

# Proaktiver und effektiver Klimaschutz in den Chemie-, Pharma- und Life Sciences Industrien

## Executive Summary

Der Klimaschutz hat in den vergangenen Jahren in allen Bereichen der Gesellschaft massiv an Bedeutung gewonnen. Auch scienceindustries und seine Mitgliedunternehmen beteiligen sich an dieser gesellschaftlichen Debatte und leisten bereits heute einen signifikanten Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen. Konkret erfolgt diese Reduktion durch Optimierung von Prozessen in den eigenen Anlagen sowie ihrer Lieferketten. Gleichzeitig treten zahlreiche unserer Mitglieder als Anbieter von Lösungen bezüglich des Klimawandels auf. Konkrete Beispiele für solche Lösungen sind im Anhang aufgeführt.

Die Mitglieder von scienceindustries anerkennen ausdrücklich die Realität des Klimawandels. Wir unterstützen das vom Bund proklamierte Netto-Null Ziel 2050 für Treibhausgasemissionen als grundsätzliche Zielausrichtung und sprechen uns für einen proaktiven und effektiven Klimaschutz aus. **Dazu beschreiben wir in diesem Papier vier Elemente, die unserer Industrien auf dem Weg zur Klimaneutralität helfen werden, und welche sich gegenseitig sinnvoll ergänzen. Dieser Ansatz ist in Kapitel 3 «Wege zur Klimaneutralität» detailliert beschrieben.**

- **Vielversprechende, neue Technologien für unsere Industrien (Technologie-Tool-Box) (Kapitel 3.1):** Die fortwährende Entwicklung innovativer Prozesse und Technologien ist der wichtigste Hebel unserer Industrien, um ein Netto-Null Ziel zu realisieren. Es werden spezifische Grundprinzipien auf dem Weg zur Klimaneutralität aufgezeigt, insbesondere wie längerfristig eine Kombination mehrerer Technologien und Ansätze die CO<sub>2</sub> Emissionen unserer Industrien deutlich reduzieren wird.
- **Zielvereinbarungssysteme (Kapitel 3.2):** Dieses Instrument der Klimapolitik hat sich für die Mitglieder von scienceindustries bereits sehr gut bewährt und muss unbedingt weitergeführt werden. Die vom Bund beauftragten Umsetzungsorganisationen leisten eine sehr wertvolle Unterstützung. Um in den kommenden Dekaden weiterhin signifikante Reduktionen im Inland zu erzielen, muss der Grundsatz der Subsidiarität auch weiterhin gewährleistet sein.
- **Emissionshandel (Kapitel 3.3):** Das Emissionshandelssystem (EHS) ist das zweite, sehr relevante Instrument der Klimapolitik, welches zwingend mit dem Emissionshandel der EU (ETS) verbunden sein muss. Gerade für grössere Unternehmen ist die Teilnahme an diesem EU-kompatiblen System von Bedeutung, da es langfristige Planungssicherheit bietet und gleichwertige klimapolitische Rahmenbedingungen wie für deren europäischen Konkurrenten sicherstellt.
- **Die Kompensation von Treibhausgasen (Kapitel 3.4):** Die Kompensation über den Zukauf von Zertifikaten oder die Realisierung eigener Kompensationsprojekte ist auch längerfristig ein sinnvoller Ansatz. Dies gilt speziell für Unternehmen, bei denen Massnahmen am

Standort unwirtschaftlich sind oder die Emissionen ihrer Lieferketten kompensieren möchten. Dies kann z.B. über bi- oder multinationale Staatsverträge realisiert werden.

Die konkrete Umsetzung von Massnahmen obliegt den Mitgliedunternehmen. Viele unserer Mitglieder haben sich dazu bereits konkrete, messbare und längerfristige Klimaschutzziele gegeben. Über diverse Gremien und Arbeitsgruppen sind diese Aktivitäten eng mit dem Engagement von scienceindustries verbunden.

Das sehr ambitionöse «Netto Null Ziel 2050» kann letztendlich nur erreicht werden, wenn es gelingt, die konstruktiven Anstrengungen aller Stakeholder in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik zu bündeln und permanent weiter zu entwickeln. scienceindustries sieht sich dabei in der Rolle eines Katalysators, um die erforderlichen Prozesse anzustossen, aktiv zu begleiten und zu bündeln. Gleichzeitig verfügt scienceindustries auch über etablierte Kommunikationskanäle, um Erfolge bekannt zu machen und um mit den diversen Stakeholdern in Kontakt zu treten.

Daher ist auch dieses Strategiepapier als Startpunkt für ein langfristiges Engagement zu verstehen. Das proaktive Engagement von scienceindustries wird regelmässig durch den Vorstand überprüft und bei Bedarf angepasst.

## 1. Einführung: Proaktiver Klimaschutz - warum?

**Die Ausgangslage der Schweiz kurz erklärt:** Ende 2020 ging die zweite Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls zu Ende. Dies bedeutet, dass die Schweiz das gesetzte minus 20%-Treibhausgasreduktionsziel (Stand 1990) erreicht haben sollte. Das CO<sub>2</sub>-Gesetz ist bisher das Hauptregelwerk der Klimapolitik in der Schweiz. Das Parlament hat in der Herbstsession 2020 das dritte CO<sub>2</sub>-Gesetz verabschiedet, um der Verpflichtung nach dem ratifizierten Pariser Klimaübereinkommen nachzukommen. Das angekündigte Ziel, bis 2030 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 50% zu senken, ist nun also gesetzlich verankert, sofern das gegen das Gesetz ergriffene Referendum vom Volk abgelehnt wird. Im Jahr 2021 wird aufgrund der Verspätung in der parlamentarischen Beratung der Totalrevision des CO<sub>2</sub>-Gesetzes ein Übergangsgesetz in Kraft treten, damit die Instrumente des laufenden CO<sub>2</sub>-Gesetzes ohne Unterbruch weitergeführt werden können. In der Zwischenzeit wurde das Schweizer Emissionshandelssystem mit demjenigen der EU verknüpft, das Ziel der *Klimaneutralität* bis Mitte des Jahrhunderts seitens des Bundesrates bekannt gemacht und ein direkter Gegenentwurf zur Gletscherinitiative in die Vernehmlassung geschickt. Aufgrund der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse des Weltklimarates hat der Bundesrat an seiner Sitzung vom 28. August 2019 entschieden, dieses Ziel zu verschärfen: Ab dem Jahr 2050 soll die Schweiz unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen. Damit entspräche die Schweiz dem international vereinbarten Ziel, die globale Klimaerwärmung auf maximal 1,5°C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Auf europäischer Ebene hat die EU-Kommission im Rahmen des Green Deal-Pakets vorgeschlagen, das Europäische CO<sub>2</sub>-Reduktionsziel für 2030 von minus 40 auf minus 55% der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1990 zu erhöhen. Der EU Rat hat einem Reduktionsziel von minus 55% und das europäische Parlament hingegen einem von minus 60% zugestimmt. Das Ergebnis des Trilogs steht noch aus. Auch das wird die Klimapolitik der Schweiz indirekt oder direkt beeinflussen.

**Die Mitglieder von scienceindustries anerkennen ausdrücklich die Realität des Klimawandels und definieren und implementieren Massnahmen, um die Treibhausgasemissionen ihrer Industrien deutlich zu reduzieren. Wir unterstützen das vom Bund proklamierte Netto-Null Ziel 2050 für Treibhausgasemissionen als grundsätzliche Zielausrichtung und sprechen uns für einen**

**proaktiven und effektiven Klimaschutz aus. Wir wollen eine aktive Rolle in der gesellschaftlichen Debatte übernehmen. Daher beschreiben wir in diesem Papier vier wichtige Elemente eines effektiven Klimaschutzes. Die daraus abgeleiteten Forderungen an unsere Interessensgruppen sollen das Potential dieser Elemente möglichst vollumfänglich ausschöpfen.**

Der Anspruch eines proaktiven und effektiven Klimaschutzes ist erstens von der Vision und Mission von scienceindustries abgeleitet und wird von allen Mitgliedern getragen. Dieses Positionspapier beschreibt den aktiven Beitrag, welche unsere Industrien zur Bekämpfung des Klimawandels leistet und leisten wird:

- **Unsere Industrien nehmen ihre Verantwortung gegenüber Mensch, Gesellschaft und Umwelt wahr, da unsere wirtschaftliche Zukunft und gesellschaftliche Legitimation vom Erfolg in allen drei Bereichen der Nachhaltigkeit (Umwelt-Gesellschaft-Wirtschaft) abhängt.** Die Entkopplung der CO<sub>2</sub>-Emissionen vom wirtschaftlichen Wachstum findet bereits seit Jahren aufgrund der gesteigerten Ressourceneffizienz und dem Einsatz neuer Technologien statt. Die Bestrebungen unserer Industrien gehen gegenwärtig über die Steigerung der Effizienz hinaus, indem z.B. zahlreiche Unternehmen bereits Reduktions-Ziele für direkte Emissionen (Scope 1) und Emissionen aus bezogener Energie (Scope 2) festlegen. Einige Unternehmen gehen sogar weiter und definieren Reduktionsziele für ihre gesamte Lieferkette (Scope 3).
- **Wir wollen, dass die Schweiz auch in Zukunft eine Spitzenposition im globalen Standortwettbewerb um Industriebetriebe und Investitionen einnimmt, um den Wohlstand unserer Gesellschaft durch eine weiterhin starke und insbesondere innovative Wirtschaftsleistung zu sichern.** Als Verband helfen wir mit, international wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen für Forschung & Entwicklung, innovative Industrieproduktion und Hightech-Dienstleistungen zu gestalten, um so den Wirtschaftsstandort Schweiz wesentlich zu stärken. Die Wichtigkeit einer hochtechnisierten, überaus effizienten und umweltfreundlichen industriellen Produktion in der Schweiz möchten wir an dieser Stelle besonders betonen. Die Errungenschaft von Wohlstand und Lebensqualität wird uns in Zukunft nur erhalten bleiben, wenn die Ressourceneffizienz, wie z. B. mittels Schliessen von Kreisläufen, gesteigert und die Versorgungssicherheit mittels resilienten und kurzen Lieferketten gestärkt wird. Eine effiziente Wertschöpfung im eigenen Land wird nicht zuletzt auch dank innovativer industrieller Ökosysteme ermöglicht, deren Ansiedlung und Entwicklung gefördert werden sollte. Zu den zentralen Voraussetzungen für erfolgreiches Wirtschaften gehören heute neben ausgezeichneten Wettbewerbsbedingungen gegenüber dem Ausland auch gesetzliche Rahmenbedingungen, unterstützt durch marktwirtschaftliche Instrumente zur Förderung einer gegenüber Mensch und Umwelt verantwortungsbewussten Wirtschaft, und eine weitsichtige, aber realistische Klimapolitik. **Die Industrien Chemie, Pharma, Life Sciences betreiben in ausserordentlich hohem Ausmass Forschung & Entwicklung und Produktion in der Schweiz, sind weltweit vernetzt und leisten mit ihren Produkten einen unverzichtbaren Beitrag zu Wohlstand, Lebensqualität und Gesundheit weltweit.** Während der aktuellen Pandemie zeigen sich die Industrien Chemie, Pharma, Life Sciences nicht nur als erstaunlich krisenresistent, sondern sie sind dank der Forschung ihrer Mitglieder auch ein vielversprechender Teil der Lösung im Kampf gegen das Coronavirus. Dazu konnten Versorgungsengpässe für kritische Betriebe wie Spitäler mit der Belieferung von Schutzausrüstungen und Desinfektionsmitteln gemildert werden.

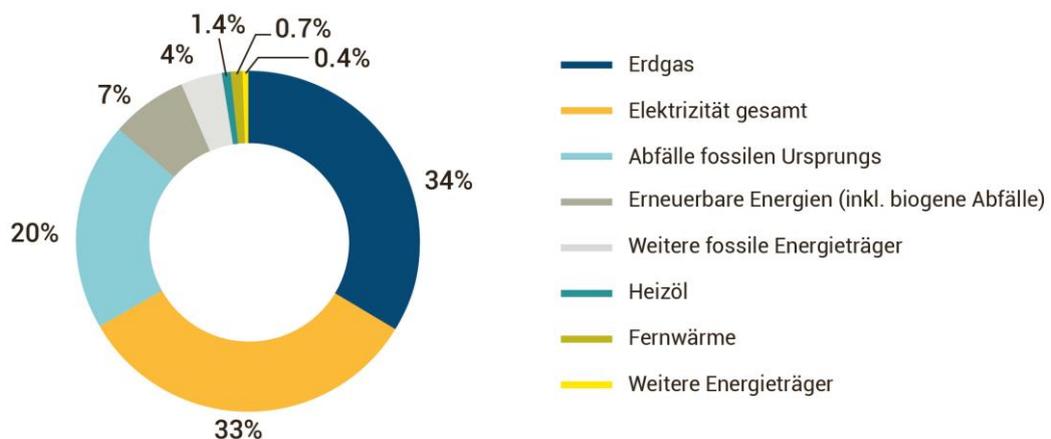
**Der zweite Hauptgrund für die Ausarbeitung der proaktiven Positionierung ist unserer Verantwortung als Emittent, aber auch als Anbieter von Lösungen bezüglich des Klimawandels**

**geschuldet:** Mit direkten Emissionen in der Höhe von ca. 1.6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/Jahr verantworten die Industrien ca. 3.5% der Schweizer Treibhausgasemissionen<sup>1</sup>. Die Zahlen im Kap. 2 zeigen, was bisher erreicht wurde und wo die Schwerpunkte des Klimaschutzes der Industrien in der Zukunft liegen sollten. Als Träger des Responsible Care-Programmes in der Schweiz wollen wir aber auch die positive Wirkung unserer Industrien aufzeigen. Unsere Mitgliedsunternehmen leisten mit ihren innovativen Produkten und Dienstleistungen bereits einen Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen. Zukünftig möchten wir vermehrt den Fokus auf den Klimaschutz legen, da unsere Mitglieder hier verschiedene Lösungen bieten können. Die Anwendung von innovativen Produkten kann zum Beispiel direkt zu einer Verringerung von Treibhausgas-Emissionen führen, aber auch indirekt über nachhaltig gestaltete Zulieferketten Emissionen senken, wie z.B. bei der Erstellung und Betrieb von Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen. Beispiele von Produkten und Dienstleistungen der Mitgliedsunternehmen sind im Anhang aufgelistet.

## 2. Unsere Industrien in Zahlen

### 2.1 Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen

**Bild 1: Energieverbrauch nach Energieträgern**



Die Auswertungen der Umsetzungsorganisationen der Wirtschaft (EnAW und act) von ca. 80 Energie<sup>2</sup>- und KMU-Zielvereinbarungen von den scienceindustries Mitgliedsunternehmen zeigen im Bild 1 für das Jahr 2019, welche Energieträger wieviel zum Gesamtenergieverbrauch von ca. 5.5 Mio. MWh beitragen, was 13% des Energieverbrauchs der Schweizer Industrie entspricht<sup>3</sup>. Erdgas und Elektrizität<sup>4</sup> mit einem Anteil von jeweils 34% und 33% des Gesamtenergieverbrauchs sind die wichtigsten Energieträger, gefolgt von der energetisch genutzten Entsorgung von Abfällen fossilen Ursprungs. Letztere sind zusammengesetzt aus Lösungsmitteln, Destillationsrückständen, Altöl, VOC-Restgasen und Kunststoffen (aufgelistet nach Bedeutung). Erneuerbare Energien für Wärme kommen an vierter Stelle mit 7% des Gesamtenergieverbrauchs (dazu werden auch Abfälle biogenen Ursprungs wie Altpapier und Altholz gezählt). Die CO<sub>2</sub>-neutrale Fernwärme und Holzschnitzel sind mit jeweils

<sup>1</sup> Die Abschätzung basiert auf Kennzahlen der EnAW und act und Prozessemissionen.

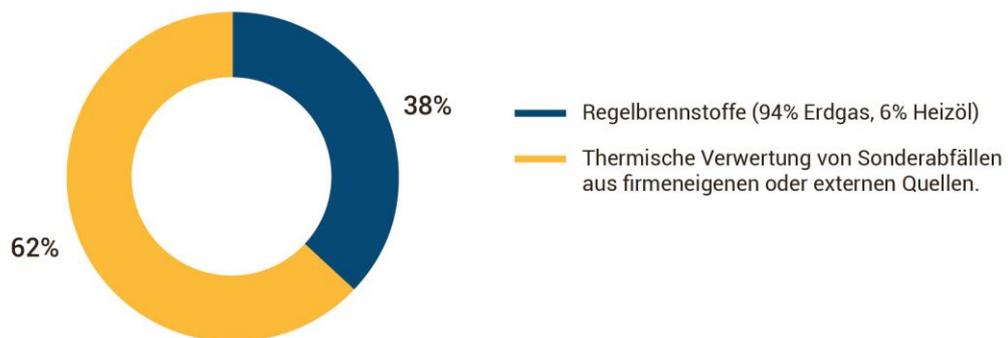
<sup>2</sup> Unternehmen, welche am Emissionshandel teilnehmen, nehmen am Energie-Model teil und werden in diesen Kennzahlen erfasst.

<sup>3</sup> Laut der gesamtschweizerischen Energiestatistik 2019 BFE konsumiert die Industrie ca. 150'000 TJ in 2019.

<sup>4</sup> Die Elektrizität entspricht der Strommix der Schweiz, ohne die "neuen" erneuerbaren Energien (z.B. Wind und Fotovoltaik).

50% und 40% die zwei wichtigsten erneuerbaren Energieträger obiger Kategorie. Eine 20-fache Zunahme des Energieträgers Holzschnitzel zwischen den Jahren 2018 und 2019 mit der Inbetriebnahme des Holzheizkraftwerk Sisslerfeld ist in den Kennzahlen zu beobachten. Allein diese Initiative hat in einem Jahr zu einer Verdoppelung des Anteils an neuen erneuerbaren Energien geführt.

**Bild 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen**



Die Unternehmen, welche an den untersuchten Zielvereinbarungen teilnehmen, haben in 2019 gesamthaft ca. 892'000 t CO<sub>2</sub>eq.-Emissionen verursacht. Die eingesetzten Regelbrennstoffe verursachen 37% der Emissionen (Bild 2), davon sind 94% auf die Verbrennung von Erdgas und 6% auf die Verbrennung von Heizöl zurückzuführen.

Die restlichen 63% der Emissionen entstehen aufgrund der thermischen Verwertung von Sonderabfällen. Einige Mitglieder von scienceindustries sind nämlich Betreiber der wichtigsten Sonderabfallverbrennungsanlagen der Schweiz, welche Abfälle verbrennen, die aus firmeneigenen oder externen Quellen stammen. Diese erfüllen damit sowohl den Entsorgungsauftrag von weiteren Wirtschaftsbranchen als auch von der Bevölkerung und der öffentlichen Hand. Prozessemissionen, welche aus der Synthese von Produkten stammen, sind für unsere Mitgliedsunternehmen in der Regel nicht von Bedeutung. Die Lachgasemissionen, welche auf das Niacin-Herstellverfahren der Lonza zurückzuführen sind, sind nicht Teil dieser Auswertung und stellen ausserdem in dieser Menge eine Ausnahme dar. Die Firma wird diese Emissionen im Jahr 2021 durch den Einbau eines Katalysators fast vollständig eliminieren.

## 2.2 Unsere bisher erbrachte Leistung

Die Auswertung der Massnahmenwirkung in den ca. 80 Zielvereinbarungen von scienceindustries-Mitgliedern an 160 Betriebsstätten ergibt eine akkumulierte Wirkung von ungefähr 400'000 MWh Endenergie seit 2013. Anders gesagt: Die Unternehmen haben ca. 80'000 t (9.4%) CO<sub>2</sub><sup>5</sup> und Energiekosten in der Höhe von ca. 40 Mio. CHF (es wird ein Preis von 10 Rp. pro kWh angenommen) eingespart. Die starke Zunahme der Energieeffizienz resp. Abnahme der CO<sub>2</sub>-Intensität zwischen 2018 und 2019 ist dank der Inbetriebnahme des Holzheizkraftwerkes Sisslerfeld zustande gekommen (vgl. Bild 3)<sup>6</sup>. Die erreichten Werte liegen

<sup>5</sup> Diese Zahl gilt für das Perimeter von Zielvereinbarungen gemäss dem CO<sub>2</sub>-Gesetz.

<sup>6</sup> Die drei Zielvereinbarungen, welche unsere Mitglieder mit der act, Cleantech Agentur Schweiz abgeschlossen haben, sind nicht Teil dieser Auswertung.

aktuell erfreulicherweise über dem geplanten Zielpfad. Bei der Energieeffizienz wird dieser um 7.1% überschritten (Ist-Wert: 110.4%, Soll-Wert 103.3%) und bei der CO<sub>2</sub>-Intensität um 6.8% (Ist-Wert: 88.9%, Soll-Wert 95.7%). Das zeigt auch die Wirkung der Umsetzung von Massnahmen, welche kurzfristig nicht wirtschaftlich, aber langfristig sinnvoll sind. Die Unternehmen investieren unabhängig von den politischen Rahmenbedingungen seit jeher in Effizienzmassnahmen, da die Energiekosten in den Industrien ein relevanter Produktionsfaktor sind.

**Bild 3: Standard-Reporting der EnAW über Zielvereinbarungen der Mitgliedsunternehmen von scienceindustries**



### 3. Weg zur Klimaneutralität

In diesem Kapitel beschreiben wir die Elemente, die unserer Industrien auf dem Weg zur Klimaneutralität helfen werden. Diese Elemente sind mit Vertretern der Mitgliedsunternehmen unter Beteiligung externer Experten abgestimmt. Daraus haben wir vier Elemente erarbeitet, welche unsere Industrien an das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 bringen werden.

Das IPCC<sup>7</sup> definiert die Klimaneutralität als einen Zustand, in welchem die den Klimawandel fordernden menschlichen Aktivitäten mit ausgleichenden natürlichen Prozessen im Gleichgewicht stehen soll. Das kann durch Netto-Null-Emissionen erreicht werden, d.h. unter anderem, wenn anthropogene Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre mit künstlichen, anthropogen-geführten Sorptionsprozessen über eine bestimmte Zeit ausgeglichen werden. Unter anthropogen-geführten Sorptionsprozessen versteht man chemische und physikalische Prozesse, welche CO<sub>2</sub>-Emissionen langfristig binden und speichern können. Seit Jahren versucht man, biologische CO<sub>2</sub>-Senken zu fördern, wie bspw. durch Aufforstung. Solche natürlichen Systeme können zusätzlich mittels anthropogen-geführten Prozessen gefördert werden, wie bspw. bei der nachhaltigen Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft.

<sup>7</sup> IPCC, 2018: Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)].

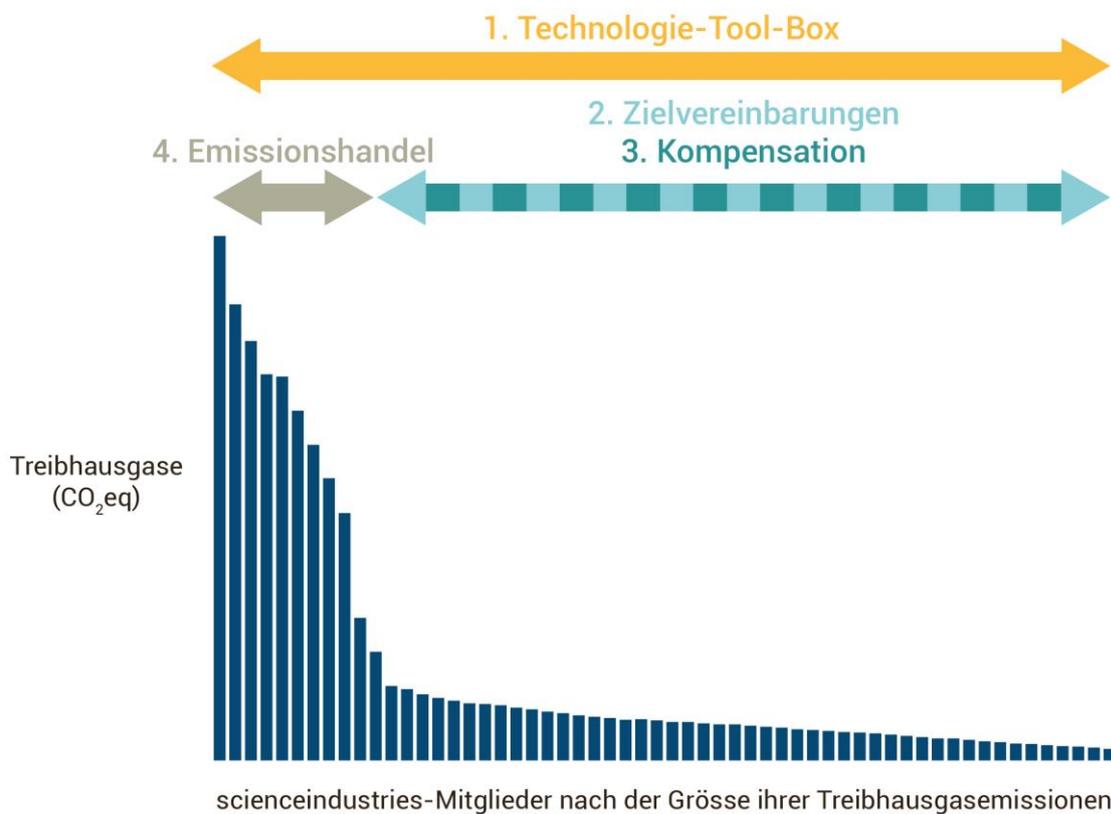
**Vier Elemente werden uns auf dem Weg zur Klimaneutralität begleiten:**

- 1) Vielversprechende, neue Technologien für unsere Industrien (vgl. Technologie-Tool-Box).
- 2) Zielvereinbarungssysteme
- 3) Emissionshandel
- 4) Die Kompensation von Treibhausgasen

Aus Sicht der Mitgliedsunternehmen gibt es keine strikte Trennung zwischen den vier Elementen. Diese werden aber ab einer bestimmten Unternehmensgrösse mehr oder weniger relevant sein, da z. B. die neuen Technologien erst ab einer gewissen Menge Treibhausgas wirtschaftlich werden.

**Bild 4: Vier Elemente auf dem Weg zur Klimaneutralität**

Nachfolgend sind die vier Elemente der Klimastrategie und deren Relevanz für die scienceindustries-Mitglieder dargestellt. Jeder blaue Balken steht symbolisch für ein Mitglied, wobei links die Mitglieder mit der grössten Menge emittierter CO<sub>2</sub>eq dargestellt sind und rechts diejenige mit der kleinsten Menge an CO<sub>2</sub> Ausstoss. Diese Abbildung ist sinnbildlich und basiert nicht auf realen Zahlen.



### 3.1 Technologie-Tool-box für den Klimaschutz

Der wichtigste Hebel aber, um das Netto-Null Ziel zu erreichen, ist die fortwährende Entwicklung innovativer Prozesse und Technologien. Da die Produktionsprozesse nicht von heute auf morgen umgestellt werden können, müssen folgenden Grundprinzipien auf dem Weg zur Klimaneutralität verfolgt werden<sup>8</sup>:

#### Im Bereich Abfall:

- Vermeiden
- Regenerieren
- Bei der Entsorgung Abfälle energetisch verwerten (Abwärme)
- Bei Sonder- und Abfallverbrennungsanlagen CO<sub>2</sub> abscheiden, verwenden oder lagern.

#### Im Bereich Regelbrennstoffe:

- Für Komfortwärme:
  - Vermeiden (Effizienz steigern, Abwärmenutzung, Wärmepumpen, Gebäudesanierung im Bestand)
  - Betriebsoptimierungen der Lüftungsanlagen (Büro und Labor)
  - Substitution der Energieträger (Wärmepumpe und Kältemaschinen mit CO<sub>2</sub>-neutralem Strom, „Grüner Dampf“)
- Für Prozesswärme:
  - Effizienzmassnahmen (PinCH, Prozessoptimierungen, Prozessänderung)
  - Speichertechnologie, wie bspw. ‚Power-to-Gas‘
  - Substitution der Energieträger (Strom: Hochtemperatur Wärmepumpen, Biomasse, erneuerbare SynGase, „Grüner Dampf“)
  - Anfallende Emissionen abscheiden, verwenden oder lagern.

#### Im Bereich Produktionsprozesse:

- Wo möglich, Ersatz chemischer Synthesen durch energie- und ressourcensparende biotechnologische Prozesse.
- Nutzung nachwachsender Rohstoffe.
- Elektrifizierung chemischer Prozesse auf Basis erneuerbar Energien (z.B. E-Cracker).
- Produkte neu konzipieren: Produkteigenschaften und Funktionen können mit dem Einsatz alternativer Materialien sichergestellt werden, welche mit weniger Energie hergestellt werden können. Materialien können ebenfalls effizienter eingesetzt werden, damit weniger Abfall entsteht oder sogar in den Materialkreislauf wiedereingeführt werden im Sinne der Kreislaufwirtschaft.

**Langfristig wird eine Kombination mehrerer Technologien und Ansätze die Emissionen der Industrien deutlich reduzieren:** In einer technischen Machbarkeitsstudie<sup>9</sup> bezüglich der Frage wie **die chemische Industrie auf einen Netto-Null-Weg gebracht werden kann**, werden mehrere Faktoren berücksichtigt, wie z.B. Energieverbrauch und Landnutzung. Es wird gezeigt, dass der optimale Weg zur Klimaneutralität aus einem Mix von drei haupttechnologischen Ansätzen besteht (unter der Annahme, dass der Strommix CO<sub>2</sub>-Neutral sei):

<sup>8</sup> Siehe auch "Fünf-Schritte-Plan: Zukunft planen, Prozesswärme anpacken", Thomas Weisskopf im Fokus Magazin der Energie-Agentur der Wirtschaft.

<sup>9</sup> "The Role of Carbon Capture and Utilization, Carbon Capture and Storage, and Biomass to Enable a Net-Zero-CO<sub>2</sub> Emissions Chemical Industry", M. Mazzoti et al, *Ind. Eng. Chem. Res.* 2020, 59, 15, 7033-7045.

- **CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Lagerung (Carbon Capture and Sequestration / Storage, CCS):** Die Produktion basiert weiterhin mehrheitlich auf Erdölprodukten. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden aber bei den Punktquellen (ca. 80% davon) und aus der Umgebungsluft (restliche 20%) abgeschieden. Das CO<sub>2</sub> muss dann an geologisch geeignete Stellen transportiert werden, um unterirdisch gelagert werden zu können.
- **CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Verwendung (Carbon Capture and Utilisation, CCU):** Das aus Punktquellen bzw. aus der Luft abgeschiedene CO<sub>2</sub> wird z.B. mit Hilfe von Wasserstoff in Kohlenstoff-Produkte umgewandelt. Der Wasserstoff wird zuvor über erneuerbare Energien CO<sub>2</sub>-frei hergestellt.
- **Bio-Raffinerien:** Die Produktion von kohlenstoffhaltigen Produkten findet mit nachwachsenden Rohstoffen in Bio-Raffinerien statt.

Unter den drei verglichenen Ansätzen gibt es keinen klaren Gewinner, da jeder Ansatz Vor- und Nachteile hat und gewisse Faktoren nicht direkt verglichen werden können: Bei unterschiedlichen technischen, geografischen und wirtschaftlichen Bedingungen kann aber der eine oder andere dieser drei technologischen Ansätze mehr Gewicht bekommen. Alle drei technischen Möglichkeiten zeigen hingegen eine schlechtere Umweltbilanz bei den Auswirkungsfaktoren Energieverbrauch (Wärme und Elektrizität) und Landnutzung im Vergleich zum Szenario "Business as usual". **Das heisst, wir brauchen in der Zukunft für diese technologischen Varianten mehr erneuerbare Energie und zu deren Bereitstellung mehr Land, um auf diese Weise das Netto-Null-Ziel zu erreichen.**

Die Infrastruktur, um abgeschiedenes CO<sub>2</sub> aus Punktquellen oder aus der Umgebungsluft zur Endlagerung oder für eine weitere Benutzung zu transportieren, soll je nach Kombination optimal konfiguriert werden können. Eine grosse Herausforderung stellt der Aufbau einer solchen Infrastruktur und ein effizienter Übergang dar.

#### **Die grössten Hürden für die Umsetzung der drei Wege sind:**

- CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Lagerung (CCS): Die gesellschaftliche Akzeptanz der Endlagerung von CO<sub>2</sub>.
- CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Verwendung (CCU): Der sehr hohe Energie- und Elektrizitätsverbrauch (für die Produktion von Wasserstoff durch Elektrolyse) mit der Bedingung, dass der Strommix CO<sub>2</sub>-neutral ist.
- Bio-Raffinerien: Das Vorhandensein von Landflächen für die Produktion von biologischen Rohstoffen ohne Konflikte mit anderen Nutzungen und Bedürfnissen.

#### **Die deutlichen Vorteile der CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Verwendung (CCU):**

- Die bereits bekannten Prozesse und teilweise vorhandenen Technologien und Infrastrukturen der chemischen und petrochemischen Industrie könnten heute schon genutzt werden, statt diese komplett ändern zu müssen.  
Bei der Verbrennung von Biomasse stellt die CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus Punktquellen und/oder aus der Luft, verbunden mit der Endlagerung, eine „End-of-Pipe“ Lösung dar, welche nicht den Ursprung der anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen adressiert, wird aber unter den Negativemissionstechnologien als Schlüsselement in den langfristigen Klimaszenarien anerkannt.

### **3.2 Zielvereinbarungssysteme**

Die bisher erbrachte Leistung unserer Mitglieder durch den Abschluss von Zielvereinbarungen, welche unter Kap. 2.1 ausgewiesen wird, zeigt, dass die Verminderungsverpflichtungen

als Gegenleistungen für die Befreiung der CO<sub>2</sub>-Abgabe ein gut funktionierendes System sind. Man erkennt dabei, dass das Instrument der Zielvereinbarungen (ZV) ein zentraler Pfeiler der Klimaschutzanstrengungen von scienceindustries und seinen Mitgliedern ist. Auch nach 2030 sollte dieses bewährte Werkzeug unbedingt weiterhin verwendet werden können.

Mit dem dritten CO<sub>2</sub>-Gesetz werden substantielle Inlandsreduktionen erwartet. Es bleibt eine grosse Herausforderung, die prognostizierten Reduktionen tatsächlich zu realisieren, insbesondere bei den Emissionen aus thermischer Verwertung von Abfällen. Massgeblich für den bisherigen Erfolg und unverzichtbar für weitere Anstrengungen der Wirtschaft ist, dass der Vollzug des ZV Instruments wie bisher mit den beauftragten Umsetzungsorganisationen weitergeführt werden kann. Diese vom Bund eingesetzten Organisationen haben ihre Dienstleistungen seit 2008 effizient auf die fachlichen Bedürfnisse der Unternehmen ausgerichtet und sich damit zu kompetenten, effizienten und unverzichtbaren «alles-aus-einer-Hand»-Partnern weiterentwickelt. Um die Industrie weiterhin zu motivieren, in Eigenverantwortung und mit Investitionen in ihre Infrastrukturen die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, müssen wir die Stärken dieses Instruments und insbesondere seine wirkungsvollen Umsetzungsorganisationen dringend erhalten. **scienceindustries setzt sich mit alliierten Verbänden dafür ein, dass bei der Zuweisung und Erfüllung staatlicher Aufgaben weiterhin der Grundsatz der Subsidiarität zu beachten ist.**

### 3.3 Emissionshandelssystem

Wir betonen weiterhin die Wichtigkeit des Emissionshandelssystems (EHS) als marktwirtschaftliches Instrument der Klimapolitik. Die Teilnahme am Emissionshandel für grosse Emittenten verschafft den Unternehmen Planungssicherheit und gleichwertige klimapolitische Rahmenbedingungen wie ihren europäischen Konkurrenten. Dies ist für energieintensive Unternehmen mit ihren sehr langen Investitionshorizonten zentral. Um das Potential neuer, technologischer Ansätze aber entfalten zu können, muss das Emissionshandelssystem allerdings weiterentwickelt werden (siehe Kap. 4 Die benötigten Rahmenbedingungen).

### 3.4 Kompensation von Treibhausgasemissionen

Die Kompensation von Treibhausgasemissionen durch den Zukauf von Zertifikaten oder durch den Betrieb von eigenen Kompensationsprojekten bleibt aus mehreren Gründen einer der möglichen Wege zur Erreichung der Klimaneutralität:

- Für die Kompensation von direkten Emissionen im Rahmen der Zielvereinbarungssysteme: Wenn auch die Zielerreichung mehrheitlich durch eigene Massnahmen erfolgt, so muss es dennoch möglich sein, dass auch ausländische Zertifikate zur Zielerreichung abgegeben werden können. Im neuen CO<sub>2</sub>-Gesetz ist diese Möglichkeit bei nachgewiesenen wirtschaftlichen Härtefällen vorgesehen.
- Für Unternehmen, welche die Emissionen von ihren Lieferketten (Scope 3) im Rahmen ihrer Unternehmensziele kompensieren möchten und sonst keine Hebel haben, diese zu senken oder zu vermeiden.
- Anstelle von Investitionen in Massnahmen, welche am eigenen Standort unwirtschaftlich sind und wenig Wirkung haben. Die gleiche Investitionssumme kann in Kompensationsprojekten an einem anderen Standort, bspw. im Ausland, eine viel grössere Wirkung haben.

Die Unternehmen sollen eigenverantwortlich entscheiden, wann die Kompensation für die Erreichung der gesetzten Verminderungsverpflichtungen eingesetzt werden soll. Investitionen

für den Klimaschutz, insbesondere wenn es z.B. um den Ersatz von Anlagen oder um die Umstellung von Prozessen geht, können beträchtlich sein und Firmenressourcen binden.

Das Übereinkommen von Paris sieht zwei Möglichkeiten vor, um Emissionsreduktionen unter Ländern auszutauschen. Die erste Möglichkeit führt über neue, marktwirtschaftliche Instrumente, bei denen Staaten im Ausland Emissionsreduktionen erwerben und diese Reduktionen an die eigenen nationalen Reduktionsziele anrechnen können. Die Verhandlungen über robuste Regeln zur Sicherstellung der Grundsätze und des Anspruchs des Abkommens wurden noch nicht erfolgreich abgeschlossen. Ein Verhandlungsabschluss ist laut Experten aktuell noch nicht in Aussicht. Daher ist die zweite Möglichkeit einer Regelung über Staatsverträge, welche die bi- oder multilaterale Zusammenarbeit für die Umsetzung der nationalen Reduktionsziele regelt, für uns besonders wichtig. Zu diesem Zweck hat die Schweiz zum jetzigen Zeitpunkt bereits bilaterale Abkommen mit Peru und Ghana abgeschlossen. Multinational tätige Unternehmen könnten einen zusätzlichen Anreiz zur globalen Reduktion von Treibhausgasen bekommen, wenn die Reduktionen an ihren Standorten im Ausland an die ZV in der Schweiz angerechnet werden können. Dies erhöht auch die notwendige Rechtssicherheit, um in Kompensationsprojekte zu investieren. Es ist daher sehr sinnvoll, diesen Ansatz auf weitere Staaten auszuweiten.

#### 4. Die benötigten Rahmenbedingungen

scienceindustries verfolgt die wissenschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen mit dem Ziel, die Rahmenbedingungen für die Verwirklichung von optimalen und effektiven technologischen Lösungen und Ansätzen für den Klimaschutz zu schaffen, welche jedoch gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit des Schweizer Produktionsstandorts erhalten.

##### **Allgemeine Rahmenbedingungen:**

Eine langfristige Klima- und Energiepolitik soll Planungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Investitionssicherheit (in In- und Ausland) gewährleisten. Die langfristige Versorgungssicherheit von steigenden Mengen an CO<sub>2</sub>-neutraler Elektrizität und Prozess- und Komfortwärme unter wettbewerbsfähigen Konditionen ist anzustreben durch:

- eine optimale regionale Energieplanung.
- die vollständige Strommarktöffnung und ein Stromabkommen mit der EU.
- eine Anpassung der Instrumente zur Klimapolitik, indem Anreize für den Zukauf von erneuerbaren Energien und CO<sub>2</sub>-arme Wärme geschaffen werden, wie z.B. die Anrechnung von Biogas im Emissionshandelssystem und transparente CO<sub>2</sub>-Faktoren für Fernwärme.
- das Vorhandensein einer klimafreundlichen Alternative für Erdgas mittels Substitution mit Wasserstoff und Biogas.
- die Sektorkopplung dank innovativer Power-to-X-Ansätze, aber auch durch Wärmespeicherung.

##### **Zum Emissionshandelssystem fordern wir, dass:**

- sichergestellt wird, dass der Forschungsstandort Schweiz auch weiterhin für private Investitionen attraktiv bleibt, damit die Arbeitsplätze in der Forschung und Entwicklung nicht ins Ausland abwandern.

- flexible Mechanismen für die Anrechnung von Emissionsreduktionen im Ausland im Sinne des Pariser Abkommens auch im Rahmen des EHS möglich sind.
- CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Lagerung oder Verwendung soll im EHS anerkannt werden. Deren Regelung soll die Finanzierung der Projekte langfristig erlauben.

**Zum Zielvereinbarungssystem fordern wir, dass:**

- die Dienstleistungen der Vollzugsorganisationen der Wirtschaft für die Umsetzung von Zielvereinbarungssystemen mit der gleichen Qualität weitergeführt werden, damit die Transferkosten der Dienstleistungen tief gehalten werden. Das Subsidiaritätsprinzip soll bei der Zuweisung und Erfüllung staatlicher Aufgaben weiterhin beachtet werden, damit unsere Unternehmen weiterhin motiviert und eigenverantwortlich bleiben, mit Investitionen in ihre Infrastrukturen Emissionen zu reduzieren.
- die Unternehmen eigenverantwortlich entscheiden können, wann die Kompensation für die Erreichung der gesetzten Verminderungsverpflichtungen eingesetzt werden soll.

**Zur Kompensation von Treibhausgasemissionen fordern wir, dass:**

- bis zur Verabschiedung der Marktmechanismen des Pariser Übereinkommens der Bund weitere bilaterale Staatsverträge mit Ländern vereinbaren soll. Dank dieser Verträge werden die Rechtssicherheit und der Anreiz für Investitionen in Kompensationsprojekte im Ausland gestärkt.

**Zur Technologie-Tool-box für den Klimaschutz fordern wir:**

- die Stärkung von Innovation durch:
  - befristete Förderprogramme für Energie- und Wärmeeffizienz, welche spezifisch für KMU ausgelegt sind, d.h. mit minimalen bürokratischen Hürden für die Teilnahme.
  - vermehrtes Aufgleisen von Förderprogrammen für innovative Lösungen, welche grosse Technologiesprünge anstreben, um das Erreichen vom Netto-Null-Ziel zu ermöglichen (siehe Förderprogramm SWEET " Swiss Energy research for the Energy Transition").
  - die Erarbeitung einer nationalen Strategie zur Versorgungssicherheit mit erneuerbaren Energien.
  - die Entwicklung der Grundlagen, insbesondere einer bio-basierten Kreislaufwirtschaft, z. B. durch Ausarbeitung einer Bioökonomiestrategie Schweiz und die Förderung der erforderlichen, technischen Grundlagen (z. B. Bioraffinerien).
- dass alle technologischen Wege zur Erreichung des Netto-Null-Ziels für die Industrie offenbleiben und von der Schweizer Klimapolitik anerkannt werden. Der Bau der Infrastruktur für den Transport von abgeschiedenem CO<sub>2</sub> soll für die Schweiz und unter der Berücksichtigung der internationalen Entwicklungen geprüft werden. Marktwirtschaftliche Anreize sollen geschaffen werden für:
  - die Anerkennung von CO<sub>2</sub>-Abscheidungsprozessen im Reporting des Emissionshandelssystems.
  - die Anerkennung von CCU/CCS-Projekten als inländische Kompensationsprojekte.

Anhang: Beitrag von Produkten und Dienstleistungen der Mitgliedunternehmen

 <p><b>Baumaterialien</b></p>	<p><b>Langlebige und umweltverträgliche Dachsysteme</b>          Mit <b>SikaRoof® AT</b> bietet <b>Sika</b> eine langlebige Folie für nachhaltige Dachkonstruktionen an, die sich auch auf kleinen, verwinkelten Flächen leicht und schnell anbringen lässt. Die Abdichtungsfolie erfüllt höchste ökologische Ansprüche: Sie enthält weder Weichmacher noch Schwermetalle, kann absolut lösemittelfrei verarbeitet werden, ist wurzelfest und wird thermisch verschweisst, d.h. ganz ohne Lärm, Flamme und weitere Emissionen.</p> <p>Das Sika Dachsystem spart im Vergleich zu einem bituminösen Dachsystem pro m<sup>2</sup> Dachfläche 6 kg CO<sub>2</sub>. Bei einem Wohnbau mit 400m<sup>2</sup> Dachfläche, bedeutet dies, dass man 2400 kg CO<sub>2</sub> einspart resp. rund 800 Portionen Rindfleisch à 250g oder fünf Flüge nach Mallorca retour kompensiert.</p> <p><b>Zement mit weniger CO<sub>2</sub>-intensivem Klinker</b>  <b>LC3</b> steht für „Limestone Calcined Clay Cement“. <b>SIKA</b> beteiligt sich am LC3-Forschungsprojekt der ETH Lausanne, dessen Ziel es ist, einen Teil des Zements durch neuartige, zementöse Zusatzmaterialien zu ersetzen. So verringert LC3 den Gehalt an CO<sub>2</sub>-intensivem Klinker im Vergleich zu handelsüblichem Zement. Dadurch können andere, preiswertere und besser verfügbare Rohstoffe eingesetzt werden, sodass auch die Produktionskosten sinken.</p> <p>Beim Einsatz dieser neuen Technologie wird ein neues Sika Produktsortiment geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen und die für anspruchsvolle Bauprojekte erforderlichen Materialeigenschaften gewährleisten. Sika wird für Zement- und Betonhersteller spezielle Zement-Additive und Betonzusatzmittel anbieten, die es den Kunden ermöglichen, ihre Materialien an die neuen LC3-Eigenschaften ohne Leistungseinbussen und erhöhten Wasserverbrauch anzupassen.</p>
 <p><b>Landwirtschaft und Ernährung</b></p>	<p><b>Technologie für Fleischersatz-Produkte</b>          Die neue Technologie von <b>Givaudan</b> (sie hat noch keinen kommerziellen Namen) verleiht Fleischersatz Produkten auf der Basis von Pflanzenproteinen die Saftigkeit und den Geschmack von Fleisch. Die Technologie, in einer Stärkematrix enkapsuliertes Pflanzenfett, verhält sich wie Fettzellen im Fleisch und verleiht dem Fleischersatz Produkt das Mundgefühl von Fleisch, während gleichzeitig der Fettgehalt um 75% und die Kalorien um 30% reduziert werden können. Dies ist wichtig, da der Nährwert von Fleischersatzprodukten zunehmend an Bedeutung gewinnt.</p> <p>Im Vergleich zu Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen sind Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen für einen Bruchteil der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Daher leistet eine Umstellung auf pflanzliche Ernährung einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele.</p>

	<p><b>Gesamtlösungen für eine nachhaltige und klimafreundliche Landwirtschaft</b></p> <p>Die Lösung <b>CONTIVO®</b> von <b>Syngenta</b> unterstützt Landwirte, die Gesundheit und Fruchtbarkeit des Bodens zu verbessern. Mit schonenden Bodenbearbeitungsmethoden werden 30% der Ernterückstände auf der Bodenoberfläche vor der Pflanzung belassen. Höhere Erträge werden mit innovativen Saatguttechniken und einem angepassten Düngung- und Pflanzenschutzprogramm gewährleistet.</p> <p>Die Bodendegradierung aufgrund intensiver landwirtschaftlicher Praxis ist weltweit zu einem grossen Thema geworden. Mit ressourcenschonenden Landwirtschaftsmethoden wird Bodenerosion vermindert und der Anteil an organischer Bodensubstanz erhöht. Als Konsequenz emittiert der Boden weniger CO<sub>2</sub>, ist weniger verdichtet und speichert mehr Wasser, wodurch Kulturen dürreresistenter werden.</p>
 <p><b>Nachhaltige Energieversorgung</b></p>	<p><b>Nachhaltige Wertschöpfungskette für Batteriematerialien</b></p> <p>Die Elektromobilität ist ein wichtiger Teil der Lösung, wenn es um die Forderung nach individueller Mobilität mit der notwendigen Verringerung lokaler Abgasemissionen geht. Dies gilt insbesondere dann, wenn erneuerbare Energien verwendet werden. Als ein weltweit führender Anbieter von Batteriematerialien für Lithium-Ionen-Batterien setzt sich <b>BASF</b> für eine nachhaltige Lieferkette für Batteriematerialien ein.</p> <p>Die Kathodenmaterialien werden eine branchenweit führende geringe CO<sub>2</sub>-Belastung haben – dank eines effizienten Herstellungsprozesses, des hohen Anteils an erneuerbaren Energien, der vorgelagerten Integration in die wichtigsten Rohstoffe wie Kobalt und Nickel sowie der kurzen Transportwege entlang der Wertschöpfungskette. Damit wird der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck im Vergleich zum marktüblichen Industriestandard um 30% reduziert. Des Weiteren forscht das Unternehmen an der Entwicklung eines innovativen, geschlossenen Kreislaufsystems zur Wiederverwertung von Lithium-Ionen-Batterien.</p>
 <p><b>Kreislaufwirtschaft</b></p>	<p><b>Chemisches Recycling</b></p> <p><b>BASF</b> verfolgt mit <b>ChemCycling™</b> einen weiteren Ansatz, den Kunststoffkreislauf zu schliessen und bildet damit eine wichtige Ergänzung zum mechanischen Recycling. Chemisches Recycling wandelt Kunststoffabfälle in sogenannte Sekundärrohstoffe um, beispielsweise mit Hilfe eines thermochemischen Prozesses, der Pyrolyse. Das dabei gewonnene Pyrolyseöl kann von der chemischen Industrie direkt und effizient in neuen Produkten verarbeitet werden. Die Vorteile des Verfahrens: Es verwertet auch gemischte und verunreinigte Kunststoffströme.</p> <p>Die durchgeführten Ökobilanzen zeigen, dass bei der Pyrolyse von gemischten Kunststoffabfällen 50% weniger CO<sub>2</sub> ausgestossen wird als bei der Verbrennung der Abfälle. Die LCA-Studie zeigt ausserdem, dass CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden, wenn Kunststoffe auf Basis von Pyrolyseöl mittels eines Massenbilanzansatzes hergestellt werden anstatt mit Naphtha. Die geringeren Emissionen resultieren daraus, dass die</p>

	<p>Verbrennung der Kunststoffabfälle durch die erneute Verwendung vermieden wurde.</p>
 <p><b>Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen</b></p>	<p><b>Biotechnologische Herstellung einer Parfum-Ingredienz</b>  <b>Ambrofix</b> ist eine wichtige Parfum Ingredienz, welche von <b>Givaudan</b> hergestellt wird.</p> <p>Dank einem neuartigen biotechnologischen Prozess, bei dem als Rohstoff Zuckerrohr verwendet wird, wird Ambrofix heute auf nachhaltige und kohlenstoffeffiziente Weise produziert. Das so hergestellte, leicht biologisch abbaubare Molekül ist zu 100% naturidentisch und zu 100% aus nachwachsenden Kohlenstoffen gewonnen.</p> <p>Ambrofix, nach dem neuen Verfahren hergestellt, enthält alle Kohlenstoffatome des biobasierten Ausgangsmaterials, womit jeglicher CO<sub>2</sub>-Ausstoss vermieden wird. Am Anfang dieses neuen Prozesses steht die Fermentierung von nachhaltig bezogenem Zuckerrohr. Um ein Kilogramm Ambrofix mit dem neuen Verfahren zu produzieren, wird hundertmal weniger Anbaufläche benötigt als bei der traditionellen Produktionsmethode. Dabei sind die Geruchseigenschaften mit dem traditionell hergestellten Riechstoff identisch.</p> <p><b>Bio-basierter Beton-Zusatzstoff</b>  Bei <b>Sika ViscoCrete® 850-Végétal</b> handelt es sich um ein Fließmittel für Beton, welches zu 90% aus Nebenprodukten der Landwirtschaft hergestellt wird. Das Produkt bietet eine ausgezeichnete Leistung bei Bearbeitbarkeit, Unterhalt, Witterungsbeständigkeit für Standard- und Spezialbeton.</p> <p>Im Vergleich zu erdölbasierten Fließmitteln wird bei der Herstellung 9% der Emissionen und 37% der Primärenergie eingespart. Das Produkt, kombiniert mit weiteren CO<sub>2</sub>-armen und nachhaltigen Bauchemikalien, trägt zu einer neuen Denkart bei der Planung neuer Gebäude bei. Sika erweitert ihr Angebot an bio-basierten Produkten kontinuierlich.</p>

07.04.2021

**Kontakt:** Linda Kren, Umwelt und Responsible Care, [linda.kren@scienceindustries.ch](mailto:linda.kren@scienceindustries.ch)