

Bundesinnungsverband des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks



Kompetenz in Kälte- und Klimatechnik

www.biv-kaelte.de



Herausforderung für das Kälteanlagenbauerhandwerk



CHILLVENTA 2010



Inhalt des Vortrags

- Der Bundesinnungsverband in der Handwerksorganisation
- Die aktuelle Ausbildung/Ausbildungsordnung
- Auswirkungen von legislativen Eingriffen auf Handwerksbetriebe
- Mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Öko-Effizienz

Bundesinnungsverband des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks

- Der Bundesinnungsverband ist eine juristische Person des privaten Rechts; er wird mit Genehmigung der Satzung durch den Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit rechtsfähig.
- **Innovativer Umweltschutz in Kooperation von Industrie und Handwerk**
- Das Fachgebiet des Bundesinnungsverbandes umfasst das:
KÄLTEANLAGENBAUER – HANDWERK



Bundesinnungsverband des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks

- Der Bundesinnungsverband hat die Aufgaben

den Behörden Anregungen und Vorschläge zu unterbreiten sowie ihnen auf Verlangen Gutachten zu erstellen.

er ist befugt, Fachschulen und Fachkurse einzurichten oder zu fördern.



Bundesinnungsverband des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks

- Der Bundesinnungsverband hat die Aufgaben
die Interessen des Kälteanlagenbauerhandwerks
wahrzunehmen,
die angeschlossenen Landesinnungsverbände,
Landesinnungen und Innungen in der Erfüllung ihrer
gesetzlichen und satzungsmäßigen Aufgaben zu
unterstützen,



Mitwirkung bei rechts- und wirtschafts-politischen Entscheidungen auf Bundes- und Landesebene

- ✓ Interessenvertretung als Mitglied im Zentralverband des Deutschen Handwerks
- ✓ Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Verbänden und Organisationen (u. a. EN / DIN / AREA)
- ✓ Sachverständigenwesen in Zusammenarbeit mit den Handwerkskammern

Aus- und Weiterbildung im Kälteanlagenbauerhandwerk - BIV -

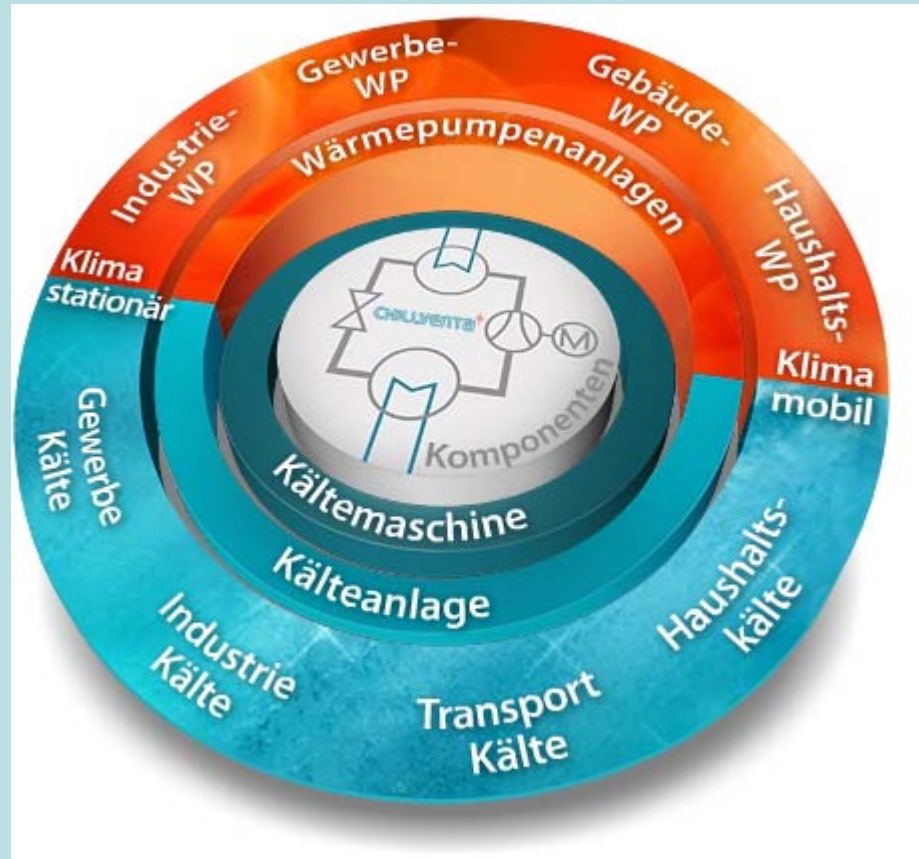
- ✓ Mitwirkung an der Ausbildungsordnung für das Kälteanlagenbauerhandwerk
- ✓ Durchführung des Bundesleistungswettbewerbs (jährlich, 2010: Chillventa Nürnberg)
- ✓ Gestaltung der Ausbildungs- und Prüfungsinhalte mit Rahmenlehrpläne
- ✓ Herausgabe von Ausbildungsnachweisen
- ✓ Gestaltung und Durchführung von Seminaren für Führungskräfte der Handwerksbetriebe

Spektrum Kälteanlagenbauerhandwerk



BiV

BUNDESINNUNGS
VERBAND
DES DEUTSCHEN
KÄLTEANLAGENBAUER
HANDWERKS



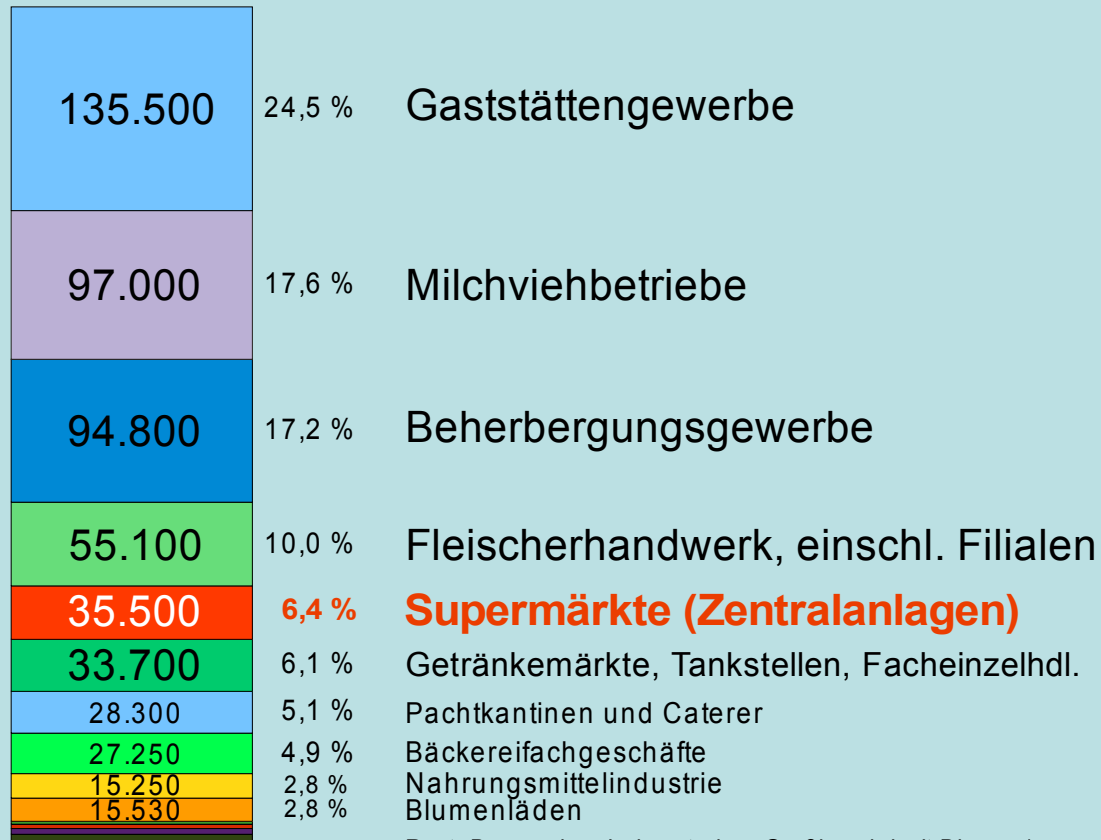
Gewerbekälte

– ist mehr als Supermarktkälte –

<i>reine Gewerbekälte gemäß DKV</i>	erweiterte Gewerbekälte
<i>Apotheken</i>	Fischereien
<i>Bäckereien</i>	Brauereien
<i>Blumen/Gartenbau</i>	Transportkühlung
<i>Eisdielen</i>	Kühlung Leichenhallen
<i>Fleischereien</i>	Kühlung Offshoretechnik
<i>Gaststätten etc.</i>	Klimatisierung Bürogebäude
<i>Getränke-EH</i>	Klimatisierung Flughäfen
<i>Hotels etc.</i>	Klimatisierung Krankenhäuser
<i>Imbiss-, Trinkhallen</i>	Klimatisierung Rechenzentren
<i>Jugendherbergen</i>	Entfeuchtung Hallenbäder
<i>Kantinen</i>	Containerkühlung
<i>Kühl-, Lagerhäuser</i>	Kühlung, Klimatisierung Schiffe
<i>Labors</i>	Kühlung Schlachthöfe
Supermarkt-Kälte (LEH)	Kühlung Papiermaschinen
<i>Tankstellen-Shops</i>	

Anzahl individueller Kältesysteme in Deutschland* – VDMA 2009

$\Sigma \approx 552.000$

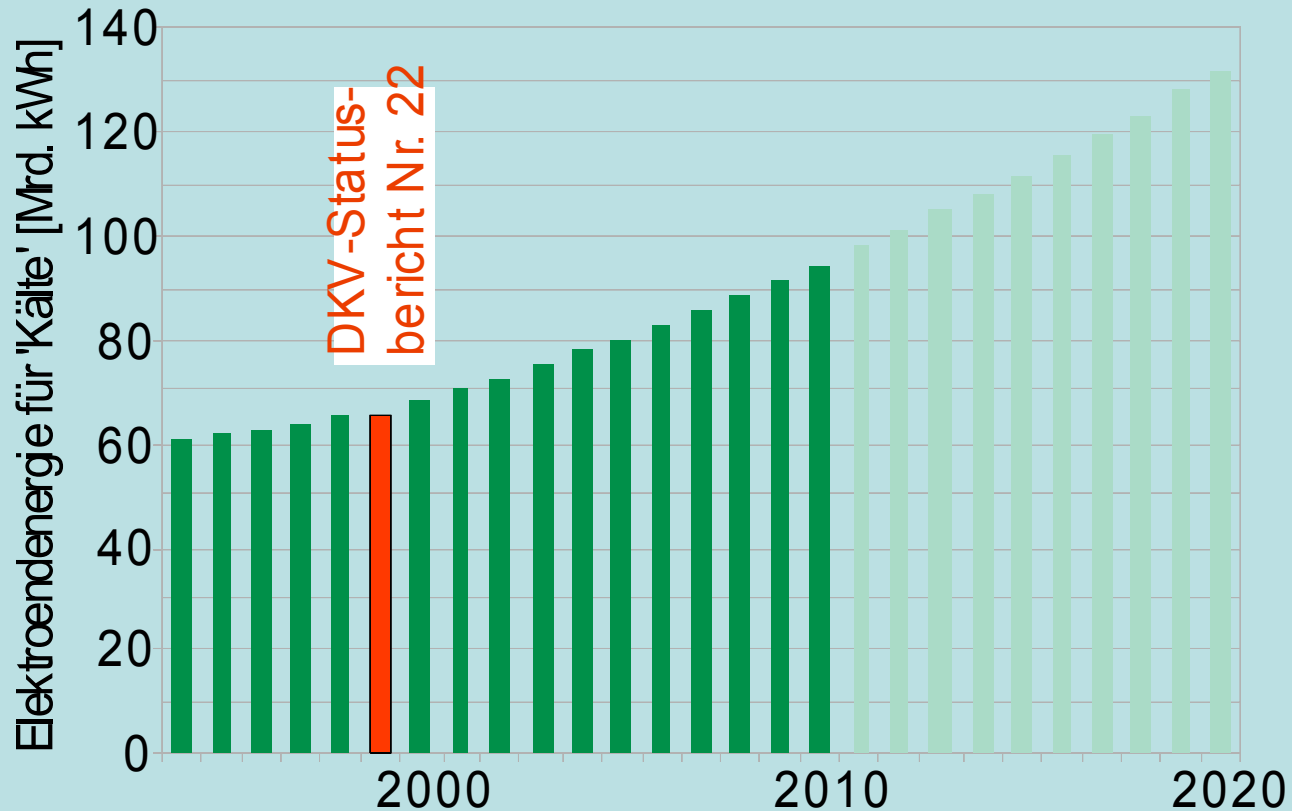


Rest: Brauereien, Laboratorien, Großhandel mit Blumen/-Pflanzen, Bestattungsinstitute, Großhandel Pharmazie, Apotheken

(* zusätzlich: 2,07 Mio. steckerfertige Systeme)

Elektroenergieverbrauch für Kälteerzeugung

Bisheriger und geschätzter zukünftiger Verbrauch, D



Ausbildungsverordnung

VERORDNUNG ÜBER DIE BERUFSAUSBILDUNG

zum Mechatroniker für Kältetechnik
zur Mechatronikerin für Kältetechnik

vom 20. Juli 2007

MIT RAHMENLEHRPLAN



BUNDESINNUNGS
VERBAND
DES DEUTSCHEN
KÄLTEANLAGENBAUER
HANDWERKS

Berufsbildpositionen

Abschnitt A

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Fügen von Bauteilen und Baugruppen,
2. Installieren von elektrotechnischen und elektronischen Anlagenteilen, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, einschließlich der Funktions- und Sicherheitsprüfung,
3. Montieren, Inbetriebnehmen und Demontieren von Anlagen, Systemen und Komponenten der Kälte- und Klimatechnik,
4. Durchführen von Dämm-, Korrosionsschutz- und Brandschutzmaßnahmen,
5. Instandhalten von Betriebsmitteln; Transportieren von Bauteilen, Baugruppen und Anlagen,
6. Warten und Instandsetzen von Anlagen und Systemen der Kälte- und Klimatechnik,
7. Wiederverwenden und Entsorgen von Kältemitteln, Kühlmitteln und Kältemaschinenölen,
8. Optimieren von Kälte- und Klimaanlage aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten;

Berufsbildpositionen

Abschnitt B

Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation,
2. Planen und Steuern von Arbeitsabläufen,
3. Prüfen und Messen,
4. Qualitätsmanagement,
5. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
6. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
7. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
8. Umweltschutz.

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Mechatroniker für Kältetechnik/zur Mechatronikerin für Kältetechnik

Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse, und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.-18.	19.-42.
1	2	3	4	
1	Fügen von Bauteilen und Baugruppen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1)	<p>Fügeflächen prüfen, lösbare und unlösbare Fügeverfahren für drucklose, druckfeste und elektrotechnische Verbindungen auswählen und anwenden, insbesondere</p> <p>a) Schweißverbindungen herstellen, Drehmomente beachten und Verbindungen sichern</p> <p>b) Lötstellen vorbereiten, Lote und Flussmittel auswählen und insbesondere Hartlötverbindungen herstellen</p> <p>c) Klebe-, Press- und Steckverbindungen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien herstellen</p>	14	
2	Installieren von elektrotechnischen und elektronischen Anlagenteilen, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, einschließlich der Funktions- und Sicherheitsprüfung (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2)	<p>a) Leitungswege festlegen, Leitungen verlegen und anschließen</p> <p>b) Komponenten auswählen, unter Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit einbauen</p> <p>c) Schaltgeräte und Bauteile kennzeichnen und nach Schaltplänen verdrahten</p> <p>d) Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungsprogramme prüfen</p>	10	
		<p>e) Leitungen auswählen</p> <p>f) Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungsprogramme nach betriebspezifischer Anforderung und Herstellerangaben einstellen</p> <p>g) Fehler und Störungen erkennen und beseitigen, Änderungen dokumentieren</p> <p>h) Funktions- und Sicherheitsprüfungen durchführen, insbesondere Messen der elektronischen Spannungen und Ströme, Messen der Isolationswiderstände und der Schleifenimpedanz, sowie Prüfen des Drehfeldes und der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, Ergebnisse dokumentieren</p>		20
3	Montieren, Inbetriebnehmen und Demontieren von Anlagen, Systemen und Komponenten der Kälte- und Klimatechnik (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3)	<p>a) Werkzeuge und Maschinen auswählen, Maschinendaten bestimmen und einstellen</p> <p>b) Rohrleitungen verlegen und anschließen</p> <p>c) Werkstücke, Bauteile, Rohre, Kanäle, Bleche, Schutzeinrichtungen und Profile manuell und maschinell bearbeiten und anpassen</p> <p>d) Anlagen und Bauteile montieren und demontieren</p>	12	

Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse, und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.-18.	19.-42.
1	2	3	4	
		e) Rohrleitungswege festlegen, Rohrleitungen auswählen f) Geräte und Anlagen auf Dichtheit und Funktion prüfen, in Betrieb nehmen und Ergebnisse dokumentieren g) Bauteile auf Wiederverwendung prüfen, verwendbare Bauteile kennzeichnen h) nicht verwendbare Bauteile einer umweltgerechten Entsorgung zuführen		21
4	Durchführen von Dämm-, Korrosionsschutz- und Brandschutzmaßnahmen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4)	a) Dämmstoffe und ihre Eigenschaften unterscheiden b) Wärmedämmung unter Berücksichtigung von Taupunkt und Korrosion durchführen c) Schall- und Schwingungsschutz bei Rohren, Kanälen und Bauteilen durchführen d) Korrosionsschutz durchführen	4	
		e) Dämmstoffe unter Beachtung von Energieverbrauch und Anlagenleistung auswählen f) Brandschutz ausführen, insbesondere bei Durchführungen durch Gebäudeteile		4
5	Instandhalten von Betriebsmitteln; Transportieren von Bauteilen, Baugruppen und Anlagen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 5)	a) Betriebsmittel pflegen, insbesondere Betriebs- und Schmierstoffe nach Vorschriften auffüllen und wechseln und deren Wartungsintervalle einhalten b) Betriebsmittel auf Beschädigungen prüfen, Maßnahmen ergreifen c) Einstellwerte prüfen d) Prüfindervalle beachten, auf Prüftermine hinweisen e) Bauteile, Baugruppen und Anlagen lagern	4	
		f) Gefahrgut unter Beachtung geltender Vorschriften laden, sichern, transportieren und entladen g) Anschlagmittel und Hebezeuge auf Sicht prüfen h) Bauteile, Baugruppen und Anlagen zum Transport vorbereiten, anschlagen, sichern und transportieren		3
6	Warten und Instandsetzen von Anlagen und Systemen der Kälte- und Klimatechnik (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 6)	Anlagen und Systeme warten, insbesondere a) mechanische Schutzeinrichtungen prüfen b) funktionserhaltend reinigen c) Bauteile auf Beschädigung und Verschleiß prüfen	6	

Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse, und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.-18.	19.-42.
1	2	3	4	
		d) Bauteile im Hinblick auf Einzel- und Gesamtfunktion prüfen und einstellen e) Dichtheitsprüfung durchführen f) Wartung protokollieren Anlagen und Systeme instand setzen, insbesondere g) Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungsprogramme prüfen, Regelungsparameter unter Beachtung betreiberspezifischer Anforderungen programmieren h) Soll-Ist-Werte vergleichen, beurteilen und dokumentieren i) Schäden, Fehler und Störungen feststellen und eingrenzen, Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen, Maßnahmen zu ihrer Beseitigung vorschlagen j) Sicherheits- und Funktionsprüfung durchführen, in Betrieb nehmen, Ergebnisse dokumentieren	20	
7	Wiederverwenden und Entsorgen von Kältemitteln, Kühlmitteln und Kältemaschinenölen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 7)	a) besondere Regelungen des Umweltschutzes für Kälte- und Kühlmittel sowie Kältemaschinenöle beachten und anwenden b) Kältemittel entsprechend ihren physikalischen Eigenschaften rückgewinnen und auf weitere Nutzung prüfen c) Kältemittel trocknen, filtern und wiederverwenden d) Kältemittel, Betriebsstoffe und Kältemaschinenöle einer umweltgerechten Entsorgung oder Wiederaufbereitung zuführen	11	
8	Optimieren von Kälte- und Klimaanlage aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 8)	a) Möglichkeiten zur Umstellung auf andere Kältemittel unter Beachtung ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte und rechtlicher Vorgaben prüfen und bewerten b) Anlagen auf umweltfreundlichere Kältemittel umrüsten, Maßnahmen dokumentieren c) Möglichkeiten zur Energieeinsparung prüfen und bewerten d) steuerungs- und regelungstechnische Maßnahmen sowie Umrüstungen zur Energieeinsparung durchführen	10	

Rahmenlehrplan

- Exemplarisch nur der Teil A Arbeitgeber (bitte beachten: Stundenansätze!)
- Dazu kommt im Rahmen der Dualen Ausbildung noch der Anteil Berufsschule
- Daraus resultiert eine umfangreiche, qualitativ höchstwertige 3,5-jährige Berufsausbildung

Handwerksbetriebe im Bundesgebiet

- Ca. 2500 Handwerksbetriebe
(Meisterbetriebe)
- Über 50 % Verbandsorganisiert
- Betriebsstruktur:
Durchschnitt 5 – 7 Mitarbeiter
(daraus resultierende Einsatzproblematik
wird erläutert)
- Marktabdeckung im Kälte-Klimabereich
über 90 %

Mindest-Betriebsausstattung

2. Folgende Geräte und Ausrüstungsteile sind in ordnungsgemäßem Zustand vorhanden:

Dokumentation:

Abnahme/Übergabeprotokoll

Betriebsbuch der Anlage

DIN EN 378:2008 Teil 1 bis Teil 4 vorhanden

VDMA 24243 1-3 vorhanden

Kältemittelnachweis

Kältemittel-Richtungsschilder

Kennzeichnungsschilder

Prüfprotokoll (gem. BGR 500 Kapitel 2.35 Nr. 3.13)

Sicherheitsdatenblätter (vollständig, aktuell)

Fachspezifische Geräte:

Absauggerät/Füllanlage

Dichtheitsprüfgerät (Nachweisfähigkeit

von Einzelleckraten < 30g Kältemittel pro Jahr) **besser: Montagelecksuchgerät nach aktuellem Stand**

Füllschläuche

Montage-Füll- u. Prüfeinheit

Vakuumpumpe (min. 4 Pa Endvakuum)

Mess- u. Prüfgeräte:

Messausrüstung (Strom, Spannung, Widerstand)

Säuretester

Temperaturmessgerät

(eichfähig, incl. der notwendigen Messfühler)

Vakuummessgerät (min. 60 Pa Klasse 1)

Waage (eichfähig)

Fachwerkzeug:

Gas-Schweißeinrichtungen

Körperschutzausrüstung

Löteinrichtungen, Hartlöten bis 800 °C

Plombierzange mit Plomben

Ratschenschlüssel

Betriebs- u. Hilfsstoffe:

Formiergas

Kältemaschinenöl

Kältemittel

Stickstoff, getrockneter Stickstoff

Werkzeugausstattung Kälteanlagenbauerhandwerk

- Sehr umfangreiche Ausstattung (und nur die MINDEST-Ausstattung!)
- Mindest-Ausstattung **pro** Servicefahrzeug
- Zusätzlich zur obligatorischen Ausstattung eines Handwerksbetriebs (Firmengelände, Immobilie, Fuhrpark)
- Liste zeigt:
Sehr kostenintensiv, hohe Belastung vor allem für kleinere Handwerksbetriebe

Bei sanktioniertem Parallelbetrieb CO₂ - H-FKW

- Werkzeugausstattung verdoppelt sich, Kosten verfielfachen sich allerdings um mehr als Faktor 2
- Übergangsphasen erfordern (aus Erfahrung) Parallelbetrieb über 10 und mehr Jahre bei Service und Wartung
- Parallelbetrieb für kleine und mittlere Handwerksbetriebe nicht wirtschaftlich durchführbar

Ein „bisschen“ CO₂ geht nicht

- Bereich der Supermarktkälte nur geringer Anteil an Gesamtkälte (und dann nachgewiesen derzeit nur bei standardisierten industriell bedienten Discountern durchführbar)
- Hersteller wie z.B. Carrier liefern nur mit Engineering, also für Handwerksbetriebe nicht rentabel
- Bauteilpalette für CO₂ transkritisch nach wie vor nicht komplett marktverfügbar

Situation in Europa

- AREA (die Organisation europäischer RAC-Handwerksbetriebe) hält H-FKW mittelfristig für unverzichtbar
- CO₂-Einsatz in Dänemark:
Derzeit fast ausschließlich unterkritisch, trotzdem wird von Praktikern nachdrücklich vor Sicherheitsrisiken gewarnt

BIV-Vorstand an CO2-Schulungsanlage (Fa. Bock, Frickenhausen)



Ausbildung zum Einsatz CO2

- BIV spricht ausdrücklich von **AUSBILDUNG**, Kurse/Zertifizierungsprogramme sind aufgrund der brisanten Sicherheitsrelevanz definitiv nicht ausreichend
- Umstellung der Ausbildung würde zu verschiedenen Handlungsfeldern führen

Ausbildung mit Handlungsfeldern/ pro „Kältemittelgruppe“

- Keine universelle Kälte-Klimatechnik – Ausbildung mehr
- Gesellen nicht mehr universell einsetzbar
- Kritische:
In kleinen und mittleren
Handwerksbetrieben nicht umsetzbar →
bis Existenzgefährdend

Vorschläge zur Förderrichtlinie (vom BIV mit **besten Absicht** zur Verbesserung der Förderrichtlinie eingereicht Ende 2008)

- objektiven Analyse von Kältemittlemissionen durch Zusammenarbeit aller zuständigen Institutionen
- zumindest eine befristeten Förderung von Neuanlagen mit H-FKW
- Vereinfachung des Antragsverfahrens
- Einer Förderung von Anlagen ab 20.000,-kWh
- Einbeziehung des BIV in die Erarbeitung der Weiterentwicklung/Änderung der Richtlinie

Forderungen:

- Wenn Förderung, dann Kriterien am „runden Tisch“ erstellen. Argumente aus Wissenschaft/Politik und Handwerk müssen berücksichtigt werden
- Auch die Kältemitteldiskussion kann nur am „runden Tisch“ geführt werden, Polemik muss im Sinne der Umwelt außen vor sein

FAZIT

- Nur gemeinsam mit BMU/UBA/Industrie/Handwerk können die Umweltziele umgesetzt werden
- Einziger Ansatz:

ENERGIEEFFIZIENZ !

Kältemittel

Wichtigste F-Kältemittel

- R 404A
- R 134a
- R 22 (statistisch nicht mehr erfaßt; ab 2010 keine Neuware)

Alternative Kältemittel

- R 290 (brennbar)
- R 744 (CO₂)
- R 717/723

Sanierungs- und Neubau-Optionen

R 22 → R 404A, 290, 744, 134a ...
R 404A → R 404A, 290, 744, 134a ...

Umweltfreundlichkeit von Kälteanlagen

Kurzanalyse anhand von Kältemittelstoffdaten

- **Maß für Gesamt-Umweltfreundlichkeit = TEWI**

(kältemittel- und energieverbrauchsbedingte Emissionen in 15 Jahren)

- Die folgende Analyse sollen Aufschluß geben über:
 - TEWI-Anteile direkter und indirekter Emissionen sowie
 - TEWI-Minderungspotenziale bei Verwendung verschiedener Kältemittel

Randbedingungen

- einstufige Kälteanlage
- Σ der Energieeffizienzsteigerungen := 40 %
- Einhaltung der ChemKlimaschutzV für Alt- und sanierte Anlage
- Verdampfungstemperaturen: -10 °C und 0 °C
- Verflüssigungs-, Gaskühlertemperatur: + 40 °C
- Kältemittelfüllmengen: über und unter 100 kg

Zulässige Leckraten treibhauswirksamer Kältemittel gemäß ChemKlimaschutzV

Inbetriebnahme der Kälteanlage

bis 30.6.2005	von 2005-6-30 bis 30.6.2008	nach 30.6.2008
------------------	--------------------------------	-------------------

Kältemittel- Füllmenge [kg]

> 3

< 10

10 – 100

> 100

verbindlich ab

Zulässige Leckrate [1/a]

1 %	1 %	1 %
≤ 8 %	≤ 6 %	≤ 3 %
≤ 6 %	≤ 4 %	≤ 2 %
≤ 4 %	≤ 2 %	≤ 1 %
1.7.2011	1.7.2011	1.8.2008

Alt-Anlagen

Neu-Anlagen

TEWI

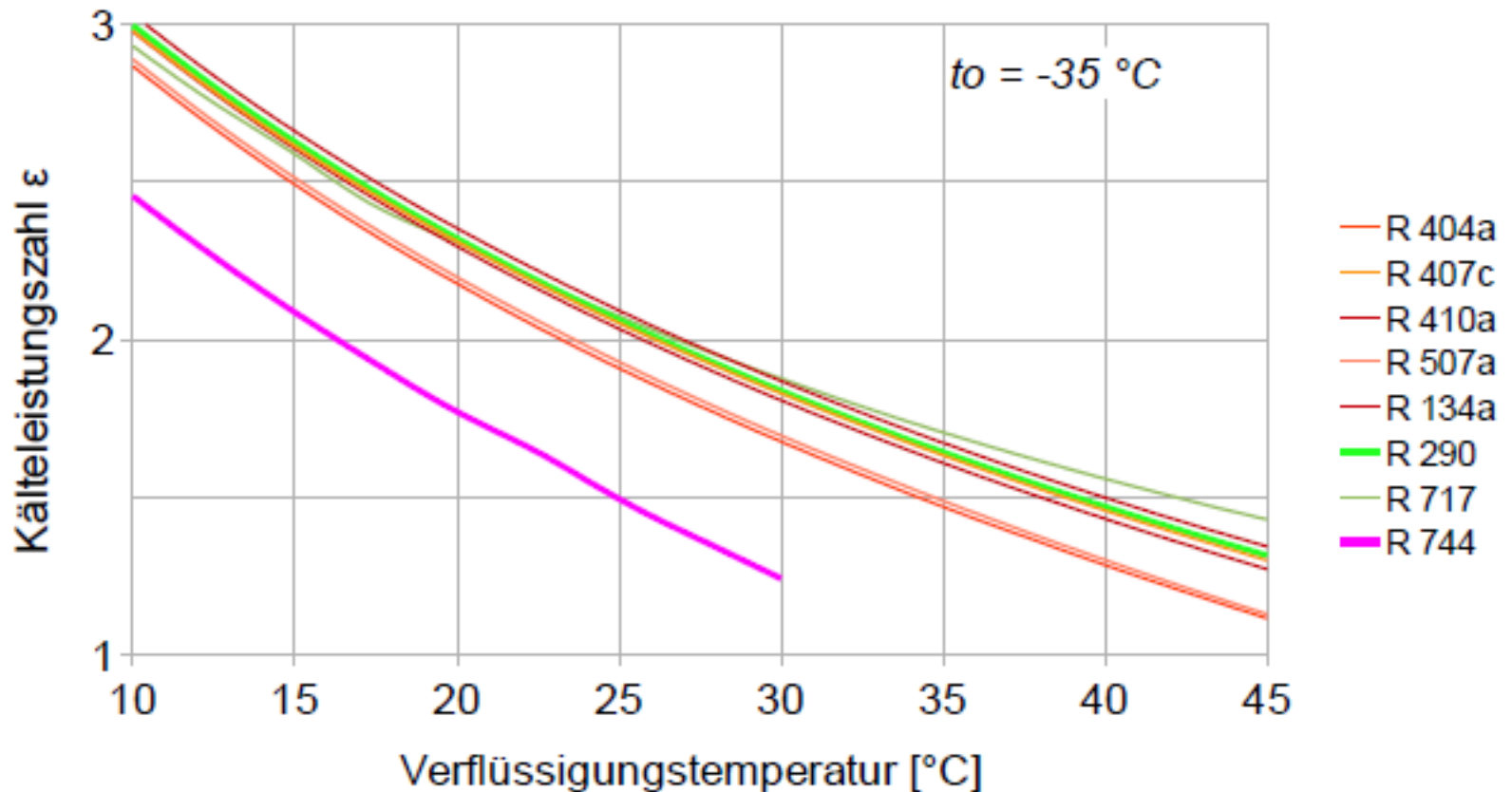
Total Equivalent Warming Impact

$$TEWI = GWP \cdot L \cdot n + GWP \cdot m(1 - \alpha_{rec}) + n \cdot E_{el} \cdot \beta$$

GWP	Global Warming Potential	[-]
L	Leckrate	[%/a]
n	Lebensdauer Anlage	[a]
m_{KM}	Kältemittelmasse	[kg]
α_{rec}	Rückgewinnungsanteil (98 %)	[%]
E_{el}	Energieverbrauch	[kWh/a]
β	spez. Kraftwerksemission (0,6)	[kg CO ₂ /kWh _{el}]

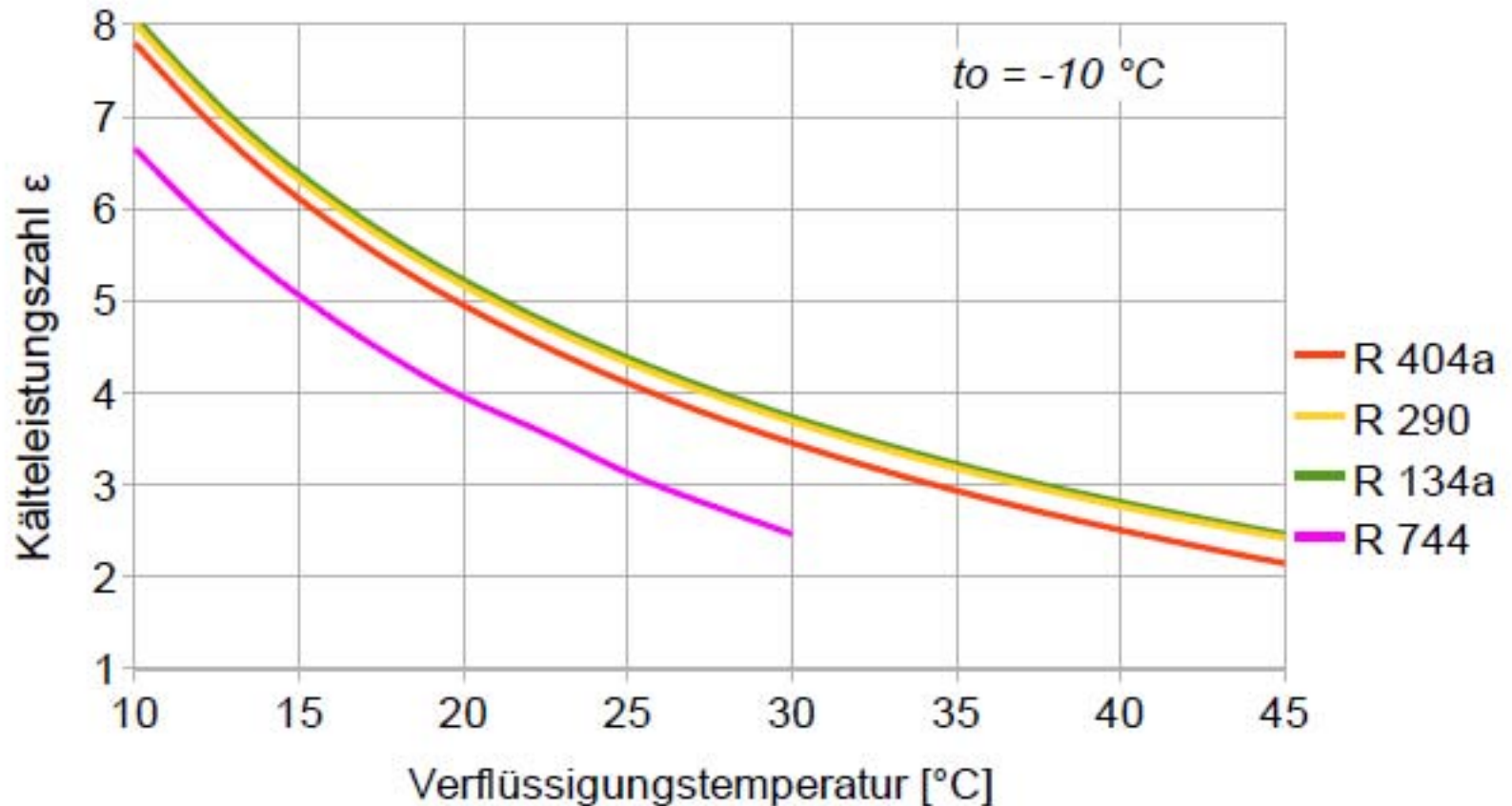
Kältemittel und Kälteleistungszahl

einstufiger Prozess, $\eta_{is,V} = 0,7$, subkritisch, CoolPack/EES



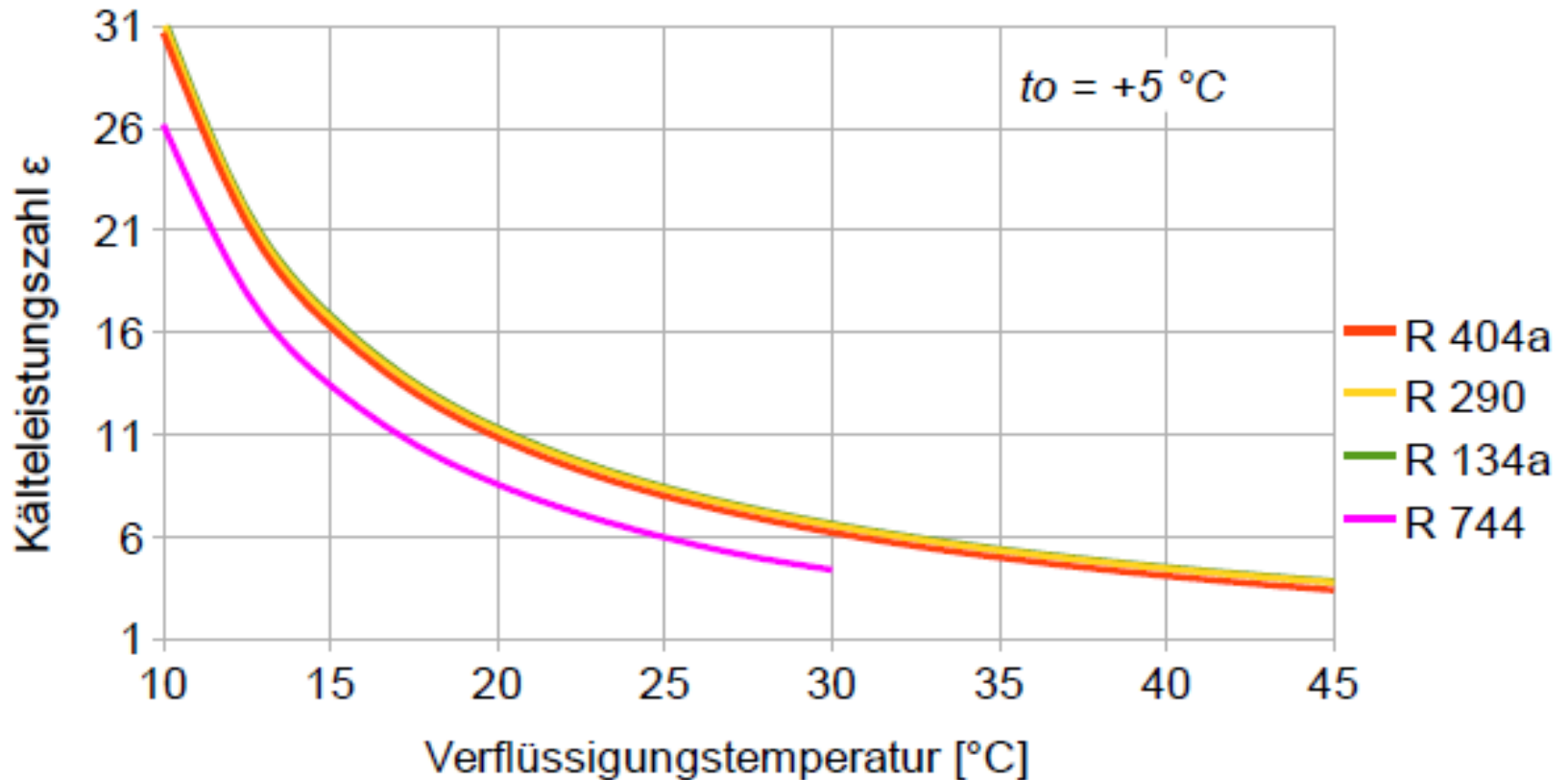
Kältemittel und Kälteleistungszahl

einstufiger Prozess, $\eta_{is,v} = 0,7$, subkritisch, CoolPack/EES



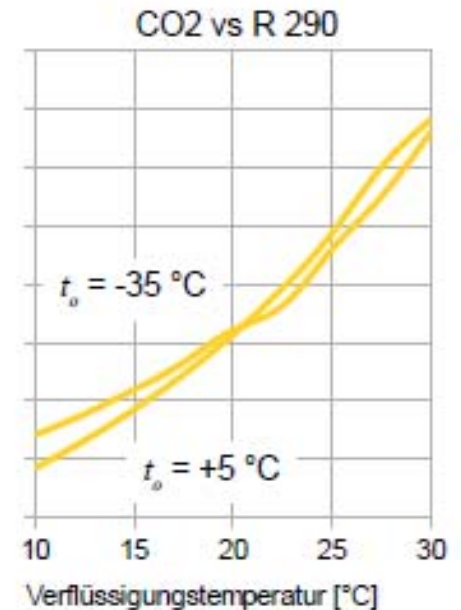
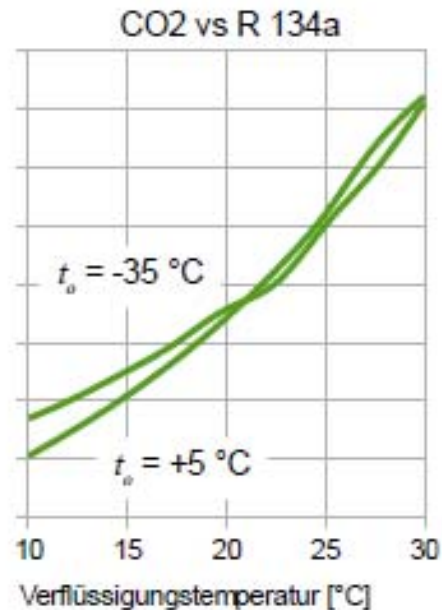
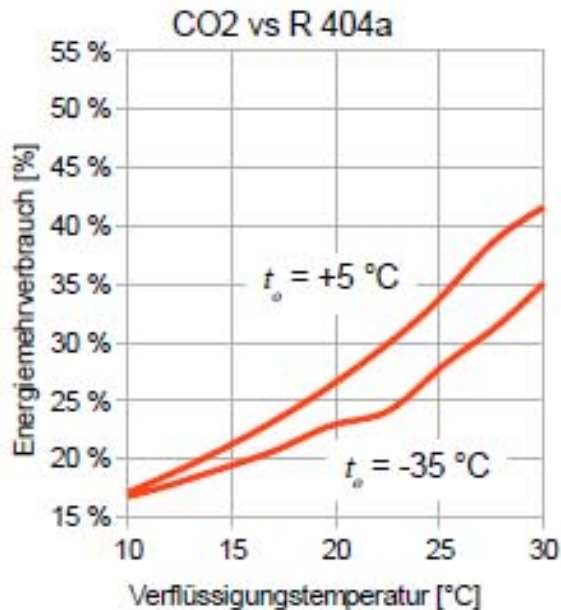
Kältemittel und Kälteleistungszahl

einstufiger Prozess, $\eta_{is,V} = 0,7$, subkritisch, CoolPack/EES



Energie-Mehrverbrauch von CO₂-Kälteanlagen aufgrund der Stoffdaten der verwendeten Kältemittel

im Verdampfungstemperatur-Bereich von -35 bis +5 °C
einstufiger Prozess; $\eta_{is,V} = 0,7$; subkritisch, gerechnet mit: CoolPack/EES



Maßnahmen:

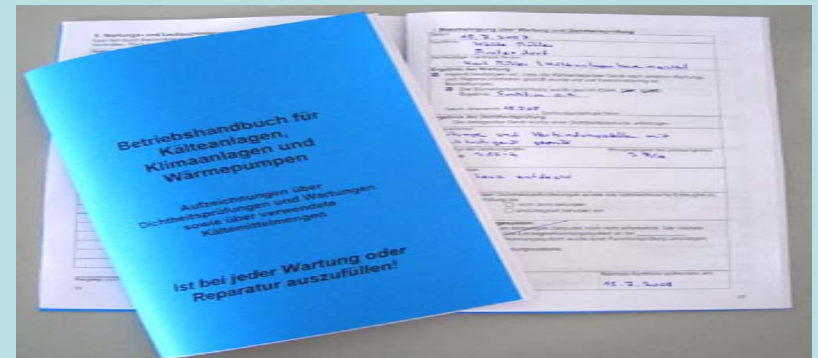
Dichtheitsprüfung:

Die Anforderungen der relevanten nationalen und europäischen Verordnungen wurden bei der Dichtheitsprüfung eingehalten.

Ausgeführt vom Innungs-Fachbetrieb, protokolliert und durchgeführt:



Nächster Prüftermin:



Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase.

R

Gesamt-füllmenge kg: