

# WEITERBILDUNG 2019

KÄLTETECHNIK



WÄRMEPUMPEN



FAHRZEUG-  
KLIMATECHNIK



# 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 – Energieeffizienz .....	13
<b>KT6</b> Praxis an Kälteanlagen.....	14
<b>KT7</b> Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen .....	15
<b>KT19</b> Fehlerdiagnose und Störungsbehebung .....	16
<b>KT8</b> Wiederk. Unterweisung Kältemittel/Kälteanlagen ....	17
<b>KT9</b> Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln .....	18
<b>KT25</b> Gefährdungs- und Risikobeurteilung brennbare KM ...	19
<b>KT10</b> Kältetechnik mit dem Kältemittel CO <sub>2</sub> – stationär ...	20
<b>KT11</b> NH <sub>3</sub> - und subkritische CO <sub>2</sub> -Kälteanlagen .....	21
<b>KT15</b> Kältemittel mit geringer Brennbarkeit (A2L) .....	22
<b>KT22</b> Umstellung von R404A u. R507A auf Ersatzkältemittel ...	23
<b>KT17</b> Hydraulik in Kälteanlagen – indirekte Kühlung.....	24
<b>KT18</b> Gewässerschutz bei Kälte-/Klimaanlagen sowie WP.....	25
<b>KT23</b> Grundlagen der Absorptionskälteanlage .....	26
<b>KT26</b> Energetische Inspektion von Klimaanlagen.....	27
<b>KT20</b> Basics of Refrigeration.....	28
<b>FK0</b> Einstieg in die Kfz-Klimatisierung .....	29
<b>FK1</b> Pkw-Klimaanlagen A .....	30
<b>FK2</b> Pkw-Klimaanlagen B .....	31
<b>FK3</b> Pkw-Klimaanlagen mit R744 (CO <sub>2</sub> ) .....	32
<b>FK5</b> Elektro- und Hybrid-Fahrzeugklimaanlagen .....	33
<b>FK8</b> Sachkunde für Arbeiten an Kfz-Klimaanlagen .....	34
<b>FK11</b> Steuerung und Regelung von Kfz-Klimaanlagen.....	35
<b>FK6</b> Basics of Automotive A/C-Systems .....	36
<b>FK9</b> Compressors for Automotive A/C-Systems .....	37
<b>FK10</b> Automotive A/C-Systems with R744 (CO <sub>2</sub> ) .....	38
<b>FK7</b> Schienenfahrzeug-Klimaanlagen .....	39
<b>EK1</b> Elektrotechnik A in Kälteanlagen .....	40
<b>WP1</b> Kältetechnik A für Wärmepumpen .....	41
<b>WP2</b> Grundlagen der Wärmepumpentechnik .....	42
<b>WP7</b> Effiziente Wärmepumpenanlagen .....	43
<b>AN</b> Anmeldung .....	44

**KÄLTE-  
TECHNIK**

**FAHRZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**WÄRME-  
PUMPEN**



# Kurse und Termine 2019

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

Alle Angaben ohne Gewähr – Änderungen vorbehalten

Monat	Januar										Februar			
KW/Kurzz.	02/KT2	03/KT3	03/KT15	03/FK3	04/KT6	04/FK1	05/KT4	05/KT1	05/KT22	06/KT2	06/KT7	06/KT10	07/KT3	07/KT26
Datum	Mo. 07.01.- Fr. 11.01.	Mo. 14.01.- Fr. 18.01.	Mo. 14.01.	Di. 15.01.- Mi. 16.01.	Mo. 21.01.- Fr. 25.01.	Mo. 21.01.- Fr. 25.01.	Mo. 28.01.- Fr. 01.02.	Mo. 28.01.- Di. 29.01.	Mi. 30.01.	Mo. 04.02.- Fr. 08.02.	Mo. 04.02.- Di. 05.02.	Mi. 06.02.- Fr. 08.02.	Mo. 11.02.- Fr. 15.02.	Mo. 11.02.
Lehrgang	Kältetechnik A	Kältetechnik B	KM mit geringer Brennbarkeit	Pkw-Klimaanlagen mit R744/CO <sub>2</sub>	Praxis an Kälteanlagen	Pkw-Klima- anlagen A	Kältetechnik C	Vorkurs Kältetechnik	Umstellung R404A+R507A	Kältetechnik A	Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen	Kältetechnik mit CO <sub>2</sub> - stationär	Kältetechnik B	Energetische Insp. Klimaanl.

Monat	Februar										März			
KW/Kurzz.	07/FK11	08/KT11	08/FK0	09/SZ4	10/KT2	11/KT3	11/EK1	11/KT1	11/KT23	12/KT6	12/WP1	12/FK2	12/FK5	13/KT4
Datum	Di. 12.02.- Mi. 13.02.	Mo. 18.02.- Fr. 22.02.	Mo. 18.02.- Di. 19.02.	Mo. 25.02.- Do. 28.02.	Mo. 04.03.- Fr. 08.03.	Mo. 11.03.- Fr. 15.03.	Mo. 11.03.- Mi. 13.03.	Mo. 11.03.- Di. 12.03.	Do. 14.03.	Mo. 18.03.- Fr. 22.03.	Mo. 18.03.- Fr. 22.03.	Mo. 18.03.- Mi. 20.03.	Do. 21.03.	Mo. 25.03.- Fr. 29.03.
Lehrgang	Steuerung/Regel, Kfz-Klimaanlagen	NH <sub>3</sub> u. subkrit. CO <sub>2</sub> -Kälteanlagen	Einstieg Kfz- Klimatisierung	Sonder- zertifizierung	Kältetechnik A	Kältetechnik B	Elektrotechnik A	Vorkurs Kältetechnik	Absorptions- kälteanlagen	Praxis an Kälteanlagen	Kältetechnik A für Wärmepumpen	Pkw-Klima- anlagen B	Elektro- u. Hybrid- Kfz-Klimaanlagen	Kältetechnik C

Monat	März					April					Mai				
	KW/Kurzz.	13/KT9	13/KT25	13/KT8	14/KT7	14/KT14	14/KT19	15/KT2	15/FK1	18/KT1	18/FK3	18/FK8	19/KT2	19/KT5	20/KT3
Datum	Mo. 25.03.- Di. 26.03.	Mi. 27.03.	Do. 28.03.	Mo. 01.04.- Di. 02.04.	Mo. 01.04.- Di. 02.04.	Mi. 03.04.- Do. 04.04.	Mo. 08.04.- Fr. 12.04.	Mo. 08.04.- Fr. 12.04.	Mo. 08.04.- Fr. 12.04.	Mo. 29.04.- Di. 30.04.	Mo. 29.04.- Di. 30.04.	Do. 02.05.	Mo. 06.05.- Fr. 10.05.	Mo. 06.05.- Fr. 10.05.	Mo. 13.05.- Fr. 17.05.
Lehrgang	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Gefährdung brennbare KM	Unterweisung Kältemittel	Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen	Kältetechnik E Energieeffizienz	Fehlerdiagnose Kälte, Klima, WP	Kältetechnik A	Pkw-Klima- anlagen A	Vorkurs Kältetechnik	Pkw-Klimaanlagen mit R744/CO <sub>2</sub>	Sachkunde Kfz- Klimaanlagen	Kältetechnik A	Kältetechnik D Projektiertung	Kältetechnik B	

Monat	Mai					Juni					Juli				
	KW/Kurzz.	20/KT15	20/FK0	21/KT6	21/WP2	21/WP7	22/KT10	22/KT9	22/KT18	23/FK7	23/KT1	23/KT20	26/KT2	26/FK1	27/KT3
Datum	Mo. 13.05.	Di. 14.05.- Mi. 15.05.	Mo. 20.05.- Fr. 24.05.	Mo. 20.05.- Di. 21.05.	Mo. 20.05.- Di. 21.05.	Mi. 22.05.	Mo. 27.05.- Mi. 29.05.	Mo. 27.05.- Di. 28.05.	Mo. 27.05.	Mo. 03.06.- Fr. 07.06.	Mo. 03.06.- Di. 04.06.	Mi. 05.06.- Do. 06.06.	Mo. 24.06.- Fr. 28.06.	Mo. 24.06.- Fr. 28.06.	Mo. 01.07.- Fr. 05.07.
Lehrgang	KM mit geringer Brennbarkeit	Einstieg Kfz- Klimatisierung	Praxis an Kälteanlagen	Grundlagen der WP-Technik	Effiziente WP-Anlagen	Kältetechnik mit CO <sub>2</sub> -stationär	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Gewässerschutz Kälte, Klima, WP	Schienenfahrz.- Klimaanlagen	Vorkurs Kältetechnik	Basics of Refrigeration	Kältetechnik A	Kältetechnik A	Pkw-Klima- anlagen A	Kältetechnik B

Monat	Juli					August					September				
	KW/Kurzz.	27/FK2	27/FK5	28/KT6	28/FK6	29/KT4	29/KT1	30/KT2	30/KT7	31/KT3	35/KT1	36/KT2	37/KT3	37/KT22	38/KT6
Datum	Mo. 01.07.- Mi. 03.07.	Do. 04.07.	Mo. 08.07.- Fr. 12.07.	Mo. 08.07.- Di. 09.07.	Mo. 15.07.- Fr. 19.07.	Mo. 15.07.- Di. 16.07.	Mo. 22.07.- Fr. 26.07.	Mo. 22.07.- Di. 23.07.	Mo. 22.07.- Fr. 02.08.	Mi. 29.07.- Fr. 02.08.	Mi. 28.08.- Do. 29.08.	Mo. 02.09.- Fr. 06.09.	Mo. 09.09.- Fr. 13.09.	Mo. 09.09.	Mo. 16.09.- Fr. 20.09.
Lehrgang	Pkw-Klima- anlagen B	Elektro- u. Hybrid- Kfz-Klimaanlagen	Praxis an Kälteanlagen	Automotive A/C Basics	Kältetechnik C	Vorkurs Kältetechnik	Kältetechnik A	Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen	Kältetechnik B	Vorkurs Kältetechnik	Kältetechnik A	Kältetechnik A	Kältetechnik B	Umstellung R404A+R507A	Praxis an Kälteanlagen

Monat	September										Oktober				
	38/WP2	38/FKO	38/FK3	39/KT4	39/FK1	39/KT26	40/KT1	40/KT7	40/KT15	41/WP1	41/SZ4	41/FK10	41/FK9	42/KT2	
Datum	Mo. 16.09.- Di. 17.09.	Mo. 16.09.- Di. 17.09.	Mi. 18.09.- Do. 19.09.	Mo. 23.09.- Fr. 27.09.	Mo. 23.09.- Fr. 27.09.	Mo. 23.09.- Fr. 27.09.	Mo. 30.09.- Di. 01.10.	Mo. 30.09.- Di. 01.10.	Mi. 02.10.	Mo. 07.10.- Fr. 11.10.	Mo. 07.10.- Do. 10.10.	Di. 08.10.- Mi. 09.10.	Do. 10.10.	Mo. 14.10.- Fr. 18.10.	
Lehrgang	Grundlagen der WP-Technik	Einstieg Kfz- Klimatisierung	Pkw-Klimaanlagen mit R744/CO <sub>2</sub>	Kältetechnik C	Pkw-Klima- anlagen A	Energetische Insp. Klimaanal.	Vorkurs Kältetechnik	Dichtsprüfung an Kälteanlagen	KM mit geringer Brennbarkeit	Kältetechnik A für Wärmepumpen	Sonder- zertifizierung	Automotive A/C with R744/CO <sub>2</sub>	Compressors for Automotive A/C	Kältetechnik A	

Monat	Oktober										November				
	42/KT10	42/FK11	42/KT8	43/KT3	43/KT5	43/EK1	45/KT2	45/KT6	46/KT4	46/KT9	46/KT25	47/KT1	47/KT7	47/KT19	
Datum	Mo. 14.10.- Mi. 16.10.	Mi. 16.10.- Do. 17.10.	Do. 17.10.	Mo. 21.10.- Fr. 25.10.	Mo. 21.10.- Fr. 25.10.	Mo. 21.10.- Mi. 23.10.	Mo. 04.11.- Fr. 08.11.	Mo. 04.11.- Fr. 08.11.	Mo. 11.11.- Fr. 15.11.	Mo. 11.11.- Di. 12.11.	Mi. 13.11.	Mo. 18.11.- Di. 19.11.	Mo. 18.11.- Di. 19.11.	Mi. 20.11.- Do. 21.11.	
Lehrgang	Kältetechnik mit CO <sub>2</sub> -stationär	Steuerung/Regel- Kfz-Klimaanlagen	Unterweisung Kältemittel	Kältetechnik B	Kältetechnik D Projektiertung	Elektrotechnik A	Kältetechnik A	Praxis an Kälteanlagen	Kältetechnik C	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Gefährdung brennbare KM	Vorkurs Kältetechnik	Dichtsprüfung an Kälteanlagen	Fehlerdiagnose Kälte, Klima, WP	

Monat	Dezember									
	48/KT11	48/FK1	49/KT2	49/FK2	49/FK5	50/KT3	50/KT17	51/KT6	51/KT14	51/FK0
Datum	Mo. 25.11.- Fr. 29.11.	Mo. 25.11.- Fr. 29.11.	Mo. 02.12.- Fr. 06.12.	Mo. 02.12.- Mi. 04.12.	Do. 05.12.	Mo. 09.12.- Fr. 13.12.	Mo. 09.12.- Mi. 11.12.	Mo. 16.12.- Fr. 20.12.	Mo. 16.12.- Di. 17.12.	Mo. 16.12.- Di. 17.12.
Lehrgang	NH <sub>3</sub> -u. subkrit. CO <sub>2</sub> -Kälteanlagen	Pkw-Klima- anlagen A	Kältetechnik A	Pkw-Klima- anlagen B	Elektro- u. Hybrid- Kfz-Klimaanlagen	Kältetechnik B	Hydraulik in Kälteanlagen	Praxis an Kälteanlagen	Kältetechnik E Energieeffizienz	Einstieg Kfz- Klimatisierung

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.

1997 – 2017:

**20 Jahre**

TWK GmbH

1952 – 2017:

**65 Jahre**

Kältetechnische Weiterbildung

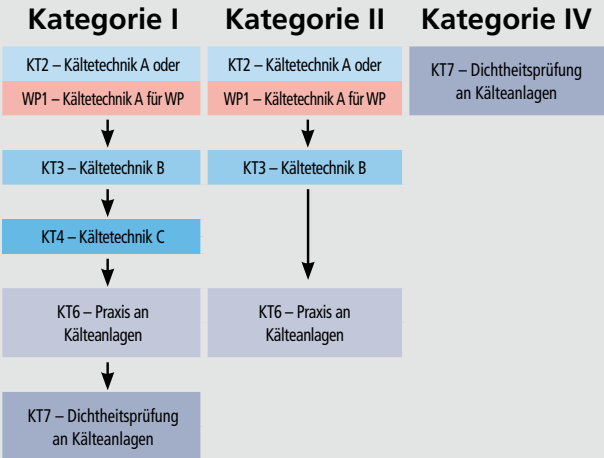


SACH-  
KUNDE

**SZ1-4**

Prof. Dr.-Ing. Valerius Füner,  
Gründer der kältetechnischen  
Fortbildungskurse ab 1952

## Sachkundezertifizierung nach F-Gas- Verordnung, EU 2015/2067 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 Prüfung. Diese wird nach den Zertifizierungsrichtlinien der Landesinnung Kälte-Klima-Technik Hessen-Thüringen/Baden-Württemberg abgenommen. Voraussetzung für die Sonderzertifizierung sind unter anderem mindestens zwei Jahre Berufspraxis in der Kältetechnik. Nähere Informationen siehe [www.twk-karlsruhe.de/Zertifizierung](http://www.twk-karlsruhe.de/Zertifizierung).*



## SACH- KUNDE

Teilnehmer des ersten Kältekurses  
1952 am damaligen Staatstechnikum,  
der heutigen Hochschule Karlsruhe

### **SZ1** SACHKUNDE KATEGORIE I

**Inhalt:** KT2 (= WP1) + KT3 + KT4 + KT6 + KT7  
10 % Rabatt bei Komplettbuchung

### **SZ2** SACHKUNDE KATEGORIE II

**Inhalt:** KT2 (= WP1) + KT3 + KT6  
5 % Rabatt bei Komplettbuchung

### **SZ3** SACHKUNDE KATEGORIE IV

**Inhalt:** KT7

### **SZ4** SONDERZERTIFIZIERUNG KATEGORIE I

**Kältetechnik kompakt; viertägiger Kurs für Berufserfahrene**

**Termine:** KW 9 und 41

**Kursgebühr:** € 1.325,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

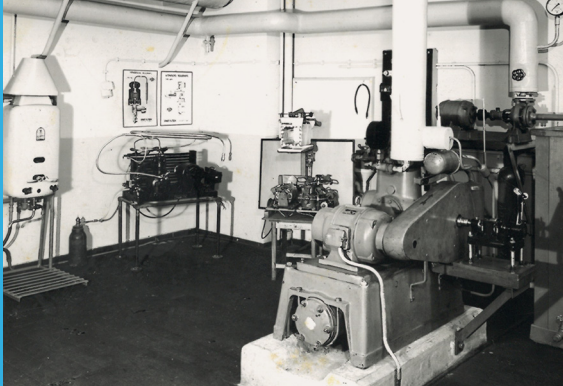
[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sonderzertifizierung](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sonderzertifizierung)

**Schwerpunktthemen**

- Funktion des Kältemittelkreislaufs, 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: € 120,- MwSt.-frei**



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT1**

Teil des kältetechnischen Laboratoriums von V. Füner; Aufnahme aus den Anfängen der 1950er Jahre

## **Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik**

**zweitägiger Kurs für Einsteiger**

**Termine:** KW 5, 11, 18, 23, 29, 35, 40 und 47

**Kursgebühr:** € 730,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

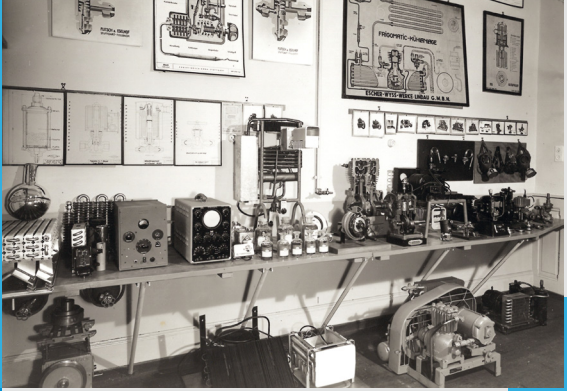
[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Vorkurs](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Vorkurs)

### **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

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





**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT2**

Sammlung von kältetechnischen  
Modellen und Messgeräten im  
Labor von Fünér in den 50er Jahren

## **Kältetechnik A**

### **einwöchiger Kurs**

Grundkenntnisse werden vorausgesetzt – siehe KT1.

**Termine:** KW 2, 6, 10, 15, 19, 26, 30, 36, 42, 45 und 49

**Kursgebühr:** € 1.560,- MwSt.-frei

### **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, Drosselorgan, Verflüssiger, Verdichter
- Laborübungen an Kleinkälteanlagen zu den typischen Betriebszuständen jedes Hauptbauteils
- Systemverhalten bei unterschiedlichen Betriebs-situationen



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT3**

Peter Huber, r., Fa. HUBER, Offenburg, ein großer Förderer der Fünfer-Stiftung, verstorben am 12.06.2018

## **Kältetechnik B**

### **einwöchiger Kurs**

Kenntnisse von KT2 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 3, 7, 11, 20, 27, 31, 37, 43 und 50

**Kursgebühr:** € 1.560,- MwSt.-frei

### **Infos und Buchung:**

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

## **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

- Einführung und Übungen zum lg p, h-Diagramm
- Komponenten des Kältemittelkreislaufs: Filtertrockner, Schauglas, Sammler, Ölabscheider, Magnetventil, Sicherheitsbauteile
- Kältemittel
- Inbetriebnahme einer Kälteanlage
- Normen, Richtlinien und Unfallverhütungsvorschriften, F-Gas-Verordnung
- Fehlersuche am Kältemittelkreislauf: typische Fehler, Methodik der Fehlereingrenzung



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT4**

Fritz Nüble, der TGA-Planer für den TWK-Neubau, bei einem Festkolloquium ihm zu Ehren am 06.04.2017

## Kältetechnik C

### einwöchiger Kurs

Kenntnisse von KT3 werden vorausgesetzt.

**Termine:** 5, 13, 29, 39 und 46

**Kursgebühr:** € 1.560,- MwSt.-frei

### Infos und Buchung:

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

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Vertiefung zum  $lg p, h$ -Diagramm
- zeotrope Kältemittelgemische
- Mollier- $h, x$ -Diagramm für feuchte Luft
- Verbundanlagen
- regelnde Komponenten
- Wärmerückgewinnung an Kälteanlagen
- Verdichterleistungsregelung, Frequenzumrichter
- Verdampferabtauung
- alternative Kälteerzeugung



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT5**

Clemens Grimm – hier mit seiner Frau Urte – seit 38 Jahren „Chefdesigner“ unserer Kursprospekte

## **Kältetechnik D – Projektierung**

**einwöchiger Kurs**

Kenntnisse von KT4 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 19 und 43

**Kursgebühr:** € 1.560,- MwSt.-frei

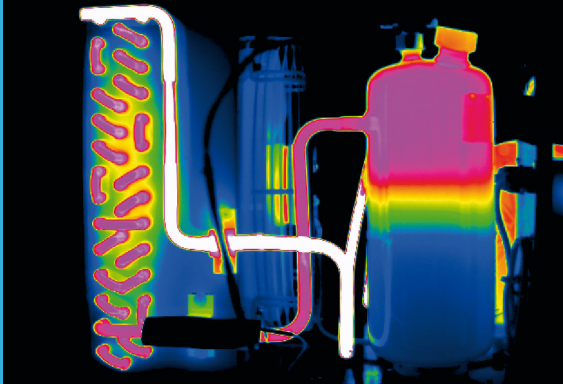
**Infos und Buchung:**

[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
- Messungen an einer Kälteanlage, Kreislaufanalyse, Berechnung der Strömungsgeschwindigkeiten
- Projektierungsbeispiel: Kältebedarfsrechnung für einen Kühlraum, Komponentenauswahl, Rohrleitungsdimensionierung



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT14**

Wärmebildkamera zeigt wärmere  
Teile einer Kleinkälteanlage in  
Rot und kältere Teile in Blau

## **Kältetechnik E – Energieeffizienz**

**zweitägiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 14 und 51

**Kursgebühr:** € 810,- MwSt.-frei

**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
- EC-Ventilatoren
- Verflüssigungsdruckregelung, Hybridkühlung
- Analyse verschiedener Anlagenschaltungen
- Abwärmenutzung bei Kälte- und Klimaanlage
- Wärmedämmung



**KÄLTE-  
TECHNIK**

## **KT6**

Nach einer Woche soll  
die selbst aufgebaute  
Kleinkälteanlage „laufen“

### **Praxis an Kälteanlagen**

#### **einwöchiger Kurs**

Kenntnisse von KT2 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 4, 12, 21, 28, 38, 45 und 51

**Kursgebühr:** € 1.560,- MwSt.-frei  
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
  - Kältemittel-Befüllung
  - Absaugen und Entsorgen von Kältemittel
- Aufbau des Kältemittelkreislaufs einer Kleinkälteanlage



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT7**

Marco Fix, TWK, erläutert  
Laborteilnehmern den Umgang  
mit einer Laboranlage

## Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen

**zweitägiger Kurs**

Kältetechnische Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 6, 14, 30, 40, 47

**Kursgebühr:** € 730,- MwSt.-frei

*Es kann die Sachkundeprüfung Kategorie IV nach  
EU 2015/2067 abgelegt werden (Anmeldung erforderlich).*

**Infos und Buchung:**

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

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Grundlagen zur Lecksuche
- Normen, Richtlinien und aktuelle Gesetze hinsichtlich Ozonabbau und Treibhauseffekt
- Dichtheitsprüfverfahren
- Dokumentation
- automatische Leckage-Erkennungssysteme
- praktische Anwendung von Dichtheitsprüfverfahren



**KÄLTE-  
TECHNIK**

## **KT19**

Rohrverlegung bei einem  
Praxiskurs – überwacht von  
Mathias Dirr, ehemals TWK

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

**zweitägiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 14 und 47

**Kursgebühr:** € 810,- MwSt.-frei

**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
  - Verschmutzung der Wärmeübertrager
  - Störungen am Expansionsventil und an Reglern
  - Verdichterausfall, Ölmangel, Ölrückführung
  - Abtau- und Begleitheizung
  - Kondensatablauf, Kondensatpumpen
- Dokumentation im Logbuch





**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT8**

Besuch von Studierenden mit  
kältetechnischem Schwerpunkt der  
Hochschule KA und ihrer Betreuer

## **Wiederkehrende Unterweisung Kältemittel und Kälteanlagen**

### **Sicherheit und Unfallverhütung**

**eintägiger Kurs**

**Termine:** KW 13 und 42

**Kursgebühr:** € 385,- MwSt.-frei

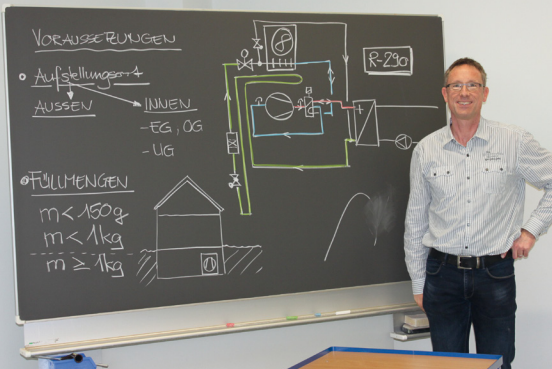
**Infos und Buchung:**

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

### **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

- jährliche Unterweisung nach Betriebssicherheitsverordnung und DGUV-R 100-500 Kap. 2.35
- gesetzliche Anforderungen, Arbeitsschutz
- Gefahrenpotenziale von Kältemitteln und Kälteanlagen
- Sicherheitsdatenblatt, Erste-Hilfe-Maßnahmen
- Handhabung und Transport von Kältemittelflaschen
- Absaugen und Entsorgen von Kältemittel
- Absicherung gegen zu hohe Betriebsdrücke



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT9**

Claudio Müller, Gastreferent aus der Schweiz, neben seinen perfekten Zeichnungen und Texten

## Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln (Kohlenwasserstoffen)

**eineinhalbtägiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 13, 22 und 46

**Kursgebühr:** € 680,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

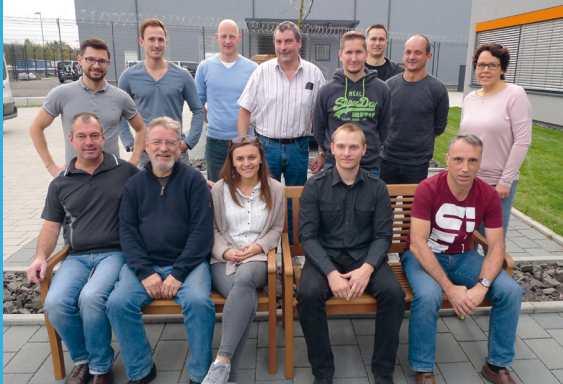
[www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kohlenwasserstoffe](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kohlenwasserstoffe)

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Eigenschaften, Stoffdaten, Anwendungsbereiche
- sicherheitstechnische Grundlagen
- Anlagenvarianten
- praktische Handhabung
- Servicearbeiten am Kältemittelkreislauf

*In Verbindung mit KT25 kann eine Bescheinigung über die Teilnahme an einem Lehrgang zur Unterweisung über die Gefahren hinsichtlich des Betriebs von Kälteanlagen mit Kohlenwasserstoffen gemäß der Betriebssicherheitsverordnung und der DGUV-R 100-500 Kap. 2.35 ausgestellt werden.*



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT25**

Gruppenbild beim Lehrgang  
„Pkw-Klimaanlagen mit  
R744 (CO<sub>2</sub>)“ im Oktober 2017

## Gefährdungs- und Risikobeurteilung bei brennbaren Kältemitteln

**NEU**

### eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 13 und 46

**Kursgebühr:** € 460,- MwSt.-frei

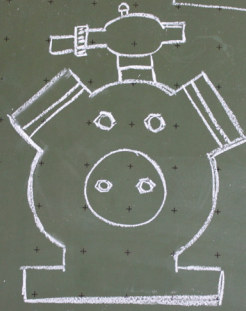
### Infos und Buchung:

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

## Schwerpunktthemen

- Normen, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze zu brennbaren Kältemitteln
- Gefährdungsbeurteilung
- Risikobeurteilung
- Aufstellung von Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln
- A2L-, A2- und A3-Kältemittel nach ISO 817

*In Verbindung mit KT9 kann eine Bescheinigung über die Teilnahme an einem Lehrgang zur Unterweisung über die Gefahren hinsichtlich des Betriebs von Kälteanlagen mit Kohlenwasserstoffen gemäß der Betriebssicherheitsverordnung und der DGUV-R 100-500 Kap. 2.35 ausgestellt werden.*



Barbara Zuder  
08.09.16

KÄLTE-  
TECHNIK

**KT10**

Barbara Zuder, Firma GEA Bock,  
gewinnt dem Hubkolben-Verdichter  
am 08.09.2016 tierische Züge ab

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

**zweieinhalbtägiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 6, 22 und 42

**Kursgebühr:** € 1.025,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

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

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Eigenschaften und Besonderheiten von CO<sub>2</sub>
- Sicherheit im Umgang mit CO<sub>2</sub>
- trans- und subkritischer Kreislauf, Kälte-träger-anwendung
- Schaltungsvarianten (einstufig, zweistufig, Booster, Kaskade, Economizer, Hochdruckregelung, Ejektor, Pumpenumlauf)
- Laborübung: Messungen an einem transkritischen CO<sub>2</sub>-System und an einer R723/CO<sub>2</sub>-Kaskade

*Es wird eine Bescheinigung über die Teilnahme an einem Lehrgang zur Unterweisung über die Gefahren hinsichtlich des Betriebs von R744-Kälteanlagen gemäß der Betriebssicherheitsverordnung und der DGUV-R 100-500 Kap. 2.35 ausgestellt.*



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT11**

Zwei verdienstvolle Kollegen haben  
die TWK im Juli 2018 verlassen:  
Mathias Dirr und Sören Lange

## **NH<sub>3</sub>- und subkritische CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen**

### **einwöchiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 8 und 48

**Kursgebühr:** € 1.630,- MwSt.-frei

### **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 von NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> und R723
- Sicherheit, Unfallverhütung, Vorschriften, Gesetze
- NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>-Pumpen- und Kaskadenkälteanlagen
- Besichtigung einer überfluteten NH<sub>3</sub>-Anlage
- Messungen an einer überfluteten Ammoniak-anlage sowie an einer R723/CO<sub>2</sub>-Kaskade

*Es wird eine Bescheinigung über die Teilnahme an einem Lehrgang zur Unterweisung über die Gefahren hinsichtlich des Betriebs von Ammoniak-Kälteanlagen gemäß der Betriebssicherheitsverordnung und der DGUV-R 100-500 Kap. 2.35 ausgestellt.*



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT15**

Gruppenbild von einem „Vorkurs –  
Einstieg in die Kältetechnik“ im  
Juli 2018; Kursdauer: zwei Tage

## **Kältemittel mit geringer Brennbarkeit (A2L)**

### **eintägiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 3, 20 und 40

**Kursgebühr:** € 460,- MwSt.-frei

### **Infos und Buchung:**

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

## **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

- Kältemittelarten und -eigenschaften (R32, R1234yf, R1234ze(E) u. a.)
- Anwendungsbereiche, Effizienzvergleich
- aktuelle Gesetzeslage zum Kältemiteleinsatz, F-Gas-Verordnung EU 517/2014
- Aufstellungskriterien der Kälteanlage nach Betriebs-sicherheitsverordnung und DIN EN 378
- praktischer Umgang mit A2L-Kältemitteln im Vergleich zu unbrennbaren Kältemitteln und Kohlenwasserstoffen



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT22**

Laborübung am Nachmittag beim Kurs  
„Kältetechnik B“: Einstellung der Überhit-  
zung am thermostatischen Expansionsventil

## Umstellung von R404A und R507A auf Ersatzkältemittel

### eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 5 und 37

**Kursgebühr:** € 460,- MwSt.-frei

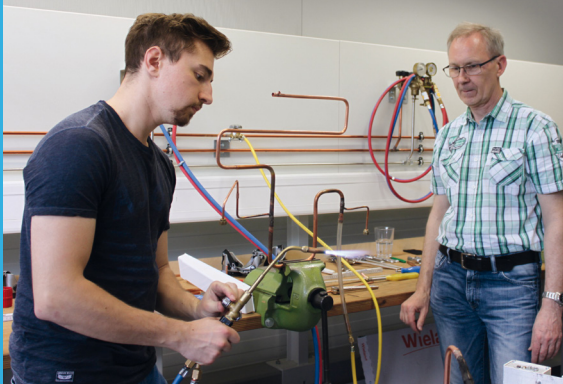
### Infos und Buchung:

[www.twk-karlsruhe.de/kurse/R404A](http://www.twk-karlsruhe.de/kurse/R404A)

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Konsequenzen der F-Gas-Verordnung für Anlagen mit R404A und R507A
- Vergleich von Ersatzkältemitteln für bestehende Anlagen
  - GWP, Effizienz, Leistungsfähigkeit
  - Temperaturleit
  - erforderliche Anpassungen am System
  - Sicherheitsfragen
- mögliche Ersatzkältemittel für Neuanlagen
- Vorgehensweise bei der Umstellung eines Kältemittelkreislaufs auf ein Ersatzkältemittel



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT17**

Patrick Günther, Hochschule Karlsruhe, beim fünftägigen Praxis-Kurs: Hartlöten mit Kupfer- und Silberlot

## Hydraulik in Kälteanlagen – indirekte Kühlung

### dreitägiger Kurs

Kältetechnische Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termin:** KW 50

**Kursgebühr:** € 1.090,- MwSt.-frei

### Infos und Buchung:

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

## Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- Grundlagen zur Planung des Kreislaufs von indirekten Kühlungsanlagen
- Kälteträger
- Rohrnetz- und Pumpenauslegung
- Auslegung der Wärmeübertrager
- praktische Vorgehensweise bei der Auswahl der Komponenten des Kälteträgerkreislaufs, hydraulische Berechnungen
- Projektierungsbeispiel





**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT18**

Für die Laborübungen am Nachmittag stehen über 100 Labormodelle zur Verfügung; hier: Modell-Nr. 100

## **Gewässerschutz bei Kälte- und Klimaanlageanlagen sowie Wärmepumpen**

**eintägiger Kurs**

**Termin:** KW 22

**Kursgebühr:** € 430,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

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

### **Schwerpunktthemen**

- Wasserwirtschaft
- Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen
- aktuelle Gesetze und Verordnungen
  - Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
  - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
  - Wassergesetz der Bundesländer
  - Anlagenverordnungen wassergefährdender Stoffe der Länder (VAwS)
  - technische Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS)
- außen aufgestellte Kälte- und Klimaanlageanlagen sowie Wärmepumpen



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT23**

Bei den meisten Lehrgängen:  
vormittags Theorie, nachmittags Praxis;  
selbstständiges Arbeiten in 2er Gruppen

## Grundlagen der Absorptionskälteanlage

eintägiger Kurs

Termin: KW 11

Kursgebühr: € 430,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

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

### Schwerpunkthemen

- Funktionsprinzip der Absorptionskälteanlage
- Anwendungsmöglichkeiten
- Beheizung des Austreibers
- Effizienzbetrachtung
- Arbeitsstoffe
  - Ammoniak/Wasser
  - Wasser/Lithiumbromid
- Komponenten der Absorptionskälteanlage
- Anlagenvarianten, Anwendungsbeispiele
- Inbetriebnahme, Service



**KÄLTE-  
TECHNIK**

**KT26**

Gruppenbild zum Abschluss des  
Lehrgangs „Pkw-Klimaanlagen B“  
im Juni 2018 mit 9 Teilnehmern

## Energetische Inspektion von Klimaanlagen nach Stufe A der DIN SPEC 15240

**NEU**

**eintägiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 7 und 39

**Kursgebühr:** € 590,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

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

### **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

- gesetzliche Grundlagen
- Anforderungen an die Inspektion von Klimaanlagen
- Inspektion des Kälteerzeugers
- Berechnung des Effizienzwertes Klimakälte
- energetische Optimierungspotenziale
- Inspektionsbericht

*Die Teilnehmer erhalten bei Bedarf eine Fachkundebescheinigung der Stufe A für die energetische Inspektion von Klimaanlagen nach DIN SPEC 15240 des DFLW (Deutscher Fachverband für Luft- und Wasserhygiene). Dafür sind die vorgeschriebene Ausbildung und Berufserfahrung sowie eine bestandene Abschlussprüfung erforderlich. Die Prüfungsgebühr beträgt € 120,- MwSt.-frei.*



**KÄLTE-  
TECHNIK**

## KT20

„Durch Messen zum Wissen“ – das  
Motto des Labors von Kamerlingh  
Onnes, Nobelpreisträger von 1913

### Basics of Refrigeration

Course in English – 2 days

Date: calendar week 23

Course fee: € 910,- VAT free

Info and booking:

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

### Main topics

(theory and practice)

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

Heute ist nicht alle Tage,  
Ich komme wieder,  
keine Frage! 😊  
H. Junge, REXXON GmbH

FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK

**FKO**

H. Junge, Firma REXXON GmbH,  
gelobt zu einem der nächsten Fahr-  
zeug-Klimakurse wiederzukommen

## Einstieg in die Kfz-Klimatisierung

zweitägiger Kurs für Einsteiger

Termine: KW 8, 20, 38 und 51

Kursgebühr: € 900,- MwSt.-frei

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
  - Verdichter, Verdampfer, Verflüssiger
  - Drosselorgan, Sammlertrockner, Akkumulator
- Systemvarianten
- Kältemittel in Fahrzeugklimaanlagen



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK1**

Rainer Burger, r., Geschäftsführer  
„Weiterbildung“ der TWK GmbH, bei  
Messungen an einer Pkw-Klimaanlage

## **Pkw-Klimaanlagen A**

### **einwöchiger Kurs**

Grundkenntnisse werden vorausgesetzt – siehe FK0.

**Termine:** KW 4, 15, 26, 39 und 48

**Kursgebühr:** € 1.670,- MwSt.-frei

### **Infos und Buchung:**

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

## **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

- Funktion des Kältemittelkreislaufs, Überhitzung, Unterkühlung
- lg p, h-Diagramm, Mollier-h, x-Diagramm
- Aufbau und Funktion der Bauteile des Kältemittelkreislaufs
- Kältemittel
- Klimaanlagen-Service
- Laborübungen an unterschiedlichen Kältemittelkreisläufen von Pkw-Klimaanlagen

*Die Teilnehmer erhalten auf Wunsch ein Sachkundezertifikat für Arbeiten an Kfz-Klimaanlagen nach Chemikalien-Klimaschutzverordnung und EG-Verordnung 307/2008. Die Zertifizierungsgebühr beträgt € 120,- MwSt.-frei.*



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK2**

Michael Stalter und Rainer Burger,  
die Moderatoren des 15. Karlsruher  
Kfz-Klima-Symposiums am 22.03.2018

## **Pkw-Klimaanlagen B**

### **dreitägiger Kurs**

Kenntnisse von FK1 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 12, 27 und 49

**Kursgebühr:** € 1.160,- MwSt.-frei

### **Infos und Buchung:**

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

## **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

- Aufbau und Funktion der Pkw-Klimaanlage
- luft- und kältemittelseitige Einflüsse auf das Leistungsverhalten des Verflüssigers, Plateau-Messung
- Messungen an einem Kältemittelkreislauf zur Verdichterleistungsregelung
- Öleinfluss im Kältemittelkreislauf, Ölwurfmessung
- Akustik der Pkw-Klimaanlage
- Anlagen mit mehreren Verdampfern
- innerer Wärmeübertrager



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK3**

Die Referenten des Kfz-Klima-  
Symposiums am 22.03.2018 mit 127  
Teilnehmern im AkademieHotel KA

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

**zweitägiger Kurs**

Kenntnisse von FK1 werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 3, 18 und 38

**Kursgebühr:** € 930,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

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

### **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

- Eigenschaften des Kältemittels R744 im Vergleich zu R134a und R1234yf
- transkritischer Kältemittelkreislauf
- Hochdruckregelung für maximale Effizienz
- Sicherheitsaspekte
- Stillstandsdruckbedingungen
- Bauteile der R744-Klimaanlage
- Messungen an einer R744-Anlage





**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK5**

Elektrotankstelle auf dem Parkplatz  
der TWK GmbH; dahinter vier Luft/  
Wasser-WP zum Heizen und Kühlen

## Elektro- und Hybrid- Fahrzeugklimaanlagen

### eintägiger Kurs

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 12, 27 und 49

**Kursgebühr:** € 575,- MwSt.-frei

### 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
- elektrisch angetriebene Verdichter
- Wärmepumpenbetrieb der Klimaanlage
- Systemvarianten



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK8**

Denny Leinhas, TWK, bei der Vorbereitung einer Messung an einer Schienenfahrzeug-Klimaanlage

## Sachkunde für Arbeiten an Kfz-Klimaanlagen

**eintägiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termin:** KW 18

**Kursgebühr:** € 595,- MwSt.-frei  
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
- Rückgewinnung von Kältemitteln, Klimaservicegerät

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



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK11**

Pausenbild bei einem der zahlreichen Symposien der TWK GmbH im AkademieHotel, Karlsruhe

## Steuerung und Regelung von Kfz-Klimaanlagen

**NEU**

**zweitägiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termine:** KW 7 und 42

**Kursgebühr:** € 990,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

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

### Schwerpunktthemen

- Grundlagen und Ziele der Fahrzeugklimatisierung
- Hauptkomponenten des Klimasystems
- Luftführung
- Zuheizsysteme
- Regelungskonzepte
- Aktuatoren/Sensoren
- Applikation und Testfälle
- Entwicklungstendenzen



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK6**

Begrüßungsabend vor dem Kfz-  
Klima-Symposium am 21.03.2018  
mit Vortrag von Prof. M. Wietschel

## Basics of Automotive A/C-Systems

Course in English – 2 days

Date: calendar week 28

Course fee: € 990,- VAT free

Info and booking:

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

### Main topics

(theory and practice)

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



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK9**

Michael Stalter, TWK-GF „Prüfstelle“;  
Vortrag über Thermomanagement  
beim Kfz-Klima-Symposium am 22.03.18

## Compressors for Automotive A/C-Systems

**Course in English – 1 day**

Knowledge of course FK6 is required.

**Date:** calendar week 41

**Course fee:** € 710,- VAT free

**Info and booking:**

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

### Main topics

- compressors in A/C-systems
- compression process
- p, v-diagram
- influence of pressure ratio and compressor speed
- volumetric and isentropic efficiency
- types of compressors
- control of axial compressors
- influence of oil
- safety, standards, specifications



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK10**

TWK-Neubau mit den Bereichen  
„Weiterbildung“ und „Prüfstelle“;  
Eingang zur Laborhalle: links

## **Automotive A/C-Systems with R744 (CO<sub>2</sub>)**

**Course in English – 2 days**

Knowledge of course FK6 is required.

**Date:** calendar week 41

**Course fee:** € 990,- VAT free

**Info and booking:**

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

### **Main topics**

(theory and practice)

- introduction to the refrigerant circuit
- properties of the refrigerant R744 compared to R134a or R1234yf
- transcritical refrigerant circuit
- optimal high pressure regulation
- system analysis with the p, h-diagram
- safety issues
- components
- measurements on a R744 refrigerant circuit



**FAHR-  
ZEUG-  
KLIMA-  
TECHNIK**

**FK7**

Dr.-Ing. Ulrich Adolph, TWK-Ehrenmitglied, beim Vortrag über Klimatisierung von Schienenfahrzeugen

## Schienenfahrzeug-Klimaanlagen

**einwöchiger Kurs**

Kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Termin:** KW 23

**Kursgebühr:** € 1.560,- MwSt.-frei

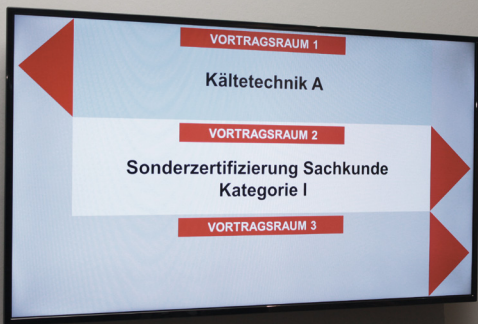
**Infos und Buchung:**

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

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- thermodynamische Grundlagen, Funktion des Kältemittelkreislaufs, Überhitzung und Unterkühlung
- Hauptbauteile
- Zustandsdiagramme für Kältemittel und Luft: lg p, h-Diagramm, Mollier-h, x-Diagramm
- Anforderungen und Entwicklungsstand
- Auslegungsgesichtspunkte und Gestaltungsregeln
- Praxis: Inbetriebnahme einer Kälteanlage
- Fehlersuche am Kältemittelkreislauf



**ELEKTRO-  
TECHNIK**

**EK1**

Monitor im ersten Obergeschoss  
des TWK-Gebäudes mit Hinweisen  
zu gerade stattfindenden Kursen

## Elektrotechnik A in Kälteanlagen

**dreitägiger Kurs**

**Termine:** KW 11 und 43

**Kursgebühr:** € 1.130,- MwSt.-frei

**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
- Verdrahtungsübungen an speziellen Schalttafeln





**WÄRME-  
PUMPEN**

**WP1**

Schokoküsse, Kokosbälle und Mokkaküsse für drei am 27.02.2017 bei der TWK GmbH stattgefundenen Lehrgängen

## Kältetechnik A für Wärmepumpen

### Grundlagen der Wärmepumpen- und Kältetechnik

**einwöchiger Kurs**

Grundkenntnisse werden vorausgesetzt – siehe KT1.

**Termine:** KW 12 und 41

**Kursgebühr:** € 1.560,- MwSt.-frei

**Infos und Buchung:**

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

### Schwerpunktt Themen

(Theorie und Praxis)

- Wärmepumpentechnik
- Wärmepumpen-Effizienz (COP, JAZ)
- Wärmesenken (Wärmenutzungsanlagen)
- Warmwasserbereitung mit Wärmepumpen
- Bauteile des Kältemittelkreislaufs: Verdichter, Drosselorgan, Verdampfer, Verflüssiger
- Messungen an Wärmepumpen



**WÄRME-  
PUMPEN**

**WP2**

TWK-Grillfest im Sommer 2018:  
„Wer nicht richtig feiern kann,  
kann auch nicht richtig arbeiten!“

## Grundlagen der Wärmepumpentechnik

zweitägiger Kurs

Termine: KW 21 und 38

Kursgebühr: € 760,- MwSt.-frei

Info und Buchung:

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

### Schwerpunktthemen

(Theorie und Praxis)

- 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
- Messungen an Wärmepumpen



**WÄRME-  
PUMPEN**

**WP7**

„Festtafel“ mit allen TWKlern (w/m),  
im September 2017 zur Verabschiedung  
von Sieglinde Bejbulowycz (vorne, links)

## **Effiziente Wärmepumpenanlagen – Planung, Fehlervermeidung und Optimierung**

### **eintägiger Kurs**

Grundkenntnisse werden vorausgesetzt – s. WP1 oder 2.

**Termin:** KW 21

**Kursgebühr:** € 595,- MwSt.-frei

### **Infos und Buchung:**

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

## **Schwerpunktthemen**

(Theorie und Praxis)

- Planen mit Systemtechnik für eine hohe Arbeitszahl
- positive und negative Anlagenbeispiele
- Übung: Effiziente Wärmepumpenanlagen für ein Mehrfamilienhaus und ein Bürogebäude
- Optimierung von bestehenden Wärmepumpenanlagen: 10-Punkte-Check bei zu hohem Strombedarf, niedriger Arbeitszahl und Störungen
- Übung: Fehlersuche in einer bestehenden Anlage
- Anlagenbegehung mit Erläuterung von Wärmepumpen und Anlagenhydraulik



AN-  
MEL-  
DUNG

**AN**

v. l. n. r.: Monika Schindler,  
Karin Anderl, Inge Ritz, Sabrina  
Schlenker, Margot Bleiholder

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  
Friedrich-List-Straße 10, 76297 Stutensee  
Tel.: +49 7244 55737-0, Fax: +49 7244 55737-11  
E-Mail: [info@twk-karlsruhe.de](mailto:info@twk-karlsruhe.de)  
Internet: [www.twk-karlsruhe.de](http://www.twk-karlsruhe.de)**



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.

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 31.12.2019. Die Kursgebühren sind MwSt.-befreit.

Unter [www.twk-karlsruhe.de/Hotel-Liste](http://www.twk-karlsruhe.de/Hotel-Liste) finden Sie nahe gelegene Unterkünfte.

Unser Büro-Team, s. oben, beantwortet gerne Ihre Fragen.