

Fokus

Prozesswärme und Ressourceneffizienz Chaleur des procédés et efficacité des ressources

Prozesswärme: ein Schlüssel
für die Energiewende

Chaleur des procédés, une clé
pour l'avenir énergétique

Bertrand Piccard –
eine Idee und ihre Umsetzung

Bertrand Piccard –
Imaginer. Réaliser !

Von Spielraum und
einfachen Regeln

Une marge décisionnelle
et des règles simples



«Kennen Sie schon? – Probieren Sie mal!»

Hin und wieder passiert es, dass ich im Warenhaus mit der Frage «Kennen Sie schon?» gestoppt werde. Normalerweise ziehe ich mit Wichtigerem im Kopf weiter. Manchmal bleibe ich aber stehen, nehme mir die Zeit, höre zu und gehe informiert und begleitet von einem aufmunternden «Probieren Sie mal!» mit einem «Crememüsterli» in der Tasche nach Hause.

Einige Tage später stelle ich fest: Das Produkt hat multiple Benefits. Es tut gut, riecht gut, steigert Wohlbefinden und Lebensfreude. Ja, ich gebe es zu: Hin und wieder kehre ich zurück und leiste mir die grosse Tube. Mein Fazit: Die professionelle und sympathische Beratung und ein starkes Produkt haben bei mir Wirkung ausgelöst!

EnAW-Beraterinnen und -Berater lösen eine ähnliche Wirkung aus. Durch die auf die Umsetzung von Massnahmen fokussierte Begleitung realisieren die Unternehmen, dass Effizienzmassnahmen für die Umsetzung der Zielvereinbarung multiple Benefits bringen. Das löst den Wunsch nach mehr aus.

Die Zielvereinbarung ist die Initialzündung für diesen Prozess. Der Erfolg beruht auf dem Zusammenspiel von Freiwilligkeit in Kombination mit Lenkungsabgabe, Umsetzung von wirtschaftlichen Massnahmen und der Zusammenarbeit der Unternehmen in langfristigen Effizienznetzwerken. Das hat eine positive Dynamik für die Dekarbonisierung ausgelöst, so der EnAW-Präsident Rudolf Minsch im Gespräch mit dem Direktor des Bundesamts für Energie, Benoît Revaz. Die multiplen Benefits und der persönliche Wissenstransfer in den Gruppensitzungen bewirken, dass Unternehmen motivierte Energiesparer werden.

Diese positive Stimmung mitnehmen und die qualitativ hochstehende und unkomplizierte Beratung sowie die Multiplikatoreffekte der Gruppendynamik zu garantieren, das ist unser Ziel. Sagt der eine CEO zum anderen: «Kennen Sie die Vorteile der Effizienzmassnahme XY schon? – Probieren Sie mal. Wir haben allerbeste Erfahrungen gemacht.» ■



Jacqueline Jakob

Geschäftsführerin EnAW
Directrice de l'AEnEC

« Connaissez-vous ce produit ? Voulez-vous l'essayer ? »

Il m'arrive de temps à autre d'être hélée au passage dans un grand magasin : « Madame, connaissez-vous ce produit ? Voulez-vous l'essayer ? » En général, je poursuis mon chemin, j'ai d'autres priorités en tête. Mais parfois, je prends le temps de m'arrêter pour écouter les informations qui me sont données, et je rentre à la maison avec un intrigant petit échantillon de crème pour la peau dans mon sac à commissions.

Quelques jours plus tard, je constate que la crème en question a de nombreux avantages. Elle fait du bien, elle sent bon, elle est tout simplement agréable. Et je l'avoue, de

temps à autre, je me rends à nouveau au magasin pour en acheter un tube. Ma conclusion ? Un conseil courtois et professionnel et un produit de qualité ont un impact sur moi !

Les conseillers et conseillères de l'AEnEC provoquent un effet comparable : grâce à leur appui ciblé dans la mise en œuvre de mesures d'amélioration, les entreprises réalisent les multiples bénéfices que leur apportent ces mesures et elles sont aussi motivées à aller plus loin.

La convention d'objectifs est l'étincelle qui fait naître ce processus, dont la réussite repose sur l'association de plusieurs éléments : des mesures rentables, prises volontairement,

une taxe incitative et la collaboration des entreprises entre elles dans le cadre de réseaux consacrés à la performance énergétique. Il en résulte une dynamique positive pour la décarbonation, comme le souligne Rudolf Minsch, président de l'AEnEC, dans un entretien avec Benoît Revaz, directeur de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Ces multiples bénéfices, et le transfert de connaissances entre professionnels dans le cadre des séances de groupes, amènent les entreprises à économiser l'énergie avec une grande motivation.

Nous avons pour objectif d'encourager cet état d'esprit constructif en assurant un conseil à la fois hautement professionnel et accessible, et en jouant sur l'effet multiplicateur qui naît de la dynamique de groupe. Un directeur d'entreprise pourra ainsi glisser à son voisin : « Vous connaissez les avantages de cette mesure d'amélioration de l'efficacité énergétique ? Essayez, vous verrez. Nous avons fait d'excellentes expériences. » ■



Höchster Standard für Ökoeffektivität.
Cradle to Cradle Certified™-Druckprodukte
hergestellt durch die Vögel AG.



Les produits d'impression
certifiés Cradle to Cradle™
produits par Vögel AG.

Die Energie-Agentur der Wirtschaft setzt auf Nachhaltigkeit. Ein verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen ist uns wichtig. Bei der Produktion unserer Drucksachen verlassen wir uns auf die Vögel AG, der weltweit einzigen Cradle to Cradle®-Druckerei mit Gold-Zertifikat. Das Cradle to Cradle®-Prinzip ist aus unserer Sicht die richtige Wahl, da dabei alle Produktionsprozesse so gestaltet und Materialien so gewählt sind, dass Abfall gar nicht erst entsteht. Alle verwendeten Substanzen sind komplett frei von Giften und können zu 100 Prozent in den biologischen Kreislauf zurückgeführt werden. Deshalb setzt die Energie-Agentur der Wirtschaft auf Cradle to Cradle®.

L'Agence de l'énergie pour l'économie s'investit pour la durabilité et notamment pour l'emploi judicieux des ressources. Ainsi, pour nos imprimés, nous travaillons avec Vögel SA, la seule imprimerie au monde qui réponde aux critères du niveau Or de la certification « Cradle to Cradle® ». Nous jugeons que cette certification dite du berceau au berceau est le juste choix, car elle permet d'éviter les déchets dès la conception des processus de production et dès la sélection des matières utilisées. Aucun des produits employés ne contient de matière toxique, ils peuvent donc être intégralement réinjectés dans le cycle biologique. L'Agence de l'énergie pour l'économie a donc choisi la certification « Cradle to Cradle® ».



Inhalt

Schwerpunkt Prozesswärme

06 **Fünf-Schritte-Plan**
Zukunft planen, Prozesswärme anpacken

18 **Nachgefragt bei Bertrand Piccard**
Eine Idee und ihre Umsetzung

22 **Effizienzsteigerungen**
Kleinvieh macht auch Mist

30 **Nachgefragt bei Marie-Luise Wolff**
«Energieeffizienz umfasst den gesamten Produktionsprozess»

34 **Übergreifende Nutzungen und Netze**
Reste, Abfälle? Denken Sie vernetzt!

42 **Prozessumstellungen**
Die neue industrielle Evolution

52 **Produktanpassungen**
Ziegel, Zement und Zukunft

60 **Nachgefragt bei Greta Patzke**
«Neue Wege gehen»

64 **Rahmenbedingungen**
Bewegte und bewegende Energiepolitik

68 **Nachgefragt bei Benoît Revaz und Rudolf Minsch**
Von Spielraum und einfachen Regeln

74 **KMU und Klimawende**
Flexibilität und Vertrauen

76 **Stimmen aus dem Parlament**
Was sagen Energiepolitikerinnen und Energiepolitiker?

78 **Kolumne**
Das Ziel ist der Weg

80 **Index**

Sommaire

Pleins feux sur la chaleur des procédés

06 **En cinq étapes**
Pour préparer l'avenir, il faut s'attaquer à la chaleur des procédés

18 **Quelques questions à... Bertrand Piccard**
Imaginer. Réaliser !

22 **Améliorations de l'efficacité énergétique**
Des idées en or pour les poulaillers

30 **Quelques questions à... Marie-Luise Wolff**
« L'efficacité énergétique porte sur tous les procédés de production. »

34 **Usages et réseaux intégrés**
Des surplus, des déchets ? Pensez réseau !

42 **Transformation de processus**
« Espèces industrielles » en voie d'évolution

52 **Modifications de produits**
Des briques et du ciment bâtisseurs d'avenir

60 **Quelques questions à... Greta Patzke**
« Emprunter de nouvelles voies »

64 **Conditions-cadres**
Une politique énergétique en mouvement

68 **Quelques questions à... Benoît Revaz et Rudolf Minsch**
Une marge décisionnelle et des règles simples

74 **PME et changement climatique**
Confiance et flexibilité

76 **Points de vue de parlementaires**
Que nous disent des parlementaires spécialistes de l'énergie ?

78 **Billet**
La voie à suivre et le but ne font qu'un

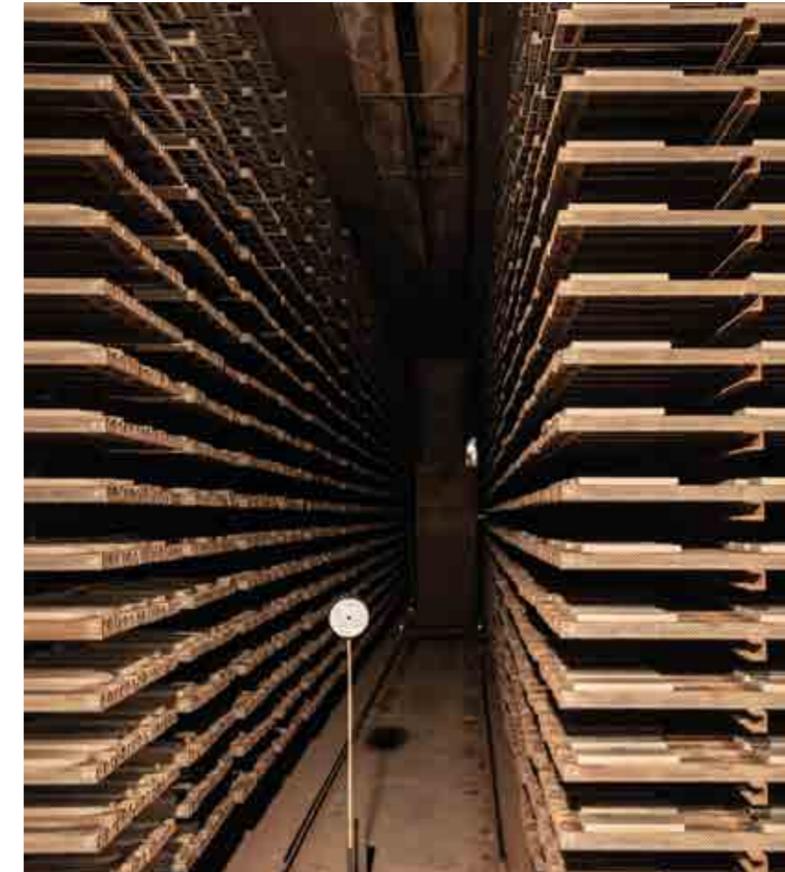
80 **Index**



Dans le sillage de Solar Impulse, Bertrand Piccard évoque les voies d'une économie durable.

18

34 Des surplus, des déchets ? Pensez réseau !



52 **Produktanpassungen, die sich nicht sehen lassen.**



Linda Evjen: Skandinavischer Weitblick 50

PROZESSWÄRME: EIN SCHLÜSSEL FÜR DIE ENERGIEWENDE

Die Dekarbonisierung von Prozessen und Prozesswärme ist für die Schweizer Industrie Herausforderung und Chance zugleich. Mehr als 200 Unternehmen bei der EnAW packen das Thema bereits umfassend an.

LA CHALEUR DES PROCÉDÉS, UNE CLÉ POUR L'AVENIR ÉNERGÉTIQUE

La décarbonation des processus et de la chaleur des procédés constitue à la fois un défi et une chance pour l'industrie suisse. Plus de 200 entreprises s'y attellent dans le cadre de l'AEnEC en mettant en œuvre des mesures d'amélioration dans le domaine de la chaleur des procédés.



Zukunft planen, Prozesswärme anpacken

Der dominierende Verwendungszweck von Brennstoffen in der Industrie, die Prozesswärme, spielt bei der Dekarbonisierung bisher nur eine Nebenrolle. Fünf Schritte, wie der Prozessenergieverbrauch markant reduziert und auf CO₂-freie Energieträger umgestellt werden kann.

Text: Thomas Weisskopf

Pour préparer l'avenir, il faut s'attaquer à la chaleur des procédés

La plus grande part des combustibles utilisés dans l'industrie servent à la production de chaleur des procédés. Or celle-ci ne joue encore qu'un rôle secondaire dans la décarbonation. Voici un plan en cinq étapes pour réduire sensiblement la consommation d'énergie industrielle et basculer vers des sources d'énergie zéro émission.

Texte : Thomas Weisskopf

In den nächsten 30 bis 50 Jahren sollen Wirtschaft und Gesellschaft unter dem Strich keine Klimagase mehr emittieren, so das Ziel der Schweizer Netto-Null-Klimapolitik. In vielen Szenarien und Instrumenten, die sich auf die Realisation der Dekarbonisierung in diesem Zeitfenster beziehen, wird die industrielle und gewerbliche Prozesswärme am Rande oder gar nicht erwähnt. Dies, obwohl Prozesswärme der dominierende Verwendungszweck von Brennstoffen in der Industrie ist. So beträgt der Anteil an Prozesswärme bei den Unternehmen der EnAW deutlich mehr als zehn Terrawattstunden pro Jahr und dürfte um die 70 Prozent des industriellen Brennstoffverbrauchs aller EnAW-Teilnehmer ausmachen. Wird die Prozesswärme also vernachlässigt?

Die Dekarbonisierung von Prozessen und der Prozesswärme ist für einen Grossteil der Unternehmen in den kommenden Jahrzehnten eine Herausforderung. Aber wenn die Bereitstellung und Anwendung von «zukunftsstauglicher» Prozesswärme clever, differenziert, systematisch und vorausschauend angegangen wird, ist die Dekarbonisierung realistisch. Weil aber die Massnahmenumsetzung teilweise Jahrzehnte dauert, sollte die Planung nicht auf die lange Bank geschoben werden.

Fünf-Schritte-Plan

Die langfristige CO₂-freie Produktion erfordert Massnahmen und Entwicklungen auf verschiedenen Ebenen. Der Prozessenergieverbrauch kann durch Effizienzsteigerungen, Wärmerückgewinnung in und zwischen den Prozessen, Prozessoptimierungen, Prozessumstellungen, Produktpassungen und Mehrfachverwendung der Rohstoffe (Kreislaufwirtschaft) und Abwärmenutzung zwischen Betrieben minimiert werden. Die erforderlichen Temperaturen für die Produktion können durch Prozess- und Produktpassungen gesenkt werden. Der verbleibende Wärmebedarf kann durch CO₂-freie oder CO₂-arme Energieträger gedeckt werden. Fünf Schritte sind bei der Umsetzung einer CO₂-freien Produktion Erfolg versprechend:

Selon l'objectif zéro émission nette de la politique climatique suisse, notre économie et notre société doivent parvenir à ne plus émettre de gaz à effet de serre d'ici 30 à 50 ans. De nombreux scénarios et instruments liés à la concrétisation de la décarbonation à cet horizon font peu ou prou l'impasse sur la chaleur des procédés utilisée dans les grandes et les petites entreprises, alors même qu'il s'agit de l'usage principal des combustibles dans l'industrie. Au niveau de l'ensemble des entreprises qui participent à l'AEnEC, cette chaleur représente en effet bien plus de 10 TWh par an et environ 70 % de la consommation industrielle de combustibles. Cette consommation serait-elle négligée ?

La décarbonation des processus et de la chaleur des procédés mettra au défi la majorité des entreprises dans les prochaines décennies, mais si la production et l'emploi de chaleur des procédés sont abordés de façon intelligente, nuancée, cohérente et prévoyante, la décarbonation est réaliste. Étant donné que la mise en œuvre prend parfois plusieurs décennies, il faudrait toutefois éviter de reporter la planification de ces mesures aux calendes grecques.

Un plan en cinq étapes

Produire à long terme sans émettre de CO₂ nécessite de prendre des mesures et d'effectuer des modifications à différents niveaux. On peut réduire fortement la consommation d'énergie industrielle en améliorant l'efficacité des processus, en récupérant la chaleur durant et entre les processus, en optimisant ou en modifiant les processus, en faisant évoluer les produits et en recyclant les matières premières (économie circulaire), et en échangeant les rejets thermiques entre les sites. On peut abaisser les températures nécessaires pour la production en adaptant les processus et les produits. Et on peut couvrir les besoins résiduels de chaleur avec des agents énergétiques qui n'émettent pas ou peu de CO₂. Les cinq étapes ci-après sont prometteuses pour la mise en œuvre d'une production zéro émission.

1 Effizienzsteigerungen

Insbesondere bei der Umsetzung von Massnahmen in den Prozessen ist das Potenzial für die Reduktion des CO₂-Ausstosses durch Effizienzverbesserungen immer noch hoch. Durch Betriebsoptimierungen, den Einsatz verbesserter Technologien und Innovationen, prozessinterne Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung mit PinCH-Design können die Emissionen heruntergefahren werden. Die Effizienzsteigerungsmassnahmen für den klimaschonenden Einsatz von Prozesswärme und Prozessen sind für viele Betriebe häufig auch die kosteneffizientesten Massnahmen.

2 Übergreifende Nutzungen und Netze

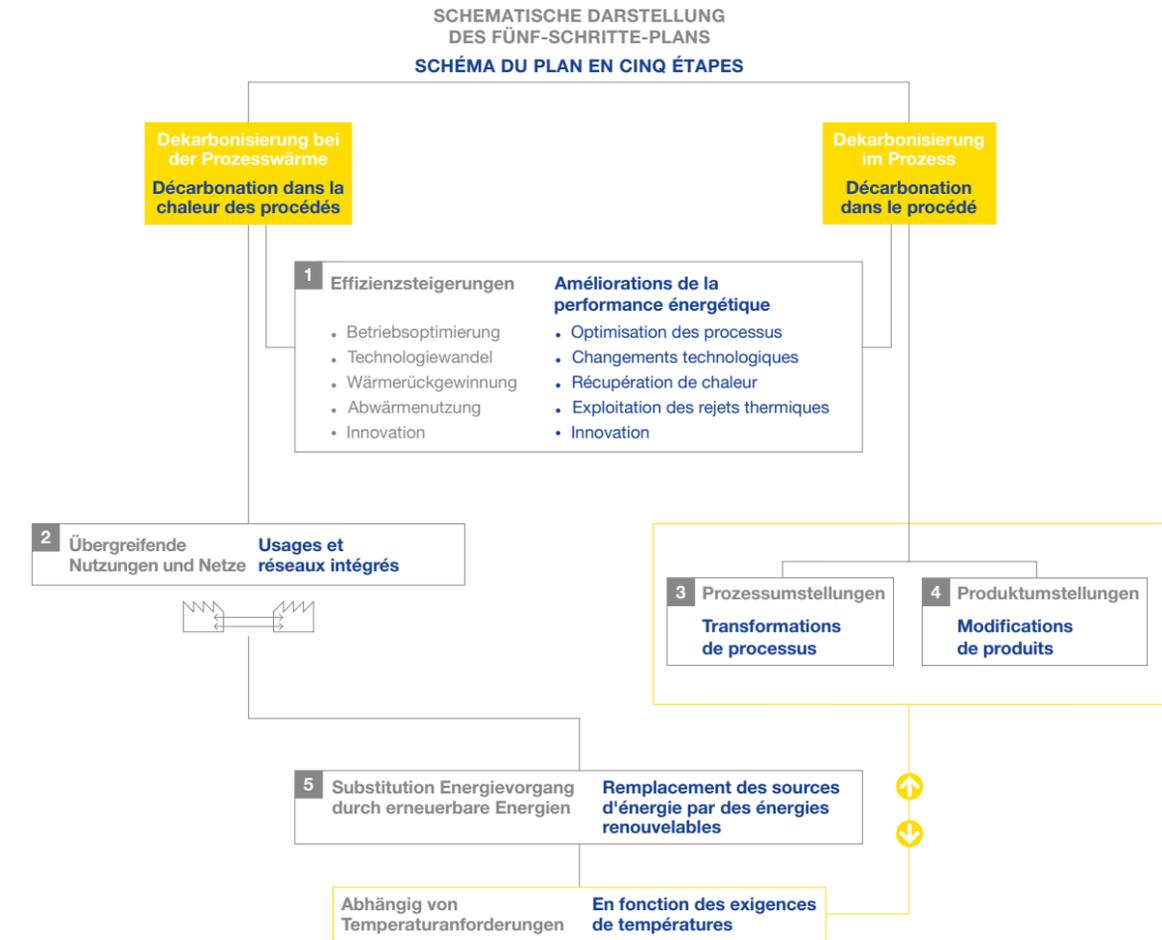
Durch die Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung über einzelne Produktionsstandorte hinaus kann weiteres Potenzial zur Emissionsreduktion erschlossen werden. Durch Nah- und Fernwärmenetze können Wärme und Kälte zwischen verschiedenen Prozessen und Industrien genutzt werden. Die Herausforderungen bei der Umsetzung stellen sich bei der räumlichen Planung der übergreifenden Nutzungen und Netze bzw. der geografischen Distanz der potenziell angeschlossenen Unternehmen. Wärmenetze setzen ausserdem eine langfristige Planung voraus und bedingen hohe Investitionen, welche die Unternehmen der angeschlossenen Standorte teilweise finanziell nicht tragen können. Zudem schaffen übergreifende Nutzungen und Netze Abhängigkeiten zwischen den Betrieben, die bei der Planung berücksichtigt werden müssen. So kann zum Beispiel ein Pfannenhersteller eine Gemeindeverwaltung, ein Altersheim, Teile der Schulanlagen und private Liegenschaften mit Wärme versorgen. Da nicht nur Partnerunternehmen vorhanden sein müssen, sondern häufig auch eine öffentliche Infrastruktur Voraussetzung ist, sind zudem Rechts- und Planungssicherheit sowie ein gutes Einvernehmen mit den Behörden unabdinglich.

1 Améliorations de la performance énergétique

Il reste un important potentiel à exploiter dans les processus pour réduire les émissions de CO₂, par la mise en œuvre des mesures d'amélioration de la performance énergétique. Ces mesures consistent notamment à optimiser les exploitations, recourir à de meilleures technologies et à l'innovation, récupérer la chaleur des procédés, et utiliser des rejets thermiques selon la méthode du pincement. Pour beaucoup d'entreprises, les mesures d'amélioration de l'efficacité qui visent à rendre la chaleur des procédés et les processus plus respectueux de l'environnement sont aussi les plus rentables.

2 Usages et réseaux intégrés

La récupération de la chaleur et des rejets thermiques de différents sites de production permet de réduire encore les émissions. Grâce aux réseaux de chaleur de proximité et à distance, il est possible d'utiliser la chaleur et le froid dans plusieurs processus et industries. Au niveau de la mise en œuvre, les défis à relever concernent la planification territoriale des usages et réseaux intégrés, ainsi que la distance qui sépare les entreprises pouvant être reliées. Les réseaux de chaleur nécessitent en outre une planification à long terme et de lourds investissements que les entreprises qui gèrent les sites reliés ne peuvent pas toutes se permettre financièrement. De plus, les usages et réseaux intégrés génèrent des interdépendances entre les entreprises qu'il faut prendre en compte lors de la planification. Ainsi, un fabricant de casseroles peut par exemple fournir de la chaleur à une administration communale, à un établissement médico-social, à des bâtiments scolaires et à des immeubles privés. Dans la mesure où il faut impérativement des entreprises partenaires mais souvent aussi une infrastructure publique, la sécurité juridique et la fiabilité de la planification, tout comme une bonne entente avec les autorités, sont indispensables.



3 Prozessumstellungen

In vielen Fällen können Prozesse auf weniger hohe Temperaturanforderungen, oft verbunden mit einem geringeren Energiebedarf, umgestellt werden. Solche Prozessumstellungen können sich lohnen, aber auch teuer und risikobehaftet sein. Entsprechend ist hier eine gewisse Zurückhaltung zu spüren. Begründungen wie: «wir lassen es so – so hat es immer funktioniert» oder «lass die Finger von den Einstellungen, das habe ich von meinem Vorgänger so übernommen» sind häufige und nachvollziehbare Reaktionen. In die Black-Boxen der Prozesse hineinschauen und dafür das nötige interne oder externe Fachwissen einsetzen, gewisse Risikobereitschaft und -fähigkeit, viel Innovation, Forschung und Entwicklung spielen für emissionsreduzierende Prozessumstellungen eine wichtige Rolle. Möglicherweise braucht es darüber hinaus Instrumente zur Absicherung von Risiken, um die Umsetzung von emissionsreduzierenden Prozessumstellungen anzustossen. Dies könnten Risikogarantien für grosse Technologie-sprünge sein.

3 Transformations de processus

De nombreux procédés peuvent aussi être modifiés de façon à nécessiter des températures moins élevées, et donc à consommer moins d'énergie. Si elles valent parfois la peine, ces modifications peuvent cependant coûter cher et comporter des risques, raison pour laquelle on sent en l'occurrence une certaine réticence. « On n'y touche pas, ça a toujours fonctionné comme ça » ou « Ne change rien aux paramètres, mon prédécesseur les avait réglés comme ça » sont autant d'arguments fréquents et compréhensibles. Transformer les processus pour émettre moins de CO₂ suppose d'analyser les boîtes noires de ces processus en impliquant les experts internes ou externes compétents, d'avoir une certaine propension à prendre des risques et la capacité de le faire, et de recourir massivement à l'innovation et à la R&D. Il se peut aussi que pour amorcer la mise en œuvre de ces nouveaux processus moins polluants, il faille des instruments qui couvrent les risques (garanties couvrant les risques liés aux grandes avancées technologiques par exemple).

4 Produktumstellungen

Produkte können durch andere Produkte ersetzt werden, welche gleiche oder ähnliche Funktionen erfüllen, aber weniger Prozesswärme oder tiefere Temperaturen in der Produktion erfordern. Produktumstellungen werden auch umgesetzt, um die Materialien ressourcenschonender einzusetzen oder um die Materialien am Lebensende der Produkte besser zu trennen und zu rezyklieren.

5 Substitution Energieversorgung durch erneuerbare Energien

Selbst wenn die bisher beschriebenen vier Ansätze zur Reduktion von Emissionen angereizt sind, wird noch ein grosser Bedarf an Prozesswärme auf verschiedenen Temperaturniveaus bestehen bleiben. Dieser Bedarf sollte möglichst mit CO₂-freien Energieträgern gedeckt werden können. Die wesentlichen Herausforderungen bei den erneuerbaren Energien sind die Verfügbarkeit, die Gleichzeitigkeit, das Temperaturniveau, die Preisentwicklung sowie die nachhaltige Produktion von Biogas sowie synthetischen Gasen und Flüssiggas aus erneuerbaren Quellen. Diese Reihenfolge obiger Massnahmeschritte ist, ähnlich wie im Gebäudebereich, theoretisch zu verstehen: Zuerst die Gebäudehülle optimieren und dann die neue Heizung mit erneuerbaren Energien betreiben. In der Praxis ist es oft anders, nicht zuletzt wegen der verschiedenen Lebenszyklen der Bauteile. Setzen die Unternehmen bei den Prozessen und der Prozesswärme an, sollte in jedem Fall mit den Effizienzsteigerungen begonnen werden. Weitere Massnahmeschritte können dann situationsbedingt eine unterschiedliche Reihenfolge einnehmen.

Einfach oder schwierig? Es kommt drauf an.

Die Dekarbonisierung der Prozesswärme ist nicht immer ganz einfach. Das lässt sich anhand von drei Beispielen gut aufzeigen. Eine genossenschaftlich organisierte Käseerei in einer ländlichen Gegend am Rande einer Gewerbezone kann recht unkompliziert auf eine Schnitzelfeuerung mit Holz aus dem lokalen Forst umstellen. Allenfalls ist auch bereits eine Fernwärmeversorgung oder ein lokaler Wärmeverbund in der Nähe. Grund- und Spitzenlast würde wohl mit dem gleichen Kessel oder den Verbund abgedeckt werden. Holzkessel können ihre Leistung heute zwischen 100 bis 30 Prozent dem Bedarf anpassen. Die Käseerei ist auf einen Schlag CO₂-frei – so einfach kann es gehen. Rund 150 Käseereien, die von der EnAW bei der Umsetzung ihrer Dekarbonisierungsziele begleitet werden, haben das so gemacht, darunter auch grosse Unternehmen.

4 Modifications de produits

La possibilité existe de remplacer des produits par d'autres, qui remplissent des fonctions identiques ou similaires tout en nécessitant une chaleur des procédés et des températures plus basses à la production. Les modifications de produits visent aussi à utiliser les matériaux en préservant davantage les ressources, ou à mieux séparer et recycler ces derniers lorsque les produits sont en fin de vie.

5 Remplacement des sources d'énergie par des énergies renouvelables

Même lorsqu'on a suivi entièrement les quatre étapes décrites ci-dessus pour réduire les émissions, les besoins de chaleur des procédés à différentes températures resteront élevés. Dans la mesure du possible, il faut viser à couvrir ces besoins avec des agents énergétiques zéro émission. Les principaux défis des énergies renouvelables sont la disponibilité, la simultanéité, les niveaux de température, l'évolution des prix, et la production durable de biogaz ainsi que de gaz synthétiques et de combustibles liquides à partir de sources renouvelables.

Comme dans le domaine des bâtiments, l'ordre des mesures présentées ci-dessus est théorique : il faut d'abord optimiser l'enveloppe avant de faire fonctionner une nouvelle chaudière avec des énergies renouvelables. Mais dans la pratique, on procède souvent différemment, du fait surtout des divers cycles de vie des composants du bâtiment. Les entreprises qui s'attaquent aux processus et à la chaleur des procédés devraient commencer dans tous les cas par améliorer leur efficacité. L'ordre des autres mesures pourra ensuite varier en fonction de la situation.

Facile ou pas ? Cela dépend...

Décarboner la chaleur des procédés n'est pas toujours simple comme l'illustrent les exemples suivants. Une fromagerie organisée en coopérative dans une région rurale en bordure d'une zone artisanale peut assez facilement passer à une chaudière à copeaux provenant de la forêt locale. Il y a peut-être déjà un réseau, local ou non, de chaleur à distance. Les charges de base et de pointe seraient couvertes par la même chaudière ou par le réseau, puisque les chaudières au bois actuelles peuvent moduler leur performance de 100 à 30 % en fonction des besoins. D'un seul coup, cette fromagerie n'émet plus de CO₂ – c'est parfois aussi simple que cela. Quelque 150 laiteries que l'AEnEC accompagne dans la mise en œuvre de leurs objectifs de décarbonation ont procédé de la sorte, dont de grandes entreprises.

Die Dekarbonisierung von Prozessen und der Prozesswärme ist eine Herausforderung.

Etwas schwieriger könnte es in einer Gärtnerei werden. Nachts isolieren Energieschirme das Gewächshaus. Frühmorgens, wenn bei Sonneneinstrahlung die Energieschirme über den Kulturen eingezogen wird, entsteht kurzfristig eine grosse Spitzenlast. Mit einer Abwärmenutzung oder einer Erdsonden- bzw. Grundwasser-Wärmepumpe könnte dieser kurzfristige Energiebedarf nur über grosse Speicher bewerkstelligt werden. Ohne Speicher müsste zusätzlich ein Spitzenkessel zum Beispiel mit Biogas zum Einsatz kommen. Zudem muss die oben genannte Energiequelle überhaupt vorhanden und nutzbar sein. Allenfalls drängt sich gar eine Kulturumstellung auf oder die Gärtnerei fängt später im Jahr mit der Produktion an. Derartige Umstellungen können für einzelne Unternehmen einschneidend sein, sodass die Dekarbonisierung bei der Prozesswärme schon nicht mehr ganz so einfach ist.

Für einen Chemiebetrieb in urbaner Umgebung mit einer Vielzahl von kontinuierlichen und nichtkontinuierlichen Prozessen und sehr verschiedenen Temperaturanforderungen in den Prozessen wird es nochmals deutlich schwieriger. Grundsätzlich sollte nicht die höchste Temperaturanforderung auf dem Gelände dazu führen, dass das ganze Areal auf diesem hohen Temperaturniveau versorgt wird. Denn das verhindert nicht selten die Wärmerückgewinnung innerhalb der Prozesse, die Abwärmenutzung, ein mögliches Energienetz, die Nutzung von Umweltenergie mittels Wärmepumpen oder die Verwendung von Solarthermie zur Vorwärmung oder Vollversorgung. Oftmals wird das Areal zentral durch eine einzige Heizzentrale mit einem Dampf- oder Heisswassernetz versorgt. Die hochtemperaturigen Wärmetauscher bei den Verbrauchern werden folglich klein dimensioniert. Dadurch können solche Netze später nicht ohne grössere Umrüstungen auf tiefere Temperaturen umgestellt werden, weil bei niedrigen Temperaturen die Wärmetauscherflächen grösser sein müssen.

Décarboner les processus et la chaleur des procédés est un défi.

Une jardinerie pourrait avoir en revanche avoir plus de fil à retordre. La nuit, des écrans thermiques isolent la serre. Tôt le matin, lorsqu'on retire ces écrans des cultures au moment où le soleil commence à briller, la charge de pointe grimpe en flèche pendant un moment, créant un besoin d'énergie à court terme que la récupération des rejets thermiques ou une pompe à chaleur (PAC) à sonde terrestre ou sur nappe phréatique ne généreraient qu'avec de gros accumulateurs. Faute d'accumulateurs, il faudrait placer en plus une chaudière, au biogaz par exemple, pour fournir la charge de pointe. Et cette source d'énergie devrait être disponible et utilisable. Le cas échéant, il faudrait envisager d'autres cultures, ou décaler la production plus tard dans l'année. La décarbonation de la chaleur industrielle s'avère difficile pour les entreprises confrontées à des changements aussi draconiens.

Pour une usine chimique en zone urbaine qui met en œuvre une multitude de procédés continus et discontinus requérant des températures très diverses, c'est encore plus compliqué. D'abord, il faut viser à éviter que toute une zone alimentée par la chaleur des procédés ne soit alimentée à la température maximale demandée à un seul endroit de la zone, car cela empêche souvent la mise en œuvre de multiples mesures : récupérer la chaleur durant des procédés, utiliser les rejets thermiques, installer un éventuel réseau d'énergie, exploiter l'énergie de l'air ambiant avec des PAC, ou encore employer l'énergie solaire thermique pour préchauffer l'eau ou la chauffer intégralement. Souvent, le site est alimenté de manière centralisée par une seule chaudière avec un réseau de vapeur ou d'eau chaude, et les échangeurs thermiques à haute température sont donc faiblement dimensionnés au niveau des consommateurs. Ces réseaux ne peuvent dès lors pas passer à des températures plus basses sans transformations majeures, puisque les surfaces des échangeurs devraient être augmentées dans ce cas.

Es bleiben Prozesse, die nur schwer dekarbonisiert werden können.

Was ist zu tun?

Eine Aufteilung in Versorgungs-Cluster nach Temperatur-niveaus und Betriebszeiten mit unterschiedlichen Wärmeerzeugern wäre für viele Unternehmen sinnvoll. Die Erzeugung von Raumwärme sollte möglichst von der Prozesswärme getrennt werden. Ein gut saniertes Gebäude kann heute mit einer Vorlauftemperatur von 35 Grad Celsius bedient werden. Da braucht es keine Ölfeuerung, keine Gasheizung und auch keine Holzfeuerung. «Hochtemperatur-Energieträger» sollten Hochtemperaturanwendungen vorbehalten sein (keine Raumwärme, kein Warmwasser). Störend ist auch, wenn Grossanlagen zur Verstromung von Holz die entstehende Wärme nicht vollständig nutzen. Die Ressource Holz als Energieträger wird knapp werden.

Etwas Licht am Ende des Tunnels bringt die hoffentlich zunehmende Verfügbarkeit von Biogas sowie synthetischen Gasen und Flüssigbrennstoffen aus erneuerbaren Energien. Mit ihnen können hohe Temperaturen erzeugt werden. Sie sind deshalb gezielt dort einzusetzen, wo es hohe Temperaturen braucht und sie sind nachhaltig zu produzieren. Auch Fortschritte bei der Hochtemperatur-Wärmepumpe sind wichtig. Letztlich bleiben aber Prozesse, die nur schwer dekarbonisiert werden können. Dazu gehören Prozesse in der Petrochemie und solche, die geogene Emissionen freisetzen wie das Kalkbrennen.

Heute für morgen planen

Basierend auf dem oben beschriebenen 5-Schritte-Plan zeigen die Beraterinnen und Berater der EnAW den interessierten Unternehmen zugeschnitten auf die Situation des Betriebs auf, welche Massnahmen über die nächsten 30 Jahre freiwillig ergriffen werden können, um Prozesse und Prozesswärme so weit wie möglich emissionsfrei zu gestalten. PinCH-Analysen, wie sie auch vom Bund finanziell unterstützt

Que faut-il faire ?

De nombreuses entreprises auraient intérêt à diviser leur site en zones d'alimentation en fonction des consignes de température et des heures de fonctionnement, avec des générateurs de chaleur distincts. Le chauffage des locaux devrait être dissocié le plus possible de la production de chaleur des procédés. Aujourd'hui, un bâtiment bien rénové peut se satisfaire d'une température de départ de 35 °C, ce qui ne nécessite pas de chaudière à mazout, à gaz ou à bois. Les agents énergétiques qui permettent d'atteindre des températures élevées devraient être réservés aux applications à haute température (et pas destinés au chauffage des locaux ou de l'eau chaude sanitaire). Le fait que de grandes installations qui produisent du courant à partir de bois n'utilisent pas toute la chaleur ainsi générée pose aussi un problème, vu que le bois est une source d'énergie très demandée qui pourrait même manquer.

Une disponibilité accrue du biogaz, des gaz synthétiques et des combustibles liquides provenant de sources d'énergie renouvelables donne un lueur d'espoir car ces énergies permettent de produire des températures élevées. Il faut donc les utiliser de manière ciblée là où on a besoin de ces températures élevées, et les produire de manière durable. Il faut aussi souligner les progrès des PAC à haute température.

Mais il reste des processus qu'on ne pourra décarboner que difficilement, dont ceux de la pétrochimie et ceux qui libèrent des émissions géogéniques comme la calcination de la chaux.

Planifier aujourd'hui pour être prêt demain

À l'aide du plan en cinq étapes exposé ci-dessus, les conseillers de l'AEnEC indiquent aux entreprises intéressées, en fonction de la situation sur le site en question, les mesures d'amélioration qu'elles peuvent prendre volontairement sur les 30 prochaines années afin de réduire le plus possible les émissions liées à leurs processus et à la chaleur des procédés. Les analyses du pincement que la Confédération soutient financièrement seront d'une grande utilité pour identifier la chaleur à récupérer et les processus à modifier. Les mesures et les coûts devraient impérativement être planifiés en tenant compte du coût du cycle de vie, ainsi qu'en identi-

werden, werden ein Schlüssel bei der Identifikation von Wärmerückgewinnung und Prozessumstellung sein. Die Massnahmen- und Kostenplanung sollte zwingend mit Life Cycle Cost-Betrachtungen (LCC) gemacht werden. Bei der entsprechenden Massnahmenplanung sollten auch die möglichen «non-energy benefits» aufgezeigt werden, weil Teile der Massnahmen nach heutigen Gesichtspunkten und Rahmenbedingungen sonst nicht wirtschaftlich sein dürften. Mit «non-energy benefits» sind Effekte gemeint, die zusätzlich zu den Energiekosteneinsparungen wirken. Anstoss, diese Planungsdienstleistung der EnAW in Anspruch zu nehmen, könnten anstehende grosse Investitionen in Produktionslinien oder Produktionsstandorte sein oder das Interesse, Handlungsoptionen zu erkennen. Die Zukunft planen, eben! Mehr als 200 Unternehmen, die von der EnAW begleitet werden, haben die Dekarbonisierung in der Prozesswärme in Angriff genommen und eine umfassende Planung erstellen lassen oder setzen entsprechende Massnahmen bereits um. Andere haben das noch vor sich. «Geht nicht» geht gar nicht, würde Jacqueline Jakob sagen. Die vielen Praxisbeispiele in diesem Magazin zeigen, was möglich ist und wo die Herausforderungen liegen. ■

fiant les avantages non énergétiques potentiels – à savoir les effets qui viennent s'ajouter aux économies d'énergie. Sinon, certaines de ces mesures pourraient ne pas être rentables au vu de la situation et du cadre actuels. Une raison de solliciter cette prestation auprès de l'AEnEC serait l'intention d'investir massivement dans des lignes ou des sites de production, ou le souhait d'identifier les différentes options, bref, de préparer l'avenir ! Plus de 200 entreprises que l'AEnEC accompagne ont commencé à s'attaquer à la décarbonation de leur chaleur des procédés, ont fait réaliser un plan complet, ou prennent déjà des mesures dans ce sens, et d'autres ont l'intention de suivre leur trace. « Ça ne marche pas de prétendre que ça ne marche pas », comme dirait Jacqueline Jakob. Les nombreux exemples pratiques présentés dans ce magazine montrent ce qui est possible et où se situent les défis. ■

Il reste des processus qu'on ne pourra décarboner que difficilement.

Über den Autor Quelques mots sur l'auteur



Foto: Marcelo Engi

Thomas Weisskopf, Dipl. El. Ing. HTL, dipl. Energieing. HTL/NDS ist Inhaber und Geschäftsführer der Weisskopf Partner GmbH und Mitglied der Geschäftsleitung der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW). Er ist Energie-Coach der Stadt Zürich, GEAK-Plus-Experte und Mitglied beim Forum Energie Zürich. Weisskopf Partner GmbH ist bei EnAW und energo akkreditiert.

Propriétaire et directeur de Weisskopf Partner Sàrl, **Thomas Weisskopf**, ingénieur en électricité HTL et ingénieur en énergie HTL/NDS, est également membre de la direction de l'Agence de l'énergie pour l'économie (AEnEC). Ce Coach Énergie à la ville de Zurich est aussi Expert CECB Plus et membre du Forum Énergie zurichois. Sa société, Weisskopf Partner Sàrl, est accréditée auprès de l'AEnEC et d'energo.



1. Effizienzsteigerungen
2. Übergreifende Nutzungen und Netze
3. Prozessumstellungen
4. Produktumstellungen
5. Substitution Energieversorgung durch erneuerbare Energien

1. Améliorations de la performance énergétique
2. Usages et réseaux intégrés
3. Transformations de processus
4. Modifications de produits
5. Remplacement des sources d'énergie par des énergies renouvelables



Bertrand Piccard

Imaginer. Réaliser !

Son tour du monde en avion solaire avait affiché haut ses engagements multiples, concrets pour un monde durable. Au printemps 2020, alors que la pandémie ébranlait les certitudes, Bertrand Piccard a appelé, avec des dirigeants de grandes entreprises, à une relance économique ambitieuse en termes de durabilité et d'environnement.

Texte : Jean-Luc Renck
Photographies : Corinna Guthknecht

Bertrand Piccard, quelles réactions a suscité votre tribune où vous appelez avec douze dirigeants d'entreprise à une relance post-COVID 19 fondée sur la durabilité ?

Cette tribune¹ a été très bien accueillie. C'est que de grandes entreprises y demandaient aux gouvernements une politique énergétique et environnementale plus ambitieuse. Traditionnellement, les gouvernements se réfugient derrière les entreprises pour dire que trop d'ambition écologique risque de les couler et engendrer du chômage. Or notre appel a montré que des entreprises majeures veulent des réglementations environnementales plus rigoureuses, adaptées aux défis actuels, qui incitent à avancer sur la voie de la durabilité, des technologies propres et des énergies renouvelables. Elles demandent aussi de la clarté et de la prédictibilité pour progresser sans à-coups ainsi qu'une protection contre les distorsions de concurrence avec ceux qui refusent de jouer ce jeu.

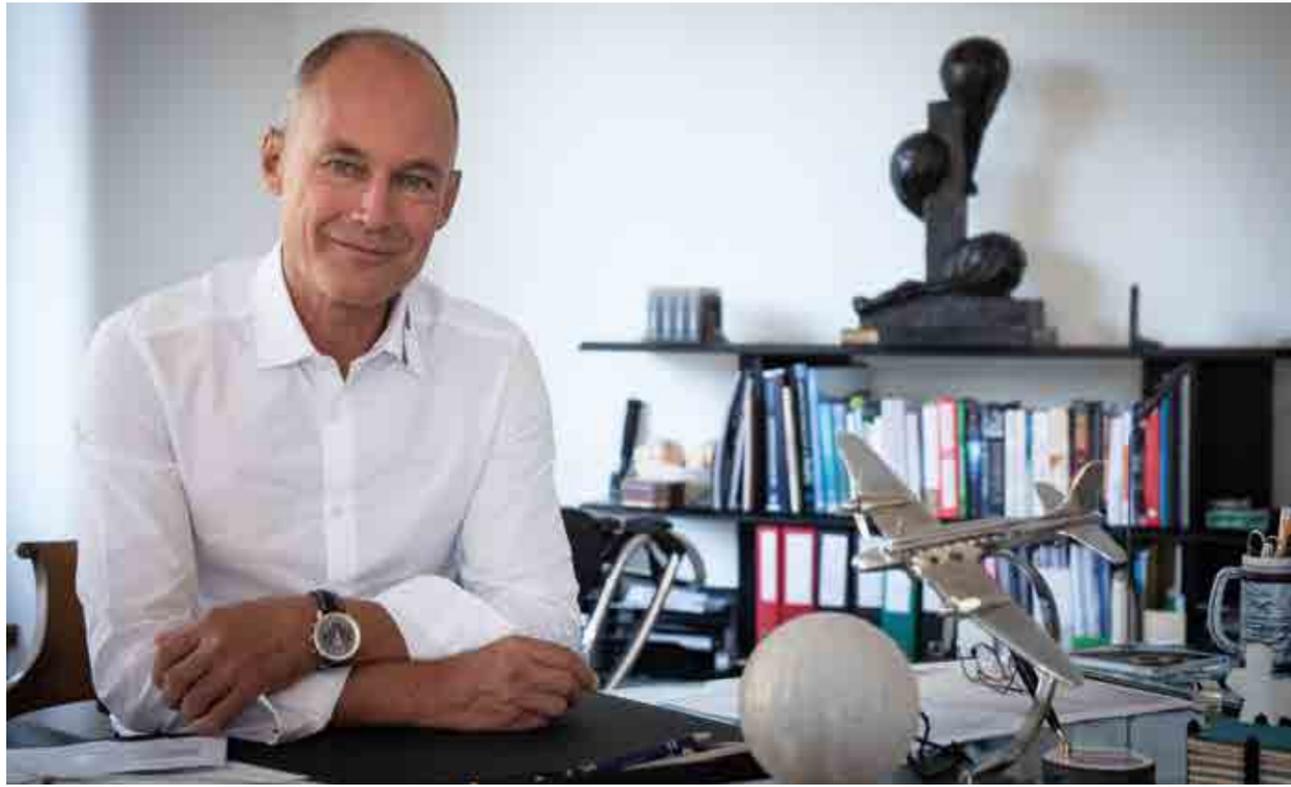
Cet appel m'a valu beaucoup d'interviews et d'interventions. Le ministre français de l'économie Bruno Le Maire a apprécié, sa collègue de l'énergie Elisabeth Borne m'a remercié.

« Le plus gros marché industriel de ce siècle consistera à remplacer ce qui pollue par ce qui protège l'environnement »

Bertrand Piccard :

« Je n'oublierai jamais le moment où j'ai vu la fusée Apollo 11 décoller pour la lune. Nous étions invités à Cap Canaveral, j'avais 11 ans. J'ai pensé alors : ces astronautes ont un rêve qui est plus grand que leur peur d'échouer. Ces héros osent l'impossible. Ils entreprennent quelque chose qu'aucun homme n'a jamais fait avant eux. C'est cela l'esprit pionnier. »





« Nous disposons aujourd'hui de solutions technologiques économiquement rentables pour diviser par deux les émissions de CO₂, mais nombre d'innovations ne sont pas mises en œuvre. »

Et quelles réactions en Suisse ?

En Suisse, où cette tribune a été reprise dans Bilan, les réactions, politiquement, n'ont pas été au même niveau qu'en France. Je défends la vision d'une économie énergétiquement efficiente par le recours aux technologies propres et aux énergies renouvelables. On m'objecte encore souvent en Suisse que ça pénaliserait nos entreprises. Si c'était vrai, jamais je ne prônerais un tel programme. Je le fais parce que c'est désormais la voie la plus rentable. Il n'est pas question de dogmatisme écologique, mais de développement économique ! Lequel a en même temps un impact positif pour l'environnement.

Les entreprises, qu'elles soient grandes ou PME, ne doivent pas devenir plus efficaces seulement par égard pour l'environnement et les générations futures. Le CO₂ n'est pas qu'un marqueur de changement climatique, il marque aussi l'inefficacité, le gaspillage. Tout ce qui permet à une entreprise d'améliorer son bilan carbone se traduit aussi à terme par des gains financiers.

L'efficacité est aussi source de nouvelles opportunités de production et de nouveaux métiers, par le développement des outils, technologies et procédés dont le monde a besoin aujourd'hui pour sa transition vers la durabilité. Les perspectives de développement sont vastes dans les nouvelles sources d'énergie, la digitalisation des collectivités, le développement de réseaux intelligents, l'économie circulaire, la gestion des déchets, leur recyclage ou leur transformation en énergie, etc.

Ces arguments qui parlent très directement aux entreprises, je les défendais en 2002 déjà, et je les ai répétés en tant que Conseiller spécial auprès de la Commission européenne dans une tribune cosignée avec Frans Timmermans, son vice-président exécutif, portant sur la relance voulue pour l'économie européenne ².

Vous exprimiez cependant des regrets au moment de la COP 23 à Bonn, en 2017 ?

Effectivement. Nous disposons aujourd'hui de solutions technologiques économiquement rentables pour diviser par deux les émissions de CO₂. Mais nombre d'innovations ne dépassent pas le cercle des startups, des universités ou de grandes entreprises, les brevets finissent on ne sait où et ces solutions restent pour la plupart méconnues du public, des entreprises et des décideurs. Les gouvernements n'en tiennent donc pas compte pour établir les cadres légaux, et une conséquence en est que ces solutions ne sont pas mises en œuvre, ou alors lentement. Un cercle vicieux à briser !

Les entreprises représentent 20 à 25 % de la consommation énergétique et des émissions globales. Cette part est largement surestimée par le public, qui minimise la sienne et reste attentiste. Comment les entreprises peuvent-elles jouer un rôle d'émulation ?

En affichant leur accord avec des réglementations plus strictes tout en attirant l'attention sur ce fait que leur engagement ne sera de loin pas suffisant et qu'il faut mettre en œuvre à grande échelle les solutions technologiques à même de réduire la part d'énergie et de CO₂ conséquente qui revient au public, par l'habitat, les transports, la consommation matérielle et numérique... Je l'ai dit, bien des technologies sont déjà disponibles, et il faut que les nouveaux produits soient connus et largement adoptés.

Justement, votre initiative des « 1000 solutions rentables pour protéger l'environnement » stimule les initiatives, l'innovation tout en rendant celles-ci visibles, accessibles à tous ?

Oui, pour dépasser les discours et prouver que cette transition écologique est possible et rentable, je me suis dit que la Fondation Solar Impulse allait cataloguer des technologies, systèmes, produits, matériaux, programmes... évalués et approuvés par nos groupes d'experts et labélisés « Solar Impulse efficient solution » ³. Ces solutions concernent la gestion de l'eau – économies, purification, désalinisation... – les sources renouvelables d'énergie, la production agricole, les processus industriels, l'efficacité énergétique des bâtiments et la mobilité.

Ce portefeuille est à la disposition de tous, il permettra aux entreprises d'identifier ce dont elles ont besoin pour être plus efficaces, mais les particuliers peuvent aussi y puiser – ainsi par exemple ce dispositif imaginé par une entreprise suisse qui récupère la chaleur de l'eau qui s'écoule lors d'une douche pour réchauffer l'eau qui arrive, allégeant ainsi les frais énergétiques d'une habitation. Cet exemple résume bien tout ce qui a été dit ici : les entreprises ont un double rôle à jouer dans la transition écologique : par l'évolution – rentable ! – de leurs infrastructures grâce aux nouvelles technologies et énergies, mais aussi en orientant leur propre production vers des produits durables et/ou servant la durabilité, un marché avec un énorme potentiel en terme d'emploi et de retours sur investissements, y compris au niveau environnemental. Les « 1000 solutions » veulent montrer que le plus gros marché industriel de ce siècle consistera à remplacer ce qui pollue par ce qui protège l'environnement ! ■



Cliquez ici pour une biographie détaillée de Bertrand Piccard.

Sources mentionnées :

¹ <https://solarimpulse.com/news/coronavirus-les-solutions-propres-et-rentables-sont-un-formidable-levier-pour-une-croissance-economique-qualitative-plutot-que-quantitative>

² <https://www.bilan.ch/economie/quel-monde-voulons-nous-rebatir-apres-le-covid-19>

³ <https://solarimpulse.com/efficient-solutions>

DEUTSCH

Bertrand Piccard Eine Idee und ihre Umsetzung

Die Weltumrundung mit einem Solarflugzeug hatte seinen zahlreichen, konkreten Engagements für eine nachhaltige Welt als Aushängeschild gedient. Im Frühling 2020, als die Pandemie viele Gewissheiten ins Wanken brachte, rief Bertrand Piccard mit Firmenchefs grosser Unternehmen dazu auf, ehrgeizige Nachhaltigkeits- und Umweltziele für den Wirtschaftsaufschwung festzulegen.



Sie möchten das Interview in Ihrer Sprache lesen? Über den QR-Code gelangen Sie zu dem Artikel.

Kleinvieh macht auch Mist

26 Landwirte verbessern die Effizienz ihrer Geflügelmastställe. Ein Erfolgsbeispiel, das zeigt, wie mit der richtigen Gruppendynamik nicht nur CO₂ und Kilowattstunden eingespart werden.

Text: Laura Angst
Fotografie: Corinna Guthknecht



Zugegeben, ein Geflügelmaststall ist auf den ersten Blick energietechnisch wenig komplex. Eine Halle, eine Gebäudehülle, eine Heizung und eine Beleuchtung. Das ist alles, was es an Haustechnik für den Betrieb braucht. Dennoch fällt durch den Geflügelstall ein permanenter Heiz- und Stromverbrauch an. Der erste logische Schritt? Effizienzverbesserungen – natürlich stets der Maxime des Tierwohls und der artgerechten Haltung folgend.

Eine Lösung muss her

Gerade im Kleinbetrieb fehlt aber oft das nötige Know-how, die personellen Ressourcen oder der finanzielle Anreiz über die Rückerstattung der CO₂-Abgabe, um die Energiebilanz zu verbessern. Man könnte meinen, die Geschichte ende hier. Weit gefehlt. Denn damit gab sich der gelernte Landwirt, Kaufmann und studierte Betriebsökonom Markus Zürcher nicht zufrieden. Für seinen Landwirtschaftsbetrieb in Schönholzerswil im Thurgau suchte er 2012 deshalb nach einer Lösung – noch unwissend, dass sich daraus ein brancheninternes Musterbeispiel etablieren würde. Der Plan entwickelte sich im gemeinsamen Austausch mit dem EnAW-Berater und Mitglied der EnAW-Geschäftsleitung Stefan Kruppenacher: Ist der Betrieb allein zu klein für die Rückerstattung der CO₂-

Abgabe, müssen mehrere Betriebe her. Aber ob Massnahmen und Modelle, die für Grossbetriebe konzipiert sind, auch in Kleinbetrieben funktionieren?

Gemeinsam viel eingespart

Um das herauszufinden, schloss sich Zürcher mit dem befreundeten Landwirt Erich Jungo aus Düdingen im Kanton Freiburg zusammen. Denn eines war klar: Genügend Geflügelmastbetriebe bringt man nur mit guten Beziehungen und gesamtschweizerisch zusammen. Im Frühsommer 2014 war es so weit: Als Gruppe Geflügelmastbetriebe Dritter Kraft (GMDK) haben 26 Betriebe aus der ganzen Schweiz – insbesondere aus der Ost- und Westschweiz – über das Energie-Modell der EnAW eine gemeinsame Zielvereinbarung mit dem Bund abgeschlossen und damit den Grundstein für die Verbesserung der Energiebilanz ihrer Ställe gelegt. Mit Erfolg: Seither konnte der CO₂-Ausstoss im Vergleich zum Ausgangsjahr um 21.8 Prozent respektive 276 Tonnen reduziert werden. Die Energieeffizienz konnte im gleichen Zeitraum um

22 Prozent gesteigert werden. Die Einsparungen, so Kruppenacher, resultieren direkt aus der Massnahmenumsetzung der einzelnen Betriebe. Ein Beweis dafür, dass Kleinvieh auch Mist macht – und das nicht nur im Hühnerstall.

Gaskanonen und energetische Teufelskreise

Das Raumklima ist bei Stallungen ein sensibles Thema. Energietechnische und thermodynamische Zusammenhänge müssen verstanden sein. Die Hühner mögen es gerne warm und nicht zu feucht – Heizen und Lüften machen also die Prozesse aus. Um die richtigen thermodynamischen Anforderungen zu finden, braucht es Fingerspitzengefühl. Als Markus Zürcher auf dem Hof in Schönholzerswil im Thurgau 2002 seinen Stall für die Geflügelmast baute, war klar, dass die Wärmeerzeugung über Gaskanonen laufen wird – der damalige Standard in der Branche. «Das ist einfach und kostengünstig in der Investition», so der Landwirt. Gaskanonen erzeugen Wärme über die Verbrennung von Gas und blasen diese – wie es der Name sagt – durch ein Rohr in den Stall. Aber neben der heissen Luft gelangen bei herkömmlichen Gaskanonen auch Verbrennungsabgase, namentlich CO₂, in den Stall.

«Den CO₂-Wert gilt es für das Tierwohl und den Betrieb aber tief zu halten», weiss Zürcher. Um das CO₂ und die durch das Propangas entstehende Feuchtigkeit aus dem Stall zu ziehen, muss regelmässig gelüftet werden. Das führt wiederum je nach Wetter zu tieferen Temperaturen und einer höheren Feuchtigkeit, weshalb wieder mehr geheizt werden muss. «Wir haben es hier mit einem Teufelskreis zu tun», erklärt er.

Auf die Isolation kommt es an

Ansätze, wie man diesen thermodynamischen Teufelskreis aufbrechen kann, gibt es mehrere. Eine einfache, aber wirkungsvolle Effizienzsteigerung liefert die Gebäudehülle: «Als wir den Stall gebaut haben, haben wir eine 60 Millimeter dünne Decke gebaut. So etwas ist heute gar nicht mehr erlaubt», so Zürcher. Als erste Effizienzmassnahme hat er deshalb sämtliche Fenster ausgewechselt, die Isolation der Decke auf 120 Millimeter verdoppelt und komplett geschäumt, sprich luftdicht gemacht. «Den Energiebedarf konnten wir allein



1. **Erich Jungo**, der gebürtige Freiburger, ist der Präsident des Vereins GMDK und will mit der Nachhaltigkeit der Region etwas zurückgeben. Den Familienbetrieb führt er in der fünften Generation.

2. Die grosse Fotovoltaikanlage auf dem **Landwirtschaftsbetrieb Jungo** ist von Weitem erkennbar. Uns interessiert, welches Effizienzsteigerungspotenzial sich darunter im Geflügelstall verbirgt.

3. Als Initiator der Gruppe lässt **Markus Zürcher** in seinem Betrieb in Schönholzerswilen kaum einen Prozess ungetestet.

4. Der Geflügelstall in **Schönholzerswilen** punktet durch eine hohe Effizienz. Seit Oktober 2018 wird er von Legehennen bewohnt.

durch diese Massnahme um mehr als 20 Prozent senken, da die Wärme nicht mehr entweicht und weniger Feuchtigkeit eindringt.» Das entspricht einer durchschnittlichen Reduktion von 15 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Doch die Gaskanonen liefen weiter. Gerade in kalten Monaten waren sie im Dauerbetrieb, der Gasverbrauch entsprechend verbesserungsbedürftig. Die Lösung: eine Bodenheizung. Dadurch, dass dort geheizt wird, wo die Wärme gebraucht wird – nämlich am Boden beim Tier –, kann die Heizleistung fast halbiert werden. Eine Massnahme, die sich nicht nur energetisch lohnt und das Budget schont, sondern auch die Hühner freut. Denn «wie wir Menschen haben auch die Hühner nicht gerne kalte Füsse», schmunzelt Zürcher.

Doppelt punkten

Mit den hohen Heizkosten und dem dadurch verbundenen CO₂-Ausstoss suchte auch Erich Jungo für seinen Betrieb in Düringen nach einer besseren Lösung. Bereits zwei Jahre nach dem Bau der Geflügelmasthalle investierte er deshalb in einen Wärmetauscher. Und punktet damit gleich zweifach. Die Zuluft von aussen wird über den Wärmetauscher durch die warme Stallluft vorgewärmt. Dadurch wird für die Wärmeerzeugung einerseits weniger Energie gebraucht und somit weniger CO₂ ausgestossen. Andererseits ist die Luft, die durch den Wärmetauscher geht, weniger feucht. «Weniger Feuchtigkeit bedeutet ein trockneres Klima. Dadurch muss ich dem Stall weniger Feuchtigkeit entziehen und weniger heizen», erklärt Jungo.

Der Teufelskreis im Heizsystem ist durchbrochen, der CO₂-Ausstoss vermindert. Das war ihm aber nicht genug. Just in diesem Jahr nahm er seine Holzschneitzelheizung in Betrieb und verbannte auch den letzten Verbrauch an fossilen Brennstoffen vom Hof. «Die Holzschneitzelheizung gibt weder CO₂ noch Feuchtigkeit ab. Wir müssen also weniger lüften und sparen dadurch auch noch Strom», sagt Jungo und ergänzt, dass er diese Massnahme getroffen habe, um seine Vision von einer ökologischen und lokalen Produktion zu verwirklichen. Wirtschaftlich rechnen tut sie sich nicht – zumindest noch nicht. Was sich für beide Landwirte rechnet ist die lokale Produktion von Strom. Jungo, der heute sämtliche Energieträger betriebsintern erzeugt, hat seinen Geflügelstall und das Gebäude der Holzschneitzelheizung mit Fotovoltaikanlagen ausgestattet. Bei Zürcher ist die Remise von Solarmodulen eingekleidet, der Geflügelstall folgt in den nächsten Jahren.

«Gerade als Kleinbetrieb sind wir auf den Austausch angewiesen.»

Erich Jungo,
Landwirt und Präsident des Vereins GMDK

Ein Licht(lein) geht auf

Apropos Strom: Dass die LED-Technik in der Energieeffizienz stark ist, wissen die Landwirte. Aber ein falsches Lichtspektrum beeinflusst das Verhalten der Tiere negativ. «Stimmt das Licht nicht, werden die Hühner nervös», so Jungo. Einem Kollegen aus der Gruppe GMDK sei genau das passiert. «Die Lampen mussten wieder abmontiert werden.» LED wird immer noch heiss diskutiert in der Gruppe. Jungo, der selbst auch auf LED-Lampen umgesattelt hat, weiss: «Auch Misserfolge bringen wertvolle Erkenntnisse.» Gerade Kleinbetriebe seien auf den Austausch mit anderen angewiesen, um zu lernen und Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Die richtige Dynamik

Dieser wertvolle Austausch macht die Gruppe aus. Einmal jährlich – auf halber Strecke zwischen der Ost- und Westschweiz im Kanton Aargau – treffen sich die Landwirte zu ihrer Generalversammlung. Generalversammlung? Ja. Die Gruppe GMDK hat 2017 den gleichnamigen Verein gegründet, um die Prozesse und die Administration in der Gruppe möglichst rei-

«Der CO₂-Wert muss tief sein – für den Betrieb und das Tierwohl im Stall.»

Markus Zürcher,
Landwirt und Betriebsökonom

bungslos zu gestalten. Unter der Leitung von Präsident Jungo, Zürcher und EnAW-Berater Krummenacher tauschen sich die Landwirte über neue Projekte, die aktuelle Gesetzeslage sowie die Finanzierungsmöglichkeiten aus. Es wird rege und konstruktiv diskutiert. «Wir stellen diesen Mehrwert des Wissenstransfers allen Mitgliedern zur Verfügung», sagt Jungo. Die Entscheidungsfreiheit betreffend Massnahmenumsetzung liege aber bei jedem Mitglied selbst – ein Aspekt, den Jungo und Zürcher mehrfach betonen. Es werde nicht einfach ein Versuchskaninchen erkoren, um neue Massnahmen umzusetzen. «Das ist gar nicht nötig», sagt Zürcher. Denn einer sei immer an einer Massnahme dran. Auch entwickeln die Mitglieder eigene Ideen und neue Ansätze, die wiederum allen anderen etwas bringen könnten.

Diskutiert werden sie dann an der GV, mit der geschätzten fachlichen Beurteilung durch den EnAW-Energiespezialisten Krummenacher. Ob die Zweisprachigkeit denn gar kein Hindernis sei? Im Gegenteil. Das schweizweite Netzwerk sei sogar eine Chance. «Wir sind trotz Sprachbarrieren ein Miteinander», meint Jungo. Und wenn es doch mal hapern sollte, schlüpft der Präsident einfach in die Dolmetscherrolle. Auch Zürcher freut's: «Diese Eigendynamik, die sich bei uns eingebürgert hat, die ist wirklich sehr sympathisch.»

FRANÇAIS

Ensemble pour avancer de l'énergie et des poulaillers

La réussite exemplaire de 26 paysans dans l'amélioration de l'efficacité énergétique de leurs poulaillers montre comment une belle dynamique de groupe aura fait économiser du CO₂, des kilowattheures, et bien plus encore.



Vous souhaitez lire l'article en français ?
Il vous suffit d'utiliser le code QR à gauche.

«Wir sparen mehr als nur CO₂ und kWh ein.»

Die Gruppenarbeit bietet noch mehr Vorteile als der reduzierte CO₂-Ausstoss und die gesteigerte Energieeffizienz. Der regelmässige Austausch im Verein helfe, eine Betriebsblindheit zu unterbinden. «Wir befassen uns mit dem Energiethema und verschiedenen Massnahmen, werden nachhaltiger und sparen Geld – das ist das, was uns verbindet», meint der Präsident. Der Verein animiere dazu, auch mal ein Projekt umzusetzen, mit dem einer allein sich nicht befassen würde. Er ist überzeugt: «Diese Gruppendynamiken sind sicherlich ein Grund, weshalb unsere Zahlen so gut sind.» Ein zusätzlicher Motivator, um Effizienzmassnahmen umzusetzen, liefere die Rückerstattung der CO₂-Abgabe. Im Jahresdurchschnitt erhält die Gruppe rund 80'000 Franken rückerstattet – Schweizer Franken, die wiederum in die Verbesserung der Energiebilanz investiert werden. Wie der Betrag aufgeteilt wird?

«Aufgrund des Solidaritätsgedankens in der Gruppe haben wir uns gegen einen Verteilschlüssel mit Provision entschieden. Das würde den falschen Anreiz setzen», findet Zürcher. Es gibt eine Pauschale nach dem Solidaritätsprinzip, die jeder bekommt. Denn es braucht die «kleinen» wie auch die «grossen» Verbraucher. Der Rest wird je nach Fläche des Stalls aufgeteilt. Jungos Gesamtbilanz: «Mit den gemeinsamen Effizienzsteigerungen machen wir etwas Nachhaltiges für die Region, bleiben wettbewerbsfähig, verbessern das Image und kurbeln die bilaterale Vernetzung unter Gleichgesinnten an.» Die Gruppe Geflügelmastbetriebe Dritter Kraft (GMDK) steht also für viel mehr, als reine CO₂- und Kilowattstundenreduktionen. ■



«Motiviert, neue Wege zu gehen.»

Stefan Krummenacher,
Mitglied der EnAW-Geschäftsleitung und Bereichsleiter

Herr Krummenacher, Sie beraten und begleiten die Gruppe der Geflügelmastbetriebe Dritter Kraft (GMDK) seit Beginn. In der Gruppe hat sich eine gute Eigendynamik entwickelt. Worin besteht Ihre Aufgabe als Gruppenmoderator?

Adrian Zimmermann und ich versuchen, Prozesse anzustossen, indem wir Daten vergleichen. Wir vergleichen beispielsweise einen Stall mit und ohne Wärmerückgewinnung und zeigen an der Generalversammlung dann auf, was die Landwirte mit der Massnahmenumsetzung gewinnen können. Auch beobachten wir den Markt: Was funktioniert in anderen Ställen, beispielsweise in einem Viehstall? Kann man etwas «abkupfern»? Wir orientieren uns dabei auch an anderen Branchen. Wenn wir neue Ideen oder Ansätze haben, bringen wir sie an die Generalversammlung mit. Die Erfahrung zeigt, dass vieles, was in grösseren Betrieben funktioniert, unter den richtigen Rahmenbedingungen auch im Kleinbetrieb funktioniert.

In der Theorie spielt bei Effizienzsteigerungsmassnahmen auch die PinCH-Analyse eine Rolle. Ist das im Hühnerstall eine Option?

Nein, das wäre mit Kanonen auf Spatzen geschossen. Die PinCH-Analyse kommt dann zum Zuge, wenn die Energieflüsse komplexer werden. Das ist eher in grösseren Betrieben der Fall, wie beispielsweise bei den Graströcknern. Die landwirtschaftliche Energie-Modell-Gruppe der Graströckner und die Gruppe Käseereien (Fromarte) haben uns übrigens zur Initialisierung der Gruppe GMDK inspiriert.

Weshalb ist die Gruppe GMDK ein Erfolgsbeispiel?

Für mich gibt es drei Gründe. Erstens haben die Betriebe tatsächlich etwas davon. Die CO₂-Reduktionen sind beträchtlich und die finanziellen Rückflüsse erfreulich. Das Geld investieren die Landwirte häufig in neue Massnahmen, was auch zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit beiträgt. Der zweite Punkt ist der gesellschaftliche Aspekt: Das jährliche Zusammenkommen an der Generalversammlung ermöglicht einen regelmässigen Erfahrungsaustausch, fördert die gegenseitige Motivation und kurbelt Diskussionen rund um Energiethemen an. Gerade im Erfahrungsaustausch zeigt sich der Vorteil der Gruppenintelligenz gegenüber der Einzelintelligenz sehr schön: Die Teilnehmer sind wirklich motiviert, auch neue Wege zu gehen. Drittens profitieren alle: die Landwirte, die EnAW und die Umwelt. Das ist einfach EnAW vom Feinsten!

Hat das Modell das Potenzial, expandiert zu werden?

Eindeutig! Allerdings müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Die Gruppenmitglieder müssen in der Energieintensität und der Betriebsstruktur eine gewisse Homogenität haben. Dann braucht es eine tragfähige Struktur, in der die Gruppe beheimatet ist. ■

Interview: Laura Angst

Efficacité énergétique : partager pour progresser

Conseillère AEnEC à la fois de grandes industries et d'hôtels, Sahar Pasche aime cette rencontre de la technique et du relationnel, par laquelle se concrétisent et se partagent des résultats énergétiques remarquables.

Texte : Jean-Luc Renck
Photo : Corinna Guthknecht

Quel itinéraire vous a menée à l'AEnEC ?

Je suis physicienne, formée à l'Ecole polytechnique de Lausanne. J'y ai soutenu ma thèse sur une étape de l'organisation de la matière à l'échelle moléculaire. Puis, plus en prise avec le quotidien, j'ai dirigé chez un grand distributeur d'énergie une équipe avec des missions d'audit sur la consommation d'électricité dans les entreprises – première initiative du genre en Suisse. Quelques centaines d'audits plus tard, j'ai appliqué un de mes principes, « je reste tant que j'apprends ». Je me suis alors établie comme indépendante avec la volonté d'aborder l'énergie en conciliant questions techniques, aspects économiques, implications législatives et relations humaines. Dans ce contexte, en 2005, j'ai ajouté à mes activités le rôle de conseillère AEnEC.

Une approche particulière dans votre travail ?

A mêler théorie et expérience dans mes années de physicienne, j'ai pris l'habitude d'aborder toute situation en vue globale. Quand je débute l'accompagnement d'une entreprise, avant de considérer les équipements et actions mis en œuvre ou projetés, je me fais une première idée en comparant l'énergie consommée globalement – qui découle des besoins spécifiques à l'activité de l'entreprise – à la puissance installée des équipements. Ce qui permet notamment de détecter d'éventuels surdimensionnements coûteux en énergie, qu'il s'agit ensuite d'étudier précisément.

Vos terrains ont deux visages très différents...

Oui, d'une part des hôtels, quelques grands cinq étoiles et des hôtels plus petits, familiaux. Et d'autre part de grandes

entreprises industrielles dans des secteurs très divers. Mais les uns et les autres ont en commun d'excellents résultats énergétiques.

Comment vos hôtels progressent-ils ?

Tous affichent des résultats au-delà d'objectifs fixés pour 2022 – 2023. Pour mes cinq étoiles genevois, l'un affiche une augmentation d'efficacité énergétique de 44 % et une réduction de l'intensité en CO₂ de 40 %, scores remarquables. Pris ensemble, ils atteignent respectivement 124 % et 17 % cumulés depuis le début de leur engagement en 2013. Les deux groupes de petits hôtels que j'accompagne à Verbier et dans la région Chablais – Champéry font aussi bien en terme d'efficacité énergétique et même mieux pour le CO₂ émis avec plus de 25 % de réduction.

Comment sont-ils parvenus à ces résultats ?

Le catalogue d'actions est vaste, et de bon sens : optimiser ou changer les équipements d'éclairage, de chauffage, de réfrigération, de ventilation. Pour l'ensemble du groupe Chablais – Champéry, toutes mesures confondues, l'économie cumulée d'électricité a atteint le GWh en cinq ans.

Encore une fois, gare au surdimensionnement. Quoiqu'il puisse parfois être une solution : j'ai souvenir d'un hôtel avec deux ailes, chacune avec une chaudière dont l'une était surdimensionnée et l'autre... en panne. Cette dernière n'a pas été remplacée, l'autre chaudière suffisait pour satisfaire aux besoins des deux ailes.

Sahar Pasche est conseillère AEnEC depuis 2005. Avec une vision large, elle est active sur divers fronts énergétiques via son bureau conseil ECOST-Energy à Épalinges (VD) et l'association d'experts Ecobuilding qu'elle a cofondée avec Charles Weinmann en 2007 pour accompagner communes et particuliers dans la rénovation thermique de leurs bâtiments.

En moyenne, une économie de 15 % est possible en optimisant le fonctionnement des installations selon les besoins, par exemple enclencher appareils ou éclairages selon des horaires pertinents, les arrêter quand ils ne servent pas. Une pratique répandue en cuisine est d'enclencher tous les équipements en début de journée, ce qui génère de la surconsommation directe mais aussi indirecte avec la ventilation ou la climatisation qui doivent évacuer des surplus de chaleur.

S'agissant d'eau chaude, on en limite la température et le débit. Pour la température ambiante, il faut garder à l'esprit qu'une diminution de 1 °C réduit de 7 % la consommation d'énergie de chauffage. Et bien sûr, améliorer l'enveloppe des bâtiments apporte aussi de grosses économies, par l'isolation des murs, plafonds, sols et toitures et l'installation de fenêtres haute performance – ainsi, le changement de 108 fenêtres a réduit d'un tiers la consommation de mazout de l'hôtel Suisse de Champéry.

Au-delà du technique, le relationnel ?

Derrière chaque résultat, il y a un point de départ différent, des personnes avec des attentes spécifiques, un itinéraire particulier qui doit mener à un rapport de confiance. Par exemple, mes petits hôtels, avec leur consommation d'énergie moyenne, n'étaient pas, séparément, éligibles au remboursement de la taxe CO₂. Ils pouvaient néanmoins s'associer pour conclure une convention d'objectifs unique en tant que grand consommateur d'énergie. A Verbier et à Champéry, deux directeurs d'hôtel dynamiques ont saisi cette opportunité, ils ont rassemblé autour d'eux. J'ai informé et conforté chacun des deux groupes constitués, puis les ai accompagnés dans leur mise en œuvre de mesures d'efficacité par un conseil technique et une aide administrative. Aujourd'hui, c'est un grand plaisir que partager les expériences et les accomplissements lors de nos réunions de groupe annuelles.

Ces réunions d'échange constituent un dénominateur commun aux autres entreprises que vous accompagnez...

Oui, si l'on considère leurs activités très variées – machines-outils, câblage, médical, industrie du tabac –, un de leurs points



« Derrière chaque résultat, il y a un itinéraire particulier qui doit mener à un rapport de confiance. »

communs, en plus de leurs excellentes performances énergétiques, est la participation de leurs responsables énergie au sein du groupe d'échange AEnEC. Ils et elles y viennent avec leurs questions, partagent leurs expériences, leurs solutions, leurs résultats. Tel y expliquera comment son entreprise vise l'autonomie énergétique avec de l'eau de lac pour assurer le chaud et le froid, ou comment ses déchets sont valorisés en chaleur et en engrais par la technique de la pyrolyse. Deux de ces entreprises ont réduit de 41 % respectivement 49 % leurs émissions de CO₂ notamment par le regroupement d'activités et la rationalisation des trajets routiers.

En conclusion ?

Avec mon principe « je reste tant que j'apprends », je ne suis pas près de partir... ■

«Energieeffizienz umfasst den gesamten Produktionsprozess»

Dr. Marie-Luise Wolff, CEO des Darmstädter Energieversorgers Entega AG, über Erfolge und künftige Herausforderungen der deutschen Energieeffizienz-Netzwerke.

Interview und Text: Benedikt Vogel
Fotografie: Patrick Wamsganz



Dr. Marie-Luise Wolff ist Vorstandsvorsitzende des Darmstädter Energieversorgers Entega AG und präsidiert den Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft. Sie engagiert sich als Botschafterin der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke.

«Neben Effizienz tauscht man sich heute immer öfter über Klimaschutzthemen, erneuerbare Energien und Wärme-Kraft-Kopplung aus.»

Frau Dr. Wolff, Sie leiten in Darmstadt einen grossen regionalen Energieversorger. Daneben engagieren Sie sich als Botschafterin der deutschlandweiten Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (EEN). Wie verhelfen Unternehmensnetzwerke der Energieeffizienz zum Durchbruch?

Indem sie das Thema Effizienz nicht als Einzelherausforderung verstehen, sondern sich als Gruppe neuen wissenschaftlichen und technischen Erkenntnissen stellen. Hat sich eine Zahl von mindestens fünf Unternehmen gefunden, durchlaufen alle einen ersten Effizienzcheck, der dazu dient, ein gemeinsames Verständnis der unterschiedlichen Produktionsprozesse zu schaffen. Anschliessend überlegt jedes teilnehmende Unternehmen genau, welche Einsparungen es auf Basis der Ist-Analyse erreichen kann. Daraus wird ein aggregiertes Einsparziel formuliert, das es gemeinsam umzusetzen gilt.

Die EEN entstanden ab 2014 nach dem Vorbild der Energie-Modell-Gruppen, die in der Schweiz unter dem Dach der Energie-Agentur der Wirtschaft arbeiten. Wie haben sich die Energieeffizienz-Netzwerke seither entwickelt?

Sie sind heute deutlich diversifizierter aufgestellt als noch in den Anfängen. Neben Effizienz tauscht man sich heute immer öfter über Klimaschutzthemen, erneuerbare Energien und Wärme-Kraft-Kopplung aus. Da geht es zum Beispiel um die optimale Auslegung von Eigenerzeugungsanlagen in Verbindung mit der Bestellung von Netzreservekapazitäten beim Netzbetreiber oder um die Frage, wie Mitarbeitende motiviert werden können, Energie im eigenen Verantwortungsbereich einzusparen. Gerade Netzwerke, an denen Universitäten und Forschungseinrichtungen beteiligt sind, werden häufig auch als wichtige Weiterbildungsplattform genutzt, weil hier Wissenschaft und Praxis zusammenkommen.

Der Energieversorger Entega, den Sie operativ führen, ist selbst an einem EEN beteiligt. Wie sind Ihre persönlichen Erfahrungen?

Mit dem Energieeffizienz-Netzwerk ETA-Plus sind wir an einem einzigartigen Netzwerk in Deutschland beteiligt. Das Netzwerk zeichnet sich durch eine Reihe von Alleinstellungsmerkmalen aus, zum Beispiel praxisnahe Schulungen in der ETA-Fabrik, dem Energieeffizienz-, Technologie- und Anwendungszentrum der Technischen Universität Darmstadt. Hier

beobachten die Teilnehmenden ganze technologieübergreifende Prozesse, wie sie in der Industrie typisch sind. Danach diskutieren sie, wo Effizienzpotenziale liegen und wie sich diese erschliessen lassen. Das sorgt für einen hohen Lerneffekt. Darüber hinaus hat mich die Breite der Ansatzpunkte beeindruckt: von der Optimierung einzelner Komponenten wie Motoren und Antriebe bis zum strategischen Strom- und Gaseinkauf oder der Reduktion der Energieebenkosten bis zu Fragen der Energieflexibilität.

Sehen Sie Möglichkeiten, um das Effizienzpotenzial in den Unternehmen noch konsequenter auszuschöpfen?

Im zunehmend automatisierten und digitalisierten Produktionsbetrieb spielt das Thema Effizienzsteigerung einzelner Anlagen und Maschinen nur noch eine untergeordnete Rolle – vielmehr

geht es um die Sicht auf den gesamten Produktionsprozess inklusive der vor- und nachgeschalteten Schritte. Dazu gehört inzwischen auch der Blick auf das Gebäude, die Arbeitsumgebung oder die Nutzung bestimmter regulatorischer Möglichkeiten und Anwendungen wie Flexibilitätpotenziale von Anlagen als Netzspeicher.

Ein Monitoringbericht hat festgestellt, grössere Unternehmen seien bei den EEN übervertreten. Wie gewinnt man die kleinen und mittelgrossen Unternehmen für die Initiative?

Grosse Unternehmen sehen sich nicht nur aus politischen Gründen in der Pflicht, an der Initiative teilzunehmen – häufig sind ihre Energiekosten relativ zu den Gesamtkosten höher als bei kleinen Unternehmen. Es bietet sich an, Unternehmen branchenübergreifend über das Thema Energieaudit für Netzwerke zu gewinnen. Inzwischen sind viele mittelständische Unternehmen zu solchen regelmässigen Energieeffizienzchecks verpflichtet. Die Netzwerke bieten die Möglichkeit, diese Vorgabe unbürokratisch durch die gemeinsame Beauftragung eines Auditors zu lösen. Die Erfahrung zeigt, dass sich die Geschäftsführerinnen und Geschäftsführer kleiner Unternehmen so schnell für die Netzwerkkonzepte begeistern lassen und vom Austausch mit grossen Unternehmen profitieren.

Die EEN haben sich zum Ziel gesetzt, den Primärenergieverbrauch bis Ende 2020 um 75 Petajoule zu senken und eine Emissionsminderung in der Höhe von fünf Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten zu erzielen. Schaffen Sie das?

Die bisher 273 registrierten Netzwerke bei der Deutschen Energie-Agentur haben im Durchschnitt deutlich mehr CO₂-Emissionen eingespart als zu Beginn geplant. Letzte Evaluationen haben ergeben, dass das Ziel der Initiative, fünf Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente einzusparen, voraussichtlich bis Ende 2020 erreicht wird. Allein die 87 untersuchten Netzwerke sparen jährlich gut eine Million Tonnen CO₂ ein. Das ist eine hervorragende Leistung! Industrie und Energiewirtschaft haben damit bewiesen, dass sie den Klimaschutz ernst nehmen und auch jenseits staatlicher Vorgaben aktiv werden.

Schweizer Unternehmen, die bei der EnAW Zielvereinbarungen abschliessen, profitieren von einer Befreiung der CO₂-Abgabe. In den EEN ist ein solcher Anreiz nicht gegeben. Was motiviert die teilnehmenden Unternehmen?

Die meisten grossen Energieeinsparmassnahmen sind heute zu komplex, um sie allein zu verstehen und zu heben. Sie benötigen ein Netzwerk von Gleichgesinnten und Spezialisten aus Technik und Wissenschaft, um zügig zu guten Ergebnissen zu kommen. Dazu kommt, in Deutschland werden EEN vielerorts von der Energiebranche mitorganisiert, das heisst, sie haben direkten Zugriff auf Energieinfrastrukturdienstleistungen sowie Beratung und Auditierung. Der praxisnahe

Wissenstransfer zu Effizienzprojekten, Einblick in aktuelle Forschungsarbeit und der Austausch zu Massnahmen zum Schutz vor Carbon-Leakage sind häufig gute Gründe für eine Netzwerkteilnahme. Letztlich entwickelt der spielerische Wettbewerb zwischen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern eines Netzwerks eine sehr grosse Dynamik und motiviert zusätzlich, dabei zu bleiben.

Wie sehen Sie die Zukunft der EEN?

Die Initiative sollte in jedem Fall verlängert werden. Die bisher knapp 2500 teilnehmenden Unternehmen haben viel erreicht – nicht nur finanziell durch Kosteneinsparungen, auch persönlich durch den fachlichen Austausch. Letztlich beruht die Selbstverpflichtung von Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung aus Einsparverpflichtungen Deutschlands im Rahmen der europäischen Energieeffizienz-Richtlinie. Dass man bereits 2014 die Wirtschaft in Fragen der Umsetzung einbezogen und auf ein Selbstverpflichtungsmodell gesetzt hat, war ein vorbildliches Angebot der Politik. Die meisten der neu angemeldeten Netzwerke gründeten sich ja erst vor einigen Jahren, so auch unser gemeinsames ETA-Plus-Netzwerk in Darmstadt. Das heisst, es macht absolut Sinn, weiterzuarbeiten. In vielen Fällen sind bisher nur die Low-Hanging-Fruits der möglichen Effizienzmassnahmen umgesetzt. Die komplexen grossen Vorhaben sollten nun in der zweiten Phase ab 2021 angegangen werden. ■

FRANÇAIS

« L'efficacité énergétique porte sur tous les procédés de production. »

Marie-Luise Wolff, CEO du fournisseur d'énergie Entega SA à Darmstadt en Allemagne, parle des réussites et des défis futurs des réseaux allemands d'efficacité énergétique.



Vous souhaitez lire cet entretien en français ? Il vous suffit d'utiliser le code QR à gauche.



Foto: Stefan Walter

Ursprung in der Schweiz

Der Ursprung der Energieeffizienz-Netzwerke in Deutschland liegt in der Schweiz. Im Jahr 2002 exportierte Prof. Eberhard Jochem das Schweizer Modell, um die deutsche Wirtschaft energetisch fit zu machen. Abgeguckt hat er es vom sogenannten Energie-Modell Zürich, das seit 1990 praktiziert und im Jahr 2000 zum Energie-Modell Schweiz weiterentwickelt wurde. Das Energie-Modell Schweiz bildete die Basis für die Arbeit der Energie-Agentur der Wirtschaft, die das Gruppenprinzip seit 2001 fördert: Jeder EnAW-Teilnehmer im Energie-Modell ist Mitglied in einer Energie-Modell-Gruppe. Die Unternehmen schliessen sich je nach Bedürfnis in regionale oder branchenspezifische Gruppen zusammen oder arbeiten gleich als ganzes Unternehmensnetzwerk in einer Gruppe. Aktuell gibt es im Energie-Modell 104 Gruppen, in denen insgesamt 2900 Unternehmen aktiv sind. Diese werden von einem EnAW-Berater oder einer -Beraterin organisiert und moderiert. Der grosse Gruppenvorteil: Die Unternehmen verfolgen gemeinsam ein Ziel, sie spornen sich gegenseitig an und lernen voneinander. Gemeinsam haben sie im Jahr 2019 mit den seit 2013 umgesetzten Massnahmen 594 078 Tonnen CO₂ reduziert und über 3343 Gigawattstunden Energie eingespart. Das entspricht bei durchschnittlichen Energiekosten von 10 Rappen pro Kilowattstunde (ohne Ökostrom) 321 Millionen Franken.

Une initiative qui vient de Suisse

Les réseaux d'efficacité énergétique allemands trouvent leur origine en Suisse. En 2002, le professeur Eberhard Jochem a en effet exporté le modèle suisse pour préparer l'avenir énergétique de l'économie allemande. Il s'était inspiré pour ce faire du modèle Énergie zurichois, appliqué depuis 1990 puis développé pour donner naissance au modèle Énergie suisse en 2000. C'est sur ce dernier modèle que repose le travail de l'Agence de l'énergie pour l'économie (AEnEC), qui encourage le principe des groupes depuis 2001 : les participants au modèle Énergie de l'AEnEC font tous partie d'un groupe. En fonction de leurs besoins, les entreprises créent ensemble des groupes régionaux ou sectoriels, ou forment simplement un réseau complet d'entreprises rassemblées dans un même groupe. Aujourd'hui, le modèle Énergie compte 104 groupes dans lesquels 2900 entreprises au total sont actives. Des conseillers AEnEC organisent et structurent la collaboration. Le grand avantage de ces groupes est que les entreprises visent un but commun, s'encouragent mutuellement et apprennent les unes des autres. Grâce aux mesures mises en place depuis 2013, elles avaient réduit leurs émissions de 594 078 tonnes de CO₂ et économisé plus de 3343 GWh d'énergie en 2019, ce qui, pour un prix moyen de l'électricité de 10 centimes par kWh (hors éco-courant), correspond à 321 millions de francs.



Des surplus, des déchets ? Pensez réseau !

Prospérant, progressant depuis près de quatre milliards d'années, le vaste réseau du Vivant met en œuvre continuellement quelques principes simples, dont le recyclage continu des matériaux : ce qui est déchet pour un organisme devient une ressource pour un autre. En s'en inspirant, notre tissu industriel court-il d'autre risque que de progresser, prospérer lui aussi ?

Texte : Jean-Luc Renck
Photos : Corinna Guthknecht

L'invention de l'agriculture a permis l'essor des premières civilisations. Alors que notre société doit réinventer ses modèles énergétiques, il y a quelque chose de symbolique dans le mutualisme énergétique installé entre deux métiers de la terre dans la campagne de Vernier (GE). L'entreprise Millo & Cie y produit, dans de vastes serres, des fleurs coupées pour le marché régional. « Avant, les 12 000 m² de nos serres étaient chauffés au moyen du propane », se souvient Charles Millo, qui rêvait d'une autre source d'énergie, renouvelable, locale. Avec son voisin agriculteur Marc Zeller, il a donc imaginé de remplacer le gaz fossile par du biogaz. Du fumier et autres déchets organiques seraient livrés à des bactéries dans un grand digesteur, libérant du méthane avec lequel engendrer chaleur et électricité grâce à une centrale de cogénération. « Notre production a débuté en 2012 à partir des déchets méthanisables de l'exploitation de Marc, puis ceux d'autres fermes des environs et des restes de restauration ».

L'électricité produite, à hauteur de 3,5 GWh par an, est en grande part injectée dans le réseau à la demande – le stockage du méthane permet cette souplesse. Côté chaleur, le biogaz, via eau chaude, assure 70 % des besoins annuels des serres – le propane fait encore l'appoint en hiver, période pic dans la production de fleurs coupées.

« Grâce au biogaz, nous chauffons les serres, consommons un courant fait maison et diversifions nos revenus en vendant nos surplus d'électricité », se réjouit Charles Millo. Et la commercialisation, localement, du digestat comme engrais, sans lourde production ni longs transports, contribue de multiples façons à la protection du climat.

Campagne énergétique

Convergence d'intérêt comparable à l'autre bout de la Suisse, à Tägerwilen (TG), entre le producteur de jus de fruits et légumes Biotta AG et son voisin maraîcher Rathgeb Bio. Les deux souhaitent également s'émanciper des combustibles fossiles. « Le soleil assure la majeure partie de l'énergie dans nos serres, mais celles-ci ont besoin d'un surcroît d'énergie pour maintenir les cultures au chaud et au sec, pour qu'elles donnent le meilleur d'elles-mêmes », explique Thomas Meier, responsable finances de Rathgeb. Biotta

« Le biogaz produit avec mon voisin agriculteur nous permet de chauffer nos serres, consommer un courant maison et diversifier nos revenus. »

Charles Millo,
horticulteur, Vernier (GE)

AG était sur le point de rénover son système de chauffage, une discussion s'est amorcée sur les besoins respectifs : à Biotta il faut de la vapeur et à Rathgeb de l'eau chaude. Les deux entreprises exploitent désormais en commun un chauffage alimenté aux copeaux de bois thurgovien, à raison de 5300 m³ l'an. L'eau chaude est acheminée via la conduite du chauffage urbain vers l'installation de stockage de Rathgeb, et la vapeur est injectée dans la chaîne de production de Biot-ta. Tous les processus de production et le chauffage des bâtiments de Biotta sont désormais 100 % neutres en CO₂, et les serres de Rathgeb à 75 % – les 25 % restants sont dans la ligne de mire, à suivre donc...

Bois local encore. Et chocolat...

Une autre chaudière à bois, à Courtelary (BE), dans le Jura bernois, a initié de manière surprenante un réseau encore plus large, avec trois entreprises de secteurs très différents : une menuiserie, une chocolaterie et une cimenterie. On peut reconnaître au chocolatier Camille Bloch SA une forme de « grand chelem » s'agissant des énergies renouvelables. Le photovoltaïque sur ses toits lui apporte 10 % de ses besoins électriques, et le reste est certifié d'origine hydraulique. Son froid est lui aussi principalement d'origine hydraulique, par un pompage concédé dans la rivière voisine, et atmosphérique grâce à l'installation de free cooling sur le toit. Mais surtout, depuis 2016, la chaleur dans les locaux et tout au long des chaînes de production provient pour la plus grande part de bois régional, via un réseau de chauffage à distance communal né du volontarisme d'un entrepreneur de Courtelary. Avec Camille Bloch, La Praye Énergie SA s'est attaché un gros consommateur en toute saison. « Notre consommation de mazout a ainsi passé de 230000 à 57000 litres annuellement – la chaudière à mazout demeure pour le secours et l'appoint », précise Jean-Philippe Simon, responsable Infrastructures de Camille Bloch.



1. Utilisateur d'un chauffage à distance au bois, **Camille Bloch SA** est à l'origine de cendres qui trouvent un usage dans une cimenterie.

2. Grâce aux cendres, **Ciments Vigier SA** peut réduire son empreinte carbone. De même avec son camion électrique, le plus gros au monde.

Du chocolat au ciment...

Mais il y a plus. Le réseau tissé entre Camille Bloch et La Praye Énergie s'est étendu à Vigier Ciments SA, à Péry-Reuchenette (BE), par l'intermédiaire des... cendres. Olivier Barbery, directeur de la cimenterie, explique : « Pour produire le ciment, de la roche calcaire est broyée et mêlée de marne à 20 % avant combustion à 1450 °C. On obtient ainsi le « clinker », broyé à son tour en ciment. Tant la combustion du mélange calcaire que celle du combustible pour le four libèrent du CO₂. La production d'une tonne de clinker dégageant 0.72 t de CO₂, moins il y a de calcaire brûlé dans le ciment, plus l'empreinte carbone de celui-ci se réduit ».

Dès 1995, Vigier avait mis sur le marché une première génération de ciments mêlant clinker et calcaire broyé non cuit. « Lors d'une conversation fortuite, relate Olivier Barbery, le promoteur de la chaufferie de Courtelary m'a expliqué l'élimination des cendres : mouillées et déposées en décharge, taxées au poids. Or il y a une meilleure option : les cendres peuvent entrer pour partie dans le mélange menant au clinker. Donc désormais, nous les récupérons ». Toutefois, « les normes prescrivent encore trop de clinker pur dans des usages que des mélanges assureraient parfaitement », s'agace Olivier Barbery. Les normes devraient évoluer. La protection du climat est un défi collectif...

Vigier Ciments améliore son bilan carbone aussi, depuis 1976, en remplaçant progressivement les combustibles fossiles par du bois usagé, des boues, de la poussière de tabac, des graisses et farines animales, des solvants et huiles usées, etc. Là encore ce qui ailleurs est déchets... « Notre chaleur est aujourd'hui assurée à près de 97 % par ces combustibles alternatifs ». Le bilan de tout ça, et de quelques autres mesures d'envergure : sur le site, les émissions de CO₂ ont été réduites de 35 % depuis 1990, et 40 % sont visés à l'horizon 2021.

Du sel et des crevettes au chaud

Exploitant elles aussi le monde minéral, les Salines Suisses produisent jusqu'à 600000 t de sel par an sur trois sites : Riburg (AG), Schweizerhalle (BL) et Bex (VD). Sur les sites argovien et bâlois, le sel naturel se trouve à des profondeurs de 200 à 500 m. De l'extraction par dilution et rinçage résulte une saumure, laquelle, après évaporation de l'eau, laissera du sel pour les routes – soit 50 % de la production des Salines –, pour l'industrie et le bétail ainsi que, bien sûr, pour la table.

« Des cendres de bois peuvent entrer dans la composition de ciments, réduisant leur empreinte. »

Olivier Barbery,
directeur, Vigier Ciments SA, Péry-Reuchenette (BE)

B. Braun Medical SA Crissier a ainsi réduit très fortement son recours aux carburants fossiles et par conséquent ses émissions de CO₂ dans une même mesure, ce qui autorise un retour de taxe qui contribue à la rentabilité de l'installation.

Depuis près de quatre milliards d'années, le grand réseau du Vivant prospère, progresse avec le succès que l'on sait, sur ce principe que ce qui est déchet pour un organisme est une ressource pour un autre. En s'en inspirant, il semble bien que notre tissu industriel ne court guère d'autre risque que de progresser, prospérer lui aussi ! ■

DEUTSCH

Reste, Abfälle? Denken Sie vernetzt!

Das Netzwerk des Lebens floriert und gedeiht seit rund vier Milliarden Jahren und setzt dabei auf einige einfache Grundsätze. Dazu gehört der ständige Materialkreislauf: Was für ein Organismus Abfall ist, dient als Ressource für andere Lebewesen. Wenn sich unsere Industriestruktur daran orientiert, kann sie eigentlich nur noch florieren und gedeihen – oder?



Sie möchten den vollständigen Artikel in Ihrer Sprache lesen?
Über den QR-Code gelangen Sie zu dem Artikel.

Les opérations d'évaporation nécessitent beaucoup de chaleur, qui se récupère continuellement via la vapeur dégagée. Grâce à un dispositif expérimenté dès 1877 à Bex par Antoine-Paul Piccard, arrière-grand-oncle de Bertrand Piccard, la vapeur, comprimée, est renvoyée dans le circuit de chauffage d'un grand évaporateur : 30 mètres de haut à la saline de Riburg. Cette dernière, tout en améliorant sans cesse son efficacité énergétique, n'en dégage pas moins de gros surplus de chaleur résiduelle, « un peu comme une malédiction », sourit François Sandoz, son responsable technique. Une bénédiction en revanche pour un voisin avide de chaleur arrivé en 2018 : le producteur suisse de crevettes SwissShrimp. La chaleur excédentaire de la saline est désormais acheminée via le réseau de chauffage urbain vers la ferme d'élevage et ses bassins, « pour une production de crevettes écologique et durable », se félicite François Sandoz.

Une alternative, réseauter entre soi !

Et lorsqu'on dispose d'excédents de chaleur mais pas de voisin qu'ils pourraient intéresser ? Une entreprise avec plusieurs bâtiments peut évidemment jouer à être son propre voisin. Ce qu'a fait B. Braun Medical SA à Crissier (VD).

Cette entreprise allemande toujours familiale née il y a 180 ans emploie aujourd'hui 63000 personnes dans le monde, dont 365 à Crissier. Le site vaudois produit des poches de solutions standards pour perfusion, irrigation et remplissage vasculaire, des poches pour la nutrition parentérale, des poches pour solutions à usage urologique... Avec une utilisation d'eau et d'énergie conséquente, B. Braun a choisi en 2018 de récupérer la chaleur des effluents issus de ses procédés – eaux de rinçage, de refroidissement... « Il a fallu organiser un circuit aérien complexe pour contourner un sous-sol déjà encombré de conduites et de câblages entre les bâtiments. Mais ça en valait la peine ! », décrit Michel Monti Cavalli, responsable ingénierie et services techniques. « Au cœur du dispositif, une très grosse pompe à chaleur de nouvelle génération assure dans notre circuit de chauffage une température de 75 °C grâce à la chaleur récupérée sur des effluents à 20-35 °C. ». De quoi assurer désormais jusqu'à 97 % des besoins de chauffage des locaux de manière quasi neutre climatiquement et sans aucun risque pour la couche d'ozone grâce au liquide frigorigène innovant de la pompe à chaleur.



« Penser réseaux, très largement »

Olivier Andres,
CEO Steen Sustainable Energy SA, Lausanne, ancien directeur général de l'Office cantonal de l'énergie de l'État de Genève

Rien de très surprenant à parler « réseaux » dans un contexte où l'on se préoccupe d'énergie, et pourtant... Il est plus que temps de considérer les réseaux de manière bien plus large – et en même temps, sans paradoxe, bien plus locale – que sous la seule forme des grandes infrastructures de distribution traditionnelles.

Monsieur Andres, quand on parle réseau aujourd'hui, que devrait-on imaginer, en particulier pour les entreprises ?

La connection entre usine d'incinération et habitations pour le chauffage est devenue banale. Mais toute entreprise avec des excédents thermiques ou des déchets valorisables devrait pouvoir les transférer à une autre entité qui en aurait l'usage : entreprise, collectivité, habitat... Le potentiel suisse pour de telles mises en réseaux a été analysé dès 2010¹ et la Confédération l'a confirmé dans un rapport en 2018². Mais les investissements tardent et ce potentiel n'est pas exploité. Trop d'entreprises restent dans l'individuel et les énergies fossiles.

Toutefois, la crise climatique et la législation relative au CO₂, moins abstraites que la question énergétique, suscitent une prise de conscience, nous le constatons en tant que bureau conseil. Des collectivités marquent de l'intérêt pour un concept territorial inventoriant leurs ressources locales en énergies, matériaux, déchets... et les possibilités

de développer et mutualiser celles-ci. Les entreprises ont leur place dans ce concept, et cette circulation de ressources peut leur apporter des revenus additionnels.

Quels freins retardent le « penser réseau » ?

Ils ne sont pas techniques. A l'ère du numérique, des technologies puissantes permettent l'usage et l'échange collectifs, rationalisés de flux d'énergie, électrique ou thermique, et de matériaux.

Cette transition profitable à l'environnement et à l'économie est toutefois insuffisamment soutenue par un acteur incontournable, la finance. Il y a moins de risques à financer un quartier d'habitation que des infrastructures pour mutualiser les rejets et déchets d'une zone industrielle dont une entreprise-maillon peut fermer inopinément et ainsi affaiblir ou interrompre un réseau d'échange.

L'Etat pourrait là tenir un rôle : rassurer en cautionnant les investissements des entreprises ou d'investisseurs extérieurs. Sans se priver de voir grand : plus les entreprises concernées sur une zone seraient nombreuses, plus les risques diminueraient, mutualisés eux aussi.

Quid des freins dans cet autre réseau, parallèle, des décisions législatives et de l'examen administratif des projets ?

Au niveau politique, on m'a souvent expliqué qu'on ne dirige pas un Etat

comme une entreprise, les décisions et les actes ne peuvent y être aussi rapides, effet d'alternance. Pourtant, l'urgence sanitaire de 2020 a été abordée vite avec des moyens qui permettraient de répondre à l'urgence climatique. Celle-ci aura bien plus d'impact, mais c'est à plus long terme, aussi la traite-t-on plus légèrement.

Quant à l'examen administratif des projets, il fonctionne par petites décisions successives qui en occultent la globalité et l'intérêt général. On s'accordera pour dire qu'une énergie renouvelable à partir de déchets locaux, favorable au climat, est un pas dans la bonne direction. Mais que de pas pour ce pas ! Longues démarches fragmentées, oppositions, révisions... Le réseau décisionnel devra être rendu bien plus fluide et à vue plus globale si l'on veut une transition de même. ■

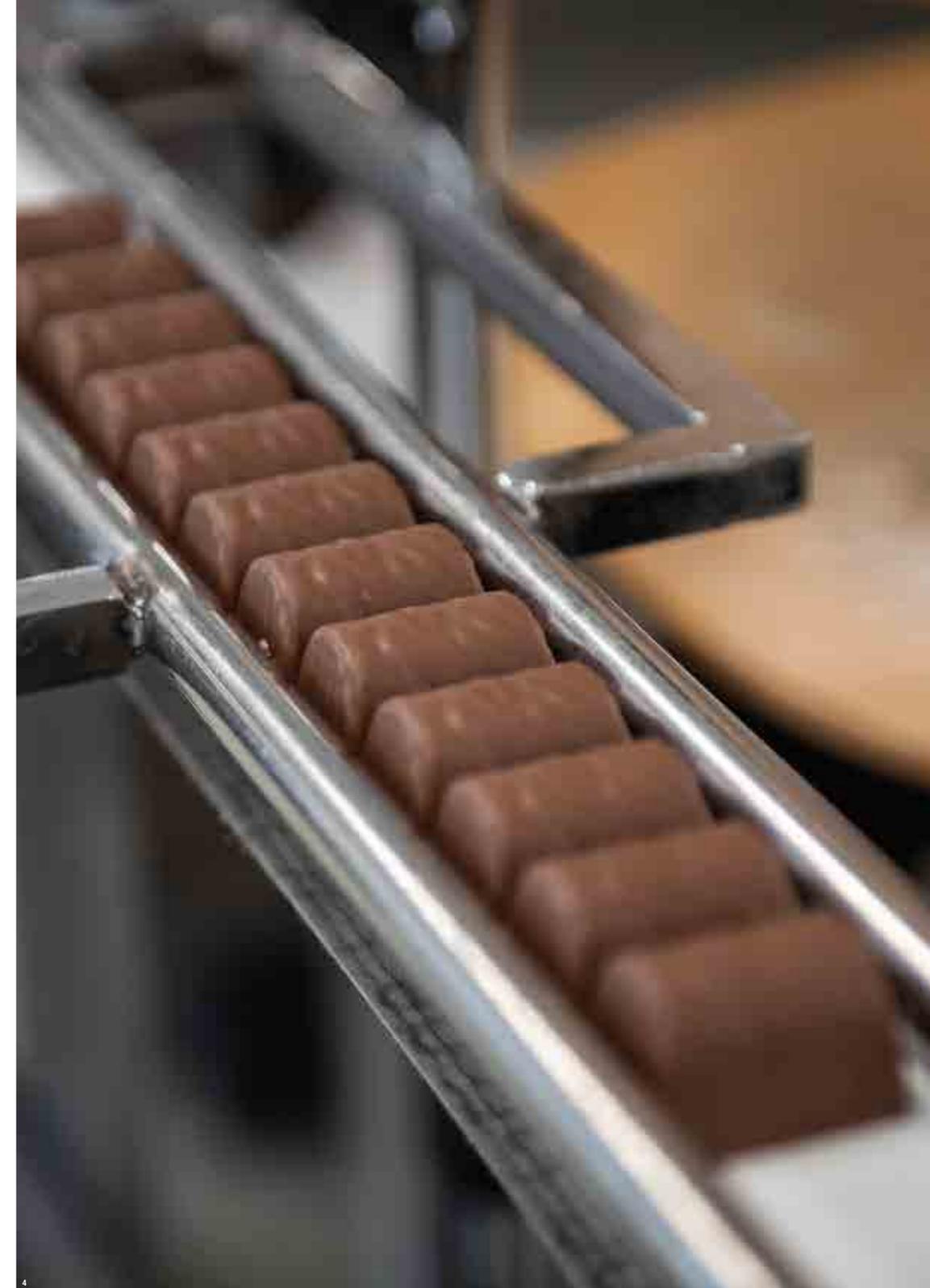
Interview : Jean-Luc Renck

Sources mentionnées :

¹ « Le chauffage à distance en Suisse – Stratégie ASCAD », Livre blanc de l'Association suisse du chauffage à distance, bureau Eicher + Pauli, 2014

² « Guide chauffage à distance / froid à distance, rapport final », suisseenergie, 2018

Toutes deux disponibles sur www.fernwaerme-schweiz.ch



1. La chaleur et l'électricité dans les serres de l'entreprise **Millo & Cie** ont pour origine la combustion de biogaz, produit par des bactéries digérant des déchets agricoles et des restes de restauration. Une excellente imitation de cycle naturel.

2. **B. Braun Medical SA** à Crissier récupère depuis 2018 la chaleur des effluents issus de ses procédés grâce à une très grosse pompe à chaleur assurant dans son circuit de chauffage une température de 75 °C à partir d'effluents à 20-35 °C

3. Au loin les serres de l'entreprise **Millo & Cie**, et au premier plan, dans l'exploitation agricole voisine, le point de départ des énergies qui les servent : la centrale de cogénération au biogaz exploitée conjointement avec l'agriculteur sous l'enseigne Biogaz - Mandement.

4. Depuis 2016, chez le chocolatier **Camille Bloch SA**, la chaleur dans les locaux et tout au long des chaînes de production provient pour la plus grande part de bois régional, via un réseau de chauffage à distance.



« Espèces industrielles » en voie d'évolution

Comme un organisme vivant, toute entreprise est sans cesse poussée à adapter son utilisation des ressources face à des changements d'environnement, de contexte.

Texte : Jean-Luc Renck
Photos : Corinna Guthknecht

S'agissant d'évolution et d'adaptation, Metalcolor SA à Forel (VD) affiche une faculté hors normes, largement basée sur l'amélioration de sa performance énergétique. Fondée en 1981, Metalcolor est spécialisée dans l'application de peinture en continu sur aluminium, le « coil coating », pour une production de stores à lamelles principalement. « C'est la méthode la plus efficace, la plus sûre pour appliquer des peintures de haute qualité sur des surfaces métalliques, la plus écologique aussi », souligne l'ingénieur chimiste Denys Kaba, co-directeur général de Metalcolor SA.

La force industrielle et commerciale de Metalcolor tient à ses outils de production performants et à un concept d'opération minutieusement pensé, lesquels permettent, dans des délais courts, du sur-mesure dans une gamme illimitée de couleurs. Des lots de 100 kg à plusieurs dizaines de tonnes sortent de ses deux lignes de laquage – dont l'une sera équipée d'une section d'enduction supplémentaire en 2021 – flanquées de deux lignes de refendage. De 8000 tonnes en 2004, la production annuelle a passé à 16000 aujourd'hui, exportées à 93 % dans l'Union européenne. L'abandon du taux plancher pour l'Euro en 2015 n'a guère contrarié cette progression.

Une grosse somme d'adaptations

C'est que, dans le même temps, l'entreprise a divisé par trois, à production égale, ses besoins en gaz : en renouvelant ses équipements et en optimisant leur fonctionnement, en perfectionnant continuellement les recettes de ses procédés, en récupérant systématiquement la chaleur et en la recyclant... « Nous avons réorganisé le travail de manière concertée avec nos opérateurs pour une gestion de la production sans gaspillage, que ce soit au niveau des gestes, des déplacements, du temps, de l'énergie et des matières premières », détaille Denys Kaba. Une nouvelle procédure a ainsi été introduite sur l'une des lignes de laquage pour réduire le temps de redémarrage des machines lors du passage à une nouvelle commande avec une couleur différente. « Economies d'énergie et de temps qui, comme toutes nos autres mesures, ont réduit notre empreinte sur l'environnement en même temps que nos coûts. C'est ce qui nous a permis de tenir le choc de 2015 ».

Organes sans cesse améliorés

L'incinération des solvants est emblématique de cette évolution incessante des procédés. Après plusieurs améliorations, l'incinérateur a été remplacé en 2018 par un modèle « régénératif », pour une meilleure élimination des solvants, moins d'électricité et de gaz consommés et moins d'émissions de CO₂. La récupération de chaleur, améliorée elle aussi, permet,

« Si nous parvenons à récupérer la chaleur plus tôt, nous pourrions peut-être nous passer du gaz naturel. »

Jacques Esseiva,
directeur technique, swisspor Romandie,
Châtel-Saint-Denis (FR)

sous forme d'eau chaude, d'assurer le chauffage de la nouvelle halle de 2800 m² dévolue au stockage et à l'expédition, de la halle de production ainsi que des locaux administratifs jusque-là chauffés au mazout.

Autre évolution récente, les composants du réseau d'air comprimé sont désormais sous coordination informatique, « pour une économie d'énergie importante », souligne Morgane Bourdon, coordinatrice ISO – certifications que Metalcolor collectionne. Et les adaptations de cette « bête » d'efficacité qu'est Metalcolor continueront : centrale photovoltaïque de 1100 kWc sur le toit, récupération d'air chaud améliorée dans les fours, section d'enduction supplémentaire sur les lignes de laquage apportant des économies de gaz et d'électricité...

Isolation, produit plus qu'actuel

Non loin de Forel, à Châtel-Saint-Denis (FR), Jacques Esseiva, lui aussi ingénieur chimiste, mûrit un nouveau projet sur la voie de la neutralité carbone des deux usines locales de swisspor Romandie, Châtel I et Châtel II, dont il est le directeur technique. Il s'agirait de récupérer mieux la chaleur au cœur même des produits de « Châtel II », dédiée aux plaques d'isolation en polyuréthane – l'autre usine étant dévolue au polystyrène expansé.

Chez swisspor encore plus qu'ailleurs, l'efficacité énergétique commence par une isolation aboutie des bâtiments, sous des toitures par ailleurs largement recouvertes de panneaux photovoltaïques. La récupération de chaleur poussée dans les deux usines permet, outre de chauffer les halles et les bureaux, de desservir aussi des villas voisines de Châtel I. A Châtel II, la grande dalle de béton qui s'étend sur 12 500 m² entre les deux étages – halle de production au rez, entrepôt de stockage au-dessus – agit subtilement comme un accumulateur de chaleur, pour un précieux effet tampon à travers les variations saisonnières.

Au niveau des équipements, les machines sont systématiquement transformées pour des performances énergétiques optimales, mais les évolutions dans les procédés peuvent aussi offrir des résultats spectaculaires. « A Châtel I, dès 2010, un changement de technologie pour le traitement du gaz pentane a conduit à une réduction annuelle de 400 000 m³ de la consommation de gaz naturel », précise le directeur technique. Le solde de gaz consommé aujourd'hui est certifié neutre en CO₂.

Domestiquer plus avant la chaleur

Dans la vaste halle de production de Châtel II, le polyuréthane est produit à raison de 2 600 000 m² par an, en diverses épaisseurs. Tout commence par un mélange, vaguement mousseux, issu de la rencontre d'un polyalcool et d'un isocyanate en présence d'un agent « gonflant », ici du pentane. La mousse durcit en quelques secondes et il faut la mouler très vite en plaque avant de l'habiller en sandwich entre deux feuillets. Coupées en segments de 7,20 m, les plaques suivent alors un parcours long de 1,7 km (!) qui s'élève puis redescend vers les postes de découpe finale et d'emballage. « Au cours de ce périple, explique Jacques Esseiva, les plaques libèrent peu à peu la chaleur issue de la réaction initiale, qui est très exothermique. Cette chaleur est actuellement captée dans la tour de refroidissement et utilisée pour le chauffage des locaux et de l'eau. Mais récupérée plus précocement, elle pourrait rendre inutile le gaz naturel dans les besoins de l'entreprise ». Réflexion à suivre...

Autre périple sur fond de chaleur

La Blanchisserie du Léman a pris en 2011 ses quartiers dans une portion d'une grande halle de la zone industrielle de Satigny (GE). Cette implantation récente a permis de considérer d'emblée l'efficacité énergétique et de la concrétiser avec les équipements et les concepts les plus actuels.

En vue générale, la Blanchisserie a des allures de fourmilière suractive, très lumineuse sous son éclairage LED qui a remplacé 450 tubes standards. Jusqu'à 20 tonnes de linge et de vêtements convergent ici chaque jour, en provenance des secteurs de l'hôtellerie et de la santé. Le tout passe par un tri soigneux – « On peut trouver de tout dans un lot de linge : des verres, des services de table, même une fois un poisson ! », sourit Denis Mauvais, le directeur. Ce qui n'est pas dirigé vers l'un des quelques petits lave-linge dévolus aux spécialités – pour des nécessités d'hygiène notamment – s'en va rejoindre l'un ou l'autre de deux volumineux tunnels de lavage d'une quinzaine de mètres. Le linge, réparti dans de grands sacs en

« Améliorer sans cesse notre efficacité énergétique réduit notre empreinte sur l'environnement en même temps que nos coûts. »

Denys Kaba,
co-directeur général, Metalcolor SA, Forel (VD)

lots de 50 kg suit un parcours aérien par rail pour être largué, lot après lot, dans le premier des 13 modules qui segmentent chacun des tunnels. Chaque lot progresse ensuite de module en module à mesure de la rotation d'une – très ! – grande vis à l'intérieur des tunnels. Tout ce ballet, qui traite 1200 kg de linge à l'heure, est orchestré par un logiciel qui a l'œil à tout : client, type de linge, traitements chimiques dosés au millilitre près...

L'eau n'est pas gérée moins parcimonieusement, avec quelques principes de base. Les machines travaillent à plein, et on utilise de l'eau propre uniquement là où elle est nécessaire – les eaux de rinçage sont ainsi réutilisées pour le pré-lavage. Et on ne produit pas plus d'eau chaude qu'il ne faut – l'eau de lavage évacuée des tunnels sert au préchauffage de l'eau entrante, par voie d'échangeur thermique. « La Blanchisserie du Léman utilise en moyenne 600 m³ d'eau chaque semaine pour 80 à 100 tonnes de linge lavé, repassé, plié, soit environ 6,5 litres d'eau par kg de linge, c'est 2 à 3 fois moins qu'un lave-linge de ménage », résume Denis Mauvais.

L'un des principaux choix énergétiques opéré d'emblée est moins spectaculaire, visuellement, que les grands tunnels ou le « cerveau » informatique et ses écrans. En effet, on ne verra nulle part de grosse chaudière unique à haute pression – 12 bars ! – dont on faisait par le passé la règle dans les blanchisseries industrielles pour assurer la vapeur à 180 °C nécessaire au repassage et au pliage du linge. « Nous avons ici cinq petites chaudières discrètes, à proximité immédiate des calendres de finition. Elles assurent un circuit court à basse pression où la chaleur requise est relayée par de l'huile thermique ».

En termes quantitatifs, de 2013 à 2019, grâce aux options choisies initialement, et à tous les ajustements subséquents au plan technique et humain – réduction des temps de mise



1. De 8000 t en 2004, la production annuelle de **Metalcolor SA** a passé à 16 000 aujourd'hui, alors que l'entreprise divisait par trois, à production égale, ses besoins en gaz.

2. Une isolation en polyuréthane permettra d'économiser en énergie, le temps de son utilisation, des milliers de fois le coût énergétique de sa fabrication.

3. « La **Blanchisserie** du Léman utilise environ 6.5 litres d'eau par kg de linge traité, c'est 2 à 3 fois moins qu'un lave-linge de ménage ». Denis Mauvais, directeur.



en route ou d'opération notamment –, « la blanchisserie a traité un volume croissant de linge – un solide +44 % – tout en conservant globalement stable sa consommation d'énergie, gaz naturel et électricité combinés ». Ou dit autrement, elle a vu décroître au fil des ans la quantité de kWh nécessaire pour traiter 1 kg de linge, qui a passé de près de 1,7 kWh à moins de 1,1. Cette trajectoire s'est traduite par une réduction de coûts, par un plus financier avec le remboursement de la taxe CO₂, et, au final, par un gain de compétitivité.

Et pourquoi arrêter la performance au seuil de la blanchisserie ? Denis Mauvais le souligne : « Nous nous appliquons aussi à réduire les trajets de prise en charge et de livraison avec des clients voulus très locaux et servis avec des camions choisis avec les meilleures normes, génération après génération. » ■

Espèces industrielles en évolution : une postface

Génération après génération, les entreprises, « espèces industrielles » évoluent, soumises aux exigences changeantes de leur « écosystème » économique et législatif et aux défis de l'environnement global. Elles améliorent leur « physiologie », c'est-à-dire leur utilisation des ressources énergétiques et matérielles dont elles s'alimentent, en développant les infrastructures et les stratégies les mieux adaptées à leur « mode de vie » et surtout à leur finalité : une production efficace. Etape significative, elles se dotent aujourd'hui de véritables « systèmes nerveux » – ordinateurs servis par des réseaux de capteurs et autres innovations technologiques fascinantes – qui optimisent, harmonisent le fonctionnement de leurs différents organes-machines. C'est une vision captivante, et aussi prometteuse : évoluer judicieusement, efficacement est en nature un gage de durabilité depuis près de quatre milliards d'années. Avec pour ce qui nous concerne, industriellement parlant, cette précieuse capacité de pouvoir agir sur cette évolution, l'orienter...

DEUTSCH

Die neue industrielle Evolution

Jeder noch so kleine Organismus ist eine komplexe Struktur, die ihren Fortbestand durch die ständige Neuordnung von Energie und Materie erkämpfen muss. Denn der stete Wandel der Umwelt lässt nur Anpassung oder Untergang zu. Ähnlich verhält es sich bei Unternehmen, die sich an wirtschaftlichen, rechtlichen und ökologischen Vorgaben ausrichten müssen. Als «Industriespezies» sind sie in der Lage, bemerkenswerte innere und äussere Anpassungen zu vollziehen, oder anders gesagt, ihre Infrastruktur und Abläufe zu verändern.

Sie möchten den vollständigen Beitrag zum Thema Prozessumstellungen in Ihrer Sprache lesen?

Über den QR-Code gelangen Sie zu dem Artikel.



« La chaleur des procédés produite par les pompes à chaleur à haute température peut atteindre 160 °C »

Cordin Arpagaus,
Docteur en sc. techniques, Haute école d'ingénierie Suisse orientale,
Buchs (précédemment NTB), Institut en systèmes énergétiques (IES)

Monsieur Arpagaus, quel est le poids des pompes à chaleur dans l'industrie suisse ?

Cordin Arpagaus : Aujourd'hui, les pompes à chaleur (PAC) sont largement utilisées pour le chauffage et l'eau chaude dans les nouveaux immeubles résidentiels et commerciaux. Dans l'industrie, elles produisent en général de la chaleur des procédés à 80 °C. Une PAC qui récupère les rejets thermiques industriels peut générer 4 kWh de chaleur des procédés à partir d'un kWh d'énergie électrique – issue idéalement de sources renouvelables. Ces systèmes contribuent donc sensiblement à accroître l'efficacité énergétique et à réduire les émissions de CO₂ en remplaçant les installations au gaz et au mazout qui, aujourd'hui, servent surtout à produire de la chaleur des procédés. Cette dernière représente nettement plus de la moitié de la consommation énergétique de l'industrie suisse.

Dans quels secteurs les PAC sont-elles utilisées à ce jour ?

Un exemple classique est l'industrie alimentaire, où les machines frigorifiques sont monnaie courante. Les PAC peuvent récupérer les rejets thermiques de ces machines pour produire de la chaleur des procédés à 80 ou 90 °C, la température de prédilection dans ce secteur. Environ 200 grandes PAC dont la puissance de chauffe dépasse

les 100 kW sont installées chaque année en Suisse. Ces systèmes servent notamment dans différents secteurs de l'industrie et dans des réseaux de chaleur à distance. Souvent, la PAC assure la charge de base tandis qu'une chaudière au gaz fournit la charge de pointe.

La chaleur employée doit souvent dépasser les 100 °C.

Les pompes à chaleur industrielles modernes à haute température produisent de la chaleur industrielle sous forme d'eau chaude et de vapeur à différents niveaux de pression et jusqu'à 160 °C, ce qui décuple les utilisations possibles des PAC dans l'industrie, au niveau des processus de séchage, de stérilisation et de pasteurisation notamment. Outre les denrées alimentaires et les boissons, cette évolution concerne aussi les secteurs du papier, de la chimie, du métal et du plastique ainsi que ceux du bois et des aliments pour animaux.

Comment une entreprise sait-elle si elle a intérêt à utiliser une PAC ?

Tout doit commencer par une évaluation thermique globale de l'ensemble des processus de chauffage et de refroidissement. Je conseille à cette fin une analyse du pincement (Pinch), car elle identifie les processus qui gagnent à être couplés et ceux qui permettront de récupérer de la chaleur. Le fait de

prendre en compte la température de pincement permet également de concevoir un système de PAC à efficacité maximale. Le responsable énergie de l'entreprise devrait impliquer des conseillers chevronnés lors de cette analyse et prévoir le temps nécessaire car elle peut prendre jusqu'à trois mois. L'analyse du pincement est subventionnée par l'Office fédéral de l'énergie.

Est-ce qu'une PAC présente un intérêt financier ?

À l'achat, une pompe à chaleur industrielle coûte plus cher qu'une chaudière au gaz, mais sur l'ensemble du cycle de vie, l'utilisateur qui s'en sert longtemps s'en tire souvent à meilleur compte grâce à son faible coût de fonctionnement. La rentabilité d'une PAC s'accroît à mesure que le ratio entre les prix de l'électricité et du gaz baisse, et que son coefficient de performance (COP) augmente. Il ne faut également pas négliger les taxes environnementales sur les émissions de CO₂, qui, pour les combustibles fossiles en particulier, pourraient augmenter encore fortement à l'avenir. ■

Interview : Benedikt Vogel

Bibliographie :

Dr. Cordin Arpagaus: Hochtemperatur-Wärmepumpen: Marktübersicht, Stand der Technik und Anwendungspotenziale, ISBN 978-3-8007-4550-0 (Print), 978-3-8007-4551-7 (E-Book), VDE Verlag, 2019.

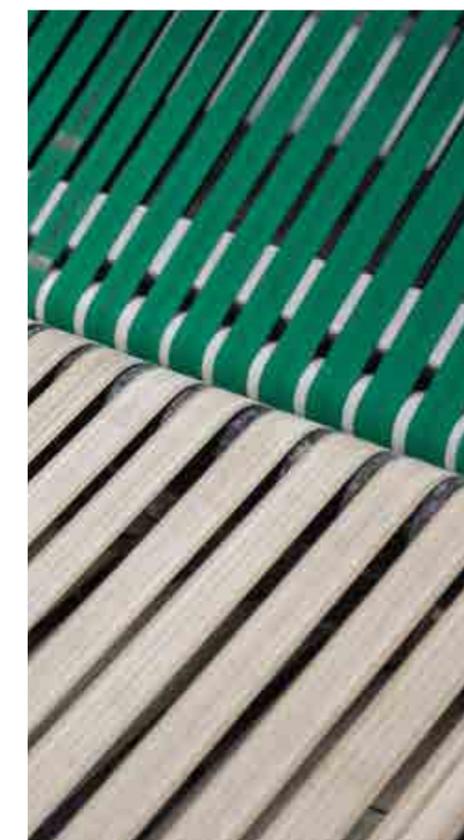


1. Dans l'usine II de swisspor **Romandie SA**, à Châtel-St-Denis, tout commence par un mélange vaguement mousseux à mouler très vite en plaque, et qui dégage une chaleur convoitée pour une récupération plus précoce qu'actuellement.

2. Un concept d'optimisation des opérations pensé collectivement permet à **Metalcolor SA** de tirer le meilleur de ses outils de production.

3. L'amélioration permanente de la performance énergétique est une stratégie fondamentale de **Metalcolor SA** pour réduire ses coûts de production.

4. Jusqu'à 20 tonnes de linge et de vêtements suivent quotidiennement les différents itinéraires, largement automatisés, de tri, lavage, séchage et finitions de la **Blanchisserie du Léman**.



Skandinavischer Weitblick: EnAW-Beraterin Linda Evjen

Schwere Maschinen, dampfende Massen und ein hoher Energieverbrauch: Linda Evjen hilft Beton-, Kies- und Asphaltwerken, energetisch fitter zu werden. Mit einer Innovation aus Schweden will sie den Klimazielen jetzt näherkommen.

Text: Joelle Broummana
Fotografie: Corinna Guthknecht

«Es stinkt, es ist dreckig, laut und staubig. Das macht mir Spass.»

Was viele nicht gerade mit Traumkonditionen, sondern höchstens mit der nachbarlichen Baustelle assoziieren, ist für Linda Evjen eine höchst willkommene Abwechslung zum Büroalltag. 64 Belagswerke betreut die studierte Bauingenieurin im Rahmen der EnAW Energie-Modell-Gruppe «SMI-D Schweizerische Mischgutindustrie» in der Deutschschweiz. «Ich hatte zuvor noch nie ein Belagswerk gesehen», erinnert sich Evjen schmunzelnd an ihre ersten Termine zur Erstellung von Zielvereinbarungen für die neue Periode im Jahr 2013. Interessiert, fasziniert und voller Tatendrang zog sie zu dieser Zeit mit ihrem Vorgesetzten durch die Beton-, Kies- und Belagswerke der Schweiz.

Heute kennt sie die Prozesse, Herausforderungen und Chancen der Asphaltproduktion. Trotzdem lernt sie nie aus: «Es geht bei meinem Job besonders darum, die Alltagsproblematik der Unternehmen zu verstehen und Experten – von der Produktion bis zur Chefetage – als Vermittlerin, Energiespezialistin oder bei Fragen zur Gesetzeslage zur Seite zu stehen», so Evjen. Neue Erfahrungen und Erkenntnisse auf andere Projekte zu übertragen sei dabei das Wichtigste. Denn der Produktionsprozess ist überall der Gleiche: Ein grosser Anteil im Asphalt sind Steine, die im Steinbruch gewonnen werden. Sie werden in Kieswerken zerkleinert und mit Sand und Zuschlagsstoffen zu einer Gesteinskörnung vermischt. In

einer Drehtrommel erhitzt ein meist mit Erdgas oder Heizöl betriebener Hochleistungsbrenner die Mischung, um Feuchtigkeit zu entfernen und den Inhalt zu erhitzen. Das heisse, trockene Material wird anschliessend mit dem natürlichen Ölprodukt Bitumen vermischt, das bei der Asphaltproduktion als Bindemittel dient und gelangt dann als Heissasphalt zu den Baustellen. Dort wird es als schwarze, heisse, dampfende Masse für den Strassenbau verwendet.

Kann so etwas überhaupt ökologisch sein? Ja! Asphalt kann und wird in der Produktion wiederverwertet. Geschlossene Kreisläufe sind hier ein absolutes Muss. Die Strassenbelege werden nach einigen Jahren erneuert. Der «alte» Asphalt gelangt dabei in den Produktionskreislauf zurück. Dieser Recyclingasphalt wird gebrochen und der Produktion von neuem Asphalt beigemischt. Das macht den Asphalt erstens günstiger und zweitens kann die Zufuhr von neuem Bitumen reduziert werden. Das wirkt sich wiederum positiv auf die Energiebilanz aus. Seit 2013 ist der Anteil von Recyclingasphalt von 20 Prozent auf 40 Prozent gestiegen. In der Asphaltbranche läuft in Sachen Ressourceneffizienz und Recycling also schon einiges richtig. Trotzdem – und vor allem auch in Anbetracht des Klimaziels Netto-Null – ist man ständig auf der Suche nach neuen, innovativen Lösungsansätzen, um den CO₂-Ausstoss bei der Produktion zu senken.

Linda Evjen: Seit 2013 arbeitet die Norwegerin beim Energietreuhänder Enerprice. Ein Jahr später wurde sie zur EnAW-Beraterin akkreditiert. Sie hält einen Master in integrierter Gebäudetechnologie und betreut für die EnAW Unternehmen aus der Mischgutindustrie.



Zauberwort Holzstaub

Bei einer Recherche nach neuen Möglichkeiten, um den CO₂-Ausstoss zu reduzieren, stiess Linda Evjen 2017 auf ein Video vom schwedischen Bauunternehmen Skanska. Darin wird erklärt, wie es die visionären Schweden schafften, in einer Asphaltmischanlage komplett von fossilen Brennstoffen wegzukommen. Und zwar durch die Verbrennung von Holzstaub, der aus Holzpellets hergestellt wird. Holzpellets sind bei der Verbrennung klimaneutral und wahre Energiebündel: Zwei Kilogramm Pellets enthalten so viel Energie wie ein Liter Heizöl und ermöglichen in Form von Holzstaub eine bessere, schnellere Regelbarkeit der Feuerleistung bis 100 Megawatt (stufenlos). «Holzstaub» heisst also das Zauberwort, das sich seitdem in Linda Evjens Kopf drehte.

«Was in schwedischen Asphaltwerken funktioniert, kann doch für die Schweiz nicht verkehrt sein», dachte sich Evjen und nahm das Video kurzerhand zur nächsten Monitoringrunde ihrer Gruppe mit. Dort stiess es auf offene Ohren. Aber die Referenzen in der Schweiz fehlten noch. Ist so etwas hierzulande überhaupt möglich? Um diese Fragen zu beantworten, reichte Evjen den Antrag zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie bei der Hochschule Luzern ein, die für die Vergabe der Themen für die Abschlussarbeiten auf der Suche nach spannenden Problemstellungen war. Im Rahmen ihrer Bachelorarbeit erarbeiteten vier Studienabgängerinnen

mit Linda Evjens Unterstützung ein Jahr lang Aspekte wie Wirtschaftlichkeit, Technik, Ökologie oder Behördenauflagen rund um den Holzstaubbrenner. «Diese Studie ist heute eine Grundlage zum Vorwärtsmachen», so Evjen. Und es tut sich etwas: Dieses Jahr soll die erste Projektskizze zur Umstellung auf einen Holzstaubbrenner eines Asphaltproduzenten ihrer Gruppe beim Bundesamt für Umwelt – BAFU eingereicht und auf ihren Bescheinigungsanspruch der zusätzlich gesenkten CO₂-Emissionen geprüft werden. Denn die Anschaffung eines Holzstaubbrenners ist keine Kleinigkeit: 1.5 Millionen Schweizer Franken müssen Asphaltproduzenten für die klimafreundliche Alternative in die Hand nehmen.

Hierbei genügt allein der Nachhaltigkeitsgedanke nicht. «Solche Investitionen müssen für die Unternehmen immer auch finanziell sinnvoll sein», weiss Evjen. «Als EnAW-Beraterin bin ich das Bindeglied zwischen den Behörden und der Wirtschaft. Es ist meine Aufgabe, Lösungen zu finden, die für beide Seiten vernünftig sind.» Die Preisunterschiede zwischen den Brennstoffen – Pellets waren in den letzten 15 Jahren meist ein bis zwei Rappen pro Kilowattstunde günstiger als Heizöl und Gas – spielen ihr bei der Überzeugungsarbeit schon einmal in die Karten. Wenn die Rückmeldung des BAFU auf die Projektskizze positiv ausfällt, blickt sie der Zukunft des Holzstaubbrenners optimistisch entgegen. ■



Ziegel, Zement und Zukunft

Zwei Riesen aus der Baustoffbranche. Zwei Produkte. Zwei energieintensive Prozesse. Eine Vision: Dem Klimaziel «Netto-Null» näherkommen. Mit innovativen Produkten, jahrelanger Forschung und Entwicklung und einer Prise Mut. ZZ Wancor und Holcim Schweiz. Ziegel und Zement – Vorhang auf für Produktanpassungen, die sich eben gerade nicht sehen lassen.

Text: Joelle Broummana
Fotografie: Corinna Guthknecht

Wenn die Produktion physikalischen Prozessen oder Rohstoffen unterliegt, die gebrannt werden müssen und dabei CO₂ freisetzen, ist Innovationsgeist gefragt. Wer Ziegel und Zement herstellen will, braucht Wärme. Und wer brennt, setzt CO₂ frei. Daran führt kein Weg vorbei. Prozesswärme zu reduzieren, um weniger CO₂ auszustossen, ist das A und O. Dass man sich aufgrund der naturgegebenen Lage zurücklehnt, ist für die beiden Unternehmen ZZ Wancor und Holcim ausgeschlossen. Ständig wird an der Weiterentwicklung der Produkte gearbeitet. Nicht nur, um wettbewerbsfähig zu bleiben und die unternehmerische Verantwortung wahrzunehmen, sondern besonders auch, um dem Ziel «Netto-Null bis 2050» und einer nachhaltigen Zukunft näherzukommen.

Wo Ziegel hergestellt werden, wird getrocknet und gebrannt

ZZ Wancor ist ein Systemanbieter von grobkeramischen Baustoffen und kombiniertem technischem Zubehör für die komplette Gebäudehülle, bestehend aus Dach, Wand und Fassade. Mit zwei Dachziegelwerken, einem Backsteinwerk und über 160 Mitarbeitenden in der Schweiz sorgt das Unternehmen dafür, dass vom Tonabbau in den Gruben über den Herstellungsprozess im Werk bis zum Einsatz der Produkte auf der Baustelle alles reibungslos läuft.

Es ist heiss an diesem Tag im Juli, an dem wir an Tonhalden vorbei ins Sitzungszimmer des Dachziegelwerks in Laufen im Kanton Baselland gelangen. Dort werden wir von

CEO Michael Fritsche und Produktionsleiter Maximilian Ulm empfangen. Beide gehören bei ZZ Wancor zum «alten Eisen». Sie kennen Strukturen, Produkte und Prozesse aus dem Effeff. «Es wird noch heisser», warnt Ulm schmunzelnd und spielt auf den Rundgang durch die Produktion an. Denn wo Ziegel hergestellt werden, wird getrocknet und gebrannt. «Es ist ein bisschen wie bei den Cuvé-Weinen», beginnt Ulm uns den Prozess der Herstellung zu erklären. Ein Ziegel besteht aus Ton, einem Naturprodukt. Und wie das in der Natur so ist, kommt er immer in unterschiedlichen Zusammensetzungen vor. Für die Produktion wird aber – wie beim Wein – eine ganz spezifische Zusammensetzung benötigt. Dafür werden die Rohstoffbestandteile zerkleinert, optimal gemischt und angefeuchtet.

Diese Masse gelangt anschliessend in die gewünschte Form, in der sie getrocknet wird. Denn für den folgenden Brennprozess sollen die Ziegel möglichst wenig Feuchtigkeit enthalten. Um die gewünschte chemische Umwandlung im Brennofen zu erreichen, muss das Material auf über 1000 Grad Celsius aufgeheizt werden. Heute funktioniert dieser Prozess mit Gas. «Durch den schrittweisen Umstieg im Brennprozess von Schweröl auf Erdgas werden die CO₂-Emissionen um mehr als 25 Prozent reduziert», weiss Ruedi Räss. Der EnAW-Berater betreut seit 2009 fast alle Schweizer Ziegeleien bei der Umsetzung der Zielvereinbarung. Bei ZZ Wancor ist jedoch nicht der Brennprozess am energieintensivsten, sondern das vorherige Austreiben des Wassers bei den frisch geformten Ziegeln. Deshalb macht dieses Trocknen 60 Prozent des gesamten Wärmebedarfs der Produktion aus. Um den Verbrauch

möglichst tief zu halten, wird die Trocknungsanlage vor allem mit der Abwärme des Brennofens betrieben. Der in den Produktionsstätten verwendete elektrische Strom stammt zu 100 Prozent aus Wasserkraft.

Die Nachhaltigkeitsstrategie von ZZ Wancor basiert auf den drei Schwerpunkten Erhaltung der Biodiversität, Förderung der Kreislaufwirtschaft und Vorantreiben der Dekarbonisierung des Produktportfolios. Da der Ton in unmittelbarer Nähe der Verarbeitungswerke gewonnen wird, können die Transportwege kurz gehalten und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen minimiert werden. Die Tongruben sind im Sinne der Biodiversität darüber hinaus wertvolle Biotope, die durch nachhaltige Reaktivierungsarbeiten ideale Lebensräume für seltene Pflanzen und Tiere entstehen lassen. So befinden sich in den Tongruben gar Amphibienschutzgebiete von nationaler Bedeutung.

Praktisch naturgegeben

Auch im Steinbruch Gabenchopf der Holcim (Schweiz) AG am Standort Siggenthal klettert und flucht es. Sogar Gämsen begegnen uns, als wir das Abbaugelände von Kalkstein, Ton und Mergel erkunden. Gezeigt wird es uns von Cathleen Hoffmann. Sie ist seit 2011 in der Produktentwicklung für Holcim tätig. Nach zehn Jahren EMPA in der Betontechnologieforschung packte sie die Lust auf die Industrie. «Hier kann ich meinen Beitrag für das nachhaltige Bauen direkt in die Praxis einbringen», sagt sie und taucht mit uns in die energieintensive Zementwelt ein. Für die Produktion von Zement wird eine Gesteinsmischung aus Kalkstein, Ton und Mergel aus dem Steinbruch zu einem homogenen Rohmehl aufbereitet. Das Brennen dieses Rohmehls zu Klinker bei 1450 Grad Celsius ist der zentrale Schritt bei der Zementherstellung. Klinker ist der gebrannte Bestandteil des Zements, der unter Beimengung von Wasser wesentlich für die Aushärtung zuständig ist. Für die Produktion wird das Rohmehl in einem Wärmetauscherturm auf etwa 1000 Grad aufgeheizt und anschließend in den Drehrohfen geleitet. Für das Aufheizen wird die Abwärme aus dem heißen Drehrohfen ge-

nutzt, um Energie zu sparen. «Eine sehr gute Massnahme», findet Hoffmann. Aber: «Im Bereich zwischen 600 und 900 Grad findet die sogenannte Entsäuerung des Rohmehls statt. Dabei zersetzt sich das Kalziumkarbonat aus dem Kalkstein und Mergel und es wird Kohlendioxid abgespalten und ausgetrieben. Dieser Vorgang nennt sich auch Kalzinierung. Etwa zwei Drittel der CO₂-Gesamtmenge, die bei der Herstellung von Zement freigesetzt wird, fallen hier an. Daran ist leider nichts zu ändern. Aber den Kopf in den Sand stecken? «Sicher nicht!»

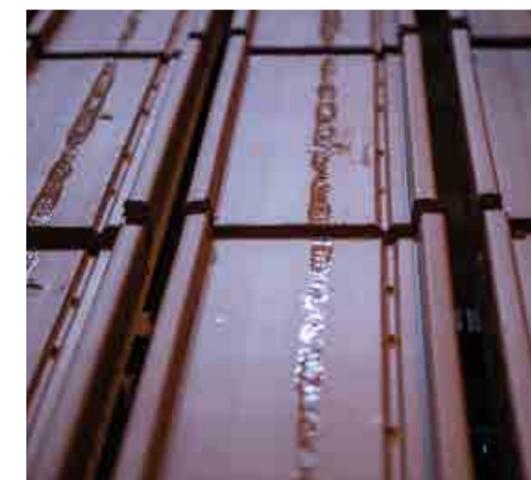
«Do your best, compensate the rest»

Bei der Produktpalette von Holcim hat sich in den vergangenen Jahren viel getan. «Bis 2050 produzieren wir klimaneutrales, rezyklierbares Baumaterial» – lautet eine Schlagzeile in der «NZZ». Ein gewagtes Ziel? «Ich denke, es ist realistisch», so Hoffmann. «Wir stellen uns unserer gesellschaftlichen Verantwortung.» Herausforderungen wie Klimaschutz und Ressourcenknappheit müsse mit Innovationen und klugen Lösungen begegnet werden. Aber nicht nur. «Als Unternehmen müssen wir auf drei Dimensionen der Nachhaltigkeit eine Antwort finden: Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft.» Wer heute nachhaltig bauen will, wählt Baustoffe, die eine lange Lebensdauer haben, rezyklierbar sind und eine tiefe CO₂-Bilanz aufweisen. Zusätzlich müssen die Produkte wettbewerbsfähig sein. Für die Nachhaltigkeit verfolgt Holcim drei Ziele. Das Optimieren der Anlagen wie beispielsweise bei der Abwärmenutzung des Drehrohrofens ist eine davon. Noch wirkungsvoller ist der Einsatz von alternativen Brennstoffen und die Reduktion des Klinkeranteils im Zement. «Das ist uns mit unseren neusten Produkten, dem ressourcenschonenden Zement Susteno und den nachhaltigen Evopact-Betonen gelungen», erklärt Hoffmann stolz.

Die Produkte funktionieren nach dem Kreislaufprinzip und mit einem reduzierten Klinkeranteil. Es muss also weniger Rohmaterial gebrannt werden, sodass die Freisetzung von CO₂ aufgrund des geringeren Bedarfs sowohl an Brennstoff als auch an Rohmaterial reduziert wird. Ersetzt wird ein Teil des Klinkers durch hochwertig aufbereitetes Mischabbruchgranulat, also durch einen mineralischen Bauabfall aus rückgebauten Gebäuden. Auf diese Weise kann Holcim den Baustoffkreislauf vollständig schliessen, da das Material sonst deponiert werden müsste. Der Klinkeranteil von Susteno liegt heute noch bei 55 Prozent, was den CO₂-Ausstoss um ganze zehn Prozent reduziert. Anfang des Jahres hat Holcim mit EvopactZero den ersten klimaneutralen Beton der Schweiz lanciert – ein wichtiger Schritt für die Verwirklichung ihrer Vision einer CO₂-neutralen Produktion. Trotzdem ist eine Produktion ohne CO₂-Emissionen aus prozesstechnischen Gründen, aber auch aufgrund des CO₂-haltigen Rohstoffes heute noch nicht möglich. Deswegen kompensiert Holcim mit EvopactZero die restlichen Emissionen. Ganz nach dem Motto «do your best, compensate the rest».

«Optisch ist vieles gleich geblieben, aber das Innere hat sich verändert.»

Michael Fritsche,
CEO, ZZ Wancor



1. Das Zementwerk in Siggenthal der **Holcim (Schweiz) AG** gilt als Vorzeigewerk in Sachen Nachhaltigkeit.
2. **Cathleen Hoffmann** ist seit 2011 in der Produktentwicklung für Holcim tätig.
3. V.l.n.r.: CEO **Michael Fritsche** und Produktionsleiter **Maximilian Ulm** im Dachziegelwerk in Laufen der ZZ Wancor AG.
4. Die Ziegel von **ZZ Wancor AG** bestehen heute aus weniger Material.

Kreisläufe schliessen – ohne Recycling geht's nicht

Mischabbruchmaterial als Klinkerersatz ist nur eines von vielen Produkten, die für die Zementproduktion bei Holcim rezykliert werden. Durch die Verwertung von Plastik wird der Einsatz von traditionellen Brennstoffen reduziert. «Bereits heute können wir mehr als die Hälfte unseres thermischen Energiebedarfs mit Abfallstoffen decken», erklärt Hoffmann. «Wir schliessen damit Kreisläufe und leisten gleichzeitig unseren Beitrag zur Abfallentsorgung in der Schweiz.» Auch bei ZZ Wancor werden Kreisläufe geschlossen. Recycling gehört zum täglichen Geschäft. Solange der Ton für die Herstellung der Ziegel noch nicht gebrannt ist, entstehen keine Abfälle. Das anfallende Material der Rohmasse kann einfach wieder zugegeben werden. Wesentlich ist dabei eine rigorose Qualitätskontrolle. Laufend wird die richtige Feuchte der Rohmasse kontrolliert und fehlerhafte Produkte werden vor dem Brennen ausgesondert, um unnötigen Bruch und somit Energieaufwand zu vermeiden. Denn mit dem Brennen ändert der Ton seine Eigenschaften: Aus einem plastischen Material wird ein spröder Baustoff. Auch die Abfälle, die nach dem Brennen anfallen, können wiederum der Backsteinproduktion beigegeben werden. Vor allem müssen aber die technischen Funktionalitäten der Produkte wie zum Beispiel Undurchlässigkeit und Tragfähigkeit gewährleistet sein.

Weniger Material, weniger Prozessenergie

«Wir haben uns gefragt, wie wir diese technischen Funktionalitäten sicherstellen und trotzdem weniger Energie verbrauchen», erinnert sich Fritsche. Der CEO ist seit 20 Jahren bei ZZ Wancor, hat sein Handwerk von der Pike auf gelernt und viele Stationen im Unternehmen durchlaufen. «Vor acht Jahren haben wir unsere Dachziegel dann mit einem externen Partner genau untersuchen und Spannungsmodellierungen erstellen lassen.» Auf dieser Basis konnte festgestellt werden, an welchen Stellen des Ziegels die grössten Spannungen herrschen und wo die Materialmenge optimiert werden kann. Denn je zielgenauer die Materialverteilung eines Produkts gesteuert wird, desto weniger muss in der Produktion getrocknet und gebrannt werden. «Das bedarf automatisch weniger Energie», so Fritsche. Mit zehn Prozent weniger Material kommen die neuartigen Ziegel der ZZ Wancor seitdem aus – und das bei absolut gleichbleibender Qualität. «Das sind also auch zehn Prozent weniger CO₂, die wir pro Ziegel ausstossen.» Auch Ulm, der die Produktentwicklung verantwortet, ist stolz darauf: «Wir haben auf dieser Basis alle unsere Produkte angepasst.» Ein jahrelanger Prozess, der sich gelohnt hat. «Was bei uns in der Schweiz begonnen hat, wird heute im ganzen Konzern

der Wienerberger Gruppe, dem weltgrössten Ziegelproduzenten, umgesetzt.» Auch seitens des Konzerns bekennt man sich ganz klar zum New Green Deal der EU. Als Ergebnis konnten kürzlich in einigen Ländern die ersten klimaneutralen Backsteine präsentiert werden. Diese bauen, ähnlich wie bei Holcim, auf die 3-Säulen-Strategie: «Energie sparen», «Einsatz erneuerbarer Energien» und «Kompensation durch Klimaschutzprojekte.»

Wichtige und richtige Schritte

Vom Kleinen ins Grosse: Auch die Holcim Schweiz ist Teil eines Weltkonzerns. LafargeHolcim wirft auf das «Ursprungsland» Schweiz bei der Nachhaltigkeit ein besonderes Auge. «Wir sind eine Art Vorzeigeland für die ganze Gruppe», erklärt Cathleen Hoffmann. «Wir können hier bei der Produktentwicklung unser Bestes tun, sodass andere Länder von unseren Erfahrungen und den Innovationen profitieren.» Dennoch bleibt die Produktion stark von den vorhandenen Rohstoffen vor Ort abhängig. Jedes Land sei daher gefordert, ein eigenes Rezept zu erfinden. Und das müssen sie auch. Denn die Zementindustrie wird von der Öffentlichkeit in Sachen CO₂-Ausstoss mit Argusaugen beobachtet. Das kennt auch Ziegelei-CEO Fritsche: «Uns wird nachgesagt, dass wir seit Jahrzehnten den gleichen Stein herstellen. Das stimmt nicht. Optisch ist vieles gleich geblieben, aber das Innere hat sich massiv verändert.» Mit dem neuen ressourcen- und klimaschonenden Beton und den materialreduzierten Ziegeln haben die beiden Unternehmen wichtige Schritte auf dem Weg zu «Netto-Null» unternommen und umgesetzt. ■

FRANÇAIS

Des briques et du ciment bâtisseurs d'avenir

Deux géants des matériaux de construction, avec leurs processus et produits intensifs en énergie, et une vision : l'objectif climatique « zéro émission nette ». Grâce à des produits innovants, une R&D et une dose de courage.



Vous souhaitez lire l'article en français ? Il vous suffit d'utiliser le code QR à gauche.



Der konsequente Schritt zum Maximum

Dr. Thomas Bürki,
Spezialist für Energieeffizienz und Klimaschutz in der Wirtschaft sowie Energie-, Umwelt- und Klimaschutzpolitik

Sind die Potenziale zur Prozessverbesserung ausgeschöpft, ist die nächste Stufe die Verbesserung des Produkts selbst. Dafür genügt es nicht, nur die Energie zu betrachten. Auch die Materialverbräuche und ihre Auswirkungen auf die Umwelt müssen einbezogen werden. Es geht also um Energie- und Materialeffizienz – oder kurz: um Ressourceneffizienz.

Um ein Produkt auf seine Ressourceneffizienz zu analysieren und Verbesserungen abzuleiten, benötigt man eine Ökobilanz. Sie ist die Analyse aller Umweltauswirkungen aus Energie- und Materialverbräuchen im Lebenszyklus des Produkts. Die Auswirkungen auf alle Umweltkompartimente (Luft, Wasser, Boden) werden quantifiziert und bewertet. Diese Bewertung wird typischerweise mit der Summe der Umweltbelastungspunkte (UBP) je Betrachtungseinheit ausgedrückt. Mit der UBP-Methode werden alle Formen von Umweltbelastungen aus allen Phasen in allen Umweltkompartimenten zu einer Kennzahl zusammengefasst.

Die Ökobilanz gibt Hinweise, wo die grössten Belastungen im Produktionsprozess auftreten: Beim Energieverbrauch? Der Material-, sprich der Rohstoffwahl für das Produkt? Bei Abfällen aller Art? Den Betriebsmitteln? usw.

Mit dieser Kenntnis können gezielte Verbesserungen durch Produkteanpassungen vorgenommen werden, die zu geringerem und umweltverträglicherem Ressourcenverbrauch, also zu höherer Ressourceneffizienz führen.

Die Basis für die Ökobilanz ist eine Energie- und Stoffflussanalyse im Betrieb. Eine Energieanalyse ist Bestandteil des standardisierten Vorgehens der EnAW zur Energieeffizienz-Steigerung. Stoffflussanalysen werden grundsätzlich gleich durchgeführt wie Energieanalysen; daher integriert die EnAW auf Wunsch diesen Teil mit der analogen Systematik. So unterstützt die EnAW die Unternehmen bei der Ermittlung des Potenzials zur Ressourceneffizienz-Steigerung und bei der Umsetzung der Massnahmen.

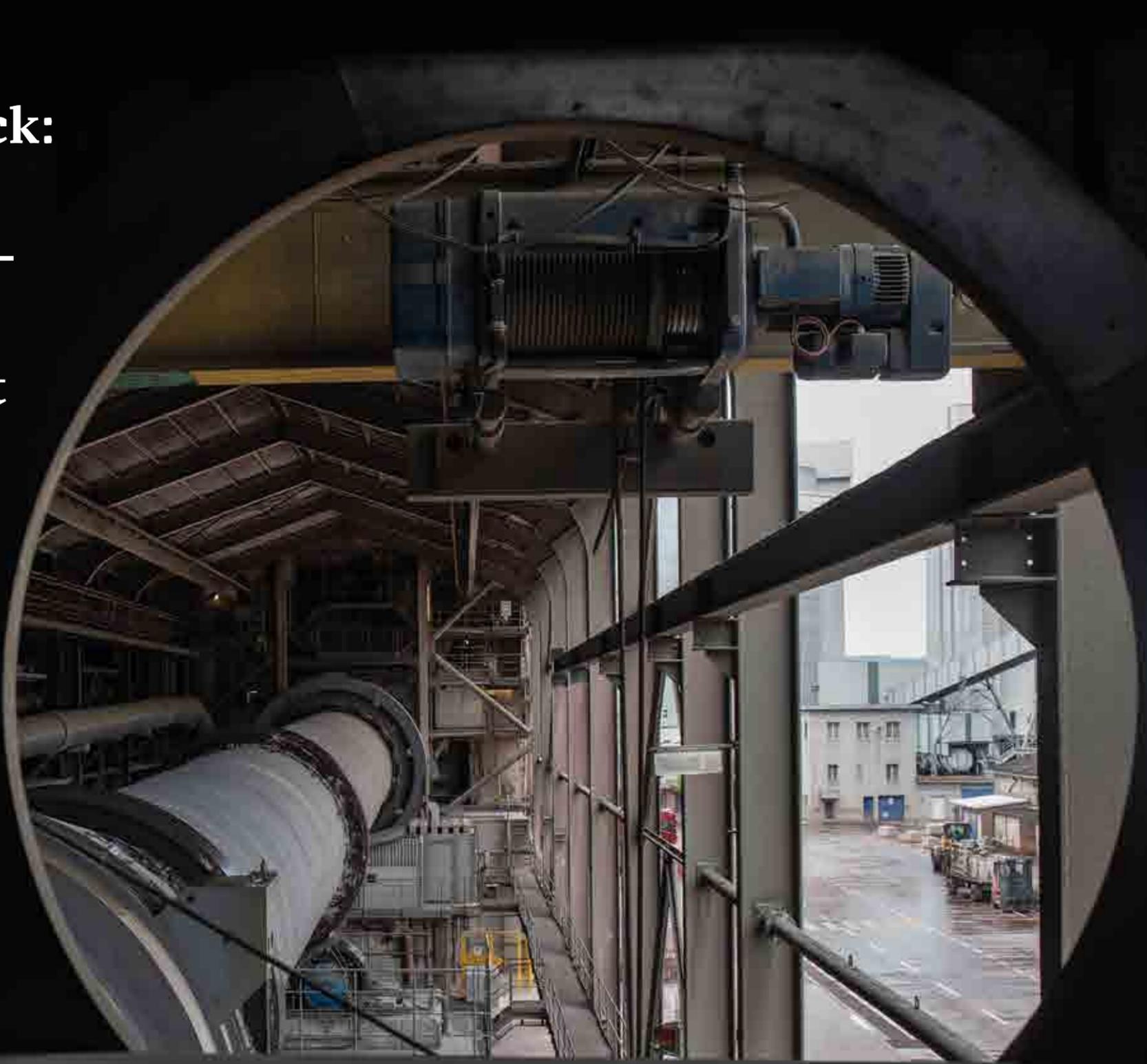
Beispiel 1: Dämmmaterial

Der Hersteller von thermischen Anlagen hat die (doppelwandigen) Komponenten mit einem PU-Schaum gegen Wärmeverluste isoliert. Wegen der unbefriedigenden Ökobilanz wurde eine Alternative gesucht. Sie wurde mit einem aus Fasern hergestellten Dämmmaterial gefunden. Dieses kann auf Mass zugeschnitten und anstelle des PU-Schaums verwendet werden. Die Schnittabfälle werden zerkleinert und wieder zu frischem Isoliermaterial verarbeitet.

Beispiel 2: Rostfreier Stahl

Ein Unternehmen hat Bau und Betrieb einer Anlage zur Umwandlung von nicht mehr nutzbarer Abwärme in Strom geplant. Dazu braucht es mehrere Wärmeübertrager, um die Abwärme vom Abgas über einen Zwischenkreislauf auf die Turbinen-Generator-Einheit zu bringen. Aus Bedenken wegen Korrosion (Kondensation von sauren Abgasbestandteilen) und um Wartungsarbeiten zu minimieren, waren die Wärmeübertrager aus rostfreiem Stahl konzipiert. Die Ökobilanz zeigte, dass der rostfreie Stahl den Hauptanteil an der gesamten Umweltbelastung darstellte. Durch eine genaue Analyse der Verhältnisse in den Wärmeübertragern und einer entsprechenden Neukonzeption konnten Teile der Anlage in normalem Stahl («Schwarzstahl») ausgeführt und der Anteil Chromstahl auf ein Minimum reduziert werden. Dadurch wurde die Ökobilanz der Anlage erheblich verbessert. ■ *Text: Dr. Thomas Bürki*

**Weitsicht statt Röhrenblick:
Die Holcim (Schweiz) AG
begegnet Herausforderun-
gen wie Klimaschutz
und Ressourcenknappheit
mit Innovationen und
klugen Lösungen.**



«Neue Wege gehen»

Die Chemieprofessorin Greta Patzke will die Photosynthese wirksam nachvollziehen und damit die globalen Energieprobleme adressieren. Ein ambitioniertes Ziel.

Interview: Laura Angst
Fotografie: Corinna Guthknecht

Pflanzen machen es uns mit der Photosynthese seit Urzeiten vor: Sie wachsen durch die Umwandlung von Licht, Wasser und Luft in speicherbare Energie. Frau Patzke, Sie wollen die pflanzliche Photosynthese wirksam nachvollziehen. Woher kommt Ihre Affinität für Pflanzen und die Forschung?

Schon als Kind haben mich die Wissenschaften fasziniert. Dann immer mehr die Naturwissenschaften wie die Biologie. Schon in der Primarschule habe ich Herbarien angelegt, also Pflanzen gesammelt, gepresst und bestimmt. Mich faszinierte, wie sich die Pflanzen durchschlagen. Und das tut es heute noch – unsere ganze Wohnung ist voll davon. In der Sekundarschule habe ich mich mehr und mehr mit Physik und Chemie auseinandergesetzt. Vor dem Abschluss konnte ich dann an der Chemieolympiade teilnehmen und habe Menschen aus über 50 Nationen kennengelernt, die alle die Leidenschaft für Chemie teilten. Da erlebte ich das Verbindende einer solchen Wissenschaft. Das war für mich das Schlüsselereignis, um rasch Chemie an der Universität Hannover zu studieren.

Heute konzentrieren Sie sich als Grundlagenforscherin im Rahmen des universitären Forschungsschwerpunkts LightChEC mit Ihrem Forschungsteam an der Universität Zürich auf die Entwicklung eines Katalysators für die lichtgetriebene Wasserspaltung. Ein wichtiger Teilschritt, um die künstliche Photosynthese labor- und später marktfähig zu machen. Können Sie das etwas ausführlicher?

Wir wissen aus dem Schulunterricht: Wasserspalten ist seltsam. Denn Wasser gehört zu den stabilsten Verbindungen. Bei der künstlichen Photosynthese geht es eben genau darum, Wasser in seine beiden Bestandteile Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) zu spalten – im klassischen Sinne durch einen rein chemischen Vorgang, also ohne die Anwendung von Strom. Die Natur macht es uns mit dem Photosystem vor. Das ist ein ganz raffiniertes System mit zwei speziellen chemischen Katalysatoren, welche Wasser in seine beiden Grundelemente, (biologischen) Wasserstoff und Sauerstoff, aufteilen. Ein Katalysator ist ein Stoff, der eine chemische Reaktion beschleunigt. Er kann als Pulver vorliegen oder auch in Form



von Molekülen oder Nanoteilchen auf einem Trägermaterial. Dabei ist das grösste Problem auch gar nicht mehr der Wasserstoff. Viel schwieriger ist es, bei der Wasserspaltung den Sauerstoff effizient zu produzieren. Mein Forschungsteam an der Universität Zürich ist nun also an der Entwicklung von Katalysatoren für ebendiese Reaktion.

Sie haben mit Ihrem Team bereits einen ungiftigen Katalysator entwickelt. Weshalb ist dieser nicht gut genug?

Es ist ein Multi-Parameter-Problem. Viele Katalysatoren sind gut, aber gerade bezüglich der Langlebigkeit sind viele noch verbesserungsfähig, wenn wir an die Anwendung denken. Dann stellt sich auch die Frage nach der Verfügbarkeit und Machbarkeit: Welches Land hat die Elemente, die wir für den Katalysator brauchen? Was müssen wir zukaufen? Ist die chemische Synthese zu umständlich? Hinzu kommt die Herausforderung bezüglich der Grössenskala: Was auf einer kleinen Elektrode super läuft, kann sich auf einer grösseren Fläche anders verhalten. Auch optimale Produktionsbedingungen spielen eine Rolle. Aktuell arbeite ich mit einer Mitarbeiterin darauf hin, eine Arbeit zu publizieren, in welcher eine sehr simple Produktionstechnik auf Basis von Mangan entwickelt worden ist. Das ist ein billiges, gut verfügbares und umweltfreundliches Element. Es ist also nicht so, dass es keine Katalysatoren gibt. Wir haben einfach noch nicht das Optimum für alltägliche Anwendungen gefunden.

Sie sind nicht die einzigen, die auf diesem Gebiet Grundlagenforschung betreiben.

Richtig. Seit die japanischen Chemiker Fujishima und Honda 1972 zum ersten Mal Wasser mit Licht gespalten haben, befasst sich eine weltweite Forschergemeinschaft mit der Weiterentwicklung der geeigneten Materialien. Naturgemäss gibt es also auch eine Konkurrenz unter den Forschenden. Aber es ist eine gesunde, fruchtbare Konkurrenz. Ich nenne es eine freundschaftliche Koexistenz.

Chemische Energie aus Sonnenlicht

Pflanzen wandeln mittels Photosynthese Sonnenlicht direkt in chemische Energie um. Der Forschungsschwerpunkt der Universität Zürich «Light-ChEC – Solar Light to Chemical Energy Conversion» möchte diesen Prozess künstlich nachstellen. Neben Forschenden aus den Instituten für Chemie und für Physik der Universität Zürich ist auch die Empa am Forschungsprojekt beteiligt. Ziel ist es, direkt aus Sonnenlicht und Wasser den Energieträger Wasserstoff zu produzieren. Dieser kann gespeichert oder als Treibstoff verwendet werden und stellt so eine saubere und unerschöpfliche Energieform der Zukunft dar.



«Wir haben einfach noch nicht den Katalysator für jedermann gefunden.»

Greta Patzke ist Professorin am Institut für Chemie an der Universität Zürich und Wissenschaftlerin aus Leidenschaft. Ihre Vision: eine Technologie, die unabhängig vom Stromnetz jederzeit aus Sonnenlicht und Wasser Brennstoffe produzieren kann.

Apropos Träumen: Könnte die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in chemische Energie unsere Energieprobleme lösen?

Nicht alle Probleme, das sicherlich nicht. Was wir brauchen, ist ein Energiemix. Wir müssen auf verschiedene Sektoren setzen wie Windenergie, Solarenergie oder Power to Gas und dabei auch berücksichtigen, was regional möglich ist. Ich denke, dass wir nie wieder so stark auf nur eine Energiesäule setzen dürfen wie auf die fossilen Brennstoffe. Aber das Prinzip an sich ist ja eigentlich einfach: Wir haben Wasser und wir haben Sonnenlicht. Wir müssen es nur hinkommen, diese permanenten Ressourcen richtig anzupapfen.

Haben Sie als Grundlagenforscherin deshalb eine gewisse Verantwortung der Gesellschaft gegenüber?

Früher habe ich mit grossem Gusto in der Strukturanalyse geforscht. Ich hatte unglaubliche Freude an der Symmetrie und der Konstruktion von neuen Verbindungen, ohne dabei primär nach ihren Eigenschaften zu fragen. Da hat mich mit der Zeit aber die Frage nach der Verantwortung meines Tuns in die Mangel genommen. Nachdem ich mehrere Jahre meinen Spass mit den Verbindungen und viel gelernt hatte, habe ich mir dann die Frage gestellt: Willst du jetzt auch mal noch etwas Praxisnahes für die Gesellschaft und die Welt, in der wir leben, beitragen?

In der Praxis spielt der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen eine wichtige Rolle. Wie spiegelt sich das in der Chemie?

Der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen hat sich bereits vor meiner Ausbildung grundlegend gewandelt. Der Recycling-Gedanke wird heute von Beginn an verfolgt: Green Chemistry, möglichst abfallfreie Synthesen, keine aggressiven Reagenzien – hier kann man auch an sekundären Fronten abseits der Energie sehr viel einsparen.

Und wo positionieren Sie sich in diesem Feld?

Meine Gruppe ist eine der wenigen, die eine so grosse Spannweite vom kleinen Molekül über grössere Cluster bis hin zu Nanopartikeln oder dem klassischen Feststoff verfolgt. Eine solche Bandbreite zu erhalten ist zwar intellektuell aufwendig, bringt aber eine umfassendere Einsicht. Und das machen wir eben alles für den Teilprozess der Sauerstoffherstellung, also die Wasseroxidations-Katalyse.

Ist diese umfassende Einsicht auch das, was Sie an der Grundlagenforschung fasziniert?

Ja, genau. Man kann feststellen, dass der starke Anwendungsdrang in der Materialforschung teilweise zu selektiven Bevorzugungen spezifischer Substanzen geführt hat. Manche Oxide, wie Titandioxid oder Zinkoxid, gehören zu den breit beforschten «Stars», während manch andere Materialien bisher weniger beachtet wurden. Grundlagenforschung besteht aber eben genau darin, auch grundlegend andere Dinge auszuprobieren und neue Wege zu gehen.

Sie gehen den Weg im Rahmen des LightChEC mit Kolleginnen und Kollegen aus der Physik und der Empa. Wie nehmen Sie diese Zusammenarbeit wahr?

Der universitäre Forschungsschwerpunkt LightChEC ist ganz generell ein Glücksfall. So viele Gruppenleiter und junge Forschende auf dem Gebiet kommen von der Universität Zürich und der Empa zusammen, um ein gemeinsames Ziel zu verfolgen. Das ist einfach Wahnsinn. Wir ziehen am gleichen Strick, unterhalten viele externe Kollaborationen, teilen Ressourcen und beeinflussen uns positiv. Das ist ein Umfeld, von dem man als Wissenschaftlerin eigentlich nur träumen kann.

Der Klimawandel lässt auf eine gewisse Dringlichkeit schliessen. Ihre Namensvetterin, Greta Thunberg, hat die Klimadebatte weltweit salonfähig gemacht. Übt das Druck auf die Grundlagenforschung aus?

Ich merke es am Interesse, das unserer Arbeit entgegengebracht wird. Von gesellschaftlichem Druck würde ich jetzt aber nicht sprechen. Den Druck mache ich mir hauptsächlich selbst, indem ich mir immer wieder sage, «das müsste eigentlich etwas schneller gehen».

Inwiefern?

Wir sind mit dem LightChEC immer noch sehr grundlagenorientiert unterwegs, wir haben noch nicht viele Projekte aus der Industrie angenommen. Ich würde mich aber gerne auch mit der anwendungsorientierten Forschung auseinandersetzen. Wenn sich die Möglichkeit ergibt, wenn jemand mit Interesse an Umsetzung auf mich zukommt, dann bin ich dafür offen.

Die Politik ist im letzten Jahr «grüner» geworden. Erst kürzlich hat der Nationalrat eine Flugticketabgabe beschlossen. Was halten Sie von diesen Veränderungen?

Es braucht eine proaktive Regierung für die zielorientierte Umsetzung und Übersetzung der angestossenen Prozesse. Wissenschaft kann noch so gut sein, wenn sie den Rückhalt der Politik verliert und die technologisch-wirtschaftliche Übersetzung nicht funktioniert, wird sie nicht genutzt. Politischer Schwung und die Umsetzung durch die Konsumentinnen und Konsumenten sind für mich dazu ähnlich wichtig wie die wissenschaftlichen Erkenntnisse.

Um die Klimaziele zu erreichen, braucht es Wasserstoff

In der Industrie wird Wasserstoff als Rohstoff schon seit Langem genutzt. Als Energieträger hingegen erlebt er ein eigentliches Comeback. Immer mehr setzt sich die Erkenntnis durch, dass es für eine klimaneutrale Energieversorgung einen breiten Mix an Energieträgern und Infrastrukturen braucht. Dabei spielen erneuerbare bzw. klimaneutrale Gase eine bedeutende Rolle, und hier kommt der Wasserstoff ins Spiel. Er lässt sich erneuerbar durch Strom über Elektrolyse erstellen oder klimaneutral aus Erdgas, dem der Kohlenstoff entzogen wird. Wasserstoff kann auch durch die Nutzung von CO₂ methanisiert und ins Gasnetz eingespeist werden. Mehrere europäische Länder, aber auch Japan, setzen auf Wasserstoff, um ihre Klimaziele zu erreichen. So arbeitet die Europäische Kommission an einer Wasserstoffstrategie, um die EU bis 2050 zu dekarbonisieren. Damit sich Wasserstoff als Energieträger durchsetzen kann, braucht es neue Weichenstellungen. Auch in der Schweiz sind Wissenschaft,

Sie stecken viel von Ihrer Energie in die Forschung. Bleibt da noch für anderes etwas übrig?

Wenn ich Freizeit habe, dann beschäftige ich mich wie früher gerne mit der Biologie. Ich interessiere mich unglaublich für Reptilien. Was vielleicht nicht ganz von jeher kommt, denn als wechselwarme Tiere sind sie ja auch stark vom Sonnenlicht abhängig. Ich habe es allerdings noch nicht zu einem Terrarium gebracht. Vielleicht wäre aber der Zeitpunkt gekommen, jetzt wo sich unsere Reisetätigkeit massiv wandelt (lacht). ■

FRANÇAIS

Emprunter de nouvelles voies

Les plantes pratiquent la photosynthèse depuis toujours : pour croître, elles transforment lumière, eau et CO₂ en énergie stockable. La professeure de chimie Greta Patzke veut reproduire la photosynthèse efficacement pour apporter une réponse aux problèmes énergétiques mondiaux. Un objectif ambitieux.



Vous souhaitez lire l'article en français ?
Il vous suffit d'utiliser le code QR à gauche.

Wirtschaft, Politik und Verwaltung gefordert, sich des Themas Wasserstoff anzunehmen und tragfähige Lösungen zu entwickeln. Dabei muss auch die wirtschaftliche Perspektive berücksichtigt werden.

Sowohl die Schweizer Gaswirtschaft als auch die Mineralölbranche setzen sich intensiv mit Wasserstoff auseinander. In einer neuen Themen-Mappe beleuchtet der Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG) die verschiedenen Aspekte dieses Energieträgers und stellt die Erkenntnisse leicht verständlich dar.

Die Mappe zum Thema Wasserstoff kann unter der Adresse **vsg@gazenergie.ch** kostenlos bestellt oder auf **gazenergie.ch** als PDF heruntergeladen werden.

BEWEGTE UND BEWEGENDE ENERGIEPOLITIK

Die Corona-Krise hat die Schweiz nicht davon abgehalten, sich den mittel- und langfristigen Herausforderungen der Klima- und Energiepolitik zu stellen. Das Parlament schuf mit dem neuen CO₂-Gesetz einen gesetzlichen Rahmen, in dem Unternehmen und Haushalte den Ausstoss von Treibhausgasen wirksam vermindern können.

Text: Benedikt Vogel

UNE POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE EN MOUVEMENT

La crise du coronavirus n'a pas empêché la Suisse de faire face aux exigences que sa politique climatique et énergétique doit remplir à moyen et à long terme. Par le biais de la nouvelle loi sur le CO₂, le Parlement a créé un cadre juridique permettant aux entreprises et aux ménages de réduire efficacement les émissions de gaz à effet de serre.

Texte : Benedikt Vogel

Die COVID-19-Pandemie lähmte das öffentliche Leben und brachte zeitweilig ganze Wirtschaftszweige zum Erliegen. Umsätze brachen ein, Kurzarbeit griff um sich. Die Volkswirtschaft schrumpfte und mit ihr – zumindest kurzfristig – die CO₂-Emissionen. Ein Rückgang der Treibhausgase ist wünschbar, aber eine Rezession kann niemand herbeisehnen. Der Klimawandel lässt sich nur im Einklang mit der Wirtschaft und sozial ausgewogen eindämmen.

Die Madrider Klimakonferenz im Dezember 2019 brachte nicht die verbindlichen Beschlüsse, die manch einer erhofft hatte. Dann musste Corona-bedingt auch noch die im schottischen Glasgow geplante Klimakonferenz auf 2021 verschoben werden. Doch bei allen Rückschlägen und Verzögerungen: Das Pariser Klimaabkommen von 2015 entfaltet – befördert durch die Warnungen aus der Klimaforschung und die Proteste der Klimajugend – seine Wirkung. Den Temperaturanstieg auf unter zwei Prozent gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu senken, lautet die ambitionierte Vorgabe. Um dieses Ziel zu erreichen, so ein breiter Konsens, muss der Ausstoss von Treibhausgasen rigoros vermindert werden.

EU proklamiert den «Green Deal»

Die Europäische Union hat im Dezember 2019 einen «Green Deal» ausgerufen und ihre Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen verschärft. Der Ausstoss der klimaschädlichen Gase soll bis im Jahr 2030 nicht um 40 Prozent gegenüber 1990 vermindert werden, sondern um 50 bis 55 Prozent. Die Staaten sind zum Handeln aufgerufen. Deutschland – um nur ein Beispiel zu nennen – hat ein Klimaschutzprogramm aufgelegt, das ab 2021 die CO₂-Bepreisung über die Energiewirtschaft und Industrie hinaus erweitert. Der Preis von 25 Euro pro Tonne CO₂ ist zwar vergleichsweise tief, erstreckt sich neben dem Gebäudebereich aber auch auf den Verkehrssektor. Deutschland steht nicht allein. Norwegen kennt eine CO₂-Abgabe auf Treibstoffen schon länger. Schweden eilt der Ruf voraus, die höchste CO₂-Abgabe überhaupt zu haben.

Die Massnahmen der einzelnen Staaten werden ergänzt durch das europaweite Emissionshandelssystem ETS. Industriebetriebe, fossile Kraftwerke und der Flugverkehr nehmen am Handel mit Verschmutzungsrechten teil. Je stärker deren Preis ansteigt, desto effektiver stärkt das marktwirtschaftliche Instrument den Klimaschutz. Seit diesem Jahr sind auch mehrere Dutzend Schweizer Grossunternehmen in das europäische Handelssystem eingebunden. Sie können seither am weit grösseren und liquideren Emissionsrechtmarkt der EU-Staaten partizipieren.

La pandémie du covid-19 a paralysé la vie publique et bloqué temporairement des pans entiers de l'économie. Les chiffres d'affaires se sont effondrés, les réductions des horaires de travail se sont multipliées. L'économie du pays s'est contractée et avec elle, pour un temps du moins, les émissions de CO₂. Or, si la diminution des gaz à effet de serre est une bonne chose en soi, personne ne peut souhaiter une récession. Le changement climatique ne peut être endigué qu'en concordance avec l'économie et avec le maintien d'un équilibre social.

En décembre 2019, la Conférence sur les changements climatiques réunie à Madrid n'a pas abouti à la conclusion des accords contraignants que d'aucuns espéraient. Puis, la conférence suivante, prévue à Glasgow, a dû être repoussée à 2021 pour cause de coronavirus. Pourtant, en dépit de tous les revers et autres reports, et face aux mises en garde des chercheurs spécialistes du climat et du mouvement de protestation des jeunes en faveur du climat, l'Accord de Paris sur le climat, signé en 2015, déploie bel et bien des effets. L'ambition est de maintenir sous la barre de deux pour cent l'élévation des températures par rapport à l'époque préindustrielle. Pour atteindre cet objectif, il faut, selon un avis largement partagé, une réduction sévère des émissions de gaz à effet de serre.

L'Union européenne s'engage dans un « green deal »

L'Union européenne a adopté en décembre 2019 un pacte vert (« green deal ») fixant des objectifs plus stricts pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre. D'ici 2030, les émissions de gaz nocifs pour le climat devront être réduites non plus seulement de 40 % par rapport à 1990, mais de 50 à 55 %. Les États sont appelés à agir. L'Allemagne, par exemple, s'est dotée d'un programme de protection du climat qui étend la tarification du CO₂ à d'autres secteurs que ceux de l'énergie et de l'industrie à partir de 2021. S'il reste relativement bas, le prix de 25 euros la tonne de CO₂ émis sera désormais appliqué aussi au secteur du bâtiment et aux transports. Et l'Allemagne n'est pas la seule à agir : la Norvège taxe depuis longtemps le CO₂ des carburants tandis que la Suède est connue pour détenir le record de la plus forte taxation du CO₂.

Les mesures prises individuellement par les États sont complétées par le Système d'échange de quotas d'émission de l'UE, le SEQUE-UE. Sites industriels, centrales électriques à énergie fossile et transport aérien participent à ce négoce en achetant des « droits à polluer ». Plus leur prix augmente, plus

Das CO₂-Gesetz ist der jüngste Eckstein beim Umbau der Schweizer Energieversorgung.

Bundesrat setzt «Netto-Null» als strategisches Ziel

In der Schweiz hat der Bundesrat bereits nach «Fukushima» 2011 die «Energiestrategie 2050» aufgelegt. Sie stärkt den Effizienzgedanken und fördert den Ersatz von fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energien. Im Zuge der globalen Klimadebatte legte die Regierung auf ein verschärftes Emissionsziel bis Mitte des Jahrhunderts fest: Die Schweiz soll dann nicht mehr Treibhausgase in die Atmosphäre ausstossen, als natürliche und technische Speicher aufnehmen können. Als Meilenstein auf dem Weg zum Netto-Null-Ziel sollen die Treibhausgasemissionen im Jahr 2030 nur noch halb so gross sein wie 1990. Die Halbierung der Emissionen ist verbindlich, seit die eidgenössischen Räte 2017 das Pariser Übereinkommen ratifiziert haben.

Die Schweizer Politik arbeitet seit Jahren an einem griffigen Klimaschutz. Ein erster Anlauf zur Revision des CO₂-Gesetzes war 2018 gescheitert, weil die im Parlament versammelten Parteien keine mehrheitsfähige Vorlage zustande brachten. Im September 2020 hat sich nun eine Allianz aus bürgerlichen und linken Kräften auf eine breit abgestützte Totalrevision des CO₂-Gesetzes verständigt. Sofern die Vorlage nicht in der für Frühling 2021 erwarteten Referendumsabstimmung scheitert, dürfte das Gesetz 2022 in Kraft treten. Es definiert dann den politischen Rahmen, in dem Schweizer Unternehmen und Haushalte jeweils ihren Teil zu einem wirksamen Klimaschutz beitragen.

Instrument der Zielvereinbarungen ausgeweitet

Mit dem neuen CO₂-Gesetz steigt der Abgabesatz pro Tonne auf bis zu 210 Franken und verstärkt den finanziellen Anreiz zur Reduktion von Treibhausgasen. Aus Sicht der Wirtschaft sticht das ambitionierte Inlandziel ins Auge: Mindestens 75 Prozent der bis 2030 angestrebten Einsparungen sollen in der Schweiz erzielt werden. Ein massgeblicher Beitrag wird von den Unternehmen erwartet. Neu sollen sich auch mittlere

cet instrument contribue à la protection du climat. Depuis cette année, des dizaines de grandes entreprises suisses sont également associées au système européen, participant ainsi à un marché de droits d'émissions plus vaste et qui offre une plus forte liquidité.

Le Conseil fédéral fixe l'objectif stratégique à zéro émission nette

En Suisse, le Conseil fédéral a lancé la Stratégie énergétique 2050 après la catastrophe de Fukushima en 2011. Cette stratégie consolide les réflexions sur l'efficacité énergétique et promeut le remplacement des agents énergétiques fossiles par des énergies renouvelables. Dans la droite ligne des discussions internationales sur le climat, le gouvernement s'est fixé pour le milieu du siècle un objectif plus exigeant en matière d'émissions : la quantité de gaz à effet de serre émis par la Suisse ne devra plus dépasser ce que les puits naturels et artificiels peuvent absorber. En guise d'étape intermédiaire, ces émissions ne devraient plus atteindre en 2030 que la moitié de leur niveau de 1990, un objectif contraignant puisque les Chambres fédérales ont ratifié l'Accord de Paris en 2017.

La politique suisse s'efforce depuis des années de mettre en place une protection active du climat. Une première tentative de réviser la loi sur le CO₂ avait échoué en 2018 parce que les partis réunis au Parlement n'avaient pas réussi à proposer un projet capable de convaincre une majorité. En septembre 2020, les partis bourgeois et la gauche se sont alliés autour d'un projet de révision totale de la loi sur le CO₂ largement soutenu. Sauf rejet de ce projet en référendum au printemps 2021, la loi entrera en vigueur en 2022. Elle définira le cadre politique dans lequel les entreprises et les ménages suisses apporteront leur contribution à une protection efficace du climat.

Extension des conventions d'objectifs à de nouveaux acteurs

Avec la nouvelle loi sur le CO₂, la taxe peut augmenter jusqu'à un montant maximal de 210 francs par tonne, ce qui renforce l'incitation financière liée à la réduction des gaz à effet de serre. Pour l'économie, l'objectif ambitieux à réaliser en Suisse est impressionnant : au moins 75 % des réductions d'émissions d'ici 2030. On attend beaucoup des entreprises.

La loi sur le CO₂ est le plus récent jalon posé pour assurer l'approvisionnement énergétique de la Suisse.

und kleinere Unternehmen von der CO₂-Abgabe befreien lassen können, sofern sie eine Zielvereinbarung zur Reduktion des CO₂-Ausstosses bzw. des Energieverbrauchs abschliessen. Damit ist die Grundlage geschaffen für eine noch deutlich breitere Nutzung der Zielvereinbarungen, die sich mittlerweile über zwei Jahrzehnte als klimapolitisches Instrument bewährt haben.

Auch weitere Schlüsselemente des CO₂-Gesetzes sind für die Schweizer Volkswirtschaft Herausforderung und Chance zugleich. Flugticketabgabe und höhere Treibstoffkosten verteuern die Mobilität. Ferner sind Unternehmen auch direkt oder indirekt von strengeren Emissionsgrenzwerten für Öl- und Gasheizungen und Neuwagen betroffen. Gleichzeitig erhalten sie die Chance, mittels Energiesparmassnahmen ihre Wertschöpfung zu steigern und sich am Markt als umweltbewusste Akteure zu positionieren. Die vom neuen Klimafonds vereinnahmten Mittel begünstigen Nachhaltigkeitsinvestitionen, die auch der Wirtschaft zugute kommen.

Marktöffnung im Stromsektor

Das CO₂-Gesetz ist der jüngste Eckstein beim Umbau der Schweizer Energieversorgung. Im Mai 2017 hatte der Souverän das revidierte Energiegesetz zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 gutgeheissen mit dem Ziel, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und erneuerbare Energien zu fördern. Bereits ist eine neue Revision des Gesetzes aufgelegt, die unter anderem die Förderbeiträge für einheimische erneuerbare Energien wettbewerblicher gestalten will. Weitere Vorlagen sind in der politischen Pipeline, darunter die vollständige Marktöffnung im Stromsektor auch für KMU und Haushalte. Ebenfalls auf dem Weg ist eine Revision des Gasversorgungsgesetzes, das zu einer weiteren Öffnung des Gasmarktes in der Schweiz führen soll. ■

Les petites et moyennes entreprises qui auront conclu une convention d'objectifs pour réduire leurs émissions de CO₂ et leur consommation d'énergie pourront dorénavant elles aussi solliciter l'exemption de la taxe sur le CO₂. Les conventions d'objectifs, qui ont démontré leur efficacité depuis maintenant plus de deux décennies, seront donc utilisables bien plus largement.

La loi sur le CO₂ contient encore d'autres éléments à double face pour l'économie suisse : d'un côté, la taxation des billets d'avion et l'augmentation du coût des carburants renchérissent la mobilité, et les plafonds plus stricts fixés aux émissions dues au chauffage à mazout ou à gaz ou encore aux véhicules neufs grèvent certaines entreprises, directement ou non. De l'autre côté, en économisant l'énergie, ces entreprises peuvent créer plus de valeur et se positionner sur les marchés grâce à leur démarche environnementale. Enfin, le fonds pour le climat facilite les investissements pour la durabilité, qui profitent également à l'économie.

Ouverture du marché de l'électricité

La loi sur le CO₂ est le plus récent jalon posé pour assurer l'approvisionnement énergétique de la Suisse. En mai 2017, le souverain a accepté la Stratégie énergétique 2050 qui vise à diminuer la consommation d'énergie, à augmenter l'efficacité énergétique et à promouvoir les énergies renouvelables. Une nouvelle révision de la loi est déjà sur les rails ; elle vise notamment à rendre plus compétitives les contributions d'encouragement aux énergies renouvelables suisses. Les milieux politiques travaillent également à d'autres projets, tels que l'ouverture complète du marché de l'électricité, PME et ménages inclus. Une révision de la loi sur l'approvisionnement en gaz est aussi prévue et destinée à ouvrir davantage le marché du gaz en Suisse. ■

Von Spielraum und einfachen Regeln

Das Ziel heisst Netto-Null und ist sportlich: Um den Klimawandel zu begrenzen, sollen bis 2050 unter dem Strich keine Treibhausgase mehr ausgestossen werden. Dazu müssen die Energieeffizienz gesteigert und die erneuerbaren Energien ausgebaut werden. Ohne die Wirtschaft geht das nicht – was man auf Seiten der Behörden durchaus anerkennt. Trotz Nuancen in der Gewichtung. Wir haben nachgefragt.

Text: Eva Novak

Fotografie: Corinna Guthknecht

Welche Rolle spielt die Wirtschaft, damit die Schweiz das Netto-Null-Ziel rechtzeitig erreicht?

Benoît Revaz: Die Wirtschaft ist die treibende Kraft – sie muss mit gutem Beispiel vorangehen, insbesondere indem sie zeigt, dass die Dekarbonisierung nicht nur technisch machbar ist, sondern auch als nachhaltiges und langfristig tragfähiges Geschäftsmodell taugt.

Wo stehen die Unternehmen heute – haben sie ihre Hausaufgaben gemacht?

Benoît Revaz: Wir können den Unternehmen zu dem gratulieren, was sie bis heute erreicht haben. Die Statistiken zeigen, dass sie ihre Hausaufgaben bis zu einem gewissen Grad gemacht haben. Die Erreichung des Netto-Null-Ziels bis 2050 bleibt jedoch eine Herausforderung, die von allen, nicht nur von den Unternehmen, zusätzliche Anstrengungen erfordert. Und der Einsatz lohnt sich.

Rudolf Minsch: Die Wirtschaft hat mehr als nur ihre Hausaufgaben gemacht. Sie steht sehr gut da. Die Unternehmen haben die Ziele erreicht. Sie sind so-

gar darüber hinausgeschossen. Immer mehr sehen, dass Umweltschutz und Energiesparen zweckmässig sind und längerfristig auch ökonomisch Vorteile bringen. Die Unternehmen wollen weitermachen – wenn man sie lässt. Wir sind bestrebt, auch die kommenden Ziele zu erreichen, wenn der Spielraum für die Umsetzung erhalten bleibt.

Vertrauen Sie der Wirtschaft und gewähren Sie ihr den nötigen Spielraum?

Benoît Revaz: Ja. Die Wirtschaft ist ein vertrauenswürdiger und wichtiger Partner, und die Ergebnisse sind da, dies zu beweisen. Darüber hinaus gibt der gesetzliche Rahmen der Wirtschaft genügend Spielraum, um die Ziele zu erreichen oder auf der Grundlage eigener Initiativen diese sogar zu übertreffen.

Das neue CO₂-Gesetz sieht keine Einschränkungen vor. Wovor haben Sie Angst?

Rudolf Minsch: Das Gesetz ist das eine. Entscheidender ist die CO₂-Verordnung. Hier können Parlament und Umsetzungsorganisationen nicht mitgestalten. Wir befürchten, dass übersteuert wird und das Erfolgsmodell Schweiz gefährdet ist. Übrigens ein Effizienz-Modell, das im Ausland auf Interesse stösst und übernommen wird.

Das die Schweiz nicht alleine auf weiter Flur etwas bewirken kann, stellt keiner in Abrede. Schliesslich ist der Klimawandel ein weltumspannendes Phänomen. Doch beim Blick über die Grenze werden die Akzente unterschiedlich gesetzt.

Welche Rolle spielen internationale Kooperationen?

Benoît Revaz: Die internationale Zusammenarbeit spielt eine wichtige Rolle, weil sie es uns ermöglicht, Modelle und Vorgehensweisen kennenzulernen, die bei unseren internationalen Partnern funktionieren oder eben nicht. So können wir entweder unsere Methoden verbessern oder verhindern, dieselben Fehler zu begehen. Durch internationale Zusammenarbeit haben wir auch eine grossartige Plattform für den Austausch, wo wir die Lösungen von morgen entwickeln und testen können.

Rudolf Minsch: Die Schweiz kann vorangehen und innovativer sein als andere Länder. Wir können aber nicht im Alleingang die weltweite CO₂-Problematik lösen. Die Ausgangslage ist in den meisten Ländern eine andere. Es gibt immer noch Länder, die Energie grösstenteils subventionieren, statt besteuern. Die Wirtschaft hat deshalb ein grosses Interesse daran, dass die Schweiz international koordiniert vorgeht. Wir wollen Arbeitsplätze nicht ins Ausland verlegen, weil in anderen Ländern bessere Bedingungen herrschen. Damit ist ökonomisch und ökologisch nichts gewonnen.

Benoît Revaz (48) ist seit vier Jahren Direktor des Bundesamts für Energie (BFE). Zuvor war der Jurist Senior Advisor eines auf Energie- und Umweltfragen spezialisierten Beratungsunternehmens.

Rudolf Minsch (53) ist seit 2013 Präsident der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) sowie Chefökonom und Mitglied der Geschäftsleitung des Wirtschaftsdachverbands *economiesuisse*.

Ohne Forschung und Innovation ist ebenso wenig gewonnen. Dem Forschungsplatz Schweiz winden denn auch beide Gesprächspartner ein Kränzchen – und formulieren unterschiedliche Wünsche.

Wie gut ist die Schweiz im internationalen Vergleich aufgestellt?

Benoît Revaz: Die Schweizer Forschung hat im internationalen Umfeld einen hervorragenden Ruf. So haben beispielsweise Projektanträge mit Schweizer Partnern im Rahmen der Forschungsrahmenprogramme der EU eine höhere Erfolgsquote. Die Schweizer Universitäten – und im Speziellen die ETH – belegen in den internationalen Rankings jeweils Topplätze.

Rudolf Minsch: Der ETH-Bereich ist in den Energie- und Umweltthemen führend. Die ETH Zürich, die Empa in Dübendorf, das PSI im Aargau und die EPFL in Lausanne sind internationale Topadressen. Auch in der Privatwirtschaft ist die Forschung sehr ausgeprägt. Grosse und mittlere Unternehmen leisten im Energiebereich einen beachtlichen Beitrag. Die Schweiz ist sehr gut aufgestellt.

Weil der Bund viel in Forschung investiert?

Rudolf Minsch: Das ist eine notwendige, aber keine ausreichende Voraussetzung.

Wie stark investiert der Bund in die Energie-Grundlagenforschung?

Benoît Revaz: Der Schwerpunkt der Forschungsförderung des BFE liegt bei der anwendungsorientierten Forschung. Projekte im Bereich der Grundlagenforschung werden nur gezielt und in Einzelfällen gefördert. Für Grundlagenforschung stehen prinzipiell die Förderprogramme des Schweizerischen Nationalfonds zur Verfügung.

Gelingt es den Firmen, an die Grundlagenforschung anzuknüpfen?

Rudolf Minsch: Auf jeden Fall. Der überwiegende Teil der Forschung und Entwicklung ist privat finanziert. Das Verhältnis liegt bei rund 70 Prozent Wirtschaft und 30 Prozent öffentliche Hand. Dieses Zusammenspiel ist für den Forschungsplatz Schweiz essenziell. Der Bund tut gut daran, Vertrauen in die Innovationskraft der Unternehmen zu haben.

Benoît Revaz: In der Regel ist die Wirtschaft an Forschungsvorhaben interessiert, die bereits eine gewisse Reife erlangt haben und bei denen daher das Risiko überschaubar ist. Unsere Forschungsprogramme versuchen, Erkenntnisse aus Grundlagenprojekten aufzunehmen und zusammen mit Wirtschaftspartnern in anwendungsorientierten Forschungsprojekten weiterzuentwickeln. Um in dieser kritischen Phase der Technologieentwicklung die Erfolgchancen zu steigern, steht der Bund auch hier mit spezifischen Instrumenten den Akteuren zur Seite. Zum Beispiel mit dem Programm für Pilot- und Demonstrationsanlagen oder mit dem Technologiefonds.

Wie arbeiten Wirtschaft und öffentliche Forschung zusammen?

Rudolf Minsch: Entscheidend ist der Transfer über die Köpfe – dass gut ausgebildete Leute direkt den Weg von der Hochschule in die Wirtschaft finden. Ausserdem arbeiten die Projektpartner auf Augenhöhe zusammen. Wenn Forschende aus der Privatwirtschaft mit Forschenden aus der Hochschullandschaft kooperieren, profitieren beide. Letztlich läuft der Wissenstransfer auch über Spin-offs: Aus der Hochschullandschaft heraus werden Unternehmen gegründet, die auf dem Markt alleine

Was wünscht sich Ihr Bundesamt von der Wirtschaft?

Benoît Revaz: Das BFE fördert Forschungsprojekte, die am Ende etwas bewirken und umgesetzt werden sollen. Hier wünschen wir uns natürlich, dass Industrie und KMU die Resultate aufgreifen und in effizientere Prozesse, Geräte oder Anlagen umsetzen. Oder dass sie mit den Resultaten die Ausbeute bei der erneuerbaren Energieproduktion erhöhen. Über unser Pilot- und Demonstrationsprogramm können wir die Wirtschaft unterstützen, die Erkenntnisse im grossen Massstab auf ihre Machbarkeit zu testen.

Was wünscht sich die Wirtschaft ganz generell von der Verwaltung?

Rudolf Minsch: Dass sie das Reduktionsziel der Wirtschaft definiert und es der Wirtschaft überlässt, wie sie es erreicht. Wir wollen nicht, dass uns Politik und Verwaltung den Weg minutiös vorschreiben. Die Unternehmen wollen und brauchen Spielraum in der Umsetzung. Die ökologischen Massnahmen müssen für die Unternehmen betriebswirtschaftlich möglich und sinnvoll sein. Die Ergebnisse unserer Arbeit in den vergangenen 20 Jahren geben uns recht, dass diese Arbeitsteilung zielführend ist.

weiterwachsen oder von bestehenden Playern gekauft werden. Die Themen in der Wissenschaft, sind ja vielfach hoch spezialisiert. Deshalb ist die Zusammenarbeit über die institutionellen Grenzen hinweg so wichtig.

Welche Projekte sind vielversprechend?

Benoît Revaz: Wir besprechen die Forschungsvorhaben intensiv mit den Antragstellern. Dies um sicherzustellen, dass am Ende verwertbare Resultate vorliegen, die die Ziele der Energiestrategie unterstützen. Die Projekte, die wir fördern, sind daher mehrheitlich vielversprechend. Aktuelle Beispiele im Bereich der Fotovoltaik sind die Bi-facial-Module. Diese Module könnten mittelfristig dazu führen, dass auch im hochalpinen Raum die Fotovoltaik Fuss fasst und einen Beitrag an die wichtige Winterproduktion leistet. Weitere vielversprechende Projekte werden in den Bereichen Elektrifizierung der Mobilität, der synthetischen Treibstoffe und der Wasserstofftechnologien vorangetrieben. Die Forschung ist auch in den Bereichen Negative Emissionstechnologien und SmartGrid gefordert. Die Digitalisierung ist zudem heute bei fast allen Projekten ein relevanter Aspekt.

Manchmal macht es die Politik der Wirtschaft nicht einfach. Wie bei der Revision des CO₂-Gesetzes, die sich endlos in die Länge zog – was manchen Unternehmer über die Planungsunsicherheit verzweifeln liess. Denn die zweite Verpflichtungsperiode läuft Ende 2020 aus.

Welches Fazit ziehen Sie aus den ersten beiden Perioden?

Benoît Revaz: Die CO₂-Abgabe ist eine Lenkungsabgabe. Die Umsetzung ist sehr einfach. Die Rückerstattung der CO₂-Abgabe als flankierende Massnahme verursacht hingegen einen relativ grossen Aufwand. Positiv dabei ist, dass die Unternehmen für die Optimierung des Energieverbrauchs durch Energieberater begleitet und sensibilisiert werden.

Rudolf Minsch: Wirtschaft und Industrie haben viel geleistet. Wir haben geliefert. Verlässlich und mehr, als wir mussten. Der Erfolg beruht auf dem Zusammenspiel von freiwilliger Zielvereinbarung in Kombination mit Lenkungsabgabe, mit der Umsetzung von wirtschaftlichen Massnahmen und Zusammenarbeit von Unternehmen in langfristigen Effizienznetzwerken. Dies hat eine positive Dynamik ausgelöst und bewirkt, dass Unternehmen motivierte Energiesparer werden. Die gute Stimmung sollten wir unbedingt mitnehmen. Die Firmen wollen, aber sie wollen auch die Freiwilligkeit beibehalten. Ein Unternehmer kann und soll entscheiden, eine Zielvereinbarung abzuschliessen, er darf aber nicht dazu gezwungen werden.

Tut er es nicht, bringt er sich um die Möglichkeit, die CO₂-Abgabe rückerstattet zu bekommen.

Rudolf Minsch: Es bleibt aber seine freiwillige Entscheidung. Das macht sehr viel aus und ermöglicht ein ganz anderes Commitment. Mit der Zeit sehen die Unternehmen, dass die Massnahmenumsetzung auch dort etwas bringt, wo sie gar nicht daran gedacht haben. Das löst die Dynamik aus.

Was dazu führt, dass die gesetzten Ziele übererfüllt werden – ist das Ihr grösstes Learning aus den ersten beiden Perioden?

Rudolf Minsch: Ja, das ist das Wichtigste. Dieser Mechanismus wird in der Verwaltung teilweise missverstanden. Sie denken, es ginge nur um die Rückerstattung der Abgabe, um deren

Lenkungseffekt. Aber nach unserer Erfahrung ist es nicht so. Klar, eine Verteuerung von Energie bewirkt etwas. Viel wichtiger ist aber, mitarbeiten zu können, um die Steuer zurückzubekommen, und dann noch mehr zu machen. Beim Mitmachen kommt der Plausch an den multiplen Benefits.

Welches ist für das BFE das grösste Learning?

Benoît Revaz: Die Regelungen müssen so einfach wie möglich ausgestaltet werden. Über die Jahre haben sich die Anforderungen aus der CO₂- und Energiegesetzgebung etwas auseinanderentwickelt. Damit der Vollzug einfacher wird, müssen die Regelungen wieder vereinheitlicht werden.

Wie sieht die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Behörden in der dritten Verpflichtungsperiode aus?

Benoît Revaz: Die bisherige Aufgabenteilung zwischen den Behörden und der Wirtschaft soll weitergeführt werden. Die Wirtschaft spielt unter der Aufsicht der Behörden eine nach wie vor wichtige Rolle. Wegen der voraussichtlich grösseren Anzahl Zielvereinbarungen und Verminderungsverpflichtungen wird es sogar so sein, dass der Wirtschaft bezüglich der Qualitätssicherung eine viel grössere Rolle als bisher zukommt. Die Wirtschaft muss selbst dafür sorgen, dass die Zielvereinbarungen eine gute Qualität aufweisen. Nur so kann auch die Glaubwürdigkeit der Zielvereinbarungen erhalten bleiben oder sogar gesteigert werden.

Rudolf Minsch: Wir spüren, dass vergessen gegangen ist, wie das Zielvereinbarungssystem entstanden ist: als private Initiative von der Wirtschaft für die Wirtschaft, in sehr enger Zusammenarbeit mit dem Bund – es war eine gelebte Public Private Partnership (PPP). Wir haben Instrumente vorgeschlagen und dann haben wir uns verständigt. Die Behörden haben die Bedürfnisse der Wirtschaft berücksichtigt und den Unternehmen den nötigen Spielraum für die Zielerreichung zugestanden. Dieses Verständnis hat etwas abgenommen. Um effektiv am Netto-Null-Ziel zu arbeiten, sollten wir dahin zurückfinden.

Welche Rolle spielen die Umsetzungsorganisationen?

Benoît Revaz: Es wird nach wie vor Leistungserbringer aus der Privatwirtschaft geben, die einen Grossteil der Arbeiten übernehmen werden. Wer welche Aufträge erhalten wird, ergibt sich aus den Beschaffungsverfahren. Das BFE ist als zentraler Teil der Bundesverwaltung dem Beschaffungsrecht unterstellt und muss die Beschaffungen entsprechend vornehmen.

Rudolf Minsch: Ich kann nur für die EnAW sprechen. Wir sind die Ansprechpartnerin für die Unternehmen und moderieren zwischen Wirtschaft und Staat. Wir erarbeiten mit den Unternehmen die Zielvereinbarung und zeigen auf, mit welchen Massnahmen dieses Ziel zu erreichen ist. Auch nach Abschluss der Zielvereinbarung sind wir für die Unternehmen da und begleiten sie. Mit unseren Tools monitoren wir, ob

die Zielvereinbarung eingehalten wird, oder ob zusätzliche Massnahmen nötig sind. Für die Unternehmen sind wir eine Vertrauensinstitution. Wir behandeln die Daten über ihre Energiesituation vertraulich und liefern der Behörde die Zielvereinbarungsdaten – korrekt und plausibilisiert. Wir sind überzeugt, dass viele Unternehmen extrem zurückhaltend wären, ihre Datenflüsse offenzulegen, wenn der Staat das direkt machen würde.

Wie geht es weiter, wenn das CO₂-Gesetz scheitern sollte?

Rudolf Minsch: Kommt das Referendum zustande und sagt die Bevölkerung Nein, muss sofort gehandelt werden, um die Rechtssicherheit wiederherzustellen. Was gilt jetzt? Wird das alte Gesetz verlängert? Da besteht rascher Klärungsbedarf.

Wie rasch kann die Rechtssicherheit wiederhergestellt werden?

Benoît Revaz: Zurzeit gibt es Rechtssicherheit. Das revidierte CO₂-Gesetz soll nach dem Zwischenjahr mit der Übergangsregelung Anfang 2022 in Kraft treten. Falls das CO₂-Gesetz an der Urne scheitern sollte, ist es im Wesentlichen Sache des Gesetzgebers, Lösungen zu finden. Die Wirtschaft müsste ein grosses Interesse haben, dass das revidierte CO₂-Gesetz rechtzeitig in Kraft tritt. Damit lässt sich die Rechtssicherheit am besten aufrechterhalten. ■

FRANÇAIS

Une marge décisionnelle et des règles simples

Zéro émission nette : l'objectif est ambitieux. Pour limiter le changement climatique, le bilan de nos émissions de gaz à effet de serre devra être ramené à zéro d'ici à 2050. Pour ce faire, il faut améliorer l'efficacité énergétique et développer les énergies renouvelables. L'économie est un acteur incontournable, chose que les politiques et l'administration fédérale reconnaissent tout à fait, mais avec des nuances d'appréciation.



Vous souhaitez lire l'article en français ? Il vous suffit d'utiliser le code QR à gauche.

Flexibilität und Vertrauen

Hans-Ulrich Bigler über KMU und Klimawende: «Ich sehe für KMU eine Chance, nämlich dann, wenn sie die Möglichkeit haben, innovativ und unternehmerisch in den Veränderungsprozess einzusteigen.»

Aufgezeichnet: Corinne Keller

Während Klima- und Umweltschutzthemen in der breiten Öffentlichkeit erst seit den UN-Klimakonferenzen, den Klimastreiks und der Revision des CO₂-Gesetzes Beachtung finden, sind Schweizer KMU schon lange als Klimavorreiter unterwegs. KMU haben schon früh mit Mut und Innovation neue Produkte entwickelt, denn sie haben realisiert, dass ein geringerer Ressourcenverbrauch auch zu betriebswirtschaftlichen Mehrwerten führt.

In der Tat haben sich in den letzten 20 Jahren, seit der Schweizerische Gewerbeverband (sgv) die EnAW mitgegründet hat, nicht nur grosse Unternehmen, sondern auch mehr und mehr KMU als Teilnehmer der EnAW dazu verpflichtet, ihre Energieeffizienz zu steigern und ihren CO₂-Ausstoss zu reduzieren. Dank dieser Leistungen wird das 20%-Reduktionsziel im Vergleich zu 1990 dieses Jahr erreicht. Eine weniger positive Veränderung war dagegen die Zunahme der Vorschriften im CO₂-Gesetz von der ersten zur zweiten Verpflichtungsperiode – besonders die viel stärkeren administrativen Auflagen. Früher hatten die Unternehmen viel mehr Freiheiten, es gab mehr Anreize und mehr Flexibilität, was dazu geführt hat, dass die Unter-

nehmen freiwillig sogar mehr gemacht haben, als sie mussten.

Natürlich setzt sich der sgv gemeinsam mit der EnAW durch Sensibilisierung und individuelle Beratung auch weiterhin dafür ein, dass Schweizer KMU ihre Klimaziele erreichen bzw. übererfüllen können. Dafür braucht es aber Modelle, die Anreize schaffen, um zu investieren. Denn nur wenn Unternehmen Kosten sparen und die freiwerdenden finanziellen Ressourcen in die Entwicklung neuer Produkte reinvestieren können, sind Klimamassnahmen für sie attraktiv und rentabel.

Dies ist vor dem Hintergrund der Corona-Krise besonders wichtig. Für kleine und mittelständische Unternehmen steht derzeit vor allem das wirtschaftliche Überleben, die Arbeitsplatzsicherheit im Vordergrund. Wettbewerb und Flexibilität sind jetzt zentrale Faktoren, um die Wirtschaft wieder anzukurbeln. Das neue CO₂-Gesetz ist problematisch. Zwar dürfen alle Unternehmen an den Zielvereinbarungen teilnehmen. Doch sie können Übererfüllungen nicht mehr verkaufen. Und sie erhalten keinen Anteil an der Rückverteilung der Abgabe mehr. Das macht alles komplizierter und teurer.

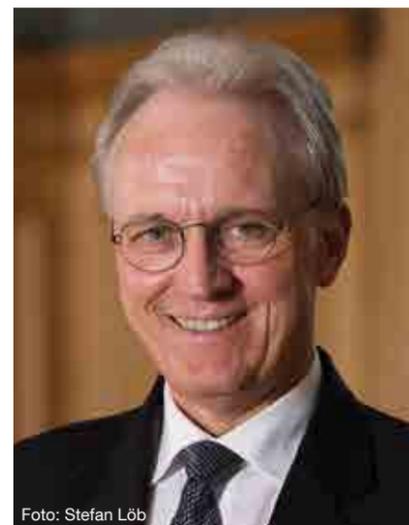


Foto: Stefan Löb

Es wird – auch verbunden mit steigenden (CO₂-)Kosten und erhöhtem administrativem Aufwand – eine herausfordernde Zeit. Doch ich sehe für KMU auch eine Chance, nämlich dann, wenn sie die Möglichkeit haben, innovativ und unternehmerisch in den Veränderungsprozess einzusteigen. Letztlich muss das Ziel sein, nicht nur die Klimaziele zu erreichen, sondern auch eine starke Schweizer KMU-Landschaft als Rückgrat der Schweizer Wirtschaft zu fördern. Und damit die Wirtschaft Klima- und Energiemassnahmen zielführend umsetzen kann, braucht sie möglichst viel Flexibilität. Für die Zukunft wünsche ich mir deshalb weniger Bürokratie, mehr Anreize und besonders mehr Vertrauen in die Schweizer Wirtschaft. Einerseits in die EnAW, die in den letzten Jahren deutlich gezeigt hat, dass das Modell der Zielvereinbarungen funktioniert. Und andererseits in die KMU, sodass die Gesellschaft stärker anerkennt, wie sie sich mit Engagement und Erfolg für ein besseres Klima einsetzen. ■



Energiesparen bringt Wettbewerbsvorteile

Die auf High-End-Bodenbeläge spezialisierte Conica AG stellt sich in Zusammenarbeit mit der EnAW den Herausforderungen einer umweltfreundlicheren Wirtschaftstätigkeit. Mit der Temperaturdrosslung im wichtigsten Produktionsprozess zeigt das KMU Innovationsgeist und Mut.

Text: Anastasija Baumeler
Fotografie: Corinna Guthknecht

Auf los geht's los

Einen Wettlauf gegen die Zeit gibt es nicht nur im Sport, sondern auch bei der Energieeffizienz. Wer frühzeitig investiert und Innovationen vorantreibt, hat die Nase vorn. Das weiss auch Heiko Muffler, der als Maintenance- und Facility-Manager die technische Infrastruktur bei der Conica AG verantwortet. «Innovation wird in unserem Unternehmen grossgeschrieben», erzählt er. Am interessantesten sei es, wenn dann nicht nur Energie, sondern auch Geld gespart werden könne.

Die richtige Temperatur finden

Das ISO-90001- und ISO-140001-zertifizierte KMU ist seit 1977 als wichtiger Player auf dem Schweizer wie auch auf dem internationalen Markt tätig. Ihr Kerngeschäft ist die Herstellung von Sportbahnen, aber auch Industrie- und Spielplatzböden liegen im Produktbereich der Conica AG. Bei Letzterem setzt die wohl effektivste Massnahme im Energiebereich an. Muffler erklärt: Die Spielplatzböden werden meist in

flüssiger Form geliefert und ausgegossen. Dieses Material besteht aus verschiedenen Rohstoffen. Einer davon ist ein Isocyanat, das permanent auf 44 Grad Celsius beheizt werden muss. Bei tieferen oder höheren Temperaturen kristallisiert es aus, wird also hart und damit unbrauchbar. Der flüssige Rohstoff wird in einen Reaktor gegeben, in dem er mit den anderen, kalten Rohstoffen reagiert. Die Vorlauftemperatur des Reaktors wurde bisher zur Sicherheit immer auf 70 Grad beheizt. «Genau diese Temperatur konnten wir um ganze 20 Grad senken, weil sich herausgestellt hat, dass dies für die Isocyanatmischung völlig ausreicht.» Wie eine solche Prozessanpassung vonstatten geht? «Mit stetigem Herantasten, Ausprobieren und einer kleinen Prise Mut», so Muffler.

Den Boden ebnen für die Zukunft

Mit diesen und weiteren Massnahmen spart die Conica AG pro Jahr 85000 Franken Energiekosten. Finanzielle Mit-

tel, die gemäss Muffler stetig in die Energieeffizienz reinvestiert werden. «Energie sparen wird für uns so zu einem Wettbewerbsvorteil auf der internationalen Bühne», erklärt er. «Als generell sehr energieintensiver Zweig haben wir es in der chemischen Industrie nicht leicht, Prozesse grundlegend zu optimieren.» Hier reicht intrinsische Motivation alleine nicht aus. Stabile Rahmenbedingungen und effizienzfördernde Anreize ebnen den Boden, sodass die Wirtschaft sportlich voranschreiten kann. ■

FRANÇAIS

Vous souhaitez lire l'article en français ? Il vous suffit d'utiliser le code QR à droite.



Was sagen Energiepolitikerinnen und Energiepolitiker?

Que nous disent des parlementaires spécialistes de l'énergie ?

| | La Suisse parviendra-t-elle à une « décarbonation d'ici 2050 » ? | Quels seront les effets de la décarbonation ? | Quel peut être et doit être le rôle de l'économie ? | | Schafft die Schweiz die «Dekarbonisierung bis 2050»? | Welche Effekte gehen mit der Dekarbonisierung einher? | |
|--|--|--|---|--|--|--|--|
|  <p>Elisabeth Baume-Schneider Conseillère aux États PS Canton du Jura</p> | <p>Oui, assurément. Les rapports scientifiques, les grèves pour le climat, les revendications des jeunes ont accéléré notre prise de conscience quant à l'impérieuse nécessité d'agir. En combinant différentes mesures, notamment en assainissant des bâtiments, en remplaçant les chauffages à combustibles fossiles, en développant des systèmes photovoltaïques, des projets de mobilité électrique et en investissant dans des programmes de recherche, l'objectif sera atteint.</p> | <p>On assistera à des progrès dans les domaines de l'environnement, de la santé et de l'économie. Répondre au défi existentiel du réchauffement climatique contribue à réduire les risques climatiques (fonte des glaciers, crues, éboulements, sécheresse) et à mieux protéger la biodiversité. Une diminution de la pollution est bénéfique contre bon nombre de maladies et du point de vue économique, la création d'emplois durables est prometteuse.</p> | <p>L'économie assume une fonction vitale dans ce changement de paradigme de la transition énergétique. Un programme d'impulsion des pouvoirs publics (Confédération, cantons et communes) avec des investissements notables doit trouver écho auprès des partenaires économiques pour cofinancer la création d'emplois durables, la reconversion du personnel et assurer un positionnement plus robuste et concurrentiel dans une perspective de prospérité partagée.</p> |  <p>Christian Imark Nationalrat SVP Kanton Solothurn</p> | <p>Wenn bis 2050 nicht noch ein Wunder geschieht, ganz klar nein. Gerade durch den Zubau fluktuierender Stromquellen wird der Bedarf an kurzfristig regulierbaren Quellen steigen. Weil immer häufiger regionale Über- oder Unterlastungen auftreten, müssen diese durch die Technologie von Gaskraftwerken ausgeglichen werden. Auch die Selbstversorgung der Schweiz wird durch den Wegfall der Kernenergie immer häufiger und immer mehr an ihre Grenzen kommen, mit ungewissem Ausgang für die Schweizer Wirtschaft.</p> | <p>Die Dekarbonisierung der Mobilität und der Wärmeerzeugung hat zur Folge, dass der Bedarf an elektrischer Energie massiv ansteigen wird. Die Versorgung mit elektrischer Energie für die Schweiz ist auf Dauer nicht gesichert und erst recht nicht ohne den Gebrauch fossiler Energiequellen. Es steht gar zu befürchten, dass die Stromversorgung der Zukunft massiv mehr CO₂ ausstossen wird als heute.</p> | <p>Die Wirtschaft kann und soll – wie bisher – eigenverantwortlich handeln, in Abwägung aller Vor- und Nachteile der Investitionen in neue Technologien sowie deren ökonomischen und ökologischen Auswirkungen. In vielerlei Hinsicht kann und wird die Wirtschaft auch eine Vorreiterrolle übernehmen, dafür braucht es weder staatliche Bevormundung noch neue milliardenschwere Umverteilungseinrichtungen, sondern im Gegenteil genügend Freiheit für Innovation.</p> |
|  <p>Isabelle Chevalley Conseillère nationale vert'libéraux Canton de Vaud</p> | <p>Oui j'en suis persuadée. Non seulement on va y arriver mais on doit le faire. Nos entreprises sont très innovantes et elles ont compris l'intérêt en terme de compétitivité économique à contribuer à cet objectif pour le pays. Nous n'avons pas de pétrole et c'est une chance car cela fait des années que nous avons appris à développer d'autres ressources.</p> | <p>Au-delà de l'aspect climatique, cela va générer une nouvelle économie tournée vers l'efficacité et les énergies renouvelables. Actuellement nous dépensons plus de 10 milliards par année pour l'achat des produits pétroliers, demain cet argent pourra être directement économisé ou dépensé dans le pays.</p> | <p>L'économie est la clef du succès de cet objectif. Elle doit saisir ce challenge comme une chance. Au niveau du Parlement, nous devons lui offrir les conditions cadres nécessaires à ce bon développement.</p> |  <p>Damian Müller Ständerat FDP. Die Liberalen Kanton Luzern</p> | <p>Ich hoffe es sehr, dass wir aller spätestens 2050 dekarbonisiert sind. Denn wir haben keine Alternative dazu, wenn wir die globale Erwärmung unter 1.5 °C oder wenigstens 2 °C halten wollen. Der Bundesrat hat dieses Ziel gesetzt, doch damit wir es erreichen, sind noch stärkere Bemühungen im Klima- und Energiebereich nötig als bis anhin, wofür ich mich im Parlament einsetze.</p> | <p>Die Dekarbonisierung erfordert den Umbau vieler über Jahrzehnte gewachsener Strukturen, wie beispielsweise der Energieversorgung. Für einige Akteure bedeutet das, dass von bestehenden Geschäftsmodellen Abschied genommen werden muss. Als Politiker versuche ich dafür zu sorgen, dass die negativen Effekte des Umbaus möglichst gut abgefedert werden, damit sich die Dekarbonisierung insgesamt nicht weiter verzögert. Denn am Schluss profitieren alle davon.</p> | <p>Es ist klar, dass wir die Dekarbonisierung nur gemeinsam mit den vielen Unternehmen in der Schweiz erreichen. Ich bin der Meinung, dass die Dekarbonisierung gerade einem hochtechnologisierten Land wie der Schweiz zahlreiche Chancen bietet. Es braucht viel Innovation, Pioniergeist, gut ausgebildete Menschen und einen gesunden Wettbewerb – genau unsere Stärken. Ich setze mich dafür ein, dass diese Stärken und die Tugenden, welche die Schweiz stark gemacht haben, zum Tragen kommen.</p> |
|  <p>Bastien Girod Nationalrat Grüne Kanton Zürich</p> | <p>Technisch geht es primär darum, fossile Energien mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien zu ersetzen. Die Elektrifizierung spielt hier eine wichtige Rolle, aber auch Wasserstoff und synthetische Treibstoffe können einen wichtigen Beitrag leisten. Schliesslich werden wir auch Senken brauchen, die CO₂ aus der Atmosphäre holen. Das soll uns auch daran erinnern: Einen immer grösseren Teil des CO₂, das wir heute teilweise leichtfertig emittieren, werden wir später aufwendig aus der Atmosphäre zurückholen müssen.</p> | <p>Klimafreundliche Technologien werden gefördert und zur Norm, fossile Alternativen werden teurer und immer schneller aus dem Markt gedrängt. Bei Produkten werden neben den direkten Emissionen immer mehr auch die indirekten Emissionen, der Fussabdruck, berücksichtigt werden. Sprich, wenn die Schweiz mit intelligentem Klimaschutz und entsprechenden politischen Massnahmen vorausgeht, werden wir nicht nur den Klimawandel bekämpfen, es werden uns und unseren Unternehmen auch klare wirtschaftliche Vorteile erwachsen.</p> | <p>Klimaschutz ist eine partnerschaftliche Aufgabe zwischen Staat und Wirtschaft. Der Staat muss für die richtigen Anreize und langfristigen Impulse sorgen, um klimafreundliche Technologien zu entwickeln. Die Unternehmen sollen technologische Anwendungen weiterentwickeln und durch unternehmerisches Denken und Handeln helfen, ein Win-Win für Klima und Wirtschaft zu realisieren. Dazu gehört beispielsweise das Entwickeln von klimafreundlichen Geschäftsmodellen sowie die proaktive Planung des notwendigen Wandels hin zu Netto-Null-Emissionen.</p> |  <p>Nicolo Paganini Nationalrat CVP Kanton St. Gallen</p> | <p>Ich habe keine Glaskugel, welche mich in die Zukunft schauen lässt. Deshalb kann ich die Frage nicht abschliessend beantworten. Das Ziel wird erreicht, wenn es der Wirtschaft in den nächsten Jahrzehnten gut geht, der in den letzten eidgenössischen Wahlen zum Ausdruck gebrachte politische Wille auch mit Taten jedes Einzelnen beim Heizungersatz oder dem Autokauf bekräftigt wird und genügend nichtfossile Energie bereitgestellt werden kann.</p> | <p>Ein Effekt, der uns während der Dekarbonisierung sehr stark beschäftigen wird, ist die Bereitstellung von genügend «sauberem» Strom. Die Dekarbonisierung erzeugt einen zusätzlichen Strombedarf von – je nach Effizienzsteigerungen – rund 20 TWh/a. Gleichzeitig steigt die Schweiz aus der Kernenergie aus, die noch 2018 rund 24 TWh lieferte. Der Zusatzbedarf von 44 TWh/a «sauberem» Strom ist mehr, als die gesamte Schweizer Wasserkraft heute liefert.</p> | <p>Die Dekarbonisierung kann nur mit und nicht gegen die Wirtschaft gelingen. Nach aktuellem Stand der Diskussionen wird das Instrument der Zielvereinbarungen mit der Wirtschaft mit dem neuen CO₂-Gesetz ausgebaut. Das ist der richtige Weg. Ich hoffe, dass auch künftig unabhängige Stellen als Intermediäre zwischen Bund und Wirtschaft das Vertrauen der Unternehmerinnen und Unternehmer geniessen werden.</p> |

Das Ziel ist der Weg

Katja Gentinetta

Die Corona-Krise gönnte dem Klima leider nur eine kurze Verschnaufpause. So sehr uns der klare Himmel, die saubere Luft und die Delphine in Venedig gefreut haben mögen – ein Lockdown löst das Klimaproblem nicht. Fast wäre man versucht gewesen, ihn als überaus effektives Instrument zu propagieren, denn der abrupte Stopp des Flug- und Privatverkehrs und der verordnete Verbleib in den eigenen vier Wänden hatten durchaus ihren Umwelteffekt: Noch nie in der Geschichte ging der CO₂-Ausstoss derart zurück wie in diesem Jahr. Gegen solch drastische Massnahmen als klimapolitisches Instrument sprechen jedoch die verheerenden Nebeneffekte: Unternehmen gehen unter, die Eventbranche ein, Menschen verlieren ihre Arbeit, die Armut nimmt zu. Und sinkender Wohlstand bedeutet immer auch weniger Investitionen in Klimaschutz. So gesehen wäre nur ein totaler Lockdown ein wirksames Instrument: Wir, die massgeblichen Mitverursacher des Klimawandels, würden von der Erdoberfläche verschwinden.

Das mag zugegeben etwas radikal gedacht sein, macht aber deutlich: Wir müssen bessere – im wahrsten Sinne des Wortes lebenswertere – Wege finden, unseren ökologischen Fussabdruck zu verringern. Und dazu gehören weder die Postwachstums-Ideologie noch eine Verzichtskultur – ganz einfach, weil sie dem Menschen mit seinem Drang nach steter Verbesserung, seinen unterschiedlichsten Vorlieben und auch seinem Wunsch nach Selbstentfaltung nicht oder nur sehr bedingt entsprechen. Statt gegen unsere Natur anzukämpfen, müssen wir vielmehr unsere Bedürfnisse anerkennen – und unsere Stärken aktivieren.

Dabei ist die Rollenteilung klar: Die Politik definiert die Ziele, Wirtschaft und Gesellschaft leisten die Umsetzung. Dabei ist der Hebel der Wirtschaft entscheidend – und es ist durchaus nicht zu ihrem Nachteil, wenn sie von kreativen Möglichkeiten regen Gebrauch machen. Beispiele gibt es genügend: Emmi reduziert konsequent die Verschwendung von Verpackungsmaterialien und entwickelte 2019 einen Joghurtbecher, dessen Produktion 60 Prozent weniger CO₂-Emissionen verursacht; Holcim lancierte jüngst als Beitrag zur Kreislaufwirtschaft einen ressourcenschonenden und klimaneutralen Beton; und H&M sammelt getragene Kleider und verkauft sie, je nach Qualität, als Secondhandware, verwendet sie wieder für andere textile

Dr. Katja Gentinetta: Politische Philosophin, ist Universitätsdozentin, Publizistin, Verwaltungsrätin, Co-Moderatorin der «NZZ Standpunkte», Wirtschaftskolumnistin der «NZZ am Sonntag» sowie Mitglied vom Aufsichtsrat des IKRK.

Dr. Katja Gentinetta : Docteur en philosophie politique, Katja Gentinetta est chargée de cours à l'université, journaliste, et membre de conseils d'administration. Elle co-anime l'émission de la NZZ « Standpunkte », tient la chronique économique de la NZZ am Sonntag, et siège à l'Assemblée et au Conseil de l'Assemblée du CICR.



Foto: Benjamin Hofer

Produkte oder übergibt sie zur Weiterverarbeitung in Isolationsmaterialien; das Bekleidungsunternehmen ist dabei nicht nur um die Logistik besorgt, sondern investiert auch in entsprechende Forschung und Entwicklung.

Solche Unternehmen machen – ebenso wie zahlreiche KMU – vor, was klimafreundliches Wirtschaften heisst. Das ist gut so – und besser als zu warten, bis der Staat mit detaillierten Vorschriften eingreift. Denn es gibt keine guten Gründe mehr, nicht in entsprechende Prozesse und Technologien zu investieren. Man erinnere sich an die deutsche Autoindustrie, die sich vehement gegen den Katalysator wehrte, obwohl er in Japan und in den USA bereits erfolgreich eingeführt war: Die Bundesregierung hatte keine Wahl, als ihn zu verordnen. Heute sind Autos ohne Abgasreinigung nicht mehr denkbar. Gleichzeitig wird weiter geforscht und entwickelt, weil die Branche weiss, dass sie ihren Verbrauch verringern und von fossilen Brennstoffen wegkommen muss. Und der Markt wartet darauf.

Mit meditativem Voranschreiten ist es also nicht getan. Im Gegenteil: Wir müssen uns sputen. Das Ziel ist klar. Wenn die Wirtschaft ihren Weg geht, kann sie ihre schöpferische Zerstörungskraft, wie Schumpeter das sich ständig neu erfindende Unternehmertum beschrieb, in schöpferische Erhaltung ummünzen: in die Erhaltung der Umwelt, unserer Lebensgrundlagen und obendrein unserer Freude am Leben. ■

La voie à suivre et le but ne font qu'un

Katja Gentinetta

Chacun sait à présent que la crise du coronavirus n'a pu accorder à l'environnement qu'un court répit. Nous étions sans doute heureux de respirer l'air pur et d'admirer le ciel dégagé ou les dauphins à Venise, mais ce n'est pas un confinement qui réglera le problème du climat. Il est vrai qu'on aurait presque été tenté de disséminer cet instrument extrêmement efficace au vu de l'effet sur l'environnement qu'ont eu l'arrêt soudain du trafic aérien et des transports privés ainsi que l'ordre donné à tous de rester entre nos quatre murs, tant la baisse des émissions de CO₂ en 2020 fut inédite. Cependant, les effets secondaires dévastateurs de cette approche drastique empêchent d'en faire un instrument de politique climatique : des entreprises périssent, le secteur de l'événement agonise, des gens perdent leur emploi, la pauvreté augmente. Or qui dit baisse du niveau de vie dit toujours baisse des investissements dans la protection de l'environnement. Sous cet angle, le seul instrument efficace serait un confinement total : en tant que premiers responsables du changement climatique, nous disparaîtrions de la surface de la terre.

Cette idée, certes un peu radicale, démontre néanmoins ceci : nous devons trouver de meilleures voies – plus dignes d'être vécues au sens propre – pour réduire notre empreinte écologique. Ni l'idéologie de la post-croissance ni la culture du renoncement n'en font partie – ne fût-ce que parce que ces voies sont en inadéquation totale ou quasi-totale avec notre fervent besoin d'amélioration constante, nos penchants les plus divers et notre souhait de nous épanouir. Au lieu de refouler notre nature, nous devons admettre nos besoins, et galvaniser nos forces.

La répartition des rôles est claire : le politique définit les objectifs, tandis que l'économie et la société les mettent en œuvre. À cet égard, le levier qu'a l'économie est décisif, ce qui n'est pas du tout à son détriment lorsqu'elle exploite activement les possibilités de créer. Les exemples ne manquent pas : Emmi emploie de moins en moins de matériel d'emballage chaque année et a mis au point en 2019 un pot de yaourt dont la production émet 60 % de CO₂ en moins ; Holcim a lancé récemment, pour contribuer à l'économie circulaire, un béton peu polluant et climatiquement neutre ; H&M récupère les vêtements déjà portés et, en fonction de leur état,

les vend en tant qu'articles de seconde main, en fait d'autres produits textiles, ou les cède à une société qui en fera des matériaux d'isolation ; cette entreprise d'habillement s'occupe de la logistique, mais investit également dans la R&D sur ces aspects.

Ces entreprises montrent – comme de nombreuses PME – ce qu'est une activité économique qui respecte le climat. On s'en félicite, et cela vaut mieux que d'attendre que l'État intervienne à coups de règles détaillées, car il n'y a plus aucune bonne raison de ne pas investir dans ces processus et technologies. Souvenons-nous de l'industrie automobile allemande qui s'était opposée bec et ongles au catalyseur, déjà lancé pourtant avec succès au Japon et aux États-Unis : le gouvernement à Berlin s'est retrouvé contraint de l'imposer. Aujourd'hui, les voitures sans système d'épuration des gaz d'échappement sont devenues impensables. Et entretemps, la recherche et le développement continuent car ce secteur sait qu'il doit réduire sa consommation et dire adieu aux carburants fossiles. C'est ce qu'attend le marché.

Méditer ne suffit donc pas pour progresser. Que du contraire, il est grand temps d'agir. Le but est clair, et si on laisse l'économie choisir sa voie, elle pourra convertir la force de destruction créatrice, dont Schumpeter parlait pour décrire l'entrepreneuriat qui se renouvelle sans cesse, en une force de préservation créatrice : préservation de l'environnement, de nos conditions d'existence, et surtout de notre joie de vivre. ■



B. Braun Medical SA

Crissier (VD)

www.bbraun.ch

Entreprise allemande toujours familiale, B. Braun Medical SA est née il y a 180 ans du rachat d'une pharmacie à Melsungen, près de Cassel. Elle emploie aujourd'hui 63 000 personnes dans le monde dont 1023 en Suisse, sur trois sites principaux : Sempach (LU), spécialisé dans les produits de désinfection et d'hygiène, Escholzmatt dans l'Entlebuch (LU), voué à des produits de haute technologie, et Crissier (VD). L'implantation vaudoise, qui rassemble 365 collaborateurs, produit des poches délivrant diverses solutions pour perfusion, irrigation et remplissage vasculaire, nutrition parentérale et usage urologique.



Biotta

Tägerwil (TG)

www.biotta.ch

Le producteur de jus naturels de fruits et de légumes Biotta descend de l'entreprise Gemüsebau AG fondée en 1931 à Tägerwil, devenue en 1951 l'une des premières exploitations bio de Suisse. L'entreprise a été rebaptisée Biotta en 1961, en « marque de foi à l'égard de l'avenir de la culture biologique ». Biotta coopère étroitement avec des agriculteurs locaux tout en soutenant des partenaires qui cultivent des fruits et légumes biologiques dans des contrées plus lointaines. Tous ses processus de production et de chauffage des bâtiments sont désormais 100 % neutres en CO₂ grâce en particulier à son installation de chauffage au bois régional.



Blanchisserie du Léman SA

Satigny (GE)

www.blanchisseriesduleman.ch

La Blanchisserie industrielle du Léman a pris ses quartiers en 2011 dans une portion de 2700 m² d'une grande halle de la zone industrielle de Satigny. Elle y emploie 60 personnes. Chaque jour, jusqu'à 20 tonnes de linge et de vêtements y sont traités, collectés dans un périmètre voulu local, en provenance des secteurs de l'hôtellerie et de la santé. De 2013 à 2019, grâce à la qualité des équipements choisis et à des ajustements au plan technique et humain – réduction des temps de mise en route ou d'opération notamment –, la blanchisserie a pu accroître de 44 % le volume de linge qu'elle traite tout en conservant stable sa consommation d'énergie.



Chocolats Camille Bloch SA

Courtelay (BE)

www.camillebloch.ch

Fondée en 1929 à Berne, la chocolaterie Camille Bloch SA s'est déplacée en 1935 à Courtelay, dans le Jura bernois, dans une ancienne fabrique de papier. Elle y emploie aujourd'hui près de 200 personnes. Cinquième en taille des fabricants suisses de chocolat, Camille Bloch produit environ 3500 t de chocolat par an : le Ragusa, né en 1942, la gamme Torino initiée en 1948 et des chocolats fourrés à la liqueur. 20 % de cette production sont exportés. En Suisse, la part de marché a doublé en moins de dix ans, passant les 5 %. De récents aménagements permettront à terme un doublement de la production, et une extension incluant un vaste espace d'accueil pour les visiteurs a été inauguré en octobre 2017.



Conica

Schaffhausen (SH)

www.conica.com

Als Innovationstreiber entwickelt und produziert die CONICA Gruppe High-End-Beläge für Sport, Industrie, Healthcare, Wohnbau und viele weitere Anwendungen. In mehr als vier Jahrzehnten hat sie sich so als einer der Weltmarktführer etabliert. Das Unternehmen beschäftigt weltweit rund 180 Mitarbeitende, davon 100 in Schaffhausen, und beliefert Kunden in über 70 Ländern. Der Herstellung der Böden gehen energieintensive, chemische Prozesse voraus. Mithilfe der EnAW und durch spezifische Energieeffizienzmassnahmen senkt das KMU sowohl Energieverbrauch als auch -kosten. 85 000 Franken spart die Conica AG jährlich an Energiekosten.



Holcim (Schweiz) AG

Siggenthal (AG)

www.holcim.ch

Die Holcim (Schweiz) AG stellt als grösste schweizerische Zementproduzentin Beton, Kies und Zement her und bietet die dazugehörigen Dienstleistungen an. Mit ihren rund 1200 Mitarbeitenden an 55 Standorten betreibt sie drei Zementwerke, 16 Kieswerke und 36 Betonwerke. Für die Nachhaltigkeit verfolgt Holcim verschiedene Ziele. Das Optimieren der Anlagen wie beispielsweise bei der Abwärmenutzung des Drehrohrofens ist eine davon. Noch wirkungsvoller ist der Einsatz von alternativen Brennstoffen und die Reduktion des Klinkeranteils im Zement. Das ist dem Unternehmen mit dem ressourcenschonenden Zement Susteno und den nachhaltigen Evopact-Betonen gelungen. Die Produkte funktionieren nach dem Kreislaufprinzip und mit einem reduzierten Klinkeranteil.



Landwirtschaftsbetrieb Schöntal

Schönholzerswilen (TG)

www.gefluegelverlad.ch

Neben dem Landwirtschaftsbetrieb Schöntal betreibt Markus Zürcher die Baurechtsfirma M. Zürcher Consulting GmbH und die Geflügelverlad AG. Mit seiner Geflügelmasthalle nimmt er seit 2014 im Rahmen der Energie-Modell-Gruppe Geflügelmastbetriebe Dritter Kraft (GMDK) am Energie-Management der EnAW teil und lässt keinen Prozess ungetestet. Von der Isolation über den Einbau einer Bodenheizung bis hin zur geplanten Biogasanlage – der Hühnerstall von Zürcher, welcher seit Oktober 2009 von Legehennen bewohnt wird, entspricht einem hohen Energieeffizienzstandard. Effizienz geht bei Zürcher aber nicht nur mit der Energiebilanz einher: Für die Geflügelmast entwickelte Zürcher mit seinem Team die Maschinen für den Geflügelverlad. 2019 erfand er den Schöntal Ei Cleaner, der das schnelle Putzen von Eiern ermöglicht. Beides vertreibt er heute schweizweit.



Landwirtschaftsbetrieb Jungo

Düdingen (FR)

Der Landwirtschaftsbetrieb Jungo in Düdingen, geführt von Erich Jungo, ist ein Familienbetrieb in der fünften Generation. Seit der Betriebsübernahme im Jahr 2010 verfolgt Jungo seine Vision eines vollen Erwerbsbetriebs und einer regionalen und nachhaltigen Landwirtschaftsproduktion. Seit 2014 zählt er als Mitglied der Energie-Modell-Gruppe Geflügelmastbetriebe Dritter Kraft (GMDK) und als Präsident des gleichnamigen Vereins mit seinem Geflügelmaststall auf die Unterstützung der EnAW. Mit Erfolg: Sämtliche freistehenden Dächer seines Hofes sind mit einer Fotovoltaikanlage ausgestattet, Wärme erzeugt er über die hofeigene Holzsplitzelheizung. Kurzum: Der Freiburger erzeugt sämtliche Energieträger betriebsintern und generiert darüber hinaus Strom für die Versorgung von etwa 65 Einfamilienhäusern.



Metalcolor SA

Forel (VD)

www.metalcolor.ch

Fondé en 1981 à Forel (VD), Metalcolor pratique l'application de peinture sur grandes bandes d'aluminium pour les fabricants de stores notamment. De 8000 t en 2004, sa production annuelle a passé à 16 000 tonnes – représentant 15 millions de m² enduits –, aujourd'hui, exportées à 93 % dans l'Union européenne. Metalcolor a maintenu une croissance régulière dans une conjoncture difficile tout en améliorant sans cesse sa performance énergétique. Alors que sa production doublait, l'entreprise a divisé par trois la quantité de gaz nécessaire pour chaque kilo produit : en changeant ses équipements, en recyclant toujours davantage la chaleur, en affinant ses procédés et en réorganisant le travail.



Millo & Cie

Vernier (GE)

www.millo.ch

Sise aux limites de Vernier et Satigny, l'entreprise Millo & Cie est spécialisée dans la production de fleurs coupées depuis plus de 40 ans, misant sur l'expérience de quatre générations. Destinées au marché régional, plus de cent variétés de fleurs – gloriosas, roses de jardin, hortensias, pivoines, marguerites, lys asiatiques, amaryllis, tulipes, tournesols, etc. – poussent dans les 12 000 m² de serres de l'entreprise. Le chauffage et l'alimentation en électricité de celles-ci sont assurés par une source renouvelable, le biogaz, via une installation développée en association avec un agriculteur voisin sous l'enseigne Biogaz – Mandement.



Rathgeb Bio / BioFresh SA

Tägerwilen (TG)

www.rathgeb.bio

Le siège de Rathgeb Bio, entreprise familiale, est une ferme biologique située à Unterstammheim (ZH). L'implantation de Tägerwilen (TG), BioFresh AG, est entièrement consacrée à la culture sous serres, qui permet à Rathgeb Bio de proposer un grand nombre de produits biologiques frais chaque jour toute l'année. Les besoins en eau chaude de BioFresh AG sont désormais assurés par un chauffage alimenté aux copeaux de bois exploité conjointement avec son voisin producteur de jus de fruits et légumes Biotta.



Salines Suisses

Riburg (AG)

<https://www.salz.ch/fr>

Les Salines Suisses appartiennent aux cantons et à la principauté de Liechtenstein. Elles produisent jusqu'à 600 000 tonnes de sel par an dans trois sites : Schweizerhalle (BL), Bex (VD) et Riburg. Le site alpin de Bex, exploité depuis 1554, est une mémoire vivante de plusieurs transitions énergétiques. Grâce à l'hydraulique, la mine de sel de Bex est aujourd'hui autonome énergétiquement. Sur les trois sites, le sel est extrait par dilution, rinçage et évaporation. Il sera utilisé pour moitié pour les routes. Il est aussi destiné à l'industrie, à l'alimentation du bétail et bien sûr, à l'alimentation humaine sous forme de sel de table.



swisspor Romandie SA

Châtel-Saint-Denis (FR)

www.swisspor.ch

Fabricant de produits d'isolation et d'étanchéité, swisspor compte six sites en Suisse ainsi que 12 implantations dans cinq pays d'Europe. Le site de Châtel-Saint-Denis comporte deux usines, l'une, rénovée en 2010, dévolue au polystyrène expansé, la seconde, construite en 2017, dédiée aux plaques de polyuréthane. swisspor contribue aux progrès énergétiques et climatiques par l'amélioration constante de ses infrastructures et de ses procédés, mais aussi grâce à ses produits. En admettant une durée d'utilisation de 60 ans, l'énergie investie pour construire et entretenir les usines swisspor et confectionner les produits d'isolation permet des économies d'énergie 22 000 fois plus importantes



SwissShrimp SA

Rheinfelden (AG)

www.swissshrimp.ch

En 2008, l'informaticien soleurois Thomas Tschirren imagine un élevage de crevettes en Suisse. En 2013, il lance SwissShrimp SA avec quelques amis. Grâce un accord conclu en 2016 avec la saline voisine, la chaleur excédentaire passe de la saline à l'élevage par le réseau de chauffage urbain. Terminées en 2018, les installations de pointe évitent notamment l'utilisation d'antibiotiques dans les bassins.

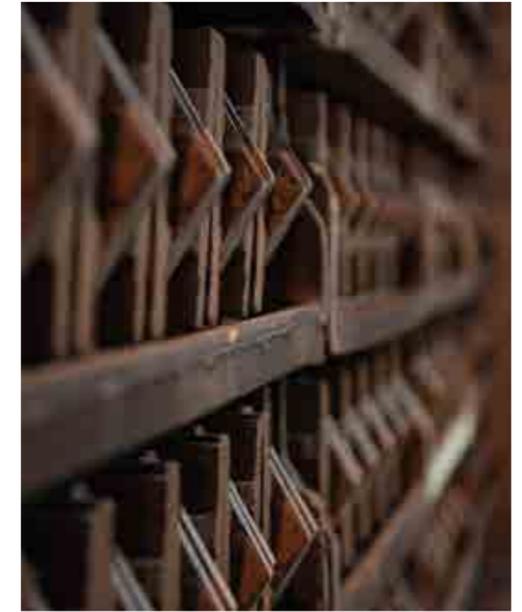


Vigier SA

Péry-La Heutte (BE)

www.vigier-ciment.ch

Fondée à Luterbach (SO) en 1871 par Robert Vigier, l'entreprise Ciments Vigier SA fut la première société suisse à produire du ciment Portland. Ce ciment annonçant une révolution dans la construction, un nouveau site de production a été ouvert en 1891 à Péry, idéalement situé en termes de géologie, d'énergie et de transports. La société emploie aujourd'hui en Suisse 1100 personnes sur 37 sites de tailles et vocations diverses. Ciments Vigier SA appartient depuis 2001 au groupe français Vicat, une rencontre exceptionnelle par-delà les ans : Louis Vicat fut en 1817 l'inventeur du ciment industriel et en 1840 l'initiateur du ciment Portland.



ZZ Wancor

Laufen (BL)

www.zzwancor.ch

ZZ Wancor ist Systemanbieter von grobkeramischen Baustoffen und kombiniertem technischem Zubehör für komplette Gebäudehüllen, bestehend aus Dach, Wand und Fassade. Das Unternehmen betreibt in der Schweiz zwei Dachziegelwerke, ein Backsteinwerk und beschäftigt über 160 Mitarbeitende. Seit 2009 zählt ZZ Wancor in Sachen Energieeffizienz auf die Expertise der EnAW. Die Nachhaltigkeitsstrategie basiert dabei auf drei Schwerpunkten: Erhaltung der Biodiversität, Förderung der Kreislaufwirtschaft und Vorantreiben der Dekarbonisierung des Produktportfolios. So wird beispielsweise die Trocknungsanlage vor allem mit der Abwärme des Brennofens betrieben und der in den Produktionsstätten verwendete elektrische Strom stammt zu 100 Prozent aus Wasserkraft.

Impressum

Umsetzung: BERTA Kommunikation AG, Zürich

Konzept: Sensor Advice GmbH, Zürich

Redaktion: Laura Angst, Anastasija Baumeler, Joelle Broummana, Carmen Engi,
Corinne Keller, Eva Novak, Jean-Luc Renck, Heike Scholten, Benedikt Vogel

Fotografie: Marcello Engi, Corinna Guthknecht, Benjamin Hofer, Stefan Löb, Stefan Walter, Patrick Wamsganz

Übersetzung: Sylvie Gentizon, Genf (Französisch), Annemieke Stössel, Oberkirch, und Nicole Vanbiervliet, Bern (Deutsch)

Korrektur: Alain Vannod, St. Gallen (Deutsch), Jean-Luc Renck, La Chaux-de-Fonds (Französisch)

Druck: Vögeli AG, Marketingproduktion & Druck, Langnau, Cradle to Cradle Certified™-Druckprodukt

Herausgabe: November 2020

© Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW), Zürich

Impressum

Réalisation : BERTA Kommunikation SA, Zurich

Conception : Sensor Advice Sàrl, Zurich

Rédaction : Laura Angst, Anastasija Baumeler, Joelle Broummana, Carmen Engi,
Corinne Keller, Eva Novak, Jean-Luc Renck, Heike Scholten, Benedikt Vogel

Photographies : Marcello Engi, Corinna Guthknecht, Benjamin Hofer, Stefan Löb, Stefan Walter, Patrick Wamsganz

Traduction : Sylvie Gentizon, Genève (français), Annemieke Stössel, Oberkirch, et Nicole Vanbiervliet, Berne (allemand)

Lectorat : Alain Vannod, Saint-Gall (allemand), Jean-Luc Renck, La Chaux-de-Fonds (français)

Impression : Vögeli AG, Marketingproduktion & Druck, Langnau, Imprimé Cradle to Cradle Certified™

Édition : novembre 2020

© Agence de l'énergie pour l'économie (AEnEC), Zurich

COOL!

Mit der richtigen Dimensionierung von Kälteanlagen und durch Abwärmenutzung sparen Sie Energie und Kosten in Ihrem Unternehmen.

Utilisez du froid produit avec l'air extérieur et des installations frigorifiques bien dimensionnées, vous économiserez de l'énergie et de l'argent dans votre entreprise.