massnahmen in der politischen Steuerung (z.B. über Umweltökonomie, Psychologie) oder in Lehrberufen engagieren. Heute spielen Nachhaltigkeitsüberlegungen in allen Lebensbereichen eine Rolle und die meisten Studienfächer müssen solche Fragen einbeziehen. Wenn du dich entsprechend vertieft und Praktika machst, kannst du bald Spuren in die Berufswelt legen.

Überlege dir, wo deine Interessen und Stärken liegen, so dass du dich später mit Überzeugung engagieren kannst. Bei den vielen Möglichkeiten kann sich ein Gang in die Studienberatung lohnen.



Graziella Dal Maso, Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung St. Gallen

Infos & Links

Information zu den genannten Studien sowie Berufsbeschreibungen findest du auf www.berufsberatung.ch

Informationen zu den Studienrichtungen findest du auch auf den Homepages der Hochschulen. Ein Einblick in die Vielfalt der Forschungsthemen findest du auf:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/bildung/umweltforschung/forschungsgruppen-umwelt-schweiz.html#>