



1952–2022

70 Jahre

Karlsruher
Kältekurse

-  Kältetechnik
-  Wärmepumpen
-  Fahrzeug-Kälte-
Klimaanlagen

Weiterbildung
2022

Inhalt – Übersicht

Seite

Termine der Präsenzkurse	4
Termine der Onlinekurse.....	7
Sachkunde Zertifizierung nach F-Gas-Verordnung	8
DENA-Punkte – Energieeffizienz-Expertenliste	9
POFS Firmenschulungen	9

Inhalt – Präsenzkurse

PKTV	Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik	10
PKTA	Kältetechnik A	10
PKTB	Kältetechnik B	11
PKTP	Praxis an Kälteanlagen	11
PKTC	Kältetechnik C	12
PKDK	Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen	12
PKLA	Labor zu Kältetechnik A-Online	13
PKLB	Labor zu Kältetechnik B-Online	13
PKSZ	Sonderzertifizierung Kategorie I	14
PKPE	Einzeltraining Praxis – Service/Inbetriebnahme	14
PKDP	Kältetechnik D – Projektierung	15
PKEE	Kältetechnik E – Energieeffizienz	15
PKCO	Kältetechnik mit dem Kältemittel CO ₂ – stationär....	16
PKNH	NH ₃ - und subkritische CO ₂ -Kälteanlagen	16
PKBL	Kältemittel mit geringer Brennbarkeit (A2L)	17
PKBK	Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln	17
PKGR	Gefährdungs- und Risikobeurteilung – brennbare KM ..	18
PKLK	Löten in der Kältetechnik	18
PKPV	Praxis an Kälteanlagen – Vertiefung	19
PKFS	Fehlerdiagnose und Störungsbehebung	19
PKWU	Wiederk. Unterweisung Kältemittel/Kälteanlagen...	20
PKCU	COOL-Update – Auffrischkurs Kältetechnik	20
PKKG	Kältemittelgemische und ihre Besonderheiten	21
PKOK	Kältemaschinenöle und Öl-Kältemittel-Gemische	21
PKHK	Hydraulik in Kälteanlagen – indirekte Kühlung	22
PKBR	Basics of Refrigeration	22
PETK	Elektrotechnik in Kälteanlagen	23
PFEK	Kfz-Kälte-Klimaanlagen – Einstieg	23
PFAK	Kfz-Kälte-Klimaanlagen A	24
PFKB	Kfz-Kälte-Klimaanlagen B	24
PFCO	Kfz-Kälte-Klimaanlagen mit R744 (CO ₂)	25
PFSK	Sachkunde für Arbeiten an Kfz-Klimaanlagen	25

Inhalt – Präsenzkurse

Seite

PFEH	Elektro- und Hybrid-Fahrzeugklimaanlagen	26
PFSR	Steuerung und Regelung von Kfz-Klimaanlagen	26
PFBA	Basics of Automotive A/C-Systems	27
PFAC	Automotive A/C-Systems with R744 (CO ₂)	27
PFEV	Electric and hybrid vehicle HVAC systems	28
PFSK	Schienenfahrzeug-Klimaanlagen	28
PWKA	Kältetechnik A für Wärmepumpen	29
PWEW	Effiziente Wärmepumpenanlagen	29

Inhalt – Onlinekurse

OKTV	Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik	30
OKTA	Kältetechnik A	30
OKTB	Kältetechnik B	31
OKLG	Einführung in das lg p, h-Diagramm	31
OKHX	Einführung in das h, x-Diagramm	32
OKAK	Aktuelle Kältemittelsituation	32
OKCO	Kältetechnik mit dem Kältemittel CO ₂ – stationär....	33
OKBL	Kältemittel mit geringer Brennbarkeit (A2L)	33
OKBK	Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln	34
OKWU	Wiederh. Unterweisung Kältemittel/Kälteanlagen...	34
OKLK	Leistungsregelung von Kälteanlagen	35
OKAV	Abtauung von Verdampfern	35
OKBR	Basics of Refrigeration	36
OKAR	Advanced Refrigeration	36
OFEK	Kfz-Kälte-Klimaanlagen – Einstieg	37
OFKA	Kfz-Kälte-Klimaanlagen	37
OFCO	Kfz-Kälte-Klimaanlagen mit R744 (CO ₂) – kompakt....	38
OFCV	Kfz-Kälte-Klimaanlagen mit R744 (CO ₂) – intensiv ...	38
OFEH	Elektro- und Hybrid-Fahrzeugklimaanlagen	39
OFKO	Öleinfluss und Ölrückführung im Kfz-KM-Kreislauf...	39
OFKV	Kfz-Kälte-Klimaanlagen mit mehreren Verdampfern ..	40
OFBA	Basics of Automotive A/C-Systems	40
OFAC	Automotive A/C-Systems with R744 (CO ₂)	41
OFEV	Electric and hybrid vehicle HVAC systems	41
OWBG	Begutachtung von Wärmepumpenanlagen	42
OXXX	Kompaktkurse zu verschiedenen Themen	42
KK	70 Jahre Karlsruher Kältekurse	43
AN	Anmeldung	44



Präsenzkurse und Termine 2022

Die Schulungen können auf Anfrage, abgestimmt auf die speziellen Wünsche der Kunden, sowohl als interne als auch als externe Firmenschulungen durchgeführt werden.

Alle Angaben ohne Gewähr – Änderungen vorbehalten.

Januar					
KW02	KW03	KW03	KW03	KW03	KW03
Mo. 10.01.– Fr. 14.01.	Mo. 17.01.– Fr. 21.01.	Di. 18.01.	Mi. 19.01.	Do. 20.01.	Do. 20.01.
Kältetechnik A	Kältetechnik B	Kältemittel- gemische	KM mit geringer Brennbarkeit	Unterweisung Kältemittel	Kälte- maschinenöle

Januar				Februar	
KW04	KW04	KW05	KW05	KW05	KW06
Mo. 24.01.– Fr. 28.01.	Mi. 26.01.– Fr. 28.01.	Mo. 31.01.– Fr. 04.02.	Mo. 31.01.– Di. 01.02.	Mi. 02.02.	Mo. 07.02.– Fr. 11.02.
Praxis an Kälteanlagen	Kältetechnik mit CO ₂ -stationär	Kältetechnik C	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Gefährdung brennbare KM	Kfz-Kälte- Klimaanlagen A

Februar					
KW06	KW06	KW06	KW07	KW07	KW07
Mo. 07.02.– Di. 08.02.	Mi. 09.02.– Do. 10.02.	Mi. 09.02.– Do. 10.02.	Mo. 14.02.– Fr. 18.02.	Mo. 14.02.– Do. 17.02.	Mo. 14.02.– Mi. 16.02.
Dichtheitsprüfg. an Kälteanlagen	Vorkurs Kältetechnik	Fehlerdiagnose Kälte, Klima, WP	Kältetechnik A	NH ₃ - u. subkrit. CO ₂ -Kälteanlagen	Kfz-Kälte- Klimaanlagen B

Februar					März
KW07	KW08	KW08	KW09	KW09	KW09
Do. 17.02.	Mo. 21.02.– Fr. 25.02.	Mo. 21.02.– Di. 22.02.	Mo. 28.02.– Fr. 04.03.	Mo. 28.02.– Di. 01.03.	Mi. 02.03.– Do. 03.03.
Elektro- u. Hybrid- Kfz-Klimaanlagen	Kältetechnik B	Kfz-Kälte-Klima- anlagen mit CO ₂	Praxis an Kälteanlagen	Labor zu Kälte A-Online	Labor zu Kälte B-Online

März					
KW10	KW10	KW10	KW11	KW11	KW12
Mo. 07.03.– Fr. 11.03.	Mo. 07.03.– Di. 08.03.	Mi. 09.03.– Do. 10.03.	Mo. 14.03.– Fr. 18.03.	Mo. 14.03.– Do. 17.03.	Mo. 21.03.– Fr. 25.03.
Kältetechnik A für Wärmepumpen	Vorkurs Kältetechnik	Basic of Refrigeration	Kältetechnik A	Sonder- zertifizierung	Kältetechnik B

Präsenzkurse und Termine 2022

März				April	
KW12	KW12	KW13	KW13	KW14	KW14
Mo. 21.03.– Di. 22.03.	Mi. 23.03.– Fr. 25.03.	Mo. 28.03.– Fr. 01.04.	Mo. 28.03.– Di. 29.03.	Mo. 04.04.– Fr. 08.04.	Mo. 04.04.– Fr. 08.04.
Kältetechnik E Energieeffizienz	Elektrotechnik in Kälteanlagen	Praxis an Kälteanlagen	Einstieg in Kfz- Kälte-Klimaanlag.	Kältetechnik A	Kältetechnik C

April					
KW14	KW15	KW15	KW15	KW17	KW17
Di. 05.04.	Mo. 11.04.– Di. 12.04.	Mo. 11.04.– Di. 12.04.	Mi. 13.04.– Do. 14.04.	Mo. 25.04.– Fr. 29.04.	Di. 26.04.– Mi. 27.04.
Praxis Einzeltraining	Vorkurs Kältetechnik	Dichtheitsprüf. an Kälteanlagen	COOL-Update Aufrischungskurs	Praxis an Kälteanlagen	Steuerung/Regel. Kfz-Klimaanlagen

April	Mai				
KW17	KW18	KW18	KW18	KW18	KW18
Do. 28.04.	Mo. 02.05.– Fr. 06.05.	Mo. 02.05.– Di. 03.05.	Mo. 02.05.– Di. 03.05.	Mi. 04.05.	Mi. 04.05.
Elektro- u. Hybrid- Kfz-Klimaanlagen	Kältetechnik A	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Automotive A/C Basics	Gefährdung brennbare KM	Electric/hybrid vehicle HVAC

Mai					
KW18	KW19	KW19	KW20	KW20	KW20
Do. 05.05.– Fr. 06.05.	Mo. 09.05.– Fr. 13.05.	Mo. 09.05.– Fr. 13.05.	Mo. 16.05.– Fr. 20.05.	Mo. 16.05.– Fr. 20.05.	Mo. 16.05.– Fr. 20.05.
Automotive A/C with CO ₂	Kältetechnik B	Kfz-Kälte- Klimaanlagen A	Kältetechnik A	Praxis an Kälteanlagen	Kältetechnik D Projektierung

Mai				Juni	
KW21	KW21	KW21	KW22	KW23	KW25
Mo. 23.05.– Di. 24.05.	Mo. 23.05.	Di. 24.05.– Mi. 25.05.	Mo. 30.05.– Fr. 03.06.	Mi. 08.06.– Do. 09.06.	Mo. 20.06.– Fr. 24.06.
Dichtheitsprüf. an Kälteanlagen	Löten in der Kältetechnik	Praxis Kälteanl. Vertiefung	Kältetechnik C	Vorkurs Kältetechnik	Kältetechnik A

Juni			Juli		
KW25	KW26	KW26	KW27	KW27	KW28
Mo. 20.06.– Fr. 24.06.	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.
Schiene-fahrz.- Klimaanlagen	Kältetechnik B	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Praxis an Kälteanlagen	Vorkurs Kältetechnik	Kältetechnik A

Präsenzkurse und Termine 2022

Juli		August		September	
KW28	KW29	KW34	KW35	KW36	KW36
Mo. 11.07.– Fr. 15.07.	Mo. 18.07.– Di. 19.07.	Mi. 24.08.– Do. 25.08.	Mo. 29.08.– Fr. 02.09.	Mo. 05.09.– Fr. 09.09.	Mo. 05.09.– Di. 06.09.
Kältetechnik C	Dichtheitsprüf. an Kälteanlagen	Vorkurs Kältetechnik	Kältetechnik A	Kältetechnik B	Einstieg in Kfz- Klimaanlagen

September					
KW36	KW37	KW37	KW37	KW38	KW38
Mi. 07.09.	Mo. 12.09.– Fr. 16.09.	Mo. 12.09.– Fr. 16.09.	Mo. 12.09.– Di. 13.09.	Mo. 19.09.– Mi. 21.09.	Mo. 19.09.– Di. 20.09.
KM mit geringer Brennbarkeit	Praxis an Kälteanlagen	Kfz-Kälte- Klimaanlagen A	Hydraulik in Kälteanlagen	Kfz-Kälte- Klimaanlagen B	Dichtheitsprüf. an Kälteanlagen

September					
KW38	KW38	KW38	KW38	KW38	KW39
Mo. 19.09.– Di. 20.09.	Di. 20.09.	Mi. 21.09.– Do. 22.09.	Do. 22.09.	Fr. 23.09.	Mo. 26.09.– Fr. 30.09.
Labor zu Kälte A-Online	Kältemittel- gemische	Labor zu Kälte B-Online	Kälte- maschinenöle	Jubiläumsfeier s. Seite 43	Kältetechnik A

September			Oktober		
KW39	KW39	KW39	KW40	KW40	KW40
Mo. 26.09.– Fr. 30.09.	Mo. 26.09.– Di. 27.09.	Mi. 28.09.	Di. 04.10.– Fr. 07.10.	Di. 04.10.– Mi. 05.10.	Di. 04.10.– Mi. 05.10.
Kältetechnik C	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Gefährdung brennbare KM	Sonder- zertifizierung	Kältetechnik E Energieeffizienz	Steuerung/Regel. Kfz-Klimaanlagen

Oktober					
KW40	KW41	KW41	KW42	KW42	KW43
Do. 06.10.	Mo. 10.10.– Di. 11.10.	Di. 11.10.	Mo. 17.10.– Fr. 21.10.	Mo. 17.10.– Fr. 21.10.	Mo. 24.10.– Fr. 28.10.
Elektro- u. Hybrid- Kfz-Klimaanlagen	Vorkurs Kältetechnik	Praxis Einzeltraining	Kältetechnik B	Kältetechnik D Projektierung	Praxis an Kälteanlagen

Oktober		November			
KW43	KW43	KW44	KW44	KW45	KW45
Mo. 24.10.– Fr. 28.10.	Mo. 24.10.– Di. 25.10.	Mi. 02.11.– Do. 03.11.	Fr. 04.11.	Mo. 07.11.– Fr. 11.11.	Mo. 07.11.– Di. 08.11.
Kältetechnik A für Wärmepumpen	Kfz-Kälte-Klima- anlagen mit CO ₂	Fehlerdiagnose Kälte, Klima, WP	Sachkunde Kfz- Klimaanlagen	Kältetechnik A	Dichtheitsprüf. an Kälteanlagen

Präsenzkurse und Termine 2022

November					
KW45	KW45	KW46	KW46	KW46	KW46
Mi. 09.11.– Fr. 11.11.	Mi. 09.11.– Do. 10.11.	Mo. 14.11.– Mi. 16.11.	Mo. 14.11.– Di. 15.11.	Mo. 14.11.– Di. 15.11.	Mi. 16.11.
Kältetechnik mit CO ₂ -stationär	COOL-Update Auffrischkurs	Elektrotechnik in Kälteanlagen	Vorkurs Kältetechnik	Kälteanlagen mit brennbaren KM	Gefährdung brennbare KM

November					
KW47	KW47	KW47	KW48	KW48	KW48
Mo. 21.11.– Fr. 25.11.	Mo. 21.11.– Do. 24.11.	Do. 24.11.	Mo. 28.11.– Fr. 02.12.	Mo. 28.11.– Fr. 02.12.	Mo. 28.11.– Fr. 02.12.
Kältetechnik B	NH ₃ - u. subkrit. CO ₂ -Kälteanlage.	Effiziente WP-Anlagen	Kältetechnik A	Praxis an Kälteanlagen	Kfz-Kälte- Klimaanlagen A

Dezember					
KW49	KW49	KW49	KW50	KW50	KW50
Mo. 05.12.– Fr. 09.12.	Mo. 05.12.– Fr. 09.12.	Mo. 05.12.	Mo. 12.12.– Di. 13.12.	Mo. 12.12.	Di. 13.12.– Mi. 14.12.
Kältetechnik B	Kältetechnik C	Unterweisung Kältemittel	Dichtheitsprüfg. an Kälteanlagen	Löten in der Kältetechnik	Praxis Kälteanl. Vertiefung

Onlinekurse und Termine 2022

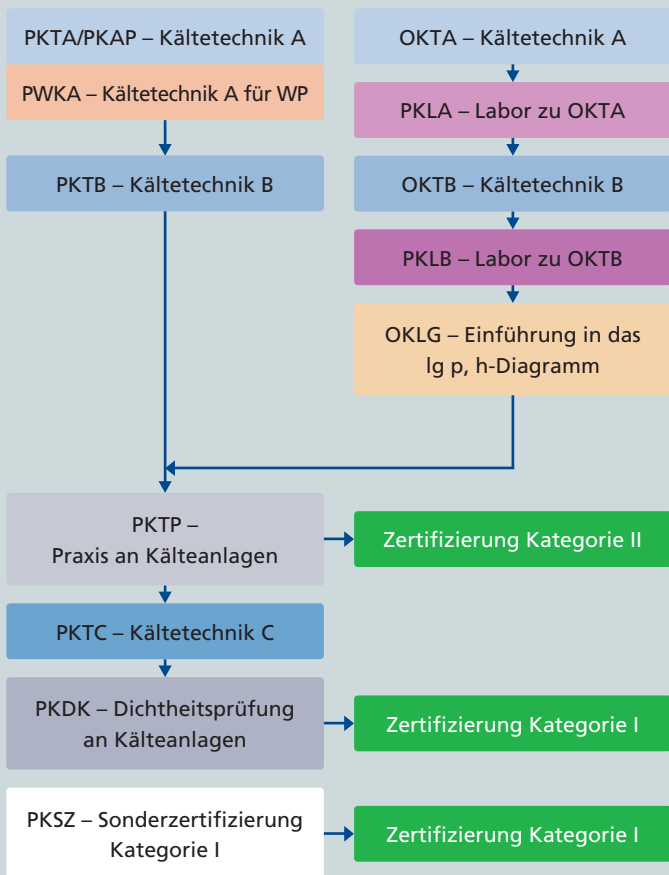
Die Termine der Onlinekurse finden Sie auf der TWK-Homepage unter den jeweiligen Kursseiten. Einige Webinare werden auch als Afterwork-Kurse angeboten; vier „Kompaktkurse zu verschiedenen Themen“ sind kostenfrei, vgl. Seite 42.



TWK-Team aus den Bereichen Prüfstelle, Weiterbildung und Sekretariat, Michael Stalter fehlt.

Sachkunde Zertifizierung nach F-Gas-Verordnung, EU 2015/2067 und Chemikalien-Klimaschutz-Verordnung

Ausbildungsgang zu Kategorie I und II



Ausbildungsgang zu Kategorie IV



Bei Komplettbuchung Kategorie I werden 10 % und bei Kategorie II 5 % Rabatt auf die Preise der Einzelkurse gewährt.

**Prüfungsgebühr für die Sachkundezertifizierung:
€ 130,- MwSt.-frei**

Voraussetzungen für die Zertifizierung 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. Voraussetzungen für die Sonderzertifizierung sind unter anderem mindestens zwei Jahre Berufspraxis in der Kältetechnik. Nähere Informationen siehe www.twk-karlsruhe.de/Zertifizierung.

„Es war für mich jedes Mal eine neue Freude, den weitgespannten Bogen von der Thermodynamik der Kälteerzeugung bis zur Klimatechnik, zu den kältetechnischen Verfahren in der Lebensmittelverarbeitung oder zur Kälteschutztechnik nachfahren zu können und damit die Universalität, welche diesem Fachgebiet innewohnt, zu empfinden.“

H. L. von Cube: Vorwort in „10 Jahre Kältetechnik – 1955 bis 1965“
VDI-Verlag, Düsseldorf, 1967

DENA-Punkte – Energieeffizienz-Expertenliste

Bei einigen Kursen kann eine Bescheinigung für die Energieeffizienz-Expertenliste (Förderprogramme des Bundes für Energieberatung Wohngebäude, Nichtwohngebäude und Mittelstand) ausgestellt werden.

Weitere Infos: www.twk-karlsruhe.de/DENA

POFS Firmenschulungen

Die TWK GmbH bietet Firmenschulungen an, die auf die speziellen Wünsche der Kunden zugeschnitten sind. Diese Kurse können als Online- oder Präsenzveranstaltung – sowohl extern als auch in den Räumen der TWK GmbH – stattfinden.



Vor Beginn erfolgt eine Abstimmung über die Ziele, den gewünschten Kursinhalt und das fachliche Niveau der Kursteilnehmer. Der Kursinhalt kann flexibel aus bereits bestehenden Modulen oder aus neuen Unterrichtseinheiten zusammengestellt werden.

Auf firmenspezifische Belange und Produkte kann vertraulich eingegangen werden. Wir erstellen Ihnen gerne ein Angebot mit einem individuellem Schulungsplan.

Infos und Anfrage:

www.twk-karlsruhe.de/Firmenschulungen

PKTV **Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik**

zweitägiger Kurs

Termine: KW 6, 10, 15, 23, 27, 34, 41 und 46

Kursgebühr: € 810,- MwSt.-frei

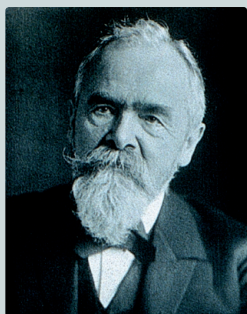
Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Vorkurs



Schwerpunktthemen

● Verdampfung, Verflüssigung ● Stoffgrößen ● Druck (Luftdruck, Über- und Absolutdruck) ● Temperatur ● Dampfdruckkurve ● Wärmemenge, Leistung, Effizienz ● Arten von Kältemitteln ● Aufbau einer einfachen Kompressionskälteanlage ● Hauptbauteile des Kältemittelkreislaufs



Prof. Dr. h. c. mult. Carl von Linde
(1842–1934)

- Wissenschaftler, Erfinder, Unternehmer
- 1868–1879 und 1892–1910: Prof. am Polytechnikum München (später TH)
- 1874: erste Kältemaschine mit Methyläther
- 1876: erste Kältemaschine mit Ammoniak
- 1879: Gründung der „Gesellschaft für Linde's Eismaschinen“ (LINDE AG)
- 1895: Patent zur Luftverflüssigung
- 1902: Patent zur Luftzerlegung

PKTA **Kältetechnik A**

fünftägiger Kurs, Kenntnisse von PKTV werden vorausgesetzt.

Termine: KW 2, 7, 11, 14, 18, 20, 25, 28, 35, 39, 45 und 48

Kursgebühr: € 1.720,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-A



Schwerpunktthemen

● thermodynamische Grundlagen ● Druck- und Temperaturmessung ● Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs ● Überhitzung, Unterkühlung ● Aufbau und Funktion der Hauptbauteile: Verdampfer, Drosselorgane, Verflüssiger, Verdichter ● Laborübungen an Kleinkälteanlagen

Einstieg zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I oder II möglich

PKTB Kältetechnik B

fünftägiger Kurs, Kenntnisse von PKTA werden vorausgesetzt.

Termine: KW 3, 8, 12, 19, 26, 36, 42, 47 und 49

Kursgebühr: € 1.720,- MwSt.-frei



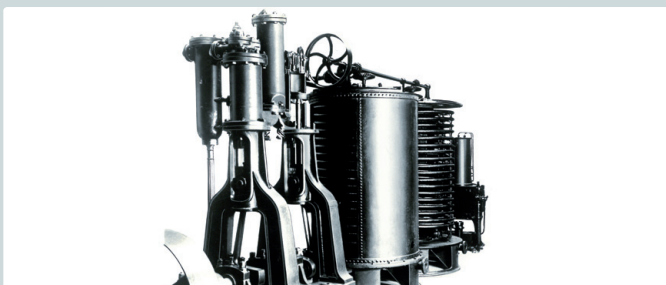
Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-B

Schwerpunktthemen

- lg p, h-Diagramm
- Komponenten des Kältemittelkreislaufs: Filtertrockner, Schauglas, Sammler, Ölabscheider, Magnetventil, Sicherheitsbauteile
- Kältemittel
- Inbetriebnahme einer Kälteanlage
- Normen, Richtlinien, F-Gas-Verordnung
- Fehlersuche am Kältemittelkreislauf

Folgekurs zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I oder II



Erste NH₃-Kältemaschine von Linde ca. 1876; Spaten-Brauerei, München

PKTP Praxis an Kälteanlagen

fünftägiger Kurs, Kenntnisse von PKTB werden vorausgesetzt.

Termine: KW 4, 9, 13, 17, 20, 27, 37, 43 und 48

Kursgebühr: € 1.790,- MwSt.-frei



Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Praxis

Schwerpunktthemen

- Kupferrohrbearbeitung
- Hartlöten mit Kupfer- und Silberlot
- Inbetriebnahme einer Kälteanlage: Druck- und Dichtheitsprüfung, Evakuieren, Kältemittel-Befüllung, Absaugen und Entsorgen von Kältemittel
- Montage des Kältemittelkreislaufs einer Kleinkälteanlage

Folgekurs zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I oder II

PKTC Kältetechnik C

fünftägiger Kurs, Kenntnisse von PKTB werden vorausgesetzt.

Termine: KW 5, 14, 22, 28, 39 und 49

Kursgebühr: € 1.720,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-C



Schwerpunktthemen

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

Folgekurs zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I



Prof. Dr. phil., Dr.-Ing. E. h. Richard Mollier
(1863–1935)

- 1896/1897: Prof. in Göttingen/Dresden
- 1904: „Neue Diagramme zur technischen Wärmelehre“ (VDI-Z., Bd. 48)
- ein herausragender Thermodynamiker
- 1923: Thermodynamik-Kongress in Los Angeles beschließt, dass alle Diagramme, die auf einer Achse den Wärmeinhalt (die Enthalpie) darstellen, weltweit „Mollier-Diagramme“ heißen sollen.

PKDK Dichtheitsprüfung an Kälteanlagen

zweitägiger Kurs, Kenntnisse von PKTV werden vorausgesetzt.

Termine: KW 6, 15, 21, 29, 38, 45 und 50

Kursgebühr: € 810,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Dichtheitspruefung



Schwerpunktthemen

- Dichtheitsprüfung/Lecksuche
- Normen, Richtlinien und Gesetze hinsichtlich Treibhauseffekt
- Dichtheitsprüfverfahren
- elektronische Lecksuchgeräte
- Dokumentation
- automatische Leckage-Erkennungssysteme
- praktische Anwendung von Lecksuchverfahren

Sachkunde Zertifizierung Kategorie IV, Folgekurs zur Kategorie I

PKLA

Labor zu Kältetechnik A-Online

zweitägiger Kurs, Kenntnisse von OKTA werden vorausgesetzt.

Termine: KW 9 und 38

Kursgebühr: € 810,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Labor-A

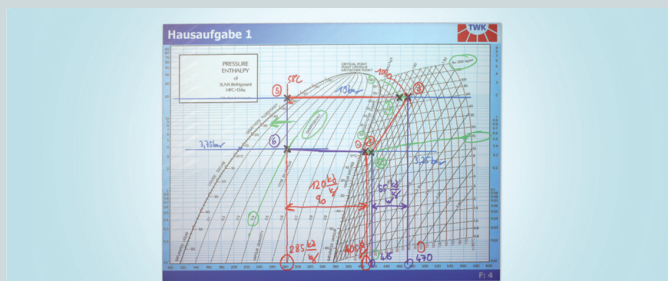
NEU



Schwerpunktthemen

- Vertiefung der im Onlinekurs Kältetechnik A vermittelten Theorie
- Druck- und Temperaturmessung am Kältemittelkreislauf
- Überhitzung, Unterkühlung
- Laborübungen zur Funktion der Komponenten des Kältemittelkreislaufs: Verdampfer, Drosselorgane, Verdichter, Verflüssiger

Folgekurs zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I/II



Druck-, Enthalpie-Diagramm oder Mollier-Diagramm eines Kältemittels

PKLB

Labor zu Kältetechnik B-Online

zweitägiger Kurs, Kenntnisse von OKTB werden vorausgesetzt.

Termine: KW 9 und 38

Kursgebühr: € 810,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Labor-B

NEU



Schwerpunktthemen

- Vertiefung der im Onlinekurs Kältetechnik B vermittelten Theorie
- Fehlersuche am Kältemittelkreislauf
- Praxisübungen zur Inbetriebnahme und Service einer Kälteanlage: Absaugen, Druckprüfung, Evakuieren, Kältemittelbefüllung, Dichtheitsprüfung
- Fehlersuche

Folgekurs zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I/II

PKSZ **Sonderzertifizierung Kategorie I**

viertägiger Kurs, Kenntnisse von PKTB/PKTP werden vorausgesetzt.

Termine: KW 11 und 40

Kursgebühr: € 1.450,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sonderzertifizierung



Schwerpunktthemen

- Funktion des Kältemittelkreislaufs
- Komponenten: Verdampfer, Verdichter, Verflüssiger, Drosselorgane, Rohrleitungskomponenten, Sicherheitsbauteile, Regler
- Kältemittel
- F-Gas-Verordnung
- Inbetriebnahme, Service
- Fehlersuche
- theoretische und praktische Prüfung

Sachkunde-zertifizierung Kategorie I nur für Berufserfahrene



Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Rudolf Plank
(1886–1973)

- 1926: Gründung des weltweit ersten Kältetechnischen Instituts in Karlsruhe
- 1936: Gründung des „Reichsinstituts für Lebensmittelfrischhaltung“ in Karlsruhe
- zweimal Rektor der TH Karlsruhe
- Handbuch der Kältetechnik (12 Bände)
- „Er überblickt die Kältetechnik in einem Ausmaß, wie es kaum einem anderen vergönnt sein dürfte.“ (Helmuth Hausen)

PKPE **Einzeltraining Praxis – Service/Inbetriebnahme**

eintägiger Kurs, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 14 und 41, sowie nach Vereinbarung

Kursgebühr: € 930,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Einzeltraining

NEU



Schwerpunktthemen

- Praxisübungen zur Inbetriebnahme einer Kälteanlage
- Absaugen
- Druckprüfung
- Evakuieren
- Kältemittel-Befüllung
- Dichtheitsprüfung
- Einstellen von Druckschaltern
- Messungen am Kältemittelkreislauf
- Fehlersuche
- Umgang mit Kältemitteln und Kältewerkzeug

Vorbereitung zur praktischen Prüfung (Zertifizierung Kat. I/II)

PKDP Kältetechnik D – Projektierung

fünftägiger Kurs, Kenntnisse von PKTC werden vorausgesetzt.

Termine: KW 20 und 42

Kursgebühr: € 1.720,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-D



Schwerpunktthemen

- Ig p, h-Diagramm
- Kühllastberechnung
- Auswahl von Verdampfern, Verflüssigern, Verdichtern und Drosselorganen nach Firmenunterlagen
- Kältemittelwahl
- Rohrleitungsdimensionierung: Druckabfall/Ölrückführung
- Analyse einer Kälteanlage
- Projektierungsbeispiel

„Prof. Rudolf Plank war nicht nur Hochschullehrer, sondern eine universell begabte Persönlichkeit. Er war fünf bis sechs Sprachen mächtig. Seine Vorlesungen über Thermodynamik blieben jedem, der sie gehört hat, aufgrund seiner klaren und präzisen Darstellung unvergesslich.“

Prof. V. Fünér (1984) über Prof R. Plank; aus:
„Die Kältetechnik, Karlsruhe und Professor Plank“ von J. Reichelt

PKEE Kältetechnik E – Energieeffizienz

zweitägiger Kurs, Kenntnisse von PKTB werden vorausgesetzt.

Termine: KW 12 und 40

Kursgebühr: € 880,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-E



Schwerpunktthemen

- Effizienz-Kennzahlen
- Kältemittel und Energieeffizienz
- Kühlstellenregler, Verbundregler
- elektronische Expansionsventile
- EC-Ventilatoren
- Verflüssigungsdruckregelung
- Anlagenschaltungen
- Abwärmenutzung bei Kälte- und Klimaanlage
- Wärmedämmung

zweieinhalbtägiger Kurs, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 4 und 45

Kursgebühr: € 1.090,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/CO2



Schwerpunktthemen

- Eigenschaften und Besonderheiten von CO₂
- Sicherheitsfragen
- trans- und subkritischer Kreislauf
- Schaltungsvarianten (einstufig, zweistufig, Booster, Kaskade, Hochdruckregelung, Ejektor, Pumpenumlauf)
- Messungen an einem transkritischen System und an einer Kaskade

Unterweisung CO₂ gemäß Betriebssicherheitsverordnung



Prof. Dr. Techn. Dr. h. c. mult. Gustav Lorentzen
(1915–1995)

- Univ. Trondheim/Norwegen (1952–1982)
- Gründung: kältetechnisches Institut
- Präsident der General Conference des International. Kälteinstituts (1979–1987)
- In fast 600 Fachbeiträgen setzte er sich u. a. stark für natürliche Kältemittel ein.
- 1988 legte er den Grundstein für R744 (CO₂) in Kfz-Klimaanlagen; nach rd. 30 Jahren wird sein Vorschlag Realität.

viertägiger Kurs, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 7 und 47

Kursgebühr: € 1.550,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/NH3



Schwerpunktthemen

- Eigenschaften von NH₃, CO₂ und R723
- Sicherheit, Unfallverhütung, Vorschriften, Gesetze
- überflutete Verdampfung, Pumpen- und Kaskadenkälteanlagen
- Anlagenbesichtigung
- Messungen an einer Kaskadenkälteanlage mit R717 und R744

Unterweisung NH₃ gemäß Betriebssicherheitsverordnung

PKBL

Kältemittel mit geringer Brennbarkeit (A2L)

eintägiger Kurs, kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 3 und 36

Kursgebühr: € 510,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/A2L



Schwerpunktthemen

- Kältemittelarten und -eigenschaften, R32, R1234yf, R1234ze
- Anwendungsbereiche, Effizienzvergleich
- Normen, Richtlinien und Gesetze
- Aufstellungskriterien
- praktischer Umgang mit A2L-Kältemitteln im Vergleich zu unbrennbaren Kältemitteln und Kohlenwasserstoffen

Unterweisung A2L-KM gemäß Betriebssicherheitsverordnung

„Es gibt für mich keinen Zweifel, dass praktisch alle normalen Kälteanlagen und Wärmepumpen in der Zukunft mit drei im Überfluss vorhandenen natürlichen Kältemitteln ausgerüstet werden können: Ammoniak, Propan (oder Gemische aus Kohlenwasserstoffen) und Kohlendioxid ... frei von Umweltproblemen.“

Prof. Dr. Gustav Lorentzen, Universität Trondheim, Norwegen,
auf der Tagung des Intern. Kälteinstituts in Hannover, Mai 1994

PKBK

Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln (Kohlenwasserstoffen)

zweitägiger Kurs, kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 5, 18, 26, 39 und 46

Kursgebühr: € 880,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kohlenwasserstoffe



Schwerpunktthemen

- Eigenschaften, Stoffdaten, Anwendungsbereiche
- Sicherheit und Unfallverhütung im Umgang mit A3-Kältemitteln
- Explosionsschutz
- R290, R600a, R1270, R170, R1150
- praktische Handhabung
- Servicearbeiten am Kältemittelkreislauf
- Normen- und Gesetzesübersicht

Unterweisung Kohlenwasserstoffe gemäß BetrSichV

eintägiger Kurs, kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 5, 18, 39 und 46

Kursgebühr: € 510,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

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
- Explosionsschutz
- Gaswarnanlagen



Prof. Dr.-Ing. Valerius Fünér
(1914–1995)

- Student und Doktorand bei Prof. Plank
- 1948–1980: Prof. an FH Karlsruhe
- 1968–1980: Prorektor an der FH KA
- 1952: Gründung der bekannten „Karlsruher Kältekurse“; Leitung: 30 Jahre
- Aufbau eines kältetechn. Laboratoriums
- seit 1981: Fünér-Preis für Studierende
- seit 2001: Fünér-Stiftung für den Studienschwerpkt. „Kälte-Klima-Umwelttechn.“

eintägiger Kurs

Termine: KW 21 und 50

Kursgebühr: € 530,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Loeten



Schwerpunktthemen

- Sicherheit und Unfallverhütung
- Kupferrohrbearbeitung
- Vorbereitung der Lötstelle
- Lötmaterialauswahl
- Brenneinstellung zum Löten mit Acetylen und Sauerstoff
- Löten mit Hart- und Silberlot
- Flussmittelauswahl
- Inertisierung
- Erstellen eines Lötwerkstücks

eineinhalbtägiger Kurs, Kenntnisse von PKTP werden vorausgesetzt.

Termine: KW 21 und 50

Kursgebühr: € 740,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Praxis-Vertiefung

NEU



Schwerpunktthemen

- Umrüstung einer Kälteanlage von einem thermostatischen auf ein elektronisches Expansionsventil mit Schrittmotor
- Absaugen ● Bauteilwechsel ● Löten ● Druckprüfung
- Dichtheitsprüfung ● Evakuieren ● Kältemittel-Befüllung
- Parametrierung

**„Sie gründeten die Kältekurse,
was große Anerkennung fand!
Und leiteten sie drei Jahrzehnte
mit großem Einsatz und Verstand.“**

J. Reichelt anlässlich der Verabschiedung von
Prof. V. Fünér 1984 aus dem aktiven Dienst

zweitägiger Kurs, Kenntnisse von PKTA werden vorausgesetzt.

Termine: KW 6 und 44

Kursgebühr: € 880,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Fehlerdiagnose



Schwerpunktthemen

- Funktion des Kältemittelkreislaufs ● systematische Fehlerdiagnose ● typische Störungsursachen und deren Behebung: Verschmutzung der Wärmeübertrager, Störungen am Expansionsventil und an Reglern, Verdichterausfall, Ölmangel, Ölrückführung, Abtauung ● Dokumentation

eintägiger Kurs

Termine: KW 3 und 49

Kursgebühr: € 440,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sicherheit



Schwerpunktthemen

- jährliche Unterweisung nach Betriebssicherheitsverordnung
- gesetzliche Anforderungen, Arbeitsschutz
- Gefahrenpotenziale von Kältemitteln und Kälteanlagen
- Sicherheitsdatenblatt
- Erste-Hilfe-Maßnahmen
- Handhabung und Transport von Kältemittelflaschen

Sicherheit und Unfallverhütung – jährliche Unterweisung BetrSichV



Einladung

ZUM KÄLTEKURS

AN DER STAATLICHEN

INGENIEURSCHULE KARLSRUHE

Einladung in den 50er Jahren; die Pyramide, ein Wahrzeichen von Karlsruhe

zweitägiger Kurs, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 15 und 45

Kursgebühr: € 810,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/COOL



Schwerpunktthemen

- Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs
- Überhitzung, Unterkühlung
- Komponenten
- aktuelle Normen, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze
- Trends in der Kältemittelentwicklung
- Inbetriebnahme und Service
- Dokumentationspflichten
- Fehlerdiagnose



- zeotrope und azeotrope Kältemittelgemische
- Berechnung von Kreisläufen mit zeotropen KM-Gemischen
- Auswirkung des Temperaturgleits (Regler, Wärmeübertrager, Entfeuchtung, Übertragungsleistung, Auslegung)
- Beurteilung von Kältemittelgemischen
- Entwicklungsstand



- chemische Grundlagen
- Mineralöle, synthetische und teilsynthetische Öle
- Anforderungen an Kältemaschinenöle
- Kennwerte und Normen (Viskosität, Fließpunkt, Flockpunkt, Wassergehalt, Löslichkeit)
- Beurteilung von Verunreinigungen
- kältetechnische Aspekte

zweitägiger Kurs

Termin: KW 37

Kursgebühr: € 880,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Hydraulik



Schwerpunktthemen

- Kälteträgerflüssigkeiten
- Rohrnetz- und Pumpenauslegung
- Auswahl der Wärmeübertrager
- praktische Vorgehensweise bei der Auswahl der Komponenten des Kälteträgerkreislaufs, hydraulische Berechnungen
- hydraulischer Abgleich
- Schaltungsvarianten
- Regelung



Teilnehmer der Sitzung des Stiftungsrats 2020 bei der TWK GmbH

Course in English – 2 days

Date: calendar week 10

Course fee: € 980,- VAT free

Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Refrigeration



Main topics

- basics of thermodynamics
- pressure, temperature
- operational principles of refrigeration circuits
- superheat, subcooling
- main components: evaporator, condenser, expansion valve, compressor
- measurements on the refrigerant circuit
- typical operation conditions

PETK **Elektrotechnik in Kälteanlagen**

dreitägiger Kurs

Termine: KW 12 und 46

Kursgebühr: € 1.220,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrotechnik



Schwerpunktthemen

- elektrische Grundlagen
- Dreh- und Wechselstrom
- sicheres Arbeiten an elektrischen Installationen
- Anlauf von Dreh- und Wechselstrommotoren
- Sicherheitskette der Kälteanlage
- Regelungs- und Steuerungstechnik
- systematische Fehlersuche
- Verdrahtungsübungen



v. l. n. r.: R. Burger, Prof. M. Wollfarth und M. Stalter beim Steuerberater

PFEK **Kfz-Kälte-Klimaanlagen – Einstieg**

zweitägiger Kurs für Einsteiger

Termine: KW 13 und 36

Kursgebühr: € 980,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kfz-Einstieg



Schwerpunktthemen

- Druck, Temperatur
- Verdampfung, Verflüssigung, Dampfdruckkurve
- Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs
- Komponenten: Verdichter, Verdampfer, Verflüssiger, Drosselorgan, Sammlertrockner, Akkumulator
- Systemvarianten
- Kältemittel
- Labormessungen

PFKA **Kfz-Kälte-Klimaanlagen A**

fünftägiger Kurs, Kenntnisse von PFEK werden vorausgesetzt.

Termine: KW 6, 19, 37 und 48

Kursgebühr: € 1.820,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kfz-Klimaanlagen-A



Schwerpunktthemen

- Funktion des Kältemittelkreislaufs
- Überhitzung, Unterkühlung
- lg p, h-Diagramm
- Aufbau und Funktion der Bauteile des Kältemittelkreislaufs
- h, x-Diagramm
- Kältemittel: R134a, R1234yf, R744
- Klimaanlagen-Service
- Messungen an Kältemittelkreisläufen

Zertifizierung EG 307/2008 (Kfz-Klimaanlagen) möglich: € 130,-



Werbung von 2007 einer Pkw-Zulieferfirma für das Kältemittel R744 (CO₂)

PFKB **Kfz-Kälte-Klimaanlagen B**

dreitägiger Kurs, Kenntnisse von PFKA werden vorausgesetzt.

Termine: KW 7 und 38

Kursgebühr: € 1.270,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kfz-Klimaanlagen-B



Schwerpunktthemen

- Aufbau und Funktion der Kfz-Kälte-Klimaanlage
- Verflüssiger mit Unterkühlungsstrecke, Plateau
- Verdichterleistungsregelung
- Kältemaschinenöl
- Öleinfluss, Ölwurfmessung
- flexible Leitungen
- Akustik
- Anlagen mit mehreren Verdampfern
- innerer Wärmeübertrager

zweitägiger Kurs, Kenntnisse von PFKA werden vorausgesetzt.

Termine: KW 8 und 43

Kursgebühr: € 980,- MwSt.-frei

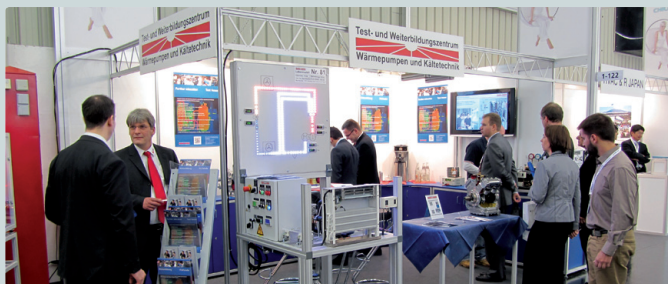
Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/R744



Schwerpunktthemen

- Eigenschaften von R744 im Vergleich zu R134a und R1234yf
- transkritischer Kältemittelkreislauf
- Hochdruckregelung
- Sicherheitsaspekte
- Stillstandsdruck
- Bauteile der R744-Kälte-Klimaanlage
- Wärmepumpenbetrieb
- Messungen an einer transkritischen R744-Anlage



Ausstellungsstand der TWK GmbH auf der Messe Chillventa in Nürnberg

eintägiger Kurs, kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termin: KW 44

Kursgebühr: € 640,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sachkunde-Kfz



Schwerpunktthemen

- Aufbau und Funktion der Kfz-Klimaanlage
- Komponenten des Kältemittelkreislaufs
- Sicherheit und Unfallverhütung
- Umwelteinflüsse der Kältemittel
- aktuelle Richtlinien zum Kältemiteleinsatz im Kfz
- Rückgewinnung von Kältemitteln
- Klimaservicegeräte

Sachkunde Zertifizierung EG 307/2008 (Kfz-Klimaanlagen)

eintägiger Kurs, Kenntnisse von PFEK werden vorausgesetzt.

Termine: KW 7, 17 und 40

Kursgebühr: € 640,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrofahrzeuge



Schwerpunktthemen

- Anforderungen an das Thermomanagement der Batterie
- Einbindung der Batteriekühlung in das Kühlsystem des Fahrzeugs: Luftkühlung, Flüssigkeitskühlung (Chiller), Kältemittelkühlung, Peltier-Element
- E-Verdichter
- Effizienz
- Wärmepumpenbetrieb
- Systemvarianten



TWK-Symposium zu „Pkw-Klimatisierung“ mit 10 externen Referenten

zweitägiger Kurs, Kenntnisse von PFEK werden vorausgesetzt.

Termine: KW 17 und 40

Kursgebühr: € 1.130,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Regelung-Kfz



Schwerpunktthemen

- Grundlagen und Ziele der Fahrzeugklimatisierung
- Hauptkomponenten des Klimaanlagensystems
- Systemvarianten
- Energiebilanz
- Luftführung
- Zuheizsysteme
- Regelungskonzepte
- Aktuatoren
- Sensoren
- Applikation und Testfälle
- Entwicklungstendenzen

PFBA Basics of Automotive A/C-Systems

Course in English – 2 days

Date: calendar week 18

Course fee: € 1.090,- VAT free

Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Automotive-AC



Main topics

- basics of thermodynamics
- operating principles of automotive a/c-systems
- pressure, temperature
- super-heat, subcooling
- components and operating principles: compressor, evaporator, condenser, expansion valve
- measurements on the refrigerant circuit



TWK-Testpersonen beim ersten papierlosen Kurs mit Tablets im Mai 2021

PFAC Automotive A/C-Systems with R744 (CO₂)

Course in English – 2 days, knowledge of PFBA required.

Date: calendar week 18

Course fee: € 1.090,- VAT free

Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Automotive-R744



Main topics

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

Course in English – 1 day, knowledge of PFBA required.

Date: calendar week 18

NEU

Course fee: € 670,- VAT free

Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Electric-AC



Main topics

- thermal management ● battery cooling: air cooling, liquid cooling (chiller), refrigerant cooling, peltier element
- electric compressors ● interior heating options: heat pump operation of the air-conditioning system, PTC (air, water circuit), fuel auxiliary heater ● system variants



Zum Lehrgangsende – ein Gruppenfoto vor einer Luft/Wasser-Wärmepumpe

fünftägiger Kurs, kältetechnische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termin: KW 25

Kursgebühr: € 1.720,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Schienenfahrzeuge



Schwerpunktthemen

- thermodynamische Grundlagen ● Funktion des Kältemittelkreislaufs ● Überhitzung, Unterkühlung ● Hauptbauteile ● lg p, h-Diagramm ● Mollier-h, x-Diagramm
- Kältemittel ● Kaltluftkälteanlage ● Wärmepumpenbetrieb ● Inbetriebnahme, Service ● Fehlersuche

Zertifizierung EG 307/2008 (Kfz-Klimaanlagen) möglich: € 130,-

PWKA Kältetechnik A für Wärmepumpen

fünftägiger Kurs, Kenntnisse von PKTV werden vorausgesetzt.

Termine: KW 10 und 43

Kursgebühr: € 1.720,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-A-WP



Schwerpunktthemen

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

Einstieg zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I oder II möglich



Vier Luft/Wasser-Wärmepumpen zum Heizen u. Kühlen vor dem Gebäude

PWEW Effiziente Wärmepumpenanlagen Planung, Fehlervermeidung, Optimierung

eintägiger Kurs, Wärmepumpen-Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termin: KW 47

Kursgebühr: € 640,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/WP-Effizienz



Schwerpunktthemen

- positive und negative Anlagenbeispiele
- effiziente Wärmepumpenanlagen für Mehrfamilienhäuser und Bürogebäude
- Optimierung von bestehenden Wärmepumpenanlagen
- 10-Punkte-Check bei zu hohem Strombedarf, bei zu niedriger Arbeitszahl und bei Störungen

OKTV **Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik**

zweitätiges Webinar

Termine: KW 2, 11, 22, 40 und 47

Kursgebühr: € 545,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Vorkurs-Online



Schwerpunktthemen

● Verdampfung, Verflüssigung ● Stoffgrößen ● Druck (Luftdruck, Über- und Absolutdruck) ● Temperatur ● Dampfdruckkurve ● Wärmemenge, Leistung, Effizienz ● Arten von Kältemitteln ● Aufbau einer einfachen Kompressionskälteanlage ● Hauptbauteile des Kältemittelkreislaufs



Rainer Burger, Leiter „Weiterbildung“, in einem der TWK-Vortragsräume

OKTA **Kältetechnik A**

zweitätiges Webinar, Kenntnisse von OKTV werden vorausgesetzt.

Termine: KW 3, 12, 13, 26 und 49

Kursgebühr: € 545,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaelteteknik-A-Online



Schwerpunktthemen

● thermodynamische Grundlagen ● Druck- und Temperaturmessung ● Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs und seiner Hauptbauteile ● Überhitzung ● Unterkühlung ● Verdampfer ● Drosselorgane ● Verflüssiger ● Verdichter

Einstieg zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I oder II möglich

OKTB Kältetechnik B

zweitägiges Webinar, Kenntnisse von OKTA werden vorausgesetzt.

Termine: KW 4, 27, 42 und 50

Kursgebühr: € 545,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltetechnik-B-Online



Schwerpunktthemen

- Komponenten des Kältemittelkreislaufs: Filtertrockner, Schauglas, Sammler, Ölabscheider, Magnetventil, Sicherheitsbauteile
- Kältemittel
- Inbetriebnahme einer Kälteanlage
- Normen, Richtlinien, F-Gas-Verordnung
- Fehlersuche am Kältemittelkreislauf

Folgekurs zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I oder II



Filmaufnahme für die TWK-Homepage: Thema „Lecksuche am Cu-Rohr“

OKLG Einführung in das lg p, h-Diagramm

eintägiges Webinar, Kenntnisse von OKTA werden vorausgesetzt.

Termine: KW 5, 28 und 43

Kursgebühr: € 360,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/lgph-Online



Schwerpunktthemen

- Aufbau des lg p, h-Diagramms
- Einzeichnen eines Kältemittelkreislaufs anhand von Messdaten
- Ablesen von Stoffdaten: spezifische Enthalpie, Dichte, spezifisches Volumen, spezifische Entropie, Dampfgehalt
- Druckabfälle
- Leistungs- und Effizienzbeurteilung

Folgekurs zur Sachkunde Zertifizierung Kategorie I oder II

OKHX Einführung in das h, x-Diagramm

eintägiges Webinar

Termine: KW 5 und 43

Kursgebühr: € 360,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/hx-Online



Schwerpunktthemen

- Aufbau des Mollier-h, x-Diagramms
- lufttechnische Prozesse: Kühlen, Entfeuchten, Heizen, Mischen, Befeuchten
- Taupunkt
- Feuchtkugeltemperatur
- sensible, latente Kälteleistung
- Berechnungssoftware
- Messung der Luftfeuchtigkeit
- Berechnungsbeispiele



Lehrgangsteilnehmer an einer historischen Kältemaschine von H. Bacher

OKAK Aktuelle Kältemittelsituation

dreistündiges Webinar

Termine: KW 3, 15, 28 und 39

Kursgebühr: € 200,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kaeltemittel-Online



Schwerpunktthemen

- Umwelteigenschaften synthetischer und natürlicher Kältemittel
- aktuelle Gesetzeslage zum Kältemiteleinsatz, F-Gas-Verordnung
- Überblick, Eigenschaften, Besonderheiten, Trends: Kohlenwasserstoffe, CO₂, Ammoniak, synthetische Low-GWP-Kältemittel
- Betreiberpflichten

OKCO

Kältetechnik mit dem Kältemittel CO₂ – stationär

eintägiges Webinar, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 4, 19 und 37

Kursgebühr: € 360,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/CO2-Online



Schwerpunktthemen

- Eigenschaften und Besonderheiten von CO₂
- Sicherheitsfragen
- trans- und subkritischer Kreislauf
- Anforderungen an die Komponenten
- Betriebsbedingungen
- Hochdruckregelung
- Schaltungsvarianten (einstufig, zweistufig, Booster, Kaskade, Ejektor, Pumpenumlauf)

Unterweisung CO₂ gemäß Betriebssicherheitsverordnung



Wärmepumpen-Symposium im Akademiehotel; Referent: Prof. W. Schenk

OKBL

Kältemittel mit geringer Brennbarkeit (A2L)

fünfstündiges Webinar, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 8, 27 und 36

Kursgebühr: € 320,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/A2L-Online



Schwerpunktthemen

- Kältemittelarten und -eigenschaften, R32, R1234yf, R1234ze
- Anwendungsbereiche, Effizienzvergleich
- Normen, Richtlinien und Gesetze
- Aufstellungskriterien
- Umgang mit A2L-Kältemitteln im Vergleich zu unbrennbaren Kältemitteln und Kohlenwasserstoffen

Unterweisung A2L-KM gemäß Betriebssicherheitsverordnung

eintägiges Webinar, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 2, 11, 26, 37 und 48

Kursgebühr: € 360,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/KW-Online



Schwerpunktthemen

- Eigenschaften, Stoffdaten, Anwendungsbereiche
- Sicherheit und Unfallverhütung im Umgang mit A3-Kältemitteln
- Explosionsschutz
- R290, R600a, R1270, R170, R1150
- praktische Handhabung
- Servicearbeiten am Kältemittelkreislauf
- Normen- und Gesetzesübersicht

Unterweisung Kohlenwasserstoffe gemäß BetrSichV



Kursteilnehmerinnen beim Aufbau einer Kleinkälteanlage; hier beim Lötén

vierstündiges Webinar

Termine: KW 3, 15, 27 und 45

Kursgebühr: € 260,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Sicherheit-Online



Schwerpunktthemen

- jährliche Unterweisung nach Betriebssicherheitsverordnung
- gesetzliche Anforderungen, Arbeitsschutz
- Gefahrenpotenziale von Kältemitteln und Kälteanlagen
- Sicherheitsdatenblatt
- Erste-Hilfe-Maßnahmen
- Handhabung und Transport von Kältemittelflaschen

Sicherheit und Unfallverhütung – jährliche Unterweisung gem. BetrSichV

OKLK **Leistungsregelung von Kälteanlagen**

dreistündiges Webinar, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 7 und 36

Kursgebühr: € 200,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/LR-Online



Schwerpunktthemen

- Einflüsse der Leistungsregelung auf die Kälteleistung eines Kältemittelkreislaufs
- Verdichtereinsatzgrenzen
- Ölrückführung
- mögliche Verfahren zur Leistungsregelung: Heißgasbypass, Druckregelung, Zylinderabschaltung, interner Bypass, Drehzahlregelung, Frequenzumformer



Praxiskurs-Teilnehmer errichten an vier Nachmittagen eine Kälteanlage

OKAV **Abtattung von Verdampfern**

eineinhalbstündiges Webinar, kältetechn. Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Termine: KW 6 und 42

Kursgebühr: € 100,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Abtau-Online



Schwerpunktthemen

- Ursachen der Verdampferbereifung
- Einflüsse einer zunehmenden Bereifung auf den Kältemittelkreislauf
- Funktion verschiedener Abtauverfahren: Umluft, elektrisch, Heißgas, Kreislaufumkehr
- Anforderungen
- Abtausteuerng
- Komponenten
- Schaltungsvarianten

OKBR Basics of Refrigeration

Online training in English – 2 days

Dates: calendar week 3 and 22

Course fee: € 595,- VAT free

Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Refrigeration-Online



Main topics

- basics of thermodynamics
- pressure, temperature
- operational principles of refrigeration circuits
- superheat, subcooling
- main components: evaporator, condenser, expansion valve, compressor
- measurements on the refrigerant circuit
- typical operation conditions



Carsten Colling, TWK, bespricht bei einem Präsenzkurs die Hausaufgaben

OKAR Advanced Refrigeration

Online training in English – 2 days, knowl. of OKBR is required.

Date: calendar week 25

Course fee: € 595,- VAT free

Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Adv-Refrigeration-Online

NEU



Main topics

- lg p, h-diagram
- components of the refrigerant circuit: filter dryer, sight glass, receiver, oil separator, solenoid valve, safety components
- refrigerants
- commissioning a refrigeration system
- directives
- F-gas regulation
- troubleshooting on the refrigerant circuit

OFEK Kfz-Kälte-Klimaanlagen – Einstieg

eintägiges Webinar

Termine: KW 2 und 36

Kursgebühr: € 410,- MwSt.-frei

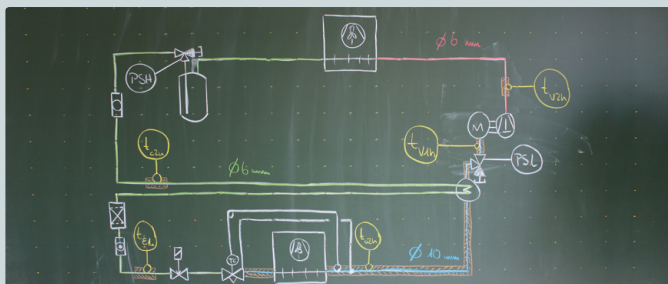
Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kfz-Einstieg-Online



Schwerpunktthemen

● Druck, Temperatur ● Verdampfung, Verflüssigung, Dampfdruckkurve ● Kältemiteleeigenschaften ● Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs ● Komponenten: Verdichter, Verdampfer, Verflüssiger, Drosselorgan, Sammlertrockner, Akkumulator, Batteriekühler



Tafelskizze von Marco Fix, TWK, zum Aufbau eines Kältemittel-Kreislaufs

OFKA Kfz-Kälte-Klimaanlagen

zweitägiges Webinar, Kenntnisse von OFEK werden vorausgesetzt.

Termine: KW 8, 27 und 42

Kursgebühr: € 565,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kfz-Online



Schwerpunktthemen

● Aufbau und Funktion des Kältemittelkreislaufs
● Überhitzung, Unterkühlung ● Einführung in das lg p, h-Diagramm ● Hauptbauteile: Verdampfer, Verdichter, Verflüssiger, Drosselorgane, Akkumulator, Sammlertrockner
● Leistungsregelung ● Kältemittel: R134a, R1234yf, R744

OFCO

Kfz-Kälte-Klimaanlagen mit R744 (CO₂) – kompakt

eineinhalbstündiges Webinar, Kenntn. von OFKA vorausgesetzt.

Termine: KW 15, 37 und 50

Kursgebühr: € 100,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/R744-Online



Schwerpunktthemen

● Stoffdaten und Eigenschaften des Kältemittels CO₂ im Vergleich zu R134a und R1234yf ● Besonderheiten des transkritischen Kältemittelkreislaufs ● Hochdruckregelung für maximale Effizienz ● Kurzüberblick: Systemaufbau und Komponenten der Kfz-Kälte-Klimaanlagen mit R744



Erzeugung von Trockeneis durch Entnahme von CO₂ aus der Gasflasche

OFCV

Kfz-Kälte-Klimaanlagen mit R744 (CO₂) – intensiv

eintägiges Webinar, Kenntnisse von OFKA werden vorausgesetzt.

Termine: KW 9 und 47

Kursgebühr: € 460,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/R744-intensiv-Online

NEU



Schwerpunktthemen

● Stoffdaten und Eigenschaften des Kältemittels CO₂ im Vergleich zu R134a und R1234yf ● Besonderheiten des transkritischen Kältemittelkreislaufs ● Hochdruckregelung für maximale Effizienz ● Systemaufbau und Komponenten der Kfz-Kälte-Klimaanlagen mit R744 ● Sicherheit im Umgang mit CO₂

eintägiges Webinar, Kenntnisse von OFEK werden vorausgesetzt.

Termine: KW 10, 28 und 43

Kursgebühr: € 460,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Elektrofahrzeuge-Online



Schwerpunktthemen

- Anforderungen an das Thermomanagement der Batterie
- Einbindung der Batteriekühlung in das Kühlsystem des Fahrzeugs: Luftkühlung, Flüssigkeitskühlung (Chiller), Kältemittelkühlung, Peltier-Element
- E-Verdichter
- Effizienz
- Wärmepumpenbetrieb
- Systemvarianten



Messungen der wichtigsten technischen Daten an einer Pkw-Klimaanlage

OFKO

Öleinfluss und Ölrückführung im Kfz-Kältemittelkreislauf

zweistündiges Webinar, Kenntnisse von OFEK werden vorausgesetzt.

Termine: KW 4, 19 und 45

Kursgebühr: € 130,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Oel-Online



Schwerpunktthemen

- Aufgaben des Kältemaschinenöls
- Einflüsse auf den Ölwurf eines Verdichters
- Ölverteilung im Kältemittelkreislauf
- Funktion der Ölrückführung
- kritische Bauteile
- Einflüsse des Öls auf den Kältemittelkreislauf
- Verfahren zur Ölwurfmessung
- Rohrleitungsdimensionierung

eineinhalbstündiges Webinar, Kenntn. von OFKA vorausgesetzt.

Termine: KW 11, 19 und 45

Kursgebühr: € 100,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Verdampfer-Online



Schwerpunktthemen

● Anwendungsbeispiele ● Schaltungsvarianten für Klimatisierung und Batteriekühlung ● Komponenten ● Regelungskonzepte ● Besonderheiten: Füllmengenbestimmung, Ölhaushalt, Druckabfall, Stabilität ● Betriebsverhalten bei der Zu- oder Abschaltung eines Verdampfers



„Durch Messen zum Wissen“ – Kamerlingh Onnes, Nobelpreisträger 1913

Online training in English – 2 days

Dates: calendar week 8 and 36

Course fee: € 620,- VAT free

Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Automotive-AC-Online



Main topics

● basics of thermodynamics ● operating principles of automotive a/c-systems ● pressure, temperature ● superheat, subcooling ● components and operating principles: compressor, evaporator, condenser, expansion valve, accumulator, receiver dryer ● system variants

OFAC

Automotive A/C-Systems with R744 (CO₂)

Online training in English – 1 day, knowledge of OFBA is required.

Dates: calendar week 13 and 36

Course fee: € 460,- VAT free

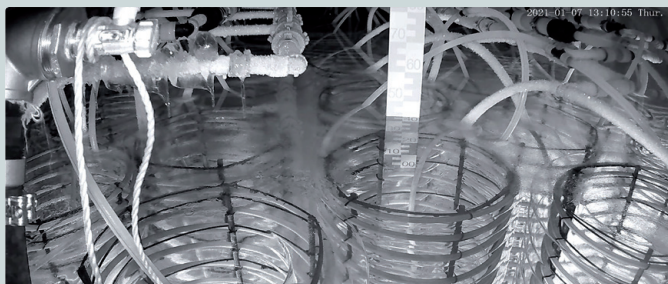
Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Automotive-R744-Online



Main topics

- introduction to the refrigerant circuit
- properties of R744 compared to R134a or R1234yf
- transcritical refrigerant circuit
- high pressure regulation
- components: evaporator, compressor, gas cooler, expansion valve
- p, h-diagram analyses
- safety issues



Eisspeicher unterhalb des TWK-Parkplatzes; Behälter-Volumen rd. 100 m³

OFEV

Electric and hybrid vehicle HVAC systems

Online training in English – 1 day, knowledge of OFBA is required.

Dates: calendar week 10 and 38

Course fee: € 460,- VAT free

Info and booking:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Electric-AC-Online

NEU



Main topics

- thermal management
- battery cooling: air cooling, liquid cooling (chiller), refrigerant cooling, peltier element
- electric compressors
- interior heating options: heat pump operation of the air-conditioning system, PTC (air, water circuit), fuel auxiliary heater
- system variants

zweistündiges Webinar

Termine: KW 5 und 42

Kursgebühr: € 100,- MwSt.-frei

Infos und Buchung:

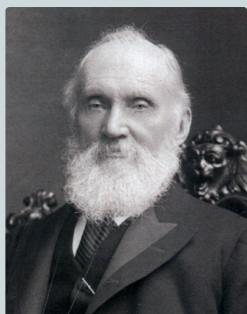
www.twk-karlsruhe.de/kurse/WP-Gutachten-Online

NEU



Schwerpunktt Themen

- Praktische Vorgehensweise bei Problemen mit der Wärmepumpenanlage
- typische Fehler
- Fehleranalyse
- Handlungsempfehlungen für den Installateur
- Planungshinweise
- Einflüsse auf die Effizienz von Wärmepumpenanlagen
- Fallbeispiele aus der Gutachtertätigkeit

Erfahrungen aus der Tätigkeit eines Wärmepumpengutachters

Prof. William Thomson,
der spätere Lord Kelvin (1824–1907)

- 1846 (mit 22 Jahren): Prof. für theoretische Physik an der Universität Glasgow
- Forschungsgebiete: Elektrizitätslehre und Thermodynamik
- ein universell begabter Wissenschaftler
- 1848 (mit 24 Jahren) begründet er die absolute Temp.-Skala, die Kelvin-Skala
- „World Refrigeration Day“ – jährlich am 26.06., dem Geburtstag von Lord Kelvin

eineinhalbstündige Webinare

Termine: KW 2, 25, 37 und 45

Kursgebühr: **kostenfrei**

Infos und Buchung:

www.twk-karlsruhe.de/kurse/Kompaktkurse

Neue Themen



Themen

- Komprimiert – Verdichter für Kältemaschinen und Wärmepumpen
- World Refrigeration Day 2022: Kühlen mit Eis – Vom Eisblock zum Eisbreisystem
- R744-Anwendung in Kfz-Kälte-Klimaanlagen
- Novellierung der europäischen F-Gase-Verordnung



Teilnehmer u. Dozenten des 1. Kältekurses 1952 am Staatstechnikum KA

EINLADUNG – TAG DER OFFENEN TÜR

1935 hat der berühmte Professor Rudolf Plank vom Kältetechnischen Institut der Technischen Hochschule Karlsruhe seine Institutsangehörigen mit folgendem Rundschreiben zu einer „Fahrt ins Blaue“ eingeladen: „Wohlan denn, liebe Mannschaft, was geht uns die Wissenschaft an?! **Nicht Arbeit nur ist's die Erfolg schafft, auch Freude bringt uns voran.**“ Wie einer seiner Schüler, Professor Valerius Fünér, 1984 in einem Beitrag über R. Plank schrieb, war er bei solchen Anlässen stets ein „**großzügiger Gastgeber.**“ Das wollen wir auch sein, wenn wir Sie für Freitag, 23. September 2022 zu einem „Tag der offenen Tür“ zu uns nach Stutensee bei Karlsruhe einladen. Näheres werden wir noch bekanntgeben. Natürlich müssen wir die Zahl der Gäste aus Platzgründen begrenzen. Je früher Sie sich anmelden, desto besser. E-Mail: info@twk-karlsruhe.de

Gründungsvater unserer Einrichtung war Prof. Dr.-Ing. Valerius Fünér, der 1952 deutschlandweit die ersten kältetechnischen Weiterbildungskurse aus der Taufe hob und 30 Jahre leitete. Nachdem er dieser Lehrgänge 1980 seinem Nachfolger, Prof. Dr.-Ing. Johannes Reichelt, übertrug, wurden diese kontinuierlich ausgebaut: Aus **einem** 9-wöchigen Kurs **pro Jahr** entwickelten sich rd. 60 Präsenz- und Online-Kurse zur „stationären Kältetechnik“, zu „Fahrzeug-Kälte-Klimaanlagen“ und „Wärmepumpen“, hinzu kommen zahlreiche Firmenschulungen.

Parallel zu den „Kältekursen“ baute Fünér Anfang der 50er Jahre mit Unterstützung der Kälteindustrie auch eine kältetechnische Prüfstelle auf. Diese arbeitet heute schwerpunktmäßig auf dem Gebiet der Kälte-Klima-Anlagen für Pkw, Lkw, Busse und Schienenfahrzeuge.

Anlässlich des 70-jährigen Jubiläums der „Karlsruher Kältekurse mit Prüfstelle“ freut sich das TWK-Team über Ihren Besuch!

23.09.2022**Save the Date**



v.l.n.r.: Karin Anderl, Monika Schindler, Simone Müller, Margot Bleiholder

Anmeldungen können per E-Mail oder Post bzw. Fax sowie online unter www.twk-karlsruhe.de erfolgen.

Anmeldungen werden nach Erhalt zeitnah 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 abzusagen. Die bereits entrichtete Teilnahmegebühr wird dann zurückerstattet. Darüber hinausgehende Ansprüche gegen den Veranstalter sind ausgeschlossen.

Die genannten Kursgebühren gelten bis 31.12.2022. Diese sind MwSt.-befreit.

Alle Angaben ohne Gewähr – Änderungen vorbehalten.

Unter www.twk-karlsruhe.de/Hotel-Liste finden Sie nahe gelegene Unterkünfte.

Unser Büro-Team beantwortet gerne Ihre Fragen.

**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
Internet: www.twk-karlsruhe.de**

