

UPDATE 1|24

FÜR DIE UMWELT. FÜR DIE REGION.



Grüezi liebe Leser:innen

Dem Abfallberg der Schweiz wird einiges zugeschrieben. Prognosen sind in Bewegung und gehen gesamthaft nach oben. Nachdem wir in der Pandemie gesehen haben, wie rasch und radikal ein weltweites Ereignis unsere lokalen Konsum- und Lebensgewohnheiten prägen, ist es verständlich, dass Prognosen eine Herausforderung sind, da sich die Umstände rasch verändern können.

Auch wenn wir mit der erzo KVA mit der Verarbeitung von Abfall einerseits gutes Geld verdienen und wir andererseits unserer Aufgabe der Rückgewinnung von Rohstoffen von Jahr zu Jahr besser nachkommen, ist es doch unser Anliegen, dass unsere Gesellschaft einen bewussten Umgang mit Ressourcen und Geräten pflegt. Denn wir wollen mehr sein als der grosse Ofen für den nicht verwertbaren Siedlungsabfall der Region. Das Problem liegt indessen nicht nur im sauberen Luftausstoss oder in der besseren Trennung von Abfall – darin ist die Schweiz nach wie vor Weltmeisterin –, sondern beim Verursachen respektive Vermeiden von Abfall. Wie wir bereits in früheren Ausgaben unseres Newsletters «Update» geschrieben haben, müsste das Ziel für Industrie und Privathaushalte eigentlich klar sein, gemäss der englischen R-Regel: reuse, reduce, recycle – also rückgewinnen und wiederverwenden, reduzieren, wiederaufbereiten und wiederverwenden.

Würden wir Dinge noch intensiver mehrfach nutzen, reparieren, teilen und verteilen, könnten wir massiv Ressourcen sparen. Im Haushalt und in der Industrie.

Ein Thema, das wir auch schon ausführlich behandelt haben, ist die Bauindustrie als grösste Verursacherin von Abfall. Eines der heissesten Diskussionsthemen in fast allen Ländern ist jedoch das Verursachen unvorstellbar grosser Mengen von Kohlendioxid. CO₂ entsteht zum Beispiel, wenn herkömmliche Kraftwerke Strom erzeugen, Stahlwerke Eisen produzieren, Flugzeuge abheben oder Benzinautos herumfahren – kurz gesagt, überall dort, wo wir fossile Rohstoffe wie Erdöl, Erdgas oder Kohle verfeuern. In einer idealen Welt würden allein die Wälder und Pflanzen das CO₂ aus der Luft nehmen. Doch da die Menschheit mit ihrer Industrialisierung das Ökosystem überfordert hat, muss sie das Problem nun weitgehend selbst lösen. Als KVA mit Visionen und konkreten Zukunftsprojekten gewinnen wir wertvolle Wärme und Strom und ersetzen damit fossile Brennstoffe. Wir wollen also Abfallprodukte veredeln und für die Nutzung zur Verfügung stellen. Dafür suchen wir laufend noch bessere Wege und Mittel.

Bitte bleiben Sie an unserer Seite und verfolgen Sie in den kommenden Jahren mit, was wir alles unternehmen, um den nachfolgenden Generationen ein gutes Leben zu ermöglichen. Es wird spannend, so viel können wir Ihnen garantieren.

Wie erleben Sie die Energiewende?
In Vorfreude auf Ihre geschätzte Antwort:
friedrich.studer@erzo.ch

Ihr Friedrich Studer, Geschäftsleiter

ABFALLVERARBEITUNG – EINE KERNAUFGABE FÜR MEHRERE GENERATIONEN

Interview mit Friedrich Studer, Geschäftsleiter erzo KVA und erzo ARA

2

Eine Kehrichtverbrennung besteht nicht nur aus Feuer. Sie reduziert den Müll, hygienisiert ihn und gewinnt Rohstoffe zurück. Wir sprachen mit erzo Geschäftsleiter Friedrich Studer über die Herausforderungen an die Abfallwirtschaft.

Herr Studer, was finden wir in Ihrem privaten Güsselsack?

Als Familienvater mit zwei kleinen Kindern besteht mein Abfallsack überwiegend aus Windeln. Daneben sind es vor allem Verpackungen von Esswaren.

Wie stark gehören Sie und Ihre Familie zu den Verursachern der über 700 Kilo Abfall pro Kopf und Jahr? Oder kennen Sie einen Weg, diese 370 Kilo Recycling und 330 Kilo Verbrennung zu reduzieren?

Ich habe meine Abfallmenge zwar nicht gemessen, denke aber ziemlich im Durchschnitt zu sein. Auch bei uns wird mit Glas, Papier, Metall und Karton gefühlt mehr recycelt als weggeworfen. Der Rest findet einen sinnvollen und effizienten Weg. Ich sehe keinen Grund daran etwas zu ändern.

Was fasziniert Sie daran, Chef einer KVA und einer ARA zu sein?

Mir ist es immer wichtig an Themen zu arbeiten, die auch tatsächliche Auswirkungen haben. Die beiden Bereiche KVA und ARA bieten einen riesigen Hebel die grossen Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte anzugehen und eine wirkliche Veränderung zu erzielen. Sowohl eine KVA als auch eine ARA haben früher einfach Probleme wie Verschmutzung und Entsorgung gelöst. Heute können sie insbesondere bei der Energieversorgung wichtige Lösungen anbieten. Salopp gesprochen: In diesen Bereichen spielt die Musik.

Wie definieren Sie mit Ihren eigenen Worten die Mission der erzo KVA?

Als erzo wollen wir die umweltfreundliche Entsorgungssicherheit garantieren und dabei möglichst viel Nutzen für die Region stiften.

Welche Vorteile hat es, dass die erzo KVA in Oftringen, also an zentraler Lage in der Deutschschweiz, steht?

Abfall ist zu grossen Teilen ein freier Markt, das ist vom Gesetzgeber so gewollt. Eine Anlage an zentraler Lage ist somit für Geschäftspartner und Kunden einfach erreichbar. Wir befinden uns in einer wachsenden Region, was gut ist für den Absatz von Fernwärme und Strom. Nicht zuletzt können wir dadurch auch auf ein grosses Einzugsgebiet für Fachkräfte zurückgreifen.

Der Abfall nimmt wieder zu. Die 30 Schweizer Kehrichtverbrennungen haben eine Gesamtkapazität von vier Millionen Tonnen Abfall pro Jahr. Genügt das für die Zukunft?

Heute ist das System Schweiz am Anschlag; dies haben immer wieder vorkommende Ausfälle grosser Anlagen in der Vergangenheit gezeigt. Alle Anlagen sind zu über 100% der Nominalkapazität ausgelastet. Wir sind in diesem Bereich nicht auf die wachsende Bevölkerung und Wirtschaft vorbereitet.

Wie sehen die Abfallströme aus?

90% des Abfalls stammt aus der Schweiz. Der Rest – ca. 400 000 Tonnen pro Jahr – wird importiert. Davon sind allerdings wiederum 90% oder 360 000 Tonnen direkt aus grenznahen Gebieten wie Vorarlberg oder Süddeutschland und mit Staatsverträgen gesichert. Hier sind die nächsten eigenen Verbrennungsanlagen oft viel weiter weg als Schweizer KVA. Somit ist dieser Import auch aufgrund der Transportwege sinnvoll.

Jedes Jahr führt die Schweiz viele Tonnen Abfälle aus. Diese Exporte steigen 2016 sprunghaft an. Mit den 800 000 Tonnen Abfall pro Jahr wurde ein



Friedrich Studer, Geschäftsleiter erzo KVA und erzo ARA

neues Exportmaximum in den vergangenen drei Jahren erreicht. Nutzt die Schweiz das Ausland als Müllhalde?

Aktuell wird das eingehend untersucht. Leider lässt sich nicht sagen, was genau exportiert wird. Die Hälfte der bekannten Kontrollen hat zu Beanstandungen geführt.

Die Zunahme der Exporte seit 2016 entspricht interessanterweise der erwarteten Zunahme des Abfalls aufgrund des Bevölkerungswachstums in diesem Zeitraum. In der nationalen Statistik fehlt allerdings diese Zunahme. Die Vermutung, dass das Ausland brennbare Schweizer Abfälle als günstige Brennstoffe nutzt, liegt hier nahe.

Was ist in diesen exportierten 800 000 Tonnen drin? Sicher wird einiges an mineralischen Abfällen dabei sein. Dennoch deuten die Kontrollen darauf hin, dass ein ansehnlicher Anteil aus brennbaren Abfällen besteht, welche laut Gesetz in der Schweiz entsorgt werden müssten.

Findet die Schweiz stets ein Land, das ihren Güsel abnehmen will?

Die Schweiz besteht auf dem Grundsatz, dass Abfälle im Ausland mindestens genauso zu behandeln sind, wie es die eidgenössische Gesetzgebung verlangt. Hier stösst der Export oft an Grenzen.

Warum werden Materialien über so weite Distanzen gehandelt?

Abfall ist Energie. Ähnlich wie Kohle und Gas lohnen sich aufgrund des Energieinhalts lange Transportwege. Bei Kohle und Öl nehmen wir wie selbstverständlich tausende Transportkilometer in Kauf.

Wie ist die Ökobilanz bei langen Transportwegen? In einer Ökobilanz fallen die Transportwege bei einer Abfallverwertung, wie sie in der Schweiz praktiziert wird, kaum ins Gewicht. Weite Distanzen werden mit 40-Tonnen-LKW durchgeführt. Die Einsparung fossiler Brennstoffe am Ort der Verwertung durch die Produktion von Wärme und Elektrizität ist zu dominant.

Wie hoch ist der Wert von Abfall? Gibt es einen Preiskampf um den Abfall?

Kurzfristig kann es regionale Kämpfe um Marktkehricht geben. Wie in allen Märkten ist diese Konkurrenzsituation wichtig für einen funktionierenden Wettbewerb. Langfristig sind aber die Verwertungskosten minus die Erträge von Fernwärme und Strom entscheidend, und die Situationen normalisieren sich sehr rasch.

Weltweit scheint es einen Zusammenhang zu geben zwischen Abfallmengen, daraus gewonnenen Ressourcen und wirtschaftlicher Konjunktur.

Wie erleben Sie das in der erzo KVA?

Wir sprechen vom «Sofa-Index». Wenn sie zuhause denken, dass jetzt ein guter Moment für ein neues Sofa ist, kurbeln Sie die Wirtschaft an. Ökonomen sprechen von Konsumentenstimmung. Der Kauf führt aber auch immer zu Abfall. Wir sehen diesen Zusammenhang zwischen Erwartungen an die Zukunft und Abfallaufkommen sehr direkt.

Ist das Geschäft mit dem Abfall stets lukrativ, oder kann es auch ein Verlustgeschäft für die Gemeinden sein?

Wie in jedem Geschäft müssen die Kosten tiefer sein als die Erträge. Wir erhalten unsere Mittel aus dem Verkauf von Strom und Fernwärme, den Erträgen aus Marktkehricht und den Abfallgebühren der Gemeinden. Mir ist es persönlich wichtig diese Gebühren so tief wie möglich zu halten. Da wir ein kleiner Verband sind, ist dies auch möglich. Die anderen Bereiche Energie- und Abfallpreis stehen in einem Gleichgewicht. Tiefe Energiepreise erlauben hohe Marktpreise und umgekehrt. Langfristige Defizite sind in diesem Umfeld schwer vorstellbar, wie die Vergangenheit mehrfach gezeigt hat.

Ein mehrheitlich von der Menschheit verursachter schlimmer Abfall ist das CO₂. Es soll 90% der Emissionen ausmachen. Zur Rettung des Klimas sollte es aus der Luft gefiltert und reduziert werden. Wie macht das die erzo KVA?

Wir beteiligen uns im Rahmen einer Branchenvereinbarung am Kompetenzzentrum CO₂ der Stiftung für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung (ZAR). Dort werden effiziente Verfahren zur Abscheidung und deren Auswirkungen auf die Wärme und Stromproduktion intensiv untersucht. Und bis 2030 wird die ZAR eine Anlage in Betrieb nehmen. Die gewonnenen Erkenntnisse erlauben uns in der Planung unsere neue Anlage gezielt auf die anstehenden Herausforderungen vorzubereiten. Zum Beispiel zeigt sich bereits, dass die benötigten Energien einfach zurückgewonnen werden können, wenn die Rücklauftemperaturen der Fernwärme tief genug sind.

Im Sommer 2022 schlug Ihr Branchenverband Alarm, weil Chemikalien, welche in KVA und Zementwerken für die Luftreinigung eingesetzt werden, aufgrund des Ukraine-Kriegs und der hohen Energiepreise knapp zu werden drohten. Erleben Sie als erzo heute Lieferengpässe?

Wie an der Zapfsäule sind die Preise zwar nach wie vor viel höher als vorher, Lieferengpässe gibt es allerdings keine mehr. Aufgrund langjähriger Geschäftsbeziehungen konnten wir auch im Höhepunkt der Krise alle Betriebsmittel für die ARA und KVA jederzeit in genügender Menge beschaffen. Es bestand zu keinem Zeitpunkt die Gefahr von unerwünschten Emissionen.

Wie viele Tonnen Abfall pro Jahr aus welchen Gemeinden verwertet die erzo KVA? Wieviel Megawattstunden Strom und Fernwärme generiert sie damit? Und wie gross ist der Anteil der zur Wiederverwendung gewonnenen wertvollen Stoffe?

Die erzo KVA verwertet total 68 000 Tonnen Abfall pro Jahr. Davon stammen 24 000 Tonnen aus dem Verbandsgebiet, welches 74 000 Einwohnende hat. Wir produzieren damit 56 000 Megawattstunden Strom und 25 000 Megawattstunden Fernwärme. Wir leisten damit einen grossen Beitrag zur Energieversorgung des Unteren Wiggertal. Aus den Rückständen werden 1500 Tonnen Metalle zurückgewonnen und wiederverwertet.

Die Kreislaufwirtschaft ist ein wichtiger Ansatz zur Reduktion des ökologischen Fussabdrucks. Die Stellhebel sind Produktion, Konsum und Recycling. Für den dritten Faktor spielen Kehrrichtverbrennungen eine wichtige Rolle. Wie investiert die erzo KVA in die Kreislaufwirtschaft?

Durch den Konsum werden via verkaufte Produkte, zum Beispiel Unterhaltungselektronik, viele wichtige Stoffe importiert. Uns ist es ein Anliegen möglichst viele Ressourcen wieder in den Kreislauf zu bringen. Am Ende der Verbrennung sind die chemischen Elemente einfacher zugänglich. Deshalb engagieren wir uns für das Projekt Swiss-Zinc, welches zusätzlich zum normalen «Entschrotten» der Rückstände weitere relevante Metalle wie Zink und Kupfer wieder zurückführt.

Wünscht sich eigentlich jemand die Zeit zurück, als Siedlungsabfall in Deponien entsorgt und so Methan gebildet wurde?

Ich habe noch nie davon gehört, dass jemand die früheren Zustände der Abfallentsorgung zurückhaben wollte. Die KVA haben hierzu einen grossen Beitrag geleistet, indem sie mit regelmässigen Verbesserungen der Verbrennung und Rauchgasreinigung immer sauberer wurden. Die Prozesse sind heute gut verstanden und können risikolos 24/7 – also rund ums Jahr – betrieben werden.

Viele Menschen wissen zudem nicht, dass Abfalldeponien grosse Mengen an Methan und weiteren klimaaktiven Gasen freisetzen. Da Methan 22-mal klimaaktiver ist als CO₂, ist die Verbrennung auch aus Klimasicht die beste Alternative.

Ist sich die Abfallbranche in ihren Kernaufträgen einig? Versteht man sich in politischen Prozessen als eine Einheit?

Die Abfallbranche als Ganzes umfasst viel mehr als nur die KVA. Natürlich haben hier nicht alle Akteure deckungsgleiche Interessen. Im Kern versteht sich aber jeder als Problemlöser. Hier besteht grosse Einigkeit.

Die KVA-Branche ist sich in ihren Kernaufträgen Hygienisierung, Volumenreduktion, Energieproduktion und Metallrückgewinnung einig.

Ein weiteres Generationenprojekt ist das Thema Carbon Capture and Storage CCS. Durch Abscheiden wird Kohlendioxid CO₂ dem Kreislauf

entzogen, weggeschafft, abtransportiert und unter der Erdoberfläche langfristig gelagert. Inwiefern ist die erzo KVA davon betroffen? Jede KVA der Schweiz ist im Rahmen der Branchenvereinbarung ab 2050 davon betroffen. Die erzo KVA engagiert sich im Kompetenzzentrum CO₂ der Stiftung ZAR, an welchem Technologien zur Abscheidung und dem Transport untersucht werden. Da dies ein neuer Markt sein wird, bestehen nach wie vor grosse Unklarheiten über die Funktionsweisen. Diese Klärung läuft parallel zusammen mit den eidgenössischen Behörden. In einigen Bereichen sind wir auf andere angewiesen. Die Ausarbeitung der notwendigen Staatsverträge zum Beispiel ist Sache des Bundes.

Was ist aus Ihrer Sicht eine sinnvolle Verwendung von CO₂?

Meine persönliche Meinung ist, dass wir Verfahren entwickeln müssen, welche das CO₂ vor Ort in Form von Feststoffen bindet. Die Natur hat hierzu zum Beispiel die Photosynthese entwickelt, aber auch chemische Prozesse eignen sich dazu. Diese Feststoffe lassen sich einfacher lagern und transportieren. Diese Technologien würden uns unabhängiger von noch zu bauenden Pipelines machen.

Der Bund rechnet für das Jahr 2050 mit sieben Millionen Tonnen Emissionen pro Jahr, die sich nicht eliminieren lassen. Es soll mehrheitlich aus der Abfallverbrennung, Zementindustrie und Landwirtschaft stammen. Was löst diese Hochrechnung bei Ihnen aus?

Hier steht vor allem die Politik vor grossen Herausforderungen. Es bestreitet niemand, dass es eine Landwirtschaft, Abfallverwertung oder Zementproduktion braucht. Ebenso existieren bereits Technologien für die Abscheidung, den Transport und die Lagerung. Ob sich diese gesamte Kette realisieren lässt, hängt massgeblich von der Politik ab, welche die klaren Rahmenbedingungen schaffen muss.

Würden solche Technologien gemäss dem Verursacherprinzip hierzulande die Güselsack- und Grossmengenengebühren verteuern?

Die Finanzierung und Kostenstruktur der CO₂ Abscheidung ist zum heutigen Zeitpunkt unklar. Die Behörden arbeiten bereits an möglichen Modellen und schauen dabei auch auf das Ausland. Da von einem normalen 35-Liter-Abfallsack nur ca. 55 Rappen für die eigentliche Abfallverwertung aufgewendet werden müssen, wird sich die mögliche Verteuerung in einer ähnlichen Grössenordnung bewegen.

Der emeritierte Geschichtspräsident Georg Kreis hat in einem «Bund»-Interview vom 11.4.2023 gesagt: «Wir müssen uns darauf einstellen, dass komplexe Dinge geschehen und man Lösungen verfolgt, die vielleicht nicht von Dauer sind.» Wie gut können Sie mit Komplexität und Unsicherheit umgehen? Würden Sie als Chemieingenieur sich eine berechenbarere Welt wünschen?

Der Mensch ist nicht kompliziert, sondern komplex. Die Meinung, dass sich menschliches Schaffen berechnen lässt, war und ist eine Illusion. Wir werden uns dieser Illusion immer stärker bewusst, weil sich vieles heute nach den Naturgesetzen mit immenser Computerpower gut vorhersagen lässt. Gerade deshalb ist für die Zukunft der Umgang mit Unsicherheiten und Komplexitäten der entscheidende Faktor.

Sie sind zweifacher Familienvater und als Geschäftsleiter noch eher jung. Welche Resultate heutiger Innovationsprojekte werden Sie noch erleben, und was liegt mutmasslich eher in ferner Zukunft und wird eines Tages die «Hausaufgabe» Ihrer Kinder sein?

Jede Generation entwickelt ihre eigenen Werte sowie Kulturen und somit auch eigene Herausforderungen. Ich hoffe, dass wir die Welt heute so gestalten, dass sie unseren Kindern gute Voraussetzungen bietet. Ich werde sicher noch erleben, wie sich die Kreisläufe um einzelne chemische Elemente (Phosphor, Zink, seltene Erden etc.) schliessen werden. Einen funktionierenden CO₂-Markt neben den Zertifikaten wird es wohl erst nach der Mitte unseres Jahrhunderts geben. Unsere Kinder werden sich mutmasslich mit der Entwicklung einer von fossilen Rohstoffen unabhängigeren Wirtschaft beschäftigen.

Über Friedrich Studer

Friedrich Studer verfügt über ein Executive MBA an der Hochschule Luzern mit Schwerpunkt Strategisches Management und Leadership und hat nach seinem Grundstudium als Chemieingenieur an der ETH Zürich an der Universität Zürich Wirtschaftschemie studiert. Seit Januar 2022 ist er Geschäftsleiter der erzo KVA und erzo ARA. Im Jahr davor hatte er die operative Führung zweier Gemeindeverbände mit Betrieb KVA und ARA inne. Er verantwortet strategische Projekte wie den Bau einer neuen KVA und eines Klärschlamm-Kompetenzzentrums, die Erneuerung der Eigentümerstrategie und das Splitting der erzo sowie ein BAFU-Innovationsprojekt zur Phosphor-Rückgewinnung. Davor leitete er in mehreren Unternehmen Innovations- und Organisationsprozesse.

IN EINEM GESCHLOSSENEN SYSTEM GIBT ES KEINE VERSCHWENDUNG

6

Die Schweiz extrahiert, importiert, exportiert, rezykliert und emittiert immer mehr Abfall. Die Materialflüsse sind komplex, die Rohstoffe begrenzt und knapp. Ein sorgfältiger Umgang mit den Ressourcen ist gefragt.

Das Bundesamt für Umwelt BAFU prognostiziert steigende Abfallmengen. Auch in rückläufigen Szenarien zeigt sich, dass das durch Zuwanderung bedingte Bevölkerungswachstum die Einsparungen von Bevölkerung und Industrie überkompensiert. In einem «konstanten» Szenario bleibt das Pro-Kopf-Aufkommen der brennbaren Abfälle – gemeint sind alle Abfälle inkl. Importe – auf dem aktuellen Niveau von 439 Kilo pro Einwohner:in pro Jahr. In einem «rückläufigen» Szenario nimmt diese Menge nur um ein halbes Prozent ab.

Trotz aller Anstrengungen, Abfall zu vermeiden oder zu rezyklieren, nimmt die Abfallmenge weiter zu. Die Verbrennungskapazität im Aargau bleibt vorderhand gleich, während sie in der Zentralschweiz und in Basel ausgeschöpft ist. Im Perimeter des Projekts RENZO, siehe Interview dazu auf Seite 16, ergibt sich eine fehlende Kapazität von rund 115 000 bis 165 000 Tonnen pro Jahr. Die neue Anlage soll aus Abfall Wärme, Dampf und Strom erzeugen. Das ist ein wunderbares Beispiel von Kreislaufwirtschaft.

Fokus auf Kreislaufwirtschaft entscheidend

Tatsache ist, dass das Ziel Netto Null nur zu erreichen ist, wenn die Industrie das Prinzip Kreislaufwirtschaft in die Mitte aller Anstrengungen stellen. Allein die Gesetzgebung und die Regulatoren sowie das unterschiedliche Verarbeiten von Abfall zeigt die Komplexität des Zusammenspiels von Abfallvermeidung, Recycling, Innovation bei den Herstellungsprozessen und den Technologien zur Weiterverarbeitung von Abfällen auf. Laut Swiss Recycling wird rund ein Drittel des Mülls rezykliert und knapp die Hälfte verbrannt, während das restliche Fünftel kompostiert oder vergast wird.

Abfälle zu trennen, reicht nicht aus. Für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft braucht es auch Strategien, wie mit den Rohstoffen verantwortungsvoll umgegangen werden kann. Denn sowohl die Industrie wie die Bevölkerung produzieren viel zu viel Abfall. Dieser enthält wertvolle Materialien, die aktuell in den meisten Verarbeitungsprozessen vernichtet werden.

Solche wertvollen Materialien im Abfall zu identifizieren, ist die Aufgabe von Abfalldesigner:innen, siehe Infobox und QR-Codes. Ihre Mission lautet: Rohstoffe nachhaltig nutzen und Materialkreisläufe schliessen. Ein konkretes Ziel ist es, Materialien nicht mehr als Abfall zu deklarieren und achtlos zu verbrennen oder zu vergasen, sondern zu prüfen, wo und wie sie weiterverwendet werden könnten. Parameter dafür sind zum Beispiel die Kosten, der Energieaufwand, der Verarbeitungsprozess und die Bedürfnisse des Markts. Stehen diese Parameter auf Grün, können aus Abfallmaterialien zum Beispiel Kleider, Taschen oder Verpackungen, aber auch Beton und Metall, entstehen. Dass man neu entstandenen Produkten die Zirkularität meistens ansieht, wird als positiv erachtet, weil sie dadurch zu Botschaftern für die Kreislaufwirtschaft werden. Im Idealfall wird schon bei der Idee, dem Design und der Produktion von Materialien darauf geachtet, dass biologische oder gar biogene Ressourcen zum Einsatz kommen.

Arten von Müll

Das ist Siedlungsmüll

Laut Abfallexperte Robin Quartier versteht man unter Siedlungsmüll Abfälle, die von Haushalten, Hotels, Gaststätten, Spitälern, Geschäften, Büros usw. entsorgt werden. Hinzu kommt Kehricht, der in Säcken von Strassen und Trottoirs gesammelt wird, ebenso Bau- und Abbruchabfall. Alle diese Kehrichtsorten enthalten vielfältige Stoffe wie Kunststoff, Kautschuk, Holz, Papier, Textilien, Glas, Metall, Nahrungsmittel, defekte Möbel und andere beschädigte Artikel.

Das ist der übrige Müll

Vom Siedlungsmüll getrennt gesammelt werden beispielsweise Textilien, Glas, Metall, elektrische und elektronische Abfälle, Schrott, gebrauchte Batterien sowie Abfälle aus Industrie und Pharmazie.

Ein Beispiel für biogene Materialien sind Schuhsohlen aus Bananen- oder Walnussschalen. Im Wissen, dass der Abrieb von Gummireifen und Gummisohlen weitaus schlimmer ist für die Umwelt als das Verbrennen von Gummi, wäre es wirklich an der Zeit, vermehrt biogene Materialien zu verwenden.

Ständerat bestätigt Stärkung der Schweizer

Nachdem der Nationalrat bereits die Grundlagen zur Stärkung der Kreislaufwirtschaft in der Schweiz gelegt hatte, hat der Ständerat diese Stossrichtung im Dezember 2023 weitgehend bestätigt. Künftig werden die Langlebigkeit von Produkten gefördert, die Wiederverwendung klarer priorisiert sowie Branchenlösungen gestärkt. Dieser Beschluss des Ständerats ist ein positives Signal für die Stärkung der Kreislaufwirtschaft in der Schweiz. Damit wird ein wichtiger Schritt zur Verbesserung der Rahmenbedingungen – beispielsweise für zirkuläre Geschäftsmodelle oder ein konsequentes Recycling – gemacht. Mit den Beschlüssen aus dem National- und Ständerat kann der Bundesrat Anforderungen an die ressourcenschonende Gestaltung von Produkten und Verpackungen stellen, beispielsweise bezüglich ihrer Reparierbarkeit. Auch kann er neu mit der Einführung eines Reparatur-Indexes mehr Transparenz für Konsument:innen schaffen und so nachhaltigere Konsumentenscheide erleichtern. Zudem werden Kantone neu dazu aufgefordert, Grenzwerte für die graue Energie von Gebäuden festzulegen. Damit wird in Zukunft auch bei der Erstellung der Gebäude vermehrt auf Energieeffizienz geachtet.

Das prägt das Abfallvolumen

Es gibt verschiedene Faktoren, welche das Abfallaufkommen prägen.

Der Abfallberg wird grösser, wenn:

- der Wohlstand zunimmt
- mehr kurzlebige Einwegprodukte konsumiert werden
- es mehr Kleinhaushalte gibt, die mehr Verpackungen verursachen
- Food Waste betrieben wird

Der Abfallberg wird kleiner, wenn:

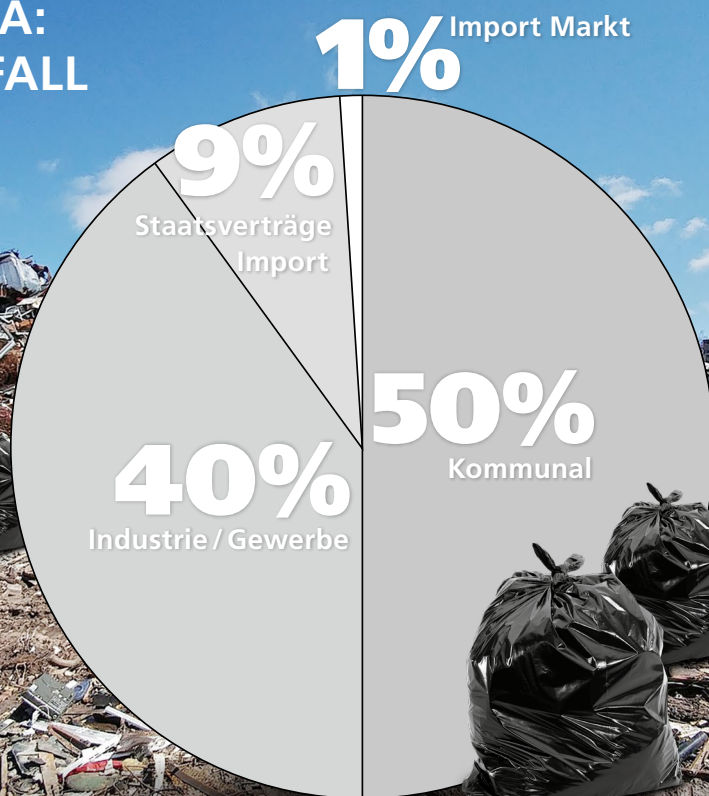
- der Wohlstand abnimmt
- die Produkte langlebiger werden
- die Abfallgebühren steigen

Für die nächsten Jahre wird erwartet, dass aufgrund von vermehrtem Recycling und geringerem Konsum die Pro-Kopf-Menge weiter abnehmen wird. Sollte die in der Schweiz wohnhafte Bevölkerung die 10-Mio.-Grenze überschreiten und sich die Konjunktur deutlich verbessern, wäre auch eine Zunahme des Abfallvolumens denkbar.

Quelle: BAFU, Michael Hügi, Abteilung Abfall und Rohstoffe

SCHWEIZER KVA: HERKUNFT ABFALL

Abfallherkunft 2021
(ohne KVA Josephstrasse
20000 t/a)



PLASTIK UND KUNSTSTOFF MÖGLICHST VERMEIDEN

8

Was unterscheidet Kunststoff von Plastik? Bei Plastik handelt es sich immer um Kunststoff – aber nicht jeder Kunststoff ist Plastik.

Einwegflaschen, Kinderspielzeug, Haushaltgeräte, Kleider, Fahrzeuge: Ist das Plastik oder Kunststoff? Als Kunststoff bezeichnet man einen Festkörper, dessen Grundbausteine synthetische oder halbsynthetische Polymere sind. Das sind chemische Verbindungen, die aus langen Molekülketten bestehen. Diese Ketten sind aus sich wiederholenden Grundeinheiten, aus Monomeren, zusammengesetzt. Je nach Ausgangsmaterial, Herstellungsverfahren und Beimischung von Zusatzstoffen können Kunststoffe ganz unterschiedliche Eigenschaften aufweisen und in verschiedenen Anwendungen eingesetzt werden. Manche von ihnen können als Plastik bezeichnet werden, andere nicht.

Mikroplastik am schlimmsten

Plastik beinhaltet Erdöl. Es bindet dadurch viel Energie und hinterlässt viele Rückstände. Da es fossil ist, hat Plastik einen sehr hohen Brennwert. Diese Eigenschaft nützt zwar dem Feuer des KVA, ist aber wegen der Rückstände nicht beliebt.

Etwas salopp ausgedrückt: Plastik ist nicht gemacht für KVA. Also heisst es Plastik sammeln und gesondert verwerten? Experten sagen: «Sammeln ist nur Psychohygiene.» Über 80% des in der Umwelt hinterlassenen Kunststoffs sei Mikroplastik, also Abrieb aus Autoreifen auf Strassen und Gummisohlen auf Gehwegen. Dieser Abrieb sei schlimmer als das Verbrennen von Plastik.

Kunststoffrecycling: Die EU macht vorwärts

In der Kreislaufwirtschaft rücken Verpackungen aus Kunststoff, vor allem aus Einwegkunststoff, immer mehr in den Fokus. Die EU fordert ihrer Mitgliedstaaten auf, bei Kunststoffverpackungen eine Recyclingquote von 50% bis 2025 zu erreichen. Das Deutsche Verpackungsgesetz verschärfte diese europäischen Vorgaben noch einmal und schreibt bei Kunststoffverpackungen schon seit 2022 eine Quote von 63% vor. Denn in Deutschland werden mehr Kunststoffe für Verpackungen als im Bau, Fahrzeugbau oder für Elektronik verbraucht. Zwischen 1995 und 2019 hat sich die Anzahl Tonnen Verpackungsabfälle aus Kunststoff in Deutschland mehr als verdoppelt. Wo er nicht als Verpackung wiederverwendet wird, kann Kunststoff als Ersatzbrennstoff für Kohle oder Rohmehl in der Zementindustrie dienen. Noch gilt ein chemisches Recycling als sehr aufwändig.

BERUF ABFALLDESIGNER:IN

Damit Kreislaufwirtschaft gelingt, müssen viele Fachpersonen, Faktoren und Fakten möglichst harmonisch zusammenspielen. Weil schon bei der Herstellung von Produkten Abfälle entstehen, gibt es neu den Beruf der Abfalldesignerin. Diese Fachkraft sorgt für den Erhalt von Ressourcen.

Den Abfall zu reduzieren, welcher schon bei der Herstellung von Produkten entsteht, gehört zu den wichtigen Aufgaben des/der Abfalldesigner:in. Aktuell besteht indessen keine eidgenössisch anerkannte Aus- oder Weiterbildung bzw. kein Nachdiplomstudium zum Beruf Abfalldesigner:in. Daher steht dieses Arbeitsgebiet Quereinsteiger:innen offen. Die meisten Fachkräfte verfügen über eine Ausbildung und Berufserfahrungen in (Umwelt-)Ingenieur- und/oder Materialwissenschaften, Produkt- oder Industriedesign, Chemie, Biologie, Verpackungstechnologie, Recyc-

ling, Produktionsprozesse und Bionik/Biomimikry. Die ETH bietet seit Januar 2024 verschiedene Studiengänge wie den DAS ETH in Regenerative Materials oder den CAS ETH in Regenerative Materials – Essentials oder einen Onlinekurs über regenerative Materialien. Zudem gibt es an der ETH Zürich zwei neue CAS, die alternierend alle zwei Jahre durchgeführt werden: CAS ETH in Regenerative Materials – Hydrothermal Specialisation sowie CAS ETH Regenerative Materials – Structural Specialisation.

Breit gefeierte Aus- und Weiterbildungen zum Thema Netto-Null bieten unter anderem die Hochschulen HWZ in Zürich und HSLU in Luzern an. Die ausgebildeten Fachkräfte sollen helfen, die Schweizer Klimastrategie, bis 2050 nicht mehr Treibhausgase in die Atmosphäre auszustossen als durch natürliche und technische Speicher aufgenommen werden können, umzusetzen.



GEFAHR FÜR MENSCHEN

PFAS sind Substanzen, die für den Menschen gefährlich sein und sie krank machen können. PFAS-Rückstände sind in Wasser und Böden zu finden. Eine Karte, die SRF mit anderen Medien ausgearbeitet hat, zeigt eine hohe Verbreitung in ganz Europa.

Was sind PFAS?

PFAS steht für «Per- und polyfluorierte Alkyl-Substanzen». Dies ist der Überbegriff für eine Gruppe chemischer Stoffe (PFBA, PFHxS, PFOS, PFOA, PFNA etc). PFAS werden seit den 1940er Jahren eingesetzt und sind in vielen Industriebereichen beliebt, weil sie wasser-, fett- und schmutzabweisend sowie temperaturbeständig sind.

PFAS sind entsprechend in Feuerlöschschäumen zu finden und werden bei der Herstellung von Bratpfannen, Lebensmittelverpackungen, Kosmetika, Textilien für Möbel und Outdoor-Kleidung, Farben und Imprägnierungen, Elektronik, Batterien, Wärmepumpen, Skiwachs, Fotografien und Verchromungen verwendet.

Wie gefährlich sind PFAS?

Wer eine Regenjacke trägt oder eine Bratpfanne normal benutzt, hat angeblich nichts zu befürchten. Problematisch für den Menschen sind aber PFAS-Rückstände, die bei der Herstellung von Produkten wie Bratpfannen entstehen und via Wasser oder Böden in die Nahrungskette gelangen. Die Europäische Umweltagentur geht bei grossen PFAS-Belastungen etwa von einem erhöhten Risiko für Leberschäden, Nieren- und Hodenkrebs, Schilddrüsenerkrankungen sowie Entwicklungsschäden bei ungeborenen Kindern aus.

PFAS sind sehr stabil

Ein weiteres Problem: PFAS bauen sich nicht selbst ab; sie bleiben in der Umwelt. Diese Eigenschaft hat ihnen den Übernamen «forever chemicals» beschert. In der Schweiz sind PFAS schon seit einigen Jahren bekannt. Im Januar wurden Daten aus einer umfassenden Bodenstudie der ZHAW und des Bundesamts für Umwelt öffentlich, die PFAS schweizweit nachweisen konnte. Messungen zu PFAS im Trink- und Grundwasser laufen derzeit. In Anlehnung an die Gesetz-



9

PFAS – das Gift, das in unseren Alltagsgegenständen lauert.

gebung der EU legt das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen Höchstwerte in Lebensmitteln fest und überprüft die aktuellen Höchstwerte für Trinkwasser.

Kanton Wallis reagiert

Was kommt auf Europa zu? Die Sanierung der mit PFAS belasteten Standorte kann kostspielig sein. In der Schweiz wurden bereits erste PFAS-belastete Standorte saniert, unter anderem im Wallis und im Thurgau. Eine umfassende Sanierung aller Orte in der Schweiz steht aber noch aus.

Daneben kommen auf die verschiedenen Länder mit PFAS-Belastungen möglicherweise auch hohe Gesundheitskosten zu. Studien gehen von jährlichen Ausgaben in Europa von bis zu 84 Milliarden Euro aufgrund von PFAS-Schäden aus.



Zur Bodenstudie der ZHAW und des Bundesamts für Umwelt

KOMMT JETZT DAS «RECHT AUF REPARATUR»?

10



Bild von Militiamobiles auf Pixabay

Geht ein Gerät kaputt, kann es die Besitzerin in der Regel nicht selbst flicken, weil das nötige Wissen urheberrechtlich geschützt ist oder weil die Ersatzteile fehlen.

Wie lange noch werfen wir defekte Laptops, TV-Geräte und Mobiltelefone weg? Gibt es bald sieben Jahre lang Ersatzteile für iPhones? Kalifornien führt laut NZZ ein «Recht auf Reparatur» ein.

Kalifornien verpflichtet Hersteller von Elektronik- und Haushaltsgeräten, bis zu sieben Jahre lang Ersatzteile, Werkzeuge und Reparaturanleitungen für ihre Produkte anzubieten. Dies schildert NZZ-Redaktor Philipp Gollmer in einem Artikel vom 11.10.2023. Seinen Recherchen zufolge soll im Juli 2024 in Kalifornien eines der weltweit strengsten «Recht auf Reparatur»-Gesetze in Kraft treten. Für die Besitzerinnen und Besitzer von Geräten sowie für unabhängige Werkstätten soll es dadurch einfacher werden, an Ersatzteile und Anleitungen für die Reparatur zu kommen.

Auflage gilt schon ab 50 Dollar

Kalifornien ist der vierte amerikanische Gliedstaat nach New York, Colorado und Minnesota, in dem ein entsprechendes Gesetz eingeführt wird. Die Hersteller müssen bei Elektronik- und Haus-

haltsgeräten mit einem Preis von mehr als 100 Dollar während eines Zeitraums von sieben Jahren die geeigneten Werkzeuge, Ersatzteile, Software und Anleitungen zur Reparatur anbieten. Bei Geräten mit einem Preis zwischen 50 und 99 Dollar sind es drei Jahre. Das Gesetz betrifft alle Geräte, die nach dem 1. Juli 2021 hergestellt und verkauft wurden. Ausnahmen gibt es für Spielkonsolen, Alarmanlagen sowie land- und forstwirtschaftliche Geräte.

Auswirkung auf Konsumenten weltweit

Das Gesetz dürfte auch über Kalifornien hinaus Wirkung entfalten. Im Gliedstaat haben eine Reihe von Herstellern von Elektronikgeräten ihren Hauptsitz. Dazu gehören etwa der Computerbauer HP oder der iPhone-Hersteller Apple. Die Programme, welche die Firmen als Reaktion auf das Gesetz entwickeln müssen, werden wahrscheinlich auch den Konsument:innen ausserhalb von Kalifornien zur Verfügung stehen.

Apple stand dem Gesetzesentwurf lange kritisch gegenüber. Erst im Sommer gab das Unternehmen seinen Widerstand dagegen auf. Seit zwei Jahren

betreibt Apple ein eigenes Selbstreparatur-Programm für iPhones und MacBooks. Laut Kritikern ist das Angebot jedoch zu wenig praktikabel und zu teuer.

Erfinden und Erneuern

Das «Recht auf Reparatur» jedenfalls gewinnt in den Überlegungen der Hersteller an Bedeutung. Google, ebenfalls in Kalifornien zu Hause, gab bei der Präsentation seines neusten Handys, Pixel 8, bekannt, dass Ersatzteile dafür sieben Jahre lang erhältlich sein werden – just die Frist, die auch im Gesetz verankert ist.

«Die Tech-Revolution begann hier in Kalifornien. Daher ist es angebracht, dass wir auch hier daran arbeiten, die Probleme von Big Tech zu lösen», sagte Elizabeth Chamberlain, Direktorin bei iFixit. Die Organisation setzt sich für die einfache Reparatur von Geräten ein und hat am Gesetz

mitgearbeitet. «Mit dem Zugang zu Originalteilen, Werkzeugen und Dokumentationen können unabhängige Reparaturwerkstätten wieder wettbewerbsfähig sein.»

Vorschlag für «Recht auf Reparatur» auch in der EU

Auch in der Europäischen Union wird über ein «Recht auf Reparatur» debattiert. Die EU-Kommission hat im März 2023 einen Vorschlag für ein entsprechendes Gesetz vorgelegt. Betroffen sind Güter wie Waschmaschinen, Kühlschränke und Fernseher, ab einem späteren Zeitpunkt auch Tablets und Mobiltelefone. Es soll künftig einfacher und billiger sein, Produkte zu reparieren, anstatt sie zu ersetzen. Derzeit müssen sich das Europaparlament und die EU-Staaten darauf einigen, wie das «Recht auf Reparatur» konkret aussehen soll. Eine Einführung ist daher noch mehrere Monate entfernt.

WENN DINGE KAPUTT GEHEN «MÜSSEN»

Viel Abfall ist der «geplanten Obsolenz» geschuldet. Dabei handelt es sich um Schwachstellen, sogenannte Sollbruchstellen, die in ein elektronisches Gerät – zum Beispiel in einen Computer, einen Bildschirm, einen Toaster oder eine Waschmaschine – eingebaut werden, um ihre Lebensdauer oder ihre Reparaturfähigkeit einzuschränken. Gilt das Gerät als defekt, weil es keine Ersatzteile und keinen Zugang zum kaputten Teil gibt oder ist ein neues Gerät billiger als die Reparatur des alten, sieht sich die Kundschaft oft gezwungen, ein neues Modell zu kaufen.

Lange Lebensdauer nicht erwünscht

Von der «psychologischen Obsolenz» spricht man, wenn die Hersteller mit ihrer Werbung oder dem Verkaufspersonal der Kundschaft das Gefühl vermitteln, ihr Gerät sei bereits veraltet und müsse durch ein neues ersetzt werden. Die eine oder andere Form von Obsolenz haben alle Haushalte schon mal erlebt, die eine Waschmaschine oder

einen Kühlschrank über viele Jahre genutzt haben und damit sehr zufrieden waren. Der Handwerker reagiert oft sehr erstaunt, dass das Gerät noch funktioniert, und nicht selten entgleitet ihm die Bemerkung: «Diese lange Lebensdauer ist nicht vorgesehen ...»

Die Lösung liegt darin, nur Geräte zu kaufen, die reparierbar und deren Einzelteile austauschbar sind. Dies setzt voraus, dass deren Gehäuse nicht verklebt sind und keine fest eingebauten Akkus enthalten. Schlüsselfrage im Verkaufsgeschäft oder beim online Anbieter können sein: «Kann ich das Produkt nach Ablauf der Garantie reparieren? Wie öffne ich es, wenn ich es reparieren muss? Wie nehme den Akku heraus?»

Nur wenn die Hersteller und Shops dazu beitragen, einen frühzeitigen Verschleiss von Produkten zu verhindern, können Müllberge kleiner werden.

WENN FABRIKNEUE MODE IN DER KVA LANDET

Recherchen des K-Tipp zeigen: Bis zu einem Drittel der Neuware in Schweizer Kleiderläden bleibt liegen und wird dann verbrannt. Das bestätigen Insider der Modebranche und Experten.

Kleidergeschäfte vernichteten im Jahr 2021 in den EU-Ländern neue, nie getragene Mode im Wert von mindestens 2,9 Milliarden Franken. Das ergaben Berechnungen des Europäischen Umweltbüros. Die Behörde kritisiert diese sinnlose Verschleuderung von Ressourcen unnötige Belastung der Umwelt. Das Vernichten

von neuen, nicht verkauften Kleidern ist auch in der Schweiz verbreitet. Andrea Weber-Hansen, Professorin an der Hochschule Luzern, und ein nicht genannt sein wollender Kleiderhändler schätzen den Anteil nichtverkaufter Kleider auf 30 Prozent. Ein grosser Teil der unverkauften Lagerbestände werde in der Schweiz verbrannt. Offensichtlich ist es billiger, neue Kleider in einer KVA zu entsorgen, statt sie länger am Lager zu behalten. Kleider gelten als üblicher Gewerbeabfall. Sie verbrennen zu lassen kostet je nach KVA-Tarif pro Tonne zwischen 160 und 350 Franken.

HAUSHALTE MÜSSTEN ABFALL REDUZIEREN

Bis 2030 sollen massiv weniger Lebensmittel weggeworfen werden. Heute wird ein Drittel aller Lebensmittel entsorgt.

330 Kilo Esswaren werden pro Jahr und Person, die in der Schweiz lebt, weggeworfen. Pro Tag wirft also jede Person im Schnitt fast ein Kilo Essen weg. Diese Zahlen beruhen auf einer ETH-Studie aus dem Jahr 2017. Solcher Food Waste muss bis 2030 halbiert werden. Als Referenzjahr gilt 2017. So steht es im Aktionsplan gegen Lebensmittelverschwendung des Bundesrats. Grosshändler, aber vor allem Privat-

haushalte stehen in der Pflicht. Bereits gibt es Organisationen wie «Die Essensretter», «Too Good to Go» und «Tischlein deck dich», welche abends nicht verkaufte Waren bei Märkten, Restaurants und Bäckereien abholen. Ein weiteres Potenzial hat die Vision, dass die Konsument:innen Lust bekommen auf das Prinzip «From Nose to Tail». Bei Fleisch bedeutet dies, Tiere von der Nase bis zum Schwanz zu verwerten und beim Gemüse, alles vom Blatt bis zur Wurzel zu essen. Solche Massnahmen sind freiwillig und trotzdem effektiv.

DER CO₂-PREIS IST VIEL ZU TIEF

Für eine wirksame Klimapolitik braucht es einen genug hohen Preis für die Emissionen. Ein hoher Kohlenstoffpreis schafft Anreize, auf erneuerbare Energien umzustellen. Doch davon ist man weit entfernt.

Ein Beitrag von NZZ-Journalist Peter Rohner vom 1.12.2023.

Gestern hat in Dubai die 28. UNO-Klimakonferenz begonnen, die COP 28. Im Zentrum steht die weltweite Bestandesaufnahme und die Frage, wie das Netto-Null-Ziel bis 2050 doch noch zu erreichen ist.

Ein zentrales Instrument zur Reduktion der Treibhausgasemissionen ist deren Bepreisung. Das erreicht man durch eine CO₂-Steuer oder Emissionsrechte, die gehandelt werden können. Letzteres hat den ökonomischen Vorteil, dass Emissionen dort reduziert werden, wo die Kosten dafür relativ tief sind.

Emissionshandelssysteme haben als Obergrenze eine jährlich sinkende Menge an neu verfügbaren Emissionsrechten im System, auch «Cap» genannt. Ein Teil der Emissionsrechte wird gratis zugeteilt, ein Teil versteigert. Die Emissionsrechte können zur Deckung der eigenen Emissionen verwendet oder an andere Teilnehmer verkauft werden.

Wer seine Emissionen nicht senkt und zu wenige Zertifikate hat, muss diese einkaufen.

Und vor allem sind die Preise zu tief. Es kostet die Unternehmen zu wenig, um Treibhausgase in die Luft zu lassen. Laut Schätzungen wäre zur Erreichung der Klimaziele ein globaler Kohlenstoffpreis von mindestens 80 Dollar pro Tonne nötig, um genug Anreiz für die Umstellung auf klimafreundlichere Prozesse zu schaffen.

Nicht einmal in Europa ist das erfüllt, wo die Preise seit der Einführung einer Marktstabilitätsreserve und vor allem seit der Gaskrise am höchsten sind. Anfang Jahr kletterte der europäische CO₂-Preis sogar auf über 100 Euro pro Tonne. Seither ist er aber wieder um einen Viertel gesunken.

In Kalifornien ist der Preis dieses Jahr von 30 auf 37 Dollar gestiegen, aber auch das tut im Portemonnaie der Verursacher noch zu wenig weh. Im chinesischen Emissionshandelssystem kostet das Recht zur Emission von einer Tonne Kohlenstoff sogar weniger als 10 Dollar.

Im Prinzip funktioniert der CO₂-Emissionshandel. Doch derzeit scheint es ein Überangebot an CO₂-Zertifikaten zu geben, was auf den Preis drückt. Die an der COP 28 angestrebten Ziele werden damit kaum zu erreichen sein.

«98 PROZENT DER WELT ERWÄRMEN SICH. FRÜHER ERLEBTEN DIE MENSCHEN REGIONALE SCHWANKUNGEN, MANCHMAL GAB ES VERÄNDERUNGEN AUF KONTINENTEN, ABER NIE AUF DEM GESAMTEN PLANETEN.»

Peter Frankopan, Professor für Globalgeschichte an der Universität Oxford

«KRISEN SOLL MAN ERNST NEHMEN, KRISENHAFTIGKEIT ABER AUCH OHNE GROSSE AUFREGUNG ALS NORMALITÄT VERSTEHEN.»

Georg Kreis, emerit. Professor für Schweizer Geschichte an der Universität Basel

WIE KOHLENDIOXID DAS KLIMA VERÄNDERT

14

Wenn wir das Licht anknipsen, die Heizung aufdrehen, das Kaminfeuer anzünden oder mit dem Auto fahren, gelangt Kohlendioxid in die Atmosphäre. Lest, wie das Gas entsteht und warum es so schlecht ist für das Klima.

Was ist Kohlendioxid?

Kohlendioxid ist ein unauffälliges Gas, das wir weder sehen noch riechen können. Wir atmen winzige Mengen davon mit der Luft ein und 100-mal so viel wieder aus. Als Kohlensäure perlt es in der Limo, und Pflanzen brauchen es zum Wachsen und Gedeihen.

Chemisch betrachtet, besteht ein Kohlendioxidmolekül aus einem Kohlenstoffatom (wissenschaftlich abgekürzt: C) und zwei Sauerstoffatomen (O₂). Daher sein kurzer Name: CO₂. In unserer Atmosphäre ist es nur zu einem sehr geringen Anteil, nämlich zu 0,04 Prozent, enthalten.

Warum ist CO₂ schlecht fürs Klima?

CO₂ ist ein Treibhausgas: Wie das Glas eines Treibhauses verhindert es, dass Wärme von der Erde ins Weltall entweicht. Im Prinzip eine gute Sache: Gäbe es überhaupt keinen Treibhauseffekt, wäre unser Planet eine karge Eiswüste mit Durchschnittstemperaturen von minus 18 Grad Celsius. Doch wir Menschen sorgen dafür, dass jedes Jahr etwa 32 Milliarden Tonnen Kohlendioxid zusätzlich in die Atmosphäre gelangen. Damit liessen sich rund 1,6 Milliarden Heissluftballons füllen. Ein Teil davon verbleibt in der Atmosphäre. Der Treibhauseffekt wird dadurch stärker, und die Erde heizt sich immer mehr auf.

Wie gelangt CO₂ in die Luft?

Grob gesagt auf zwei Wegen: Kohlendioxid ist von Natur aus in der Atmosphäre enthalten. Denn alle Tiere und Menschen atmen es aus. Auch wenn Vulkane ausbrechen oder Pflanzen verrotten, wird das Gas freigesetzt. Neben diesen natürlichen CO₂-Quellen gibt es die menschengemachten. CO₂ entsteht etwa, wenn Kraftwerke Strom erzeugen, wenn Stahlwerke Eisen produzieren oder wenn Flugzeuge abheben – kurz gesagt überall dort, wo wir fossile Rohstoffe wie Erdöl

und daraus hergestelltes Benzin oder Diesel, Erdgas oder Kohle verfeuern. All diese Stoffe sind ähnlich alt wie Dinosaurierknochen oder andere Fossilien.

Sie entstanden im Laufe von Jahrmillionen aus toten Lebewesen und speicherten dabei für sehr, sehr lange Zeit einen grossen Teil des Kohlenstoffs, den es auf unserem Planeten gibt. Werden Erdöl, Gas und Kohle heute verheizt, wird der Kohlenstoff wieder freigesetzt: Er verbrennt und verbindet sich mit dem Sauerstoff aus der Luft zu CO₂-Molekülen, die in die Atmosphäre aufsteigen.

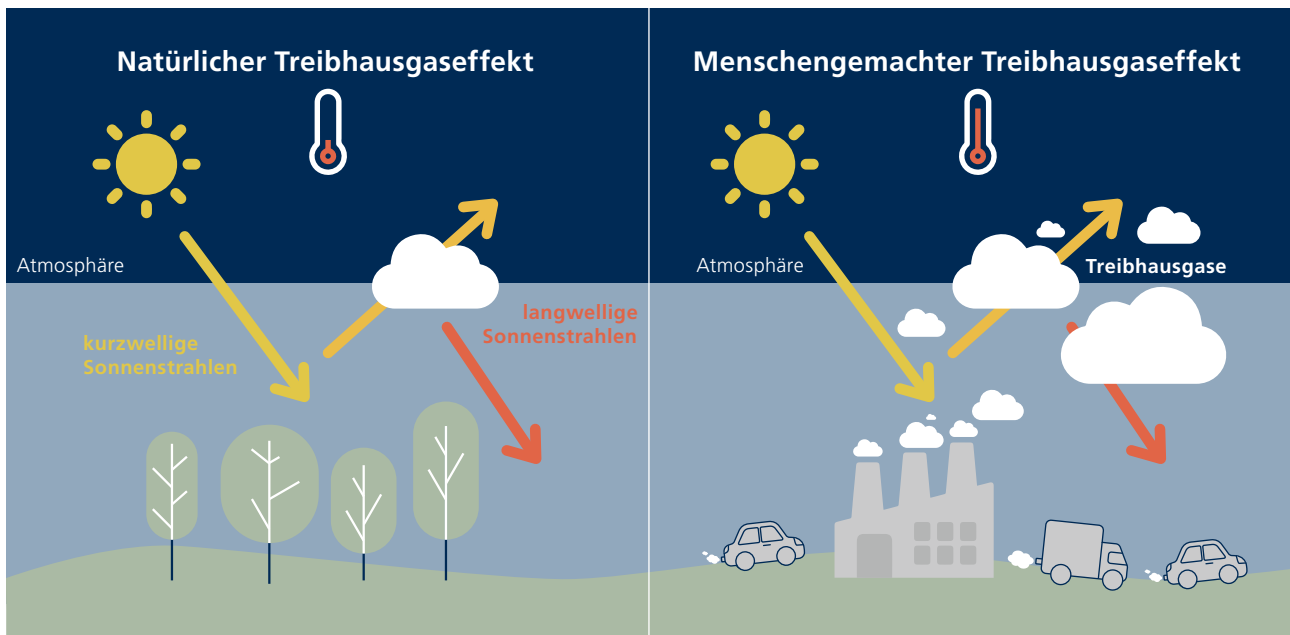
Verschwindet das CO₂ irgendwann wieder aus der Atmosphäre?

Ja, denn schon seit Urzeiten speichern Pflanzen Kohlenstoff: Mit ihren Blättern oder Nadeln nehmen sie CO₂ aus der Luft auf und verwandeln es mit Wasser und Licht in kohlenstoffhaltigen Zucker und Sauerstoff. Während sie den Sauerstoff zurück in die Atmosphäre abgeben, entstehen aus dem Zucker in vielen Schritten die Zellen des Baumes – und damit der Stamm, alle Äste und alle Blätter.

So bindet ein Baum mindestens zehn Kilogramm CO₂ jährlich. Aber: Werden Wälder abgebrannt, um etwa Platz für Plantagen zu schaffen, verwandelt sich der in ihnen gespeicherte Kohlenstoff wieder in Kohlendioxid – und alles war umsonst. Dazu kommt, dass wir derzeit viel mehr CO₂ aus fossilen Quellen freisetzen, als die Pflanzen der Erde heute überhaupt binden können: nur ein Viertel des von uns in die Luft gepusteten CO₂. Ein weiteres Viertel speichern die Ozeane.

Forscher befürchten allerdings, dass die Meere bald nicht mehr so viel Kohlendioxid aufnehmen können, wenn sich die Erde immer weiter aufheizt. Die andere Hälfte unseres CO₂-Ausstosses verbleibt zunächst in der Atmosphäre – durchschnittlich für 120 Jahre.

Denn anders als viele andere Moleküle zerfällt Kohlendioxid nicht nach einer gewissen Zeit von allein. Selbst wenn wir ab morgen kein Erdöl,



keine Kohle und kein Gas mehr verbrennen würden, steigen die Temperaturen auf der Erde erst einmal weiter an, und das für lange Zeit.

Der Klimawandel ist in diesem Jahrhundert eine der grössten Herausforderungen für die Menschheit. Auf dieser Seite informieren wir euch über die Erderwärmung, den Klimaschutz sowie aktuelle Projekte und liefern euch weiteres Hintergrundwissen!

Ist CO₂ das einzige Treibhausgas?

Nein, aber das bedeutendste für den menschengemachten Treibhauseffekt. Es ist zu rund drei Vierteln für ihn verantwortlich. Das zweitwichtigste Treibhausgas ist Methan. Es entsteht vor allem in Mülldeponien und in der Landwirtschaft – genauer gesagt: in den Mägen von Rindern und Schafen, die es mit jedem Rülpsen in die Atmosphäre blasen.

Zwar heizt Methan das Klima bis zu 21-mal mehr auf als CO₂, davon entsteht aber nicht so viel. Insgesamt sorgt es deshalb nur für rund 15 Prozent des Treibhauseffekts. Noch seltener ist Lachgas, das ebenfalls in der Landwirtschaft entsteht. Weil es aber sogar mehr als 300-mal schädlicher ist als CO₂, trägt es trotzdem immerhin etwa acht Prozent zum Treibhauseffekt bei. Hinzu

kommen sogenannte Fluorkohlenwasserstoffe, die etwa als Kältemittel in Klimaanlage stecken und rund ein Prozent des Treibhauseffektes ausmachen.

Übrigens: Das bedeutendste natürliche Treibhausgas ist Wasserdampf, der entsteht, wenn etwa Wasser aus Seen oder Ozeanen verdunstet und in die Atmosphäre aufsteigt.

Wie wollen Forscher und Politiker den CO₂-Ausstoss senken?

In Zukunft soll all unsere Energie aus CO₂-freien Quellen wie etwa Wind, Wasser oder Sonne gewonnen werden. Für die Zeit bis 2050 haben sich Politiker deshalb den Emissionshandel ausgedacht. Dabei legt eine Behörde für Unternehmen in Europa fest, wie viel CO₂ sie pro Jahr ausstossen dürfen.

Überschreitet eine Firma diese Grenze, muss sie für weitere Abgase teuer bezahlen. Bleibt sie jedoch unter der festgelegten Menge, darf sie das «gesparte» Kohlendioxid an andere Unternehmen verkaufen, die mehr Abgase ausstossen, als ihnen die Behörde erlaubt hat. So sollen klimafreundliche Firmen belohnt werden, während Klimasünder draufzahlen.

«DER ABFALL IST DA – WIR WOLLEN IHN SCHLAU NUTZEN!»

Interview mit Olivier Christmann, Projektleiter erzo KVA

16

Wo steht das Grossprojekt RENZO von erzo und Renergia? Olivier Christmann, seit dem 6. September 2023 bei der erzo für das Grossprojekt verantwortlich, gibt Auskunft.

Herr Christmann, Sie verantworten den Ersatz der in die Jahre gekommenen KVA erzo. Es ist ein Teil des Gesamtprojekts enphor. Geplant sind ein Kompetenzzentrum Klärschlamm, bestehend aus Phosphor-Recycling sowie Klärschlamm-trocknung der Holcim, ferner die Energiezentrale RENZO, betrieben von der Renergia Zentralschweiz AG und erzo, und ein Bereich Fernwärme, getragen von Regionalen Fernwärmegesellschaften. Wie definieren Sie auf einer übergeordneten Ebene Ihre Mission? Das grösste Projekt ist RENZO. Die diversen Teilprojekte sind komplett vernetzt. Meine grosse Herausforderung ist, dass alle auf demselben Platz, also am gleichen Ort, stattfinden. Es geht jetzt darum, die entstehenden Synergien bestmöglich zu nutzen.

Was ist der leichte Teil daran? Und welche Herausforderungen scheinen Ihnen momentan fast unlösbar? Meine Aufgabe optimal zu erfüllen, ist sicher kein Kinderspiel. Ich bin jedoch von Grund auf optimistisch und überzeugt, dass es für jedes Teilproblem eine gute Lösung geben wird.

Welche beruflichen Erfahrungen qualifizieren Sie für diese komplexe Aufgabe?

Es sind drei Punkte. Erstens kann ich gut mit Menschen umgehen. Das ist sehr wichtig, wenn es darum geht, neue Wege zu gehen und gemeinsam gute Lösungen zu definieren. Zweitens bin ich seit dem Ende meiner Ausbildung in der Abfallbranche tätig. Daher habe ich einen sehr guten Überblick über die Schweizer Abfallbranche. Drittens bringe ich viel Erfahrung im Bau von Recyclinganlagen mit ein.

Sie sind ein 41-jähriger Ingenieur, haben in Frankreich studiert und besitzen den französischen Pass

noch. Spüren Sie bei der Arbeit einen kulturellen Unterschied zur Mentalität in der Deutschschweiz? Ich bin Elsässer! Daher fühle ich mich nicht als Franzose. Ich spreche Elsässer Dialekt und habe in der Schule Französisch gelernt. Ich lebe schon eine Weile in der Deutschschweiz. In der Westschweiz habe ich auch gearbeitet. Die Arbeitsmoral der Romands hat mir allerdings nicht gefallen, in diesem Punkt bin ich eher ein Germane: Ich arbeite sehr strukturiert sowie transparent und bin ein offener, zuverlässiger Mensch.

Welches sind die Kernfragen des Projekts RENZO? Wir fragen uns jeden Tag: Können wir genug günstig bauen? Bekommen wir genügend Abfall? Wie wird die Akzeptanz der Bevölkerung diesem Grossprojekt gegenüber sein? Denn wenn Änderungen gemacht werden, fühlt sich der Mensch immer zuerst unwohl, bis er den Nutzen sieht. Fakten und Objektivität sind wichtig, doch es braucht auch eine gute Kommunikation, um gute Lösungen zu lancieren.

Wie ist der momentane Projektstand?

Die Vorstudien für das Projekt sind abgeschlossen, das Vorprojekt wurde von der Abgeordnetenversammlung gutgeheissen. Auch der Verwaltungsrat der Renergia hat grünes Licht gegeben. Die wirtschaftliche und betriebliche Machbarkeit für eine neue Energiezentrale wurde schon 2022 bestätigt. Das Potenzial für Wärme- und Dampfkunden zur Versorgung der Region mit klimaneutraler Wärme und Strom hat sich bestätigt. Die Synergien zwischen erzo und Renergia reduzieren die Risiken im Markt.

Warum arbeitet die erzo seit 2020 mit der Renergia zusammen?

Die Renergia ist für uns die perfekte Partnerin. Ihre Anlage am Standort Perlen ist das modernste Abfallkraftwerk der Schweiz und das grösste Kraftwerk im Kanton Luzern. Hier liegt der Fokus also bereits auf maximaler Energienutzung.

Am Standort Oftringen wollen wir gemeinsam ein ähnliches Projekt lancieren. Dabei wird uns das gesammelte Knowhow der Renergia helfen: Was gut funktioniert hat, werden wir übernehmen. Was weniger gut gelaufen ist, werden wir optimieren.

Von welchem finanziellen Volumen sprechen wir?

Angestrebt wird eine Energiezentrale namens RENZO mit einer Kapazität von 160 000 Tonnen/Jahr. Für das Vorprojekt hat die Abgeordnetenversammlung am 9. 11. 2023 den Kredit von CHF 5 Mio. (Anteil erzo KVA 35% = CHF 1,75 Mio.) gesprochen. In den Bau sollen CHF 250 Mio. investiert werden.

Welche Rechtsform wird das Partnerprojekt haben?

Träger der künftigen Anlage wird eine AG aus erzo KVA und Renergia mit einem Aktienkapital von CHF 85 Mio. sein. Die Verbandsgemeinden müssen dafür weder zusätzliche Kredite sprechen noch Sicherheiten hinterlegen.

Welche Rolle spielt der Standort?

Die erzo KVA steht mit Oftringen an einem bevorzugten logistischen Knotenpunkt im Mittelland. Zudem ist der Standort sehr nah bei den Endabnehmern für Wärme und Dampf, das ist top. Aus beiden Gründen soll das Projekt RENZO hier bei uns stehen.

Können Sie sich vorstellen, dereinst eine inländische Pipeline mit Anschluss ans alte Erdöl-Leitungsnetz zu haben, mit der sie abgeschiedenes CO₂ abtransportieren?

CO₂ ist ein wichtiges Thema in diesem Projekt. Dementsprechend beschäftigen uns die Technologien des Carbon Capture and Storage CSS stark. Doch wie die vergangenen zwei Jahre in Europa gezeigt haben, sind die Technologien noch zu wenig ausgereift, als dass wir uns schon heute zu stark darauf fokussieren wollen. Die Zukunft wird neue Lösungen bringen.



Olivier Christmann, Projektleiter erzo KVA

Welches sind die nächsten Schritte?

Die Parzelle 420 an unserem Standort in Oftringen muss im kantonalen Richtplan als Energiestandort festgesetzt werden. Das Traktandieren für die Richtplan-Festsetzung ist für Herbst 2024 vorgesehen. Der Umzonungsentscheid durch die Gemeindeversammlung Oftringen wird für Ende 2024/Anfang 2025 angestrebt. Und muss danach in Richtung Genehmigung des Richtplans gehen.

Warum glauben Sie ans Gelingen?

Wegen der Synergien und des Mehrfachnutzens. Der Abfall ist da – wir wollen ihn schlau nutzen! enphor, das Dachprojekt von RENZO und der anderen Vorhaben, vereint vier Projekte am Standort der erzo KVA und ARA. Das Herzstück ist die geplante Energiezentrale, welche für die anderen Projekte die nötige Energie generieren soll. Deren Abwärme sorgt in den umliegenden Quartieren für umweltfreundliche Wärme. 10 000 Haushalte können mit der Fernwärme geheizt werden. Diese Menge entspricht einer Einsparung von 30 000 Tonnen CO₂. Als erzo KVA und erzo ARA tragen wir markant zu den Zielen der regionalen Energiestrategie bei. Das erfüllt mich mit Freude und Stolz.

Mehr Informationen unter www.enphor.ch



FACHKRÄFTEMANGEL – DIE SCHLAGSEITE DER WIRTSCHAFT

18

«Fachkräftemangel» war das wirtschaftspolitische Jammerwort des Jahres 2023. Das Schlagwort ist aktuelle Realität, wie ex SP-Nationalrat Rudolf Strahm in der NZZ vom 14.2.23 schrieb.

Wer einen Heizungsinstallateur oder einen technischen Zeichner anstellen will, muss im Durchschnitt 75 Tage, also zweieinhalb Monate, suchen. Für das beste Fünftel dauert es sogar vier Monate. Stellen für Poliere, Sanitärinstallateure und zahlreiche weitere technische Kader bleiben im Durchschnitt mehr als zwei Monate offen, bei den anspruchsvollsten sogar drei bis vier Monate. Der Schweizerische Arbeitgeberverband schätzt die Wertschöpfungsverluste durch die Vakanzen gesamthaft auf 5 Milliarden Franken pro Jahr. Die Breite des Mangels belegen der Stellenmarkt-Monitor der Universität Zürich mit Adecco genauso wie der neue Vakanzdauer-Indikator der KOF/ETH, der die Anzahl Tage bis zur Wiederbesetzung von vakanten Stellen wiedergibt. Verblüffend ist demgegenüber, dies zeigt die gleiche Stellenvakanz-Erhebung, dass die ausgeschriebenen Arbeitsstellen für öffentliche Verwaltungen – diese betreffen mehrheitlich Uni-Absolvierende – im Durchschnitt in weniger als 30 Tagen besetzt sind. Dies belegt, dass in diesen Berufen kein genereller Fachkräftemangel und teilweise sogar Überfluss vorherrscht.

Gesucht: tragende mittlere Kader

Was läuft anders in der privaten Wirtschaft? Es sind, abgesehen vom konjunkturellen Aufschwung nach der Pandemie, hausgemachte, strukturelle Faktoren, die mit dem Bildungssystem zu tun haben. Der Arbeitsmarkt hat in den letzten Jahren in aller Stille gekehrt: Heute fehlen nicht primär Uni-Absolventen, sondern Fachleute mit Berufslehre, mit oder ohne anschliessende Weiterbildungen und Spezialisierungen auf der Tertiärstufe. Es fehlen vor allem die Techniker, Teamchefs, Gruppenleiterinnen, kurz die tragenden mittleren Kader in der Wirtschaft! Im Energie- und Baubereich ist der grösste Engpass bei Solar-Monteuren und -Installateuren, bei Gebäudeinformatikern, Wärmepumpenspezialisten und Elektrotechnikern, die eine Projektauslegung berechnen und ein Team



Bild von rudolfstrahm.ch

Dr. h.c. Rudolf Strahm, Volks- und Betriebswirtschaftler, ex. Eidg. Preisüberwacher, ex SP-Nationalrat und vieles mehr.

führen können. Im Informatikbereich mangelt es nicht bloss an Top-Programmier-Cracks aus den Universitäten, sondern um ein Mehrfaches auch an IT-Applikationsentwicklern, Betriebs- und Wirtschaftsinformatikern, System- und Security-Technikern aus den höheren Fachschulen und Fachhochschulen.

Fachkräfte begehrter als Uni-Absolvierende

Die Eidgenössische Hochschule für Berufsbildung (EHB) hat in einer Langzeitstudie aufgezeigt, dass der Arbeitsmarkt die Fachkräfte mit einer höheren Berufsbildung – also Absolventen einer höheren Fachschule, einer Berufsprüfung oder höheren Fachprüfung – mehr nachfragt als Uni-Absolventen. Die 440 Berufsbezeichnungen in der höheren Berufsbildung sollen nun nach dem Willen von Bundesrat Guy Parmelin zu Recht mit dem übergreifenden Titel eines «Professional Bachelor» oder «Professional Master» aufgewertet werden. Mittlerweile wird dieses Vorhaben von allen Wirtschaftsverbänden mitgetragen. Einzig die Swissuniversities bekämpfen aus standespolitischen Gründen verbissen diesen in Deutschland und Österreich längst eingeführten Titel. Berufsbildung und praktische Intelligenz erfordern mehr gesellschaftliche Wertschätzung. Je weiter die gymnasialen Maturitätsquoten hochgetrieben werden, desto mehr gerät die Berufslehre in ein soziales Stigma. Auch die Arbeitgeberschaft steht in der Pflicht: Weiterbildungsangebote und flexible Arbeitszeiten zur familiären Rücksichtnahme verbessern die Attraktivität ihrer Branche und ihrer Berufe.

JEDER VIERTE HAT EINEN ZWEITEN JOB

Parallel zum Fachkräftemangel verstärkt sich ein gegensätzlicher Trend: Arbeitnehmende brauchen oft eine Nebenbeschäftigung, damit sie alle Rechnungen bezahlen können, wie eine neue Studie zeigt.

Martin Z. aus Bern steht um viertel vor vier Uhr auf und verlässt ohne Frühstück das Haus, um in einem zu Fuss 30 Minuten entfernten Wohnquartier 150 Zeitungen auszutragen. Danach kehrt er nachhause zurück, gönnt sich Kaffee und Brot und reist danach im ÖV eine Stunde lang zu seinem eigentlichen Brotjob. «Weisst du, ich könnte mir ohne diesen Zusatzverdienst keine Ferien oder unvorhergesehene Ausgaben leisten», erzählt er ohne zu klagen. «Ich bin dankbar, bekomme ich mit 60 Jahren zwei Chancen auf einen Verdienst.»

So wie Martin geht es vielen in der Schweiz. Fast jede vierte berufstätige Person hat einen Nebenberwerb. Mehr als die Hälfte der Befragten erfüllt bereits 100% in ihrem ersten Job. Dies belegt die im Frühling 2023 publizierte weltweite Studie «Hopes and Fears» der Prüfungs- und Beratungsgesellschaft PWC. Diese Zahlen übertreffen die Statistik des Bundes bei weitem. Sie besagt, es seien von Jahr zu Jahr mehr Mehrfachbeschäftigte, doch immer noch nur 8%.

Die Diskrepanz dürfte darin liegen, dass die sogenannte Gig-Economy, also die Szene der Freiberufler:innen und Temporären, nirgends erfasst wird. Sie dürften speziell darunter leiden, dass in und nach der Pandemie viele Erwerbsmöglichkeiten verschwunden und zeitgleich die Lebenshaltungskosten in der Schweiz ange-stiegen sind. In der PWC-Studie sagten 58% aller Befragten, sie hätten Mühe, Ende Monat die Rechnungen zu bezahlen.

Daneben gibt es nichtmonetäre Gründe, sich einen Zweitjob zu suchen, etwa: eine sinnvolle Tätigkeit ausüben, neue Fähigkeiten erlernen, die Karriere boosten oder sich das Basiswissen für ein eigenes Geschäft erwerben.

Die Ansprüche der Generation Z

Erstaunliche Zahlen brachte die PWC-Studie im Bereich Arbeitszufriedenheit zutage: In der Generation Z wollen 42% der Befragten innerhalb des nächsten Jahres ihre Stelle wechseln, 49% eine Beförderung verlangen und 53% eine Lohnerhöhung einfordern. Aufgrund des Fachkräftemangels sehen sich die Arbeitgebenden mit einem Arbeitnehmermarkt konfrontiert.



Entdeckt! Neue Klimaplattform in Bern

Unser Klima verändert sich global und lokal. Urbane Hitzeinseln bedrohen die Gesundheit der Bevölkerung. Um diese Hotspots in Bern zu entdecken, hat der Smart City Verein Bern eine Klimaplattform für Stadt und Region Bern lanciert. Die Website smart-urban-heat-map.ch liefert öffentlich zugängliche Klimadaten zu Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Dank Open Data, Workshops und Climathons entstehen Chancen, gemeinsam mit Wissenschaft, Gemeindebehörden und Bevölkerung Massnahmen zur Verbesserung des urbanen Mikroklimas zu entwickeln.

Stadt und Region Bern erlebten 2023 den fünfthärmsten Sommer und den wärmsten September seit Beginn der Klimamessungen durch Meteo-Schweiz 1864. Der Sommer brachte zwei ausgeprägte Hitzewellen und unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen: In Bern lag die Niederschlagsmenge zwischen Juni und August 37% unter dem langjährigen Mittel. Am Bollwerk Bern lag die Mitteltemperatur bei 21.5°C – es wurden 9 Tropennächte und 26 Hitzetage gemessen. Noch im September verzeichneten die Messstationen der «Smart Urban Heat Map» an einzelnen Standorten bis zu 38°C.



Das städtische und regionale Messnetz umfasst aktuell 120 Messstationen, die über ein LoraWAN alle zehn Minuten Klimadaten zu Temperatur und Luftfeuchtigkeit an einen zentralen Server liefern. LoraWAN steht für Long Range Wide Area Network und ermöglicht eine energieeffiziente Übertragung der Messdaten.

Die Plattform ist für Mobilgeräte optimiert, d.h. Nutzerinnen und Nutzer können mit ihren Smartphones den nächstgelegenen Sensorstandort aufrufen und erfahren so nicht nur die aktuelle Temperatur und Luftfeuchtigkeit, sondern auch die Temperaturdifferenz zum kühlestem Messstandort und die Klimadaten der vergangenen 48 Stunden. Bernerinnen und Berner haben so neben den beliebten Apps zur Aaretemperatur neu auch die Möglichkeit, Lufttemperatur und -feuchtigkeit in ihrer unmittelbaren Umgebung abzurufen.

Die «Smart Urban Heat Map» bietet Wissenschaft und Fachbehörden zudem die Möglichkeit, die Temperaturdaten herunterzuladen und auszuwerten: Alle Daten sind nach dem Open-Data-Prinzip frei zugänglich und ermöglichen das Monitoring ausgewählter Standorte.

IMPRESSUM

Konzept, Text und Redaktion: Alice Baumann, yourconsultant.ch

Faktencheck: NZZ, NZZ am Sonntag, Sonntagszeitung, TX Group, SRG, K-Tipp

Fotos: Ruben Ung

Layout: Burki Scherer AG

Herausgeber:

erzo KVA + erzo ARA, Wiggertalstr. 40, 4665 Oftringen



Newsletter Download unter: