





# Temperiersysteme

## ► Inhalt

Wir sind WKM .....	03	Elektromobilität auf dem Prüfstand .....	11
Typische Anwendungen der Temperiersysteme .....	05	Kaltwasser / Chiller .....	12
Unsere Service-Dienstleistungen .....	05	Berechnungsbeispiel der Energieeffizienz Freikühler .....	13
Medium Wasser / Glykol .....	06	Umweltsimulation .....	14
Medium Öl .....	08	Wärmeprozess-technik .....	14
Was benötigen Sie? .....	10	Referenzen .....	14

## ► Wir sind WKM

WKM ist seit 1996 als selbständiges Vertriebsunternehmen tätig. Als Werksvertretung und Handelspartner arbeiten wir mit namhaften Geräteherstellern zusammen. Das niedersächsische Lachendorf ist seit 2014 unser neuer Firmensitz.

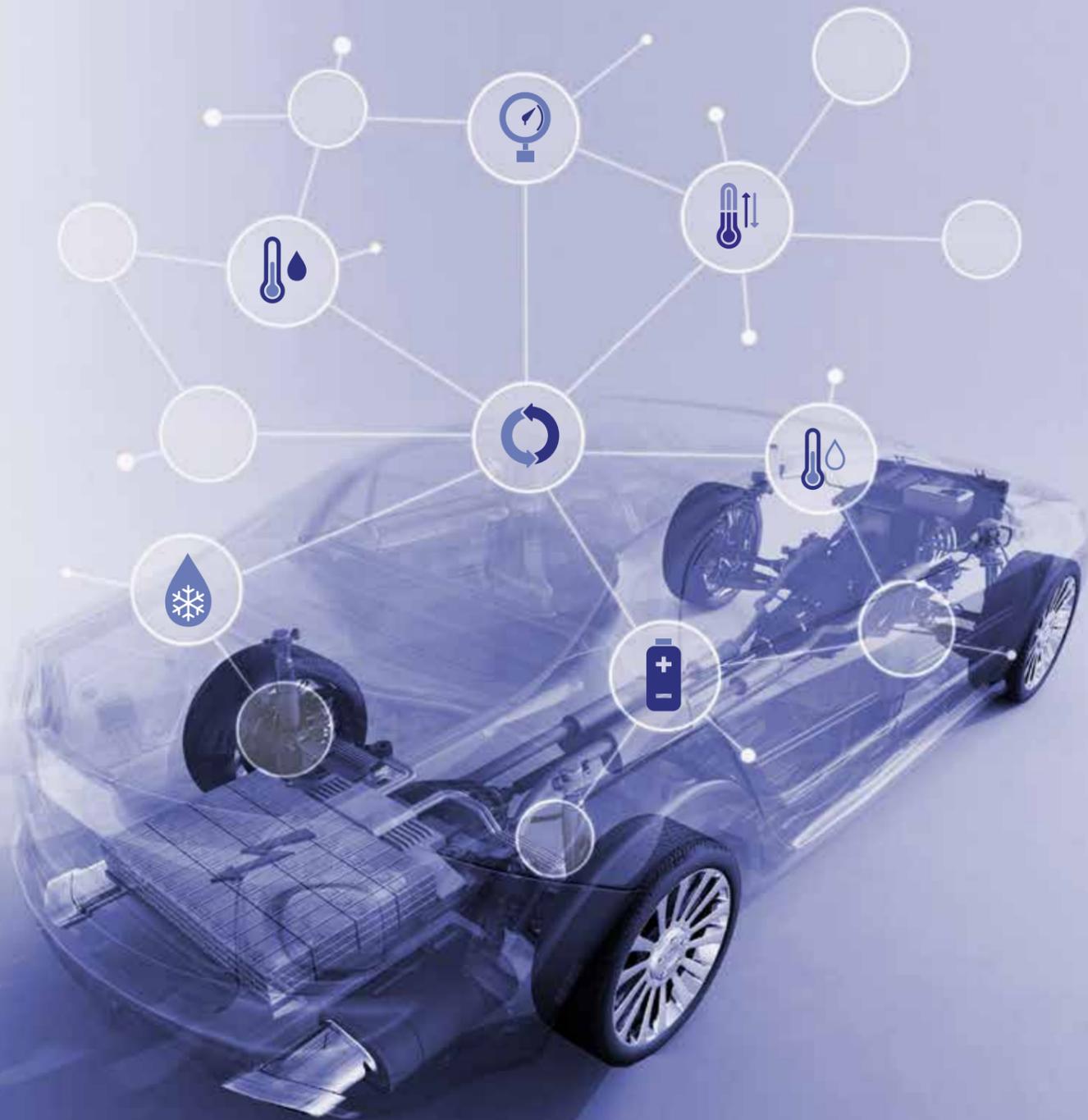
Ohne Anrufbeantworter erreichen Sie uns für ein persönliches Gespräch. Eine technische Beratung vor Ort ist für uns eine Selbstverständlichkeit. Gerne vereinbaren wir einen Termin für einen Besuch in Ihrem Haus oder stimmen uns zu einem virtuellen Meeting ab. Die Beratung endet bei uns nicht mit der Bestellung. Nach Auslieferung der Anlage erhalten Sie auf Wunsch eine Inbetriebnahme und Geräteeinweisung.

Um einen detaillierten Eindruck von unserer Arbeit und den Qualitätsmerkmalen der Produktpalette zu erhalten, laden wir Sie zu einem Besuch in unser Technikum ein. Hier können wir ebenfalls für Sie individuelle Schulungs- und Fortbildungsmaßnahmen durchführen.

WKM bietet ein umfassendes Programm zur Ermittlung aller projektspezifischen Grundlagen. Ihre Anforderungen setzen wir passgenau und konsequent um. Wir stehen Ihnen in allen Phasen Ihrer Projekte zur Seite.

Unser Erfolgskonzept: **Zuhören, Beraten, Handeln.**





Was auch immer Sie temperieren werden.

Wir projektieren das.

### Typische Anwendungen der Temperiersysteme

Temperieren von Wasser	Schocktest	Volumenstromregelung
Temperieren von Öl	Druckregelung	Kaltwassersatz Chiller

### Full Service

Unser Service-Innendienst ist werktags von 7.00 bis 17.30 Uhr für Sie telefonisch erreichbar. WKM ist auch nach Kauf und Inbetriebnahme Ihr Ansprechpartner für die einwandfreie Funktion Ihrer Geräte und Anlagen. Unsere regelmäßig geschulten Servicemitarbeiter stehen Ihnen stets zur Seite. Wir helfen auch ohne Wartungsvertrag.



### Unsere Service-Dienstleistungen

- Reparaturen
- Wartungen
- Kalibrierungen
- Dichtheitsprüfung gemäß F-Gas Verordnung
- DGUV-V3 Messungen (ehem. BGV-A3)
- Mietgeräte



# Temperiersysteme

## Medium Wasser / Glykol

Leistungsparameter	Geräteigenschaften
 Temperaturbereich -40°C bis +150°C	 Geräteabmessungen bedarfsgerecht
	 Heiz-/Kühlleistung gemäß Anforderungsprofil

Insbesondere im Bereich der Elektromobilität und Brennstoffzellenforschung müssen unterschiedliche Komponenten (z.B. Leistungselektronik, Batterien, Elektromotoren) einer reproduzierbaren Funktions- und Dauerlaufprüfung unterzogen werden. Mit der Temperierung des internen Wasser-/Glykol-Kühlkreislaufs werden beschleunigte Temperaturwechselzeiten erreicht. Des Weiteren wird über das Medium die vom Prüfling ausgehende Wärmeenergie abgeführt. Somit wird der Prüfling vor einer Überhitzung geschützt und es können durch schnellere Testzyklen frühere Prüfergebnisse erzielt werden.

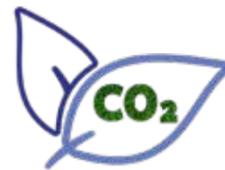
**Wenig Platz? Wir legen Ihr Temperiergerät nach Ihren Bedürfnissen aus. Profitieren Sie von unserer Erfahrung.**

Zur reproduzierbaren Validierung von Energiespeichersystemen und Leistungselektronik sind folgende Produkteigenschaften sehr empfehlenswert und zählen daher zu unserer Standardausführung:

- Leistungsstarke Verbraucherpumpen bis -40°C
- Volumenstromregelung über den gesamten Temperaturbereich
- Bedarfsgerechte Heiz- und Kühlleistung
- Medienbeständigkeit
- Energiesparfunktionen
- Schnellstmögliche Änderungsgeschwindigkeiten von geregelten Temperaturrampen bis hin zu schockartigen Temperaturwechseln
- Kommunikationsschnittstellen Modbus TCP, Ethernet, ProfiNet, ProfiBus etc.
- Speziell entwickelte Systeme zur Erreichung sehr niedriger Temperaturen z.B. -40°C mit Wasser-/Glykol

### Optionen:

- Automatisches Befüllen, Entleeren und Entlüften
- Energiesparsysteme
- Externe Sollwertvorgabe
- Fernwartungsmodule
- Füllgeschwindigkeiten, einstellbar
- Leckageüberwachungen
- Mehrkreissysteme
- Sensoreingänge (Druck+Temperatur)
- Splitbauweise
- Zentrale Kälteerzeugung
- Trennrafo zur Systemtrennung



Konditionierungsanlage  
Aufbau in Schaltschrankgehäuse



2-Kreis Temperiergerät  
Volumenstrom- und Druckregelung je Kreis | fahrbare Ausführung



2-Kreis Temperiergerät  
Temperatur-, Volumenstrom- und Druckregelung je Kreis | variable Positionierung der Anschlüsse



# Temperiersysteme

## ▶ Medium Öl

Leistungsparameter	Geräteigenschaften
 Temperaturbereich -40°C bis +300°C	 Geräteabmessungen bedarfsgerecht
  	 Heiz-/Kühlleistung gemäß Anforderungsprofil

Für die Funktions- und Dauerlaufprüfung von Elektromotoren, Getrieben und anderen Komponenten ist die Temperierung des internen Kühl- und Schmier-systems des Prüflings wichtig.

Hierbei wird die Funktion Ihrer Entwicklung bei verschiedenen Temperaturen geprüft. Durch schnelle Temperaturwechsel Ihres Prüflings lassen sich Prüfzeiten deutlich reduzieren. Eine Überhitzung des Gesamtsystems und eine damit verbundene Beschädigung Ihres Prüflings wird verhindert. Auch können Simulationen unter veränderten Durchfluss- und Druckbedingungen abgeprüft und dokumentiert werden. Sie können unsere Konditionieranlagen prozesssicher und leistungsstark einsetzen.

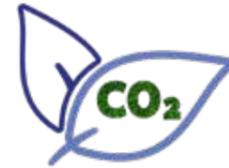
**Wenig Platz? Gern können wir die Dimensionen individuell an Ihre Aufstellbedingungen anpassen. Mit unserer Erfahrung erreichen Sie Ihr Ziel garantiert.**

Zur reproduzierbaren Validierung von Getrieben und Elektromotoren sind folgende Produkteigenschaften elementar:

- Bedarfsgerechte Heiz- und Kühlleistung
- Energiesparfunktionen
- Entlüftung über spezielle Tankkonstruktion zur Vermeidung von Aufschäumungen
- Kommunikationsschnittstellen Modbus TCP, Ethernet, ProfiNet, ProfiBus etc.
- Leistungsstarke Verbraucherpumpen bis -40°C
- Medienbeständigkeit
- Schnellstmögliche Änderungsgeschwindigkeiten von geregelten Temperaturrampen bis hin zu schockartigen Temperaturwechseln
- Volumenstromregelung über den gesamten Temperaturbereich
- Speziell entwickelte Temperierkonstruktion zur Erreichung sehr niedriger Temperaturen z.B. -40°C mit Getriebeöle
- Anpassung an bauseitige Anschlüsse

### Optionen:

- Automatisches Befüllen, Entleeren und Entlüften
- Energiesparoption bei zusätzlicher Kühlleistung
- Externe Sollwertvorgaben
- Fernwartungsmodulare
- Füllgeschwindigkeiten, einstellbar
- Leckageüberwachungen
- Mehrkreissysteme
- Rückförderpumpe
- Sensoreingänge (Druck+Temperatur)
- Splitbauweise
- Zentrale Kälteerzeugung
- Trenntrafo zur Systemtrennung



1-Kreis Öl-Temperiergerät



1-Kreis Temperiergerät

Volumenstrom- und Druckregelung | extra schmale Bauform



2-Kreis Öl-Temperiergerät

Auffangwanne integriert | großes Bedienpanel | fahrbare Ausführung



# Wissenswertes

## Was benötigen Sie?

Geben Sie uns Ihre Anforderungsprofile für die Konditionierung flüssiger Medien auf. Flexible Modulfertigung ermöglicht eine kundentoptimierte technische Lösung.

### Wenig Platz? Wir legen Ihr Konditioniergerät nach Ihren Anforderungen aus.

Bei zeitgleicher Temperierung von mehreren Prüflingsaufbauten wird häufig pro Prüfling ein separates Temperiergerät beschafft. Hierdurch wächst der notwendige Platz- und Budgetbedarf. Ein Konditioniersystem mit mehreren Verbraucherkreisen erzielt für Sie deutliche Vorteile:

- Reduzierung der Aufstellmaße und Anschaffungskosten gegenüber mehreren 1-Kreis Systemen
- Anschlüsse können auf Ihre Aufstellbedingungen positioniert werden (Seiten- oder Rückwand sowie Gerätedecke)
- Splitbauweise für einen reduzierten Schalldruckpegel im Arbeits- und Prüfbereich

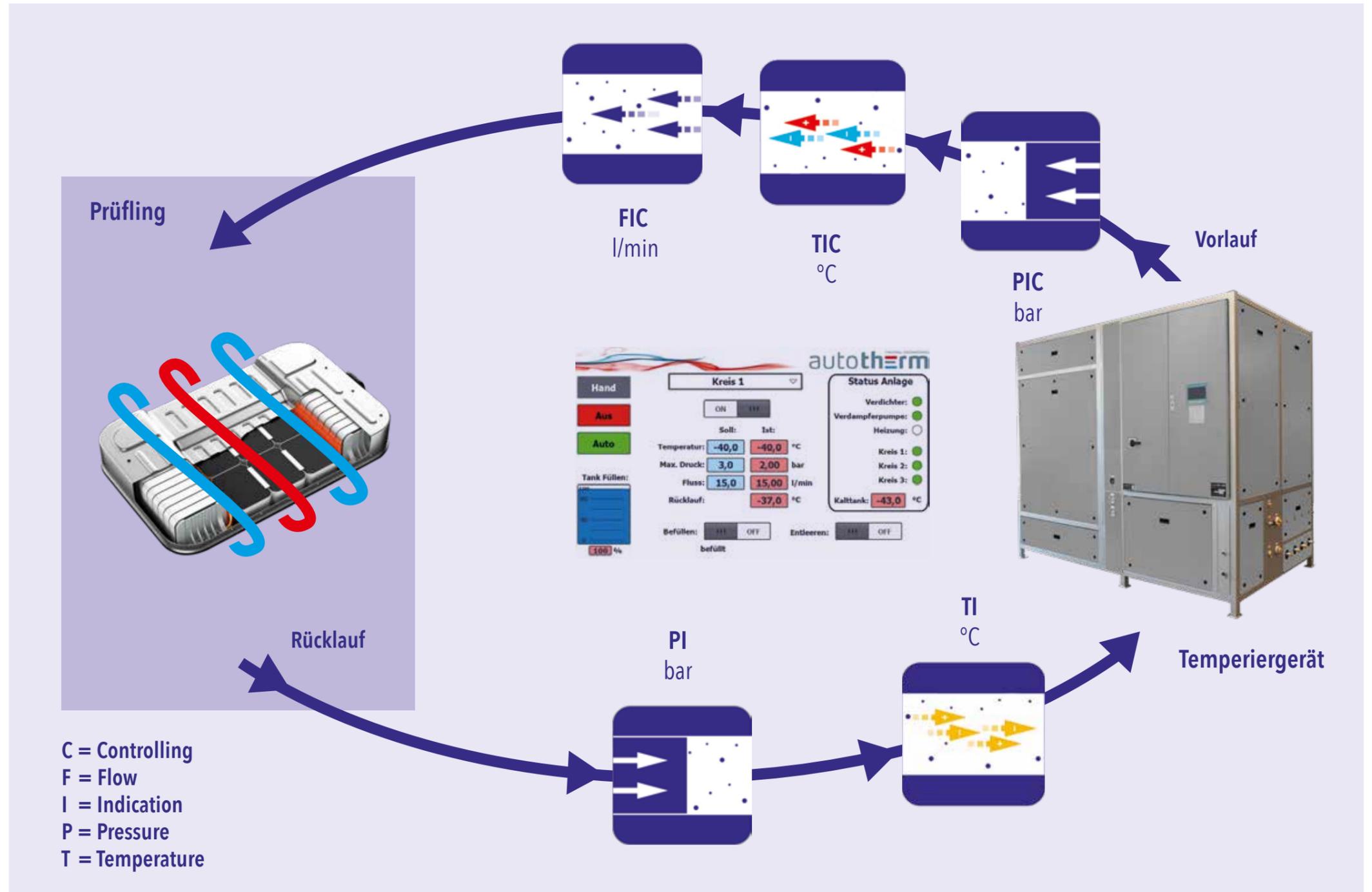
### Passgenaue Lösungen für Ihre Aufgabenstellung.

Abhängig von der Aufgabenstellung stimmen wir Temperiersysteme genau auf Ihre Vorgaben ab:

- Volumenstrom- und Druckregelung bei 1-Kreis oder Mehr-Kreis-Systemen über den gesamten Temperaturbereich
- Große Temperaturbereiche, Anlagentechnik auf Prüfmedien angepasst
- Leckageüberwachung
- Automatisierte Befüll- und Nachfülleinrichtungen
- Entleervorrichtung für sauberen Prüflingswechsel
- Energiesparsysteme damit die Schonung der Ressourcen bereits bei der Entwicklung beginnt

### Einfache Einbindung in Ihre übergeordnete Prüfstandssteuerung

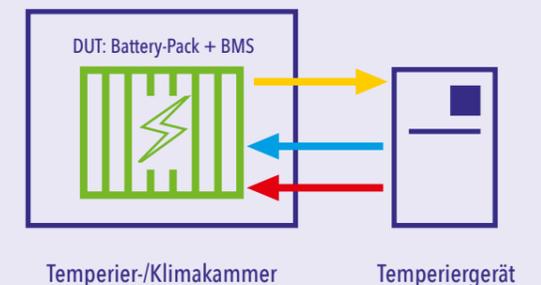
- Kommunikationsschnittstellen zur Anbindung an Ihre übergeordnete Prüfstandssteuerung Modbus TCP, Ethernet, Profinet, Profibus, etc.
- Steuerung und Überwachung über großen Touchscreen direkt am Temperiersystem
- Reduzierung von Ausfallzeiten durch direkte Benachrichtigung bei Fehler-/Störmeldungen
- Flexible programmierbare Parameter



## Elektromobilität auf dem Prüfstand

Nur wenn Batterie, Batterie Management System, Elektromotor, Leistungselektronik und Getriebe perfekt aufeinander abgestimmt sind, wird es möglich, eine zuverlässige Baugruppe oder ein Gesamtfahrzeug zu entwickeln.

In der Prüftechnik geht es u.a. darum, die Komponenten unabhängig voneinander oder auch als Kompletmodul technisch zu charakterisieren und auf ihre Funktionstüchtigkeit zu prüfen.



# Kühlwassererzeugung

## Kaltwassersatz / Chiller

Leistungsparameter	Geräteigenschaften
Temperaturbereich 6°C Kaltwasser 20°C Kühlwasser bis -50°C bei Sole oder Silikonölen	Geräteabmessungen bedarfsgerecht
	Heiz-/Kühlleistung gemäß Anforderungsprofil

Bei Einsatz von wassergekühlten Anlagen und Maschinen nimmt ein Kühlwassersystem die entstehende Abwärme auf, um diese vom Aufstellungsort abführen zu können. Zur zentralen Rückkühlung des Kühlwassers auf die Ausgangstemperatur werden häufig Kaltwassersätze/Chiller verwendet. Optional kann dieses System auch als ein effizientes Freikühlsystem angeboten werden.

Made in Germany.  
Zuverlässig und preiswert.

Wenn wir Gesprächspunkte wie

- Frequenzgeregelte Verbraucherpumpen
- Leistungsgeregelte Ventilatoren
- Minimierter Schalldruckpegel am Aufstellungsort
- Energieverbrauch
- Aufstellbedingungen

mit Ihnen geklärt haben, zeigen wir Ihnen gern eine zielführende Lösung auf.

Kompressorkühlgerät zur Außenaufstellung



große kompakte Freikühleinrichtung



## Berechnungsbeispiel zu Energieeffizienz Freikühler

Armortisationsberechnung  
400 kW Kaltwassersatz mit Freiluftkühlung

	KW/h	Umgebungstemperatur	Jahresstunden	kwh/a
Leistungsaufnahme Verdichter mit Freikühler (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung	27,70	>27°C (Wert 26°C)	66,00	1.828,20
Leistungsaufnahme Verdichter mit luftgek. Verflüssiger (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung	20,20	>27°C (Wert 26°C)	66,00	1.333,20
Leistungsaufnahme Verdichter mit Freikühler (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung	23,90	>22°C (Wert 21°C)	325,00	7.767,50
Leistungsaufnahme Verdichter mit luftgek. Verflüssiger (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung	17,50	>22°C (Wert 21°C)	325,00	5.687,50
Leistungsaufnahme Verdichter mit Freikühler (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung*	17,60	>17°C (Wert 16°C)	918,00	16.156,80
Leistungsaufnahme Verdichter mit luftgek. Verflüssiger (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung*	15,60	>17°C (Wert 16°C)	918,00	14.320,80
Leistungsaufnahme Verdichter mit Freikühler (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung**	12,00	>12°C (Wert 11°C)	1.815,00	21.780,00
Leistungsaufnahme Verdichter mit luftgek. Verflüssiger (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung*	15,60	>12°C (Wert 11°C)	1.815,00	28.314,00
Leistungsaufnahme Verdichter mit Freikühler (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung	2,90	<12°C (Wert 11°C)	5.644,00	16.367,60
Leistungsaufnahme Verdichter mit luftgek. Verflüssiger (Mittelwert) je 100 kW Kälteleistung*	15,60	<12°C (Wert 11°C)	5.644,00	88.046,40

\* Kondensationstemperatur auf 35°C geregelt

\*\* Teillastung über Freikühler

Jährliche Leistungsaufnahme 24/7, 365d/a mit luftgekühltem Verflüssiger:	137.701,90
Jährliche Leistungsaufnahme 24/7, 365d/a mit Freikühler:	63.900,10

Energieeinsparung je 100 kW Kälteleistung / Jahr mit Freikühler	73.801,80
angenommenen Energiekosten je kwh:	0,24 €

Jährliche Einsparung in Euro mit Freikühler je 100 kW Kälteleistung	17.712,43 €
Kälteleistung bei 20°C Vorlauftemperatur und 32°C Umgebungstemperatur in kW	400
Durchschnittliche Auslastung Faktor:	65%

Jährliche Einsparung in Euro mit Freikühler Gesamtsystem	46.052,32 €
--	-------------

Hinweis:

Diese Berechnung wurde nach bestem Wissen mit teils angenommenen und/oder gemittelten Werten erstellt und kann nur als Richtwert betrachtet werden.

# Nutzen auch Sie unsere Kompetenz



## Umweltsimulation

Temperatur	Schocktest	Klima	Pflanzenwuchs
Sonnenlicht	Vibration	Dichtheitsprüfung	Temperierung Medium Öl
Korrosion	Höhensimulation	Containersysteme	Temperierung Medium Wasser/Glykol

## Wärmeprozessstechnik

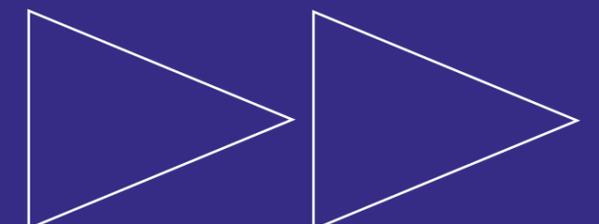
Trocknen	Tempern Erwärmen	Vulkanisieren	Vakuum
Lösemittel	Coil-Coating Test	Glühen-Härten-Anlassen	Elastomer Kunststoff

Im Bereich der Wärmeprozessstechnik und der Umweltsimulation beraten wir Sie gern, um für Ihren Anwendungsfall eine individuelle Lösung zu projektieren. Wenden Sie sich gern unter der Telefonnummer 05145-28666-10 an uns.

## Referenzen

Temperiersysteme sind im Verbund eines Gesamtprüfstands ein wichtiges Element. Die Lösung wird stetig kundenspezifisch ausgeführt.

Wir haben in den letzten 5 Jahren eine Vielzahl von Projekten begleitet.





WKM

Wärmeprozess- und Klimaprüftechnik Michel GmbH & Co. KG  
Im Bulloh 30 - 32  
29331 Lachendorf

Tel.: +49 (0) 5145 - 28 666 - 10  
Fax: +49 (0) 5145 - 28 666 - 77  
E-Mail: [info@wkm-michel.de](mailto:info@wkm-michel.de)  
Homepage: [www.wkm-michel.de](http://www.wkm-michel.de)

zertifiziert nach  
**DIN EN ISO 9001:2015**