



Kontrolle von Anlagen mit Kältemitteln auf dem Schweizerischen Markt

Bericht über die nationale Marktkontrollkampagne 2019–2022 der schweizerischen Chemikalien-Vollzugsstellen



Impressum

Herausgeber	Fachstellen der Kantone Basel-Stadt, Waadt und Tessin
Patronat	Chemsuisse, Kantonale Fachstellen für Chemikalien
Autoren	Roland Arnet (Koordinator Kampagne Kälteanlagen und Kältemittel), Brigitte Grenacher (Kantonales Laboratorium Basel-Stadt), Yves Parrat (Kantonales Laboratorium Basel-Stadt), Nicola Solcà (Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo, TI), Steve Steiger (Direction générale de l'environnement, VD), Henry Wöhrnschimmel (Bundesamt für Umwelt, Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien)
teilnehmende kantonale Fachstellen	AG: Amt für Verbraucherschutz, Chemiesicherheit, 5000 Aarau AR: Amt für Umwelt, Abteilung Wasser und Stoffe, 9102 Herisau BE: Kantonales Laboratorium Bern, 3012 Bern BL: Amt für Umweltschutz und Energie, Ressort Störfallvorsorge und Chemikalien, 4410 Liestal BS: Kantonales Laboratorium Basel-Stadt, 4056 Basel FL: Amt für Umwelt, Abfall / Chemikalien, 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein FR: Service de l'environnement, 1762 Givisiez GE: Service du pharmaciens cantonal, 1207 Genève GR: Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit, Chemikaliensicherheit, 7001 Chur LU: Dienststelle Lebensmittelkontrolle und Verbraucherschutz, Chemikaliensicherheit, 6002 Luzern NE: Service de l'énergie et de l'environnement, Domaine environnement, 2034 Peseux SG: Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen, Abteilung Wasser- und Chemikalien-Inspektorat, 9001 St. Gallen SO: Amt für Umwelt Solothurn, Abteilung Stoffe, 4500 Solothurn TG: Kantonales Laboratorium Thurgau, 8510 Frauenfeld TI: Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo, 6500 Bellinzona UR/SZ/OW/NW: Laboratorium der Urkantone, 6440 Brunnen VD: Direction générale de l'environnement, Produits chimiques, 1066 Epalinges VS: Service de la protection de l'environnement, 1950 Sion ZG: Amt für Verbraucherschutz, Chemikalienfachstelle, 6312 Steinhausen ZH: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 8090 Zürich
Projektbegleitung	Henry Wöhrnschimmel, Bundesamt für Umwelt, Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien; Robert Dumortier, Gerichtsexperte für Wärmepumpen und Kälte-Climatechnik
Finanzielle Unterstützung	Bundesamt für Umwelt (BAFU) Vertrag Nr. 00.5033.PZ / 7EF2D4A9E / 2D09CAF37

Inhalt

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	7
1.1 Umweltgefahren synthetischer Kältemittel	7
1.2 Regelung von Kältemitteln.....	7
1.3 Vollzug in der Schweiz.....	8
1.4 Ziele der Nationalen Kampagne Marktkontrolle	9
2. Methoden	10
2.1 Organisation	10
2.2 Information und Sensibilisierung	10
2.3 Durchführung der Kontrollen	11
2.4 Massnahmen nach den Kontrollen	12
3. Resultate.....	13
3.1 Überprüfung auf rechtmässiges Inverkehrbringen	13
3.2 Überprüfung auf rechtskonformen Betrieb und Wartung.....	15
3.3 Überprüfung der Melde-, Kennzeichnungs- und Dokumentationspflichten.....	17
4. Schlussfolgerungen	21
4.1 Einordnung der Resultate.....	21
4.2 Empfehlungen.....	21
5. Anhang.....	22
5.1 Inspektionsformular für Klima- und Industriekälteanlagen und Wärmepumpen.....	22
5.2 Inspektionsformular für Gewerbekälte.....	24

Zusammenfassung

Die kantonalen Vollzugsbehörden haben zwischen 2019 und 2022 eine national koordinierte Marktkontrollkampagne über Kältemittel durchgeführt. Ziel der Kampagne war es zu überprüfen, ob die Regelungen von Anhang 2.10 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) eingehalten werden, die Branche zu sensibilisieren und damit letztlich Emissionen ozonschichtabbauender und in der Luft stabiler Kältemittel zu reduzieren. Damit unterstützen die kantonalen Vollzugsbehörden die Erreichung nationaler Ziele wie auch internationaler Verpflichtungen der Schweiz.

Im Vorfeld der Kampagne fand ein intensiver Austausch zwischen den kantonalen Vollzugsbehörden und der Branche (Anlagenimporteure, Planer, Anbieter) statt. Teil davon waren regionale Informationsveranstaltungen sowie individuelle Gespräche zu den chemikalienrechtlichen Anforderungen bei den jeweiligen Fachfirmen.

Während der Kampagne haben die kantonalen Vollzugsbehörden insgesamt 1472 Anlagen (Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen) bei 316 Betrieben inspiziert, welche hauptsächlich aufgrund von Informationen aus der Meldepflicht, aber auch aufgrund anderer Hinweise ausgewählt wurden. Die Kontrollen wurden teils vor Ort, teils mittels Prüfung der Unterlagen durchgeführt. Dabei wurde kontrolliert, ob die Anlagen rechtskonform in Verkehr gebracht worden waren und betrieben werden, und ob die Melde-, Kennzeichnungs- und Dokumentationspflichten erfüllt werden.

Der grösste Anteil der überprüften Anlagen war rechtmässig in Verkehr gebracht worden. 42 Anlagen verstiesen jedoch gegen die betreffenden Vorgaben der ChemRRV, vor allem aufgrund zu hoher Kälteleistung und Fehlen eines sekundären Kälte Trägerkreislaufs. Betreffend Betrieb und Wartung wiesen 239 Anlagen Mängel auf, zum grossen Teil aufgrund unregelmässiger Dichtigkeitskontrollen. Darüber hinaus war die Meldepflicht bei 662 Anlagen, die Kennzeichnungspflicht bei 361 Anlagen, und die Dokumentationspflichten bei 193 Anlagen nicht erfüllt.

Wenn auch die Branche grosses Interesse daran zeigt, die Regelungen zum Schutz der Umwelt einzuhalten, deuten die Resultate der Kampagne klar auf einen Handlungsbedarf hin. Mithelfen dabei können sowohl die Branchenverbände als auch die einzelnen Fachfirmen und Anlagenbetreiber. Die kantonalen Vollzugsbehörden werden diese Akteure bei der Einhaltung der chemikalienrechtlichen Vorgaben weiterhin unterstützen und somit die Transition zu umweltfreundlicheren Technologien und Praktiken begleiten.

Résumé

Entre 2019 et 2022, les autorités cantonales d'exécution ont mené une campagne de contrôle du marché au niveau national sur les fluides frigorigènes. L'objectif de la campagne était de vérifier si les dispositions de l'annexe 2.10 de l'ordonnance sur la réduction des risques chimiques (ORRChim) étaient respectées, de sensibiliser l'industrie et de réduire ainsi les émissions de réfrigérants appauvrissant la couche d'ozone et stables dans l'air. Les autorités cantonales d'exécution soutiennent ainsi les buts des objectifs nationaux et des obligations internationales de la Suisse.

Avant la campagne, un échange intensif a eu lieu entre les autorités cantonales d'exécution et les acteurs de la branche (importateurs d'installations, planificateurs, fournisseurs). Des réunions d'information régionales ainsi que des entretiens individuels sur les exigences de la législation sur les produits chimiques dans les entreprises spécialisées concernées ont été organisés.

Au cours de la campagne, les autorités cantonales d'exécution ont inspecté un total de 1472 installations (installations frigorifiques, climatiseurs et pompes à chaleur) dans 316 entreprises, sélectionnées principalement sur la base d'informations issues de l'obligation de déclaration, mais aussi d'autres indications. Les contrôles ont été effectués en partie sur place, en partie par vérification des docu-

ments. À cette occasion, il a été vérifié si les installations étaient mises sur le marché et exploitées conformément à la loi et si les obligations de déclaration, d'étiquetage et de documentation étaient respectées.

La plus grande partie des installations contrôlées ont été mise sur le marché légalement. 42 installations enfreignent toutefois les prescriptions concernées de l'ORRChim, principalement en raison d'une puissance frigorifique trop élevée et de l'absence d'un circuit frigoporteur secondaire. En ce qui concerne l'exploitation et l'entretien, 239 installations présentaient des défauts, en grande partie en raison de contrôles d'étanchéité irréguliers. En outre, l'obligation de déclaration était insuffisante pour 662 installations, l'obligation d'étiquetage pour 361 installations et l'obligation de documentation pour 193 installations.

Bien que la branche montre un grand intérêt pour l'application des règles de protection de l'environnement, les résultats de la campagne indiquent clairement la nécessité d'agir. Les organisations sectorielles ainsi que les différentes entreprises spécialisées et les exploitants d'installations peuvent y contribuer. Les autorités compétentes continueront d'aider ces acteurs à se conformer à la législation sur les produits chimiques, accompagnant ainsi la transition vers des technologies et des pratiques plus respectueuses de l'environnement.

Riassunto

Le autorità cantonali preposte all'esecuzione hanno condotto una campagna di controllo del mercato sui prodotti refrigeranti, coordinata a livello nazionale tra il 2019 e il 2022. L'obiettivo della campagna è stato quello di verificare il rispetto dell'Allegato 2.10 dell'Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici (ORRPChim), di sensibilizzare gli attori interessati e quindi, in ultima analisi, di ridurre le emissioni di gas refrigeranti che riducono lo strato di ozono e sono stabili nell'aria. In questo modo, le autorità cantonali sostengono il raggiungimento degli obiettivi nazionali e degli obblighi internazionali della Svizzera.

Nel periodo precedente la campagna, i servizi cantonali competenti hanno curato un intenso scambio con i diversi professionisti interessati (importatori di impianti, progettisti, fornitori). I requisiti settoriali della legislazione sui prodotti chimici sono stati illustrati sia in occasione di eventi informativi regionali sia tramite colloqui individuali con le aziende specializzate.

Durante la campagna, i servizi cantonali hanno ispezionato un totale di 1472 impianti (impianti di raffreddamento, di climatizzazione e pompe di calore) presso 316 aziende, selezionate principalmente sulla base delle informazioni derivanti dall'obbligo di notifica, ma anche sulla base di altre indicazioni. Le ispezioni sono state effettuate in parte sul posto e in parte esaminando la documentazione. È stato verificato se gli impianti erano stati immessi sul mercato ed erano gestiti conformemente alla legge e se gli obblighi di notifica, etichettatura e documentazione erano rispettati.

La maggior parte degli impianti ispezionati è stata immessa correttamente sul mercato. Tuttavia, in 42 casi sono venute alla luce delle violazioni alle disposizioni dell'ORRPChim, principalmente in ragione di un'eccessiva potenza di raffreddamento e della mancanza di un circuito di raffreddamento secondario. In termini di funzionamento e manutenzione, 239 unità presentavano carenze, in gran parte dovute a controlli irregolari delle perdite. Inoltre, l'obbligo di notifica non è stato soddisfatto per 662 impianti, l'obbligo di etichettatura è stato disatteso in 361 casi e gli obblighi di documentazione non sono stati adempiuti in 193 casi.

Anche se i professionisti del settore si dimostrano molto interessati a rispettare le norme sulla protezione ambientale, i risultati della campagna indicano chiaramente la necessità di intervenire. In questo senso, sia le associazioni di categoria sia le singole aziende specializzate e i gestori degli impianti possono essere d'aiuto. Le autorità cantonali preposte all'esecuzione della legge continueranno a

sostenere questi attori nel rispetto della legislazione sui prodotti chimici, accompagnando così la transizione verso tecnologie e pratiche più rispettose dell'ambiente.

Summary

The cantonal enforcement authorities conducted a nationally coordinated market control campaign on refrigerants between 2019 and 2022. The aim of the campaign was to check compliance with the regulations of Annex 2.10 of the Chemical Risk Reduction Ordinance (ORRChem), to raise awareness in the industry and thus ultimately to reduce emissions of refrigerants that deplete the ozone layer and are stable in the atmosphere. In this way, the cantonal enforcement authorities support Switzerland's efforts to meet national requirements and international obligations.

In the run-up to the campaign, an intensive exchange took place between the cantonal enforcement authorities and the industry (equipment importers, planners, suppliers). Part of this were regional information events as well as individual discussions on the chemical law requirements at the respective specialized companies.

During the campaign, the cantonal enforcement authorities inspected a total of 1472 systems (refrigeration systems, air-conditioning systems and heat pumps) at 316 companies, selected mainly on the basis of information from the reporting requirement, but also other indications. Inspections were carried out partly on site and partly by reviewing the documentation. It was checked whether the equipment had been placed on the market and was being operated in compliance with the law, and whether the reporting, labeling and documentation requirements were being met.

The majority of the installations inspected had been placed on the market in compliance with the law. However, 42 systems violated the relevant provisions of the ORRChem, mainly due to excessive refrigeration capacity and the lack of a secondary coolant circuit. Concerning operation and maintenance, 239 units showed deficiencies, mostly due to irregular leakage checks. Furthermore, the obligation to report was not fulfilled for 662 systems, the obligation to label was not fulfilled for 361 systems, and the documentation obligations were not fulfilled for 193 systems.

Even if the industry shows great interest in complying with the regulations for the protection of the environment, the results of the campaign clearly indicate a need for action. Both the industry associations and the individual specialist companies and plant operators can help. The cantonal enforcement authorities will continue to support these players in complying with the chemical legislation and thus accompany the transition to more environmentally friendly technologies and practices.

1. Einleitung

Kältemittel dienen in Kälte- und Klimaanlage zum Kühlen, in Wärmepumpen zum Erhitzen. Die Anwendungen reichen von der Lebensmittelkühlung im Supermarkt bis zur Klimatisierung eines Büros, von der Beheizung eines Wohnhauses bis zu Prozessen in industriellen Hochtemperaturwärmepumpen.

Schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden dafür sogenannte natürliche Kältemittel verwendet (z.B. Ammoniak oder Kohlenwasserstoffe). Seit den 1960er Jahren jedoch kamen vor allem synthetische Kältemittel zum Einsatz, da sie grosse Vorteile hatten: sie waren nicht brennbar, nicht giftig, und sehr stabil. Damit kamen aber auch grosse Mengen neuer Substanzen auf den Markt, die die Umwelt über Generationen hinweg beeinflussen sollten.

1.1 Umweltgefahren synthetischer Kältemittel

Die ersten synthetischen Kältemittel waren die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW). Diese konnten über chemische Reaktionen in der Atmosphäre zum Abbau der globalen Ozonschicht beitragen, wie in den 1970er Jahren gezeigt wurde. Im Jahr 1985 konnten Wissenschaftler das Ozonloch über dem Südpol durch Beobachtungen nachweisen, worauf ein internationales Umweltabkommen zum Verbot der FCKW ins Leben gerufen wurde: das Montrealer Protokoll. Aber auch die Ersatzstoffe – die teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) – waren noch ozonschichtabbauend, wenn auch weniger stark als ihre Vorgänger.

In den 1990er Jahren brachte die Industrie mit den teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW) neue Ersatzprodukte auf den Markt. Wenn auch diese die Ozonschicht nicht mehr schädigten, so waren die Stoffe sehr treibhauswirksam, bis zu mehrere tausendmal so stark wie das Kohlendioxid (CO₂).

Die letzte Generation fluorierte Kältemittel sollte all diese Probleme lösen: die Hydrofluorolefine (HFO) bauten sich in der Umwelt rasch ab und waren daher weder für die Ozonschicht noch für das Klima eine Gefahr. Das Abbauprodukt der HFO – das Trifluoracetat (TFA) – ist aber sehr stabil und reichert sich nun in Oberflächengewässern an. Es ist toxisch für aquatische Lebewesen und gefährdet langfristig auch die Qualität des Trinkwassers.

1.2 Regelung von Kältemitteln

Aufgrund ihrer Umweltgefahren sind einige dieser fluorierten Stoffe sowohl international als auch national geregelt. So sieht das Montrealer Protokoll für FCKW und HFCKW eine weltweite Absenkung des Verbrauchs auf praktisch null vor. Der Verbrauch an HFKW soll in den Industrieländern bis zum Jahr 2036 um 85% reduziert werden (Abbildung 1).

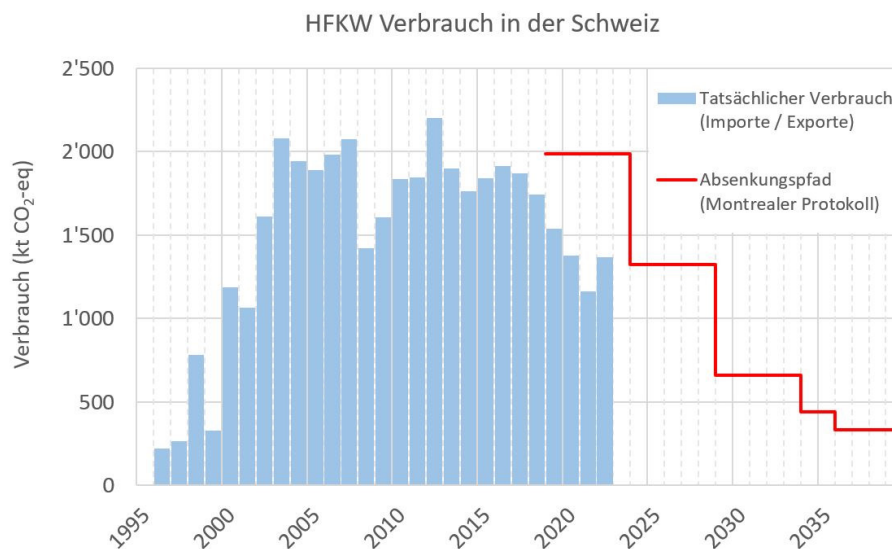
In der Schweiz wird dieses Ziel mit den Regelungen der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV)¹ umgesetzt. Die ChemRRV enthält etliche Verwendungsverbote für ozonschichtabbauende Stoffe und synthetische Treibhausgase (letztere unter dem Begriff «in der Luft stabile Stoffe»). Anhang 2.10 der ChemRRV enthält spezifische Regelungen betreffend ozonschichtabbauende und in der Luft stabile Kältemittel, darunter:

¹ SR 814.81

- Verbot des Inverkehrbringens von ozonschichtabbauenden Kältemitteln und Anlagen mit solchen Kältemitteln;
- Verbot des Inverkehrbringens von Anlagen mit in der Luft stabilen Kältemitteln, wenn die Anlage eine bestimmte Kälteleistung oder das Kältemittel ein bestimmtes Treibhauspotenzial überschreitet;
- Regelungen zur Einschränkung der Füllmenge in einer Anlage, insbesondere durch die Verwendung von Sekundärkreisläufen;
- Vorschriften zum sachgerechten Betrieb von Anlagen, insbesondere die Sorgfaltspflicht, das Nachfüllverbot für ozonschichtabbauende und bestimmte in der Luft stabile Kältemittel, sowie die Vorschrift zur regelmässigen Veranlassung einer Dichtigkeitskontrolle;
- Vorschriften zur Kennzeichnung und Meldung der Anlage sowie Pflicht zur Führung eines Wartungsheftes.

Die Regelungen zu Anlagen mit in der Luft stabilen Kältemitteln ersetzen dabei seit dem 1. Dezember 2013 die davor geltende kantonale Bewilligungspflicht. Die Regelungen werden zudem regelmässig dem fortschreitenden Stand der Technik angepasst. Dies soll sicherstellen, dass die Schweiz auch künftig ihre nationalen Ziele und internationalen Verpflichtungen einhalten kann.

Abbildung 1: Verbrauch von teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW) in der Schweiz und deren Verpflichtung unter dem Montrealer Protokoll. Quelle: BAFU.



1.3 Vollzug in der Schweiz

Der Vollzug der Chemikalien-Risikoreduktionsverordnung obliegt weitestgehend den Kantonen. Somit sind diese für die Überwachung der spezifischen Regelungen und Verbote gemäss Anhang 2.10 ChemRRV zuständig. In der Regel erfolgen die Kontrollen der kantonalen Chemikalienfachstellen, welche jeweils in den Kantonalen Laboratorien oder in den Umweltschutzämtern angesiedelt sind, nach dem Prinzip der Stichprobe.

Im Rahmen solcher stichprobenartigen Kontrollen wurde festgestellt, dass die Vorschriften des Anhangs 2.10 ChemRRV nicht immer eingehalten werden. Beispielsweise werden bestehende Kältekreisläufe in Gebäuden, in welchen neue Anlagen installiert werden, nicht immer berücksichtigt. Dies hat zur Folge, dass die maximal erlaubte Kälteleistung für den Betrieb der Gesamtanlage mit in der Luft stabilen Kältemitteln überschritten wird. Auch wurde wiederholt festgestellt, dass die Melde- und Wartungspflichten ungenügend wahrgenommen werden.

Diese Feststellungen haben die kantonalen Fachstellen und die Bundesbehörde dazu bewogen, eine koordinierte Kontrollkampagne durchzuführen. Solche nationalen Vollzugskampagnen werden unter Federführung der Koordinationsplattform Vollzug Chemikalienrecht (KPVC) durchgeführt, ein Mischgremium aus Chemikalienfachstellen des Bundes und der Kantone. Die Kampagnen dienen im Allgemeinen dazu, Nichtkonformitäten mit umweltrechtlichen Vorgaben überkantonal zu erfassen und zu beheben. Sie ermöglichen es auch, Massnahmen zu erarbeiten, damit die entsprechenden Vorschriften besser von den betroffenen Betrieben eingehalten werden.

1.4 Ziele der Nationalen Kampagne Marktkontrolle

Die Teilnehmer der Kampagne haben im Vorfeld deren Ziele festgelegt. Angestrebt wurde zunächst die *Information und Sensibilisierung* der Branche bezüglich der aktuellen Regulierung von Kältemitteln sowie kommender Änderungen auf dem Kältemittelmarkt. Die Kontrollen bei Fachfirmen und Betreibern von Anlagen mit Kältemitteln sollte eine *Übersicht* verschaffen, wie in der Schweiz die einschlägigen Regelungen eingehalten werden. Aufgrund dieser Kontrollen wie auch der allfällig durchgeführten Massnahmen ist zudem eine *Signalwirkung* bei der Branche zu erwarten, welche zur besseren Einhaltung der Regelungen und somit zur *Reduktion von Kältemittlemissionen* führt.

Während der Kampagne wurde nicht die Konformität der Anlage hinsichtlich der energierechtlichen Vorgaben kontrolliert.

2. Methoden

2.1 Organisation

Die Methodik der nationalen Marktkontroll-Kampagne zu Kältemitteln wurde 2018/2019 im Rahmen einer Arbeitsgruppe unter der Leitung der Chemikalien-Fachstelle des Kantons Aargau entwickelt. In dieser Phase fand auch ein intensiver Austausch mit Akteuren aus der Branche statt (siehe Abschnitt 2.2).

Die Durchführung der Kampagne erfolgte zwischen 2019 und 2022 unter der Leitung der Fachstellen der Kantone Basel-Stadt, Tessin und Waadt. Fokus war die Durchführung von Kontrollen sowie die Umsetzung von Massnahmen (siehe Abschnitte 2.3 und 2.4).

Das Bundesamt für Umwelt hat die Arbeiten finanziell unterstützt und fachlich begleitet. Für die Koordination der Inspektionen war ein externer Experte in Vollzugsaufgaben zuständig. Die technische Beurteilung wurde durch einen Gerichtsexperten für Wärmepumpen und Kälte-Klimatechnik unterstützt.

2.2 Information und Sensibilisierung

Zur Vorbereitung der Marktkontrollkampagne wurden zwischen 2018 und 2019 Auskünfte von verschiedenen Fachleuten aus der Branche gesammelt. In einer ersten Phase wurde mit 103 Importeuren von Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen Kontakt aufgenommen und anhand eines Fragebogens vergleichbare Information erhoben. Diese wurde über die wichtigsten Kälteplaner in der Schweiz ergänzt, um einen Gesamtüberblick über das Wissen der geltenden Vorschriften und der geplanten Gesetzesänderungen zu gewinnen. Die Ergebnisse zeigten, trotz Ausnahmen, dass bei vielen Firmen die Vorgaben der ChemRRV nur lückenhaft bekannt waren.

Mit dem Ziel, die Kenntnisse der verschiedenen Akteure zu verbessern und so den Informationsbedarf zu decken, wurden fünf regionale Informationsveranstaltungen organisiert (siehe Tabelle 1). Diese wurden durch Planer/ Ingenieurbüro, Importeure, Anbieter von Klima- und Kälteanlagen sowie Wärmepumpen und Behörden gut besucht.

Tabelle 1: Übersicht über die durchgeführten Informationsveranstaltungen

Ort	Datum	Organisation	Anzahl Teilnehmer
Rivera ²	24.5.2018	BFE & Ufficio gestione rischi ambientali TI	50
Aarau ³	26.11.2018	Amt für Verbraucherschutz Aargau (AVS)	60
Winterthur	5.3.2019	Kantonslabor Zürich	106
Lausanne	20.3.2019	Direction générale de l'environnement (DGE)	101
Aarau	2.4.2019	Amt für Verbraucherschutz Aargau	130
Total			447

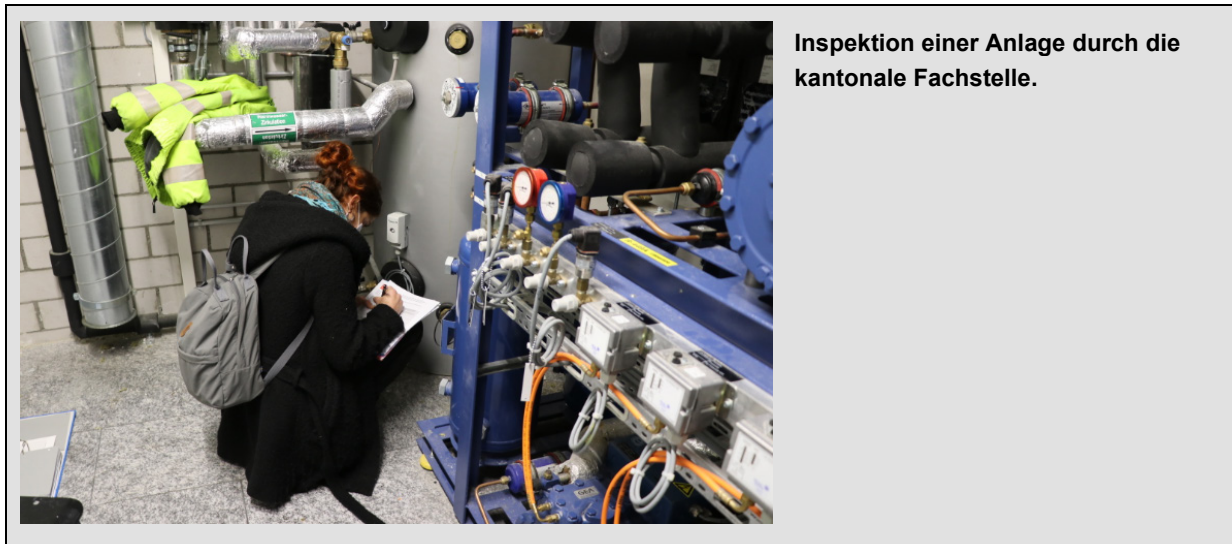
Der Austausch zwischen den Behörden und der Fachfirmen wurde von beiden Seiten als nützlich und positiv bewertet. Einerseits war es für die Chemikalienfachstellen möglich, die Facetten eines Gebiets zu entdecken, das verschiedene Berufsgruppen umfasst. Andererseits hatten die Akteure der Branche die Gelegenheit, die rechtlichen Anforderungen zum Schutz der Umwelt zu vertiefen.

² vorgängig und unabhängig zur Marktkontroll-Kampagne durchgeführt

³ Testanlass, nicht öffentlich ausgeschrieben

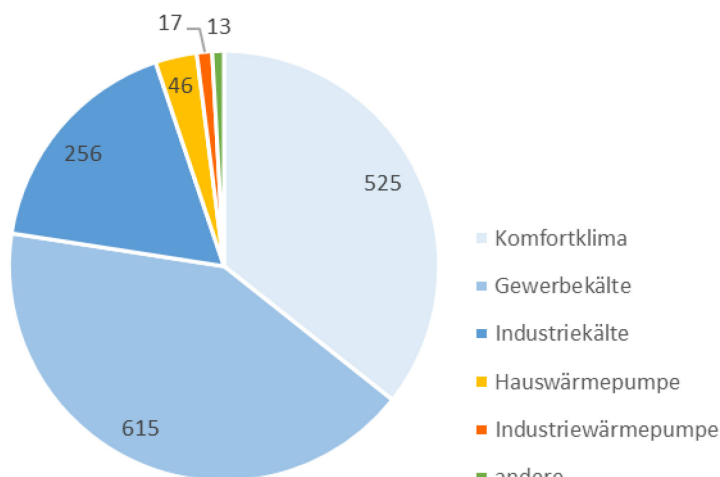
2.3 Durchführung der Kontrollen

Im Laufe der nationalen Kampagne wurden zwischen 2019 und 2022 insgesamt 1472 Anlagen in 316 Betrieben kontrolliert. Die Auswahl der Anlagen und Betriebe erfolgte vor allem aufgrund der Information aus den Meldungen (gemäss Anhang 2.10 Ziffer 5.1 ChemRRV); es wurden aber auch Betriebe kontrolliert, die bisher keine Anlage gemeldet hatten. 822 Anlagen wurden vor Ort inspiziert (Bild im Kasten unten). Die Inspektoren haben dafür ein einheitliches Inspektionsprotokoll verwendet (siehe Anhang), um die Vergleichbarkeit zwischen den Kantonen zu gewährleisten. 650 Anlagen wurden anhand Ihrer Dokumentation überprüft. Ein Schwerpunkt lag auf Anlagen, die nach 2013 in Betrieb genommen wurde, also nach Inkrafttreten der Verbotsregelungen der ChemRRV (vgl. Abschnitt 1.2).



Die kontrollierten Anlagen wurden nach ihrer Hauptanwendung unterschieden: Komfortklima, Gewerbekälte⁴, Industriekälte, Hauswärmepumpen, Industrierwärmepumpen und andere (siehe Abbildung 2). Es wurden Anlagen in insgesamt 22 Kantonen sowie im Fürstentum Liechtenstein überprüft (siehe Tabelle 2).

Abbildung 2: Während der Kampagne kontrollierte Anlagen.



⁴ Bei der Gewerbekälte lag der Fokus der Kampagne auf Anlagen in grösseren Betrieben und Supermärkten.

Tabelle 2: Während der Kampagne kontrollierte Betriebe und Anlagen

Kanton	Betriebe	Anlagen								
		Komfortklima	Gewerbekälte	Industriekälte	Hauswärmepumpe	Industriewärmepumpe	andere	Überprüfung vor Ort	Überprüfung anhand von Unterlagen	Total
AG	27	20	48	9	1	0	3	24	57	81
AR	3	1	6	0	0	0	0	0	7	7
BE	14	16	12	0	3	0	1	0	32	32
BL	23	165	58	27	14	0	1	231	34	265
BS	61	65	147	3	0	2	0	144	73	217
FL	13	39	11	14	2	1	0	48	19	67
FR	27	19	47	31	2	4	1	67	37	104
GE	3	0	3	0	0	0	0	0	3	3
GR	3	0	3	1	0	0	0	0	4	4
LU	7	8	19	0	0	0	0	0	27	27
NE	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2
NW	3	1	5	3	0	0	2	6	5	11
OW	2	1	0	1	1	0	0	1	2	3
SG	15	8	27	0	0	0	0	0	35	35
SO	15	15	19	4	4	0	1	7	36	43
SZ	7	8	14	0	2	0	0	3	21	24
TG	8	3	39	2	1	0	0	0	45	45
TI	16	26	14	27	0	0	0	41	26	67
UR	2	1	3	1	0	0	0	1	4	5
VD	14	64	65	72	4	1	0	134	72	206
VS	4	3	5	0	1	0	0	0	9	9
ZG	3	1	8	0	1	0	0	0	10	10
ZH	44	61	62	59	10	9	4	115	90	205
total	316	525	615	256	46	17	13	822	650	1472

2.4 Massnahmen nach den Kontrollen

Die Resultate der Kontrollen wurden den jeweiligen Anlageninhaberinnen in Form von Inspektionsberichten schriftlich kommuniziert. Allfällige Mängel wurden beanstandet und folgende Massnahmen verfügt:

- Betreiber von Anlagen, welche unrechtmässig in Verkehr gebracht wurden, wurden aufgefordert, einen Vorschlag zu unterbreiten, wie ein rechtskonformer Zustand wiederhergestellt werden kann (z.B. Ausserbetriebnahme eines Teils der bestehenden Verdichter, Nachrüstung mit einem Sekundärkreislauf). Solche baulichen Massnahmen wurden von den kantonalen Behörden eng begleitet.
- Betriebe mit stillgelegten Anlagen, die noch ozonschichtabbauende Kältemittel enthielten, wurden aufgefordert, das Kältemittel fachgerecht zu entsorgen und allenfalls die Anlage zurückzubauen.
- Alle weiteren Anlagenbetreiber wurden aufgefordert die festgestellten Mängel spätestens bis zur nächsten Wartung zu beseitigen.

3. Resultate

3.1 Überprüfung auf rechtmässiges Inverkehrbringen

Bei der Überprüfung auf rechtmässiges Inverkehrbringen wurde kontrolliert, ob die Grenzwerte für die maximale Kälteleistung und das maximale Treibhauspotenzial des Kältemittels eingehalten wurden und ob die Anforderungen für den Kälte- bzw. Wärmeträgerkreislauf erfüllt waren (vgl. Vorschriften nach Anhang 2.10 Ziffer 2.1 Absatz 3–7 ChemRRV⁵).

Von den 555 auf rechtmässiges Inverkehrbringen beurteilten Anlagen wurden 42 Anlagen (8% aller Anlagen) als nicht konform eingestuft. Hauptgründe waren eine zu hohe Kälteleistung und das Fehlen eines Kälte- bzw. Wärmeträgerkreislaufs.

Zwischen den Anwendungsbereichen zeigten sich Unterschiede. Zum Beispiel waren von den beurteilten Industriekälteanlagen 22% nicht rechtskonform, von den beurteilten Gewerbekälteanlagen waren weniger als 1% nicht rechtskonform (Abbildung 3 und Tabelle 3).

Beispiele für unrechtmässig in Verkehr gebrachte Anlagen finden sich im Kasten.

	<p>Beispiele für unrechtmässig in Verkehr gebrachte Anlagen:</p> <p>Komfortklimaanlage (Bild links) Kältemaschinen: 4 Inbetriebnahme: 2014–2016 Kältemittel: R-134a Gesamtkälteleistung: 7'000 kW → <i>zu hohe Kälteleistung</i></p> <p>Industriekälteanlage (ohne Bild) Direkt-Verdampfeinheiten: 4 Inbetriebnahme: 2016 Kältemittel: R-410A, 4 x 22 kg Kälteleistung: 4 x 29 kW Spezifische Füllmenge: 0.76 kg/kW → <i>kein Kälte- bzw. Wärmeträgerkreislauf</i></p>
--	---

⁵ gemäss Fassung vom 1. Juni 2023; vor dem 1. Juni 2019 waren die Regelungen in Anhang 2.10 Ziffer 2.1 Absatz 3 sowie Ziffer 2.3 enthalten.

Abbildung 3: Anteil der nicht konform in Verkehr gebrachten Anlagen, nach Anwendungsbereich. Siehe dazu auch Fussnote 4. (Lesehilfe: *Etwa 5% aller daraufhin kontrollierter Komfortklima-Anlagen war nicht konform in Verkehr gebracht.*)

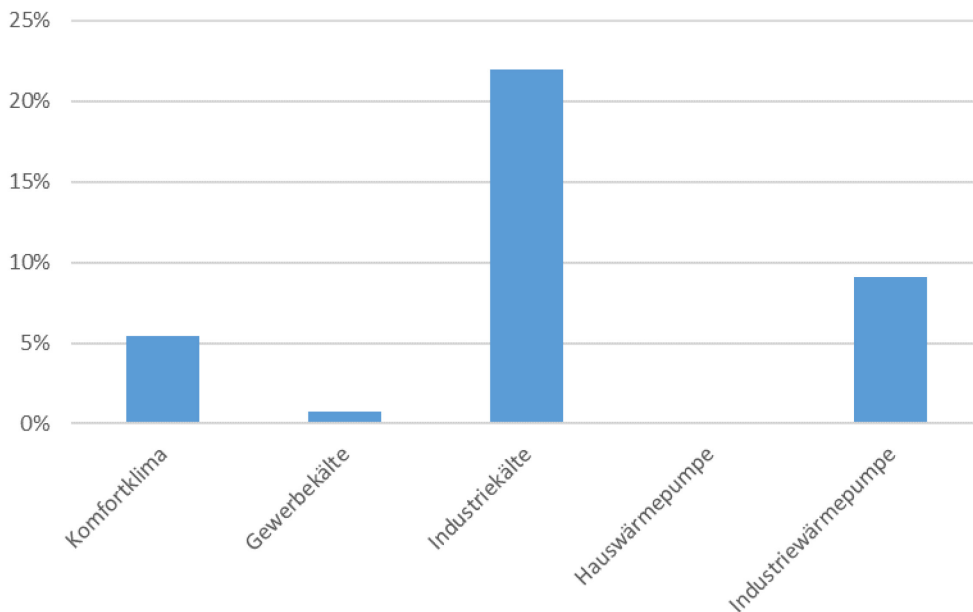


Tabelle 3: Nicht konform in Verkehr gebrachte Anlagen nach Anwendungsbereich und Mangel. Bemerkung: da eine Anlage auch aus mehr als einem Grund nicht konform sein kann, können die Summen der grau hinterlegten Spalten grösser sein als die Anzahl aller nicht konformer Anlagen.

Beurteilung	Anwendungsbereich					
	Komfortklima	Gewerbekälte	Industriekälte	Hauswärmepumpe	Industriegewärmepumpe	Total
Anlage konform	261	131	89	21	10	513
Anlage nicht konform	15	1	25	0	1	42
- zu hohe Kälteleistung	12	1	16	0	1	30
- zu hohes Treibhauspotenzial	0	0	0	0	0	0
- kein Kälteträgerkreislauf	2	0	12	0	0	14
- kein Wärmeträgerkreislauf	3	0	7	0	0	10
total beurteilte Anlagen	276	132	114	21	11	555

3.2 Überprüfung auf rechtskonformen Betrieb und Wartung

Bei der Überprüfung auf rechtmässigen Betrieb und Wartung wurde geprüft, ob die obligatorische Dichtigkeitskontrolle regelmässig durchgeführt wurde (gemäss Anhang 2.10 Ziffer 3.4 ChemRRV), ob übermässige Kältemittelverluste auftraten (und somit der Sorgfaltspflicht nach Anhang 2.10 Ziffer 3.1 ChemRRV nicht nachgekommen wurde), und ob die Nachfüllverbote eingehalten wurden (gemäss Anhang 2.10 Ziffern 3.2 und 3.3).

Von den 668 auf rechtmässigen Betrieb beurteilten Anlagen wiesen 239 Anlagen (36% aller Anlagen) Mängel auf. Hauptgründe waren unregelmässige Dichtigkeitskontrollen und übermässige Kältemittelverluste. Die Nachfüllverbote wurden hingegen immer eingehalten.

Zwischen den Anwendungsbereichen zeigten sich Unterschiede. Zum Beispiel wiesen von den beurteilten Industriekälteanlagen 51% Mängel im Betrieb auf, von den beurteilten Komfortklimaanlagen wiesen 23% Mängel im Betrieb auf (Abbildung 4 und Tabelle 4).

Ein Beispiel für eine mangelhafte Dichtigkeitskontrolle findet sich im Kasten.

Datum	Ausgeführte Arbeiten – Ersetzte Teile
27.10.17	IR5
29.11.17	Umbau Steuerung E-Ventil ersetzt Trockner ers.
31.10.17	-Service - Trockner ersetzt -Dichtigkeitskontrolle
16.4.18	Defekter Freosensor ersetzt.
25.11.18	Verdichtungsabdruck Wartung alle Zellen auf 0 gesetzt und so programmiert.
13.1.16	Filtdruckmessgehäuse undicht, Ende Januar Termin es zu erledigen
19.1.16	Trockner ersetzt u. ca. 6kg. ergänzt vakuumiert.
25.1.16	Nippelstrichle, war andicht, jetet am Teflonrad u. filling ersand 15 kg.
3.2.18	Kriwan ersetzt war defekt Zirkulation u. Funktionen überprüft.
30.6.21	Phasenüberwachung defekt. NG Kontakt Mit Wäge überbrückt
7.7.21	Phasenüberwachung ersetzt Funktionsüberprüfung. Bei Paralleltrieb Grün + Orange Lampe an
27.1.22	Kriwan defekt wurde bestellt, jetzt Supply (U) abgetauft.
8.2.22	Kriwan ersetzt

Beispiele für eine mangelhafte Dichtigkeitskontrolle:

Seit 2013 wurden für diese Anlage keine Dichtigkeitskontrollen vermerkt bzw. durchgeführt

Abbildung 4: Anteil der nicht konform betriebenen Anlagen, nach Anwendungsbereich. (Lesehilfe. Etwa 40% aller kontrollierten Hauswärmepumpen wurde nicht konform betrieben.)

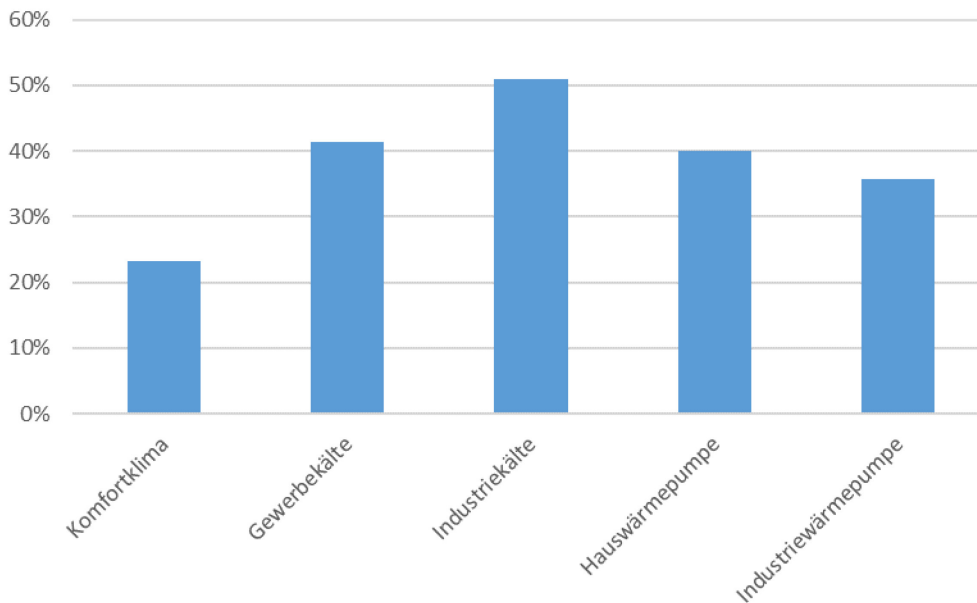


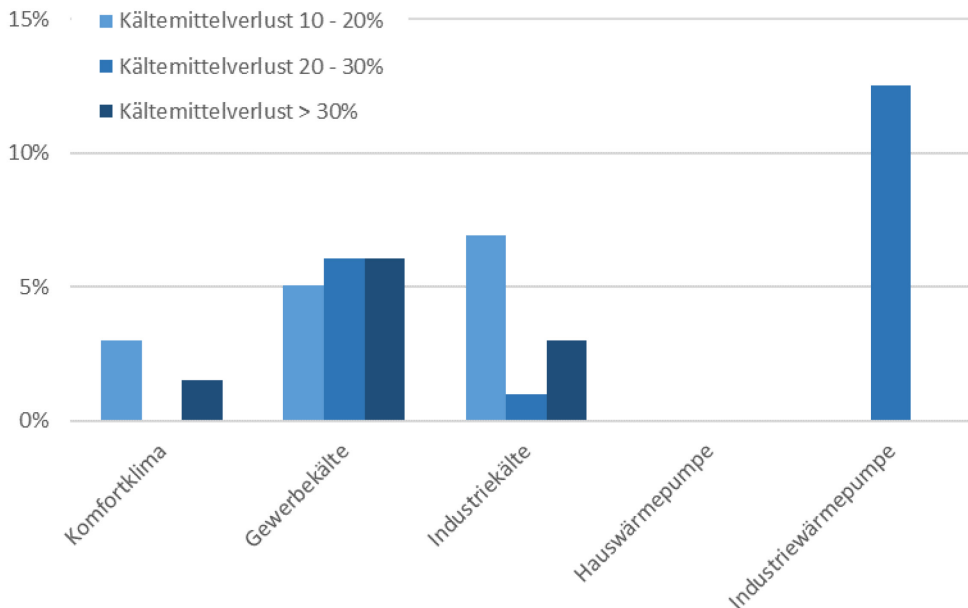
Tabelle 4: Nicht konform betriebene Anlagen, nach Anwendungsbereich. Bemerkung: da der Anlagenbetrieb auch aus mehr als einem Grund nicht konform sein kann, können die Summen der grau hinterlegten Spalten grösser sein als die Anzahl aller nicht konform betriebenen Anlagen.

Beurteilung	Anwendungsbereich					
	Komfortklima	Gewerbekälte	Industriekälte	Hauswärmepumpe	Industrierwärmepumpe	Total
Betrieb konform	222	99	86	12	9	429
Betrieb nicht konform	67	70	89	8	5	239
- unregelmässige Dichtigkeitskontrolle	47	43	65	8	1	164
- Kältemittelverluste	21	30	28	1	4	84
- Nachfüllverbot missachtet	0	0	0	0	0	0
total beurteilte Anlagen	289	169	175	20	14	668

Unter den 345 Anlagen, für welche Kältemittelverluste dokumentiert waren, fanden sich 35 Anlagen mit Verlusten von jährlich mehr als 10% ihrer Füllmenge⁶, davon wiederum 11 Anlagen mit Verlusten von jährlich mehr als 30%. Anlagen mit besonders hohen Kältemittelverlusten fanden sich bei der Gewerbe- und der Industriekälte (Abbildung 5). Von den etwa 60 überprüften älteren Anlagen mit Inbetriebnahme vor 2004 hatten fast alle mindestens eine grosse Leckage mit mehr als 80% Kältemittelverlust – häufig kurz nach der Inbetriebnahme. Einige dieser Anlagen verloren in Ihrer Betriebsdauer sogar bis zum Zehnfachen ihrer im Wartungsheft deklarierten Kältemittel-Menge.

⁶ angegeben sind hier durchschnittliche Verluste pro Jahr, errechnet aus den Gesamtverlusten von Inbetriebnahme bis zur letzten dokumentierten Wartung der Anlage.

Abbildung 5: Anteil der Anlagen mit hohem durchschnittlichen Kältemittelverlust, nach Anwendungsbereich. (Lesehilfe: 3% aller daraufhin kontrollierter Industriekälte-Anlagen hatten einen durchschnittlichen Kältemittelverlust von mehr als 30% ihrer Füllmenge pro Jahr.)



3.3 Überprüfung der Melde-, Kennzeichnungs- und Dokumentationspflichten

Es wurde weiterhin überprüft, ob die Anlagen korrekt gemeldet waren (gemäss Anhang 2.10 Ziffer 5.1 ChemRRV), ob die Kennzeichnungspflichten erfüllt waren (gemäss Anhang 2.10 Ziffer 2.4 ChemRRV sowie und Ziffer 5.1 Absatz 7 ChemRRV) und ob die Arbeiten an der Anlage vorschriftsmässig im Wartungsheft dokumentiert waren (gemäss Anhang 2.10 Ziffer 3.5 ChemRRV).

Von den 1445 auf die korrekte Meldepflicht beurteilten Anlagen wiesen 662 Anlagen (46%) Mängel bei Einhaltung der Meldepflicht auf. 249 Anlagen (17%) waren überhaupt nicht angemeldet (Abbildung 6, Tabelle 5).

Von den 636 auf die Kennzeichnung beurteilten Anlagen waren 361 Anlagen (57%) unvollständig gekennzeichnet. Am häufigsten fehlte die Aufschrift «enthält fluoridierte Treibhausgase» (Abbildung 7, Tabelle 6).

Bei den 613 auf die Dokumentationspflicht beurteilten Anlagen war bei 193 Anlagen (31%) das Wartungsheft nicht vor Ort oder nicht vorschriftsmässig ausgefüllt (Abbildung 8, Tabelle 7).

Abbildung 6: Anteil der Anlagen, für welche die Meldepflicht nicht erfüllt wurde, nach Anwendungsbereich. (Lesehilfe: Bei 30% der Hauswärmepumpen wurde die Meldepflicht nicht erfüllt).

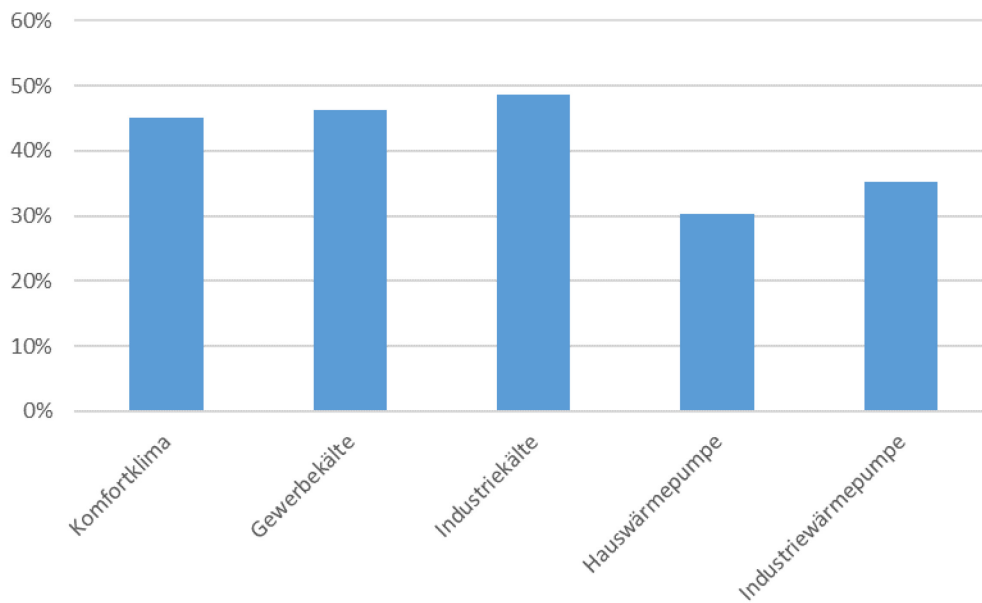


Tabelle 5: Anlagen, für welche die Meldepflicht nicht erfüllt wurde, nach Anwendungsbereich. Bemerkung: da die Meldepflicht auch aus mehr als einem Grund nicht erfüllt sein kann, können die Summen der grau hinterlegten Spalten grösser sein als die Anzahl aller Anlagen mit nicht erfüllter Meldepflicht.

Beurteilung	Anwendungsbereich					
	Komfortklima	Gewerbekälte	Industriekälte	Hauswärmepumpe	Industrierärmepumpe	Total
<i>Meldepflichten erfüllt</i>	283	323	131	30	11	783
<i>Meldepflichten nicht erfüllt</i>	233	279	124	13	6	662
- nicht angemeldet	98	111	32	6	0	249
- nicht abgemeldet	94	117	50	4	2	273
- inkorrekt gemeldet	46	51	42	3	4	146
total beurteilte Anlagen	516	602	255	43	17	1445

Abbildung 7: Anteil der Anlagen, für welche die Kennzeichnungspflicht nicht erfüllt wurde, nach Anwendungsbereich. (Lesehilfe: Bei mehr als 70% der Industriewärmepumpen wurde die Kennzeichnungspflicht nicht erfüllt).

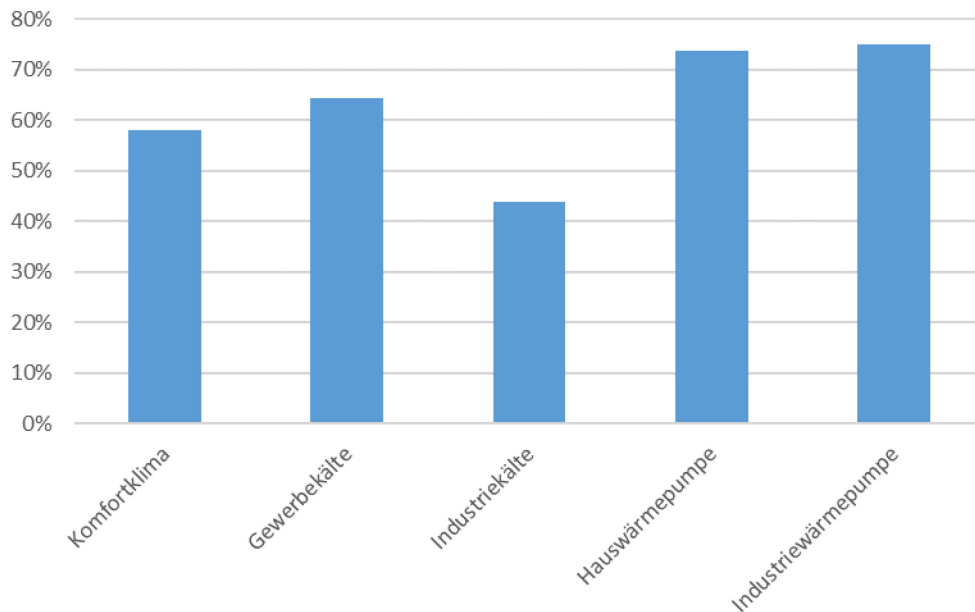


Tabelle 6: Anlagen, für welche die Kennzeichnungspflicht nicht erfüllt wurde, nach Anwendungsbereich. Bemerkung: da die Kennzeichnungspflicht auch aus mehr als einem Grund nicht erfüllt sein kann, können die Summen der grau hinterlegten Spalten grösser sein als die Anzahl aller Anlagen mit nicht erfüllter Kennzeichnungspflicht.

Beurteilung	Anwendungsbereich					Total
	Komfortklima	Gewerbekälte	Industriekälte	Hauswärmepumpe	Industriewärmepumpe	
Kennzeichnungspflicht erfüllt	114	58	95	5	3	275
Kennzeichnungspflicht nicht erfüllt	157	105	74	14	9	361
- Art des Kältemittels fehlt	10	16	4	1	1	33
- Menge des Kältemittels fehlt	33	48	27	0	3	112
- Angabe des GWP fehlt	18	3	0	1	0	22
- Aufschrift "enthalt fluorierte Treibhausgase" fehlt	114	72	49	13	8	257
- Zusatz "hermetisch geschlossen" fehlt	101	35	21	9	2	168
- Identifikationsnummer / Vignette fehlt	5	29	22	0	1	57
total beurteilte Anlagen	271	163	169	19	12	636

Abbildung 8: Anteil der Anlagen, für welche die Dokumentationspflicht nicht korrekt erfüllt wurde, nach Anwendungsbereich. (Lesehilfe: Bei etwa 40% der Gewerbekälte-Anlagen wurde die Dokumentationspflicht nicht erfüllt).

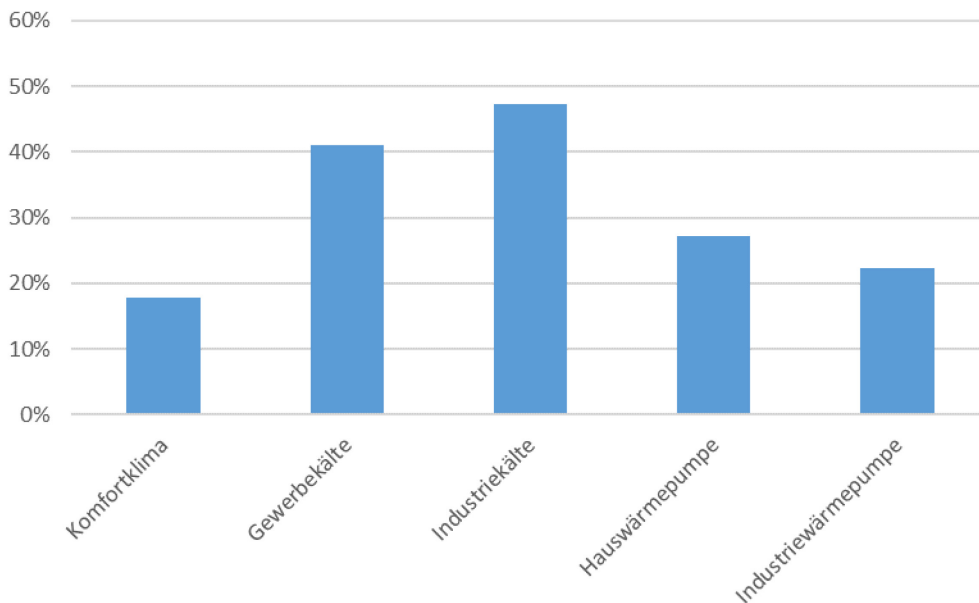


Tabelle 7: Anlagen, für welche die Dokumentationspflicht nicht erfüllt wurde, nach Anwendungsbereich. Bemerkung: da die Dokumentationspflicht auch aus mehr als einem Grund nicht erfüllt sein kann, können die Summen der grau hinterlegten Spalten grösser sein als die Anzahl aller Anlagen mit nicht erfüllter Dokumentationspflicht.

Beurteilung	Anwendungsbereich					Total
	Komfortklima	Gewerbekälte	Industriekälte	Hauswärmepumpe	Industrierwärmepumpe	
Dokumentationspflicht erfüllt	231	82	85	16	7	420
Dokumentationspflicht nicht erfüllt	50	57	76	6	2	193
- <i>Wartungsheft nicht vor Ort</i>	23	34	43	1	2	104
- <i>Wartungsheft nicht vorschriftsmässig</i>	17	17	32	3	0	69
total beurteilte Anlagen	281	139	161	22	9	613

4. Schlussfolgerungen

4.1 Einordnung der Resultate

Die Resultate der Kampagne machen deutlich, dass bei der Einhaltung der Regelungen zu Anlagen mit Kältemitteln ein Handlungsbedarf besteht. Während ein Grossteil der Branche die Vorschriften zum Inverkehrbringen von Anlagen mit Kältemitteln befolgt, treten noch verbreitet Mängel auf beim Betrieb von Anlagen sowie bei der Erfüllung der relevanten Pflichten.

Positiv zu bewerten ist das grosse Interesse der Branche, die rechtlichen Anforderungen zum Schutz der Umwelt zu kennen und einzuhalten. So haben Importeure, Planer und Anbieter den Austausch im Vorfeld der Kampagne offensichtlich geschätzt. Ebenso haben etliche Anlagenbetreiber aufgrund der Kontrollen erkannt, dass ein rechtskonformer Betrieb und die Erfüllung der Pflichten auch dem effizienten Betrieb der Anlage dienen. Im Verlauf der Kampagne wurden in der Tat auch Verbesserungen festgestellt betreffend Wartungsheft und Dichtigkeitskontrolle bei Mietanlagen. Die Kampagne hat offenbar eine gewisse Signalwirkung erreicht.

Für eine langanhaltende Wirkung der Kampagne ist der kontinuierliche Vollzug durch die kantonalen Behörden wesentlich, sowie ihr Austausch und ihre Zusammenarbeit mit der Branche. So wird es möglich, Emissionen von Kältemitteln weiterhin zu reduzieren und damit auch die Erreichung der langfristigen nationalen und internationalen Ziele in diesem Bereich zu stützen.

4.2 Empfehlungen

Bei grösseren Planungsfehlern und bereits erfolgter Inbetriebnahme ist die Korrektur von Fehlern, bzw. die Herstellung eines rechtskonformen Zustandes oft unverhältnismässig aufwändig. Deshalb ist es wichtig, mit den folgenden Massnahmen in den frühen Projektphasen die Weichen richtig zu stellen.

Behörden / Baubewilligungsverfahren

Der kantonale Vollzug des Anhangs 2.10 ChemRRV soll auch ausserhalb von Kampagnen gewährleistet werden. Durch Zusammenarbeit mit den Baubehörden kann eine Priorisierung der Vollzugstätigkeiten erfolgen, indem leistungsstarke und allfällig nicht konforme Kälteanlagen bereits in der Planungsphase, vor der Eingabe des Baugesuchs, erkannt werden können.

Fachfirmen

Eine regelmässige Weiterbildung zu den Änderungen der Rechtsvorschriften ist die Grundlage für gute Arbeit. Zur Erreichung der Klimaschutzziele im Bereich Kältemittel verschärft der Gesetzgeber regelmässig die entsprechenden Vorschriften und berücksichtigt dabei den Fortschritt im Stand der Technik. Eine frühe Berücksichtigung neuer Vorschriften ist essenziell in Hinsicht auf ein rechtskonformes Inverkehrbringen von Kälteanlagen. Die Vollzugsbehörden stehen den Kältefachfirmen bei Informationsbedarf zur Verfügung.

Inhaber und Betreiber

Kältefachfirmen können auch in diesem Bereich auf Verbesserung hinwirken, indem sie ihre Kunden über die Pflichten beim Betrieb der Anlage umfassend informieren. So können Anlagebetreiber ihren Pflichten besser nachkommen. Betreiber sollen die Wartung von Kälteanlagen als Prozesse definieren und diese im Qualitätssicherungssystem umsetzen.

5. Anhang

5.1 Inspektionsformular für Klima- und Industriekälteanlagen und Wärmepumpen



Kantonale Fachstellen für Chemikalien
 Services cantonaux des produits chimiques
 Servizi cantonali per i prodotti chimici

Checkliste A Klimakälteanlagen, Wärmepumpen + Industriekälteanlagen

Betrieb:
 Anlagestandort:
 Person vor Ort: Funktion:

SMKW-Nr. Anlagedaten SMKW / PEBKA (als Vorbereitung) Baujahr: Kältemittel (KM): R GWP: Füllmenge (kg):kg Kälteleistung (kW)kW Aufstellung <input type="checkbox"/> im Maschinenraum <input type="checkbox"/> im Gebäude Erweiterung-/ Umbau-Jahr: <input type="checkbox"/> im Freien	Anlage fotografieren! Daten vor Ort (falls anders) <input type="checkbox"/> kein FCKW, HFCKW oder HFKW Kältemittel nur Fragen auf 2. Seite mit X	Gesetzeskonformität (im Büro überprüfen oder vereinzelt bereits vor Ort) <input type="checkbox"/> Anlage ist bereits entsorgt, aber bei der SMKW nicht abgemeldet (nur diese Kopfzeile ausfüllen)
<input type="checkbox"/> Komfort Klimakälteanlage , (max. 8 Monate in Betrieb) - Kälteleistung grösser 600 kW <input type="checkbox"/> Wärmepumpe „reversibles System“ <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein - Kälteleistung grösser 600 kW <input type="checkbox"/> Industrie-Kälteanlage (auch Klima > 8 Monate) - Kälteleistung grösser 400 kW <input type="checkbox"/> Industrie-Tiefkühlung und Froster - Kälteleistung grösser 100 kW	<input type="checkbox"/> ja > 8 Mte und > 400 kW <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> i.O. (nur nein) <input type="checkbox"/> nicht i.O. (bei ja) <input type="checkbox"/> abklären <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Anlage ist älter als 2014
<input type="checkbox"/> Ausnahme-Bewilligung ist vorhanden? - Wenn ja, für was? - ausgestellt wann? - bis wann gültig?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> Direkt-Verdampfung (**VRF- + VRV-Systeme) - Kälteleistung < 80 kW und > als 40 Verdampfer** - Kälteleistung > 80 kW und > als 2 Luftkühler	(ohne Kälte-trägerkreislauf) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> i.O. (bei nein) <input type="checkbox"/> nicht i.O. (bei ja) <input type="checkbox"/> abklären
<input type="checkbox"/> luftgekühlte Verflüssiger (ohne Wärmeträgerkreislauf) - GWP > 4000 - Kälteleistung >100 kW GWP < 1900 - mehr als 0,40 kg KM/ kW ohne Abwärmenutzung - mehr als 0,48 kg KM/ kW mit Abwärmenutzung GWP > 1900 - mehr als 0,18 kg KM/ kW ohne Abwärmenutzung - mehr als 0,22 kg KM/ kW mit Abwärmenutzung - mehr als 0,37 kg km zum Heizen und Kühlen mit mind. 2 Luftwärmetauscher Berechnung: Kältemittelmenge in kg / Kälteleistung in kWkg /kW	(ohne WTK) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nicht i.O. (bei ja) wenn nein, keine weiteren Fragen zu WTK <input type="checkbox"/> i.O. (bei nein) <input type="checkbox"/> nicht i.O. (bei ja) <input type="checkbox"/> abklären

Kälteanlagen aus Anlageliste SMKW

x	Die Anlage ist (> 3 kg KM) bei SMKW gemeldet (x) Die Anlage ist ab 1.6.2019 meldepflichtig. <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10, Ziffer 5 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Anlage hat Vignette
	Die Anlage (das Gerät) ist gemäss den gesetzlichen Vorgaben beschriftet. (x) Art und Menge des Kältemittels Aufschrift «enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase» Zusatz sofern dies zutrifft «hermetisch geschlossen» (d. h. industriell gefertigt) <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 2.4 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein Es fehlen: <input type="checkbox"/> KM-Art <input type="checkbox"/> KM-Menge <input type="checkbox"/> Aufschrift „... Kyoto ...“ <input type="checkbox"/> „hermetisch geschl.“
	Wurde bei der erfassten Anlage (oder Gerät) regelmässig eine Dichtigkeitskontrolle nach den Vorgaben der Wegleitung 15/06 durchgeführt? Datum der letzten Dichtigkeitskontrolle: <input type="checkbox"/> hermetisch geschlossen <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 3.4 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Nachweis fehlt <input type="checkbox"/>
x	Liegt für die im Betrieb geprüfte Anlage (oder für das Gerät) ein Wartungsheft vor? <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 3.5 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Anlage hat < 3 kg KM
	Wurde das Wartungsheft vorschriftsgemäss geführt? Inhaber, Datum, Beschreibung der Arbeit, Ergebnis der Dichtigkeitskontrolle, Menge der Zugabe und Entnahme des Kältemittels, Fachfirma, Person und Unterschrift <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 3.5 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
x	Wurde Kältemittel nachgefüllt? Umstände beschreiben..... Bei FCKW/HFCKW Fachfirma und Fachperson:	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ausnahmegewilligung
x	Wer wartete die Anlage zuletzt? Fachfirma: Adresse, Ort: <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 3.1 und 3.5 ChemRRV	<input type="checkbox"/> alles in Ordnung <input type="checkbox"/> Wartung nicht i.O. <input type="checkbox"/> muss geklärt werden
x	Hat die Anlage eine Gasleckage-Überwachung (Sensor), VH 4.4.3, wenn > 25 kg KM? Anlage-Überwachung <input type="checkbox"/> Sensoren <input type="checkbox"/> automatischer Alarm <input type="checkbox"/> Aufstellort der Anlage <input type="checkbox"/>UG <input type="checkbox"/> EG <input type="checkbox"/>OG <input type="checkbox"/> Dachgeschoss <input type="checkbox"/> im Freien	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht nötig, da weniger als 25 kg Kältemittel

Bemerkungen

.....

.....

.....

.....

Massnahmen sind erforderlich	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> noch zu Klären <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ein Inspektionsbericht wird erstellt
------------------------------	---	---

Ort, Datum:

Unterschrift des Inspektors:

Kälteanlagen aus Anlageliste SMKW

x	Die Anlage ist (> 3 kg KM) bei SMKW gemeldet (trägt oft Vignette). (x) Die Anlage ist ab 1.6.2019 meldepflichtig. <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10, Ziffer 5 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Anlage hat Vignette
	Die Anlage (das Gerät) ist gemäss den gesetzlichen Vorgaben beschriftet . (x) Art und Menge des Kältemittels Aufschrift «enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase» Zusatz sofern dies zutrifft «hermetisch geschlossen» (d. h. industriell gefertigt) <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 2.4 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein Es fehlen: <input type="checkbox"/> KM-Art <input type="checkbox"/> KM-Menge <input type="checkbox"/> Aufschrift „... Kyoto ...“ <input type="checkbox"/> „hermetisch geschl.“
	Wurde bei der erfassten Anlage (oder Gerät) regelmässig eine Dichtigkeitskontrolle nach nach den Vorgaben der Wegleitung 15/06 durchgeführt? Datum der letzten Dichtigkeitskontrolle: <input type="checkbox"/> hermetisch geschlossen <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 3.4 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Nachweis fehlt <input type="checkbox"/>
x	Liegt für die im Betrieb geprüfte Anlage (oder für das Gerät) ein Wartungsheft vor? <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 3.5 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Anlage hat < 3 kg KM
	Wurde das Wartungsheft vorschriftsgemäss geführt? Inhaber, Datum, Beschreibung der Arbeit, Ergebnis der Dichtigkeitskontrolle, Menge der Zugabe und Entnahme des Kältemittel, Fachfirma, Person und Unterschrift <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 3.5 ChemRRV	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
x	Wurde Kältemittel nachgefüllt ? Umstände beschreiben..... Bei FCKW/HFCKW Fachfirma und Fachperson:	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ausnahmegewilligung
x	Wer wartete die Anlage zuletzt? Fachfirma: Adresse, Ort: <u>Gesetzl. Grundlage:</u> Anh. 2.10 Ziff. 3.1 und 3.5 ChemRRV	<input type="checkbox"/> alles in Ordnung <input type="checkbox"/> Wartung nicht i.O. <input type="checkbox"/> muss geklärt werden
?	Ist in der Anlage (im Gerät) ein gesetzlich zugelassenes Kältemittel und in gesetzeskonformen Mengen verwendet worden? VH Anhang 2, Seite 26 und 27	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> wurde nicht überprüft
x	Hat die Anlage eine Gasleckage-Überwachung (Sensor), VH 4.4.3, wenn > 25 kg KM? Anlage-Überwachung <input type="checkbox"/> Sensoren <input type="checkbox"/> automatischer Alarm <input type="checkbox"/> Aufstellort der Anlage <input type="checkbox"/>UG <input type="checkbox"/> EG <input type="checkbox"/>OG <input type="checkbox"/> Dachgeschoss <input type="checkbox"/> im Freien	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht nötig, da weniger als 25 kg Kältemittel

Bemerkungen

.....

.....

.....

.....

Massnahmen sind erforderlich	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> Ein Inspektionsbericht wird erstellt
	<input type="checkbox"/> noch zu Klären	
	<input type="checkbox"/> Nein	

Ort, Datum:

und Unterschrift des Inspektors: