

Klima- freundliche Kälte

Der Bilanzbericht im Überblick

Das Förderprogramm «Klimafreundliche Kälte» der Stiftung KliK hat zwischen 2015 und 2026 insgesamt 1'797 Projekte bei der Umstellung auf klimafreundliche Kältemittel und Kälteanlagen unterstützt und erzielt bis 2030 Emissionsvermindierungen von rund 307'600 Tonnen CO₂-Äquivalenten. Der Bilanzbericht zeigt: Das Programm hat seine Ziele erreicht. Seine entscheidende Wirkung liegt in der Beschleunigung der Markttransformation hin zu natürlichen Kältemitteln. Eine zentrale Erkenntnis ist das richtige Zusammenspiel von Förderung und Regulierung.

Ausgangslage und Programm

Der Grossteil der Schweizer Kälteanlagen wurde bei Programmstart mit teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW) betrieben – synthetische Kältemittel, deren Treibhauspotenzial jenes von CO₂ um ein Vielfaches übersteigt: Ein Kilogramm des verbreiteten Kältemittels R404A wirkt über einen Zeitraum von 100 Jahren betrachtet wie knapp vier Tonnen CO₂. Klimafreundliche Alternativen waren verfügbar, setzten sich aber insbesondere bei bestehenden Kälteanlagen ohne gezielte Anreize nur langsam durch. Hier setzte die Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation KliK als Vorreiterin an, noch bevor das internationale HFKW-Ausstiegssystem des Kigali-Amendments verabschiedet war. Das 2015 gestartete Förderprogramm «Klimafreundliche Kälte» unterstützte mit drei Modulen den vorzeitigen Ersatz bestehender HFKW-Anlagen durch Systeme mit natürlichen Kältemitteln (Modul 1 «Vorzeitiger Ersatz»), die Errichtung von CO₂-Verbundkälteanlagen in kleinen Verkaufsformaten (Modul 2 «Kleinanlagen») sowie den Kältemittelwechsel in bestehenden Anlagen (Modul 3 «Kältemittelwechsel»). Bis zur Schliessung für Neuanmeldungen Ende 2025 wurden 1'797 Projekte mit Förderbeiträgen von rund 50,4 Millionen Schweizer Franken unterstützt. Die vertraglich vereinbarte Wirkungsphase mit fortlaufender Bescheinigung dauert bis Ende 2030. Die Wirkung der umgestellten Anlagen hält über diesen anrechenbaren Zeitraum hinaus an.

Wirkungsbilanz: Planwerte übertroffen, Wirkung konzentriert

Bis Ende 2030 erzielt das Programm Emissionsverminderungen von 307'600 Tonnen CO₂-Äquivalenten (t CO₂e). 145'600 Tonnen davon sind bereits vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) bescheinigt (Stand: bis und mit Monitoringperiode 2023). Alle drei Module übertrafen ihre ursprünglichen Planwerte: das Modul «Vorzeitiger Ersatz» um 34 %, das Modul «Kleinanlagen» um 70 % und das Modul «Kältemittelwechsel» um 29 %. Das Programm hat damit eingelöst, was bei der Registrierung in Aussicht gestellt wurde. Die Gesamtzahl kombiniert verifizierte und modellierte Werte: Bis 2023 sind die Emissionsverminderungen extern verifiziert, die Folgejahre beruhen auf der Wirkungsmodellierung der Programmleitung (Stiftung KliK und Simultec AG).

Aufschlussreicher als die Summe der Emissionsverminderungen ist ihre Verteilung. Das Modul «Vorzeitiger Ersatz» stellt lediglich rund einen Fünftel der Projekte, trägt aber mit knapp zwei Dritteln zur Wirkung bei. Beim Modul «Kältemittelwechsel» ist das Verhältnis nahezu umgekehrt: Mit mehr als zwei Dritteln aller Projekte trägt es nur zu rund einem Drittel der Wirkung bei. Das Modul «Kleinanlagen» steuert mit 12 % der Projekte rund 4 % der Wirkung bei. Die Wirkung entstand somit vor allem in wenigen grossen Ersatzprojekten, während die über 1'200 kleinen Drop-in-Projekte etwas anderes leisteten: Marktdurchdringung in der Breite, bis hin zu Gewerbebetrieben, die eine Investitionsförderung nie erreicht hätte. Das Modul «Kleinanlagen» schliesslich erreichte ein Marktsegment, in dem klimafreundliche Kältetechnik ohne Förderung kaum Verbreitung gefunden hätte, und trug zur Standardisierung von CO₂-Verbundlösungen im Kleinformat bei. Dieses Zusammenspiel aus Wirkung in der Tiefe, Transformation in der Breite und Erschliessung von Nischen macht die modulare Architektur zum eigentlichen Erfolgsfaktor des Programms.

Auch die Kostenseite verlangt eine doppelte Lesart. Mit durchschnittlich 174 CHF/t CO₂e einschliesslich Transaktionskosten liegt das Programm am oberen Rand der inländischen Kompensationsprojekte (Durchschnitt der nationalen Bescheinigungen der Stiftung KliK: 123 CHF). Teuer war indes die Tonne, nicht der Vollzug: Der Transaktionskostenanteil von lediglich 6 % belegt eine effiziente, hoch standardisierte Abwicklung. Der hohe Preis pro Tonne widerspiegelt die realen Mehrkosten klimafreundlicher Kältetechnik und markiert zugleich die Grenze der

Zahlungsbereitschaft der Stiftung KLiK. Innerhalb des Programms unterscheidet sich dieses Verhältnis allerdings je nach Projektgrösse deutlich: Beim Modul «Vorzeitiger Ersatz» betragen die Transaktionskosten rund 6.20 CHF/t, beim Modul «Kleinanlagen» rund 28.60 Franken und beim Modul «Kältemittelwechsel» rund 16.05 Franken. Der Prüfaufwand skaliert nicht mit der Wirkung. Diese Unverhältnismässigkeit bei Kleinprojekten ist eine der zentralen Lehren des Programms.

Markttransformation: Beschleuniger, nicht Auslöser

Das Programm operierte nicht im regulatorischen Vakuum. Die Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) und das Kigali-Amendment hatten den Ausstieg aus den HFKW bereits vorgezeichnet. Die eigenständige Leistung des Programms liegt deshalb nicht darin, die Markttransformation ausgelöst, sondern sie spürbar beschleunigt zu haben. Die Programmentwicklerin Simultec AG schätzt den zusätzlichen Beitrag zur Reduktion von HFKW-Emissionen aus Kältemitteln auf rund 10 %. Am eindeutigsten ist die Zusätzlichkeit beim Drop-in-Kältemittelwechsel: Der Wechsel bringt dem Betreiber keinen Betriebskostenvorteil, sondern nur Aufwand. Ohne Förderung wäre er in aller Regel unterblieben. Der Mitnahmeeffekt lag praktisch bei null.

Im Zusammenspiel von Förderung und Regulierung zeigt sich zugleich ein strukturelles Dilemma: Sobald eine Vorschrift die technologische Umstellung verbindlich macht, ist diese nicht mehr zusätzlich und damit nicht mehr anrechenbar. Jede regulatorische Verschärfung verengt den Raum, in dem ein Kompensationsprogramm wirken kann. Das Programm nutzte das Zwischenstadium der Branche. Die Richtung war klar, der Zeitplan offen und damit genau jenes Förderfenster, das sich mit dem Nachfüllverbot für bestimmte HFKW ab 2030 absehbar schliesst. Darin liegt die vielleicht wichtigste klimapolitische Erkenntnis des Berichts: Kompensationsprogramme entfalten ihre grösste Wirkung als komplementäres Element eines kohärenten regulatorischen Rahmens, nicht als dessen Ersatz.

Über die bescheinigten Tonnen CO₂e hinaus dürfte der Kompetenzaufbau in der Branche am nachhaltigsten wirken. Allein im Modul «Kältemittelwechsel» waren 248 Kältefachfirmen registriert. Sie wickelten die Projekte ab, trugen das erworbene Wissen in weitere Kundenprojekte und hatten ein wirtschaftliches Eigeninteresse an der Verbreitung des Programms, weil jeder Wechsel einen Auftrag generierte. Die Lernkurve bei der CO₂- und Propan-Technologie verlief in den vergangenen Jahren steil. Wer sie nicht nachvollzieht, verliert in der Branche den Anschluss. Hinzu kommen Zusatznutzen, die in der Emissionsbilanz nicht erscheinen, die Transformation aber über den Förderzeitraum hinaus stabilisieren: Energieeinsparungen und Abwärmenutzung integraler CO₂-Systeme, höhere Betriebssicherheit sowie Versorgungssicherheit. Wer früh auf natürliche Kältemittel umstieg, ist von Preisvolatilität und Quotendiskussionen rund um den HFKW-Phase-down unabhängig.

Grenzen der Förderung

Die Grenzen des Programms sind so lehrreich wie seine Erfolge. Das Kleingewerbe – Bäckereien, Metzgereien, kleine Gastronomiebetriebe – wurde von den Modulen «Vorzeitiger Ersatz» und «Kleinanlagen» trotz gezielter Massnahmen kaum erreicht. Die Ursachen sind struktureller Natur: Investitionskosten, die auch mit Förderung die Möglichkeiten kleiner Betriebe überstiegen, unsichere Betriebsperspektiven und fehlende Planungshorizonte. Bezeichnend ist, dass eine Bonusprämie von 5'000 CHF für die ersten zehn Kleingewerbeprojekte keine einzige Anmeldung auslöste. Einzig über das niederschwellige Modul «Kältemittelwechsel» und den Kanal der Kältefachfirmen fand das Programm breiten Zugang zum Kleingewerbe. Der Befund reicht über das Programm hinaus: Finanzielle Anreize können Investitionsentscheide erleichtern. Fehlen

einem Betrieb aber die finanziellen Mittel oder die Zukunftsperspektive, schaffen auch Förderprogramme keine Investitionsbereitschaft.

Zusätzlich schränken zwei externe Faktoren die Wirkung des Programms ein. Der ausgeprägte Fachkräftemangel der Kältebranche wirkt als strukturelle Bremse der Transformation, unabhängig von der Höhe der Fördersätze. Und die Technologiekosten entscheiden über die Wirksamkeit der Förderung mit: Das Modul «Kleinanlagen» fand erst ab 2020 eine nennenswerte Nachfrage, nachdem die Gerätekosten für CO₂-Anlagen sanken. Das technisch einfache Drop-in-Verfahren des Moduls «Kältemittelwechsel» skalierte dagegen unmittelbar nach der Registrierung 2019. Förderanreize greifen erst, wenn die Technologie hinreichend marktreif ist.

Empfehlungen für künftige Programme

Aus diesen Befunden leitet der Bericht sechs Handlungsempfehlungen ab:

- Fördersätze evidenzbasiert kalibrieren und periodisch nachjustieren, damit sie veränderten Marktbedingungen folgen und Mitnahmeeffekte minimiert werden.
- Prüfverfahren proportional zur Projektgrösse staffeln: standardisierte Vorprüfungen für niederschwellige Module, vertiefte Plausibilisierung für grosse Investitionen.
- Multiplikatoren von Programmbeginn an einbinden: Verbände, Fachfirmen und Beratungen erreichen insbesondere das Kleingewerbe besser als die direkte Kommunikation des Programmeigners.
- Die modulspezifische Gesuchslast bereits im Programmdesign realistisch antizipieren und budgetieren.
- Ein Marktreife-Monitoring mit klaren Schwellenwerten etablieren, um Module anzupassen oder kontrolliert auslaufen zu lassen, sobald die geförderte Technologie zur Marktnorm wird.
- Zusatznutzen von Beginn an standardisiert erfassen, damit Wirkungen jenseits der Treibhausgasbilanz transparent in die Programmbewertung einfließen.

Fazit

Das Programm «Klimafreundliche Kälte» gehört zu den umfangreichsten und langlebigsten Kompensationsprogrammen der Schweiz. Im Bereich der stationären Kältetechnik war es das einzige Förderprogramm des Landes. Es hat seine quantitativen Ziele erreicht und teilweise übertroffen, seine Prozesse über die Laufzeit nachweislich verbessert und die Mittel effizient eingesetzt. Seine Stärke lag in der Verbindung von fachlicher Tiefe, operativer Qualität und Branchennähe. Seine Grenzen verweisen weniger auf Konstruktionsfehler als auf die systemischen Grenzen finanzieller Anreizinstrumente. Mit dem Auslaufen der Förderung wird aus dem Sanierungsthema klimafreundliche Kälte zunehmend ein Optimierungsthema – Energieeffizienz, Wärmerückgewinnung, Sektorkopplung –, für das die methodischen Erfahrungen des Programms eine belastbare Grundlage bilden. Die Bilanz lässt sich in einem Satz bündeln: Ein Förderprogramm kann eine Markttransformation nicht auslösen, aber entscheidend beschleunigen, wenn es zur richtigen Zeit ansetzt, auf marktreife Technologien trifft, eng mit der Branche zusammenarbeitet und weiss, wann seine Aufgabe erfüllt ist.