



Weiterbildung 2024

Kältetechnik

**Fahrzeug-Kälte-
Klimaanlagen**

Wärmepumpen

INHALT



NH₃-Kurs mit zwei Referenten (vorne von links): C. Colling und T. Petrat

Präsenz- und Onlinekurse 3

Kältetechnik

Sachkundezertifizierung, Ausbildungsgänge,
natürliche und synthetische Kältemittel,
Spezialkurse, englischsprachige Kurse 4-8

Wärmepumpen

Warum Wärmepumpen? Gegenwart und Zukunft,
Übersicht WP-Kursangebot, Sachkundiger für
Wärmepumpensysteme nach VDI 4645 9-11

Fahrzeug-Kälte-Klimaanlagen

Kälte-, Klimaanlage und Wärmepumpen in Pkw,
Omnibussen, Nutz- und Schienenfahrzeugen,
Sachkunde, englischsprachige Kurse 12-13

Sonderveranstaltungen

Symposium, Firmenschulungen, Kooperationen 14

Prüfstelle 15

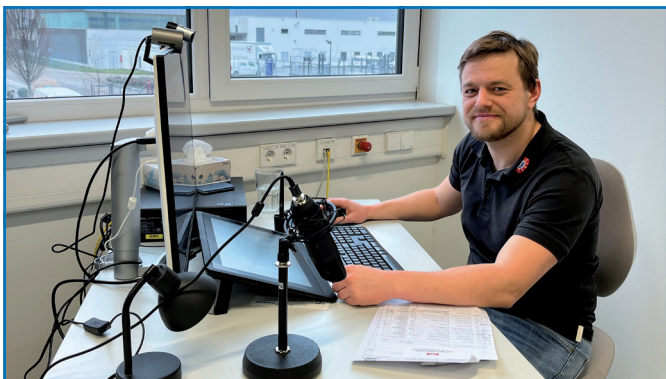
Anmeldung 16

**Aktuelle Stellenangebote
im Weiterbildungs- und Prüfstellenbereich**

Referenten für Weiterbildungskurse,
Elektriker, Prüfsingenieure



PRÄSENZ- UND ONLINEKURSE



R. Otto bei der Präsentation am Arbeitsplatz für die Live-Onlinekurse

Die **Gesamtübersicht** der angebotenen Präsenz- und Onlinekurse siehe: www.twk-karlsruhe.de/Kurse



Die Vorteile der Präsenzkurse:

- Kleingruppen mit maximal 12 Teilnehmern
- hoher Praxisanteil durch viele Laborübungen
- Es stehen über 100 Labormodelle zur Verfügung.
- Während des Unterrichts und bei den Laborübungen werden die Teilnehmer kontinuierlich in den Lehrstoff einbezogen.
- intensives Lernen durch Wiederholungen, Übungsaufgaben und Gruppenarbeit
- In den Pausen werden Erfrischungsgetränke, belegte Brötchen, Mittagessen und Snacks kostenlos angeboten.

Die Vorteile der Onlinekurse:

- keine Reise- und Übernachtungskosten
- **Live-Onlinekurse**
- Fragen an die Referenten können direkt per Chatfunktion und Mikrofon oder anschließend per E-Mail gestellt werden.
- Während des Unterrichts werden die Teilnehmer durch Übungen und Fragen kontinuierlich in den Lehrstoff einbezogen.
- interaktive Online-Übungen

KÄLTETECHNIK

Verschiedene **Grundlagenkurse** ermöglichen den Einstieg in die Kältetechnik bis hin zur Zertifizierung. Alle Kurse können auch ohne die Sachkundeprüfungen besucht werden.

Angeboten werden die **Sachkundezertifizierung** nach der **F-Gas-Verordnung** (EU 517/2014), der **Chemikalien-Klimaschutz-Verordnung** und der Durchführungsverordnung (EU 2015/2067, Kategorie I, II und IV).

Detaillierte Informationen zur Zertifizierung siehe:
www.twk-karlsruhe.de/Zertifizierung



Einsteigern wird empfohlen, vor den nachfolgenden Pflichtveranstaltungen die Kurse PKTV oder OKTV zu besuchen.

PKTV – Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik

OKTV – Vorkurs – Einstieg in die Kältetechnik

P: Präsenzkurse

O: Onlinekurse

Ausbildungsgang zur Kategorie I und II

PKTA – Kältetechnik A

PWKA – Kältetechnik A für WP

PKTB – Kältetechnik B

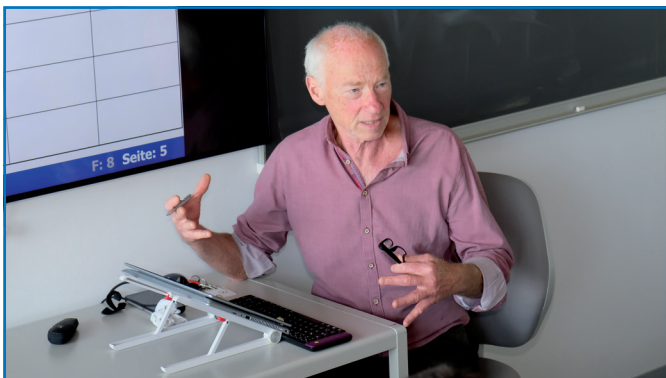
PKTP –
Praxis an Kälteanlagen

Prüfungen Kategorie II

PKTC – Kältetechnik C

PKDK – Dichtheitsprüfung
an Kälteanlagen

Prüfungen Kategorie I



Besprechung der Messergebnisse eines Laborversuchs mit T. Fruhen

Verkürzter Ausbildungsgang zur Kategorie I

PKSZ – Sonderzertifizierung
Kategorie I

Prüfungen Kategorie I

Zur intensiven **Prüfungsvorbereitung** auf die praktische Sachkundeprüfung und zur **Auffrischung** werden die beiden folgenden Kurse empfohlen:

PKPE

Einzeltraining Praxis –
Service/Inbetriebnahme

PKPI

Praxis Inbetriebnahme Service –
Auffrischung, Vertiefung

Ausbildungsgang zur Kategorie IV

PKDK – Dichtheitsprüfung
an Kälteanlagen

Prüfungen Kategorie IV

Voraussetzung für die Zertifizierung ist ein handwerklich/technischer Berufsabschluss. Für die Sonderzertifizierung sind u. a. mindestens zwei Jahre Berufspraxis erforderlich.

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

Prüfungs- und Verwaltungsgebühr für die Sachkundezertifizierung: € 160,- MwSt.-frei



A. Dahms bereitet das Modell zum Labor „Regelnde Komponenten“ vor

Kurse zu natürlichen sowie synthetischen Low-GWP-Kältemitteln

Der Weg geht in Richtung natürliche Kältemittel wie Ammoniak, CO₂, Propan oder in besonderen Fällen synthetische Low-GWP-Kältemittel. Wir unterrichten dazu die Theorie und führen Laborübungen durch.



Präsenzkurse (P...)

PKBK – Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln (Kohlenwasserstoffen)

PKBL – Kältemittel mit geringer Brennbarkeit (A2L)

PKGR – Gefährdungs- und Risikobeurteilung bei brennbaren Kältemitteln

PKCO – Kältetechnik mit dem Kältemittel CO₂ – stationär

PKNH – NH₃- und subkritische CO₂-Kälteanlagen

Onlinekurse (O...)

OKAK – Aktuelle Kältemittelsituation – F-Gas-Verordnung – PFAS

OKBK – Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln (Kohlenwasserstoffen)

OKHC – Refrigeration systems/heat pumps with flammable refrigerants

OKBL – Kältemittel mit geringer Brennbarkeit (A2L)

OKCO – Kältetechnik mit dem Kältemittel CO₂ – stationär

Bei einigen Lehrgängen kann eine **Unterweisungsbescheinigung** gemäß der **Betriebssicherheitsverordnung**, der **DGUV-R 100-500 Kap. 2.35** und der **Gefahrstoffverordnung** ausgestellt werden.



Theoretische Einführung in die „Fehlerdiagnose“ mit S. Lange (hinten)

Spezialkurse zur Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik

Ergänzend zum Standardangebot im Bereich Kälte- und Wärmepumpentechnik werden verschiedene Spezialkurse angeboten. Die Themen umfassen u. a.:

PKWU/OKWU – Wiederkehrende Unterweisung

PETK – Elektrotechnik in Kälteanlagen

PKHK – Hydraulik in Kälteanlagen

PKAK – Akustik in Kälteanlagen

OKLG – Einführung in das lg p, h-Diagramm

PKFS – Fehlerdiagnose und Störungsbehebung

PKPV – Praxis an Kälteanlagen – Vertiefung

OKLK – Leistungsregelung von Kälteanlagen

PKDP – Kältetechnik D – Projektierung

PKEE – Kältetechnik E – Energieeffizienz





S. Neumann verstellt einen Druckschalter für das Labor „Fehlersuche“

Englischsprachige Kurse zur Kältetechnik



On site trainings (P...)

PKBR – Basics
of Refrigeration

Online trainings (O...)

OKBR – Basics
of Refrigeration

OKAR – Advanced
Refrigeration

OKHC – Refrigeration
systems/heat pumps with
flammable refrigerants

Auf Anfrage können aus unserem Programm weitere englischsprachige Kurse angeboten werden.

Firmenschulungen finden häufig in Englisch statt. In Firmen, die international tätig sind, ist Englisch meist die Umgangssprache. Dies trifft erst recht für Unternehmen zu, die ihre Zentrale im Ausland haben. Zu den Online-Kursen melden sich Teilnehmer aus aller Welt an.

Informationen zum englischsprachigen Kursangebot siehe www.twk-karlsruhe.de/Training

In Kooperation mit der SCHAUFLEER Academy entstand das zweisprachige Handbuch „Grundlagen der Kältetechnik/Fundamentals of Refrigeration“.





Besprechung der Hausaufgaben am Schreibtablet; Referent: C. Colling

Warum Wärmepumpen?

Um 1880 lag der CO_2 -Anteil in der Atmosphäre bei 280 ppm (parts per million). Heute ist der Anteil bei 420 ppm, ein sehr starker Anstieg! 2015 wurde im Pariser Klimaschutzabkommen eine Begrenzung der Erderwärmung auf unter 2 K beschlossen. Die Wärmepumpe ist das einzige System, das aus **einer kWh Strom drei, vier oder mehr kWh Wärme** erzeugen kann.

Die Wärmepumpe in Deutschland – Rückblick

Ab 1970 zeigten Waterkotte, Bosch-Junkers, GEA-Happel, Küppersbusch, Stiebel Eltron u. a. erste Wärmepumpen. Nach der ersten Ölkrise 1973 erlebte die Wärmepumpe Anfang der 80er Jahre einen Aufschwung. Danach war die Wärmepumpe über 30 Jahre kaum von Bedeutung.

Die Wärmepumpe – Gegenwart und Zukunft

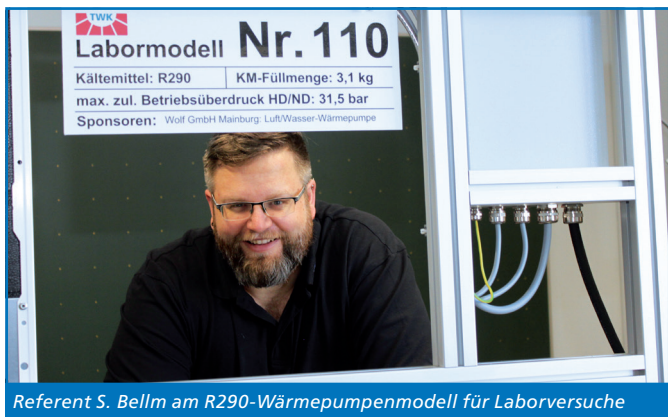
Ab 2024 sollen in Deutschland jährlich 500.000 Wärmepumpen installiert werden. Wer soll das übernehmen?

In Deutschland gibt es etwa:

- 3.200 Betriebe des Kälteanlagenbauerhandwerks
- 6.500 Elektro-Installationsbetriebe
- 50.000 SHK-Handwerksbetriebe

Öl- und Gas-Heizungen werden von SHK-Betrieben installiert. Die Wärmepumpe benötigt aber auch Elektro- und Kältefachleute. Es besteht ein hoher Bedarf an Aus- und Weiterbildung, um die angestrebten Ziele zu erreichen.

WÄRMEPUMPEN



Präsenz- und Onlinekurse über Wärmepumpen und Wärmepumpen-Anlagentechnik



Präsenzkurse (P...)

PKTV – Vorkurs – Einstieg
in die Kältetechnik

PWKA – Kältetechnik A
für Wärmepumpen

PWEW – Effiziente Wärmepum-
penanlagen – Planung, Fehler-
vermeidung, Optimierung

Onlinekurse (O...)

OKTV – Vorkurs – Einstieg
in die Kältetechnik

OWGW – Grundlagen
Wärmepumpentechnik

OWBG – Begutachtung von
Wärmepumpenanlagen

In der TWK – Test- und Weiterbildungszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik GmbH haben Wärmepumpenlehrgänge eine langjährige Tradition. Dafür gibt es eine umfangreiche Laborausstattung.

- 1952: deutschlandweit die ersten kältetechnischen Fortbildungskurse an der Hochschule Karlsruhe¹
- 1980: deutschlandweit die ersten Wärmepumpen-Lehrgänge, ebenfalls an der Hochschule Karlsruhe²
- Vor dem TWK-Gebäude stehen 4 Luft/Wasser-WP verschiedener Hersteller, im Gebäude weitere 3 Sole/Wasser-WP, die ihre Wärme aus einem Eis- bzw. Energiespeicher entziehen sowie eine Warmwasser-WP.
- In den Labors befinden sich weitere 5 Wärmepumpen.

¹ damals: Staatstechnikum Karlsruhe; ² damals: Fachhochschule Karlsruhe

WÄRMEPUMPEN



W. Sarcev und S. Bellm (v. l.) bei der Vorbereitung einer WP-Messung

Sachkundiger für Wärmepumpensysteme nach VDI 4645 PE

Die Qualität von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen setzt eine entsprechende Qualifikation und Berufserfahrung der Personen voraus, die an der Planung, Dimensionierung, Errichtung, Betrieb und Wartung von Wärmepumpenanlagen und ihrer Komponenten beteiligt sind.

Die Zertifizierung qualifiziert für verantwortliche Tätigkeiten an Warmwasser-Heizungsanlagen, die mit einer Elektro-Wärmepumpe betrieben werden. Schwerpunkt des Schulungskonzepts ist die **Richtlinie VDI 4645**.

PWPE – Planung und Errichtung von
Wärmepumpenanlagen nach VDI 4645 PE



Nähere Informationen zu diesem zweitägigen Kursangebot und den Zertifizierungsbedingungen siehe:
www.twk-karlsruhe.de/Kurse/VDI4645

Neu ab 2024:

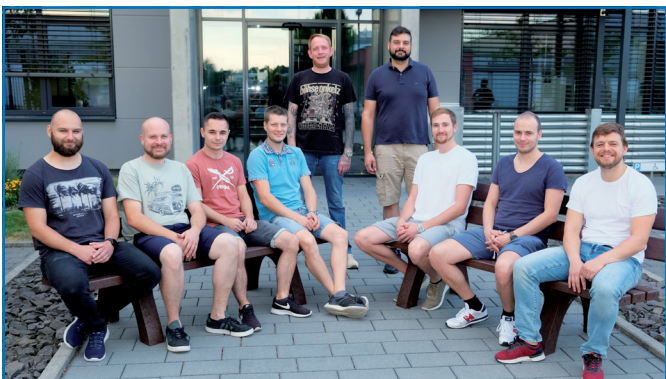
5-tägiges Kursangebot mit erweiterten Themen:

PWWT – Wärmepumpentechnik inkl. VDI 4645 PE



Für die beiden Kurse über die VDI 4645 kann die **Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe (BAW)** beantragt werden.

FAHRZEUG-KÄLTE-KLIMAANLAGEN



Kursteilnehmer mit den Referenten S. Neumann (v. l.) und R. Otto (v. r.)

Präsenz- und Onlinekurse zu Kälte-, Klimaanlage und Wärmepumpen in Pkw, Bussen, Nutz- und Schienenfahrzeugen

PFEK/OFEK – Kfz-Kälte-
Klimaanlagen – Einstieg

PFKA/OFKA – Kfz-Kälte-
Klimaanlagen A

PFKB – Kfz-Kälte-
Klimaanlagen B

PFCO/OFKV – Kfz-Kälte-
Klimaanlagen mit R744 (CO₂)

PFEH/OFEH – Elektro- und
Hybrid-Fahrzeugklimaanlagen

PFSR – Steuerung und Rege-
lung von Kfz-Klimaanlagen

PFKS – Sachkunde für Arbeiten
an Kfz-Klimaanlagen

Sachkunde für Arbeiten an mobilen Klimaanlagen

Für Tätigkeiten an Kfz- und sonstigen mobilen Klimaanlagen muss eine erfolgreiche Teilnahme an einem Ausbildungsprogramm nach EG 307/2008 und der Chemikalien-Klimaschutzverordnung nachgewiesen werden. Teilnehmer der Kurse PFKA, PFKS und PFSK können die Sachkundebescheinigung erhalten. Firmenschulungen sind dazu ebenfalls möglich.

Informationen siehe: [www.twk-karlsruhe.de/
Kurse?kurse=fahrzeug-klima](http://www.twk-karlsruhe.de/Kurse?kurse=fahrzeug-klima)



FAHRZEUG-KÄLTE-KLIMAANLAGEN



Überprüfung eines Kfz-Modells mit einem elektronischen Lecksuchgerät

Kompakte Onlinekurse zu Fahrzeug-Kälte-Klimaanlagen

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

OFKO – Öleinfluss und Ölrückführung im Kfz-Kältemittelkreislauf

Präsenzkurs Schienenfahrzeuge

PFSK – Schienenfahrzeug-Klimaanlagen

Spezialkurs für Hersteller und Verkehrsbetriebe, Sachkunde Zertifizierung nach EG 307/2008 möglich

Englischsprachige Kurse zu Fahrzeug-Kälte-Klimaanlagen

On site trainings (P...)

Online trainings (O...)

PFBA – Basics of Automotive A/C-Systems

OFBA – Basics of Automotive A/C-Systems

OFEV – Electric and hybrid vehicle HVAC Systems

OFAC – Automotive A/C-Systems with R744 (CO₂)

Informationen zum englischsprachigen Kursangebot: www.twk.karlsruhe.de/Training



SONDERVERANSTALTUNGEN



Symposium

Titel: **Wärmepumpen in Straßenfahrzeugen**

Termin: **14.03.2024**

Informationen zum geplanten Programm finden Sie unter www.twk-karlsruhe.de/Symposien



Firmenschulungen

Wir bieten 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. Spezielle Kundenwünsche können berücksichtigt werden. Das Schulungsprogramm wird im Vorfeld mit dem Auftraggeber abgestimmt. Dabei kann vertraulich auf firmenspezifische Belange und Produkte eingegangen werden.



Schulungsangebote in Kooperation mit Partnerfirmen

Als neutrale Einrichtung, die zu einer Stiftung an der Hochschule Karlsruhe gehört, sind wir für alle Kunden offen.



Aktuelle Kurse sind die Onlinetrainings „**Basics of Refrigeration**“ und „**Advanced Refrigeration**“ in Kooperation mit der SCHAUFLEER Academy und mit BITZER Kühlmaschinenbau. Dieses Angebot wird zukünftig um einen Präsenzkurs „**Basics and Advanced Refrigeration**“ ergänzt.

PRÜFSTELLE



Kammerprüfstand zur Messung von kältetechnischen Kfz-Komponenten

In der Prüfstelle können Tests und Betriebsuntersuchungen durchgeführt werden. Verschiedene Prüfstände ermöglichen Messungen an Komponenten des Kältemittelkreislaufs von Kältemaschinen und Wärmepumpen. Es können luft- und flüssigkeitsbeaufschlagte Wärmeübertrager, Verdichter sowie weitere Komponenten wie Expansionsventile, Flüssigkeitsabscheider, Trockner und Schlauchleitungen untersucht werden. Dies kann neben Leistungsmessungen auch die Ermittlung bauteilspezifischer Eigenschaften, wie z. B. Druckabfall, Temperaturprofil, Kondensatablauf und Öltransport umfassen.

Zudem besteht die Möglichkeit, Komplettsysteme für Pkw, Busse und Schienenfahrzeuge sowie stationäre Kältemaschinen und Wärmepumpen hinsichtlich ihres Leistungsvermögens und Betriebsverhaltens zu untersuchen. Dabei lassen sich bei Umgebungstemperaturen von -20 bis $+60$ °C sowohl der Kühl- als auch der Wärmepumpenbetrieb einstellen. Auf rund 700 m^2 Laborfläche stehen nicht nur Standardprüfstände zur Verfügung, es sind auch kundenspezifische Sonderaufbauten möglich.

Der Einsatz verschiedener Kältemittel ist ebenfalls möglich. Für die Messungen von Anlagen oder Komponenten mit brennbaren Kältemitteln bestehen umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen.

Durch Scannen des QR-Codes kommen Sie zu einer ausführlichen Beschreibung der zahlreichen Prüfstände und Messmöglichkeiten.



ANMELDUNG



Büro-Team (v. l.): Simone Müller, Karin Anderl und Monika Schindler

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

Diese 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. Um Stornokosten zu vermeiden, empfehlen wir den Abschluss einer Veranstaltungsversicherung.

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.

Informationen über Termine und Kosten sind auf der TWK-Homepage verfügbar. Die Kursgebühren 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

