

# **System zur Erhebung, Übermittlung und Aus- wertung von Daten zur Ermittlung der spezifi- schen Kältemittelverluste**

**und Gesamtkältemittelemissionen aus stationären  
Kälte- und Klimaanlagen und Wärmepumpen im Sinne  
des Art. 3 der Verordnung (EG) Nr. 842/2006**



Forschungskennzahl 363 01 286  
UBA-FB 001535

**System zur Erhebung, Übermittlung und  
Auswertung von Daten zur Ermittlung der  
spezifischen Kältemittelverluste und  
Gesamtkältemittelemissionen aus  
stationären Kälte- und Klimaanlagen und  
Wärmepumpen im Sinne des Art. 3 der  
Verordnung (EG) Nr. 842/2006**

von

**Sonja Bauer, Elisabeth Müller, Ferdinand Zotz**  
BiPRO GmbH, München

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

**UMWELTBUNDESAMT**

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter  
<http://www.uba.de/uba-info-medien/4181.html>  
verfügbar. Hier finden Sie auch eine deutsche und  
eine englische Kurzfassung.

Die in der Studie geäußerten Ansichten  
und Meinungen müssen nicht mit denen des  
Herausgebers übereinstimmen.

ISSN 1862-4804

Durchführung der Studie: BiPRO GmbH – Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen  
Grauertstraße 12  
81545 München

Abschlussdatum: Dezember 2010

Herausgeber: Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel.: 0340/2103-0  
Telefax: 0340/2103 2285  
E-Mail: [info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>  
<http://fuer-mensch-und-umwelt.de/>

Redaktion: Fachgebiet III 1.4 Stoffbezogene Produktfragen  
Katja Becken

Dessau-Roßlau, Oktober 2011

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Hintergrund und Zielsetzung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Projektkonzept.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Anforderungen an das System.....</b>	<b>4</b>
3.1 Gesamtkältemittelemissionen pro Jahr und Kältemitteltyp .....	5
3.2 Spezifische Kältemittelemissionen pro Jahr und Kältemitteltyp.....	5
3.3 Nachverfolgbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorger .....	7
3.4 Zusammenfassung der erforderlichen Daten .....	11
3.5 Berichts- und Aufzeichnungspflichten basierend auf der EU-F-Gas-Verordnung bzw. ChemKlimaschutzV .....	12
<b>4. Aktuelle Aufzeichnungspraxis.....</b>	<b>16</b>
4.1 Aktuelle Situation .....	16
4.1.1 Betreiber von KKW-Anlagen.....	16
4.1.2 Wartungsfirmen .....	18
4.1.3 Vollzugsbehörden.....	19
4.2 Fazit .....	19
<b>5. Eignung bestehender Erfassungssysteme .....</b>	<b>21</b>
5.1 Ecoklima .....	21
5.2 VDKF-LEC .....	23
5.3 Mobilec.....	26
5.4 Internes Servicemanagementsystem – Dresdner Kühlanlagenbau .....	29

5.5 Bewertung der bestehenden elektronischen Erfassungssysteme auf ihre Eignung ..... 30

5.6 Exkurs: Bestehende Erfassungssysteme in anderen EU-Ländern ..... 36

## **6. Eignung anderer Informationsquellen zur Ermittlung der erforderlichen Daten ..... 39**

6.1 Unternehmensinterne Statistiken ..... 39

6.2 Gesetzlich erhobene Statistiken ..... 40

6.3 Zusammenfassung ..... 42

## **7. Übertragbarkeit anderer Datenerhebungs- und Übermittlungssysteme ..... 45**

7.1 Datenerhebung im Rahmen der Nachweisverordnung ..... 46

7.2 Datenerhebung im Rahmen des Umweltstatistikgesetzes (UStatG) ..... 48

7.3 Datenerhebung im Rahmen der Verpackungsverordnung ..... 50

7.4 Datenerhebung im Rahmen der 11. BImSchV ..... 51

7.5 Datenerhebung im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung ..... 53

7.6 Fazit ..... 54

## **8. Zusammenfassung und Fazit der Datenerhebung ..... 56**

## **9. Optionen und Vorschläge für ein geeignetes System zur Erfassung von Kältemitteldaten im Bereich KKW-Anlagen ..... 58**

9.1 Welche Akteure sollen in das System involviert werden? ..... 59

9.1.1 Spezifische Kältemittelverluste / Gesamtkältemittelemissionen ..... 60

9.1.2 Nachverfolgbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorger (zusätzlich zur Ermittlung der Emissionen) ..... 64

9.2 Wie soll die Datenerfassung und -übermittlung (Kommunikation) erfolgen? ..... 69

---

9.3 Wie und durch wen soll die Datenauswertung stattfinden? ..... 72

9.4 Vorschläge für ein geeignetes Datenerfassungssystem..... 73

**Referenzen..... 79**

**10. Anhang..... 81**

10.1 Anhang 1: Übersichtstabelle elektronische Erfassungssysteme ..... 81

10.2 Anhang 2: Übersichtstabelle zu den untersuchten Systemen zur Erfüllung von  
gesetzlichen Berichtspflichten ..... 84

**11. Annex – kontaktierte Interessensvertreter..... 86**

**Abkürzungsverzeichnis**

ChemKlimaschutzV	Chemikalien-Klimaschutzverordnung
EU-F-Gas-Verordnung	Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase
EU-ODS-Verordnung	VERORDNUNG (EG) Nr. 1005/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. September 2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen
F-Gase	fluorierte Treibhausgase
GWP	Treibhauspotenzial (Global Warming Potential)
KKF-Betrieb	Kälte - Klima – Fachbetrieb
KKW-Anlagen	stationäre Kälte - und Klimaanlagen sowie Wärmepumpen gemäß Art.3 der EU-F-Gas-Verordnung, die 3 kg fluorierte Treibhausgase oder mehr enthalten
ODP	Ozonabbaupotenzial (Ozone Depleting Potential)
SZ	Szenarien
TEWI-Wert	<b>T</b> otal <b>E</b> quivalent <b>W</b> arming <b>I</b> mpact – Wert
UStatG	Umweltstatistikgesetz
VDKF	Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe e.V.
ZiU	Zentrum für integrierten Umweltschutz e.V.
ZP	Zertifiziertes Personal

## 1. Hintergrund und Zielsetzung

Die Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlamentes und des Rates über bestimmte fluorierte Treibhausgase<sup>1</sup> (im Folgenden: EU-F-Gas-Verordnung), die am 4. Juli 2006 in Kraft getreten ist, regelt die Reduzierung der Emissionen, die Verwendung, die Rückgewinnung und die Zerstörung von bestimmten fluorierten Treibhausgasen (vgl. Annex I, EU-F-Gas-Verordnung) sowie die Kennzeichnung und die Entsorgung von Erzeugnissen und Einrichtungen, die diese Gase enthalten.

Die deutsche Chemikalien-Klimaschutzverordnung<sup>2</sup> (ChemKlimaschutzV), die am 1. August 2008 in Kraft getreten ist, trifft auf nationaler Ebene ergänzende und konkretisierende Regelungen zum Sachbereich der EU-F-Gas-Verordnung sowie der Umsetzung der Regelungsaufträge der EU-F-Gas-Verordnung an den deutschen Gesetzgeber. In der ChemKlimaschutzV werden u.a. ergänzende Anforderungen bezüglich

- der Dichtigkeit ortsfester Anlagen (Grenzwerte für den spezifischen Kältemittelverlust von ortsfesten Anwendungen während des Normalbetriebs),
- Rücknahme- und Rückgewinnungsvorschriften,
- Aufzeichnungspflichten (im Zusammenhang mit der Rücknahme und Entsorgung von F-Gasen)

festgelegt.

Für Betreiber von ortsfesten Kälte- und Klimaanlagen sowie Wärmepumpen, die mehr als 3 kg fluorierte Treibhausgase enthalten, sieht sowohl die EU-F-Gas-Verordnung als auch die ChemKlimaschutzV Aufzeichnungspflichten vor. Aufzeichnungen sind u.a. über die Menge und Typ des eingesetzten Kältemittels sowie über die nachgefüllten Mengen und die bei Wartung, Instandhaltungen und endgültiger Entsorgung rückgewonnen Mengen zu führen.

Die in den Betrieben geführten Aufzeichnungen müssen den Behörden bzw. der EU Kommission auf Verlangen vorgelegt werden. Eine automatische Mitteilungspflicht (Berichtspflicht) der Aufzeichnung gegenüber den Behörden besteht nicht. Genaue Vorgaben, in welcher Form bzw. in welchem Format die Aufzeichnungen zu führen sind, sind weder in der EU-F-Gas-Verordnung noch in der ChemKlimaschutzV enthalten. Ergänzend zur EU-F-Gas-Verordnung wird in Deutschland die Aufbewahrungsfrist für die Aufzeichnungen auf 5 Jahre festgelegt.

Für den Vollzug der EU-F-Gas-Verordnung sowie der ChemKlimaschutzV sind die Bundesländer zuständig. Eine systematische Prüfung und Auswertung der Aufzeichnungen erfolgt dort bisher nicht.

Für die Überprüfung und Bewertung der Wirksamkeit der gesetzlichen Maßnahmen sind jedoch die In-

---

<sup>1</sup> Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase, ABl. L 161 vom 14. Juni 2006, S. 1, zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 1137/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2008, ABl. L 311 S. 1.

<sup>2</sup> Chemikalien-Klimaschutzverordnung vom 2. Juli 2008 (BGBl. I S. 1139).

formationen, die in den Aufzeichnungen enthalten sind, essentiell. Die Informationen sind insbesondere relevant, da

- die EU-Kommission die Auswirkungen der EU-F-Gas-Verordnung bei den Mitgliedstaaten abfragt;
- Deutschland im Zusammenhang mit der Novellierung der EU-F-Gas-Verordnung zu einer Bewertung der von Deutschland erlassenen Grenzwerte für spezifische Kältemittelverluste aufgefordert werden wird (potenzielle Maßnahme für die gesamte EU);
- die Berichterstattung zu den fluorierten Treibhausgasen gemäß UNFCCC zukünftig in Bezug auf reguläre Emissionen aus stationären Kälte- und Klimaanlagen – sofern gerechtfertigt - auch die festgelegten Grenzwerte berücksichtigen soll;
- die Kenntnis der tatsächlichen Höhe der Kältemittelemissionen im Bereich der stationären KKW-Anlagen für die Ausgestaltung und Bewertung weiterer Maßnahmen unerlässlich ist.

Genaue Zahlen über in Deutschland installierte stationäre KKW-Anlagen, die Kältemittel in einer Menge > 3 kg einsetzen, sind derzeit nicht verfügbar. Es wird jedoch von einer Zahl in der Größenordnung von mehreren 100.000 Kältekreisläufen ausgegangen. In Anbetracht der großen Anzahl an Anlagen wäre die Auswertung aller Aufzeichnungen sehr aufwändig und deshalb in der jetzigen Form nicht realisierbar.

Vor diesem Hintergrund sollen im Rahmen dieses Projekts derzeit bestehende Systeme zur Datenerhebung, -übermittlung und -auswertung relevanter Kältemittel und andere relevante Quellen geprüft und auf ihre Eignung, die gewünschten Daten zu erhalten, evaluiert werden. Des Weiteren sollen in Deutschland bestehende bzw. geplante Systeme zur Verfolgung von anderen Stoffflüssen auf ihre Übertragbarkeit geprüft werden. Auf der Basis dieser Informationen soll anschließend ein geeignetes System entwickelt werden, das einen Überblick über die F-Gas Emissionen im Bereich der stationären KKW-Anlagen ermöglicht sowie – soweit möglich – die Nachverfolgbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorger zulässt. Dabei soll der Aufwand sowohl auf Seiten der Industrie als auch auf Seiten der Behörden möglichst gering sein.

Im Rahmen dieses Projektes ist die konkrete Umsetzung des Systems nicht vorgesehen. Es werden jedoch – falls erforderlich – Vorschläge zur Anpassung des Gesetzestextes erarbeitet.

## 2. Projektkonzept

Ziel des Projektes ist es, ein System zu entwickeln, das die Ermittlung spezifischer Kältemittelverluste und Gesamtkälteemissionen in Deutschland und – soweit möglich - die Nachverfolgbarkeit der eingesetzten F-Gase (in den nachfolgenden Kapiteln als Kältemittel bezeichnet) ermöglicht.

Vor diesem Hintergrund wurde in einem ersten Schritt festgelegt, welche Anforderungen das System grundsätzlich erfüllen soll und welche Daten hierfür erforderlich sind. Hierbei wurden auch die relevanten Akteure identifiziert.

Anschließend wurde überprüft, inwieweit mit den bereits bestehenden Aufzeichnungen die Anforderungen erfüllt werden können. Hierzu wurden Experteninterviews mit relevanten Akteuren durchgeführt. Neben Betreibern von aufzeichnungspflichtigen KKW-Anlagen wurden Wartungsfirmen (zertifiziertes Personal), Kältemittelhersteller und -vertreiber, zuständige Vollzugsbehörden sowie Industrieverbände kontaktiert und bezüglich der aktuellen Aufzeichnungs- bzw. Berichtssituation befragt.

Weiterhin wurden Softwareentwickler bzw. -betreiber von bereits bestehenden elektronischen Aufzeichnungs- und Auswerteprogrammen für ortsfeste Kälte- und Klimaanlagen in die Befragung involviert und die derzeit wichtigsten auf dem Markt verfügbaren elektronischen Aufzeichnungssysteme im Hinblick auf ihre Funktionsweise und Funktionen analysiert.

Die befragten Akteure zeigten generell eine hohe Kooperationsbereitschaft und stellten für das Projekt relevante Informationen zur Verfügung. Eine Liste der identifizierten und befragten Akteure befindet sich im Annex.

Im Rahmen des Projektes fand auch ein Vorort-Termin bei einem Betreiber von zahlreichen ortsfesten Kälte- und Klimaanlagen statt. Während des Termins wurden die Probleme bei den aktuellen Aufzeichnungspraktiken aufgezeigt und mögliche Lösungsansätze z.B. durch die Verwendung eines elektronischen Systems diskutiert.

Auf der Basis der erhobenen Daten wurde anschließend eine Bewertung vorgenommen, ob die Aufzeichnungen inhaltlich und vom Format geeignet sind, die gewünschten Erkenntnisse zur Ermittlung von spezifischen Kältemittelverlusten und Gesamtkälteemissionen sowie zur Nachverfolgbarkeit von Kältemitteln zu liefern.

Weiterhin wurde geprüft, inwieweit sich andere Informationsquellen als die o.g. Aufzeichnungen für den Zweck der gewünschten Erkenntnisse zur Nachverfolgbarkeit von Kältemitteln eignen. So wurde untersucht, ob aus internen Statistiken oder anderen Erhebungen (z.B. Umweltstatistikgesetz) verfügbare Daten herangezogen werden können. Durch die Nutzung bereits verfügbarer Daten könnte auch der Aufwand der Betroffenen minimiert werden.

In diesem Zusammenhang wurden auch Informationen von anderen EU-Mitgliedsstaaten (Niederlande, Ungarn) angefragt, die bereits entsprechende Systeme zur Erfassung der KKW-Anlagen sowie den Käl-

temittelemissionen und der Nachverfolgbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorger etabliert haben bzw. derzeit entwickeln.

Desweiteren wurden Datenübermittlungssysteme, die aufgrund anderer gesetzlicher Vorgaben in Deutschland bereits etabliert sind (z.B. Abfall-Nachweisverordnung), im Hinblick auf die Übertragbarkeit ihrer Struktur (z.B. der Art der Datenerhebung) untersucht. Es wurde bewertet, inwieweit die Systeme bzw. Systemelemente für das zu entwickelnde System übernommen werden können bzw. welche Systeme oder Mechanismen eher ungeeignet sind.

Basierend auf den erhobenen Daten und Auswertungen wurden Vorschläge für ein adäquates System zur Erhebung, Übermittlung und Auswertung von Daten zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemissionen aus KKW-Anlagen (im Folgenden: System zur Ermittlung von Kältemitteldataen) entwickelt. Abschließend wurden eine Bewertung der Vorschläge im Hinblick auf gesetzliche Vorgaben durchgeführt und Vorschläge für eine mögliche Novellierung der derzeitigen Gesetzgebung erarbeitet.

### **3. Anforderungen an das System**

Im Hinblick auf die Ziele des Projektes sollte das System zur Ermittlung von Kältemitteldataen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- 1 Ermittlung der Gesamtkältemittelemissionen im KKW-Anlagen-Bereich
- 2 Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste von KKW-Anlagen im KKW-Anlagen-Bereich

Die Gesamtkältemittelemissionen sowie die spezifischen Kältemittelverluste sollten jeweils pro Jahr und differenziert nach Kältemitteltyp und Anlagenart (Kälteanlage, Klimaanlage, Wärmepumpe) vorliegen.

Darüber hinaus wäre es wünschenswert, mit dem zu entwickelnden System auch die

- 3 Nachverfolgbarkeit der im KKW-Anlagen-Bereich eingesetzten Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung

zu ermöglichen bzw. zu erhöhen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der bei der Entwicklung des Systems berücksichtigt werden sollte, ist die kosten- und zeiteffiziente Datenerfassung und Auswertung. Aufgrund der begrenzten Ressourcen sowohl auf Seiten der Betriebe als auch auf Behördenseite sollte das zu entwickelnde System möglichst zeit- und kosteneffizient sein. Dies betrifft sowohl die Datenerfassung (z.B. elektronische Datenerfassung) und -Übermittlung (möglichst wenig Zwischenschritte) als auch die z.B. eine mögliche Nutzung von Daten, die bereits über andere Systeme erhoben werden (z.B. über das Umweltstatistikgesetz).

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Anforderungen näher erörtert und die zu ihrer Erfüllung benötigten Daten aufgelistet.

### 3.1 Gesamtkältemittelemissionen pro Jahr und Kältemitteltyp

Übergeordnetes Ziel der EU-F-Gas-Verordnung als auch der ChemKlimaschutzV ist die Reduktion von F-Gas-Emissionen. Um festzustellen, inwieweit durch die Vorgaben der beiden Gesetze die F-Gas-Emissionen im KKW-Anlagen Bereich reduziert wurden bzw. weiter reduziert werden, ist es deshalb erforderlich, die Gesamtkältemittelemissionen in diesem Bereich zu ermitteln. (Anmerkung: Die Höhe der Gesamtkältemittelemissionen aus KKW-Anlagen ist für die Zeit vor Inkrafttreten der Verordnungen nicht bekannt und lässt sich nachträglich auch nicht mehr ermitteln. Durch eine zukünftige regelmäßige Ermittlung der Gesamtkältemittelemissionen kann allerdings überprüft werden, ob und inwieweit sich die Emissionen weiter reduzieren.)

Die Gesamtkältemittelemissionen ergeben sich aus der Summation der Kältemittelemissionen je Anlage. Diese lassen sich aus

- der Gesamtmenge an nachgefüllten Kältemitteln (unabhängig vom Nachfüllgrund)

sowie des Kältemittelverlusts bei der Rückgewinnung ermitteln.

Um den Kältemittelverlust bei der Rückgewinnung der Kältemittel zu ermitteln, werden folgende Angaben benötigt:

- Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)<sup>3</sup>
- Rückgewonnene Menge zur Entsorgung bzw. Aufarbeitung (bei Entsorgung)

### 3.2 Spezifische Kältemittelemissionen pro Jahr und Kältemitteltyp

In Deutschland wurden – ergänzend zur EU-F-Gas-Verordnung - über die ChemKlimaschutzV Emissionsgrenzwerte für stationäre KKW-Anlagen in Abhängigkeit der Kältemittelfüllmenge sowie dem Installationszeitpunkt der Anlage festgelegt, mit dem Ziel, die Emissionen aus stationären Anlagen weiter zu reduzieren. Zur Beurteilung der Wirksamkeit der Grenzwerte ist es deshalb erforderlich, dass die Behörden einen Überblick über die aktuelle Situation in der Praxis erhalten, um festzustellen, ob die Grenzwerte eingehalten werden können bzw. verschärft werden müssen oder aber andere Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen einzuführen sind.

---

<sup>3</sup> Die Grundfüllmenge kann sich ändern, wenn die KKW-Anlage im Laufe des Betriebs erweitert oder Teile demontiert werden. Außerdem kann innerhalb der ersten Monate nach Erstinbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme der Anlage eine Nachfüllung der Kältemittelpflege aufgrund von verschiedenen Betriebszuständen bzw. Lastgraden möglich sein. Bei einem Softwareanbieter wird darum die Nachfüllmenge, die innerhalb der ersten 3 Monate nach Inbetriebnahme benötigt wird, zur Grundfüllmenge dazugerechnet [mobilec 2010]. Dies sollte bei dem System zur Ermittlung von Kältedaten berücksichtigt werden.

Der spezifische Kältemittelverlust ist in §2 der ChemKlimaschutzV definiert als der Kältemittelverlust einer Anwendung in Prozent pro Jahr, der mittels geeigneter Methoden entweder aus den Parametern gesamter Kältemittelverlust pro Jahr und Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme oder aus den Parametern Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme, Zeit und Summe der Nachfüllmengen an Kältemittel bestimmt wurde.

Die in der ChemKlimaschutzV festgelegten Grenzwerte beziehen sich auf das Alter der Anlagen und den spezifischen Kältemittelverlust im Normalbetrieb. Folglich sind Kältemittelverluste, die außerhalb des Normalbetriebs auftreten (aufgrund von Havarien)<sup>4</sup> in der Berechnung nicht zu berücksichtigen.

Die ChemKlimaschutzV legt keine spezifischen Vorgaben fest, wie der Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes dokumentiert werden soll. Zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverlustmenge pro Jahr und Anlage ist es jedoch erforderlich, dass zusammen mit den nachgefüllten Mengen auch der Grund, warum ein Kältemittel nachgefüllt wurde, erfasst wird. Zusammenfassend werden folgende Daten für die Berechnung des spezifischen Kältemittelverlustes benötigt:

- Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)
- Nachgefüllte Menge an Kältemitteln (ausgenommen: aufgrund von Havarien)
- Nachgefüllte Menge an Kältemitteln aufgrund von Havarien
- Datum der Inbetriebnahme der Anlage bzw. Alter der Anlage

---

<sup>4</sup> Die ChemKlimaschutzV definiert nur den spezifischen Kältemittelverlust während des Normalbetriebs. Eine Definition des Normalbetriebs gibt es derzeit nicht. Es wird angenommen, dass Havarien (Betriebsstörung einer KKW-Anlage, bei der Kältemittel entweichen), nicht unter den Normalbetrieb fallen. Havarien sind ebenfalls nicht einheitlich definiert. Ein Softwareanbieter definiert eine Havarie einer Kälteanlage als „plötzliches Entweichen von mindestens 90 % des Kältemittelanteils bzw. der Gesamtfüllmenge (die Menge, die im entsprechenden Anlagenabschnitt als austretende Menge zur Verfügung steht) aus einem Kältemittelkreislauf bzw. einem Abschnitt des Kältemittelkreislaufs, meist verursacht durch Reißen oder Bersten einer Anlagenkomponente bzw. durch Beschädigung einer Komponente durch Dritte. [mobilec 2010]

### 3.3 Nachverfolgbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorger

Derzeit sind keine detaillierten Informationen bezüglich der tatsächlich im KKW-Anlagen-Bereich eingesetzten Kältemittelmenge sowie deren Rückgewinnung und Aufarbeitung/Entsorgung verfügbar. Die EU-F-Gas-Verordnung sieht zwar Berichtspflichten für Hersteller, Importeure und Exporteure von F-Gasen vor, die daraus resultierenden Informationen liefern jedoch kein detailliertes Bild, wo und in welchen Mengen Kältemittel in den unterschiedlichen Bereichen eingesetzt werden sowie über deren Verbleib. Darüber hinaus werden über die jährlichen Erhebungen gemäß UStatG<sup>5</sup> Art und Menge von F-Gasen (Fluorderivate der aliphatischen und cyclischen Kohlenwasserstoffe mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen) erfasst, die hergestellt, importiert, exportiert oder in Mengen von mehr als 20 kg pro Stoff und Jahr zur Herstellung, Instandhaltung, Wartung oder Reinigung von Erzeugnissen verwendet werden. Mit diesen Angaben kann ein grober Überblick gewonnen werden, welche Menge an Kältemitteln auf dem Markt verfügbar ist und welche Menge an Kältemitteln im KKW-Bereich jährlich verwendet wird. Über den Verbleib der rückgewonnenen F-Gase liefern auch die gesetzlich erhobenen Daten keine Angaben.

Vor diesem Hintergrund sollte das zu entwickelnde System die Nachverfolgbarkeit der eingesetzten F-Gase vom Hersteller bis zum endgültigen Verbleib ermöglichen bzw. erhöhen. Um festzustellen, welche Daten hierfür erforderlich sind, wurde in einem ersten Schritt der Stofffluss der eingesetzten Kältemittel aufgestellt (vgl. Abbildung 3-1).

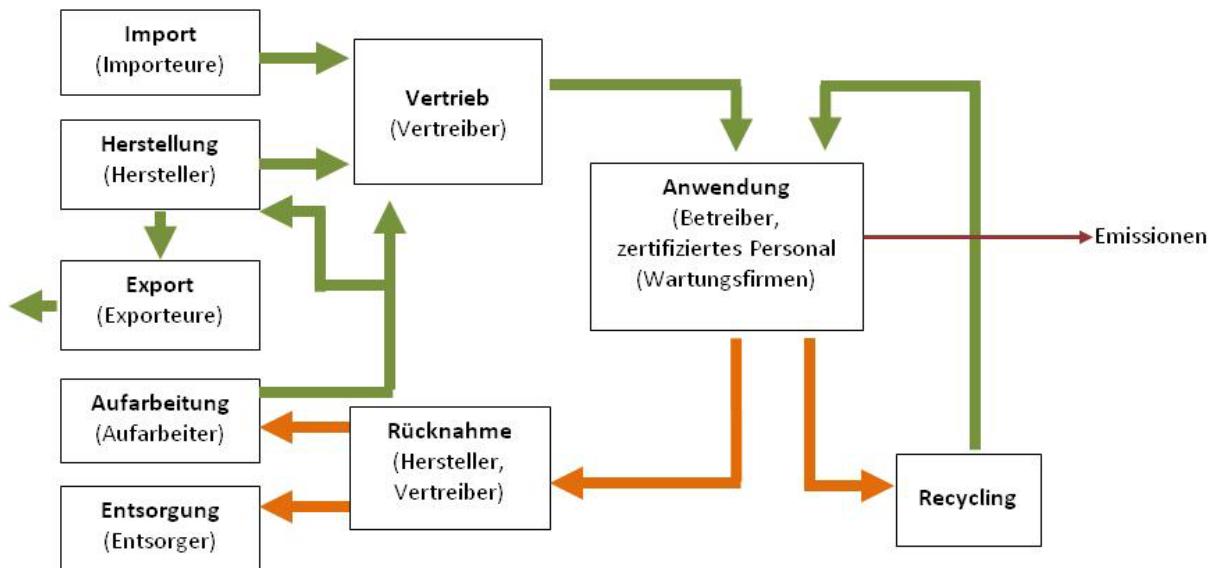


Abbildung 3-1: Kältemittelstofffluss

<sup>5</sup> Umweltstatistikgesetz (UStatG); hierauf wird in den Kapiteln 6.2 zur Struktur der erhobenen Daten und 7.2 zum Online-Erfassungssystem noch näher eingegangen.

Anhand des Stoffflusses können folgende beteiligten Akteure – hier in Klammern bereits in den Stofffluss integriert - identifiziert werden:

- Hersteller/Importeure/Exporteure
- Vertreiber (Händler von F-Gasen)
- Betreiber
- Zertifiziertes Personal (Wartungsfirmen)
- Aufarbeiter
- Entsorger

Im Hinblick auf die Nachverfolgbarkeit werden zwei Ansätze betrachtet:

- Ermittlung der Gesamtmengen an Kältemitteln im Kältemittelstofffluss für KKW-Anlagen
- Nachverfolgbarkeit der einzelnen Kältemittelbewegungen

Diese werden im Folgenden näher erläutert.

*Ermittlung der Gesamtmengen an Kältemitteln im Kältemittelstofffluss für den KKW-Anlagenbereich:*

Um eine Nachverfolgbarkeit der Gesamtmengen an Kältemitteln im Stofffluss geben zu können, sind folgende Stoffströme erforderlich (vgl. Abbildung 3-2):

1. Menge der jährlich im KKW-Anlagenbereich neu eingesetzten Kältemittel
2. jährlich emittierte Kältemittelmenge
3. jährlich entsorgte bzw. aufgearbeitete Kältemittelmenge aus dem KKW-Anlagenbereich

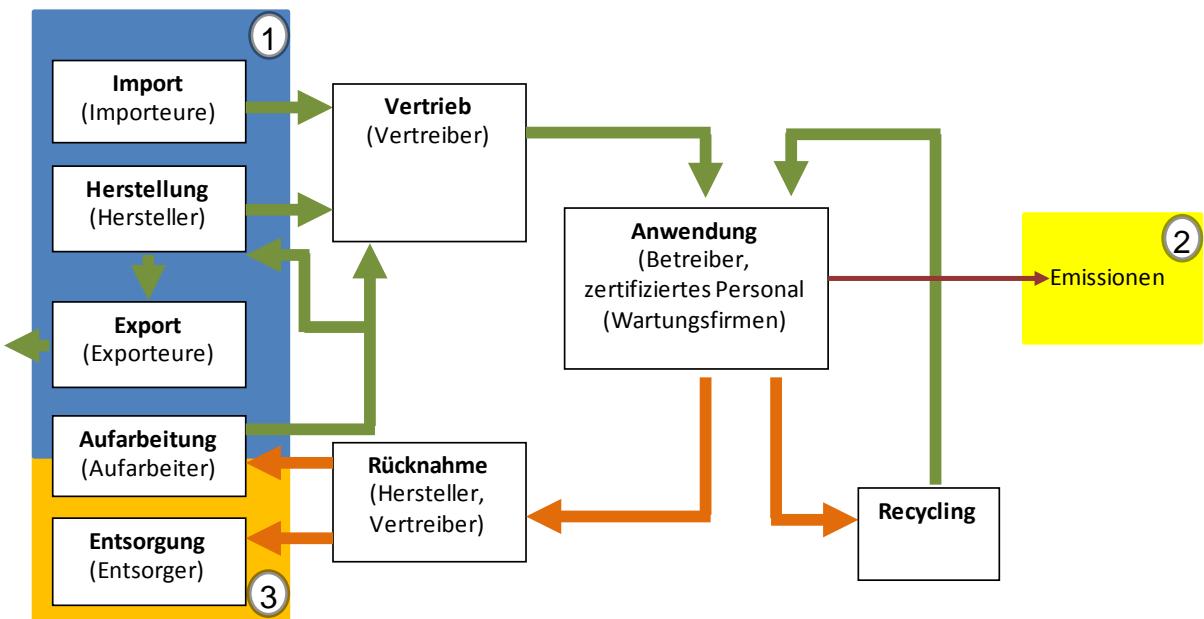


Abbildung 3-2: Kältemittelstofffluss: Ermittlung der Gesamtmengen an Kältemitteln

Zur Berechnung der Stoffströme sind folgende zusätzliche Daten erforderlich, die über das zu entwickelnde System erfasst werden sollten:

1. Menge der jährlich im KKW-Anlagenbereich neu eingesetzten Kältemittel
  - a. hergestellte Mengen an Kältemitteln für den KKW-Anlagenbereich
  - b. importierte Mengen an Kältemitteln für den KKW-Anlagenbereich
  - c. exportierte Menge an Kältemitteln für den KKW-Anlagenbereich
  - d. Lagerbestände der Hersteller, Importeure, Exporteure für den KKW-Anlagenbereich
  - e. Auf den deutschen Markt gebrachte aufgearbeitete Menge an Kältemitteln für den KKW-Anlagenbereich

### 2. jährlich emittierte Kältemittelmenge

Diese entspricht den Gesamtkältemittelemissionen vgl. Kapitel 3.1. Kältemittelemissionen in anderen Bereichen (Vertrieb, Entsorgung bzw. Aufarbeitung) werden hierbei vernachlässigt.

### 3. jährlich entsorgte bzw. aufgearbeitete Kältemittelmenge aus dem KKW-Anlagenbereich

- a. Menge aufgearbeiteter Kältemittel
- b. Menge entsorger Kältemittel
- c. Art der Entsorgung/Aufarbeitung

### Nachverfolgbarkeit der einzelnen Kältemittelbewegungen

Um festzustellen, welche Wege die einzelnen Kältemittel durchlaufen, ist es notwendig, jede einzelne Bewegung des Kältemittels zu erfassen und zu dokumentieren.

Diese Art der Nachverfolgung schließt alle beteiligten Akteure vom Hersteller bis zum Entsorger ein und liefert die bestmögliche Kontrolle sowie die genauesten Zahlen im Hinblick auf die eingesetzten, emittierten und entsorgten Mengen.

Zur Umsetzung dieses Systems ist es erforderlich, dass von allen beteiligten Akteuren für jede Kältemittelbewegung folgende Daten dokumentiert werden:

- Menge des Kältemittels
- Typ des Kältemittels
- Lieferant/Adressat
- vorgesehener Verwendungszweck.

In der folgenden Abbildung ist der Nachvollzug einer bestimmten Menge eines bestimmten Kältemittels graphisch dargestellt (siehe rote Pfeile).

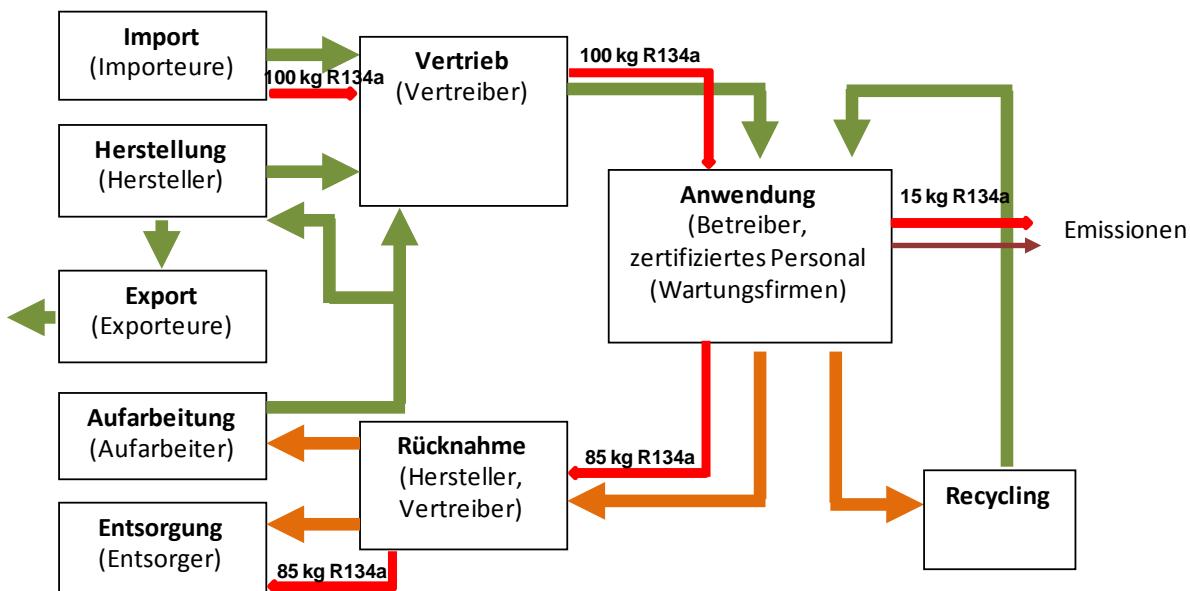


Abbildung 3-3: Kältemittelstoffsfluss: Nachverfolgbarkeit der einzelnen Kältemittelbewegungen

### 3.4 Zusammenfassung der erforderlichen Daten

Die nachfolgende Tabelle fasst die in den Kapiteln 3.1 - 3.3 identifizierten erforderlichen Daten zusammen, die über das zu entwickelnde System abgedeckt werden sollten.

Anforderungen an das System	Welche Daten <sup>6</sup> werden benötigt?
Allgemeine Angaben <sup>7</sup>	Kältemitteltyp Anlagenart (Kälteanlage, Klimaanlage, Wärmepumpe)
Gesamtkälteemissionen	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme) Gesamtmenge an nachgefüllten Kältemitteln (unabhängig vom Nachfüllgrund) Rückgewonnene Menge zur Entsorgung bzw. Aufarbeitung (bei Entsorgung)
Spezifische Kältemittelverluste	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme) Nachgefüllte Menge an Kältemitteln (ausgenommen: Havarie) Nachgefüllte Menge an Kältemitteln aufgrund von Havarien Datum der Inbetriebnahme der Anlage bzw. Alter der Anlage
Nachverfolgbarkeit der Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung / Aufarbeitung	Hergestellte Mengen an Kältemitteln für den KKW-Anlagenbereich Exportierte/importierte Menge an Kältemitteln für den KKW-Anlagenbereich Lagerbestände der Hersteller/Importeure/Exporteure für den KKW-Anlagenbereich Auf den deutschen Markt gebrachte aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln für den KKW-Anlagenbereich Emittierte Mengen an Kältemitteln aus dem KKW-Anlagenbereich Aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln aus dem KKW-Anlagenbereich Entsorgte Mengen an Kältemitteln aus dem KKW-Anlagenbereich Art der Entsorgung/Aufarbeitung

Tabelle 3-1: Überblick über die erforderlichen Daten, die zur Erstellung eines Systems zur Ermittlung von Kältemitteldaten benötigt werden.

<sup>6</sup> Die Daten beziehen sich jeweils auf ein Jahr.

<sup>7</sup> Die allgemeinen Angaben wurden hier nur aus Gründen der Vollständigkeit mit aufgenommen. Grundsätzlich sollten alle erfassten Angaben differenziert nach Kältemitteltyp und Anlagenart erfasst werden.

### 3.5 Berichts- und Aufzeichnungspflichten basierend auf der EU-F-Gas-Verordnung bzw. ChemKlimaschutzV

Sowohl die EU-F-Gas-Verordnung als auch die ChemKlimaschutzV sehen Berichts- und Aufzeichnungspflichten für die beteiligten Akteure vor. Im Folgenden wird dargestellt, welche Daten derzeit bereits über die Aufzeichnungs- bzw. Berichtspflichten der EU-F-Gas-Verordnung sowie der ChemKlimaschutzV abgedeckt werden.

#### **Hersteller, Importeure, Exporteure und Vertreiber**

Art. 6 der EU-F-Gas-Verordnung verpflichtet Hersteller, Importeure und Exporteure von fluorierten Treibhausgasen, die mehr als eine Tonne der Treibhausgase herstellen, importieren oder exportieren, über die Aktivitäten mit den Treibhausgasen an die EU-Kommission und die zuständige nationale Behörde Bericht zu erstatten. Die Berichtspflicht umfasst:

- Die Menge jedes hergestellten Treibhausgases, das in die EU importiert wurde oder dort in Verkehr gebracht wurde, unter Angabe der Hauptkategorie der Anwendung
- Die Menge jedes gebrauchten fluorierten Treibhausgases, die zum Zwecke des Recyclings, der Aufarbeitung oder der Zerstörung importiert und exportiert wurde
- Die Menge jedes hergestellten Treibhausgases, das aus der EU exportiert wurde

Diese Daten ermöglichen es, einen Überblick über die jährlich hergestellten, importierten, exportierten und recycelten, aufbereiteten und zerstörten Mengen an Treibhausgasen zu erhalten und damit einen Überblick über die jährlich auf dem deutschen Markt verfügbare Menge an Kältemitteln zu erstellen. Art. 6 der EU-F-Gas-Verordnung bezieht sich allerdings nicht auf exportierte oder importierte Erzeugnisse, die Kältemittel enthalten. Dies sowie die Tatsache, dass erst ab einer Herstellung, Import oder Export > 1 t berichtet werden muss, führt zu Abweichungen der tatsächlich jährlich auf den Markt gebrachten Menge an Kältemitteln.

Weiterhin sind Hersteller und Vertreiber von F-Gasen verpflichtet, diese nach Gebrauch zurückzunehmen oder die Rücknahme sicherzustellen (§4 Satz 2 ChemKlimaschutzV). Wer F-Gase zurücknimmt hat über Art und Menge der zurückgenommenen Stoffe und Zubereitungen sowie über deren Verbleib Aufzeichnungen zu führen (§4 Satz 3 ChemKlimaschutzV).

#### **Betreiber:**

Entsprechend Art. 3 Abs. 6 EU-F-Gas-Verordnung haben Betreiber ortsfester KKW-Anlagen, die 3 kg fluorierte Treibhausgase oder mehr enthalten, über

- Menge und Typ der verwendeten F-Gase,
- etwaige nachgefüllte Mengen und bei der Wartung, Instandhaltung und endgültigen Entsorgung rückgewonnene Mengen
- andere relevante Informationen, u.a. zur Identifizierung des Unternehmens oder des technischen

Personals, das die Wartung oder Instandhaltung vorgenommen hat

- Aufzeichnungen über Termine und Ergebnisse der im Gesetz festgelegten Kontrollmaßnahmen
- Einschlägige Informationen zur Identifizierung der im Gesetz festgelegten einzelnen ortsfesten Ausrüstungen der Anlagen

Aufzeichnungen zu führen.

Gemäß § 3 Abs. 1 ChemKlimaschutzV müssen Betreiber der genannten ortsfesten Anwendungen sicherstellen, dass zusätzlich zu den Anforderungen des Art. 3 EU-F-Gas-Verordnung der spezifische Kältemittelverlust der Anwendung während des Normalbetriebs die in der ChemKlimaschutzV festgelegten prozentualen Grenzwerte nicht überschreitet.

Die ChemKlimaschutzV legt keine spezifischen Aufzeichnungspflichten fest, wie der Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes dokumentiert werden soll.

Eine Aufzeichnungspflicht des Nachfüllgrundes ist weder in der EU-F-Gas-Verordnung noch in der ChemKlimaschutzV explizit festgelegt. In den entsprechenden Leitfäden und Informationsbroschüren [EU Broschüre 2009] der Europäischen Kommission wird zwar empfohlen diesen anzugeben, gesetzlich vorgeschrieben ist dies jedoch nicht.

Für die Rückgewinnung der F-Gase sind die Besitzer der KKW-Anlagen zuständig. Sie können diese Aufgabe aber auch auf Dritte übertragen (§4 Satz 1 ChemKlimaschutzV).

#### **Entsorger:**

In § 4 der ChemKlimaschutzV ist die Rückgewinnung und Rücknahme der Treibhausgase geregelt. Wer, gemäß § 4 Absatz 3 nach Absatz 2, fluorierte Treibhausgase zurücknimmt oder als Betreiber einer Entsorgungsanlage fluorierte Treibhausgase entsorgt, hat über Art und Menge der zurückgenommenen oder entsorgten Stoffe und Zubereitungen sowie über deren Verbleib Aufzeichnungen zu führen und diese der zuständigen Behörde nach Verlangen vorzulegen. Falls der Betreiber einer Entsorgungsanlage gemäß Nachweisverordnung<sup>8</sup> verpflichtet ist, ein Nachweisregister<sup>9</sup> zu führen, muss er in dem Nachweisregister zusätzlich zur Angabe des Abfallschlüssels und der Abfallart jeweils den entsorgten Stoff oder die entsprechende Stoffgruppe nach Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 sowie die Art der Entsorgung (Verwertung, Beseitigung) angeben..

In Tabelle 3-2 wird dargestellt, über welche Gesetze die Daten erfasst werden und ob eine Aufzeichnungspflicht oder Berichtspflicht vorliegt.

<sup>8</sup> Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung - NachwV)

<sup>9</sup> Gemäß (§ 23 der Nachweisverordnung und) §42 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sind die Betreiber von Anlagen oder Unternehmen, welche Abfälle in einem Verfahren nach Anhang IIA oder IIB entsorgen, verpflichtet, ein Register zu führen.

Anforderungen an das System	Welche Daten werden benötigt?	In welchen Gesetzen werden die Daten bereits erfasst?	Berichtspflicht (B)/Aufzeichnungspflicht (A)
Allgemeine Angaben	Kältemitteltyp	EU-F-Gas-Verordnung	A
	Anlagenart (Kälteanlage, Klimaanlage, Wärmepumpe)		/
Gesamtkälteemissionen	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)	EU-F-Gas-Verordnung	A
	Gesamtmenge an nachgefüllten Kältemitteln (unabhängig vom Nachfüllgrund)	EU-F-Gas-Verordnung (etwaige nachgefüllte Mengen)	A
	Rückgewonnene Menge zur Entsorgung bzw. Aufarbeitung (bei Entsorgung)	EU-F-Gas-Verordnung (Wartung, Instandhaltung und endgültige Entsorgung rückgewonnener Mengen)	A
Spezifische Kältemittelverluste	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)	EU-F-Gas-Verordnung	A
	Nachgefüllte Menge an Kältemitteln (ausgenommen: Havarie)	EU-F-Gas-Verordnung (etwaige nachgefüllte Mengen)	A <sup>1</sup>
	Nachgefüllte Menge an Kältemitteln aufgrund von Havarien	EU-F-Gas-Verordnung (etwaige nachgefüllte Mengen)	A <sup>1</sup>
	Datum der Inbetriebnahme der Anlage bzw. Alter der Anlage		/
Nachverfolgbarkeit der Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung / Aufarbeitung	Hergestellte Mengen an Kältemitteln	EU-F-Gas-Verordnung (>1t)	B
	Exportierte/importierte Menge an Kältemitteln	EU-F-Gas-Verordnung (>1t, betrifft nicht Kältemittel in Produkten)	B
	Lagerbestände der Hersteller/Importeure/Exporteure		/
	Auf den deutschen Markt gebrachte aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln		/
	Emittierte Mengen an Kältemitteln	siehe Gesamtkälteemissionen	A

Anforderungen an das System	Welche Daten werden benötigt?	In welchen Gesetzen werden die Daten bereits erfasst?	Berichtspflicht (B)/Aufzeichnungspflicht (A)
	Aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln	ChemKlimaschutzV	A
	Entsorgte Mengen an Kältemitteln	ChemKlimaschutzV	A
	Art der Entsorgung/Aufarbeitung	ChemKlimaschutzV	A

<sup>1</sup> eine Aufzeichnungspflicht nach EU-F-Gas Verordnung besteht allgemein für etwaige nachgefüllte Mengen, nicht aber für den jeweiligen Nachfüllgrund

Tabelle 3-2: Überblick über die Daten, die über ein geeignetes System abgedeckt werden sollten und deren gesetzliche Erfassung

Wie in Tabelle 3-2 dargestellt, werden über die Aufzeichnungs- und Berichtspflichten, die in der EU-F-Gas-Verordnung sowie der ChemKlimaschutzV festgelegt sind, bereits die meisten Daten, die für das zu entwickelnde System erhoben werden müssten, erfasst. Allerdings sind nur für einige Daten Berichtspflichten vorgesehen (siehe letzte Spalte in Tabelle 3-2). Zudem sieht die F-Gas-Verordnung nur Berichtspflichten ab einer Menge von 1 t vor, und es unterliegen z.B. importierte Kältemittel in Produkten nicht der Berichtspflicht. Daten, die zur Berechnung der Emissionen erforderlich sind sowie Daten zur Entsorgung unterliegen derzeit nur der Aufzeichnungspflicht, d.h. die Daten liegen zwar bei den Unternehmen vor, werden aber nicht aktiv an die Behörden weitergeleitet. Eine Auswertung der Daten ist somit nur vor Ort bzw. durch Anforderung der Unterlagen durch die Behörden möglich.

Für einige der benötigten Daten sieht jedoch weder die F-Gas-Verordnung noch die ChemKlimaschutzV eine explizite Aufzeichnungspflicht vor (z.B. Grund der Nachfüllung, Datum der Inbetriebnahme bzw. Alter der Anlage). In entsprechenden Informationsbroschüren wird zwar empfohlen, diese mit anzugeben, gesetzlich vorgeschrieben wird dies jedoch nicht.

Vor diesem Hintergrund ist zu prüfen, welche Daten in welcher Form und Genauigkeit bei den KKW-Anlagenbetreibern oder anderen beteiligten Akteuren bereits vorliegen. Es ist zu klären, ob auch Daten, die derzeit nicht der Aufzeichnungspflicht unterliegen, bereits erhoben werden und inwieweit die verfügbaren Daten in einer Form vorliegen, die eine Auswertung der Daten ermöglicht.

In den folgenden Kapiteln wird deshalb die aktuelle Aufzeichnungspraxis im KKW-Anlagenbereich untersucht.

## 4. Aktuelle Aufzeichnungspraxis

In diesem Kapitel wird die aktuelle Situation der Aufzeichnungspraxis bezüglich der Kältemitteldaten bei KKW-Anlagen beschrieben und analysiert.

### 4.1 Aktuelle Situation

Gemäß Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung ist der Betreiber von KKW-Anlagen verpflichtet, über die durchgeführten Wartungen, Instandhaltungen und Dichtheitsprüfungen sowie die dabei vorgenommenen Kältemittelbewegungen Aufzeichnungen zu führen (siehe Kapitel 3.5) und diese auf Verlangen der zuständigen Behörde bzw. der Kommission vorzulegen. Die Aufzeichnungen sind anlagennah aufzubewahren, damit die zuständigen Behörden bei einer Kontrolle der KKW-Anlagen Einsicht in die Aufzeichnungen nehmen können. Weder die F-Gas-Verordnung noch die ChemKlimaschutzV definieren den Begriff „Aufzeichnungen“ näher. Inwieweit Aufzeichnungen in schriftlicher Form vorliegen müssen oder elektronisch geführt und aufbewahrt werden können, ist über die Gesetze nicht eindeutig geklärt [Expertengespräche]. Nach Auffassung der für den Vollzug zuständigen Behörden sollen sowohl Papieraufzeichnungen als auch elektronische Aufzeichnungen akzeptiert werden, sofern nachträgliche Änderungen ausgeschlossen bzw. erkennbar sind. Dies hat der ständige Ausschuss Fachfragen und Vollzug der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Chemikaliensicherheit (BLAC ASFV) beschlossen.

Die Installation einer KKW-Anlage, die Wartung, Instandhaltung, Dichtheitsprüfung sowie die Zurückgewinnung der Kältemittel darf dabei nach Art. 5 der EU-F-Gas-Verordnung ausschließlich durch zertifizierte Unternehmen bzw. zertifiziertes Personal durchgeführt werden.

Die folgenden Informationen basieren auf Expertengesprächen mit Wartungsfirmen, betroffenen Betreibern von KKW-Anlagen in der Industrie, in Behörden und im Lebensmitteleinzelhandel und zuständigen Vollzugsbehörden.

Die Angaben beziehen sich nur auf Klima- und Kälteanlagen, da bezüglich Wärmepumpen keine Informationen zur aktuellen Situation von den Beteiligten erhalten wurden.

#### 4.1.1 Betreiber von KKW-Anlagen

Die meisten Betreiber verfügen nicht selbst über zertifiziertes Personal, sondern schließen Wartungsverträge mit Wartungsfirmen ab, die zertifiziert sind und/oder über zertifiziertes Personal verfügen. Die Wartungsfirma übernimmt dann, abhängig vom Wartungsvertrag, die Aufgaben des Betreibers bezüglich der gesetzlichen Vorgaben. Dies beinhaltet auch die Aufzeichnung der durchgeführten Tätigkeiten. Dabei wird in der Regel von der Wartungsfirma für jede zu wartende KKW-Anlage ein Logbuch zur Verfügung gestellt, das bei der KKW-Anlage aufbewahrt wird und in das jeder Monteur seine an der KKW-Anlage durchgeführten Tätigkeiten festhalten muss. Nach Aussage der Betreiber werden ihre KKW-

Anlagen z.T. von wechselnden Monteuren und auch von wechselnden Wartungsfirmen betreut. Einige Betreiber, die mehrere KKW-Anlagen betreiben, verfügen auch selber über zertifiziertes Personal.

Basierend auf den durchgeführten Expertengesprächen lässt sich die Aufzeichnungspraxis nach der Anzahl der berichtspflichtigen KKW-Anlagen eines Unternehmens in zwei Gruppen aufteilen.

- Geringe Anzahl an KKW-Anlagen

Betreiber von nur wenigen KKW-Anlagen verfügen in der Regel über keine Zertifizierung bzw. kein zertifiziertes Personal gemäß Art. 5 der EU-F-Gas-Verordnung, da sich dies für die Unternehmen nicht lohnen würde. Sie schließen einen Wartungsvertrag mit einer Wartungsfirma ab, die entsprechend der in der EU-F-Gas-Verordnung festgesetzten Zeitintervalle die Wartung der Anlagen inklusive der Aufzeichnungen übernehmen. Neben längerfristigen Wartungsverträgen werden bei Betreibern mit wenigen KKW-Anlagen aber auch Einzelaufträge an unterschiedliche Firmen zur Durchführung der anstehenden Aufgaben vergeben. In diesem Fall muss sich der Betreiber selbst darum kümmern, dass die anfallenden Aufgaben fristgerecht durchgeführt werden. Die Aufzeichnungen liegen oft nur handschriftlich vor. Falls die Wartungsfirmen über ein elektronisches Aufzeichnungsprogramm (vgl. Kapitel 5.2) verfügen, erhält der Betreiber meist ein ausgedrucktes Protokoll, das alle relevanten Anforderungen bezüglich der Aufzeichnungspflicht gemäß F-Gas Verordnung bzw. ChemKlimaschutzV erfüllt.

- Große Anzahl an KKW-Anlagen

Unternehmen, die eine große Anzahl an KKW-Anlagen besitzen, verfügen teils über eigene Zertifikate bzw. zertifiziertes Personal gemäß Art. 5 der EU-F-Gas-Verordnung, das die entsprechenden Arbeiten ausführt und dokumentiert. Meist werden jedoch auch hier Wartungsverträge mit entsprechenden Wartungsfirmen abgeschlossen, in deren Rahmen die Aufgaben, die gemäß der Gesetze für den Betreiber anfallen, von den Unternehmen durchgeführt werden.

Immer mehr Betreiber von einer großen Anzahl von KKW-Anlagen verwalten die Daten, die im Rahmen der Aufzeichnungen dokumentiert werden, zentral und elektronisch bei sich selbst, um einen Überblick über die durchgeführten Arbeiten und die Emissionen ihrer KKW-Anlagen zu erhalten. Dafür benutzen sie Kalkulationsprogramme (z.B. Excel) oder eigens entwickelte Datenbanken oder verwenden bereits auf dem Markt verfügbare Systeme (vgl. Kapitel 5) um die Daten von Wartungsfirmen oder eigenem zertifizierten Personal in die Programme bzw. Systeme eintragen zu lassen und daraus auch Auswertungen für interne Zwecke erstellen zu können. Manche Unternehmen beauftragen die Wartungsunternehmen im Rahmen des Wartungsvertrages auch damit, Auswertungen wie z.B. die Menge der eingesetzten Kältemittel, die spezifischen Kältemittelverluste oder die tatsächlichen Kältemittelverluste der einzelnen KKW-Anlagen durchzuführen.

Zusätzlich zu den elektronischen Aufzeichnungen liegen auch bei Unternehmen mit einer hohen Anzahl an KKW-Anlagen meistens die Logbücher bzw. Auszüge davon bei jeder KKW-Anlage vor, in denen das zertifizierte Personal seine handschriftlichen Aufzeichnungen vornimmt oder elektronisch erstellte Protokolle abgeheftet werden.

Bei Gesprächen mit Betreibern wurde deutlich, dass bereits bei betriebsinternen Auswertungen der Logbucheinträge, die handschriftlich vom zertifizierten Personal erstellt wurden, Probleme bezüglich der Nachvollziehbarkeit der Einträge auftraten. Insbesondere wurden folgende Probleme festgestellt:

- Die Einträge in die Logbücher sind unleserlich bzw. nicht verständlich
- Durchgeführte Aktivitäten an den KKW-Anlagen werden vergessen zu dokumentieren
- Kältemittelbewegungen werden nicht in das Logbuch eingetragen
- Die Aufzeichnung zu mehreren KKW-Anlagen erfolgt in einem Logbuch
- Logbücher werden für KKW-Anlagen weitergeführt, obwohl diese nicht mehr in Betrieb sind

Außerdem ist das Aufzeichnen der Daten zu den durchgeführten Aktivitäten in einzelnen Logbüchern für Unternehmen, die Kontrollen bezüglich der Einhaltung der Wartungsintervalle oder interne Statistiken durchführen wollen, sehr umständlich, da sie alle einzelnen Logbücher einsammeln und überprüfen und im Falle von internen Auswertungen die Daten in elektronische Systeme übertragen müssen, wenn die Daten nicht bereits in elektronischer Form vorliegen.

Eine Übersicht über die tatsächlichen Emissionen einzelner Anlagen und die Ermittlung ihrer spezifischen Kältemittelemissionen ist oft nicht möglich, da entsprechende Angaben fehlen oder aufgrund fehlerhafter Eintragungen nur sehr schwer nachvollziehbar sind.

#### 4.1.2 *Wartungsfirmen*

Die meisten Wartungsfirmen verfügen bereits über ein elektronisches Programm (Datenbank oder MS-Excel-Programm), in das sie die jeweiligen Wartungsaufträge eintragen und die Kältemittelbewegungen im Zuge der Installation, Wartung, Instandhaltung oder Dichtheitsprüfung, wie z.B. die zugeführten und rückgewonnenen Mengen an Kältemitteln, vermerken. Anhand der elektronischen Dokumentation, die in der Regel ausführlicher und präziser ist als die handschriftlichen Aufzeichnungen, kann auch nachverfolgt werden, ob das Kältemittel im Rahmen einer vorgeschriebenen Dichtheitsprüfung, aufgrund eines Störfalls oder bei Inbetriebnahme in die KKW-Anlage gefüllt wurde. Manche kleineren Wartungsunternehmen verwenden zur Dokumentation der im Rahmen eines Auftrags bzw. Wartungsvertrages durchgeführten Aktivitäten Formulare, die sie handschriftlich ausfüllen und anschließend firmenintern archivieren.

Einige Wartungsfirmen warten die KKW-Anlagen bereits mit Hilfe von eigens dafür entwickelten, auf dem Markt verfügbaren Systemen (vgl. Kapitel 5) oder selbst entwickelten internen Datenerfassungs- und Auswertesystemen. Mithilfe der bereits entwickelten Systeme können Protokolle generiert werden, die dann den Betreibern ausgehändigt bzw. bei den KKW-Anlagen abgeheftet werden.

Hierbei wurde festgestellt, dass für die Datenerfassung und Auswertung teils unterschiedliche Definitionen angewandt wurden (z.B. wird die Grundfüllmenge bei einem System als einmalig eingefüllte Menge bei Inbetriebnahme der KKW-Anlage definiert, ein anderes System definiert sie als erstmalig eingefüllte Menge + die Menge, die innerhalb der ersten 3 Monate nach Inbetriebnahme der KKW-Anlage nachgefüllt wurden). Dies erschwert die direkte Vergleichbarkeit der Daten aus unterschiedlichen Systemen.

#### 4.1.3 Vollzugsbehörden

Nach Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung müssen die Aufzeichnungen auf Verlangen der zuständigen Behörde bzw. der Kommission zur Verfügung gestellt werden. Da die KKW-Anlagenbetreiber keine Übermittlungspflicht der Aufzeichnungen haben, finden in der Praxis derzeit nur wenige Kontrollen statt. Die Probleme sind dabei die Zeitaufwändigkeit der Überprüfung der einzelnen KKW-Anlagen sowie die Tatsache, dass den Behörden nicht bekannt ist, wo welche KKW-Anlagen installiert sind, da es keine Registrierpflicht für KKW-Anlagen gibt. Bevor eine systematische Überprüfung der Aufzeichnungspflichten erfolgen kann, müssen deshalb zuerst die Standorte der entsprechenden KKW-Anlagen identifiziert werden, was zusätzliche Zeit in Anspruch nimmt.

Erste Ansätze zur Kontrolle der KKW-Anlagen wurden bereits unternommen. In Schleswig-Holstein wurde im Rahmen der chemikalienrechtlichen Anlagenüberwachung ein Anlagenkataster in der Hansestadt Lübeck zur Erfassung aller berichtspflichtigen Anlagen erstellt. Die Hauptschwierigkeit bestand darin, die betroffenen Anlagen ausfindig zu machen [Klein 2010]. Sachsen-Anhalt hat eine Überwachung von Anlagen gemäß § 21 des Chemikaliengesetzes<sup>10</sup> durchgeführt, wobei auch berichtspflichtige Anlagen gemäß Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung erfasst und kontrolliert wurden [Ömller 2010].

## 4.2 Fazit

Die Analyse der aktuellen Aufzeichnungspraxis und Dokumentation ergab, dass die Daten, die gemäß Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung aufgezeichnet werden müssen und die sich zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen aus KKW-Anlagen eignen, entweder handschriftlich, in einer betriebsinternen Datenbank oder einem Kalkulationsprogramm (z.B. MS-Excel) oder in einem eigens dafür entwickelten Software-System bei den Betreibern bzw. zum Teil auch bei den Wartungsfirmen/beim zertifizierten Personal vorliegen.

Bei vielen Betreibern (vor allem mit einer geringen Anzahl an Anlagen) liegen die Daten nur in schriftlicher Form (z.B. in Logbüchern) vor. Für eine effiziente Auswertung der Daten müssten diese erst in ein entsprechendes elektronisches System übertragen werden. Dies würde zu einem erheblichen Aufwand führen, da es in Deutschland schätzungsweise mehrere 100.000 KKW-Anlagen gibt. Außerdem ist die

<sup>10</sup> Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz - ChemG)

manuelle Übertragung der Daten fehleranfällig und zudem kommt es vor, dass die Aufzeichnungen unleserlich oder unklar sind, was die Übertragung erschwert.

Eine Übertragung der in schriftlicher Form vorliegenden Daten in ein elektronisches System zur Ermittlung und Auswertung der Kältemitteldaten erscheint daher nicht als sinnvoll.

Zur Vereinfachung der Aufzeichnung und Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen werden jedoch bereits vielfach elektronische Datenerhebungs- und Auswertungssysteme eingesetzt. Sowohl Betreiber als auch Wartungsfirmen benutzen die bereits auf dem Markt verfügbaren Systeme oder eigenen Systeme (z.B. Excel oder Datenbanken), um die Daten, die gemäß Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung erhoben werden müssen, aufzuzeichnen.

Sofern sich diese Systeme zur Ermittlung von Kältemitteldaten eignen, könnten - nach Festlegen einheitlicher Strukturen und Definitionen - die benötigten Kältemitteldaten aus den Systemen zusammengeführt und einheitlich ausgewertet werden. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass nach dem derzeitigen Stand hauptsächlich bei größeren Unternehmen bzw. Unternehmen, die eine Vielzahl an KKW-Anlagen betreiben, die Kältemitteldaten in extern entwickelten Datenerhebungssystemen erfasst sind.

Im folgenden Kapitel werden die hier identifizierten verfügbaren Datenerhebungs- und Auswertungssysteme auf ihre Eignung, spezifische Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen zu ermitteln und wenn möglich, die Nachverfolgbarkeit der Gesamtkältemittel über den gesamten Stofffluss zu ermöglichen, überprüft.

Weiterhin wird überprüft, in welcher Form die Daten vorliegen und wie diese übertragen werden können.

## 5. Eignung bestehender Erfassungssysteme

Um die Aufzeichnungspflichten für die Betreiber im Rahmen der F-Gas-Verordnung und der ChemKlimaschutzV zu erleichtern, wurden bereits einige elektronische Systeme als Unterstützung zur Erfassung und Dokumentation der gesetzlich verlangten Parameter sowie als Kontrollinstrument zur Einhaltung der Wartungsintervalle und der Grenzwerte der spezifischen Kältemittelemissionen entwickelt.

Folgende Systeme wurden identifiziert, die bereits im Gebrauch sind:

- Ecoklima
- VDKF-LEC
- Mobilec

Daneben gibt es aber auch von Wartungsfirmen betriebsintern entwickelte Erfassungs- und Monitoringsysteme, die jedoch nicht für andere Firmen zugänglich sind. Im Rahmen dieses Projektes wurde das interne Monitoringsystem der Firma Dresdner Kühllanlagenbau näher betrachtet.

Im Folgenden werden die identifizierten Systeme kurz beschrieben. Die Informationen wurden von den jeweiligen Entwicklern bzw. Verwaltern oder Vertreibern zur Verfügung gestellt.

### 5.1 Ecoklima

#### System

Ecoklima ist eine von der Umweltallianz Hessen und der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik erstellte interaktive, internetbasierte Anwendung zur Verwaltung, Dokumentation und Wartung von stationären KKW-Anlagen. Sie dient der Unterstützung des zertifizierten Personals bei der Erfassung der nach Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung verlangten Parameter. Das System enthält elektronische Wartungs- und Instandhaltungsbücher, die durch das zertifizierte Personal ausgefüllt und gepflegt und über Ecoklima verwaltet werden können. Die Anlagenverwaltung ist mehrbenutzerfähig ausgelegt [Expertengespräche 2010].

Das System verfügt über sehr viele automatische Hilfsfunktionen wie z.B. Erinnerung an Termine oder Generierung von Wartungs- und Instandhaltungsprotokollen.

Die Umweltallianz Hessen hat selbst keinen Zugriff auf die von den Betreibern und dem zertifizierten Personal eingetragenen Daten. Eine Auswertung aller eingetragenen Daten ist nicht vorgesehen.

Das System, in dem ca. 35 Anwender mit insgesamt mehreren 100 Kältekreisläufen registriert sind, wird derzeit über die Umweltallianz Hessen betrieben. Da die Umweltallianz Hessen mit Ecoklima keine kommerziellen Interessen verfolgt, sondern es als Vollzugshilfe anbietet mit dem Ziel, eine optimale

Unterstützung der Unternehmen bei gleichzeitiger Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes zu ermöglichen, ist das System derzeit kostenlos.

Aufgrund der geringen Resonanz stieg die Umweltallianz Hessen Ende 2010 aus dem System aus. Die Rechte für das System wurden an die Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik übergeben, die das System weiterentwickeln und vertreiben kann [Expertengespräche 2010].

### Datenerfassung

Das System dient der Erfassung von

- anlagenbezogenen Daten
- Daten zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften gemäß Art. 3 der F-Gas Verordnung und ChemKlimaschutzV
- Daten zu Kältemitteln und Kältemittelbewegungen, die dazu geeignet sind, Gesamtkälteemissionen zu ermitteln
- weiteren Daten

Im Rahmen der Kältemittelbewegungen wird erfasst, welche Mengen an Kältemitteln zugeführt und welche Mengen rückgewonnen werden und was der Grund dafür ist. Der Entsorgungsweg der entsorgten Kältemittel wird ebenfalls erfasst.

### Funktionsweise

Um eine KKW-Anlage über Ecoklima warten zu können, muss sich der Betreiber in das System einloggen und die Stammdaten der zu wartenden KKW-Anlagen in die Datenbank eintragen. Der Betreiber kann dann für die jeweiligen KKW-Anlagen einen Übergabeschlüssel erzeugen lassen, den er einer Wartungsfirma zukommen lässt. Er kann auch selbst die Rolle einer Wartungsfirma übernehmen, wenn er über zertifiziertes Personal verfügt.

Die Wartungsfirma loggt sich ebenfalls in das System ein und erhält mit der Eingabe des Übergabeschlüssels Zugriff auf die entsprechenden KKW-Anlagen.

Falls ein Betreiber einem Wartungsunternehmen den Wartungsauftrag an einer KKW-Anlage entziehen oder eine KKW-Anlage verkaufen möchte, sind in dem System die entsprechenden Schritte bezüglich der Verwaltung der KKW-Anlage vorgesehen.

Das zertifizierte Personal kann die Daten vor Ort direkt in das System eintragen, wenn es mit einem Laptop mit mobilem Internetanschluss ausgerüstet ist und der Anlagenstandort über Internetzugang verfügt. Andernfalls kann es die Daten in ein ausgedrucktes Wartungsprotokoll eintragen und sie anschließend in das System übertragen.

Der Zugriff auf das System erfolgt mittels Benutzername und Passwort. Das System verfügt über eine umfassende Rechteverwaltung (Rechte kann der Betreiber definieren), die den Datenschutz und Verantwortlichkeiten berücksichtigt. Je nach Benutzerrolle (Gast, Betreiber, zertifiziertes Personal) sind nur bestimmte Bereiche und Informationen zugänglich.

### Zusatzfunktionen

Das System enthält folgende Zusatzfunktionen:

- Zusätzliche technische und umweltbezogene Informationen zu den verfügbaren Kältemitteln, z.B. GWP, ODP, chemische Formel, Temperatureinsatzbereich, etc.
- Zusätzliche Informationen zu themenrelevanten Verordnungen und Vorschriften
- Liste registrierter Wartungsfirmen
- Simulationssoftware zur Ermittlung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emission von KKW-Anlagen zum Herunterladen
- Ölmanagement
- Dokumentation zur Kältemittelverwendung

## 5.2 VDKF-LEC

### System

VDKF-LEC ist eine vom Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe e.V. (VDKF) in Zusammenarbeit mit dem Kooperationspartner Zentrum für integrierten Umweltschutz e.V. (ZiU) entwickelte Software für die Erhebung, Übermittlung und Auswertung von Bestandsdaten, Kältemittelbewegungen und Kältemittelsemissionen von KKW-Anlagen. Die Software besteht neben einer webbasierten Kälte-Klima-Fachbetriebsversion (KKF-Version) für das zertifizierte Personal aus einer webbasierten Betreiberversi-on, einer europäischen webbasierten KKF-Version in Englisch und einer Monitoring-Version.

Die LEC-Monitoring-Version liegt beim VDKF und ermöglicht es ihm, die Daten über die KKW-Anlagen, die in den VDKF-LEC-Versionen verwaltet werden, in die Monitoring-Version zu importieren und dort systematisch auszuwerten, um damit eine umfassende und verlässliche Datenbasis der Branche zu schaffen.

Von der VDKF-Software, die käuflich erworben werden muss, wurden bisher ca. 800 Lizenzen an KKF-Betriebe vergeben, die damit bereits mehrere zehntausend KKW-Anlagen erfassen. Der Preis der Software wird individuell festgelegt und richtet sich nach der Anzahl der zu wartenden KKW-Anlagen.

### LEC-KKF-Version

Die KKF-Version dient der Datenerfassung durch das zertifizierte Personal, das im Rahmen von Wartungen, Instandhaltungen und Dichtheitsprüfungen die Aufzeichnungen für den Betreiber von KKW-Anlagen führt. Basierend auf den eingetragenen Daten können damit elektronische Logbucheinträge und Dichtheitsprotokolle für den Betreiber erstellt werden. Außerdem wird der Anwender informiert, welche

Wartungsintervalle für welche KKW-Anlagen einzuhalten sind und wann diese durchzuführen sind. Die LEC-KKF-Version kann unabhängig davon verwendet werden, ob der Betreiber der KKW-Anlagen eine LEC-Betreiberversion verwendet oder nicht.

#### LEC-Betreiber-Version

Die LEC-Betreiber-Version unterstützt Betreiber von KKW-Anlagen als Kontrollinstrument im Hinblick auf die Einhaltung spezifischer Rechtsvorschriften, die beim Betrieb von KKW-Anlagen beachtet werden müssen. Anlagenbetreiber können mit ihrer Software die vom zertifizierten Personal in die KKF-Version eingegebenen Daten abrufen und auswerten sowie die elektronischen Logbucheinträge ausdrucken und bei den jeweiligen KKW-Anlagen ablegen. Die LEC-Betreiber-Version ermöglicht es den Betreibern, zu prüfen, ob sie mit ihren KKW-Anlagen die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte der spezifischen Kältemittelemissionen einhalten. Zusätzlich können sie für interne Zwecke Auswertungen durchführen. Wenn Grenzwerte überschritten wurden, wird dies dem Betreiber automatisch angezeigt.

Die Anlagenbetreiber können in ihrer Version neue KKW-Anlagen anlegen, bezüglich der kältetechnischen Daten (Kältemittelbewegungen, Dichtheitsprüfungen) haben sie nur Leserechte.

#### Datenerfassung

Die LEC-KKF-Version dient der Erfassung von

- anlagenbezogenen Daten
- Daten zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften gemäß Art. 3 der F-Gas Verordnung und ChemKlimaschutzV
- Daten zu Kältemitteln und Kältemittelbewegungen, die dazu geeignet sind, spezifische Kältemittelverluste sowie Gesamtkälteemissionen zu berechnen
- weiteren Daten

Im Rahmen der Kältemittelbewegungen wird erfasst, welche Mengen an Kältemitteln aus welchem Grund zugeführt, welche Mengen rückgewonnen werden und wohin die rückgewonnenen Kältemittel gebracht werden (Wartungsbetrieb, Vertreiber, Hersteller).

## Funktionsweise

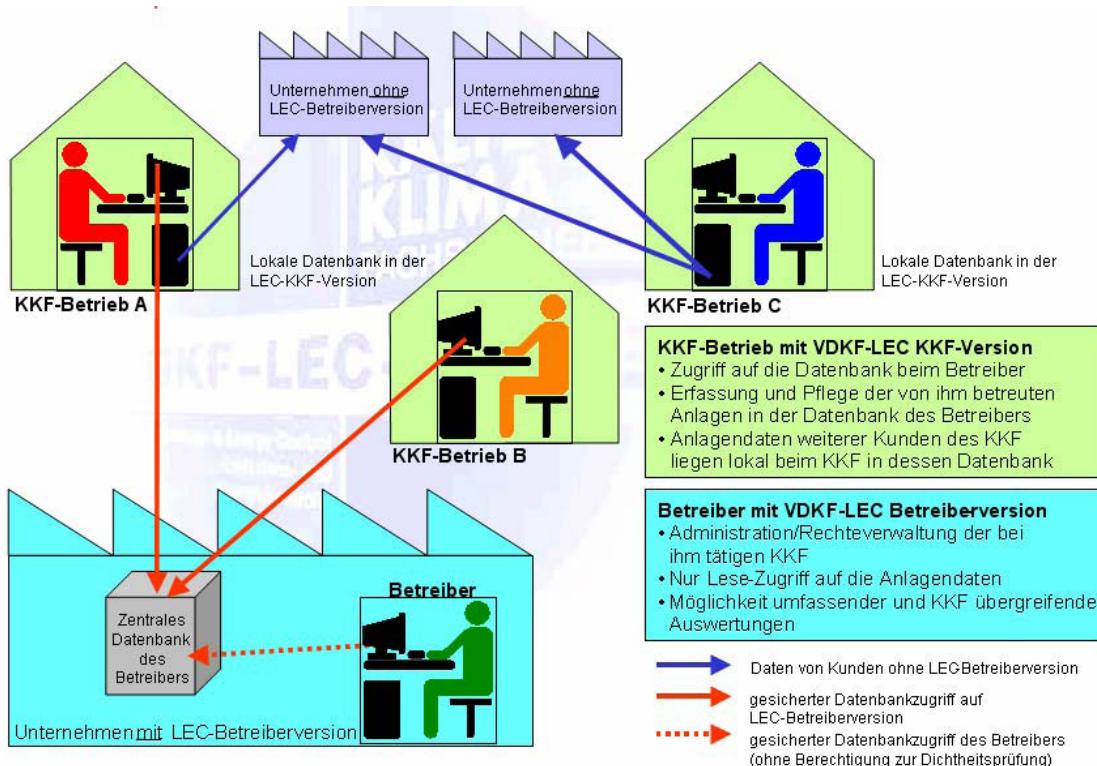


Abbildung 4: Funktionsweise VDKF-LEC [VDKF 2010]

Die webbasierte LEC-KKF-Version wird beim KKF-Betrieb als zentrale Datenbank installiert und ist mit jedem gängigen Webbrowser unabhängig vom Betriebssystem bedienbar. Es besteht die Möglichkeit, die Software in bestehende Netzwerke und Datenbanken zu integrieren, wobei verschiedene Datenbanksysteme wie MySQL, Microsoft SQL Server oder Oracle unterstützt werden. Die Monteure haben die Möglichkeit, die beim Kunden erhobenen Daten über einen gesicherten Internetzugriff direkt in die LEC-KKF-Version einzutragen. Hierfür kann ein Laptop mit mobilem Internetzugang oder ein Smartphone genutzt werden, vorausgesetzt, der KKW-Anlagenstandort verfügt über einen Internetzugang. Die KKF-Betriebe können in ihrer LEC-Version ihre Kunden einrichten und Zugangsdaten zur LEC-Betreiberversion vergeben. Dies ist Voraussetzung für die Betreiber, die Daten der KKF-Betriebe über ihre Betreiberdatenbank abzurufen.

Die webbasierte LEC-Betreiber-Version wird als zentrale Datenbank beim Betreiber auf einem Computer mit Internetanschluss installiert. Nach der Installation der Datenbank wird ein Zugang für das zertifizierte Personal, das für den Anlagenbetreiber tätig ist, eingerichtet.

Die LEC-KKF-Version ist für das zertifizierte Personal erforderlich, um einen Zugriff auf die LEC-Betreiberversion zu erhalten. Individuelle Zugriffsrechte auf die LEC-Betreiberversion können nur von Betreibern vergeben werden. Die LEC-Betreiber-Version ist seitens der Betreiber die Voraussetzung, die Daten, die im Rahmen der Instandhaltung, Wartung oder Dichtheitsprüfung der KKW-Anlagen erhoben

wurden, zu sehen und eigene Grenzwerte und Vorgaben festzulegen sowie Auswertungen vorzunehmen.

Zertifiziertes Personal sowie Anlagenbetreiber haben bei ihrer jeweiligen Software die Möglichkeit, die entsprechenden Daten zu extrahieren und per e-mail anonymisiert und verschlüsselt an den VDKF zu senden. Dort werden sie in die Monitoringversion importiert und ausgewertet. Durch die eindeutige Zuordnung einer Anlagennummer zu jeder erfassten KKW-Anlage wird eine Doppel erfassung der sowohl vom Betreiber als auch vom Kälte-Klima-Fachbetrieb exportierten Daten in der Monitoring-Version verhindert. Die Übermittlung der Daten an den VDKF erfolgt auf freiwilliger Basis.

#### Zusatzfunktionen

Das Leistungsspektrum der Software umfasst außerdem

- Dokumentation der Kältemittelverwendung,
- Durchführung von Auswertungen und Festlegen eigener Grenzwerte
- Überprüfung der Energieeffizienz einer KKW-Anlage (Berechnung von TEWI-Werten<sup>11</sup>)
- Implementierung von Leitdokumenten, z.B. konkrete Leistungsbeschreibungen zur Dichtheitsprüfung oder Erstinbetriebnahmeprotokolle (nach DIN EN 378)
- Pool an zusätzlich hinterlegten Informationen wie z.B. Wartungsverträge, Rechtsnormen, eine Checkliste zur Selbstkontrolle für die Dichtheitsprüfung oder eine Datenbank mit den gebräuchlichsten Kältemitteln

### **5.3 Mobilec**

#### System

Mobilec ist ein vom Ingenieurbüro tebeg entwickeltes System zur Erhebung und Auswertung von Bestandsdaten, Kältemittelbewegungen und Kältemittelemissionen von stationären Kälte- und Klimaanlagen.

Es besteht aus einem Dateneingabeprogramm als Handyapplikation und einem Internetportal mit hinterlegter Datenbank.

---

<sup>11</sup> TEWI: Total Equivalent Warming Impact – Wert (Gesamt CO<sub>2</sub>-Emissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten berechnet, aus direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Energieverbrauch und indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Kältemittelverluste)

Die Handyapplikation dient als Arbeitswerkzeug für das zertifizierte Personal, das im Rahmen der rechtlich geforderten Wartungen und Dichtheitsprüfungen umfassende Aufzeichnungen für seinen Auftraggeber (Betreiber) über das Ergebnis seiner Arbeit zu führen hat.

Die Datenbank dient den Betreibern als Kontrollinstrument in Hinblick auf die Einhaltung spezifischer Rechtsvorschriften, die beim Betrieb von Kälteanlagen beachtet werden müssen. Zusätzlich können sie viele Auswertungen durchführen und die Datenbank zur Erstellung interner Statistiken nutzen. Sie können sich über ein Internetportal in die Datenbank einwählen und dort die sie betreffenden Daten ansehen sowie Auswertungen vornehmen. Die Betreiber haben in der Regel keine Möglichkeit, die in der Datenbank vorhandenen Daten zu ändern.

Die in die Handyapplikation eingetragenen Daten werden in einer zentralen Datenbank gespeichert, die extern bei einem Unternehmen liegt und dort etwaigen Sicherheitsprozeduren unterliegt. Tebeg als Administrator der Datenbank hat die Möglichkeit, die Daten von allen Anwendern einzusehen und auszuwerten. Um sicherzustellen, dass die Daten nicht für andere Zwecke genutzt werden, wird eine Vertraulichkeitsvereinbarung vertraglich festgelegt. Falls ein Unternehmen den alleinigen Zugriff auf seine Daten wünscht, besteht auch die Möglichkeit seitens tebeg, Verwaltungsrechte an dieses Unternehmen abzugeben. In diesem Fall hat tebeg keinen Zugriff mehr auf die Daten.

Die Web-Verbindung ist so gestaltet, dass eine Authentifizierung mit einem Account (Benutzerkennzeichen und Passwort) erforderlich ist und die in die Formulare eingegebenen Daten verschlüsselt übertragen werden. Die Betreiber haben keine Möglichkeit, die vom zertifizierten Personal eingetragenen Daten bezüglich der Kältemittelbewegungen zu ändern oder selbst Daten dazu einzutragen.

Das System ist auch in englischer Sprache und somit für ausländische Anwender/Betreiber verfügbar. Die Anlagenverwaltung ist mehrbenutzerfähig ausgelegt.

In Mobilec sind derzeit über 8.000 Kältemittelkreisläufe von etwa 5 Betreibern registriert. In naher Zukunft wird mit einem hohen Anstieg der registrierten Kältemittelkreisläufe und Betreiber gerechnet, da bereits weitere Verträge mit führenden Unternehmen unterzeichnet wurden. Die jährliche Gebühr der Software wird individuell festgelegt und richtet sich nach der Anzahl der registrierten Monteure (KKF-Betrieb) und der Anzahl der zu wartenden Kältemittelkreisläufe (Betreiber).

### Datenerfassung

Mobilec dient der Erfassung von

- anlagenbezogenen Daten
- Daten zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften gemäß Art. 3 der F-Gas Verordnung
- Daten zu Kältemitteln und Kältemittelbewegungen, die dazu geeignet sind, spezifische Kältemittelverluste sowie Gesamtkältemittelemissionen zu berechnen
- weiteren Daten

Im Rahmen der Kältemittelbewegungen wird erfasst, welche Mengen an Kältemitteln zugeführt und welche Mengen rückgewonnen werden sowie die Gründe dafür.

### Funktionsweise

Zertifiziertes Personal kann bei tebeg Java-Applikationen für das Mobilec-System erwerben und auf das Mobiltelefon spielen lassen. Somit kann das zertifizierte Personal vor Ort nach erstmaliger Registrierung der Kälteanlagen alle wichtigen Angaben mit dem Mobiltelefon erfassen und die Daten per sms an einen zentralen Datenserver schicken. Dort werden die Daten auf Plausibilität geprüft und der Eingang der Daten bestätigt. Falls der Datenserver erkennt, dass die Daten falsch sind oder nicht plausibel erscheinen, bekommt das zertifizierte Personal eine Fehlermeldung zurück und muss die Daten nach einer Überprüfung nochmals senden. Die Daten werden in der zentralen Datenbank gespeichert und automatisch ausgewertet und die Leckageraten berechnet. Falls Grenzwerte überschritten wurden, erhält der Betreiber eine sofortige Warnmeldung für diese Anlage. Eine Übersicht über die Funktionsweise von Mobilec ist in Abbildung 5 dargestellt.

Der Anlagenbetreiber kann sich jederzeit über ein Internetportal in die Datenbank einwählen und dort die Daten ansehen, auswerten und z.B. eigene Grenzwerte festlegen. Das zertifizierte Personal hat nach Eingabe der Daten keinen Zugriff mehr auf diese und kann sie auch nicht mehr nachträglich ändern.

## Zusatzfunktionen

Das Leistungsspektrum der Software umfasst außerdem

- Durchführung von Auswertungen (z.B. Erstellung von Hitlisten) und Festlegen eigener Grenzwerte

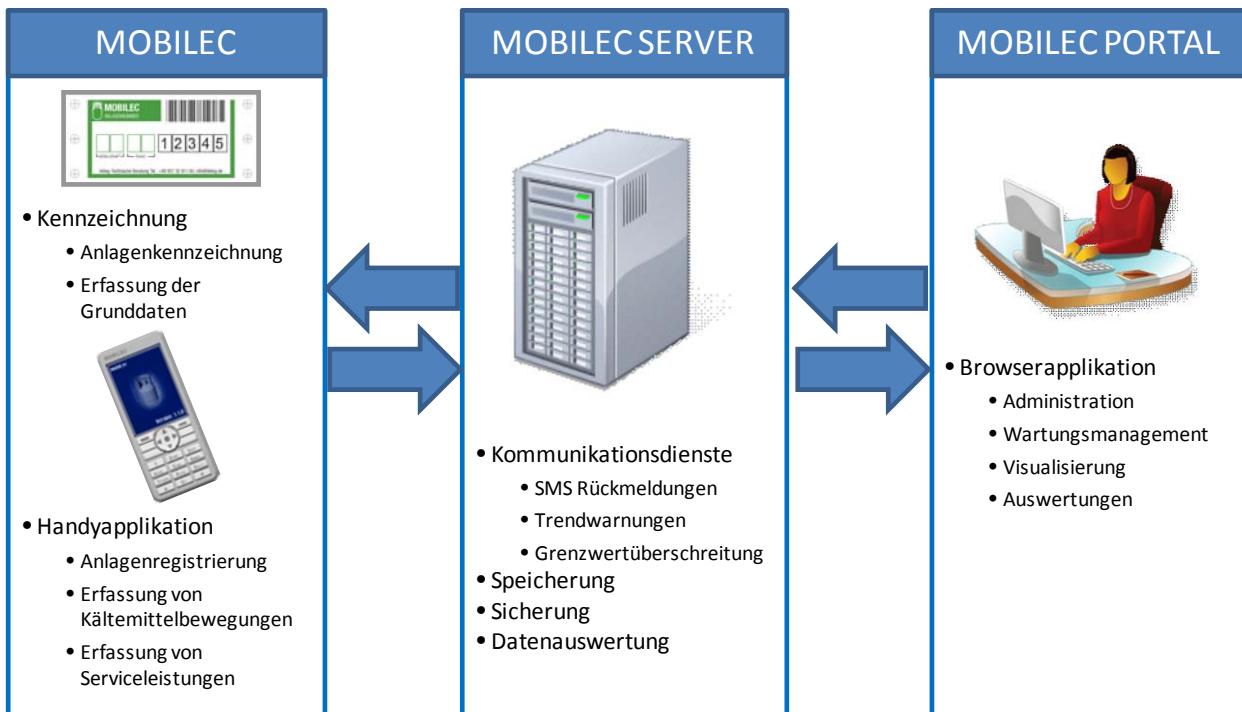


Abbildung 5: Funktionsweise des Systems Mobilec [tebeg 2010]

## 5.4 Internes Servicemanagementsystem – Dresdner Kühlanlagenbau

### System

Die Wartungsfirma Dresdner Kühlanlagenbau hat ein internes, mobiles Servicemanagementsystem (SAP-Software) entwickelt, in das das zertifizierte Personal alle im Rahmen einer Wartung, Instandhaltung oder Dichtheitsprüfung gesetzlich verlangten Parameter einträgt. Die Daten können unter anderem die Erstfüllmenge an Kältemitteln einer Anlage, die Art der Kältemittel, das Alter der Anlage, die Nachfüllmenge im Rahmen einer Dichtheitsprüfung, die Nachfüllmenge im Rahmen eines Störfalls sowie die rückgewonnene Menge beinhalten. Das Programm ist nicht zur Weitergabe an Dritte vorgesehen. Bezuglich der Anzahl der mitwirkenden Betreiber sowie der erfassten Kältemittelkreisläufe liegen keine Informationen vor.

### Datenerfassung

Das System dient der Erfassung von

- anlagenbezogenen Daten
- Daten zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften gemäß Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung und ChemKlimaschutzV V
- Daten zu Kältemitteln und Kältemittelbewegungen, die dazu geeignet sind, spezifische Kältemittelverluste sowie Gesamtkälteemissionen zu berechnen
- weiteren Daten

Im Rahmen der Kältemittelbewegungen wird erfasst, welche Mengen an Kältemitteln zugeführt und welche Mengen rückgewonnen werden sowie die Gründe dafür.

#### Funktionsweise

Das zertifizierte Personal kann die im Zuge einer Instandhaltung, Wartung oder Dichtheitskontrolle erfassten Daten direkt vor Ort in die SQL-Datenbank eintragen. Die Wartungsfirma kann in ihrer Datenbank beliebige Auswertungen vornehmen und übermittelt dem Betreiber der KKW-Anlagen je nach Wunsch bestimmte Informationen und Auswertungen bezüglich der Wartungen und Kältemittelbewegungen. Die Kosten des Services richten sich nach den Wünschen der Anlagenbetreiber. Je mehr Daten und Auswertungen gewünscht werden, desto teurer ist der Service.

#### Zusatzfunktionen

Je nach Wunsch der Betreiber kann die Datenbank entsprechend modifiziert werden, um gewünschte Daten aufzunehmen.

## **5.5 Bewertung der bestehenden elektronischen Erfassungssysteme auf ihre Eignung**

Im Folgenden werden die identifizierten elektronischen Erfassungssysteme in Hinblick auf ihre Eignung, spezifische Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen aus KKW-Anlagen zu ermitteln bzw. die Nachverfolgbarkeit von Kältemitteln vom Hersteller bis zur Entsorgung zu ermöglichen, bewertet.

Hierzu werden die Parameter „Erfassung relevanter Daten/Anpassungsfähigkeit“, „Nachverfolgbarkeit der im KKW-Sektor eingesetzten Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung“, „Datenerfassung und Auswertung (Effizienz)“, „Datensicherheit“, „Datenexportfunktion“, „Dokumentation“ und „Datenzugriffsrechte“ betrachtet.

#### Erfassung relevanter Daten/Anpassungsfähigkeit

Ein wichtiges Kriterium bei der Beurteilung der derzeit eingesetzten elektronischen Datenerfassungs- und -auswertesysteme ist, ob alle für die Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen (vgl. Kapitel 3) erforderlichen Daten erfasst werden. Falls nicht alle benötigten Daten bereits über das System erfasst werden, sollte für eine positive Bewertung im Sinne dieser Studie zumindest eine entsprechende Anpassung des Systems zur Erfassung von Kältemitteldaten möglich und relativ einfach umsetzbar sein.

#### Nachverfolgbarkeit der im KKW-Sektor eingesetzten Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung

Neben der Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen werden die Systeme auch dahingehend untersucht, ob sie sich zur Nachverfolgbarkeit der Kältemittelmengen vom Hersteller bis zum Entsorger eignen.

#### Datenerfassung und Auswertung (Effizienz)

Ziel des zu entwickelnden Systems sollte sein, die Schritte von der Datenerhebung bis zur Datenauswertung effizient, d.h. mit möglichst geringem Zeit- und Personalaufwand durchzuführen und Fehler bei der Eintragung bzw. Übertragung der Daten soweit wie möglich zu vermeiden. Um dies zu erreichen, sollten:

- möglichst wenig Zwischenschritte zwischen Datenerfassung und –auswertung erforderlich sein
- möglichst keine manuelle Eintragung und/oder Übertragung der Daten notwendig sein

#### Datensicherheit

Die Datensicherheit spielt eine entscheidende Rolle bezüglich der Bereitschaft der Akteure, ihre Daten in ein im Internet zur Verfügung gestellten bzw. über Dritte verwalteten System einzugeben. Daher sind entsprechende Sicherheitsstandards zur Gewährleistung der Datensicherheit essentiell wie z.B. das Verwenden eines sicheren Datenübertragungssystems mit Datenverschlüsselung (z.B. https-Verfahren<sup>12</sup>).

#### Datenexportfunktion

Ein weiteres Kriterium bei der Beurteilung der Systeme ist die Möglichkeit, Daten in geeigneter Form (z.B. in aggregierter Form) an bestimmte (anfragende) Stellen zu übermitteln, damit diese weitere Auswertungen vornehmen können.

---

<sup>12</sup>HyperText Transfer Protocol Secure (dt.: sicheres Hypertext-Übertragungsprotokoll) ist ein Verfahren, um Daten im [World Wide Web](#) abhörsicher zu übertragen.

## Dokumentation

Um Doppelarbeit zu vermeiden, sollte das System für die bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten bzw. Dichtheitsprüfungen erfassten Daten automatisch Wartungsprotokolle erstellen, die auf Verlangen der zuständigen Behörde vorgelegt werden können.

## Zugriffsrechte

Ein wichtiger Aspekt bei elektronischen Datenbanken ist die Vergabe der Zugriffsrechte auf die Daten. Sie sollten so gewählt werden, dass ein hohes Vertrauen in die Datenbank und eine möglichst hohe Datenqualität der eingetragenen Daten erreicht werden. Zugriffsrechte auf Daten durch Dritte (z.B. Datenbankadministrator) können das Vertrauen der Betreiber in das System mindern. Zugriffsrechte auf Aktivitätsdaten durch den Betreiber können die Qualität der Daten fälschen, da der Betreiber dann die Möglichkeit hätte, die vom zertifizierten Personal eingetragenen Daten nachträglich zu ändern.

Anhand der oben beschriebenen Kriterien wurden die derzeit verfügbaren elektronischen Erfassungssysteme analysiert. Die folgende Tabelle 5-1 fasst die wichtigsten Ergebnisse der Analyse zusammen. Eine ausführliche Bewertung der Systeme ist in Anhang 1 enthalten.

System	Ecoklima	VDKF-LEC	Mobilec	Internes Monitoring-System
<b>Erfassung relevanter Daten</b>	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>Anpassungsfähigkeit</b>	Anpassung an spezifische Angaben ohne Probleme möglich	Anpassung an spezifische Angaben ohne Probleme möglich	Anpassung an spezifische Angaben ohne Probleme möglich	Anpassung an spezifische Angaben ohne Probleme möglich
<b>Nachverfolgbarkeit</b>	Es werden keine zusätzlichen Daten zur Nachverfolgbarkeit erhoben	Es werden keine zusätzlichen Daten zur Nachverfolgbarkeit erhoben	Es werden keine zusätzlichen Daten zur Nachverfolgbarkeit erhoben	Es werden keine zusätzlichen Daten zur Nachverfolgbarkeit erhoben
<b>Datenerfassung und -auswertung</b>	Elektronische Erfassung der Daten vor Ort möglich (Internet-Zugang erforderlich)	Elektronische Erfassung der Daten vor Ort möglich (Internet-Zugang erforderlich)	Elektronische Erfassung der Daten vor Ort möglich (Handy erforderlich)	Elektronische Erfassung der Daten vor Ort möglich (Laptop erforderlich)

System	Ecoklima	VDKF-LEC	Mobilec	Internes Monitoring-System
Datensicherheit	Ja, passwortgeschützter Bereich	Ja, https-Verfahren	Ja, https-Verfahren	Ja
Datenexportfunktion	Ja	Bei Monitoring- Version ja	Ja	k.A.
Erstellen von Protokollen	Ja	Ja	Ja	k.A.
Zugriffsrechte	Stammdaten jeweiliger Betreiber, Aktivitätsdaten jeweiliges ZP	Stammdaten jeweiliger Betreiber, Aktivitätsdaten jeweiliges ZP	Jeweiliges ZP, Datenbankverwalter	ZP (Wartungsfirma)

k.A. = Keine Angabe

Tabelle 5-1: Gegenüberstellung der identifizierten Systeme hinsichtlich der relevanten Kriterien

Die Gegenüberstellung der Systeme zeigt, dass alle derzeit verwendeten elektronischen Systeme dazu geeignet sind, die benötigten Daten zur Berechnung von spezifischen Kältemittelverlusten und Gesamtkältemittelemissionen aus KKW-Anlagen zu erheben, zu übermitteln und auszuwerten (siehe Tabelle 5-2). Sie eignen sich jedoch nicht zur Nachverfolgbarkeit von Kältemitteln vom Hersteller bis zum Entsorger und können auch nicht durch kleinere Änderungen angepasst werden, da zur Nachverfolgbarkeit weitere Akteure in das System mit einbezogen werden müssten. In Tabelle 5-2 ist dargestellt, welche Daten von welchem System erfasst werden.

Anforderungen an das System	Welche Daten werden benötigt?	Ecoklima	VDKF-LEC	Mobilec	IMS
Allgemeine Angaben	Kältemitteltyp	✓	✓	✓	✓
	Anlagenart (Kälteanlage, Klimaanlage, Wärmepumpe)	✓	✓	✓	✓
Gesamtkälteemissionen	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)	✓	✓	✓	✓
	nachgefüllte Kältemittelmenge (unabhängig vom Nachfüllgrund) (jährlich)	✓	✓	✓	✓
	Rückgewonnene Menge zur Entsorgung bzw. Aufarbeitung (bei Entsorgung)	✓	✓	✓	✓

Anforderungen an das System	Welche Daten werden benötigt?	Ecoklima	VDKF-LEC	Mobilec	IMS
Spezifische Kältemittelverluste	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)	✓	✓	✓	✓
	Nachgefüllte Menge an Kältemitteln (ausgenommen: Havarie)	✓	✓	✓	✓
	Nachgefüllte Menge an Kältemitteln aufgrund von Havarien	✓	✓	✓	✓
	Datum der Inbetriebnahme der Anlage bzw. Alter der Anlage	✓	✓	✓	✓
Nachverfolgbarkeit der Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung / Aufarbeitung	Hergestellte Mengen an Kältemitteln				
	Exportierte/importierte Menge an Kältemitteln				
	Lagerbestände der Hersteller/Importeure/Exporteure				
	Auf den deutschen Markt gebrachte aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln				
	Emittierte Mengen an Kältemitteln	✓	✓	✓	✓
	Aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln				
	Entsorgte Mengen an Kältemitteln				
	Art der Entsorgung/Aufarbeitung				

Tabelle 5-2: Überblick über die erforderlichen Daten und Abdeckung durch die untersuchten Systeme

Der Vorteil der elektronischen Erfassungssysteme ist, dass diese sehr einfach und schnell an zukünftige Anforderungen wie z.B. erweiterte Aufzeichnungspflichten oder bestimmte Definitionen angepasst werden können, wie sich im Zuge der Untersuchung der Systeme herausgestellt hat. Die Übermittlung der elektronisch verfügbaren Daten in andere Systeme ist in der Regel kein Problem und bei allen Systemen über entsprechend einzurichtende Schnittstellen möglich. Alle untersuchten Systeme verfügen über eine Exportfunktion zur möglichen weiteren Übermittlung von Daten. Dies ist vor allem in Hinblick auf eine mögliche zentrale Erfassung und Auswertung bestimmter Daten durch die Behörde relevant.

Bei allen untersuchten Datenerfassungssystemen besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die Daten direkt an der Anlage elektronisch zu erfassen. Durch die direkte elektronische Dateneingabe vor Ort wird zum einen sichergestellt, dass alle relevanten Parameter, die für eine spätere Auswertung erforderlich sind, direkt eingetragen werden. Zum anderen werden sowohl die Fehlerwahrscheinlichkeit als auch der Zeitaufwand und damit der administrative Aufwand reduziert, da kein manueller Übertrag der Aufzeichnungen erforderlich ist. An Anlagenstandorten, die über keinen Internetzugang verfügen, müssen die Daten nach wie vor erst schriftlich notiert und später in das System nachgetragen werden.

Bei den meisten Systemen ist mittlerweile die sichere Datenübertragung im Internet über das https-Verfahren gewährleistet. Zusätzlich ist bei allen Systemen eine Registrierung mit Passwort nötig. Diese Maßnahmen erhöhen die Akzeptanz der Übertragung der Daten über das Internet bei den beteiligten Akteuren.

Weiterhin ist zu beobachten, dass immer mehr Unternehmen die elektronischen Systeme dazu verwenden, interne Auswertungen durchzuführen. Anhand der über das zertifizierte Personal erfassten Daten kann zum Beispiel die Wirtschaftlichkeit der Anlagen überprüft werden und darauf basierend gegebenenfalls weitere Maßnahmen zur Reduktion der Verluste durchgeführt bzw. eine Umstellung der Anlage auf andere Kältemittel oder Technologien unterstützt werden. Außerdem können die erhobenen Daten für weitere Berechnungen wie z.B. die Berechnung der TEWI-Werte der einzelnen Anlagen, die für die Betreiber aufgrund möglicher Fördergelder sehr interessant sind, herangezogen werden.

Bei der Anwendung der elektronischen Systeme besteht zudem die Möglichkeit, dass der Betreiber über Signale oder Alarmfunktionen über anstehende Wartungstermine oder das Überschreiten von Grenzwerten unmittelbar bzw. zeitnah informiert wird. Dies erleichtert dem Betreiber das Einhalten der Anforderungen gemäß der EU-F-Gas-Verordnung bzw. der ChemKlimaschutzV bzw. das sofortige Überprüfen der Anlagen, bei denen die Grenzwerte überschritten wurden. Außerdem tragen die Systeme so zu einer Erhöhung des Bewusstseins bezüglich der Kältemittelproblematik bei.

Als Fazit kann gezogen werden, dass alle untersuchten Systeme, die bereits auf dem Markt etabliert sind, sehr ähnlich sind und sich grundsätzlich eignen würden, spezifische Kältemittelverluste und Gesamtkälteemissionen zu ermitteln. Da alle Systeme über Exportfunktionen verfügen, könnten die Daten aus diesen Systemen unter bestimmten Voraussetzungen (freiwillige Zustimmung der Betreiber oder Einführung einer Meldepflicht) zusammengeführt und ausgewertet werden. Dabei müsste sichergestellt werden, dass keine Daten doppelt gezählt werden. Zusätzlich müssten vor einer Zusammenführung der Daten aus unterschiedlichen Systemen einheitliche Definitionen vorgegeben werden, um die Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten. Aufgrund fehlender exakter Definitionen (z.B. Havarie, Normalbetrieb) wurden von Unternehmen z.T. eigene Definitionen eingeführt, die sich je nach System zum Teil unterscheiden.

## 5.6 Exkurs: Bestehende Erfassungssysteme in anderen EU-Ländern

Im Rahmen der Umsetzung der EU-F-Gas-Verordnung in nationales Recht wurden bzw. werden auch in anderen EU-Mitgliedsstaaten Datenerhebungs-, übermittlungs- und Auswertungssysteme entwickelt und implementiert, um die Daten, die gemäß Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung auf Verlangen vorgezeigt werden müssen, automatisch zu erhalten und zudem Auswertungen z.B. für das Nationale Emissionsinventar durchführen zu können. Zur Implementierung der entwickelten Systeme waren bzw. sind entsprechende Anpassungen in der nationalen Gesetzgebung erforderlich.

Im Folgenden werden die Systeme der Mitgliedsstaaten Niederlande und Ungarn näher betrachtet. Sie dienen als Beispiel, wie ein System zur Datenerhebung, -übermittlung und -auswertung aussehen könnte und welche Gesetzesanpassungen dazu nötig wären. Die Informationen hierzu wurden vom Niederländischen Umweltministerium, dem ungarischen Umweltministerium sowie dem ungarischen „Monitoring and Certification Body“ zur Verfügung gestellt.

### Niederlande

Im Rahmen der Umsetzung der EU-F-Gas-Verordnung in nationales Recht hat das Umweltministerium in den Niederlanden das zertifizierte Personal dazu verpflichtet, ein Kälteanlagenregister zu führen und jährlich an die Zertifizierungsstellen zu übermitteln. Das Führen des Kälteanlagenregisters ist in den Niederlanden die Voraussetzung, um ein Zertifikat gemäß Verordnung (EC) No 303/2008<sup>13</sup> zu erlangen. Die Daten der Kälteanlagenregister dienen als Grundlage für die Berechnung der Kältemittelemissionen für das nationale Emissionsinventar [Expertengespräche 2010].

Das Register dient der Erfassung von

- Kälteanlagentyp, differenziert nach Einsatzsektor (z.B. Hauskühlung, gewerbliche Kühlung, Transportkühlung etc. inklusive Sektoren gemäß IVU-Richtlinie<sup>14</sup>)
- Daten zu Kältemitteln und Kältemittelbewegungen auf Anlagenebene, die dazu geeignet sind, Gesamtkältemissionen zu berechnen
- Daten zu Kältemitteln und Kältemittelbewegungen auf Vertreiberebene

<sup>13</sup> Verordnung (EG) Nr. 303/2008 der Kommission vom 2. April 2008 zur Festlegung – gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates – der Mindestanforderungen für die Zertifizierung von Unternehmen und Personal in Bezug auf bestimmte fluorierte Treibhausgase enthaltende ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlagen und Wärmepumpen sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung der diesbezüglichen Zertifikate

<sup>14</sup> Richtlinie 2008/1/EG (früher: 96/61/EG) des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 (früher: des Rates vom 24. September 1996) über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie)

Im Rahmen der Kältemittelbewegungen wird unter Angabe der Gründe erfasst, welche Mengen an Kältemitteln zugeführt und welche Mengen rückgewonnen werden.

Das zertifizierte Personal erhält von den Zertifizierungsstellen Registervordrucke in schriftlicher oder elektronischer Form. Diese müssen einmal pro Jahr ausgefüllt an die zuständige Zertifizierungsstelle zurückgeschickt werden. Dort werden die Daten gesammelt und in aggregierter Form an das Niederländische Emissionsinventar weitergeleitet, um dort in ein zentrales Programm übertragen und ausgewertet zu werden.

Basierend auf den Informationen können die Kältemittelemissionen aus dem KKW-Anlagen-Bereich ermittelt werden.

### Ungarn

In Ungarn wurde 2009 der „Hungarian Monitoring and Certification Body for Refrigeration (HMCB)“ gegründet und arbeitet seit Juni 2009 im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Wasser. Der HMCB ist für die Umsetzung und das Management der Monitoringaufgaben zuständig, die in den EU-ODS- und EU-F-Gas-Verordnungen festgelegt sind. In diesem Rahmen wurden ein internetbasiertes Informationsystem und eine Datenbank erstellt, die alle beteiligten Akteure erfasst und durch die Berichtspflichten gemäß Art. 3 und 6 der EU-F-Gas-Verordnung und Art. 6 und 18 der EU-ODS-Verordnung erfüllt werden [Zoltán 2010].

Noch besteht keine Rechtsgrundlage zur Übermittlung von Daten, die im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung von KKW-Anlagenbetreibern aufzuzeichnen sind. In dem System sind jedoch bereits 760 zertifizierte Personen, über 1.200 zertifizierte Unternehmen, über 2.000 Betreiber und über 22.000 Kältekreisläufe registriert. Um die beteiligten Akteure vollständig zu erfassen, soll das bestehende Gesetz entsprechend angepasst werden [Expertengespräche 2010].

Um das sehr komplexe System nutzen zu können, müssen sowohl die Betreiber als auch das zertifizierte Personal einen bestimmten Betrag zahlen, damit sich der HMCB, der aus 6 Fachexperten und einem IT-Berater besteht, selbst finanzieren kann.

Ziel ist unter anderem die Nachverfolgbarkeit der Kältemittelstoffflüsse von der Herstellung der Kältemittel über die Verwendung in stationären und mobilen Kälte- und Klimaanlagen und Wärmepumpen bis hin zur Entsorgung der Kältemittel.

Das System dient unter anderem der Erfassung von

- anlagenbezogenen Daten
- Daten zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften gemäß Art. 3 der F-Gas-Verordnung
- Daten zu Kältemitteln und Kältemittelbewegungen, die dazu geeignet sind, spezifische Kältemittelverluste sowie Gesamtkältemittelemissionen zu berechnen

- Daten zur Ermittlung des gesamten Stoffflusses von der auf dem Markt verfügbaren Menge an Kältemitteln bis zur Entsorgung oder Aufarbeitung der Kältemittel

Das System ist eine internetbasierte Webanwendung, in die sich der Betreiber über ein Internetportal einloggt und sich sowie die von ihm betriebenen Kältekreisläufe registriert. Das System verfügt über eine Liste mit allen Personen und Unternehmen, die nach den Verordnungen (EG) Nr. 303/2008 und Nr. 307/2008<sup>15</sup> zertifiziert sind. Die Betreiber können sich hier zertifiziertes Personal für die Wartung ihrer Anlagen aussuchen.

Das zertifizierte Personal muss sich ebenfalls in das System einloggen und kann dann die Daten zu den jeweiligen Kreisläufen, die es im Rahmen einer Wartung erhebt, eintragen. Die Daten können über das Internet direkt in das System eingetragen werden. Die Betreiber können diese Daten einsehen, nicht aber verändern.

Das System ist interaktiv und informiert z.B. die Betreiber zeitnah, wenn eine Wartung ansteht.

Die Behörden haben ebenfalls Zugriff auf das System und können alle Aktivitäten und Daten einsehen und so überprüfen, ob die gesetzlichen Verpflichtungen wie z.B. das Einhalten bestimmter Wartungsintervalle, erfüllt wurden.

### **Bewertung der Systeme**

Eine Bewertung der Erfassungssysteme ist derzeit noch nicht möglich, da sich diese Systeme in beiden Ländern erst im Aufbau befinden und es daher noch keine hinreichenden Erfahrungswerte dazu gibt.

---

<sup>15</sup> Verordnung (EG) Nr. 307/2008 der Kommission vom 2. April 2008 zur Festlegung – gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates – der Mindestanforderungen für Ausbildungsprogramme sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung von Ausbildungsbescheinigungen für Personal in Bezug auf bestimmte fluorierte Treibhausgase enthaltende Klimaanlagen in bestimmten Kraftfahrzeugen

## 6. Eignung anderer Informationsquellen zur Ermittlung der erforderlichen Daten

In diesem Kapitel wird geprüft, wo und in welchem Umfang außerhalb der Betreiber-Aufzeichnungspflichten gemäß F-Gas-Verordnung bzw. ChemKlimaschutzV derzeit bereits Daten zu Kältemittelbewegungen erhoben werden und inwieweit sich diese Daten eignen, einen Überblick über die spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen in Deutschland zu erhalten bzw. Informationen zum Kältemittelstofffluss im KKW-Bereich zu liefern. Durch die Verwendung bereits über andere Berichtspflichten erhobener Daten könnten zusätzliche Belastungen der beteiligten Akteure, aber auch der Behörden vermieden bzw. reduziert werden.

Die nachfolgenden Informationen basieren auf Expertengesprächen mit Herstellern, Vertreibern und KKW-Anlagenbetreibern sowie mit Behörden.

### 6.1 Unternehmensinterne Statistiken

#### Hersteller/ Vertreiber

Im Rahmen des Projektes wurden sowohl Hersteller als auch Vertreiber von F-Gasen angefragt, ob und in welcher Form Informationen bzw. Statistiken bezüglich produzierter, verkaufter, zurückgenommener und aufbereiteter bzw. entsorgter Kältemittelmengen bei ihnen vorliegen. In Deutschland gibt es nur einen Hersteller von Kältemitteln. Dieser berichtet Informationen bezüglich Kältemittel derzeit an 6 verschiedene Stellen (u.a. an das Europäische Schadstoffregister über das Onlinetool BUBE (Betriebliche Umweltdatenberichterstattung) im Rahmen der EU-PRTR-Verordnung<sup>16</sup>, an das Niedersächsische Landesamt für Statistik über Fragebögen im Rahmen des Umweltstatistikgesetzes (UStatG), an das Umweltministerium über Excelformulare im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung und der EU-ODS-Verordnung<sup>17</sup>, bei denen die entsprechenden Informationen abgefragt werden können [Expertengespräche]).

Nach Auskunft von zwei Vertreibern liegen bei ihnen keine detaillierten Informationen zum Verwendungszweck der Kältemittel vor. Anhand der Kundenliste der Vertreiber kann zwar grundsätzlich nachvollzogen werden, welche Mengen an Kältemitteln an wen verkauft werden, detaillierte Angaben des Einsatzortes der Kältemittel sind aber typischerweise aus diesen Angaben nicht verfügbar. Bezuglich der Verkaufsmengen verweisen die Vertreiber auf bereits durchgeführte Erhebungen im Rahmen des UStatG [Expertengespräche].

<sup>16</sup> Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Januar 2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters und zur Änderung der Richtlinien 91/689/EWG und 96/61/EG des Rates

<sup>17</sup> Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. September 2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen

## Betreiber

Es wurden auch acht KKW-Anlagenbetreiber befragt, inwieweit sie interne Statistiken erheben, die einen Überblick über die Gesamtkältemittelemissionen und spezifischen Kältemittelverluste geben bzw. die Nachverfolgbarkeit der Kältemittelwege ermöglichen. Einige größere Unternehmen, die eine Vielzahl an KKW-Anlagen betreiben, erheben interne Statistiken, z.B. um die störanfälligsten oder energieintensivsten Anlagen zu ermitteln oder um den direkten und indirekten Energieverbrauch ihrer Anlagen zu ermitteln um eine Förderung beim Bundesamt für Ausführkontrolle zu erhalten. Dabei werden unter anderem die spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen je KKW-Anlage erhoben. Da diese Daten jedoch nur von einigen größeren Unternehmen erhoben werden, eignen sie sich nicht, um bundesweit spezifische Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen aus KKW-Anlagen zu ermitteln. Daten zur Nachverfolgbarkeit der Kältemittelwege (z.B. Entsorgung bzw. Aufarbeitung der rückgewonnenen Kältemittel) werden beim KKW-Anlagenbetreiber nicht erhoben.

Außerdem ist davon auszugehen, dass die Unternehmen diese intern erhobenen Daten nicht „freiwillig“ den Behörden zur Verfügung stellen werden, v.a. auch vor dem Hintergrund, dass viele Anlagen die derzeit gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte für die spezifischen Kältemittelverluste nicht einhalten können [Expertengespräche]. Zudem müsste sichergestellt sein, dass alle Daten auf gleicher Basis erhoben werden. Wie bereits in Kapitel 4.1.2 dargestellt, gibt es derzeit keine Definition verschiedener Begriffe wie z.B. „Normalbetrieb“ oder „Havarie“. Diese Begriffe müssten definiert werden, damit eine vergleichbare Datenbasis verfügbar ist.

## Verbände

Neben den Betreibern und dem zertifiziertem Personal wurden auch relevante Verbände befragt, ob sie Kältemitteldaten für interne Statistiken verwenden. Der VDKF, dessen Mitglieder rund 40% der auf dem deutschen Markt tätigen KKF-Betriebe abdecken, erhebt bereits über ein Monitoring-Programm Kältemitteldaten zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkälteemissionen (siehe Kapitel 5.2). Die Ermittlung erfolgt auf freiwilliger Basis. Dem Projektteam ist nicht bekannt, wie viel Prozent der KKF-Betriebe an der Ermittlung teilnehmen. Nach Auskunft des VDKF könnten die Auswertungen dieser Daten dem Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt werden.

## 6.2 Gesetzlich erhobene Statistiken

### Umweltstatistikgesetz (UStatG)

Im Rahmen des Umweltstatistikgesetzes (UStatG) werden vor allem für den Zweck der Umweltpolitik und zur Erfüllung europa- und völkerrechtlicher Berichtspflichten Informationen über die Umwelt erhoben, die sich auf Daten über Umweltbelastungen und Umweltschutzmaßnahmen erstrecken. Im Rah-

men des UStatG werden unter anderem klimawirksame Stoffe<sup>18</sup>, die auch unter die EU-F-Gas-Verordnung fallen, erfasst. Die Daten werden von Unternehmen erhoben, die diese herstellen, einführen, ausführen oder in Mengen von mehr als 20 kg pro Stoff und Jahr zur Herstellung, Instandhaltung, Wartung oder Reinigung von Erzeugnissen verwenden. Vor der Veröffentlichung werden die Daten nach Jahr, Stoffgruppe, Wirtschaftszweig und Verwendungsart von den statistischen Landesämtern aggregiert.

Im Rahmen des UStatG werden bezüglich der Kältemittel folgende Daten erhoben:

- Kältemittelmenge zur Herstellung, Einfuhr und Ausfuhr von Kältemitteln
- Unmittelbar selbst verwendete Kältemittelmenge bei der
  - o Erstfüllung von Neuanlagen
  - o Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen
  - o Instandhaltung von bestehenden Anlagen (Nachfüllung, Wartung, Havarie)

Alle Daten werden je entsprechendem Kältemitteltyp abgefragt.

Die erhobenen Daten geben zwar einen groben Überblick, welche Stoffe in welchem Bereich eingesetzt werden [Umwelt 2008], sie eignen sich jedoch nicht zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkälteemissionen aller berichtspflichtigen Klima- und Kälteanlagen und Wärmepumpen, da nicht alle hierfür notwendigen Parameter erfasst werden (siehe Tabelle 6-1) und die Grenze der erfassten Betreiber bei einer verwendeten F-Gas-Menge größer als 20 kg liegt.

Eine Erweiterung der Abfrage, um die noch fehlenden Daten (vgl. Tabelle 6-1) zu erheben, wäre grundsätzlich zwar ohne größere Probleme möglich, das Problem der Ungenauigkeit und Unvollständigkeit der Daten bleibt jedoch bestehen auf der der 20 kg-Grenze.

Die über das UStatG erhobenen Daten könnten jedoch im Rahmen einer Plausibilitätsprüfung der Gesamtkälteemissionen herangezogen werden.

### **EU-F-Gas-Verordnung**

Gemäß Art. 6 der EU-F-Gas-Verordnung müssen alle Hersteller, Importeure und Exporteure, die jährlich mehr als eine Tonne an F-Gasen herstellen, importieren oder exportieren, über ihre Aktivitäten Bericht an die zuständige Behörde des betreffenden Mitgliedsstaates erstatten. Dieser beinhaltet neben der Art und Menge der jeweiligen F-Gase die Hauptkategorie der beabsichtigten Anwendung (stationäre Klimaanlagen, Kälteanlagen, mobile Klimaanlagen, etc.) sowie die Art der Aktivität (Herstellung, Verkauf, Be seitigung, Import, Export). Ziel der Erhebung ist es, einen Überblick über die F-Gas-Bewegungen, die auf dem Markt verfügbaren Mengen an F-Gasen sowie die Entwicklung der F-Gas-Mengen für den jeweili-

<sup>18</sup> Fluorderivate der aliphatischen und zyklischen Kohlenwasserstoffe mit bis zu sechs Kohlenstoffatomen

gen Mitgliedsstaat zu gewinnen. In Produkten importierte und exportierte Kältemittelmengen werden bei der Erhebung im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung jedoch nicht berücksichtigt. Die erhobenen Daten eignen sich zur Plausibilitätskontrolle, da mit ihnen grob abgeschätzt werden kann, welche Menge an Kältemitteln jährlich auf dem Markt ist.

Die berichtspflichtigen Akteure müssen auch Daten zu gebrauchten fluorierten Treibhausgasen, die zum Zwecke des Recyclings, der Aufarbeitung oder der Zerstörung importiert und exportiert werden, bzw. die von den Herstellern, recycelt, aufgearbeitet oder entsorgt wurden, liefern. Über diese Daten könnte ein Überblick gewonnen werden, welche Menge an F-Gasen jährlich recycelt, aufgearbeitet oder entsorgt wird. Diese Darstellung wäre allerdings unvollständig, da Entsorgungs- und Aufbereitungsunternehmen nicht mit erfasst wären.

### 6.3 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die für interne Statistikzwecke zum Teil bei den Herstellern und Vertreibern von Kältemitteln sowie den Betreibern von Anlagen erhobenen Daten bezüglich Kältemittelbewegungen und Kältemittelmengen meist nur einen geringen Teil der benötigten Daten abdecken.

Die über das UStatG und die EU-F-Gas-Verordnung erhobenen und übermittelten Daten eignen sich aufgrund ihrer Unvollständigkeit und Ungenauigkeit (Berichtspflicht erst ab einer Menge > 1t bei der F-Gas-Verordnung bzw. > 20kg beim UStatG, Kältemittel in Produkten werden beim Import und Export nicht mit berücksichtigt) ebenfalls nicht zur Darstellung bzw. Ermittlung von spezifischen Kältemittelverlusten und Gesamtkältemittelemissionen bzw. einer Nachverfolgbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorger.

In Tabelle 6-1 ist ein Überblick über die erforderlichen Daten und ihre jeweilige Erfassung durch bereits bestehende Informationsquellen dargestellt.

Anforderungen an das System	Welche Daten werden benötigt?	Interne Statistiken	UStatG	EU-F-Gas-Verordnung
Allgemeine Angaben	Kältemitteltyp	X <sup>3)</sup>	X	X
	Anlagenart (Kälteanlage, Klimaanlage, Wärmepumpe)	X <sup>3)</sup>		X
Gesamtkälteemissionen	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)	X <sup>3)</sup>	X <sup>1)</sup>	
	Jährlich nachgefüllte Kältemittelmenge (unabhängig vom Nachfüllgrund)	X <sup>3)</sup>	X	
	Rückgewonnene Menge zur Ent-	X <sup>3)</sup>		

Anforderungen an das System	Welche Daten werden benötigt?	Interne Statistiken	UStatG	EU-F-Gas-Verordnung
	sorgung bzw. Aufarbeitung (bei Entsorgung)			
Spezifische Kältemittelverluste	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)	X <sup>3)</sup>	X <sup>1)</sup>	
	Nachgefüllte Menge an Kältemitteln (ausgenommen: Havarie)	X <sup>3)</sup>		
	Nachgefüllte Menge an Kältemitteln aufgrund von Havarien	X <sup>3)</sup>		
	Datum der Inbetriebnahme der Anlage bzw. Alter der Anlage	X <sup>3)</sup>		
Nachverfolgbarkeit der Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung / Aufarbeitung	Hergestellte Mengen an Kältemitteln		X	X <sup>2)</sup>
	Exportierte/importierte Menge an Kältemitteln		X	X <sup>2)</sup>
	Lagerbestände der Hersteller/Importeure/Exporteure			
	Auf den deutschen Markt gebrachte aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln			
	Emittierte Mengen an Kältemitteln	X <sup>3)</sup>		
	Aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln	X <sup>3)</sup>		
	Entsorgte Mengen an Kältemitteln	X <sup>3)</sup>		
	Art der Entsorgung/Aufarbeitung	X <sup>3)</sup>		

<sup>1)</sup> jährlich eingesetzte Menge zur Erstfüllung von Neuanlagen und umgerüsteten Anlagen

<sup>2)</sup> >1 Tonne, in Produkten importierte Kältemittelmenge wird nicht berücksichtigt

<sup>3)</sup> variiert je nach dem Ziel der Auswertung

Tabelle 6-1: Überblick über die erforderlichen Daten und die Abdeckung durch andere Informationsquellen

Tabelle 6-1 verdeutlicht, dass zwar über die bereits bestehenden Berichtssysteme viele der benötigten Daten erhoben werden, aber einige wichtige Daten, etwa zu den spezifischen Kältemittelverlusten oder

zur Gewährleistung der Nachverfolgbarkeit der Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung oder Aufarbeitung, nicht abgedeckt werden.

Vor diesem Hintergrund kann nach derzeitigem Stand davon ausgegangen werden, dass die für das System erforderlichen Daten nicht über bereits bestehende Datenerfassungen und andere Quellen abgedeckt werden können. Sie können aber zur Plausibilitätskontrolle für die Gesamtkälteemissionen und die jährlich auf den Markt gebrachte Menge an Kältemitteln herangezogen werden. Es wird daher als notwendig betrachtet, ein System zur Ermittlung der Kältemitteldaten zu entwickeln.

## 7. Übertragbarkeit anderer Datenerhebungs- und Übermittlungssysteme

Um ein möglichst einfaches System mit einer einfachen Struktur und einer hohen Akzeptanz bei allen beteiligten Akteuren aufzubauen, werden in diesem Kapitel bereits bestehende Erfassungssysteme im Rahmen anderer gesetzlicher Vorschriften untersucht.

In Deutschland bestehen bereits, auch auf andere Produkte und Wirtschaftssektoren bezogen, verschiedene Systeme zur Datenerhebung und -übermittlung, die im Rahmen gesetzlicher Berichtspflichten eingeführt wurden. Die Systeme reichen von der Übermittlung von Berichtsformularen (Art. 6 der EU-F-Gas-Verordnung) über Fragebogenerhebungen (UStatG) bis hin zu komplexen elektronischen Systemen (Nachweisverordnung).

Im Rahmen dieses Projektes wurden einige Systeme im Rahmen folgender gesetzlicher Vorschriften ausgewählt

- Nachweisverordnung
- Umweltstatistikgesetz
- Verpackungsverordnung
- 11. Bundesimmissionsschutzverordnung
- EU-F-Gas-Verordnung (analog zur ODS Verordnung)

und überprüft, inwieweit sich deren Struktur und Funktionsweise auf ein System zur Ermittlung von Kältemitteldaten übertragen lässt.

Ziel der folgenden Analyse ist es nicht, zu ermitteln, ob Kältemittel über diese bestehenden Systeme miterhoben werden können (dies wurde bereits im vorangegangenen Kapitel untersucht), sondern, ob die Struktur und Funktionsweise der untersuchten Systeme geeignet sind, Kältemitteldaten zu erheben, zu übermitteln und auszuwerten. Hierbei werden vor allem die Aspekte

- Art der Übermittlung
- Art der Datenerfassung
- Zwischenschritte
- Datensicherheit

betrachtet. Ein Überblick über die überprüften Systeme und die betrachteten Aspekte ist in Tabelle 7-1 dargestellt. Eine ausführliche Bewertung der überprüften Systeme ist in Anhang II enthalten.

## 7.1 Datenerhebung im Rahmen der Nachweisverordnung

### Verordnung

Die Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (NachwV) regelt das Führen von Nachweisen und Registern von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen, siehe §§ 43, 44 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG). Nachweispflichtig sind gemäß § 2 der NachwV Abfallerzeuger, Einsammler oder Beförderer von Abfällen (Abfallbeförderer) sowie Betreiber von Entsorgungsanlagen oder –unternehmen. Ziel der NachwV ist es, den Weg des Abfalls von seiner Entstehung beim Abfallerzeuger bis zu seiner Beseitigung beim Abfallentsorger nachvollziehen und kontrollieren zu können.

Die am 1. April 2010 in Kraft getretene Verordnung hat das bisherige Nachweisverfahren – mit einigen Ausnahmen – weitgehend durch eine elektronische Nachweisführung ersetzt. Um die Rechtsverbindlichkeit der elektronischen Dokumente zu gewährleisten, müssen diese elektronisch signiert werden.

Das Nachweisverfahren ist sehr komplex. Nachweise müssen immer dann geführt werden, wenn Abfall entstanden ist, befördert wird und anschließend entsorgt wird. Der Abfallerzeuger füllt den für ihn bestimmten Teil des Nachweises aus und schickt ihn an den Abfallentsorger. Der füllt seinen Teil aus, schickt eine Kopie an den Abfallerzeuger und das Original an die für die Entsorgungsanlage zuständige Behörde. Die Behörde prüft den Nachweis und schickt das Original, sofern es den rechtlichen Anforderungen entspricht, zurück an den Abfallerzeuger und eine Kopie an den Abfallentsorger. Der Abfallerzeuger schickt eine Kopie des Nachweises an die für ihn zuständige Behörde. Dem Abfallbeförderer muss er ebenfalls eine Kopie aushändigen. Dieser muss die Kopie sowie eine Ausfertigung der Transportgenehmigung oder der die Genehmigung ersetzenden Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb bei der Beförderung mitführen.

Die elektronischen Nachweise müssen in den beteiligten Unternehmen mindestens drei Jahre lang aufbewahrt werden.

### System

Um den Aufwand für die beteiligten Akteure und die Übermittlungswege gering zu halten, wurde zur Abwicklung des Nachweisverfahrens ein Übermittlungssystem eingeführt, in das alle beteiligten Akteure involviert sind. Das System besteht aus einer Zentralen Koordinierungsstelle (ZKS), die keine Behörde, sondern eine technische Infrastruktur ist. Über die ZKS, die von den Bundesländern betrieben wird, erfolgt der länderübergreifende und bundesweit einheitliche Datenaustausch zwischen den Unternehmen und der Behörde. Gemäß der Nachweisverordnung werden mit dem System alle beteiligten Akteure von der Entstehung bis zur Entsorgung des Abfalls erfasst. Abbildung 6 zeigt eine Übersicht über die Funktionsweise des Systems.

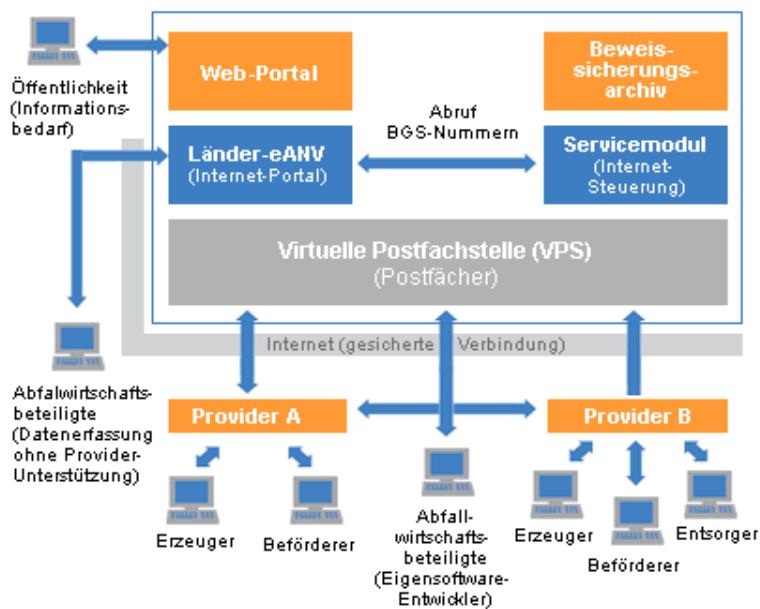


Abbildung 6: Funktion der Zentralen Koordinierungsstelle ZKS Abfall [zks-Abfall]

Die ZKS beinhaltet ein Webportal, das einen öffentlich zugänglichen Bereich zur Information der Öffentlichkeit und einen passwortgeschützten Bereich für die beteiligten Akteure zur Registrierung im System enthält.

Eine weitere Komponente der ZKS ist das Länder-eANV – eine von den Ländern zur Verfügung gestellte Software – die über das Webportal erreichbar ist, über Postfachzugänge für Empfang und Versand verfügt und zur Formularbearbeitung und Unterstützung der Registerführung dient. Andere Möglichkeiten zur Kommunikation mit der ZKS sind die Beauftragung eines Providers, der als Dienstleister tätig wird, die Entwicklung oder Erweiterung einer eigenen Software, der Erwerb einer eigens entwickelten Software oder Mischformen. Die Software ist auf Basis der vom BMU verbindlich eingeführten Datenschnittstelle (XML-Format) zu erstellen. Die Datenschnittstelle legt damit als universelles Austauschformat die gemeinsame Sprache der verschiedenen Anwendungssysteme im elektronischen Abfallnachweisverfahren verbindlich fest.

Zur Versendung, Verteilung und zum Empfang der Nachweise und Register sind im ZKS virtuelle Postfachstellen (VPS) eingerichtet.

Zusätzlich enthält das ZKS ein Servicemodul, das grundlegende Dienstleistungen erbringt wie z.B. Viren- und Signaturprüfungen und die Abwicklung der Registrierung.

#### Durchführung

In einem ersten Schritt registrieren sich die beteiligten Akteure im Internetportal der ZKS. Sie können die Nachweise und Register über das Internetportal eANV erstellen und nach der elektronischen Signierung übermitteln oder eine andere oben beschriebene Möglichkeit wählen.

Die Daten der Nachweise und Register werden in die Software eingetragen, gegebenenfalls elektronisch signiert und verschlüsselt im jeweils persönlich adressierten virtuellen Postfach für den definierten Empfänger abgelegt. Nur der Inhaber des entsprechenden Postfachschlüssels kann die Dokumente aus dem Briefkasten abholen, entschlüsseln und lesen. Dabei wird der OSCI-Standard (Online Service Computer Interface Standard) verwendet, der durch Verschlüsselungsmechanismen sicherstellt, dass Daten ausschließlich für den vorgesehenen Empfänger und nicht für Dritte lesbar sind.

Beim Signieren der Nachweise werden die Chip-Daten über ein Kartenlesegerät mit dem Dokument virtuell verbunden und somit "versiegelt". Die "Versiegelung" gewährleistet die Sicherheit der Daten.

#### Bewertung

Das System zur Abwicklung des Nachweisverfahrens ist sehr komplex und dient hauptsächlich zur Übermittlung und Kontrolle von Dokumenten, Erfassung und Auswertung von Daten sind nicht vorgesehen. Deshalb eignet sich das System nicht zur Erfassung und Auswertung von Kältemitteldaten. Zur reinen Übermittlung von Dokumenten, die Kältemitteldaten enthalten, würde es sich zwar eignen, allerdings lässt sich dieser Schritt auch mit erheblich weniger Aufwand durchführen.

Das System wäre geeignet, um eine Nachverfolgbarkeit von Kältemitteln vom Hersteller bis zum Entsorger mit maximaler Kontrolle zu gewährleisten. Allerdings ist abzuwegen, ob der Aufwand für alle Beteiligten im Verhältnis zu dem zusätzlichen Nutzen für die Behörden stehen würde.

## 7.2 Datenerhebung im Rahmen des Umweltstatistikgesetzes (UStatG)

### Gesetz

Das UStatG (vgl. hierzu auch Kapitel 6.2) umfasst unter anderem die Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe, die unter die F-Gas-Verordnung fallen.

Auskunftspflichtig sind gemäß § 10 (1) UStatG Unternehmen, die die genannten Substanzen entweder herstellen, einführen oder ausführen oder in Mengen von mehr als 20 Kilogramm pro Stoff und Jahr zur Herstellung, Instandhaltung, Wartung und Reinigung von Erzeugnissen verwenden.

Die Erhebung der Daten, die Art und Menge der Stoffe als solche und als Zubereitungen umfasst, erfolgt jährlich über das Statistische Bundesamt, das auch für die Aufbereitung der Daten zuständig ist (§ 10 UStatG).

## System

Zur Entlastung der Auskunftspflichtigen bei der Datenerfassung und Übermittlung wurde vom Statistischen Bundesamt und den statistischen Landesämtern das Onlinesystem IDEV (Internet-Datenerhebung im Verbund) entwickelt. IDEV ermöglicht die formularbasierte Eingabe der Daten und das Hochladen von Dateien. Darüber hinaus bietet IDEV vielfältige Unterstützungsfunktionen an, die den Meldeaufwand verringern. Unternehmen und Behörden können damit ihre statistischen Daten auf effiziente Weise online via Internet an die amtliche Statistik übermitteln.

Alternativ können die berichtspflichtigen Unternehmen die erforderlichen Daten auch in schriftlicher Form in Fragebögen eintragen und diese direkt an das zuständige statistische Amt übermitteln.

## Durchführung

Die betroffenen Akteure<sup>19</sup> erhalten von den zuständigen Landesstatistikämtern auf elektronischem Weg Fragebögen zugeschickt. Der Fragebogen enthält einen Link zu einer eigens entwickelten Datenbank (IDEV). Den Akteuren ist freigestellt, die Daten in den Fragebogen zu übertragen oder IDEV zur Dateneingabe in die Online-Formulare zu nutzen. Sie können die Daten auch im XML-Datenformat DatML/Raw oder in einem anderen vereinbarten Datenformat als Datei über IDEV direkt an das zuständige statistische Amt übermitteln. Die übermittelten Daten werden zunächst auf Bundesländerebene bei den zuständigen Landesstatistikämtern in einem zentralen Programm aggregiert und von den Stammdaten des Unternehmens getrennt. Danach werden die aggregierten Daten an das Statistische Bundesamt übermittelt, wo die Auswertung der gesammelten Daten bundesweit in einem zentralen Programm erfolgt.

Die gemäß UStatG erfassten Daten werden zu statistischen Zwecken und nicht zu Kontrollzwecken erhoben. Dementsprechend erfolgt frühestmöglich eine Trennung von Stamm- und Erhebungsdaten.

Die Web-Verbindung ist so gestaltet, dass eine Authentifizierung mit einem Account (Benutzerkennzeichen und Passwort) erforderlich ist und die in die Formulare eingegebenen Daten verschlüsselt übertragen werden.

## Bewertung

Das System im Rahmen des UStatG würde sich grundsätzlich eignen, die erforderlichen Kältemitteldaten zu erfassen, zu übermitteln und auszuwerten. Allerdings erfolgt in diesem System die Übermittlung der Daten über Fragebögen und es besteht die Möglichkeit, die Daten per Hand in den Fragebogen einzugeben.

<sup>19</sup> Die betroffenen Akteure, die unter §10 genannte Stoffe herstellen, einführen, ausführen oder in Mengen von mehr als 20kg pro Stoff und Jahr zur Herstellung, Instandhaltung, Wartung oder Reinigung von Erzeugnissen verwenden, werden einmalig über verschiedene Wege wie z.B. Verbände und Branchenbücher ermittelt und immer wieder aktualisiert.

tragen und diesen per Post an die zuständige Behörde zu schicken. Die anschließende Übertragung der handschriftlich eingereichten Daten ist aufwändig und fehleranfällig und sollte bei dem System zur Ermittlung von Kältemitteldaten vermieden werden. Da die Daten, die zur Berechnung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkälteemissionen erforderlich sind, bei vielen Unternehmen bereits in elektronischer Form vorliegen, würde die direkte Übermittlung der Daten den Aufwand der Beteiligten deutlich reduzieren. Eine Übertragung der einzelnen Daten, v.a. bei Unternehmen mit einer Vielzahl von KKW-Anlagen, würde den Aufwand deutlich erhöhen.

Darüber hinaus müsste geklärt werden, ob und wie grundsätzlich die Erhebung von Daten zu statistischen Zwecken mit der Erhebung bzw. Verwendung zu Kontrollzwecken verknüpft werden kann, und wie dabei etwa die Belange des Datenschutzes gewährleistet werden können.

## 7.3 Datenerhebung im Rahmen der Verpackungsverordnung

### Verordnung

Die „Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen“ ist Teil des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) und zielt darauf ab, die Quote der Wiederverwendung oder Verwertung von Verpackungen zu steigern.

Mit der 5. Novelle der Verpackungsverordnung (VerpackV), die am 5. April 2008 in Kraft trat, wurde eine Vollständigkeitserklärung (VE) neu eingeführt, die von demjenigen, der Verkaufsverpackungen nach § 6 der VerpackV erstmals in Verkehr bringt, bis zum 1. Mai eines jeden Jahres elektronisch bei der örtlichen Industrie- und Handelskammer (IHK) hinterlegt werden muss [ihk-ve-register].

### System

Zur elektronischen Erfassung der Vollständigkeitserklärungen gemäß der 5. VerpackV-Novelle haben die deutschen Industrie- und Handelskammern und der DIHK<sup>20</sup> eV das VE-Register eingeführt, in dem die betroffenen Unternehmen ihre VE erstellen und an die zuständige IHK übermitteln. Dem VE-Register, in das die Unternehmen ihre Daten eintragen, ist eine Datenbank hinterlegt, mit Hilfe derer Auswertungen über die Anzahl der registrierten Unternehmen und die in Verkehr gebrachten Verpackungen gemacht werden.

Jedes Bundesland verfügt über ein Internetportal mit einem Zugang zum VE-Register.

### Durchführung

---

<sup>20</sup> Deutscher Industrie- und Handelskammertag e.V.

Um eine Vollständigkeitserklärung zu erstellen und diese an die zuständige IHK weiterzuleiten, müssen sich die betroffenen Akteure in dem entsprechenden Internetportal registrieren.

In dem VE-Register können die Akteure dann ihre VE ausfüllen. Wenn eine VE fertig erstellt ist, wird eine PDF-Datei generiert, um diese beim zuständigen Prüfer vorzulegen und elektronisch unterzeichnen zu lassen. Dabei darf nichts mehr an der VE verändert werden. Nach Erhalt der signierten VE wird diese in das Portal hochgeladen und dann über die Software automatisch an die zuständige IHK übermittelt. Das Hochladen der signierten Datei gilt rechtlich als Hinterlegung der VE. Wenn die zuständige IHK die VE freigibt, wird sie in die Unternehmensliste eingestellt, die ab dem 2. Mai des Jahres im Internet einsehbar ist [VE-Register Handbuch 2010].

Die Web-Verbindung ist so gestaltet, dass eine Authentifizierung mit einem Account (Benutzerkennzeichen und Passwort) erforderlich ist und die in die Formulare eingegebenen Daten verschlüsselt übertragen werden. Die elektronische Signierung der Daten sorgt für weitere Sicherheit.

#### Bewertung

Das im Rahmen der Verpackungsverordnung entwickelte System dient in erster Linie als Kontrollinstrument und zur Transparenz der Unternehmen, die Verpackungen in Verkehr bringen. Die Struktur des Internetportals mit Eingabemaske und hinterlegter Datenbank würde sich grundsätzlich zur Erfassung, Übermittlung und Auswertung von Kältemitteldaten eignen. Die Funktionen zur Generierung von pdfs, die elektronische Signatur, sowie die Übermittlung von den signierten VEs an die zuständigen IHKs und die anschließende Veröffentlichung der VE-Register werden für die Ermittlung von spezifischen Kältemittelverlusten und Gesamtkälteemissionen nicht benötigt.

## 7.4 Datenerhebung im Rahmen der 11. BImSchV

#### Verordnung

Die Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (11. BImSchV) regelt die Dokumentation und Übermittlung von Emissionsdaten gemäß § 3, Absatz 1 in Form einer Emissionserklärung für genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 1 der Verordnung mit dem Ziel, die Emissionen zu regulieren und zu vermindern.

#### System

Zur Vereinfachung der Erstellung der elektronischen Emissionserklärungen wurde im Rahmen einer Bund-/Länderkooperation das zentrale internetbasierte System Betriebliche Umweltdatenberichterstattung (BUBE) entwickelt. BUBE-Online dient den Betreibern von emissionsverursachenden Industrieanlagen zum Eintragen der erforderlichen Daten gemäß Anhang der 11. BImSchV in vorgefertigte Formulare

und als Berechnungsunterstützung sowie zur Übermittlung der Daten an die Behörden und zur Auswertung der Daten [BUBE].

Mit der Software »BUBE-Online« steht den Betreibern ein dialoggestütztes Erfassungssystem zur Verfügung, welches kostenfrei über das Internet benutzt werden kann.

### Durchführung

Die betroffenen Industrieanlagenbetreiber sind bereits über ein Anlagenkataster bei den zuständigen Behörden registriert. Alle neu registrierten Industrieanlagenbetreiber erhalten von den zuständigen Behörden eine Kennung, mit der sie sich in dem Internetportal „BUBE-Online“ anmelden können, um ihre Emissionserklärungen zu erstellen und diese an die zuständige Behörde übermitteln zu können.

Sobald die Industrieanlagenbetreiber in dem Portal angemeldet sind, erhalten sie den Zugang zu ihren Daten. Die Stammdaten, die der Identifizierung des Betreibers, des Werks/Betriebs, der Emissionsquellen und der Anlagen/AN (Anlagenteile und Nebeneinrichtungen) dienen, werden von der zuständigen Behörde in das System eingestellt und können vom Industrieanlagenbetreiber eingesehen, nicht aber bearbeitet werden. Darüber hinaus können Daten für die Emissionserklärung aus der letzten Berichterstattung in BUBE-Online hinterlegt werden, die aktualisiert und ergänzt werden können [Fachhilfe BUBE-Online 2009].

Zur Erhebung der Daten in dem Onlinetool wurde das XML-basierte Format e-PRTR-XML1 entwickelt.

Der Industrieanlagenbetreiber kann seine Daten ohne die Stammdaten über die XML1-Schnittstelle importieren, die zuständige Behörde kann die Stammdaten über die XML1-Schnittstelle importieren. Der Betreiber kann seine Daten auch über diese Schnittstelle exportieren und z.B. auf seinem eigenen Rechner speichern.

Die in den entsprechenden Fachmodulen erstellten Emissionserklärungen werden über das System nach entsprechendem Abgabebefehl automatisch an die zuständige Behörde übermittelt.

Die Web-Verbindung ist so gestaltet, dass eine Authentifizierung mit einem Account (Benutzerkennzeichen und Passwort) erforderlich ist und die in die Formulare eingegebenen Daten verschlüsselt übertragen werden (https-Verfahren).

Die Benutzerrechte werden so vergeben, dass alle beteiligten Akteure nur die sie betreffenden Daten sehen können und nur bestimmte Daten in einem bestimmten Zeitraum bearbeiten können.

### Bewertung

Das sehr komplexe System im Rahmen der 11. BlmSchV dient in erster Linie als Kontrollinstrument und zur Regulierung der Emissionen von genehmigungsbedürftigen Anlagen. Die Struktur des Internetportals mit Eingabemaske, Berechnungshilfe, Übermittlung der Daten sowie die Importmöglichkeit der Daten

würde sich grundsätzlich für ein System zur Erfassung, Übermittlung und Auswertung von Kältemitteldaten eignen. Allerdings sind in dem BUBE-Online-System noch sehr viele Zusatzfunktionen (Stammdaten-eingabe durch Behörden, Kontrolle der Daten durch die Behörden, etc.) und verschiedene Datenverwaltungsrechte enthalten, die für ein System zur Erfassung von spezifischen Kältemittelverlusten und Gesamtkälteemissionen nicht erforderlich sind.

## 7.5 Datenerhebung im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung

### Verordnung

Die EU-F-Gas-Verordnung wurde 2006 mit dem Ziel eingeführt, F-Gas-Emissionen mithilfe einer Reihe von Maßnahmen und Handlungen während des gesamten Lebenszyklus der Gase weiter zu reduzieren. Im Rahmen der Verordnung müssen Hersteller, Importeure und Exporteure gemäß Art. 6 erforderliche Angaben in Form eines Berichtes jährlich an die EU-Kommission und die zuständige Behörde übermitteln.

### System

Zur Übermittlung der Daten werden Berichtsformulare zur Verfügung gestellt, die von der EU-Kommission vorgegeben werden.

### Durchführung

Die betroffenen Akteure werden jährlich von der EU-Kommission angeschrieben mit dem Hinweis zur fristgerechten Berichterstattung. Die in MS-Excel erstellten Berichtsformulare sind auf der EU-Homepage verfügbar und können dort heruntergeladen werden. Nach dem Ausfüllen der Formulare werden diese an die EU-Kommission und die zuständigen Länderbehörden meist in elektronischer Form übermittelt. Eine signierte Unterschrift wird gesetzlich nicht verlangt. Die Daten werden bei den zuständigen Behörden und der EU-Kommission weiter ausgewertet, um einen Überblick über die derzeit auf dem Markt verfügbaren Mengen an F-Gasen zu erlangen.

### Bewertung

Das System zur Datenerhebung im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung beruht auf der Übermittlung von Berichtsformularen. Das System würde sich grundsätzlich zur Übermittlung von Kältemitteldaten eignen. Allerdings sind bei diesem System mehrere Zwischenschritte und handschriftliche Eintragungen und Übertragungen von Daten notwendig, die zu einem hohen Zeitaufwand und einer erhöhten Fehleranfälligkeit führen. Vor diesem Hintergrund wird dieses System nicht zur Übermittlung von Kältemitteldaten empfohlen.

## 7.6 Fazit

Im Folgenden werden die ausgewählten Systeme im Rahmen anderer gesetzlich vorgegebener Berichtspflichten und deren Bewertung bezüglich wichtiger Aspekte im Hinblick auf eine mögliche Übertragbarkeit bzw. die Übertragbarkeit von Systemkomponenten auf ein System zur Ermittlung von Kältemitteldaten dargestellt (siehe Tabelle 7-1). Eine Übersichtstabelle zu den untersuchten Systemen zur Erfüllung gesetzlicher Berichtspflichten ist in Anhang 2 dargestellt.

	Nachweis-verordnung	Umwelt-statistikgesetz	Ver- packungs-verordnung	F-Gas-Verordnung/ ODS-Verordnung	11. Bundes-immissions- schutz-verordnung
Art der Über- mittlung	Elektronisch	Elektronisch/ schriftlich	Elektronisch	Elektronisch/ schriftlich	Elektronisch
Art der Datener- fassung	Software	Fragebögen, Programm	Software	Formulare, Pro- gramm	Software
Zwischenschritte	Keine, da keine Aus- wertung vorgesehen	Datenüber- tragung von Formularen in zentrales Aus- wertungs- Programm	Direkte Ein- tragung in Datenbank	Datenüber- tragung von Formularen in zentrales Aus- wertungs- Programm	Direkte Eintragung in Daten- bank
Datensicherheit	Über Standards abge- deckt	Über Standards abgedeckt (https- Verfahren)	Über Standards abge- deckt (https- Verfahren)	Über Standards abgedeckt	Über Standards abgedeckt (https- Verfahren)
Eignung	Nur zur Nachver- folgbarkeit	Grundsätzlich ja, allerdings teils aufwändige Zwischenschritte	Grundstruk- tur ja, aller- dings sehr komplex	Grundsätzlich ja, allerdings aufwändige Zwischenschritte	Grundstruktur ja, allerdings sehr komplex

Tabelle 7-1: Betrachtung der Systeme bzw. Systemkomponenten auf ihre Übertragbarkeit

Die Analyse der bereits etablierten Datenerhebungs- und Übermittlungssysteme im Rahmen anderer gesetzlich vorgegebener Berichtspflichten zeigt, dass in den meisten Fällen die Daten inzwischen ausschließlich elektronisch erhoben und übermittelt werden. Die Zwischenschritte von der Datenerfassung bis zur Auswertung, die oft kosten- und zeitaufwändig sind, werden in den meisten Systemen gering gehalten. Systeme, die noch einen manuellen Übertrag von Daten vorsehen, werden immer mehr durch elektronische Systeme ersetzt. Somit kann die elektronische Erfassung und Übermittlung der Daten inzwischen als Standard angesehen werden. Die Übermittlung sollte deshalb auch bei dem zu entwickelnden System ausschließlich in elektronischer Form erfolgen.

Immer öfter werden für die Datenübermittlung und –erfassung eigens entwickelte internetbasierte Systeme (Software-Programme) mit hinterlegten Datenbanken verwendet. Diese stehen den Berichtspflichtigen in den meisten Fällen kostenlos zur Verfügung. In manchen Fällen werden noch Fragebögen bzw. Erfassungsformulare verwendet, die in der Regel jedoch nur noch elektronisch und nicht mehr handschriftlich ausgefüllt und versandt werden. Bei einer Übermittlung der Daten aus betriebseigenen Systemen an eine zentrale Datenerfassungsstelle ist insbesondere darauf zu achten, dass die Schnittstellen bzw. Formate eindeutig definiert sind, um so eine Weiterverarbeitung der Daten ohne Problem zu ermöglichen.

Bei der Bereitschaft der Berichtspflichtigen, ihre Daten in ein im Internet vorliegendes oder über Dritte verwaltetes System einzugeben, spielt die Datensicherheit eine entscheidende Rolle. Deshalb ist die Etablierung entsprechender Sicherheitsstandards, die eine sichere Übertragung und Speicherung der Daten gewährleisten, Grundvoraussetzung für jedes System. Bei den etablierten Systemen erfolgt die Übermittlung der Daten über geschützte Datenübertragungssysteme. Auch der Zugang über Internetportale unterliegt strengen Sicherheitsstandards. Dies erhöht das Vertrauen der Anwender in die elektronischen Systeme. Die steigende Zahl der Anwender bei dem Onlinesystem IDEV zeigt, dass auch ohne gesetzliche Verpflichtung die Akzeptanz von elektronischen Übermittlungssystemen inzwischen sehr hoch ist [Idev faltblatt 2010].

In den meisten Fällen werden die Daten auf Bundesländerebene über die zuständigen Länderbehörden erhoben und erfasst. Von dort werden die Daten dann meist in aggregierter Form an die entsprechenden Bundesstellen weitergeleitet. Nur im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung werden derzeit die Daten direkt von einer Bundesbehörde erhoben.

Bei der Betrachtung anderer Systeme zur Datenerhebung und -übermittlung, die im Rahmen gesetzlicher Berichtspflichten eingeführt wurden, wird ersichtlich, dass zwar keine ganzen Systeme, aber einige Systemkomponenten auf ein System bezüglich Kältemitteldaten übertragen werden können.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Struktur und Funktionsweise von einigen Systemen durchaus für die Zwecke der Kältemittelerfassung geeignet wären (siehe Kapitel 7.1 bis 7.5). Eine direkte Übertragung eines Systems ist jedoch nicht sinnvoll, da die einzelnen Systeme immer speziell auf den jeweiligen gesetzlichen Sachverhalt angepasst sind. Allerdings können einige Systemkomponenten wie z.B.

- die ausschließliche elektronische Übermittlung der Daten,
- die Verwendung einer Software mit hinterlegter Datenbank zur Datenerhebung, -übermittlung und -auswertung und
- das Setzen hoher Sicherheitsstandards (wie z.B. das https-Verfahren)

auf ein System zur Datenerhebung, -übermittlung und –auswertung von Kältemitteldaten übertragen werden.

## 8. Zusammenfassung und Fazit der Datenerhebung

Die Analyse der aktuellen Aufzeichnungspraxis und Dokumentation ergab, dass die Daten, die gemäß Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung aufgezeichnet werden müssen und die sich zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkälteemissionen aus KKW-Anlagen eignen, entweder handschriftlich, in einer betriebsinternen Datenbank oder einem Kalkulationsprogramm (z.B. MS-Excel) oder in einem eigens dafür entwickelten Software-System bei den Betreibern bzw. zum Teil auch bei den Wartungsfirmen/beim zertifizierten Personal vorliegen.

Bei vielen Betreibern (vor allem mit einer geringen Anzahl an Anlagen) liegen die Daten nur in schriftlicher Form (z.B. in Logbüchern) vor. Für eine effiziente Auswertung der Daten müssten diese erst in ein entsprechendes elektronisches System übertragen werden, was bei der Vielzahl an KKW-Anlagen in Deutschland zu einem erheblichen Aufwand führen würde. Eine Übertragung der in schriftlicher Form vorliegenden Daten in ein elektronisches System zur Ermittlung und Auswertung der Kältemitteldaten erscheint daher nicht als sinnvoll.

Zur Vereinfachung der Aufzeichnung und Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen werden jedoch bereits vielfach elektronische Datenerhebungs- und Auswertungssysteme eingesetzt. Sowohl Betreiber als auch Wartungsfirmen benutzen auf dem Markt verfügbare oder firmeninterne Systeme, um die Daten, die gemäß Art. 3 der EU-F-Gas-Verordnung erhoben werden müssen, aufzuzeichnen. Dies gilt nach dem derzeitigen Stand v.a. für größere Unternehmen bzw. Unternehmen, die eine Vielzahl an KKW-Anlagen betreiben bzw. warten.

Da bei Verwendung dieser Systeme die Daten bereits in elektronischer Form vorliegen, könnten – nach Festlegen einheitlicher Strukturen und Definitionen – die benötigten Kältemitteldaten aus den Systemen zusammengeführt und einheitlich ausgewertet werden.

Die anschließende detaillierte Analyse der derzeit hauptsächlich verwendeten elektronischen Erfassungssysteme ergab, dass alle vier untersuchten Systeme sehr ähnlich hinsichtlich der Art der Datenerfassung und Struktur sind. Alle untersuchten Systeme erfassen die für die Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkälteemissionen relevanten Daten. Sie eignen sich jedoch nicht zur Nachverfolgbarkeit von Kältemittelbewegungen vom Hersteller. Hierzu müssten weitere Akteure (z.B. Entsorger) in das System einbezogen werden, was in der jetzigen Form nicht möglich ist.

Da alle Systeme über Exportfunktionen verfügen, könnten die Daten aus diesen Systemen unter bestimmten Voraussetzungen (freiwillige Zustimmung der Betreiber oder Einführung einer Meldepflicht) zusammengeführt und ausgewertet werden. Dabei müsste sichergestellt werden, dass keine Daten doppelt gezählt werden. Zusätzlich müssten vor einer Zusammenführung der Daten aus unterschiedlichen Systemen einheitliche Definitionen vorgegeben werden, um die Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten. Aufgrund fehlender exakter Definitionen (z.B. Havarie, Normalbetrieb) wurden von Unternehmen z.T. eigene Definitionen eingeführt, die sich je nach System zum Teil unterscheiden.

Um den Aufwand auf Seiten der Betreiber als auch bei den Behörden möglichst gering zu halten, wurde im Rahmen dieses Projektes auch überprüft, inwieweit Daten zu Kältemitteln z.B. aufgrund firmeninterner Aufzeichnungen oder aufgrund anderer gesetzlicher Vorgaben (z.B. UStatG) bereits erfasst werden und ob mit diesen die Anforderungen an das System zur Erfassung von Kältemitteldaten abgedeckt werden könnten.

Dabei wurde festgestellt, dass die für das System erforderlichen Daten nicht über bereits bestehende Datenerfassungen und andere Quellen abgedeckt werden können. Sie können aber zur Plausibilitätskontrolle für die Gesamtkälteemissionen und die jährlich auf den Markt gebrachte Menge an Kältemitteln herangezogen werden.

Bei der anschließenden Betrachtung anderer Systeme zur Datenerhebung und -übermittlung, die im Rahmen gesetzlicher Berichtspflichten eingeführt wurden (z.B. AbfallnachweisVO), wurde deutlich, dass zwar keine kompletten Systeme, aber doch einige Systemkomponenten wie

- die ausschließliche elektronische Übermittlung der Daten,
- die Verwendung einer Software mit hinterlegter Datenbank zur Datenerhebung, -übermittlung und -auswertung und
- das Setzen hoher Sicherheitsstandards (wie z.B. das https-Verfahren)

auf ein System zur Datenerhebung, -übermittlung und –auswertung von Kältemitteldaten übertragen werden können.

Legt man die Ergebnissen der vorangegangenen Analyse zugrunde, so wird deutlich, dass zwar bei den Betreibern bzw. beim zertifizierten Personal die Daten zur Ermittlung der Gesamtkälteemissionen und des spezifischen Kältemittelverlustes vorliegen, diese Daten jedoch aufgrund einer fehlenden systematischen zentralen Erfassung und Auswertung den Behörden nicht zur Verfügung stehen. Auch die über andere Systeme bereits erhobenen und den Behörden übermittelten Daten zu Kältemitteln (z.B. über das UStatG) eignen sich nicht, die für die Behörden erforderliche Informationen zur Verfügung zu stellen.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, ein eigenes System zur Ermittlung von Kältemitteldaten zu entwickeln.

## 9. Optionen und Vorschläge für ein geeignetes System zur Erfassung von Kältemitteldaten im Bereich KKW-Anlagen

Im Folgenden werden - basierend auf den in den vorangegangenen Kapiteln gewonnenen Informationen – Vorschläge und Optionen diskutiert, wie ein System zur Ermittlung von Kältemitteldaten aufgebaut sein sollte. Es wird dargestellt,

- welche Daten und Informationen durch die Einbindung unterschiedlicher Akteure erhalten werden können,
- welche Kommunikationswege (Erfassung und Übermittlung der Daten) möglich sind und
- wie bzw. durch wen eine Auswertung der Daten stattfinden sollte.

Es werden die Vor- und Nachteile der entwickelten Optionen diskutiert und darauf aufbauend Vorschläge für ein System zur Ermittlung von Kältemitteldaten entwickelt, das die folgenden Mindestanforderungen erfüllt:

- 1 Erfassung der Gesamtkältemittelemissionen im KKW-Anlagen Bereich  
(differenziert nach Kältemitteltyp und KKW-Anlagen Sektor)
- 2 Erfassung der spezifischen Kältemittelverluste von KKW-Anlagen im KKW-Anlagen Bereich  
(differenziert nach Kältemitteltyp und KKW-Anlagen Sektor)

Zusätzlich wird untersucht, wie eine verbesserte

- 3 Nachverfolgbarkeit der im KKW-Anlagen Bereich eingesetzten Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung

erreicht werden kann und welche zusätzlichen Optionen hierfür erforderlich sind (z.B. Einbeziehung aller Akteure des Stoffflusses) bzw. inwieweit mit den Daten, die zur Erfüllung der Mindestanforderungen bereits erhoben werden, eine Verbesserung der Nachverfolgbarkeit erreicht werden kann.

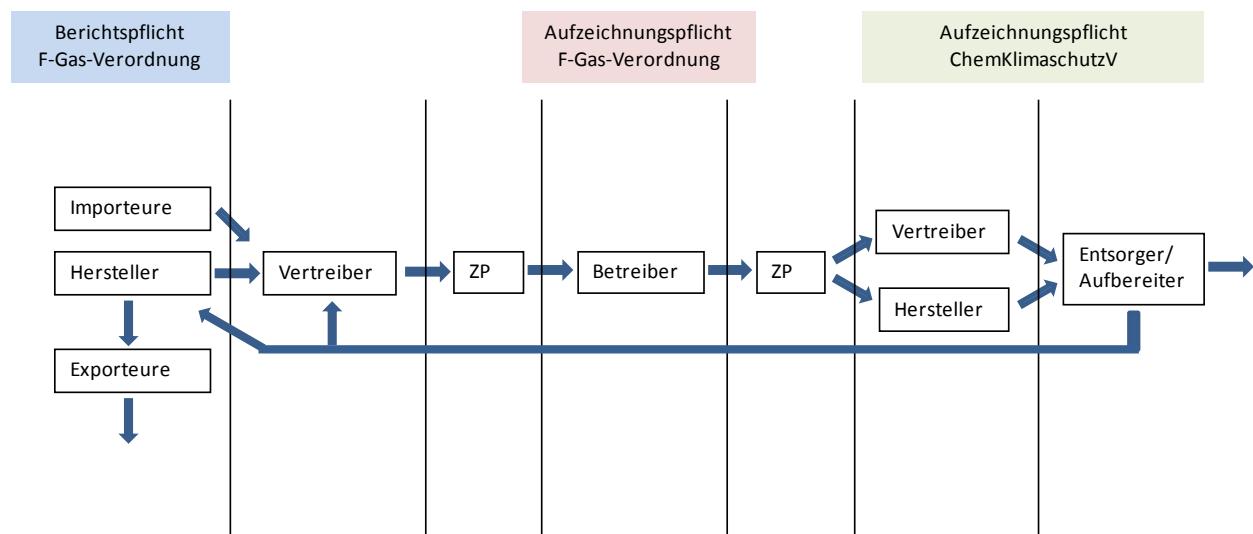
Eine kosten- und zeiteffiziente Datenerfassung und –auswertung wird bei allen Optionen speziell berücksichtigt.

Abhängig vom ausgewählten System werden abschließend - soweit erforderlich - Vorschläge zur Anpassung des Gesetzestextes gemacht.

## 9.1 Welche Akteure sollen in das System involviert werden?

Es erscheint vorteilhaft, so viele Akteure wie nötig und so wenige Akteure wie möglich in das System aufzunehmen, um auf der einen Seite den Aufwand so gering wie möglich zu halten, und um auf der anderen Seite aber die erforderliche Datentiefe und –qualität sicherzustellen.

In der nachfolgenden Abbildung sind die wichtigsten Akteure des Kältemittelstoffflusses im KKW-Anlagenbereich (vgl. Kapitel 3.3) nochmals abgebildet. Die Abbildung beinhaltet auch eine Übersicht, für welche Akteure bereits eine Berichts- oder Auszeichnungspflichten gemäß F-Gas-VO bzw. ChemKlimaschutzV bestehen (vgl. hierzu auch Kapitel 3.5).



ZP: zertifiziertes Personal

Abbildung 7: In den Kältemittelstofffluss involvierte Akteure

Anhand von Szenarien (SZ) wird im Folgenden untersucht, welche Akteure in das System unbedingt eingebunden werden sollten, damit die Mindestanforderungen (Erfassung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen) erfüllt sind. Weiterhin wird untersucht, welche Akteure in das System eingebunden werden sollten, um eine Nachverfolgbarkeit der Kältemittel zu gewährleisten.

### 9.1.1 Spezifische Kältemittelverluste / Gesamtkältemittelemissionen

Die Daten zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste sowie zu Gesamtkältemittelemissionen (siehe Tabelle 9-1) liegen grundsätzlich beim Betreiber vor.

Anforderungen an das System	Welche Daten werden benötigt?
<b>Allgemeine Angaben</b>	Kältemitteltyp
	Anlagenart (Kälteanlage, Klimaanlage, Wärmepumpe)
<b>Gesamtkältemittellemissionen</b>	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)
	nachgefüllte Kältemittelmenge (unabhängig vom Nachfüllgrund) (jährlich)
	Rückgewonnene Menge zur Entsorgung bzw. Aufarbeitung (bei Entsorgung)
<b>Spezifische Kältemittelverluste</b>	Grundfüllmenge (Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme)
	Nachgefüllte Menge an Kältemitteln (ausgenommen: Havarie)
	Nachgefüllte Menge an Kältemitteln aufgrund von Havarien
	Datum der Inbetriebnahme der Anlage bzw. Alter der Anlage

Tabelle 9-1: benötigte Daten zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste sowie zu Gesamtkältemittelemissionen

Neben den Betreibern verfügt aber auch oft das zertifizierte Personal (Wartungsfirmen) über die entsprechenden Daten. Die Analyse der aktuellen Situation hat gezeigt, dass gerade bei Wartungsfirmen bzw. zertifizierten Personal, die keiner Berichts- oder Aufzeichnungspflicht unterliegen, bereits umfangreiche Datenbanken für eine Vielzahl von Anlagen existieren (vgl. Kapitel 4.1.2). In den Datenbanken werden bereits jetzt die Daten der Kältemittelkreisläufe vieler Unternehmen dokumentiert und verwaltet ohne dass dies aufgrund gesetzlicher Vorgaben erforderlich wäre.

Da grundsätzlich alle Arbeiten an Kältemittelkreisläufen vom zertifizierten Personal ausgeführt werden müssen und anschließend auch von diesem dokumentiert werden, ist die Einbindung des zertifizierten Personals bei der Datenerfassung und -übermittlung eine mögliche Option. Durch eine Einbindung des zertifizierten Personals könnten zum einen die Betreiber entlastet werden, das ZP wäre weniger zahlreich und aufgrund der Zertifizierungspflicht bekannt und die Daten könnten z.B. bereits in aggregierter Form zur Verfügung gestellt werden.

Im Folgenden werden deshalb die Szenarien

- Erhebung der Daten bei den Betreibern von KKW-Anlagen
  - Erhebung der Daten über das zertifizierte Personal (inkl. zertifizierter Wartungsfirmen)
- diskutiert.

### **Szenario 1-1: Erhebung der Daten bei den Betreibern von KKW-Anlagen**

Die Betreiber von KKW-Anlagen müssen bereits jetzt Aufzeichnungen führen und erforderliche Daten sammeln, die eine Berechnung der Gesamtkältemittelemissionen ermöglichen. Um prüfen zu können, ob die in der ChemKlimaschutzV vorgegebenen Grenzwerte bezüglich der spezifischen Kältemittelverluste eingehalten werden, wird in der Regel das Datum der Inbetriebnahme der jeweiligen KKW-Anlage sowie der genaue Nachfüllgrund (um Kältemittelverluste aufgrund von Havarien abziehen zu können) bei den Aufzeichnungen mit erfasst.

Die Daten werden immer öfter über ein elektronisches Datenerfassungssystem erhoben und anschließend in einem Protokoll ausgedruckt, um anlagennah aufbewahrt werden zu können (vgl. Kapitel 4). Die Datenerfassung erfolgt typischerweise über das zertifizierte Personal, das die Arbeiten an den Kälteanlagen ausführt.

Die Daten werden entweder direkt beim Betreiber in das Logbuch eingetragen, in einem ausgedruckten Logbuch abgeheftet oder gespeichert oder zusätzlich in einer zentralen Datenbank (bei der Wartungsfirma oder einem anderen Dienstleister (vgl. Kap. 4.1)) erfasst.

Über eine Auswertung der bei den einzelnen Betreibern vorliegenden Aufzeichnungen könnten somit die spezifischen Kältemittelverluste sowie die Gesamtkältemittelemissionen erfasst werden. Dies ist jedoch aufgrund der hohen Anzahl an Kältemittelkreisläufen und der begrenzten Ressourcen bei den Vollzugsbehörden derzeit nicht möglich. Zudem gibt es derzeit kein Register, in dem alle KKW-Anlagen bzw. KKW-Anlagenbetreiber erfasst sind. Deshalb stellt bereits die Identifikation aller KKW-Anlagenbetreiber einen sehr hohen Aufwand für die Behörden dar.

Für eine große Anzahl der Betreiber würde eine Übermittlung der Daten in elektronischer Form keinen größeren Aufwand darstellen, da viele Wartungsfirmen und auch Betreiber selber bereits mit elektronischen Datenerfassungssystemen arbeiten und die Daten bereits in elektronischer Form vorliegen.

Durch eine Übermittlung der Daten (freiwillig oder gesetzlich verpflichtend) in elektronischer Form durch die Betreiber könnten zum einen die Behörden entlastet werden (keine Auswertung und manuelle Übertragung von schriftlichen Aufzeichnungen) und zum anderen könnte anhand der Meldungen ein Register der Betreiber erstellt werden. Der Vorteil der elektronischen Erfassung der Daten besteht darin, dass diese über entsprechende Schnittstellen vom Betreiber ohne größere Probleme den Behörden zur Verfügung gestellt werden können. Die Übermittlung der Daten könnte aber auch den Wartungsfirmen übertragen werden. Die Behörden können die Daten dann entsprechend den gewünschten Informationen auswerten.

Vor der Einführung der Übermittlung von Kältemitteldaten sollten grundlegende Begriffe wie z.B. „Havarie“ und „Grundfüllmenge“ genau definiert werden, um eine Vergleichbarkeit der erhobenen Daten zu gewährleisten.

### **Szenario 1-2: Erhebung der Daten über das zertifizierte Personal (inkl. zertifizierte Wartungsfirmen)**

In den vorangegangen Kapiteln wurde deutlich, dass die KKW-Anlagenbetreiber zwar gemäß F-Gas-Verordnung für die Aufzeichnungen verantwortlich sind, das zertifizierte Personal jedoch meist über entsprechende Wartungsverträge diese Aufgaben für den Betreiber übernimmt.

Alle Aktivitäten an KKW-Anlagen, die Kältemittelbewegungen betreffen, müssen von zertifiziertem Personal (bzw. zertifizierten Wartungsfirmen) ausgeführt werden. Diese übernehmen dann auch die Aufzeichnungspflichten (manuell oder elektronisch) für den Betreiber und verfügen somit - zumindest theoretisch - über die entsprechenden Daten zur Berechnung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen.

Dabei ist zu beachten, dass das zertifizierte Personal zwar über die notwendigen Daten der Betreiber verfügt, nicht jedoch die Datenhoheit darüber besitzt. Zusätzlich muss dabei berücksichtigt werden, dass das zertifizierte Personal, das eine Anlage betreut, innerhalb eines Jahres wechseln kann oder das Personal, das die Wartung an einer KKW-Anlage durchführt, nicht das gleiche ist, das die Rückgewinnung durchführt. In diesem Fall ist das zertifizierte Personal nicht mehr in der Lage, die Emissionen einer Anlage über das Jahr hinweg zu berechnen.

Würde die Datenübermittlung (freiwillig oder verpflichtend) über das zertifizierte Personal erfolgen, müsste darauf geachtet werden, dass bei wechselnden oder mehreren Wartungsfirmen die Zuständigkeiten für die Datenerhebung geklärt ist. Gegebenenfalls müssten die Daten übertragen werden. Zusätzlich müsste sichergestellt werden, dass die Anlagen nicht doppelt gezählt werden. Dies könnte über die Vergabe von eindeutig zugeordneten Anlagennummern für jede Anlage bzw. jeden Kältemittelkreislauf gewährleistet werden, wie es bereits in der Schweiz eingeführt wurde (Vignettenpflicht für KKW-Anlagen) und auch bei „mobilec“ und „VDKF-LEC“ der Fall ist (vgl. Kapitel 5).

Die Datenerhebung beim zertifizierten Personal wäre weniger aufwändig als diejenige beim Betreiber, da das zertifizierte Personal aufgrund der Registrierungspflicht bereits bei den Behörden erfasst ist und zahlenmäßig weitaus geringer ist als die KKW-Anlagenbetreiber. Die Daten könnten zudem bereits in aggregierter Form über das zertifizierte Personal an die Behörde weitergeleitet werden. Dies könnte v.a. auf Seiten der Betreiber mögliche Bedenken bezüglich der Datensicherheit abbauen. Werden die Daten in nicht aggregierter Form weitergegeben, so ist die rechtliche Situation zu klären, inwieweit Wartungsfirmen berechtigt sind, betriebsspezifische Daten weiterzugeben.

Von gesetzlicher Seite müsste eine Berichtspflicht in elektronischer Form für das zertifizierte Personal eingeführt werden. Dies würde für das zertifizierte Personal einen Mehraufwand darstellen, der allerdings vertretbar erscheint, da das zertifizierte Personal bereits jetzt in der Regel die Aufzeichnungspflichten für die Betreiber übernimmt. Der Ansatz, die für den Stofffluss relevanten Daten über das zertifizierte Personal zu erheben, wird bereits in den Niederlanden verfolgt (vgl. Kapitel 5.6).

Die Erfassung und -übermittlung der Daten über das zertifizierte Personal hätte zudem den Vorteil, dass im Zuge der Berichterstattung noch weitere Daten, die ausschließlich beim zertifizierten Personal vorliegen, abgefragt werden könnten. Bei Gesprächen mit Wartungsfirmen wurde deutlich, dass über interne Aufzeichnungen auch Informationen z.B. zur Menge an rückgewonnenen und wiedereingesetzten Käl-

temitteln oder der Art der Entsorgung verfügbar sind. Dadurch könnten die Kältemittelbewegungen innerhalb des KKW-Anlagen Sektors genauer erfasst werden und somit die Nachverfolgbarkeit erhöht werden.

## Fazit

Die Daten zur Ermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen können entweder bei den KKW-Anlagenbetreibern oder beim zertifizierten Personal erhoben werden.

Die Erfassung und Übermittlung der Daten über den Anlagenbetreiber erscheint plausibel und der Mehraufwand für den Anlagenbetreiber vertretbar, da für diesen bereits jetzt eine Aufzeichnungspflicht im Hinblick auf die Daten besteht. Der administrative Aufwand für die Behörden bezüglich der Erfassung aller installierten Kältekreisläufe bzw. Anlagenbetreiber und der Verwaltung aller Anlagenbetreiber und Daten wäre sehr hoch, allerdings würden die Behörden nach einmaliger Erfassung aller Anlagenbetreiber durch eine automatische Übermittlung der Daten entlastet werden.

Die Übermittlung über das zertifizierten Personals würde für das zertifizierte Personal einen vertretbaren Mehraufwand darstellen, da sie bereits jetzt in der Regel die Aufzeichnungspflichten der Betreiber übernehmen. Allerdings müsste dabei beachtet werden, dass das zertifizierte Personal bei einer Anlage wechseln kann und somit extra Schritte für eine konsistente Nachvollziehbarkeit der Daten eingeführt werden müssten. Für die Behörden würde dieser Ansatz einen geringeren administrativen Aufwand darstellen, allerdings müsste die Datenerhebungspflicht neu geregelt werden.

Über eine elektronische Übermittlung (freiwillig oder verpflichtend) könnten die Daten den Behörden in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

Eine Gesetzesanpassung wäre in beiden untersuchten Fällen erforderlich, da derzeit keine Übermittlung der Daten an die Behörden vorgesehen ist.

### 9.1.2 Nachverfolgbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorger (zusätzlich zur Ermittlung der Emissionen)

Derzeit werden zwar sowohl über das UStatG als auch über die F-Gas-Verordnung Daten bezüglich der im KKW-Bereich eingesetzten und rückgewonnen Mengen erfasst, aufgrund der Unvollständigkeit und Ungenauigkeit dieser Daten ist jedoch die Abbildung eines detaillierten Stoffflusses bzw. die Nachverfolgbarkeit der Kältemittel nicht möglich (vgl. Kapitel 3.5 und 6.2).

Deshalb ist es erforderlich, weitere Akteure, die über die erforderlichen Daten in der gewünschten Genauigkeit verfügen, in die Datenerhebung mit einzubeziehen.

Basierend auf den Informationen der vorangegangenen Kapitel fasst die nachfolgende Tabelle zusammen, welche Daten zur Ermittlung des Stoffflusses und somit zur Nachverfolgbarkeit der Kältemittelmengen benötigt werden, ob diese bereits erhoben werden und wer diese Daten zur Verfügung stellen könnte.

Anforderungen an das System	Welche Daten werden benötigt?	Wer kann die Daten zur Verfügung stellen?
<b>Allgemeine Angaben</b>	Kältemitteltyp	Alle beteiligten Akteure
	Anlagenart (Kälteanlage, Klimaanlage, Wärmepumpe)	Alle beteiligten Akteure
<b>Nachverfolgbarkeit der Kältemittel von der Herstellung bis zur Entsorgung / Aufarbeitung</b>	Hergestellte Mengen an Kältemitteln	Hersteller
	Exportierte/importierte Menge an Kältemittel	Exporteure / Importeure
	Lagerbestände der Hersteller/Importeure/Exporteure	Hersteller / Importeure / Exporteure
	Auf den deutschen Markt gebrachte aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln	Aufarbeitungsunternehmen
	Emittierte Mengen an Kältemitteln	Betreiber, ZP
	Aufgearbeitete Mengen an Kältemitteln	Aufarbeitungsunternehmen
	Entsorgte Mengen an Kältemitteln	Entsorgungsunternehmen
	Art der Entsorgung/Aufarbeitung	Entsorgungsunternehmen / Aufarbeitungsunternehmen

Tabelle 9-2: Überblick über die erforderlichen Daten, inwieweit diese bereits erhoben werden müssen und bei wem sie verfügbar sind

**Szenario2-1: Erhebung der Daten über die Hersteller/Importeure/Exporteure, das zertifizierte Personal (oder alternativ die Betreiber) sowie die Entsorger (Ermittlung der Gesamtmen gen an Kältemitteln im Stofffluss)**

Um in dem System zur Ermittlung von Kältemitteldaten neben den Emissionen auch einen Überblick über die auf dem Markt verfügbaren Mengen an Kältemitteln und die entsorgten bzw. aufbereiteten Mengen zu erhalten, müssten neben dem zertifizierten Personal oder den Betreibern, die sich zur Erfassung der verwendeten und emittierten Mengen an Kältemitteln eignen, auch die Hersteller, Importeure und Exporteure sowie die Entsorger involviert werden.

- Hersteller/Importeure/Exporteure

Über die Erfassung der Kältemittelbewegungen sowie der Einsatzzwecke (z.B. Kältemittel) bei den Herstellern, Importeuren und Exporteuren können die auf dem deutschen Markt verfügbaren Mengen an Kältemitteln ermittelt werden.

Diejenigen Kältemittelhersteller, Importeure und Exporteure in Deutschland, die mehr als 1 t an Kältemitteln herstellen, exportieren oder importieren, unterliegen bereits einer Berichtspflicht im Rahmen der F-Gas Verordnung. Die dort erhobenen Daten ermöglichen jedoch nur einen groben Überblick über die auf dem deutschen Markt verfügbare Menge an Kältemitteln. Im Rahmen des UStatG werden zudem hergestellte, eingeführte und ausgeführte Mengen an Kältemitteln erfasst. Um die Daten in der erforderlichen bzw. gewünschten Genauigkeit und Vollständigkeit zu erfassen, müssten auch die Mengen in importierten und exportierten Produkten bekannt sein und Mengen < 1 t erfasst werden. Dies kann entweder über eine Änderung der EU-F-Gas-Verordnung erreicht werden oder durch eine entsprechende Anpassung des deutschen Gesetzes.

Eine Einbeziehung der Hersteller/Importeure und Exporteure in das System würde einen eher geringen administrativen Mehraufwand bedeuten, da die Zahl der Hersteller/Importeure und Exporteure begrenzt ist und die Akteure, die jährlich über eine Tonne an Kältemitteln herstellen, importieren oder exportieren bereits im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung erfasst sind. Allerdings würde eine derartige Maßnahme zu einem zusätzlichen Berichtsaufwand für die Hersteller/Importeure und Exporteure führen. Der zusätzliche Nutzen wäre eher gering, da ein grober Überblick bereits vorhanden ist. Es könnte allerdings die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, die Berichterstattung im Rahmen des Art. 6 der EU-F-Gas-Verordnung in das System zu integrieren, was den Aufwand der beteiligten Akteure verringern würde.

- Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsunternehmen

Die Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsunternehmen sind bereits verpflichtet, über Art, Menge und Verbleib der entsorgten bzw. aufbereiteten Kältemittel zu berichten. Sie sind im Rahmen der Nachweisverordnung, sofern sie darunter fallen, auch bereits erfasst.

Um einen Überblick über die tatsächlich entsorgten und aufbereiteten Kältemittel zu erhalten, können daher die Entsorgungs- und Aufarbeitungsfirmen abgefragt werden. Diese sind, sofern sie unter die NachweisV fallen, allerdings nur verpflichtet die „Stoffe bzw. die Stoffgruppe“ anzugeben und wissen somit teilweise nur die Übergruppe der Kältemittel und nicht, welche Kältemittel genau entsorgt wurden. Hier müsste die entsprechende Passage in der ChemKlimaschutzV angepasst werden, um Auskünfte über die einzelnen Stoffe zu erhalten.

Insgesamt ergibt sich ein hoher Zusatznutzen bezüglich der Information über die entsorgte- bzw. aufbereitete Menge an Kältemittel und ein eher geringer Mehraufwand bezüglich der Erfassung und Verwaltung der Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsunternehmen, da diese bereits Aufzeichnungspflichten und Berichtspflichten unterliegen.

Eine Anpassung der Rechtsvorschriften wäre erforderlich.

## Fazit

Um neben den Kältemittelemissionen auch einen Überblick über den Kältemittelstofffluss zu erhalten, wären neben den Betreibern bzw. dem ZP auch noch die Hersteller, Importeure und Exporteure sowie Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsfirmen in das System zu integrieren.

Die Erfassung und Übermittlung der Daten bei den Herstellern/Importeuren und Exporteuren würde zwar einen geringen zusätzlichen administrativen Aufwand für die beteiligten Akteure und die Behörden darstellen (da bereits einige Berichtspflichten für die beteiligten Akteure bestehen), allerdings wäre der zusätzliche Nutzen eher gering solange die Daten nicht in der erforderlichen Genauigkeit zur Verfügung gestellt werden.

Die Erfassung der Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsfirmen würde einen Zusatznutzen bezüglich der Information über die entsorgte- bzw. aufbereitete Menge an Kältemittel bedeuten. Der Mehraufwand bezüglich der Berichterstattung auf Seiten der beteiligten Akteure und der Erfassung und Verwaltung der Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsunternehmen auf Seiten der Behörden erscheint eher gering, da diese bereits Aufzeichnungspflichten und Berichtspflichten unterliegen. Zu beachten ist, dass die Daten derzeit nicht in der gewünschten erforderlichen Genauigkeit erfasst werden.

Über eine elektronische Berichtspflicht könnten die Daten den Behörden in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

Eine Gesetzesanpassung wäre in diesem untersuchten Fall erforderlich.

**Szenario 2-2: Erhebung der Daten bei allen involvierten Akteuren (Nachverfolgbarkeit der einzelnen Kältemittelbewegungen)**

Um eine vollständige Nachvollziehbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsunternehmen zu erlangen, müssten alle beteiligten Akteure inklusive den zuständigen Behörden in das System involviert werden, wie dies z.B. im Rahmen der Nachweisverordnung gegeben ist. Alle beteiligten Akteure müssen sich in diesem Fall im System registrieren und alle Kältemittelbewegungen melden. Dabei müssten die Verkäufer bzw. Abgeber von Kältemitteln jeweils die verkauften bzw. abgegebenen Kältemittel berichten und der Käufer bzw. Empfänger der Kältemittel müsste den Empfang der Kältemittel bestätigen. Die Entwicklung eines entsprechenden Softwaretools ist sehr aufwändig. Zudem ist der Aufwand bei den beteiligten Akteuren als auch den Vollzugsbehörden sehr hoch, da sehr viele Daten erfasst und ausgewertet werden müssen. Der Vorteil dieses Systems wäre, dass alle Kältemittelbewegungen erfasst werden und somit ein genauer Überblick und eine Kontrolle über Produktion, Einsatz, Verlust und Entsorgung bzw. Aufarbeitung gewonnenen werden könnte. Da die Kältemittelbewegungen bereits im Rahmen von mehreren Gesetzen geregelt und überwacht werden und die auf dem Markt jährlich neu eingesetzten Menge an Kältemitteln, die Kältemittelemissionen und die entsorgten Mengen auch anderweitig erhoben werden können, erscheint der erwähnte hohe Aufwand nicht gerechtfertigt.

**Fazit**

Um eine vollständige Nachvollziehbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorgungs- bzw. Aufbereitungsunternehmen zu erlangen, müssten alle beteiligten Akteure in das System involviert werden.

Dies würde einen hohen Erfassungsaufwand, erheblichen administrativen Aufwand auf Seiten der Behörden sowie einen zusätzlichen administrativen Aufwand auf Seiten der beteiligten Akteure darstellen. Aus Kosten-Nutzen Gesichtspunkten erscheint diese untersuchte Maßnahme daher nicht vorteilhaft zu sein.

Eine Gesetzesanpassung wäre in diesem untersuchten Fall erforderlich.

## Zusammenfassung der Szenarien

In der nachfolgenden Abbildung sind die verschiedenen Szenarien in Abhängigkeit der zu erfassenden Parameter und der Akteure, bei denen entsprechende Daten erhoben werden können, aufgeführt.

Berichtspflicht F-Gas-Verordnung		Aufzeichnungspflicht F-Gas-Verordnung			Aufzeichnungspflicht ChemKlimaSchutzV	
Importeure		Vertreiber			Vertreiber Hersteller	
Hersteller	Vertreiber	ZP	Betreiber	ZP	Entsorger/ Aufbereiter	
Exporteure						
	4	3	2	1	2	5
	6					
SZ	Parameter	Datenerhebung bei				
		4	3	2	1	2
1-1	Spezifische Kältemittelverluste / Gesamtkältemittellemissionen				✓	
1-2			✓		✓	
3-1	Nachverfolgbarkeit	✓		✓	(✓)	✓
3-2		✓	✓	✓	(✓)	✓

Zur Erhebung und Übermittlung der spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittellemissionen ist die Einbeziehung der KKW-Anlagenbetreiber oder des zertifizierten Personals in das System notwendig. Die Erfassung und Übermittlung der Daten über den Anlagenbetreiber erscheint plausibel und der Mehraufwand für den Anlagenbetreiber vertretbar, da für diesen bereits jetzt eine Aufzeichnungspflicht im Hinblick auf die Daten besteht. Der administrative Aufwand für die Behörden bezüglich der Erfassung aller installierten Kältekreisläufe bzw. Anlagenbetreiber und der Verwaltung aller Anlagenbetreiber und Daten wäre sehr hoch, allerdings würden die Behörden nach einmaliger Erfassung aller Anlagenbetreiber durch eine automatische Übermittlung der Daten entlastet werden.

Die Übermittlung über das zertifizierte Personal würde für das zertifizierte Personal einen vertretbaren Mehraufwand darstellen, da dieses bereits jetzt in der Regel die Aufzeichnungspflichten der Betreiber übernimmt. Allerdings müsste dabei beachtet werden, dass das zertifizierte Personal bei einer Anlage wechseln kann und somit extra Schritte für eine konsistente Nachverfolgbarkeit der Daten eingeführt

werden müssten. Für die Behörden würde dieser Ansatz einen geringeren administrativen Aufwand darstellen, allerdings müsste die Datenerhebungspflicht neu geregelt werden.

Um in dem Datenerhebungs-, Übermittlungs- und Auswertungssystem neben den Emissionen auch einen Überblick über die auf dem Markt verfügbaren Mengen an Kältemitteln und die entsorgten bzw. aufbereiteten Mengen zu erhalten, müssten neben dem zertifizierten Personal oder denjenigen Betreibern die sich zur Erfassung der verwendeten und emittierten Mengen an Kältemitteln eignen, auch die Hersteller, Importeure und Exporteure sowie die Entsorgungs- und Aufarbeitungsunternehmen involviert werden. Die Erfassung und Übermittlung der Daten bei den Herstellern/Importeuren und Exporteuren würde zwar einen eher geringen zusätzlichen administrativen Aufwand für die beteiligten Akteure und die Behörden darstellen, allerdings wäre auch der zusätzliche Nutzen eher gering. Die Erfassung der Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsfirmen würde einen Zusatznutzen bezüglich der Information über die entsorgte- bzw. aufbereitete Menge an Kältemittel bedeuten. Der Mehraufwand bezüglich der Berichterstattung auf Seiten der beteiligten Akteure und der Erfassung und Verwaltung der Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsunternehmen auf Seiten der Behörden erscheint eher gering, da diese bereits Aufzeichnungspflichten und Berichtspflichten unterliegen.

Um eine vollständige Nachverfolgbarkeit der Kältemittel vom Hersteller bis zum Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsunternehmen zu erreichen, müssten alle beteiligten Akteure in das System involviert werden. Dies würde einen hohen Erfassungsaufwand, erheblichen administrativen Aufwand auf Seiten der Behörden sowie einen zusätzlichen administrativen Aufwand auf Seiten der beteiligten Akteure darstellen. Aufgrund des hohen administrativen Aufwands erscheint diese untersuchte Maßnahme daher nicht vorteilhaft zu sein.

Eine Gesetzesanpassung wäre in allen untersuchten Fällen erforderlich.

## 9.2 Wie soll die Datenerfassung und -übermittlung (Kommunikation) erfolgen?

Die Datenerfassung und –übermittlung kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Es werden daher folgende Parameter betrachtet, bei denen unterschiedliche Optionen der Realisierung bestehen und deren jeweilige Vor- und Nachteile zu diskutieren sind:

- Elektronische oder schriftliche Übermittlung
- Erfassung der Daten zentral oder dezentral
- Zusammenführung der Daten
- Berichtspflicht oder freiwillige Selbstverpflichtung

## **Elektronische oder schriftliche Übermittlung?**

Die Betrachtung anderer bereits bestehender Datenerhebungs-, übermittlungs- und – gegebenenfalls – auswertungssysteme zeigt, dass die Datenerfassung und -übermittlung bei immer mehr Beteiligten elektronisch erfolgt. Die in Kapitel 5 untersuchten Systeme haben gezeigt, dass Akteure bzw. deren Verbände aus eigener Motivation elektronische Auswertungssysteme entwickelt haben und sie – aufgrund von Effizienzgewinnen und unterschiedlicher zusätzlicher Nutzenkomponenten – auf freiwilliger Basis benutzen. Eine elektronische Datenerfassung führt zumindest bei den KKW-Anlagen Betreibern nicht zu erheblichem Mehraufwand, da zum einen die Daten bereits jetzt erfasst und aufgezeichnet werden müssen und zum anderen in vielen Fällen bereits eine elektronische Erfassung von Daten stattfindet (vergleich Kapitel 4). Es müsste lediglich in vielen Fällen eine Umstellung von schriftlicher auf elektronische Dokumentation erfolgen.

Auch die Erfahrungen aus anderen Datenerhebungen, die auf der Basis von gesetzlichen Berichtspflichten bereits etabliert sind, zeigen, dass weder in rechtlicher, technischer noch sonstiger praktischer Hinsicht (etwa der Datensicherheit und Vertraulichkeit) grundsätzliche Probleme beim Einsatz elektronischer Systeme bestehen. Wichtig ist insbesondere, dass bei einer elektronischen Datenübermittlung mögliche Übertragungsfehler der Daten in ein Erfassungssystem vermieden werden.

Aus diesen Gründen wird eine Erfassung und Übermittlung der Daten in elektronischer Form grundsätzlich empfohlen.

## **Erfassung der Daten zentral oder dezentral?**

Für die Übermittlung der Daten könnte eine zentrale Software mit hinterlegter Datenbank entwickelt werden, die allen relevanten Akteuren zur Erfassung und Übermittlung der Daten zur Verfügung gestellt wird. Wie in Kapitel 7 untersucht, wird dieses Vorgehen bei bereits bestehenden Systemen angewandt. Mit Hilfe der Software kann z.B. jeder Betreiber seine Daten eintragen und an die Behörden übermitteln.

Allerdings gibt es bereits verschiedene Software-Lösungen am Markt zur Erhebung von Daten, mit denen sich spezifische Kältemittelverluste sowie Gesamtkälteemissionen ermitteln lassen (siehe Kapitel 5). Um den Aufwand aller Beteiligten gering zu halten, erscheint es als sinnvoll, diese Systeme zur Erhebung und Übermittlung in ein ganzheitliches System mit einzubeziehen.

Im Fall, dass nicht alle KKW-Anlagenbetreiber bzw. zertifiziertes Personal bereits vorhandene Systeme benutzen wollen (z.B. da sie bereits über eigene Erfassungsprogramme verfügen oder ihnen die Einführung der Systeme zu aufwändig oder kompliziert erscheinen), können mehrere Kommunikationsformen zur Erhebung und Übermittlung der Daten angeboten werden (siehe als Beispiel System in Kapitel 7.1).

Folgende Auswahlmöglichkeiten wären erforderlich:

- Erwerb und Nutzen einer bereits bestehenden Software (z.B. mobilec)

- Erstellen bzw. Erweitern einer eigenen Software (wie z.B. bei der Firma „Dresdner Kühlanlagenbau“)
- Kostengünstige, von den Behörden zur Verfügung gestellte „Minimalsoftware“

Zumindest die ersten zwei Optionen erscheinen auch für die Kommunikation im Rahmen der EU-F-Gas-Verordnung und der ChemKlimaschutzV als sinnvoll. Ob eine kostengünstige „Minimalsoftware“ angeboten werden könnte, ist mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Das Argument hierfür könnte sein, dass gerade kleinere Betriebe, die noch nicht an einem etablierten System partizipieren, keine zusätzliche Hürde erhalten sollten.

#### Zusammenführung der Daten

Werden die Daten nicht zentral sondern bei den Akteuren über verschiedene Software-Programme erfasst, müssten die Daten anschließend in eine zentrale Datenbank bzw. ein Kalkulationsprogramm übermittelt werden, was einen zusätzlichen Zwischenschritt bedeuten würde. Dieser erscheint als vertretbar, solange die Übermittlung elektronisch erfolgt.

Bei der Übermittlung der Daten in eine zentrale Datenbank müssten von der zuständigen Behörde Schnittstellen bzw. Übergabeparameter und deren Formate klar definiert werden, um die Daten aus den verschiedenen Programmen einheitlich zusammenführen zu können.

Bei der Integration der Daten aus den verschiedenen Software-Programmen in ein zentrales Kalkulationsprogramm sollte von den zuständigen Behörden ein einheitliches Format mit den zu übermittelnden Daten und das Programm – z.B. MS-Excel – vorgegeben werden. Vor der Zusammenführung der Daten sollten grundlegend einige Begriffe wie z.B. Normalbetrieb oder Havarie einheitlich definiert werden, damit eine Vergleichbarkeit der Daten gewährleistet ist.

#### Berichtspflicht oder freiwillige Selbstverpflichtung

Expertenaussagen zufolge können mit Erhebungen auf freiwilliger Basis viele involvierte Akteure erreicht werden. Nach Aussage des VDKFs wäre es die beste Methode, bei den Betreibern und zertifiziertem Personal eine Datenerhebung auf freiwilliger Basis durchzuführen, da dadurch die beteiligten Akteure die Datenhoheit behalten. Weiterhin wäre ggf. keine Anpassung der Gesetzeslage erforderlich.

Allerdings ist dabei schwer nachvollziehbar, wie viele KKW-Anlagen wirklich erfasst werden, und es wird immer einzelne Akteure geben, die aus verschiedenen Gründen nicht bereit sind, an einer freiwilligen Datenerhebung teilzunehmen. Aus Sicht der Behörden und des zertifizierten Personals ist eine Berichtspflicht unablässig, um eine vollständige Datenerfassung zu ermöglichen [Expertengespräche]

Eine Entscheidung über Berichtspflicht oder freiwillige Selbstverpflichtung hängt somit vor allem davon ab, wie hoch die Anforderungen der Behörden an den Datenbedarf und seine Genauigkeit sind. Es ist zu prüfen, ob etwa die Kenntnis einer groben Abschätzung ausreicht. Das Verhältnis zwischen Aufwand und

Nutzen für eine auf gesetzlichem Weg erreichte Vollständigkeit der Daten ist im Rahmen einer genauen Analyse einzuschätzen.

Bei der Einführung einer elektronischen Berichtspflicht sollte diskutiert werden, inwieweit eine Aufzeichnungspflicht (anlagennahe Aufbewahrung) dann noch erforderlich ist.

### Fazit

Die Auswertung der Aufzeichnungspraxis und der Funktionsweise bestehender Datenerhebungssysteme hat ergeben, dass die Datenübermittlung auf elektronischem Wege bereits gängige Praxis ist und für das zu entwickelnde System ebenfalls verwendet werden sollte.

Zur Datenerfassung erscheint es geeignet, den beteiligten Akteuren freizustellen, ob sie eigene, bereits auf dem Markt verfügbare oder gegebenenfalls kostenlos oder kostengünstig vom Bund und/oder den Ländern zur Verfügung gestellte „Minimal“- Software-Programme benutzen wollen, um die Daten zu erheben.

Die Übermittlung müsste über definierte Schnittstellen bzw. Formate erfolgen, die von der erfassenden Behörde festgelegt werden müssten. Zur Erfassung könnte eine zentrale Datenbank bzw. ein entsprechendes Kalkulationsprogramm dienen. Vor der Zusammenführung der Daten sollten grundlegend einige Begriffe wie z.B. Normalbetrieb oder Havarie einheitlich definiert werden, damit eine Vergleichbarkeit der Daten gewährleistet ist.

Um einen vollständigen Überblick über die gesamten spezifischen Kältemittelverluste und Gesamtkältemittelemissionen zu erhalten, wäre eine Berichtspflicht für die beteiligten Akteure erforderlich.

## 9.3 Wie und durch wen soll die Datenauswertung stattfinden?

Nachdem die Erfassung und Übermittlung der Daten in den vorstehenden Kapiteln diskutiert wurde, wird nunmehr der Ort und die Zuständigkeit für die Auswertung der zu erhebenden Daten betrachtet.

### Ort der Auswertung

Die Daten können in einer eigens entwickelten Datenbank oder in einem Kalkulationsprogramm (z.B. MS-Excel oder Oracle) ausgewertet werden.

Falls die Daten in eine zentrale Datenbank zusammengeführt werden, müsste die Datenbank extra erstellt und verwaltet werden. Dies würde zusätzlichen administrativen und finanziellen Aufwand für die zuständigen Behörden bedeuten, allerdings könnten dadurch die Daten über Importfunktionen einfach importiert und über Auswertefunktionen automatisch ausgewertet werden.

Bei der Auswertung der Daten in einem Kalkulationsprogramm (z.B. MS-Excel oder Oracle) müsste kein zusätzliches Programm entwickelt bzw. erstellt werden. Dadurch könnte der administrative Aufwand gering gehalten werden. Zur Auswertung der Daten müssten diese allerdings gegebenenfalls umgestellt und in die richtige Form gebracht werden, um die jeweiligen Auswertungen durchführen zu können.

### Zuständigkeit für die Auswertung

Die Auswertung der Daten kann bei den zuständigen Länderbehörden oder der Bundesbehörde erfolgen. Zur Verringerung des Verwaltungsaufwandes sollten diejenigen Behörden gewählt werden, die bereits bezüglich der Kontrolle der Aufzeichnungspflichten in den Gesetzen festgelegt wurden. Die Daten könnten dann in aggregierter Form weiter an die Bundesbehörde geleitet werden, wie dies z.B. im Rahmen des UStatG erfolgt.

## 9.4 Vorschläge für ein geeignetes Datenerfassungssystem

Basierend auf den in Kapitel 9.1.1 und 9.1.2 untersuchten Szenarien und den Betrachtungen in Kapitel 9.2 und 9.3 werden in diesem Kapitel verschiedene Vorschläge, wie ein System zur Erhebung von Kältemitteldaten aussehen könnte, vorgestellt und diskutiert.

### Vorschlag 1 – Basis: Szenario 1-1 / 1-2

Legt man Szenario 1-1 bzw. 1-2 zugrunde – Erhebung und Übermittlung der Daten nur beim Betreiber bzw. zertifizierten Personal – so könnte das System wie folgt aufgebaut sein:

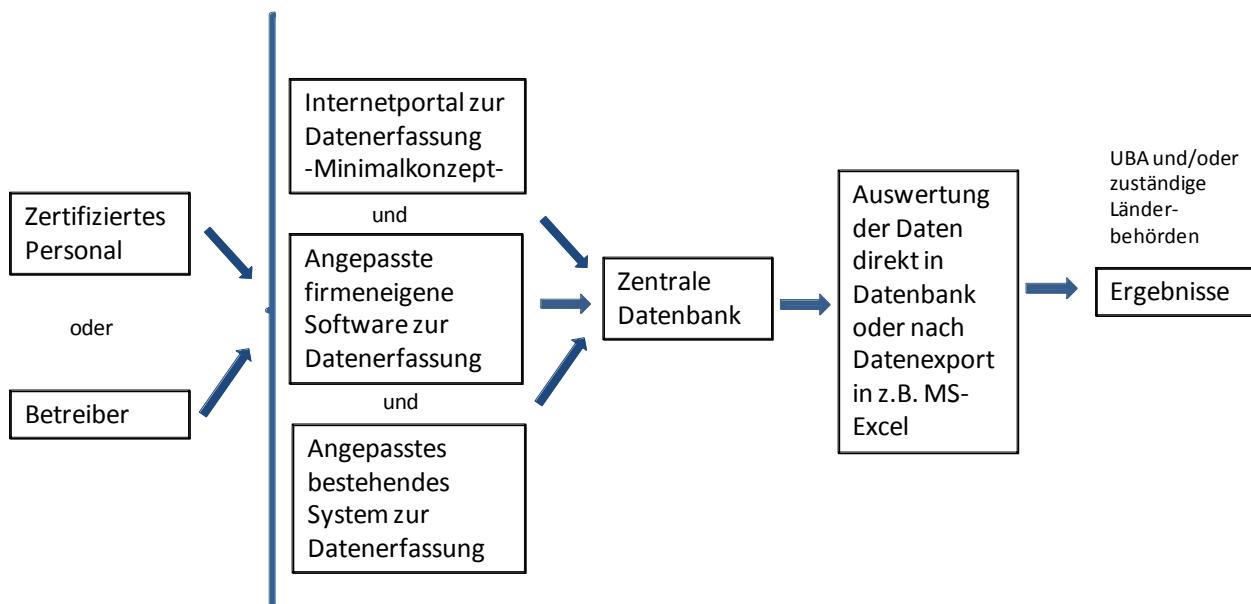


Abbildung 8: Vorgeschlagenes System zur Datenerhebung, -übermittlung und -auswertung von spezifischen Kältemittelverlusten und Gesamtkälteemissionen

Mit diesem System können die Gesamtkältemittelemissionen sowie die spezifischen Kältemittelverluste für den KKW-Anlagenbereich erfasst und ausgewertet werden. Für die Nachverfolgbarkeit von Kältemitteldaten eignet sich das System jedoch nicht.

Das System sieht ausschließlich eine elektronische Übertragung der Daten vor. Dadurch ist eine zeitintensive Übertragung von handschriftlichen Daten für eine Auswertung auf Seite der Behörden nicht erforderlich. Zudem werden die erforderlichen Daten bereits in vielen Fällen entweder durch den Betreiber selbst oder durch das zertifizierte Personal elektronisch erfasst.

Für die Übermittlung der Kältemitteldaten können die beteiligten Akteure selbst wählen, ob sie

- eine auf dem Markt verfügbare Software
- eine eigene Software oder
- eine kostenlos oder kostengünstig von Bund und/oder Ländern zur Verfügung gestellte „Minimal“-Software

verwenden.

Durch diese Optionen können die Unternehmen bereits etablierte elektronische Erfassungssysteme weiter verwenden und es entsteht kein zusätzlicher Aufwand. Weiterhin besteht aber auch für alle Unternehmen, die bisher noch kein elektronisches Erfassungssystem verwenden, die Möglichkeit, ihre Daten über ein entsprechend entwickeltes Software-Tool kostenlos bzw. kostengünstig zu übermitteln.

Über eine definierte Schnittstelle oder ein vorgegebenes Format können die Daten direkt aus dem Programm an eine zentrale Datenbank (z.B. Oracle) übermittelt werden. Die Auswertung der Daten kann dann entweder direkt in der Datenbank erfolgen oder nach dem Export der Daten auch in anderen Systemen durchgeführt werden.

Der Vorteil dieses Systems ist, dass eine hohe Genauigkeit der erhobenen Daten erreicht wird. Allerdings ist das System so auszulegen, dass auch eine sehr hohe Anzahl an Datensätzen verarbeitet werden kann.

Da die Daten direkt über den Betreiber bzw. das zertifizierte Personal erfasst werden, kann von Seiten der Behörde auch festgelegt werden, ob die Basisdaten (z.B. Grundfüllmenge, nachgefüllte Mengen) oder aber bereits ermittelte Emissionsdaten übermittelt werden sollten.

Werden die Daten firmenspezifisch übermittelt, erhalten die Behörden zudem einen Überblick über derzeit installierte KKW-Anlagen und können deren Entwicklung verfolgen. Durch entsprechende Zugriffsrechte für die Vollzugsbehörden der Länder, könnten zugleich die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen kontrolliert werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass diese Option die Akzeptanz des Systems bei den Betreibern von KKW-Anlagen reduziert.

Bei einer Datenübermittlung über das zertifizierte Personal besteht zudem die Möglichkeit, dass die Daten bereits in aggregierter Form übermittelt werden, so dass sich die Menge der Datensätze deutlich reduziert. Beim zertifizierten Personal, das typischerweise die beim Betreiber der Anlage rückgewonnen

Mengen übernimmt, liegen oft auch Daten über den Verbleib (Aufarbeitung/Zerstörung) der rückgewonnenen Mengen vor. Diese könnten bei einer Übermittlung der Daten über das zertifizierte Personal mit abgefragt werden. Dadurch könnten die Kältemittelbewegungen innerhalb des KKW-Anlagen Sektors genauer erfasst werden und somit die Nachverfolgbarkeit erhöht werden.

### Vorschlag 2– Basis: Szenario 2-1

Legt man Szenario 2-1 zugrunde – Erhebung der Daten über die Hersteller/Importeure/Exporteure, das zertifizierte Personal (oder alternativ die Betreiber) sowie die Entsorger (Ermittlung der Gesamtmengen an Kältemitteln im Stofffluss) – so könnte das System wie folgt aufgebaut sein:

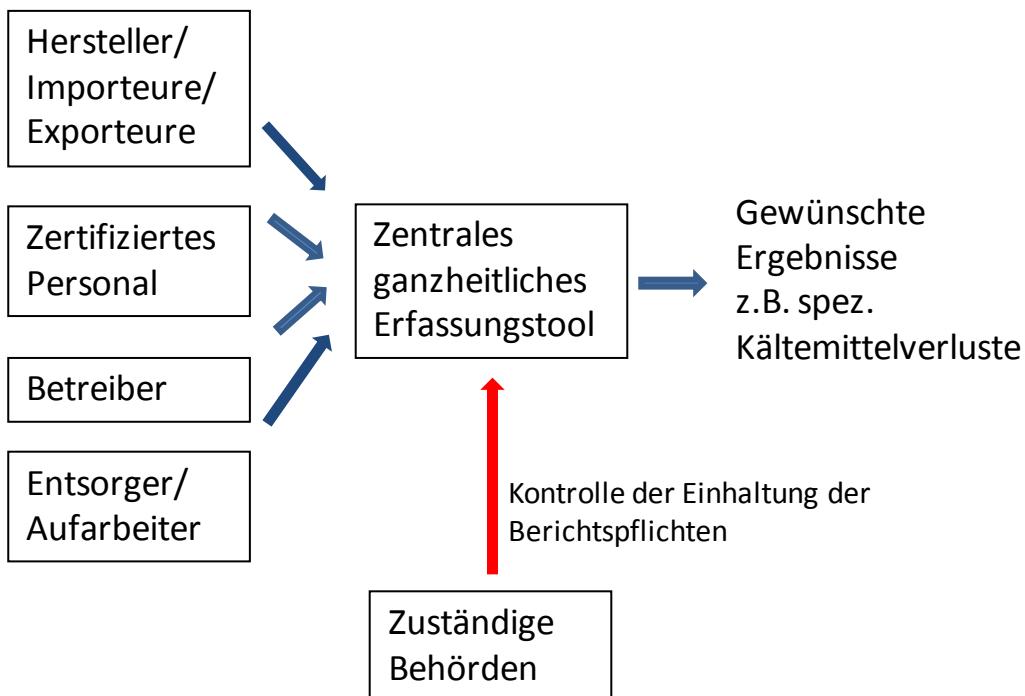


Abbildung 9: Ganzheitliches System zur Datenerhebung, -übermittlung und -auswertung inklusive Kontrolle durch die zuständige Behörde

Um die Kältemittelmengen, die auf dem Markt verfügbar sind, die verwendeten und emittierten sowie die entsorgten bzw. aufbereiteten Mengen an Kältemitteln ermitteln zu können, könnten neben dem zertifizierten Personal und/oder den Betreibern die Erhebungsdaten der Hersteller, Importeure und Exporteure sowie der Entsorgungs- bzw. Aufarbeitungsunternehmen in das zu entwickelnde System integriert werden (siehe Szenario 2-1).

Es könnten zusätzlich die Behörden einen Zugriff auf das System erhalten, um die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen zu kontrollieren.

Das System sollte so gestaltet werden, dass auch die derzeit bereits bestehenden Berichtspflichten der Hersteller, Importeure und Exporteure von F-Gasen damit abgedeckt werden können.

Dieses System wird derzeit beispielsweise bereits in Ungarn eingeführt (siehe Kapitel 5.6). Allerdings zeigt das System in Ungarn, das von einer staatsunabhängigen Institution mit 6 Arbeitskräften betrieben wird, auch, wie aufwändig die Einführung und Verwaltung eines solchen Systems wäre. In Ungarn wird dieses Problem damit gelöst, dass die Registrierung im System kostenpflichtig ist und sich die Institution somit selbst finanziert.

Um den Aufwand für Betreiber, die bereits jetzt elektronische Datenerfassungssysteme verwenden, zu reduzieren, sollte das System über entsprechende Schnittstellen verfügen, so dass ein direkter Datenexport aus den Erfassungssystemen möglich ist. Dies würde den Aufwand bei den Betreibern deutlich reduzieren.

### Vorschlag 3– Basis: Szenario 2-2

Legt man Szenario 2-2 zugrunde – Erhebung der Daten bei allen involvierten Akteuren (Nachverfolgbarkeit der einzelnen Kältemittelbewegungen) – so könnte das System wie folgt aufgebaut sein:

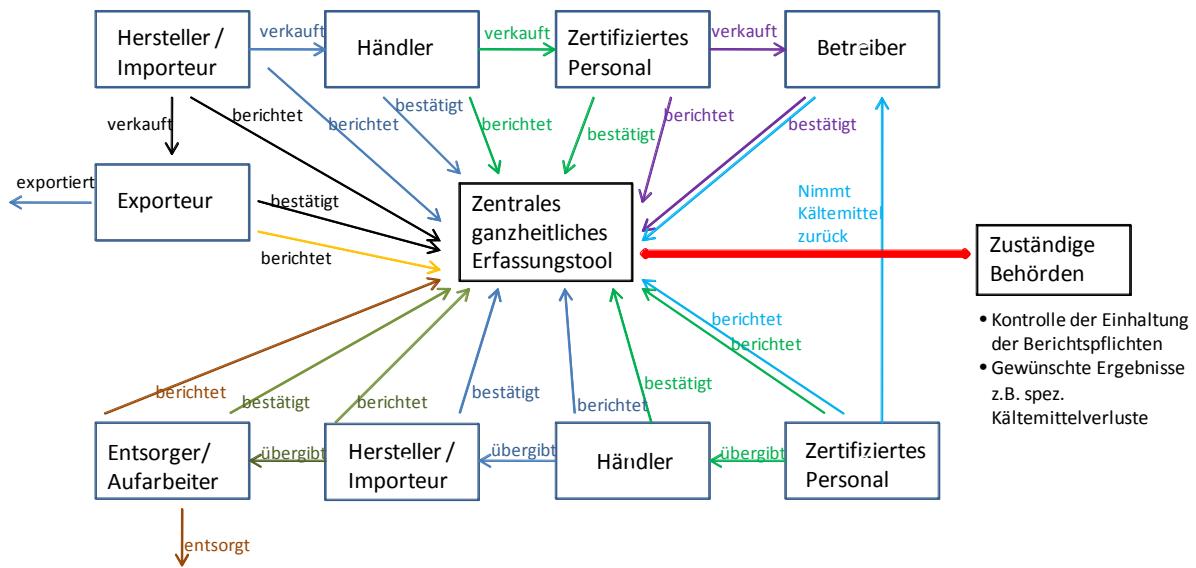


Abbildung 10: Beteiligte Akteure bei einer Stoffstromanalyse

Um eine vollständige Nachverfolgbarkeit der einzelnen Kältemittelbewegungen vom Hersteller bis zum Entsorger / Aufarbeiter zu ermöglichen wäre die Einbindung aller involvierten Akteure erforderlich, inklusive der zuständigen Behörden (siehe Szenario 2-2).

In diesem Fall müsste ein System entwickelt werden, in dem sich alle beteiligten Akteure registrieren und sämtliche Kältemittelbewegungen melden.

Dieses System hat den Vorteil, dass jede Bewegung von Kältemitteln erfasst wird und entsprechend kontrolliert werden kann. So kann z.B. bei einem erweiterten Verwendungsverbot von F-Gasen sehr schnell nachvollzogen werden, wo diese noch eingesetzt werden. Über dieses System können auch detaillierte Informationen zu Gesamtkältemittelemissionen ermittelt werden, der Fokus des Systems liegt aber vor allem auf der Kontrolle von Kältemittelbewegungen.

Ein großer Nachteil dieses Systems ist, dass es für alle beteiligten Akteure einen deutlichen Mehraufwand darstellt. Jede einzelne Bewegung von Kältemitteln erfordert mindestens zwei Einträge in das System (z.B. muss der Vertreiber den Verkauf melden und der Käufer den Kauf bestätigen).

Zudem ist zu erwarten, dass es großen Widerstand von Seiten der Akteure geben wird, dieses System umzusetzen.

### **Empfehlung**

Mit Blick auf die Vorgabe, dass der Aufwand sowohl auf Seiten der Industrie als auch auf Seiten der Behörden möglichst gering sein soll, wird vom Projektteam Vorschlag 1 empfohlen.

Vorschlag 1 deckt die vorgegebenen Mindestanforderungen an das System – Ermittlung der Gesamtkälteemissionen und des spezifischen Kältemittelverlustes – ab und ist zudem im Vergleich zu den anderen Systemen zeit- und kostengünstiger zu bewerten.



## Referenzen

[BUBE]

<https://www.bube.bund.de> , 01.12.2010

[Expertengespräche]

Expertengespräche mit beteiligten Akteuren, durchgeführt durch BiPRO, 2010 (beteiligte Akteure siehe Annex)

[EU Broschüre 2009]

Europäische Kommission, Informationen für Betreiber von Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase enthalten, ISBN 978-92-79-10253-0, Luxemburg 2009

[Fachhilfe BUBE-Online 2009]

Bund-/Länder Kooperation VKoopUIS „Elektronisches PRTR-Erfassungs- und Berichtssystem“, Fachhilfe BUBE-Online, Betriebliche Umweltdatenberichterstattung zur 11. BImSchV, Version 1.4, 07.07.2009

[Idev faltblatt 2010]

<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/IDEVeCore/FaltblattIDEV,property=file.pdf>

[Ihk-ve-register]

<https://www.ihk-ve-register.de/> , 01.12.2010

[Klein 2010]

Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Chemikaliensicherheit, Ausschuss „Fachfragen und Vollzug“, Bericht SH-Überwachungsprojekt „FCW- und F-Gase-Anlagen, Umweltministerium Niedersachsen, ppt-Präsentation, Dr. Eckard Klein, Hannover, Februar 2008

[mobile 2010]

T. Bader: "MOBILEC" Handbuch Kälteanlagenbauer, tebeg Technische Beratung Dienstleistung, 2010

[Ömller 2010]

Überwachung von Anlagen mit klimawirksamen und ozonschädigenden Stoffen in Sachsen-Anhalt, Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt, ppt-Präsentation, Edith Ömller, 2010

[tebeg 2010]

tebeg, E-Mail Kommunikation, 2010

[Umwelt 2008]

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2009, Umwelt Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe Ergebnisbericht, 1. Dezember 2009

[VDKF 2010]

VDKF, E-Mail Kommunikation, 2010

[VE-Register 2010]

ComNetMediaAG, Vollständigkeitserklärungsregister (VE-Register), Handbuch Unternehmens-Modul, Version 1.2.1, 2010

[zks-abfall]

[http://www.zks-abfall.de/nn\\_7576/DE/ZKSAbfall/UeberDieZKS](http://www.zks-abfall.de/nn_7576/DE/ZKSAbfall/UeberDieZKS) , 01.12.2010

[Zoltán 2010]

Zoltán, Attila, Hungarian Monitoring and Certification Body: F-gas Certification and Monitoring - Implementation of the ODS and FGG regulations in Hungary - Installed and Mobile RAC&HP sector, ppt-presentation, 2010

## 10. Anhang

### 10.1 Anhang 1: Übersichtstabelle elektronische Erfassungssysteme

System	Mobilec	VDKF-LEC	Ecoklima	Dresdner Kühlanlagenbau
<b>Marktabdeckung [%]</b>	über 8.000 Kältemittelkreisläufe	über 800 Anwender, mehrere 10.000 KKW-Anlagen	ca. 35 Anwender mit mehreren 100 KKW-Anlagen	k.A.
<b>Erfassung relevanter Daten</b>				
<b>Typ Kältemittel</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Gesamtfüllmenge Kälteanlage</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Datum der Inbetriebnahme der Anlage</b>	ja	ja	ja	ja
<b>eingefüllte Kältemittelmenge aufgrund Erstbefüllung</b>	ja	ja	ja	ja
<b>eingefüllte Kältemittelmenge aufgrund Erweiterung/Umbau der Anlage</b>	ja	ja	ja**	k.A.
<b>eingefüllte Kältemittelmenge aufgrund Undichtigkeiten</b>	ja	ja	ja**	ja
<b>eingefüllte Kältemittelmenge aufgrund Havarie</b>	ja	ja	ja**	ja
<b>eingefüllte Kältemittelmenge aufgrund Austausch</b>	ja	k.A.	ja	k.A.
<b>Menge entnommener Kältemittel zur Wiederverwendung</b>	ja*	ja°	ja****	ja***
<b>Menge entnommener Kältemittel zur Aufbereitung</b>	ja*	ja°	ja****	ja***
<b>Menge entnommener Kältemittel zur Entsor-</b>	ja*	ja°	ja****	ja

System	Mobilec	VDKF-LEC	Ecoklima	Dresdner Kühlanlagenbau
gung				
Ort und Art der Entsorgung/Aufarbeitung	nein	nein	nein	nein
Berechnung der spezifischen Kältemittelverluste	ja	ja	ja	möglich
Berechnung der Gesamtkälteemissionen	ja	ja	ja	möglich
Wer erfasst die Daten	Zertifiziertes Personal	Zertifiziertes Personal	Hauptsächlich Zertifiziertes Personal	Zertifiziertes Personal
Betreiber in System involviert	ja	ja	ja	nein
Automatische Auswertung der Kältemittelemissionen	ja	ja	ja	k.A.
<b>Datensicherheit</b>				
Datensicherheit	gegeben	gegeben	k.A.	gegeben
Datenhoheit	Softwareentwickler	Zertifiziertes Personal	Zertifiziertes Personal	Zertifiziertes Personal
<b>Kosten- und Zeiteffizienz der Datenerhebung- und Auswertung</b>				
Datenerfassung und -übertragung	Datenerfassung direkt vor Ort von zert. Personal über Java-Applikation im Mobiltelefon, Übermittlung unmittelbar in die zentrale Datenbank	Datenerfassung direkt vor Ort von zert. Personal über Laptop oder Smartphone bei Internetzugang, ansonsten per Hand. Übermittlung unmittelbar elektronisch oder nachträglich per Hand in eine Datenbank beim zert. Personal. Zur zentralen Auswertung der Daten aller durch die VDKF-LEC-Versionen er-	Datenerfassung direkt vor Ort von zert. Personal in Datenbank (Voraussetzung Laptop und Internetzugang)	Datenerfassung direkt vor Ort von zert. Personal in Datenbank (Voraussetzung Laptop)

System	Mobilec	VDKF-LEC	Ecoklima	Dresdner Kühlanlagenbau
		fassten KKW-Anlagen Extraktion der Daten aus den VDKF-LEC Versionen, e-mail Übertragung an VDKF, Import in Monitoringversion		
Aufwändigkeit der Datenübertragung	gering, Datenübertragung erfolgt elektronisch	bei Vor-Ort Erfassung der Daten in die Datenbank gering, Übermittlung aus VDKF-LEC Version an Monitoring Version mittel	bei Vor-Ort Erfassung der Daten in die Da- tenbank gering	bei Vor-Ort Erfassung der Daten in die Da- tenbank gering
Fehleranfälligkeit	gering, da keine manuelle Übertragung von Daten, automatische Plausibili- tätskontrolle bereits bei der Eingabe der Daten vor Ort	bei Vor-Ort Erfassung der Daten ohne manuelle Übertragung gering	bei Vor-Ort Erfassung der Daten ohne manu- elle Übertragung gering	bei Vor-Ort Erfassung der Daten ohne manu- elle Übertragung gering
<b>Datenexport</b>				
Datenexport-Funktion	ja	Monitoringversion ja	ja	ja

\* es wird abgefragt, welche Mengen an Kältemittel aufgrund Austausch oder Demontage der Anlage rückgewonnen werden, nicht aber wie das Kältemittel weiter behandelt wird

\*\* es wird abgefragt, welche Mengen an Kältemittel nachgefüllt werden (der Grund wird nicht abgefragt)

\*\*\* es wird abgefragt, welche Mengen an Kältemittel rückgewonnen werden, nicht aber wie das Kältemittel weiter behandelt wird

\*\*\*\* es wird abgefragt, welche Mengen an Kältemittel rückgewonnen werden und auf welchem Wege die Kältemittel entsorgt werden

◦ wird abgefragt, welche Mengen an Kältemittel rückgewonnen werden und wohin die rückgewonnenen Kältemittel gegeben werden (Wartungsfir-  
ma, Händler, Hersteller), nicht aber, wie das Kältemittel weiter behandelt wird

## 10.2 Anhang 2: Übersichtstabelle zu den untersuchten Systemen zur Erfüllung von gesetzlichen Berichtspflichten

Bestehende Datenerhebungssysteme im Rahmen bestimmter Gesetze	Nachweisverordnung	UStatG	Verpackungsverordnung	EU-F-Gas-Verordnung Art.6 / EU-ODS Verordnung Art. 18	11.BImSchV
<b>Zweck</b>	Kontrolle	Statistik	Kontrolle	Kontrolle/ Datenerhebung	Kontrolle/ Datenerhebung
<b>Ziel</b>	Nachverfolgbarkeit der Entsorgungswege	Datenerhebung zur Entwicklung von Stoffflüssen	Nachverfolgbarkeit, Transparenz	Entwicklung der Stoffflüsse	Datenerhebung zur Entwicklung von Stoffflüssen
<b>Art der Datenübermittlung (schriftlich/elektronisch)</b>	Ausschließlich elektronisch	Elektronisch und schriftlich möglich	Ausschließlich elektronisch	Elektronisch und schriftlich möglich	i.d.R. elektronisch
<b>Übermittlung Pflicht oder nur bei Anforderung</b>	Pflicht	Übermittlung ist Pflicht, erfolgt durch Abfrage	Übermittlung ist Pflicht	Übermittlung ist Pflicht, erfolgt durch Abfrage	Übermittlung ist Pflicht
<b>Art der Datenerfassung (Datenbank, etc.)</b>	Software	Formulare	Datenbank	Formulare	Datenbank
<b>Zwischenschritte Datenerhebung bis zur Auswertung</b>	Keine Auswertung vorgesehen; System dient in erster Linie der Dokumentation und Nachvollziehbarkeit des Verbleibs von Abfällen	Unternehmen berichten über Fragebögen an Länderbehörden, dort erfolgt die Auswertung. Zusätzlich erfolgt eine Übertragung der aggregierten Daten von den Länderbehörden an die Bundesbehörde, die die Daten in einem zentralen	Unternehmen tragen Daten direkt in Datenbank ein	Daten werden in Formularen an EU geschickt, dann in Kalkulationsprogramme (MS-Excel) übertragen und weiterverarbeitet (aggregiert und ausgewertet)	Unternehmen tragen Daten direkt in Datenbank ein

Bestehende Datenerhebungssysteme im Rahmen bestimmter Gesetze	Nachweisverordnung	UStatG	Verpackungsverordnung	EU-F-Gas-Verordnung Art.6 / EU-ODS Verordnung Art. 18	11.BImSchV
		Programm auswertet.			
<b>Häufigkeit der Datenerfassung</b>	immer, wenn Abfall anfällt, befördert oder entsorgt wird	jährlich	jährlich	jährlich	alle 4 Jahre
<b>Auswertungsmöglichkeiten</b>	nicht vorgesehen	gegeben	nicht vorgesehen	gegeben	gegeben
<b>Datenverschlüsselung</b>	bei Übermittlung über virtuelle Poststellen	bei Übermittlung (https)	bei Übermittlung (https)	nein	bei Übermittlung (https)
<b>Kommunikation</b>	Berichtspflichtige ZKS mittels eigener Software, gekaufter Software oder öffentlicher Minimalversion	Berichtspflichtige mit Länderstatistikämtern über elektronische oder schriftliche Fragebögen	Berichtspflichtige mit IHK über einheitliche Software	Berichtspflichtige mit Behörde über Fragebögen	Berichtspflichtige mit Behörde über einheitliche Software
<b>Zuständige Behörde</b>	Zentrale Koordinierungsstelle	Statistikämter der Länder	Zuständige IHKs der Länder	zuständige Bundesbehörde	zuständige Länderbehörden der Länder

## 11. Annex – kontaktierte Interessensvertreter

### Vollzugsbehörden

Institution
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Regionaldezernat im Landesamt Lübeck
Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
UM Baden-Württemberg
Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt

### Softwareanbieter bestehender Systeme

Institution
Tebeg - Technische Beratung und Dienstleistung
VDKF-LEC
Ecoklima

### Kältemittelhersteller und Vertreiber

Institution
Solvay Fluor GmbH
DKF Dehon Kälte Fachvertriebs GmbH
GHC GERLING, HOLZ & CO. Handels GmbH

Anwender

Institution
Ferrero
Rewe
Aldi-Süd
EDEKA Versorgungsgesellschaft mbH
Metzgerei Wachter
Dräger Medizin- und Sicherheitstechnik
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg
ECE-PROJEKTMANAGEMENT GmbH & Co. KG Olympia-Einkaufszentrum Center-Management

Wartungsfirmen

Institution
Dresdner Kühlanlagenbau
Zimmermann Kälte
Carrier
Schnoor Kälte
Kälte Hunke

Verbände

Institution
BUNDESVERBAND WAERMEPUMPE (BWP)
VDKF Verband deutscher Kälte-Klima Fachbetriebe

Sonstige

Institution
Statistisches Bundesamt
Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Netherlands
Ministry for Environment and Water, Hungary
Hungarian Monitoring and Certification Body
Refrigeration, Air Conditioning and Heat pump Systems