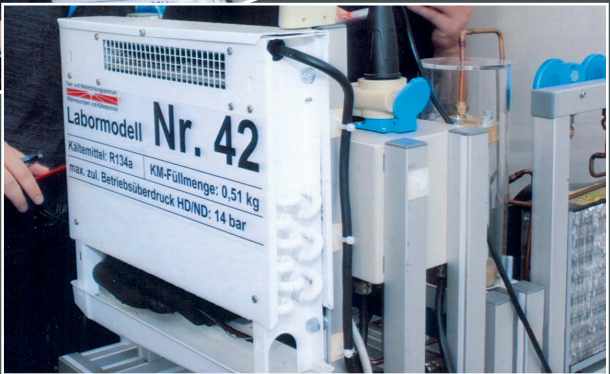


■ KÄLTE-  
TECHNIK

■ WÄRME-  
PUMPEN

■ FAHRZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK



WEITER-  
BILDUNG  
2016



NEUE ADRESSE AB  
01.01.2016: S.24/25

# Inhalt.....Seite

Kurse und Termine .....	3
<b>SZ1-3:</b> Sachkundezertifizierung .....	6
<b>SZ4:</b> Sonderzertifizierung Kategorie I .....	7
<b>KT1:</b> Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik .....	8
<b>KT2:</b> Kältetechnik A .....	9
<b>KT3:</b> Kältetechnik B .....	10
<b>KT4:</b> Kältetechnik C .....	11
<b>KT5:</b> Kältetechnik D – Projektierung .....	12
<b>KT14:</b> Kältetechnik E – Regelung/Energieeffizienz.....	13
<b>KT6:</b> Praxis an Kälteanlagen.....	14
<b>KT7:</b> Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen.....	15
<b>KT8:</b> Wiederkehrende Unterweisung Kältemittel/Kälteanlagen..	16
<b>KT9:</b> Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln .....	17
<b>KT10:</b> Kältetechnik mit dem Kältemittel CO <sub>2</sub> – stationär...	18
<b>KT11:</b> NH <sub>3</sub> , R723- und CO <sub>2</sub> -Kälteanlagen .....	19
<b>KT15:</b> Umgang mit A2L-Kältemitteln .....	20
<b>KT16:</b> Kältemittel – Gegenwart und Zukunft.....	21
<b>KT17:</b> Hydraulik in Kälteanlagen – indirekte Kühlung.....	22
<b>KT18:</b> Gewässerschutz bei Kälte-, Klimateanlagen und WP..	23
<b>TWK:</b> Neues Gebäude ab Januar 2016 .....	24
<b>KT19:</b> Fehlerdiagnose und Störungsbehebung.....	26
<b>KT20:</b> Basics of Refrigeration .....	27
<b>KT21:</b> Fernkurs – Kältetechnik A .....	28
<b>FK0:</b> Einstieg in die Kfz-Klimatisierung .....	29
<b>FK1:</b> Pkw-Klimateanlagen A .....	30
<b>FK2:</b> Pkw-Klimateanlagen B .....	31
<b>FK3:</b> Pkw-Klimateanlagen mit R744 (CO <sub>2</sub> ) .....	32
<b>FK4:</b> Pkw-Klimateanlagen mit R1234yf.....	33
<b>FK8:</b> Sachkunde für Arbeiten an Kfz-Klimateanlagen.....	34
<b>FK5:</b> Elektro- und Hybrid-Fahrzeugklimateanlagen .....	35
<b>FK6:</b> Basics of Automotive A/C-Systems.....	36
<b>FK7:</b> Schienenfahrzeug-Klimateanlagen .....	37
<b>EK1:</b> Elektrotechnik A in Kälteanlagen .....	38
<b>EK2:</b> Elektrotechnik B in Kälteanlagen.....	39
<b>EK3:</b> Frequenzrichter in Kälteanlagen u. Wärmepumpen ..	40
<b>EK4:</b> Elektronische Regler in Kälteanlagen .....	41
<b>EK5:</b> Wiederkehrende Unterweisung für Elektrofachkräfte..	42
<b>WP1:</b> Kältetechnik A für WP/TWK-WP-Fachmann BASIC+..	43
<b>WP2:</b> TWK-WP-Fachmann BASIC.....	44
<b>WP3:</b> TWK-WP-Fachmann PRO.....	45
<b>SY:</b> Symposium zu CO <sub>2</sub> -Pkw-Klimateanlagen .....	46
<b>WS:</b> WP-Workshops .....	46
<b>FS:</b> Firmenschulungen .....	47
<b>RK:</b> Raumvermietung/Kundenveranstaltungen .....	47
<b>AN:</b> Anmeldung .....	48

**KÄLTE-  
TECHNIK**

**FAHRZEUG-  
KLIMATE-  
TECHNIK**

**WÄRME-  
PUMPEN**



## Kurse und Termine 2016

Die meisten Kurse können sowohl im TWK-Schulungsgebäude als auch beim Kunden durchgeführt werden.

Alle Angaben ohne Gewähr – Änderungen vorbehalten

Monat	Januar												Februar				
	1/KT1	2/KT2	2/FKO	2/FK4	3/KT3	3/FK8	3/KT15	3/KT18	4/KT4	4/SZ4	5/KT6	5/KT17	5/FK3	6/KT7			
<b>KW/Kurz.</b>	Do. 07.01.- Fr. 08.01.	Mo. 11.01.- Fr. 15.01.	Mo. 11.01.- Di. 12.01.	Mi. 13.01.- Do. 14.01.	Mo. 18.01.- Fr. 22.01.	Mo. 18.01.	Di. 19.01.	Mi. 20.01.	Mo. 25.01.- Fr. 29.01.	Mo. 25.01.- Do. 28.01.	Mo. 01.02.- Fr. 05.02.	Mo. 01.02.- Mi. 03.02.	Mo. 01.02.- Di. 02.02.	Mi. 10.02.- Do. 11.02.			
<b>Datum</b>	Vorkurs Kältetechnik	Kältetechnik A	Einstieg Kfz- Klimatisierung	Pkw-Klima mit R1234yf	Kältetechnik B	Sachkunde Kfz- Klimateanlagen	Umgang mit A2LKältemit.	Gewässerschutz Kälte, Klima, WP	Kältetechnik C	Sonder- zertifizierung	Praxis an Kälteanlagen	Hydraulik in Kälteanlagen	Pkw-Klimateanla- gen mit R744	Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen			
<b>Lehrgang</b>																	
Monat	Februar												März				
	7/KT2	7/FK1	7/WP2	8/KT3	8/KT11	8/KT20	9/KT1	9/KT10	9/KT16	9/KT8	10/KT2	10/KT5	11/WP1	11/FK2			
<b>KW/Kurz.</b>	Mo. 15.02.- Fr. 19.02.	Mo. 15.02.- Fr. 19.02.	Mo. 15.02.- Mi. 17.02.	Mo. 22.02.- Fr. 26.02.	Mo. 22.02.- Fr. 26.02.	Mo. 22.02.- Di. 23.02.	Mo. 29.02.- Di. 01.03.	Mo. 29.02.- Di. 01.03.	Mi. 02.03.	Do. 03.03.	Mo. 07.03.- Fr. 11.03.	Mo. 07.03.- Fr. 11.03.	Mo. 14.03.- Fr. 18.03.	Mo. 14.03.- Mi. 16.03.			
<b>Datum</b>	Kältetechnik A	Pkw-Klimate- anlagen A	TWK-WP- Fachmann BASIC	Kältetechnik B	NH <sub>3</sub> , R723- u. CO <sub>2</sub> -Kälteanlag.	Basics of Refrigeration	Vorkurs Kältetechnik	CO <sub>2</sub> -Kälteanlag. stationär	Kältemittel/Ge- genwart/Zukunft	Unterweisung Kältemittel	Kältetechnik A	Kältetechnik D Projekterkung	Kältetechnik A für Wärmepumpen	Pkw-Klimate- anlagen B			
<b>Lehrgang</b>																	

Monat	März				April										
KW/Kurzz.	11/EK5	11/KT19	12/SZ4	14/KT2	14/FK7	14/EK4	14/EK3	15/KT3	15/FK1	15/KT14	16/KT4	16/KT1	16/KT9	17/KT2	
Datum	Mo. 14.03.	Di. 15.03.- Mi. 16.03.	Mo. 21.03.- Do. 24.03.	Mo. 04.04.- Fr. 08.04.	Mo. 04.04.- Fr. 08.04.	Mo. 04.04.	Di. 05.04.	Mo. 11.04.- Fr. 15.04.	Mo. 11.04.- Fr. 15.04.	Mo. 11.04.- Mi. 13.04.	Mo. 18.04.- Fr. 22.04.	Mo. 18.04.- Di. 19.04.	Mi. 20.04.- Do. 21.04.	Mo. 25.04.- Fr. 29.04.	
Lehrgang	Elektrotechnik Unterweisung	Fehlerdiagnose Kälte, Klima, WP	Sonder- zertifizierung	Kältetechnik A	Schienerfahrz.- Klimaanlagen	Elektronische Regler	Frequenz- umrichter	Kältetechnik B	Pkw-Klima- anlagen A	Kältetechnik E Energieeffizienz	Kältetechnik C	Vorkurs Kältetechnik	Vorkurs Kältetechnik	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Kältetechnik A

Monat	April				Mai				Juni						
KW/Kurzz.	17/KT6	17/WP3	17/FK6	17/FK5	19/KT2	19/KT3	19/EK1	19/FK0	22/KT1	22/KT7	22/EK2	23/KT2	23/SZ4	24/KT3	
Datum	Mo. 25.04.- Fr. 29.04.	Mo. 25.04.- Di. 26.04.	Mo. 25.04.- Di. 26.04.	Mi. 27.04.	Mo. 09.05.- Fr. 13.05.	Mo. 09.05.- Fr. 13.05.	Mo. 09.05.- Mi. 11.05.	Mo. 09.05.- Di. 10.05.	Mo. 30.05.- Di. 31.05.	Mo. 30.05.- Di. 31.05.	Mo. 30.05.- Di. 31.05.	Mo. 06.06.- Fr. 10.06.	Mo. 06.06.- Do. 09.06.	Mo. 13.06.- Fr. 17.06.	
Lehrgang	Praxis an Kälteanlagen	TWK-WP- Fachmann PRO	Automotive A/C Basics	Elektro- u. Hybrid- Kfz-Klimaanlagen	Kältetechnik A	Kältetechnik B	Kältetechnik A	Elektrotechnik A	Einseitig Kfz- Klimatisierung	Vorkurs Kältetechnik	Dichtungsprüfung an Kälteanlagen	Elektrotechnik B	Kältetechnik A	Sonder- zertifizierung	Kältetechnik B

Monat	Juni				Juli				August				September			
KW/Kurzz.	24/FK3	25/KT6	25/FK1	25/KT18	26/KT4	26/KT21	27/KT2	27/KT7	28/KT3	34/KT1	35/KT2	36/KT3	36/FK0	36/FK8		
Datum	Mo. 13.06.- Di. 14.06.	Mo. 20.06.- Fr. 24.06.	Mo. 20.06.- Fr. 24.06.	Mo. 20.06.	Mo. 27.06.- Fr. 01.07.	Mo. 27.06.- Di. 28.06.	Mo. 04.07.- Fr. 08.07.	Mo. 04.07.- Di. 05.07.	Mo. 11.07.- Fr. 15.07.	Do. 25.08.- Fr. 26.08.	Mo. 29.08.- Fr. 02.09.	Mo. 05.09.- Fr. 09.09.	Mo. 05.09.- Di. 06.09.	Mi. 07.09.		
Lehrgang	Pkw-Klimaanla- gen mit R744	Praxis an Kälteanlagen	Pkw-Klima- anlagen A	Gewässerschutz Kälte, Klima, WP	Kältetechnik C	Fernkurs Kältetechnik A	Kältetechnik A	Dichtungsprüfung an Kälteanlagen	Kältetechnik B	Vorkurs Kältetechnik	Vorkurs Kältetechnik	Kältetechnik A	Kältetechnik B	Einseitig Kfz- Klimatisierung	Sochtlunde Kfz- Klimaanlagen	

Monat	September				Oktober									
KW/Kurzz.	36/KT15	37/KT6	37/FK1	38/KT2	38/KT4	38/FK3	39/KT7	39/KT10	39/KT9	39/KT20	40/KT8	40/FK4	40/EK4	40/EK3
Datum	Do. 08.09.	Mo. 12.09.- Fr. 16.09.	Mo. 12.09.- Fr. 16.09.	Mo. 19.09.- Fr. 23.09.	Mo. 19.09.- Fr. 23.09.	Mo. 19.09.- Di. 20.09.	Mo. 26.09.- Di. 27.09.	Mo. 26.09.- Di. 27.09.	Mi. 28.09.- Do. 29.09.	Mi. 28.09.- Do. 29.09.	Mi. 28.09.- Do. 29.09.	Mi. 05.10.- Do. 06.10.	Mi. 05.10.- Do. 06.10.	Do. 06.10.
Lehrgang	Umgang mit AZLKältemitt.	Praxis an Kälteanlagen	Pkw-Klima- anlagen A	Kältetechnik A	Kältetechnik C	Pkw-Klimaanla- gen mit R744	Dichtungsprüfung an Kälteanlagen	CO <sub>2</sub> -Kälteanlag. stationär	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Basics of Refrigeration	Unterweisung Kältemittel	Pkw-Klima mit R1234yf	Elektronische Regler	Frequenz- umrichter

Monat	Oktober				November									
KW/Kurzz.	42/KT2	42/SZ4	42/EK5	43/KT3	43/KT5	43/EK1	43/FK5	45/WP1	45/KT6	45/FK1	46/KT1	46/EK2	46/KT16	46/KT19
Datum	Mo. 17.10.- Fr. 21.10.	Mo. 17.10.- Do. 20.10.	Mo. 17.10.- Mi. 23.11.	Mo. 24.10.- Fr. 28.10.	Mo. 24.10.- Fr. 28.10.	Mo. 24.10.- Mi. 26.10.	Mo. 24.10.- Mi. 26.10.	Mo. 07.11.- Fr. 11.11.	Mo. 07.11.- Fr. 11.11.	Mo. 07.11.- Fr. 11.11.	Mo. 14.11.- Di. 15.11.	Mo. 14.11.- Di. 15.11.	Mo. 14.11.- Do. 17.11.	Mi. 16.11.- Do. 17.11.
Lehrgang	Kältetechnik A	Sonder- zertifizierung	Elektrotechnik Unterweisung	Kältetechnik B	Kältetechnik D Projektiertung	Elektrotechnik A	Elektro- u. Hybrid- Kfz-Klimaanlagen	Kälteanlagen für Wärmepumpen	Praxis an Kälteanlagen	Pkw-Klima- anlagen A	Vorkurs Kältetechnik	Elektronische Kälteanlagen	Elektronische Kälteanlagen	Fehlerdiagnose Kälte, Klima, WP

Monat	November				Dezember							
KW/Kurzz.	47/KT2	47/KT14	47/WP3	48/KT3	48/KT11	49/KT4	49/FK2	50/KT6	50/KT21	51/KT17	51/KT7	
Datum	Mo. 21.11.- Fr. 25.11.	Mo. 21.11.- Mi. 23.11.	Mo. 21.11.- Mi. 23.11.	Mo. 28.11.- Fr. 02.12.	Mo. 28.11.- Fr. 02.12.	Mo. 05.12.- Fr. 09.12.	Mo. 05.12.- Mi. 07.12.	Mo. 12.12.- Fr. 16.12.	Mo. 12.12.- Di. 13.12.	Mo. 19.12.- Di. 20.12.	Mo. 19.12.- Di. 20.12.	
Lehrgang	Kältetechnik A	Kältetechnik E Energieeffizienz	TWK-WP- Fachmann PRO	Kältetechnik B	NH <sub>3</sub> -R723- u. CO <sub>2</sub> -Kälteanlag.	Kältetechnik C	Pkw-Klima- anlagen B	Pkw-Klima- anlagen B	Praxis an Kälteanlagen	Fernkurs Kältetechnik A	Hydraulik in Kälteanlagen	Dichtungsprüfung an Kälteanlagen

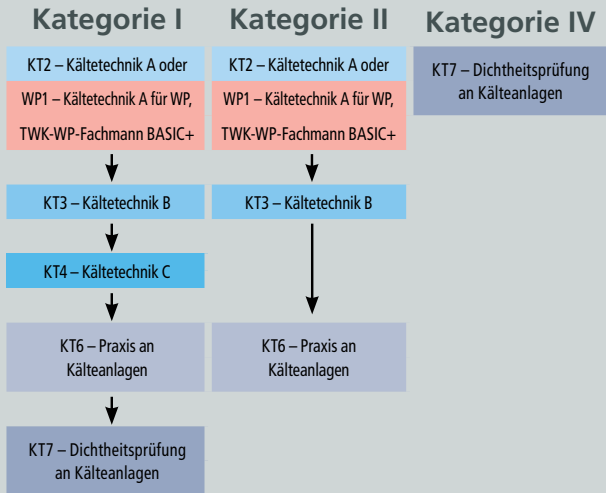
Ein „Alleinstellungsmerkmal“ der seit 1952 angebotenen Karlsruher Kältekurse besteht darin, dass bei den meisten Lehrgängen am Vormittag die Theorie behandelt wird und am Nachmittag Laborübungen dazu stattfinden – seit 1980 auch auf den Gebieten Wärmepumpen und Fahrzeugklimatisierung auf Schiene und Straße.

# SACHKUNDE- UND SONDERZERTIFIZIERUNG

SZ1-4



## Sachkundezertifizierung nach F-Gas-Verordnung, EG 303/2008 und Chemikalien-Klimaschutzverordnung



oder Sonderzertifizierung „Kategorie I“, s. S. 7

**Voraussetzungen sind ein handwerklich/technischer Berufsabschluss, die Teilnahme an o. g. Kursen sowie das Bestehen der theoretischen und praktischen Prüfung. Diese wird nach den Zertifizierungsrichtlinien der Landesinnung Kälte-Klima-Technik Hessen-Thüringen/Baden-Württemberg abgenommen. Die Zertifikate werden durch die TWK beantragt und von der o. g. Landesinnung ausgestellt. Voraussetzung für die Sonderzertifizierung sind mindestens zwei Jahre Berufspraxis in der Kältetechnik.**



SZ1

### Sachkunde Kategorie I

Inhalt: KT2 (= WP1) + KT3 + KT4 + KT6 + KT7

Kursgebühr: 10 % Rabatt auf die Preise der Einzelkurse

SZ2

### Sachkunde Kategorie II

Inhalt: KT2 (= WP1) + KT3 + KT6

Kursgebühr: 5 % Rabatt auf die Preise der Einzelkurse

SZ3

### Sachkunde Kategorie IV

Inhalt: KT7

Kursgebühr: € 660,-

SZ4



SZ4

### Sonderzertifizierung Sachkunde Kategorie I

Kältetechnik kompakt; viertägiger Kurs für Berufserfahrene

Termine: KW 4, 12, 23 und 42

Kursgebühr: € 1.220,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sonderzertifizierung](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sonderzertifizierung)

Schwerpunkthemen (Theorie und Praxis)

- Funktion des Kältemittelkreislaufs mit Erläuterung der Komponenten
- Kältemittel, Umweltfragen, aktuelle Gesetze
- Inbetriebnahme, Service, Fehlersuche
- theoretische und praktische Prüfung

Dieser Kurs kann auch ohne Teilnahme an der Prüfung besucht werden.

Prüfungsgebühr für SZ1 bis SZ4: € 100,-





## Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik

zweitägiger Kurs für Einsteiger

Termine: KW 1, 9, 16, 22, 34 und 46

Kursgebühr: € 660,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Vorkurs](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Vorkurs)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Aggregatzustandsänderungen
  - Stoffgrößen
  - Druck (Luftdruck, Über- und Absolutdruck)
  - Temperatur
  - Dichte
- Dampfdruckkurve
- Wärmemenge, Leistung, Effizienz
- Kältetechnik und ihre Anwendungsbereiche
- Arten von Kältemitteln
- Aufbau einer einfachen Kompressionskälteanlage
- Hauptbauteile des Kältemittelkreislaufs
- Formel- und Bildzeichen in der Kältetechnik
- Druck- und Temperaturmessung



## Kältetechnik A

einwöchiger Kurs

Grundkenntnisse werden vorausgesetzt  
siehe KT1 – Vorkurs.

Termine: KW 2, 7, 10, 14, 17, 19, 23, 27, 35, 38, 42 und 47

Kursgebühr: € 1.420,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-A](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-A)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- thermodynamische Grundlagen
- Erläuterungen zum Aufbau und der Funktion des Kältemittelkreislaufs
- Überhitzung, Unterkühlung
- Erläuterungen zum Aufbau und der Funktion der Hauptbauteile: Verdampfer, Drosselorgane, Verflüssiger, Verdichter
  - Bauteilübersicht
  - Konstruktion
  - Einsatzbedingungen
  - Einflüsse auf das Betriebsverhalten
- Laborübungen an Kleinkälteanlagen zu den typischen Betriebszuständen jedes Hauptbauteils
- Systemverhalten bei unterschiedlichen Betriebs-situationen





## Kältetechnik B

### einwöchiger Kurs

Kenntnisse von KT2 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 3, 8, 15, 19, 24, 28, 36, 43 und 48

**Kursgebühr:** € 1.420,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-B](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-B)

## Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- Einführung und Übungen zum lg p, h-Diagramm
- Komponenten des Kältemittelkreislaufs:  
Filtertrockner, Schauglas, Sammler, Ölabscheider,  
Magnetventile, Sicherheitsbauteile
- Kältemittel und Schmierstoffe
- Inbetriebnahme einer Kälteanlage
  - Druck- und Dichtheitsprüfung, Evakuieren
  - Kältemittel-Befüllung
  - Einstellung von Sicherheitsbauteilen
  - Absaugen und Entsorgen von Kältemittel
- Normen, Richtlinien und Unfallverhütungsvorschriften, F-Gas-Verordnung
- Fehlersuche am Kältemittelkreislauf
  - Methodik der Fehlereingrenzung
  - typische Fehler (Kältemittelmangel, Überfüllung, verstopfter Trockner, Fehler am Expansionsventil, Lüfterausfall)



## Kältetechnik C

### einwöchiger Kurs

Kenntnisse von KT3 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 4, 16, 26, 38 und 49

**Kursgebühr:** € 1.420,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-C](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-C)

## Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- Vertiefung zum lg p, h-Diagramm
- zeotrope Kältemittelgemische, z. B. R407C
- Mollier-h, x-Diagramm für feuchte Luft (Aufbau, Anwendungen, Luftbehandlung, Feuchtemessung)
- Verbundanlagen
- regelnde Komponenten
- Wärmerückgewinnung an Kälteanlagen
- Verdichterleistungsregelung
- Anlaufstrommessung und -begrenzung
- Verdampferabtauung
- alternative Kälteerzeugung





## Kältetechnik D – Projektierung

### einwöchiger Kurs

Kenntnisse von KT4 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 10 und 43

**Kursgebühr:** € 1.465,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-D](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-D)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Kühllastberechnung
- Auswahl von Verdampfern, Verflüssigern, Verdichtern und Drosselorganen nach Firmenunterlagen
- Rohrleitungsdimensionierung hinsichtlich Druckabfall und Ölrückführung
- Armaturenauswahl
- Messungen an einer Kälteanlage, Kreislaufanalyse, Berechnung der Strömungsgeschwindigkeiten in den Rohren
- Berechnung eines Projektierungsbeispiels: Kältebedarfsrechnung für einen Kühlraum, Verdampfer-, Verdichter- und Verflüssigerauswahl, Berechnung der Rohrdurchmesser, Dimensionierung des Expansionsventils



## Kältetechnik E – Regelung/Energieeffizienz

### dreitägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 15 und 47

**Kursgebühr:** € 995,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-E](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-E)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Effizienz-Kennzahlen
- Kältemittel und Energieeffizienz
- Kühlstellenregler, Verbundregler
- elektronische Expansionsventile
- adaptive Regelung
- EC-Ventilatoren
- Verflüssigungsdruckregelung, Hybridkühlung
- Analyse verschiedener Anlagenschaltungen: Booster, Kaskade, Economizer, überflutete Systeme, Kreislaufverbund
- Abwärmenutzung bei Kälte- und Klimaanlage
- EnEV-Anforderungen, Förderprogramme
- Wärmedämmung





## Praxis an Kälteanlagen

### einwöchiger Kurs

Kenntnisse von KT2 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 5, 17, 25, 37, 45 und 50

**Kursgebühr:** € 1.465,-  
inkl. Materialkosten

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Praxis](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Praxis)

## Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- Funktion des Kältemittelkreislaufs
- Kupferrohrbearbeitung  
(Schneiden, Muffen, Bördeln, Biegen)
- Hartlöten mit Kupfer- und Silberlot
- Inbetriebnahme einer Kälteanlage
  - Druck- und Dichtheitsprüfung
  - Evakuieren
  - Füllen von Kältemittel
  - Einstellen von Sicherheitsbauteilen
  - Absaugen und Entsorgen von Kältemittel
- elektrische Grundlagen, Wechselstromkreis
- Sicherheitskette der Kälteanlage
- Aufbau eines Kältemittelkreislaufs und der elektrischen Schaltung einer Kleinkälteanlage



## Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen

### zweitägiger Kurs

Kältetechnische Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 6, 22, 27, 39 und 51

**Kursgebühr:** € 660,-

*Im Anschluss an diesen Lehrgang kann die Sachkundeprüfung Kategorie IV nach EG 303/2008 abgelegt werden.*

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Dichtheitspruefung](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Dichtheitspruefung)

## Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- Grundlagen zur Lecksuche
- Normen, Richtlinien und aktuelle Gesetze zur Dichtheitsprüfung hinsichtlich Ozonabbau und Treibhaus-effekt
- Dichtheitsprüfverfahren
  - Überdruck, Vakuum
  - Seifenblasentest, UV-Lecksuchadditiv
  - elektronische Halogenlecksuchgeräte
  - Formiergas und Helium
- Dokumentation
- automatische Leckageerkennungssysteme
- praktische Erprobung von Dichtheitsprüfverfahren







## Wiederkehrende Unterweisung Kältemittel und Kälteanlagen Sicherheit und Unfallverhütung

eintägiger Kurs

Termine: KW 9 und 40

Kursgebühr: € 345,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sicherheit](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sicherheit)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- jährliche Unterweisung nach BGR 500 Kap. 2.35
- gesetzliche Anforderungen, Arbeitsschutz, Sachkunde
- sicherheitstechnische Grundlagen
- Gefahrenpotenzial von Kältemitteln und Kälteanlagen
- Sicherheitsdatenblatt
- Erste-Hilfe-Maßnahmen
- Handhabung und Transport von Kältemittelflaschen
- Absaugen und Entsorgen von Kältemittel
- Absicherung gegen zu hohe Betriebsdrücke



## Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln (Kohlenwasserstoffen)

zweitägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 16 und 39

Kursgebühr: € 720,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kohlenwasserstoffe](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kohlenwasserstoffe)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Eigenschaften
- Stoffdaten
- Anwendungsbereiche
- sicherheitstechnische Grundlagen
- Normen und Richtlinien zur Planung von Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln
- Anlagenvarianten
- praktische Handhabung
- Servicearbeiten am Kältemittelkreislauf





## Kältetechnik mit dem Kältemittel CO<sub>2</sub> – stationär

### zweitägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 9 und 39

**Kursgebühr:** € 795,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/CO2](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/CO2)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Anwendungsmöglichkeiten
- Eigenschaften und Besonderheiten von CO<sub>2</sub> im Vergleich zu herkömmlichen Kältemitteln
- Sicherheit im Umgang mit CO<sub>2</sub>
- trans- und subkritischer Kreislauf, Kälteanlagen
- Anforderungen an die Komponenten
- Schaltungsvarianten (einstufig, zweistufig, Booster, Kaskade, Economizer, Hochdruckregelung, Pumpenumlauf)
- Laborübung: Messungen an einem transkritischen CO<sub>2</sub>-System und an einer R723/CO<sub>2</sub>-Kaskadenkälteanlage



## NH<sub>3</sub>-, R723- und CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen

### einwöchiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 8 und 48

**Kursgebühr:** € 1.485,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/NH3](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/NH3)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Grundlagen des Kältemittelkreislaufs mit Ammoniak
- Eigenschaften und Besonderheiten von NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> und R723
- Sicherheit, Unfallverhütung, Vorschriften, Gesetze und Regelwerke
- trockene und überflutete Verdampfung, Pumpenanlagen, Anlagenkonzeption, Komponenten
- NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>-Pumpen- und Kaskadenkälteanlagen
- Besichtigung einer überfluteten NH<sub>3</sub>-Anlage
- Messungen an einer überfluteten Ammoniakanlage sowie an einer R723/CO<sub>2</sub>-Kaskade

*Die Teilnehmer erhalten eine Bescheinigung über die Teilnahme an einem Seminar gemäß der berufsgenossenschaftlichen Regel BGR 500 / Teil 2, Kap. 2.35, Abs. 3.2, Unterweisung über die Gefahren hinsichtlich des Betriebs von Ammoniak-Kälteanlagen.*





## Umgang mit A2L-Kältemitteln

### Kältemittel mit geringer Brennbarkeit

#### eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 3 und 36

**Kursgebühr:** € 395,-

#### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/A2L-Kaeltemittel](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/A2L-Kaeltemittel)

### Schwerpunktthemen

- F-Gas-Verordnung (EU 517/2014)
- Kältemittelarten (R32, R1234yf, R1234ze u. a.)
- Anwendungsmöglichkeiten
- Gefahren durch Brennbarkeit
- Sicherheit und Unfallverhütung
- Aufstellungskriterien der Kälteanlage nach DIN EN 378, ATEX und DGRL
- Besonderheiten bei der Inbetriebnahme und im Service
- praktische Handhabung



## Kältemittel – Gegenwart und Zukunft

#### eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 9 und 46

**Kursgebühr:** € 395,-

#### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltemittel](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltemittel)

### Schwerpunktthemen

- Anforderungen an ein ideales Kältemittel
- Kältemittelarten und -eigenschaften
- Anwendungsbereiche, Effizienzvergleich
- Umwelteigenschaften synthetischer und natürlicher Kältemittel
- aktuelle Gesetzeslage zum Kältemittelleinsatz, F-Gas-Verordnung EU 517/2014
- Potenziale natürlicher Kältemittel
- Tendenzen in der Kältemittelentwicklung
- Wirkung der Kältemittel auf den Menschen
- Sicherheitsfragen





## Hydraulik in Kälteanlagen – indirekte Kühlung

### dreitägiger Kurs

Kältetechnische Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termin:** KW 5 und 51

**Kursgebühr:** € 1.050,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Hydraulik](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Hydraulik)

## Schwerpunktthemen

- Grundlagen zur Planung des Kreislaufs von indirekten Kühlungsanlagen
- Kälteträger (Wasser, Sole, CO<sub>2</sub>, Binäreis)
- Rohrnetz- und Pumpenauslegung
- Auslegung der Wärmeübertrager
- Randbedingungen bei der Auswahl von Komponenten aus Herstellerunterlagen
- praktische Vorgehensweise bei der Auswahl der Komponenten des Kälteträgerkreislaufs und bei hydraulischen Berechnungen
- Berechnung an Hand eines Projektierungsbeispiels



## Gewässerschutz bei Kälte- und Klimaanlageanlagen sowie Wärmepumpen

**NEU**

### eintägiger Kurs

**Termine:** KW 3 und 25

**Kursgebühr:** € 395,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Gewaesserschutz](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Gewaesserschutz)

## Schwerpunktthemen

- Wasser – Synonym für Leben
- Wasserwirtschaft (Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete)
- Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen
- rechtlicher Rahmen zum Gewässerschutz, Wasserpolitik
- aktuelle Gesetze und Verordnungen
  - Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
  - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
  - Wassergesetz der Bundesländer
  - Anlagenverordnung wassergefährdender Stoffe, Länder (VAwS)
  - technische Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS)
- außen aufgestellte Kälte- und Klimaanlageanlagen sowie Wärmepumpen
- Betrachtung verschiedener Fallbeispiele



# TWK-Neubau ab 1. Januar 2016



In Stutensee-Blankenloch, 13 km nördlich vom bisherigen Standort in Karlsruhe entfernt, entsteht zurzeit ein Neubau für die TWK – Test- und Weiterbildungszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik GmbH. Die Bauarbeiten begannen im Februar d. J. und sollen Ende 2015 abgeschlossen sein. Das gesamte Gebäude ist ein wegweisendes „TGA-Labor“ (TGA: Technische Gebäude Ausrüstung).

Die Geschossdecken sind als thermoaktive

Bauteile zum Heizen und Kühlen der Büro- und Schulungsräume vorbereitet, womit eine hohe thermische Behaglichkeit erreicht wird. Neben einer zugfreien Heizung und Kühlung über die Geschoss-Decken und -Böden werden in den thermisch hochbelasteten Vortragsräumen zusätzlich Kühlkonvektoren installiert. Die Schulungsräume erhalten eine Be- und Entlüftungsanlage mit Luftkonditionierung.



Vier Luft/Wasser-Wärmepumpen und drei Sole/Wasser-Wärmepumpen verschiedener Hersteller arbeiten in Kombination mit einem Latent-Energiespeicher von 100 m<sup>3</sup> Inhalt, vgl. Bild oben links. Eine Besonderheit dieser Anlage ist, dass die Abwärme der Prüfstände aus dem Laborbereich in den Energiespeicher transportiert wird und als Wärmequelle den Sole/Wasser-Wärmepumpen zur Verfügung steht. Außer zur Heizung und Kühlung dienen diese sieben Wärmepumpen – zusammen mit einer Warmwasser-Wärmepumpe – zu Demonstrationszwecken und für Laborübungen mit Kursteilnehmern.

Da in der TWK GmbH bis zu 1.500 Personen pro Jahr unterrichtet werden, wurde auf eine moderne TGA-Ausstattung einschließlich regenerativer Energieerzeugung und Wärmerückgewinnung besonderer Wert gelegt. Der Neubau besteht aus einem Schulungsgebäude mit Büros, Vortrags- und Übungsräumen sowie einer Ausstellungsfläche für verschiedene Wärmepumpen. Hinter diesem Gebäude befindet sich eine Laborhalle zur Untersuchung von Komponenten und Anlagen aus der stationären Kältetechnik, der mobilen Kälte-Klimatechnik auf Straße und Schiene sowie der Wärmepumpentechnik.



## Fehlerdiagnose und Störungsbehebung an Kälte- und Klimaanlage sowie Wärmepumpen

NEU

### zweitägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 11 und 46

Kursgebühr: € 970,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Fehlerdiagnose](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Fehlerdiagnose)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- systematische Fehlerdiagnose
- Installationshinweise zur Fehlervermeidung
- typische Störungsursachen und deren Behebung
  - Leckagen
  - Verschmutzung der Wärmeübertrager
  - Ausfall von Lüftern und Pumpen
  - Störungen am Expansionsventil und an Reglern
  - Verdichterausfall, Ölmangel, Ölrückführung
  - Abtau- und Begleitheizung
  - Verunreinigungen durch Feuchtigkeit, Fremdgase, usw.
  - Kondensatablauf, Kondensatpumpen
- Fehlerdiagnose über Datenfernübertragung
- Dokumentation im Logbuch



## Basics of Refrigeration

NEU

Course in English – 2 days

Date: calendar week 8 and 39

Course fee: € 970,-

### Info and booking:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Refrigeration](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Refrigeration)

## Main focus subjects

(theory and practice)

- fundamental thermodynamics
- pressure, temperature
- operational principles of refrigeration circuits
- superheat, subcooling
- structure and function of the main components
  - evaporator
  - condenser
  - expansion devices
  - compressor
- laboratory exercises using small refrigeration systems
- typical operation conditions





## Fernkurs – Kältetechnik A

Mindestteilnehmerzahl: 5

Präsenztermine: KW 26 und 50

Kursgebühr: € 1.200,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Fernkurs-A](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Fernkurs-A)

## Schwerpunktthemen für das theoretische Selbststudium

- thermodynamische Grundlagen
- Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs
- Überhitzung, Unterkühlung
- Hauptbauteile: Verdampfer, Drosselorgane, Verflüssiger, Verdichter
- Bearbeitung von Übungsaufgaben

## Schwerpunktthemen bei der Präsenzveranstaltung

- Einführung und Laborübungen:
  - Aufbau verschiedener Kleinkälteanlagen
  - Druck- und Temperaturmessung
  - Regelverhalten verschiedener Expansionsventile
  - Einflüsse auf den Verflüssigungs- und Verdampfungsdruck
  - Betriebsverhalten des Verdichters
- schriftlicher Abschlusstest



## Einstieg in die Kfz-Klimatisierung

zweitägiger Kurs für Einsteiger

Termine: KW 2, 19 und 36

Kursgebühr: € 820,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kfz-Einstieg](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kfz-Einstieg)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Druck, Temperatur
- Verdampfung, Verflüssigung, Stoffgrößen, Dampfdruckkurve
- Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs
- Komponenten des Kältemittelkreislaufs
  - Verdampfer
  - Verdichter
  - Verflüssiger
  - Drosselorgan
  - Sammlertrockner
- verschiedene Systemvarianten
  - TXV- und Orifice-System
  - Mehrverdampferanlage
  - Batteriekühler
  - Wärmepumpe
  - Omnibus-Klimaanlage
- Kältemittel in Fahrzeugklimaanlagen





## Pkw-Klimaanlagen A

### einwöchiger Kurs

Grundkenntnisse werden vorausgesetzt – siehe FK0.

**Termine:** KW 7, 15, 25, 37 und 45

**Kursgebühr:** € 1.510,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Pkw-Klimaanlagen-A](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Pkw-Klimaanlagen-A)

## Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- thermodynamische Grundlagen
- Funktion des Kältemittelkreislaufs, Überhitzung, Unterkühlung, Kältemittel
- lg p, h-Diagramm, Mollier-h, x-Diagramm
- Aufbau und Funktion der Bauteile des Kältemittelkreislaufs in Pkw-Klimaanlagen
- Inbetriebnahme (Evakuieren, Befüllen, Dichtheitsprüfung, Umgang mit Kältemitteln)
- Laborübungen an unterschiedlichen Kältemittelkreisläufen von Pkw-Klimaanlagen; Untersuchung der typischen Betriebszustände

*Die Teilnehmer erhalten auf Wunsch ein Sachkundezeugnis für Arbeiten an Kfz-Klimaanlagen nach Chemikalien-Klimaschutzverordnung und EG-Verordnung 307/2008.  
Die Zertifizierungsgebühr beträgt 100,- €.*



## Pkw-Klimaanlagen B

### dreitägiger Kurs

Kenntnisse von FK1 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 11 und 49

**Kursgebühr:** € 1.060,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Pkw-Klimaanlagen-B](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Pkw-Klimaanlagen-B)

## Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- Aufbau und Funktion der Pkw-Klimaanlage
- Kältemittel R744 und R1234yf
- luft- und kältemittelseitige Einflüsse auf das Leistungsverhalten des Verflüssigers, Verflüssiger mit und ohne Unterkühlungsstrecke, Plateau-Messungen am Verflüssiger
- Messungen an einem Kältemittelkreislauf zur Verdichterleistungsregelung
- Öleinfluss im Kältemittelkreislauf, Ölwurfmessung
- Akustik der Pkw-Klimaanlage
- Anlagen mit mehreren Verdampfern
- Innerer Wärmeaustauscher (IWT, IHX)







## Pkw-Klimaanlagen mit R744 (CO<sub>2</sub>)

### zweitägiger Kurs

Kenntnisse von FK1 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 5, 24 und 38

**Kursgebühr:** € 850,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/R744](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/R744)

## Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- Eigenschaften des Kältemittels R744 im Vergleich zu R134a und R1234yf
- transkritischer Kältemittelkreislauf
- Hochdruckregelung für maximale Effizienz
- Kreislaufbetrachtung mit Hilfe des p, h-Diagramms
- Sicherheitsaspekte
- Stillstandsdruckbedingungen
- Bauteile der R744-Klimaanlage: Drosselorgan, Verdichter, Gaskühler, Verdampfer, Akkumulator, innerer Wärmeaustauscher, flexible Leitungen
- Wärmepumpenfunktion
- Messungen an einer R744-Anlage



## Pkw-Klimaanlagen mit R1234yf

### zweitägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 2 und 40

**Kursgebühr:** € 850,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/R1234yf](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/R1234yf)

## Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs und seiner Komponenten
- Eigenschaften von R1234yf im Vergleich zu R134a
- Stoffdaten, Systembetrachtung, Optimierung
- Service an der R1234yf-Klimaanlage
- Sicherheitsfragen bei der Verwendung von R1234yf im Fahrzeug und im Service
- Innerer Wärmeaustauscher (IWT, IHX)
- Laborübung: Messungen an einem Kältemittelkreislauf mit R134a und R1234yf





## Sachkunde für Arbeiten an Kfz-Klimaanlagen

eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 3 und 36

Kursgebühr: € 570,-  
inkl. Zertifizierungsgebühr

Infos und Buchung:

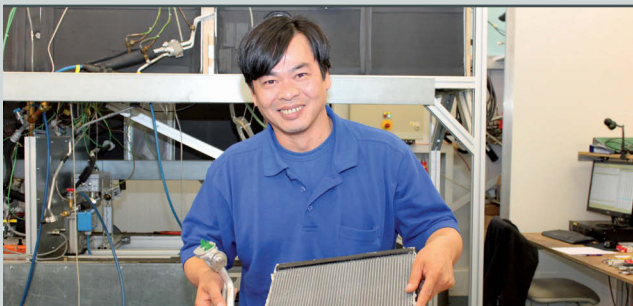
[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sachkunde-Kfz](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sachkunde-Kfz)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Aufbau und Funktion der Kfz-Klimaanlage
- Komponenten des Kältemittelkreislaufs
- Sicherheit und Unfallverhütung
- Umwelteinflüsse der Kältemittel
- aktuelle Richtlinien zum Kältemittelleinsatz im Kfz
- Klimaanlagenservice und Diagnose
- Rückgewinnung von Kältemittel
- Dichtheitsprüfung
- automatische Klimaservicegeräte

*Die Teilnehmer erhalten ein Sachkundezertifikat für Arbeiten an Kfz-Klimaanlagen nach Chemikalien-Klimaschutzverordnung und EG-Verordnung 307/2008.*



## Elektro- und Hybrid-Fahrzeugklimaanlagen

eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 17 und 43

Kursgebühr: € 510,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrofahrzeuge](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrofahrzeuge)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Anforderungen an das Thermomanagement der Batterie
- Einbindung der Batteriekühlung in das Kühlsystem des Fahrzeugs
  - Luftkühlung
  - Flüssigkeitskühlung (Chiller)
  - Kältemittelkühlung
  - Peltier-Element
- elektrisch angetriebene Verdichter
- Möglichkeiten zur Innenraum-Beheizung
  - Wärmepumpenbetrieb der Klimaanlage
  - PTC (Luft, Wasserkreislauf)
  - Brennstoffzuheizer
- Systemvarianten





## Basics of Automotive A/C-Systems

Course in English – 2 days

Date: calendar week 17

Course fee: € 900,-

Info and booking:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Automotive-AC](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Automotive-AC)

### Main focus subjects

(theory and practice)

- fundamental thermodynamics
- operational principles of automotive A/C-systems
- pressure, temperature
- superheat, subcooling
- components of the A/C-system and operating principles
  - compressor
  - evaporator
  - condenser
  - expansion devices
- exercise: dynamics of the refrigerant cycle



## Schienenfahrzeug-Klimaanlagen

einwöchiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termin: KW 14

Kursgebühr: € 1.420,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Schienenfahrzeuge](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Schienenfahrzeuge)

### Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- thermodynamische Grundlagen, Funktion des Kältemittelkreislaufs, Überhitzung und Unterkühlung
- Hauptbauteile der Klimaanlage für Schienenfahrzeuge (Aufbau, Funktion, Besonderheiten)
- Leistungsregelung
- Zustandsdiagramme für Kältemittel und Luft, lg p, h-Diagramm, Mollier-h, x-Diagramm
- Anforderungen und Entwicklungsstand der Bahnklimageräte
- Auslegungsgesichtspunkte und Gestaltungsregeln
- Praxis: Inbetriebnahme einer Kälteanlage (Druck- und Dichtheitsprüfung, Evakuieren, Füllen von Kältemittel, Einstellung von Sicherheitsbauteilen, Absaugen und Entsorgen von Kältemittel)
- Praxis: Fehlersuche am Kältemittelkreislauf





## Elektrotechnik A in Kälteanlagen

dreitägiger Kurs

Termine: KW 19 und 43

Kursgebühr: € 1.050,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrotechnik-A](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrotechnik-A)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- elektrische Grundlagen: Drehstrom, Wechselstrom
- sicheres Arbeiten an elektrischen Installationen
- Anlauf und Betrieb von Drehstrom- bzw. Wechselstrommotoren
- Sicherheitskette der Kälteanlage
- Einführung in die Regelungs- und Steuerungstechnik
- Fehlersuche an der elektrischen Installation von Kälteanlagen
- Verdrahtungsübungen und Fehlersuche an speziellen Schalttafeln, Erstellen von Stromlauf- und Klemmenplänen



## Elektrotechnik B in Kälteanlagen

zweitägiger Kurs

Elektrotechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 22 und 46

Kursgebühr: € 660,-

Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrotechnik-B](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrotechnik-B)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Interpretation von Stromlaufplänen
  - Sicherheitskette mit und ohne Verriegelung
  - Pump-Down-Schaltung
  - Pump-Out-Schaltung
  - Verdichter-Anlaufverfahren
  - Kühlstellenregler
- Auswahl von Überstromschutzeinrichtungen, Leistungsschützen und Leitungen
- Einstellung der Überstromschutzeinrichtung anhand des Verdichter-Anlaufverfahrens
- Abtauvarianten: Kreislaufumkehrschaltung, wechselseitige Heißgasabtauung
- Umrüstung von Steuerschränken auf aktuelle Kühlstellenregler





## Frequenzumrichter in Kälteanlagen und Wärmepumpen

### eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 14 und 40

**Kursgebühr:** € 410,-

### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Frequenzumrichter](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Frequenzumrichter)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Betriebsweise von Drehstromasynchronmaschinen
- Funktion von Frequenzumrichtern
- Zusammenspiel der Drehstromasynchronmaschine und dem Frequenzumrichter
- Regelungsprinzipien
- Auslegungskriterien
- Risiken bei der Anwendung aus kälte- und elektrotechnischer Sicht
- Anschlussbelegung
- Parametrierung



## Elektronische Regler in Kälteanlagen

### eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 14 und 40

**Kursgebühr:** € 410,-

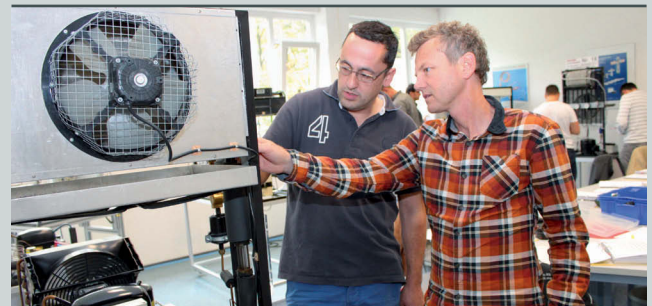
### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Regler](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Regler)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Kühlstellenregler
- Überhitzungsregler
- Verbundregler
- Schrittschaltwerke
- Verdampfungsdruckregler
- Verflüssigungsdruckregelung
- Leistungsregler (Heißgasbypassregler)
- SPS-Kleinsteuerung
- Anschlussbelegung
- Parametrierung verschiedener Regler





## Wiederkehrende Unterweisung für Elektrofachkräfte

NEU

### Sicherheit und Unfallverhütung

#### eintägiger Kurs

Elektrotechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 11 und 42

**Kursgebühr:** € 345,-

#### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrounterweisung](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrounterweisung)

### Schwerpunktthemen

- erforderliche Unterweisung für Elektrofachkräfte nach BGR
- Gefahren und Wirkung des elektrischen Stroms
- Schutzmaßnahmen gegen direktes und indirektes Berühren
- Prüfung der Schutzmaßnahmen
- Maßnahmen zur Unfallverhütung
- Fach- und Führungsverantwortung
- relevante Änderungen im VDE-Vorschriftenwerk
- Erfahrungsaustausch



## Kältetechnik A für Wärmepumpen, TWK-WP-Fachmann BASIC+

### Grundlagen der Wärmepumpen- und Kältetechnik

#### einwöchiger Kurs

Grundkenntnisse werden vorausgesetzt (siehe KT1).

**Termine:** KW 11 und 45

**Kursgebühr:** € 1.420,-

#### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/WP-Basic-Plus](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/WP-Basic-Plus)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- physikalische Grundbegriffe
- Wärmepumpentechnik (Funktionsweise, Bauarten, Wärmequellen, Auslegungskriterien, betriebsrelevante Kenndaten, Stand der Technik, Anlagen-Typen und -Kombinationen usw.)
- Wärmepumpen-Effizienz (COP, JAZ)
- Wärmesenken (Wärmenutzungsanlagen)
- Warmwasserbereitung mit Wärmepumpen
- Marktüberblick
- Bauteile des Kältemittelkreislaufs: Verdichter, Drosselorgane, Verdampfer, Verflüssiger
- Messungen an Wärmepumpen





## WÄRMEPUMPEN

### TWK-Wärmepumpen- Fachmann BASIC

#### Grundlagen der Wärmepumpentechnik

**dreitägiger Kurs**

Grundkenntnisse werden vorausgesetzt (siehe KT1).

**Termine:** KW 7

**Kursgebühr:** € 995,-

**Infos und Buchung:**

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/WP-Basic](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/WP-Basic)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- physikalische Grundbegriffe
- Wärmepumpentechnik (Funktionsweise, Bauarten, Wärmequellen, Auslegungskriterien, betriebsrelevante Kenndaten, Stand der Technik, Anlagen-Typen und -Kombinationen usw.)
- Wärmepumpen-Effizienz (COP, JAZ)
- Wärmesenken (Wärmenutzungsanlagen)
- Warmwasserbereitung mit Wärmepumpen
- Wärmepumpen im Vergleich mit anderen Wärmeerzeugern
- Marktüberblick



## WÄRMEPUMPEN

### TWK-Wärmepumpen- Fachmann PRO

#### Projektierung von Wärmepumpenanlagen

**dreitägiger Kurs**

Kenntnisse von WP1 oder WP2 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 17 und 47

**Kursgebühr:** € 1.290,-

**Infos und Buchung:**

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/WP-Projektierung](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/WP-Projektierung)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Gesetze, Normen, Richtlinien (EnEV, EEWärmeG, VDI, DIN)
- Machbarkeitsanalyse und nützliche Tools
- Auslegung der Wärmepumpe
- Hydrauliksysteme/Besonderheiten
- Hydraulikkomponenten und deren Auslegung
- Berechnung der JAZ nach VDI 4650
- Aufstellungsort (Schall u. ä.)
- Regelungstechnik
- Projektierungsbeispiele



## SYMPOSIUM

SY



NEU

### Pkw-Klimaanlagen mit dem Kältemittel R744 (CO<sub>2</sub>)

Termine: 02.06.2016

#### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/Symposien](http://www.twk-karlsruhe.de/Symposien)

Mitte 2016 werden voraussichtlich die ersten Pkw-Klimaanlagen mit dem umweltneutralen Kältemittel Kohlendioxid (R744) in Serienfahrzeugen installiert. Erste Grundsatzuntersuchungen mit R744 wurden an der Fachhochschule Karlsruhe Anfang 1995, ab 1996 auch in der TWK GmbH durchgeführt. Inzwischen liegen hier rund 20 Jahre Erfahrungen mit R744-Kälte-Klimaanlagen vor.

## WORKSHOPS

WS



NEU

### Kooperation mit Wärmepumpen-Herstellern

#### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/WP-Workshops](http://www.twk-karlsruhe.de/WP-Workshops)

Außerhalb und innerhalb des neuen TWK-Gebäudes werden vier Luft/Wasser-Wärmepumpen der Firmen ait-deutschland, Mitsubishi, Stiebel Eltron und Viessmann installiert sowie drei Sole/Wasser-WP der Firmen Buderus, IDM und Wolf. Eine Warmwasser-WP wurde von AEG bereitgestellt. Mit den o. g. Wärmepumpenherstellern sind Workshops geplant.



## FIRMENSCHULUNGEN

FS



#### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/Firmenschulungen](http://www.twk-karlsruhe.de/Firmenschulungen)

Die TWK GmbH bietet auch Firmenschulungen an, die auf die speziellen Wünsche der Kunden zugeschnitten sind. Diese Kurse können sowohl extern als auch in den Räumen der TWK GmbH stattfinden. Vor Beginn erfolgt eine Abstimmung über das Ziel, den Kursinhalt und das fachliche Niveau der Kursteilnehmer. Der Kursinhalt kann aus bereits bestehenden Modulen oder aus neuen Unterrichtseinheiten zusammengestellt werden. Auf firmenspezifische Belange und Produkte kann eingegangen werden.

## RAUMVERMIETUNG/ KUNDENVERANSTALTUNGEN

RK



NEU

#### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/Raumvermietung](http://www.twk-karlsruhe.de/Raumvermietung)

Im neuen TWK-Gebäude stehen Räumlichkeiten für Besprechungen, Workshops oder Schulungen zur Verfügung, die auch an externe Veranstalter vermietet werden können, Verpflegung inbegriffen. Die Vortragsräume sind mit PC, Beamer sowie Tafel und/oder Whiteboard ausgestattet.







# ANMELDUNG

Anmeldungen können online erfolgen  
[www.twk-karlsruhe.de/kursanmeldung](http://www.twk-karlsruhe.de/kursanmeldung),  
 per E-Mail oder Post bzw. Fax.

**TWK – Test- und Weiterbildungszentrum  
 Wärmepumpen und Kältetechnik GmbH  
 Floridastraße 1, 76149 Karlsruhe  
 Tel.: +49 721 97317-0, Fax: +49 721 97317-11  
 E-Mail: [info@twk-karlsruhe.de](mailto:info@twk-karlsruhe.de)  
 Internet: [www.twk-karlsruhe.de](http://www.twk-karlsruhe.de)**

**ab Januar 2016:**

**Friedrich-List-Straße 10, 76297 Stutensee-Blankenloch**

Anmeldungen werden nach Erhalt sofort bestätigt. Bei Stornierung der Anmeldung bis 8 Tage vor Kursbeginn werden für die Bearbeitung 30 % der Teilnahmegebühr erhoben. Nach diesem Zeitpunkt ist der volle Betrag zu entrichten. Anstelle des ursprünglich angemeldeten Teilnehmers kann ein Ersatzteilnehmer den Lehrgang besuchen.

Die schriftlichen Anmeldungen werden in der Reihenfolge des Eingangs berücksichtigt. In begründeten Fällen, z. B. Ausfall eines Referenten oder bei zu geringer Teilnehmerzahl, behalten wir uns vor, den ausgeschriebenen Kurs bis eine Woche vor Kursbeginn abzusagen. Die bereits entrichtete Teilnahmegebühr wird dann zurückerstattet; darüber hinausgehende Ansprüche gegen den Veranstalter sind ausgeschlossen. Die genannten Kursgebühren gelten bis 31.12.2016. Die Kursgebühren sind MwSt.-befreit.

Unter [www.twk-karlsruhe.de/Hotelempfehlungen](http://www.twk-karlsruhe.de/Hotelempfehlungen) finden Sie eine Liste möglicher Unterkünfte.

Unser Büro-Team beantwortet gerne Ihre Fragen.



Monika  
Schindler

Inge  
Ritz

Sabrina  
Schlenker

Sieglinde  
Bejhulowycz (ppa.)

Margot  
Bleiholder