



Kurzbericht zum Projektabschluss:  
**Reduktion klimaschädlicher F-Gase  
bei Kälte- und Klimaanlage in Bayern**  
Projektlaufzeit: 01.09.2014 – 31.12.2019



**Klima**





**Kurzbericht zum Projektabschluss:**

# **Reduktion klimaschädlicher F-Gase bei Kälte- und Klimaanlageanlagen in Bayern**

**Projektlaufzeit: 01.09.2014 - 31.12.2019**

## Impressum

Kurzbericht zum Projekt: Reduktion klimaschädlicher F-Gase bei Kälte- und Klimaanlage in Bayern.

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: [www.lfu.bayern.de/](http://www.lfu.bayern.de/)

Konzept/Text:

LfU

Redaktion:

LfU

Bildnachweis:

LfU, Nivedita Mahida-Königsdörfer; Titelbild: Wärmepumpe am Schneefernerhaus

Stand:

November 2020



finanziert durch

Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz



Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>6</b>
1.1 Ausgangssituation und Projektziele	6
1.2 Projektaktivitäten	7
<b>2 Beschreibung der Aktivitäten</b>	<b>8</b>
2.1 Netzwerkaufbau mit Verbänden	8
2.2 Publikationen und Veröffentlichung von Praxis-Beispielen	11
2.3 Teilnahme an der Klimakonferenz COP 21	11
<b>3 Ergebnisse</b>	<b>12</b>
3.1 Kältefachschulen	12
3.2 Entsorgung von Geräten mit F-Gasen	12
3.3 Illegaler Handel mit Kältemitteln	13
<b>4 Fazit</b>	<b>13</b>



## Kurzfassung

Das Projekt zur Reduktion von klimaschädlichen fluorierten Treibhausgasen in Kälte- und Klimaanlage in Bayern (F-Gase-Projekt) wurde parallel zum Inkrafttreten der europäischen F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014 vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase initiiert. Vorrangiges Ziel war es, Betreibern von Kälte- und Klimaanlage mit fluorierten Gasen in Bayern einen Anstoß für die Umstellung auf Kälte- und Klimatechnologien mit natürlichen Kältemitteln (frei von synthetischen Fluorchemikalien, zum Beispiel Kohlenwasserstoffe, Kohlendioxid und Ammoniak) zu geben.

Die europäische F-Gase-Verordnung wird in Deutschland durch die Chemikalien-Klimaschutz-Verordnung (ChemKlimaschutzV) konkretisiert und ergänzt. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) ist in Bayern zuständig für die Zertifizierung von Betrieben gemäß § 6 ChemKlimaschutzV sowie für die Anerkennung von Ausbildungsstätten nach § 5 Abs. 3 ChemKlimaschutzV. Basierend auf dieser fachlichen Zuständigkeit hat das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) dem LfU die Aufgabe übertragen, das F-Gase-Projekt zu konzipieren und umzusetzen und hierfür die Finanzierung bereitgestellt. Damit verbunden war auch eine Kooperation mit dem israelischen Umweltministerium (Israel Ministry of Environmental Protection, MoEP) unter Beteiligung des StMUV. Im vorliegenden Kurzbericht zum Projektabschluss werden die wichtigsten Aktivitäten und Ergebnisse für das Projekt mit dem Fokus auf Bayern beschrieben.

Mit diesem Projektteil sollten insbesondere Informationen über die technischen Möglichkeiten zur Umstellung von Anlagen mit F-Gasen auf Anlagen mit natürlichen Kältemitteln in Bayern bereitgestellt werden. Dafür wurde u. a. die Broschüre „[Natürliche Gase für klimafreundliche Kälteanlagen](#)“ zusammengestellt und es wurden mehrere Fachtagungen und Info-Veranstaltungen für Betroffene (Anlagenbetreiber, Kälte- und Klimabetriebe, interessierte Öffentlichkeit) organisiert und durchgeführt. Zudem wurde eine umfangreiche Internetpräsenz etabliert ([https://www.lfu.bayern.de/analytik\\_stoffe/f\\_gase/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/f_gase/index.htm)). Durch die auf den Veranstaltungen vermittelten Informationen sollten regionale und lokale Akteure (Gewerbebetriebe, Supermärkte, Berufsbildungszentren, Hotels) dazu animiert werden, eine Umstellung auf natürliche Kältemittel voranzutreiben.

Durch zahlreiche Beispiele aus der Praxis konnte dargestellt werden, dass durch die Umstellung auf klimafreundliche und energieeffiziente Klima- und Kälteanlagen nicht nur in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnete Emissionen gesenkt, sondern auch langfristig laufende Betriebskosten eingespart werden können. Diese Praxisbeispiele sollten die Botschaft vermitteln, dass eine Umstellung auf natürliche Kältemitteltechnologien von Regelungen wie der F-Gase-Verordnung in der Europäischen Union (EU) langfristig forciert wird. Die daraus entstehende und beabsichtigte Verknappung von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen (HFKW) wird international durch das sogenannte „Kigali Amendment“ zum Montreal-Protokoll weiter vorangetrieben.

Für den internationalen Teil des Projekts wurden Fachexperten aus Israel als Multiplikatoren für ihr Wissen für die Anwendung von natürlichen Kältemitteltechnologien geschult. Diese internationale Kooperation generiert einen Mehrwert für die Kälte- und Klimatechnikbranche auf beiden Seiten und unterstützt die Technologieführerschaft der bayerischen Unternehmen im Kälte-Klima-Sektor. Gemeinsam mit Israel erfolgte die Teilnahme am Pariser Klimagipfel in 2015 (siehe Kap. 2.3).

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangssituation und Projektziele

Die europäische Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase (F-Gase-Verordnung) stellt Anforderungen an Betriebe und Personen, die Kältemittel auf Basis von Fluorkohlenwasserstoffen produzieren, importieren und verwenden. Ein wesentliches Ziel der Verordnung ist es, die F-Gase-Emissionen in einem sogenannten Phase-Down stufenweise bis zum Jahr 2030 um 70 % gegenüber dem Jahr 1990 zu reduzieren. Die Emissionen fluoriertes Treibhausgase in der EU sollen auf 35 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent bis zum Jahr 2030 gesenkt werden<sup>1</sup>.

Derzeit werden noch vorwiegend teil- und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKWs und FKWs) in verschiedenen Mischvarianten als Kältemittel verwendet. Die Einschränkung der Nutzung dieser Kältemittel und die damit verbundene Minderung der F-Gase-Emissionen sollen auch Auswirkungen auf die Treibhausbilanz zeigen, da konventionelle Kältemittel im Gegensatz zu den natürlichen in den meisten Fällen ein hohes bis sehr hohes Treibhauspotenzial aufweisen. Ein Umstieg auf alternative, nachhaltigere Technologien ist daher eine wirksame Methode, Treibhausgasemissionen zu reduzieren und gleichzeitig Energie- und Ressourceneffizienz von Kälte- und Klimaanlage zu steigern. Mit der F-Gase-Verordnung werden verstärkt Anreize für die Nutzung alternativer Kältemittel geschaffen, die weniger klimaschädlich als herkömmliche F-Gase sind. Dieses Ziel sollte soweit möglich im Rahmen des LfU-Projekts begleitet und unterstützt werden.

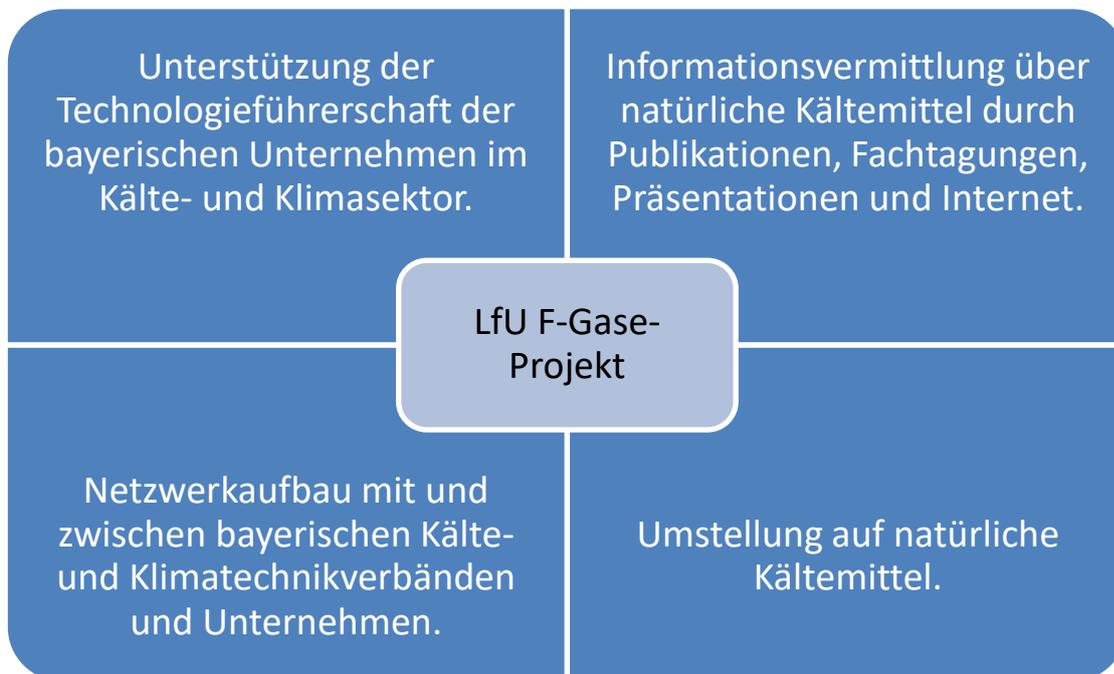


Abb. 1: Die Zielsetzungen des F-Gase-Projekts in Bayern

<sup>1</sup> Quelle: Website des Umweltbundesamts, zuletzt aufgerufen am 26.10.2020. (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/fluorierte-treibhausgase-fckw/rechtliche-regelungen/eu-verordnung-ueber-fluorierte-treibhausgase#VO5172014>)

## 1.2 Projektaktivitäten

Um die vorgenannten Zielsetzungen zu erreichen, wurden folgende Aktivitäten im Rahmen des Projekts mit den beteiligten Projektpartnern erfolgreich umgesetzt. Die primären Projektaktivitäten in Bayern waren:

- Publikation einer Broschüre zum Umstieg auf natürliche Kältemitteltechnologien in deutscher und englischer Sprache sowie weitere Veröffentlichungen im Internet.
- Durchführung von insgesamt acht Fachtagungen in Bayern (in Augsburg, Hof, München und Nürnberg).
- Teilnahme von insgesamt elf Experten aus Israel an einem zweiwöchigen Trainingsseminar zu natürlichen Kältemitteltechnologien („Cool Training“) der GIZ GmbH an der Bundesfachschule für Kälte-Klima-Technik in Maintal.
- Organisation von drei Delegationsreisen für Experten aus Israel mit einem Besuch am Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) und Besichtigungen von Firmen mit natürlichen Kälte- und Klimatechnologien im Münchner Umland.
- Teilnahme an der Klimakonferenz „Conference of Parties“ (COP) 21 in Paris und Organisation eines sogenannten „Side-Events“ mit der damaligen bayerischen Umweltministerin Ulrike Scharf und dem ehemaligen israelischen Umweltminister Avi Gabbay.

## 2 Beschreibung der Aktivitäten

Das zentrale Ziel des Projekts war es, die Umstellung auf nicht-fluorierte Kältemittel für Klima- und Kälteanlagen in Bayern zu unterstützen und voranzutreiben. Hierzu gehörte unter anderem die Informationsvermittlung durch Publikationen und Fachtagungen und der Austausch mit den Kältefachverbänden und Kältefachschulen.



Abb. 2: Aktivitäten des F-Gase-Projekts

### 2.1 Netzwerkaufbau mit Verbänden

Zu Beginn wurde zunächst der initiale Kontakt zu den zwei größten Kälte- und Klima-Verbänden in Deutschland aufgebaut, dem Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Verein (DKV e.V.) und dem Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe (VDKF e.V.). Hierfür wurden unter anderem Vertreter der Bezirksvereine der DKV in Bayern und der Landesverband Bayern des VDKF zu einer Infoveranstaltung am 26. Februar 2015 am LfU in Augsburg eingeladen. Zudem wurde mit zwei Kälteschulen in Bayern Kontakt aufgenommen und es wurde der Kontakt durch Delegationsaustausch mit Experten aus Israel ausgebaut. Bei der internationalen Weltleitmesse für Kältetechnik "Chillventa" in 2016 wurden Experten der Kälte- und Klimatechnik vernetzt. Auch mit der Kältefachschule Kulmbach wurde der Kontakt ausgebaut. Rund 20 angehende Kältemechatroniker nahmen beispielsweise an einer Fachtagung 2015 in Hof teil.

Insgesamt wurden acht Fachtagungen in Bayern durchgeführt (Inhalte s. Tab. 1). Die Fachtagungen dienten als Plattform, um Beispiele aus der Praxis zu präsentieren und die durch die EU-F-Gase-Verordnung verursachten Änderungen mit Experten zu diskutieren. Die Zielgruppe der Fachtagungen waren Kälte-Klimafachbetriebe, Kälteinnungen, Kälte-Klima-Verbände, Handwerkskammern, Gewerbeaufsichtsämter, Komponentenhersteller und -lieferanten, Ingenieurbüros, Anlagenbauer, Fachschulen für Kälte- und Klimatechnik und die interessierte Öffentlichkeit.

Die Präsentationen von den Fachtagungen sind auf der LfU-Website über folgendem Link als Download verfügbar: [https://www.lfu.bayern.de/analytik\\_stoffe/f\\_gase/tagungen/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/f_gase/tagungen/index.htm).

Tab. 1: Überblick der Fachtagungen mit den Vortragsthemen

Fachtagungstitel mit Termin	Vortragsthemen
<i>Infoveranstaltung zur neuen EU F-Gase Verordnung vom 26.02.2015</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation in Bayern, Ziele, Kooperationen</li> <li>• Die F-Gase Verordnung aus Sicht eines Verbands</li> <li>• Alternativen zu F-Gasen – Praxisbeispiele</li> <li>• Verbreitung klimafreundlicher Alternativ-Technologie auf Basis natürlicher Kältemittel weltweit</li> <li>• Umstellung auf Alternativen – Probleme und Erfolge aus der Sicht eines Betreibers</li> </ul>
<i>Reduktion von F-Gasen - Anwendung natürlicher Kältemittel bei Klima- und Kälteanlagen vom 25.11.2015 (Hof) und 01.12.2015 (Augsburg)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung klimafreundlicher natürlicher Kältemittel in Bayern, Internationale Kooperation mit Israel</li> <li>• Aktuelles vom Projekt „Reduktion klimaschädlicher Kälte- und Klimaanlageanlagen in Bayern“</li> <li>• Vorteile bei der Umstellung auf natürliche Kältemittel</li> <li>• Klimafreundliche F-Gase-Alternativen für Klima- und Kälteanlagen: Anwendungsbereiche von CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> und Kohlenwasserstoffen</li> <li>• Sicherheitsaspekte bei der Anwendung von CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> und Kohlenwasserstoffe</li> <li>• Pragmatische Lösungen für Betriebe, die klimafreundliche Kältetechnologien nutzen wollen</li> <li>• Konkrete Anwendungen klimafreundlicher natürlicher Kältemittel –Praxisbeispiel aus Bayern</li> </ul>
<i>„Natürlich Kühl“: Die Anwendung natürlicher Kältemittel bei Kälte- und Klimaanlageanlagen: Kohlendioxid, Ammoniak, Propan und Wasser in der Praxis vom 28.06.2016 (Hof) und 06.07.2016 (Augsburg)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Auswirkungen der EU-F-Gase-Verordnung: Aussichten für die Klima- und Kältetechnik</li> <li>• Die Entwicklung von CO<sub>2</sub>- Kälteanlagen als Serienprodukt.</li> <li>• Erfahrungen mit der Anwendung von Propan als Kältemittel</li> <li>• Anlagenbeispiele mit Ammoniak und R723 als Kältemittel</li> <li>• Die Anwendung von Wasser als Kältemittel</li> <li>• Steigerung der Energieeffizienz für den Betrieb: Beispielsweise mit natürlichen Kältemitteln</li> <li>• Kaltsolösätze mit Propan als Kältemittel, umweltfreundlich und wirtschaftlich. Ein Praxisbericht mit überraschenden Messwerten</li> <li>• Soleverbundanlagen: Besonderheiten und technische Anforderungen</li> <li>• Anwendungsbeispiele der Kaskaden Anlagen mit natürlichen Kältemitteln</li> <li>• Fachgerechte Entsorgung von Geräten und Kältemitteln</li> </ul>

Fachtagungstitel mit Termin	Vortragsthemen
<i>Effiziente Kälteanlagen mit natürlichen Kältemitteln vom 14.09.2017</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EU-F-Gase-Verordnung und internationale Regelungen zu HFKW im Montreal Protokoll</li> <li>• Die Nationale Klimaschutz-Initiative und das Kälte-Klima-Förderprogramm des Bundesumweltministeriums</li> <li>• Umweltfreundliche Kälteerzeugung – Umstellung auf natürliche Kältemittel am Beispiel der Roche Diagnostics GmbH</li> <li>• Eine neue Dimension der Kälte – Nachhaltige Kühlung mit CO<sub>2</sub> im Edeka-Logistikzentrum in Landsberg am Lech</li> <li>• Simulationsberechnungen zur Bewertung von Kälteanlagen mit natürlichen und Low-GWP Kältemitteln: Füllstand, volumetrische Kälteleistung, Energiebedarf</li> <li>• Blue cool concept – integrales Kälte-, Klima und Wärmepumpensystem mit natürlichen Kältemitteln für kleine Super- und Biomärkte</li> </ul>
<i>Natürliche Kältemittel – sicher und effizient anwenden vom 12.11.2018</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LfU-Projekt: Umstieg auf natürliche Kältemittel – Kooperation mit Westkap, Südafrika</li> <li>• EU-F-Gase-Verordnung und internationale Vereinbarungen – Auswirkungen auf die Kältebranche</li> <li>• F-Gase-Verordnung und adäquate kältetechnische Konzepte</li> <li>• ESyCool green - nachhaltige Energielösungen für den Lebensmitteleinzelhandel</li> <li>• Softwaregestützte Bestimmung der zulässigen kältemittel- und standortabhängigen Füllmengengrenzen nach EN 378</li> <li>• Transkritische CO<sub>2</sub>-Anlagen am Beispiel einer Kälteanlage für Gemüsekühlung</li> <li>• Das Anwendungspotenzial von Wasser als Kältemittel in Turboverdichteranlagen</li> </ul>
<i>Der Weg zu natürlichen Kältemitteltechnologien - Herausforderungen und Erfolgsgeschichten vom 13.11.2019</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bedeutung des Kigali-Abkommens für die F-Gase-Politik der EU und die Auswirkungen in Deutschland / Bayern</li> <li>• Mögliche Auswirkung der F-Gase Verordnung auf den illegalen Handel von F-Gasen in der EU – Erkenntnisse der COOLEKTIV initiativ</li> <li>• Erfahrungen mit dem Vollzug der Chemikalien- Klimaschutzverordnung – Erfolge und Herausforderungen</li> <li>• „Alternative Kältemittel“ Anforderungen an das Lehrprogramm der Kältefachschule Unterschleißheim</li> <li>• Das StMUV-finanzierte Forschungsprojekt „ZukunftKlima“ – eine Kooperation der Universität Bayreuth mit dem Beruflichen Schulzentrum Kulmbach</li> <li>• F-Gase und Gewässerschutz – Trifluoressigsäure (TFA)</li> <li>• Planung und Berechnung der Nachhaltigkeit von F-Gas freien Anlagen am Beispiel eines Kaltwasser Verbundwerkes im Stahlwerk.</li> <li>• Beispiel einer integralen Kälte- und Wärmepumpen- Heizanlage mit Propan im Denn's Biomarkt, Starnberg.</li> <li>• Nachhaltige Technologien im Bereich der Kältetechnik: Chancen und Herausforderungen am Beispiel Wärmepumpen</li> </ul>

## 2.2 Publikationen und Veröffentlichung von Praxis-Beispielen

Da es in Bayern bereits einige gute Praxis-Beispiele zur Anwendung von natürlichen Kältemitteln gibt, wurden diese in der Broschüre „[Natürliche Gase für klimafreundliche Kälteanlagen](#)“ exemplarisch dargestellt, die im November 2015 in deutscher und englischer Sprache publiziert wurde. Sie beschreibt Anwendungsbeispiele verschiedener Unternehmen (u.a. Roche Diagnostics GmbH, Efficient Energy GmbH, der Brauerei Rapp KG, den Supermärkten ALDI SÜD Dienstleistungs-GmbH & Co. oHG, Lidl Stiftung & Co. KG und EDEKA AG & Co. KG) zum Einsatz von natürlichen Kältemitteln. Die Inhalte der Broschüre wurden mit den jeweiligen Firmen und den für die Kälteanlagen zuständigen Planungsbüros abgestimmt. Einige der Betreiber der Kälte- und Klimaanlageanlagen, die in der Broschüre vorkommen, stellten als Referenten bei den Fachtagungen des LfU ihre Anlagen vor und gaben so einen Einblick in die Praxis hinsichtlich der Herausforderungen und Chancen bei der Umstellung auf natürliche Kältemittel.

Neben der Broschüre wurden auch auf der Internetseite des LfU Informationen zum Projekt in deutscher und englischer Sprache veröffentlicht und regelmäßig aktualisiert (siehe: [https://www.lfu.bayern.de/analytik\\_stoffe/f\\_gase/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/f_gase/index.htm)).

## 2.3 Teilnahme an der Klimakonferenz COP 21

Die Teilnahme an der Klimakonferenz in Paris im Dezember 2015 (Conference of the Parties (COP) 21) fand im Rahmen eines sogenannten Side-Events mit den Kooperationspartnern aus Israel statt. Mit den Projektpartnern, der GIZ GmbH und dem israelischen Umweltministerium, zusammen mit der Environment Investigation Agency (eine Nicht-Regierungs-Organisation, die auf dem Gebiet der Reduktion von HFKW aktiv ist) und TruckNet (eine Start-up Firma aus Israel) wurde das Side-Event geplant und durchgeführt. Während des Side-Events mit dem Titel „*Technological Breakthrough in the Refrigeration and Air-Conditioning Sector - New Cost Effective and Energy Efficient Solutions*“, fanden vier Kurzvorträge statt und es nahmen insgesamt 30 Personen teil. Zudem unterzeichneten die damalige bayerische Umweltministerin Ulrike Scharf und der damalige Umweltminister aus Israel Avi Gabbay eine Kooperationsabsicht zur Reduktion von klimaschädlichen fluorierten Gasen.

Die Teilnahme an der Klimakonferenz COP 21 in Paris stärkte die Beziehungen der bayerischen und israelischen Kooperationspartner. Es wurde die Erkenntnis gewonnen, dass andere Länder an dem Projektaustausch, insbesondere an den Firmenbesichtigungen in Bayern, Interesse zeigten. Außerdem konnte das LfU zusammen mit dem StMUV seinen Beitrag auf dem Gebiet der internationalen Kooperation zum Klimawandel erfolgreich einbringen.



Abb. 3: Impression der Klimakonferenz (COP 21): Fachvortrag beim „Side-Event“ des COP 21 in Paris 2015

### 3 Ergebnisse

Für Bayern wurden auf den Gebieten der Reduktion von klimaschädlichen F-Gasen und dem Umstieg auf natürliche Kältemittel durch die Zusammenarbeit mit den Fachverbänden, die Recherchearbeiten für die Praxisbeispiele und im Rahmen der Durchführung der Fachtagungen wichtige Erkenntnisse gewonnen. Insbesondere bei der in Kap. 2.2 genannten Broschüre konnte anhand erprobter Praxisbeispiele gezeigt werden, dass ein Umstieg auf natürliche Kältemittel in größerem Maßstab möglich ist.

#### 3.1 Kältefachschulen

Durch die Zusammenarbeit mit einigen Schulungseinrichtungen für Kältemechatronik ist deutlich geworden, dass neue Technik benötigt wird, um sachkundiges Personal für die Anwendung von neuen Technologien mit natürlichen Kältemitteln zu schulen. Die Schulungseinrichtungen in Bayern hatten zur Initiierung des F-Gase-Projekts in 2014 einen Rückstand gegenüber den Schulen in Norddeutschland (z. B. der Bundesfachschule für Kälte-Klima-Technik Maintal oder der norddeutschen Kältefachschule in Springe), die ihr Lehrprogramm früher weiterentwickelt haben und über die notwendige Ausstattung verfügten, um auch für den Einsatz natürlicher Kältemittel auszubilden. Mittlerweile haben die Schulen größtenteils das Lehrmaterial umgestellt und zusätzliche Technik für die Schulungen erworben.

#### 3.2 Entsorgung von Geräten mit F-Gasen

Eine Umstellung von Kälte- und Klimatechnologien auf natürliche Kältemittel ist untrennbar mit der Entsorgung der bisher eingesetzten Kältemittel und ggf. Treibmittel (im Isolationsschaum) sowie der Altanlagen verbunden. Bei zwei der F-Gase Fachtagungen präsentierte ein Vertreter des LfU einen Fachvortrag mit dem Titel: „*Fachgerechte Entsorgung von Kälte- und Klimaanlage und Kältemitteln*“. Es zeigte sich, dass bei vielen Teilnehmern, wie z. B. Herstellern, Fachverbandsmitgliedern, Industrievertretern und Kältefirmen grundlegende Kenntnisse über die rechtlichen Vorgaben zur ordnungsge-

mäßigen Entsorgung von Kälteanlagen und Klimageräten nach dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) nicht ausreichend vorlagen. Insgesamt wurde die Erkenntnis gewonnen, dass die Entsorgung von alten Kälte- und Klimaanlageanlagen mit FKW und zum Teil noch mit ozonschädlichem FCKW zumindest teilweise nicht ordnungsgemäß erfolgt. Durch eine ordnungsgemäße Entsorgung lassen sich erhebliche Synergieeffekte zwischen den abfallwirtschaftlichen Vorgaben und effektiven Maßnahmen zum Klimaschutz erzielen.

### 3.3 Illegaler Handel mit Kältemitteln

Eine weitere Thematik, die den F-Gase Phase-Down in Europa betrifft, ist der illegale Import von Kältegasen. Gemäß einer Studie der EIA (Environmental Investigation Agency), die Zoll Daten und im Quotensystem der EU erfasste Zahlen der produzierten Fluorkohlenwasserstoffe auswertete, wurden allein im Jahr 2018 ca. 16,3 Million Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente von FKW illegal auf dem Markt in der EU gehandelt<sup>2</sup>. Laut der EIA entspricht das 16 % mehr, als das Quotensystem der EU eigentlich zugelassen hätte<sup>3</sup>. Um diese Problematik in Bayern zu erörtern, wurde 2019 ein Vertreter der Gewerbeaufsicht in Bayern als Referent zu einer der F-Gase-Fachtagungen eingeladen. Die Vorträge der Referenten sind auf der [LfU F-Gase Website](#) aufrufbar.

## 4 Fazit

Mit dem F-Gase-Projekt ist es gelungen, Betreiber und Hersteller von Kälte- und Klimaanlageanlagen für natürliche Kältemittel für eine Kooperation zu gewinnen und Beispiele aus der Praxis in Bayern in Publikationen und im Rahmen von Fachtagungen bekannt zu machen. Durch die Darstellung von Best-Practice-Beispielen in einer anschaulichen Broschüre konnte eine weitere Verbreitung neuerer Erkenntnisse beim Einsatz natürlicher Kältemittel gefördert werden. Grundsätzlich wird eine konsequente Umsetzung der Europäischen F-Gase-Verordnung in Deutschland insbesondere durch den illegalen Import und Handel von Kältemitteln über die europäischen Grenzen beeinträchtigt. Auch auf die ordnungsgemäße Entsorgung von Kälteanlagen und Klimageräten sollte ein größeres Augenmerk gelegt werden.

Das Statistische Bundesamt meldete für das Jahr 2018 einen Rückgang von 21 % für den potentiellen Treibhauseffekt der eingesetzten fluorierten Treibhausgase (FKW, HFKW, Blends) gegenüber dem Jahr 2017<sup>4</sup>. Der Einsatz verwendeter Treibhausgase in Deutschland lag 2018 bei 8.036 Tonnen, bezogen auf CO<sub>2</sub>-Äquivalente lag die Menge bei 10,9 Millionen Tonnen. In der EU und damit auch in Deutschland und Bayern wird der Verbrauch von fluorierten Treibhausgasen bis 2030 und darüber hinaus weiter eingedämmt<sup>5</sup>. Die Umstellung auf saubere, umweltfreundliche und energieeffiziente Technologien mit natürlichen Kältemitteln ist ein zukunftssicherer Weg, um laufende Betriebskosten und gleichzeitig Emissionen zu senken.

---

<sup>2</sup> Quelle: Environmental Investigation Agency, 2019: Doors Wide Open. Im Internet Aufrufbar unter <https://reports.eia-international.org/doorswideopen/> (aufgerufen am 27.10.2020)

<sup>3</sup> Quelle: Artikel im Deutschlandfunk vom 17.11.2019 im Internet Aufrufbar unter [https://www.deutschlandfunk.de/hfkwi-in-kuhltechnik-der-schwarzmarkt-fuer-treibhausgase.724.de.html?dram:article\\_id=463628](https://www.deutschlandfunk.de/hfkwi-in-kuhltechnik-der-schwarzmarkt-fuer-treibhausgase.724.de.html?dram:article_id=463628) (aufgerufen am 30.09.2020)

<sup>4</sup> Quelle: DESTATIS, Pressemitteilung vom 10.12.2019 im Internet Aufrufbar unter [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/12/PD19\\_468\\_325.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/12/PD19_468_325.html) (aufgerufen am 30.09.2020)

<sup>5</sup> Quelle: European Environment Agency, EEA Report No. 20/2019, Fluorinated greenhouse gases 2019, Seite 29 (Figure 6.1 Approaching the Montreal Protocol HFC phase-down), im Internet Aufrufbar unter <https://www.eea.europa.eu/publications/fluorinated-greenhouse-gases-2019/> (aufgerufen am 30.09.2020)



Eine Behörde im Geschäftsbereich  
Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz

