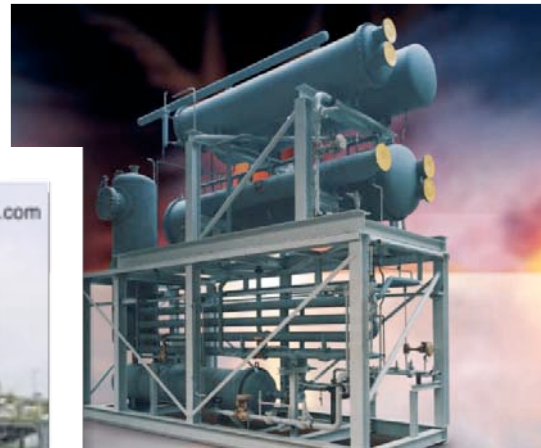




colibri b.v.

Absorptionskälteanlagen für Gefrierkühlung



Inhalt

1. .Eigenschaften von Absorptionskälteanlagen mit Ammoniak als Kältemittel (AKA)	3
2. .Wie funktioniert eine AKA?	6
3. .Produkte und Dienstleistungen von Colibri b.v.	9
4. .Kundenspezifischer Anlagenbau	13
5. .Einbindung in bestehende Kältesysteme	14
6. .AKAs in Kombination mit Blockheizkraftwerken (Kälte Kraft Anlagen, Trigeneration).....	17
7. .AKAs zur Raumklimatisierung.....	22
8. .Colibri b.v. - Firmenporträt.....	22





1. Eigenschaften von Absorptionskälteanlagen mit Ammoniak als Kältemittel (AKA)

Wärme als Antriebsenergie

In AKAs wird Wärme als Hauptantriebsenergie eingesetzt. Ohne Berücksichtigung der Rückkühlwerke benötigt ein AKA nur etwa 5% der erforderlichen Energiezufuhr als elektrischen Strom. Jeder Stoffstrom (Flüssigkeit oder Gas) mit einer bestimmten Mindesttemperatur kann als Antriebsenergie genutzt werden. Heißdampf, oder Heißwasser sind die gebräuchlichsten Antriebsmedien.

Ammoniak als Kältemittel

Colibri b.v. liefert ausschließlich Anlagen mit Ammoniak als Kältemittel. Damit lassen sich Temperaturen bis zu -60°C erzeugen. Zur Erzeugung von Temperaturen über $+3^{\circ}\text{C}$ sind Anlagen mit anderen Kältemitteln vorteilhafter (siehe Kapitel 7). Ammoniak ist ein natürliches, umweltfreundliches Kältemittel.

Hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit

AKAs bestehen hauptsächlich aus Wärmetauschern und Rohrleitungen. Daher sind sie wenig störungs- und reparaturanfällig. Aus diesem Grunde werden AKAs in Industrien eingesetzt, die hohe Verfügbarkeiten der Kälteanlagen verlangen, wie z.B. in der chemischen Industrie, oder Werken zur Gefriertrocknung von Lebensmitteln.

Niedrige Wartungskosten

AKAs benötigen nur einen sehr geringen Wartungsaufwand. Nur die Pumpen und Regelventile haben bewegliche Teile, die Verschleiß unterliegen. Alle Wartungsarbeiten können durch normale Kältetechniker durchgeführt werden. Es müssen keine Spezialisten eingesetzt werden.

Einfache Einbindung in bestehende Kältesysteme

AKAs können leicht in bestehende Kältesysteme eingebunden werden. In Kapitel 5 werden verschiedene Anlagenschaltungen erläutert.

Geringer Montageaufwand am Aufstellungsort

Anlagen mit Kälteleistungen unter 2000 kW werden meist in vormontierten Modulen geliefert, so daß sich der Montageaufwand am Aufstellungsort auf ein Minimum reduziert. Die Hauptmerkmale unserer standardisierten Anlagen sind in dem Kapitel 3: „Produkte und Dienstleistungen“ zu finden.

Automatische Betriebsführung

Unsere AKAs sind mit einer SPS Steuerung ausgestattet, die einen störungsfreien und wenn gewünscht vollautomatischen Anlagenbetrieb ermöglichen. Das SPS-Programm kann auf die kundenspezifischen Anforderungen abgestimmt werden. Die Prozeßdaten können auf einem PC visualisiert werden und über Internet oder Telefonlinie von beliebigen Orten eingesehen und bedient werden.

Gutes Teillastverhalten

Mit abnehmendem Kältebedarf gehen unsere AKAs automatisch in den Teillastbetrieb. Bis zu ca. 40% der maximalen Leistung bleibt der Anlagenwirkungsgrad konstant. Die Anlagen können kontinuierlich bis auf 0% heruntergefahren werden.

Anlagenwirkungsgrad

Der thermische Anlagenwirkungsgrad (im Englischen bezeichnet als COP) wird im Folgenden als Quotient aus produzierter Kälteleistung dividiert durch die erforderliche Antriebswärme ausgedrückt. Wie in dem nachfolgenden Diagramm dargestellt ist der Anlagenwirkungsgrad stark abhängig von der Temperatur, bei der die Kälte erzeugt werden soll (evaporation temperature), und der zur Verfügung stehenden Kühlwassertemperatur. Je höher die Kälteerzeugungstemperatur und je niedriger die Kühlwassertemperatur, desto höher der Anlagenwirkungsgrad.

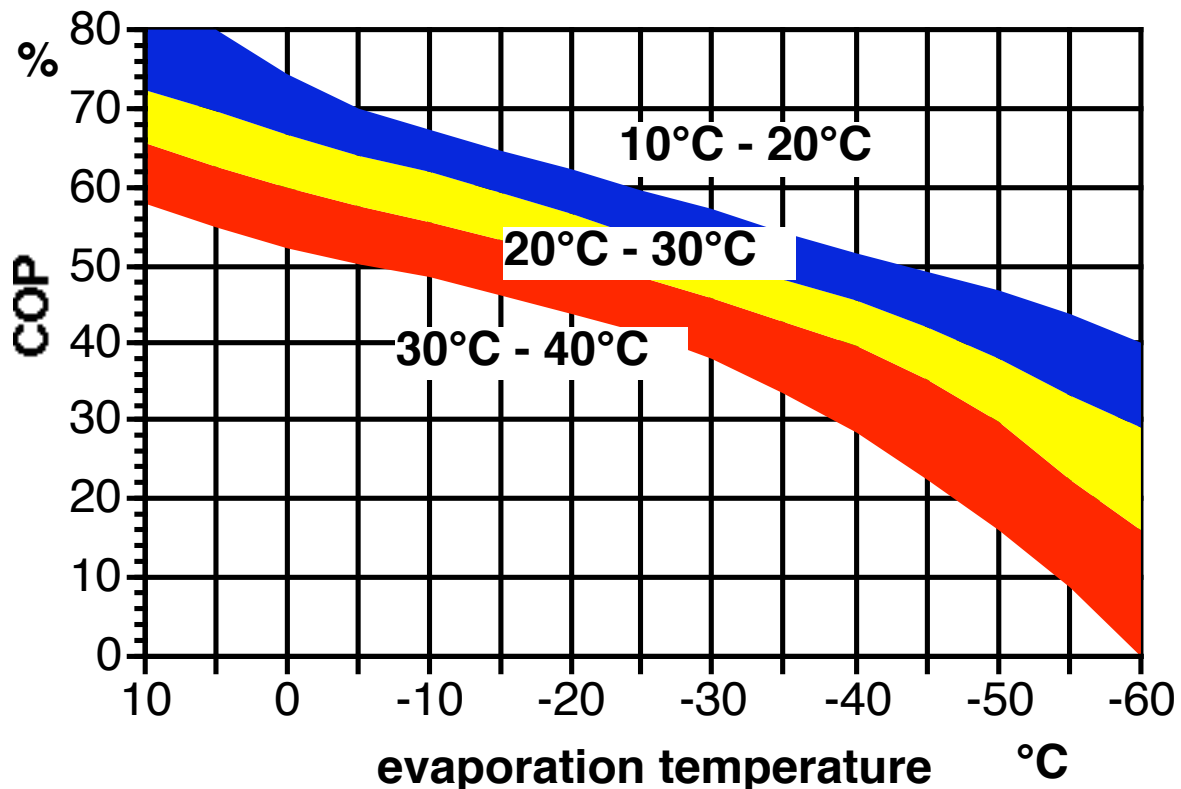


ABBILDUNG 1: ANLAGENWIRKUNGSGRAD EINER 1-STUFIGEN AKA

Die Kühlwassertemperatur ist in drei Bereiche aufgeteilt: Blauer Bereich 10°C bis 20 °C, gelber Bereich 20°C bis 30 °C und roter Bereich 30 °C bis 40°C. Genauere Berechnungen werden projektspezifisch von uns durchgeführt.

Mindest erforderliche Antriebstemperatur

Um eine gewünschte Kältetemperatur zu erzeugen ist eine bestimmte minimale Temperatur der Antriebswärme (Heizdampf, Heißwasser, (Ab-)gase,..) erforderlich. Die minimal erforderliche Antriebstemperatur ist abhängig von der Kälteerzeugungstemperatur (Verdampfungstemperatur) und der Kühlwassertemperatur. Die unten stehende Grafik zeigt diesen Zusammenhang. Dabei ist als Antriebstemperatur die Rücklauftemperatur (= die aus der AKA austretende Temperatur) von Heißwasser dargestellt. Die Heißwasservorlauftemperatur (die Temperatur, mit der das Heißwasser in die AKA eintritt) sollte mindestens 10 °C heißer sein. Wird Heizdampf als Antriebswärme verwendet, so muß die Temperatur, bei der der Dampf kondensieren kann ebenfalls 10 °C höher sein, als die im Diagramm dargestellte Heißwasserrücklauftemperatur.

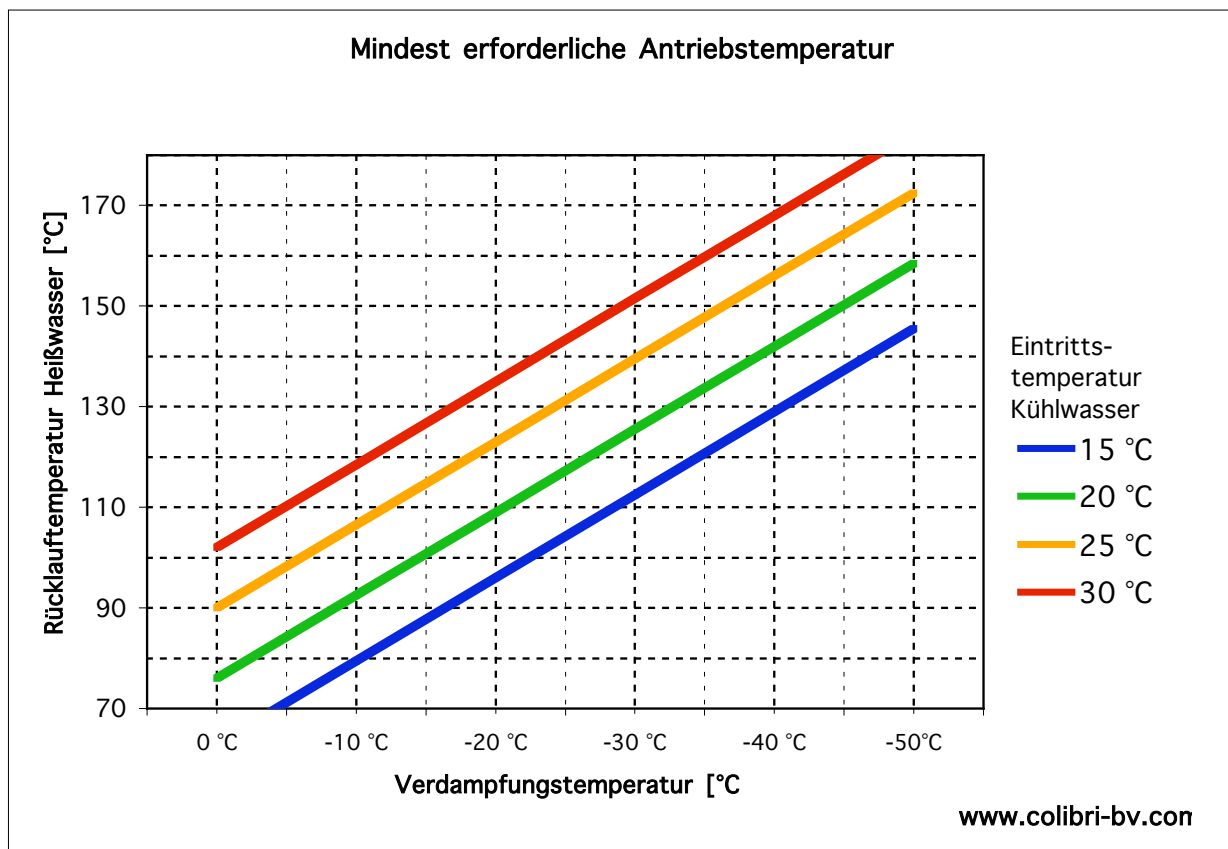


ABBILDUNG 2: MINIMALE ANTRIEBSTEMPORATUR FÜR EINE 1-STUFIGE AKA

Dieses Diagramm dient nur zur ersten Orientierung. Genauere Berechnungen werden projektspezifisch von uns durchgeführt.



2. Wie funktioniert eine AKA?

Eine Absorptionskälteanlage (AKA) besteht aus einem Hoch- und einem Niederdruckteil. Genau wie in einer Kompressionskälteanlage (KKA) wird das Kältemittel (hier Ammoniak) bei hohem Druck im Kondensator verflüssigt und bei niedrigem Druck im Verdampfer verdampft. In einer Kompressionskälteanlage transportiert ein Kompressor den Kältemitteldampf vom niedrigen Druck zum hohen Druck. Ein Kompressor wird mit elektrischer Energie angetrieben

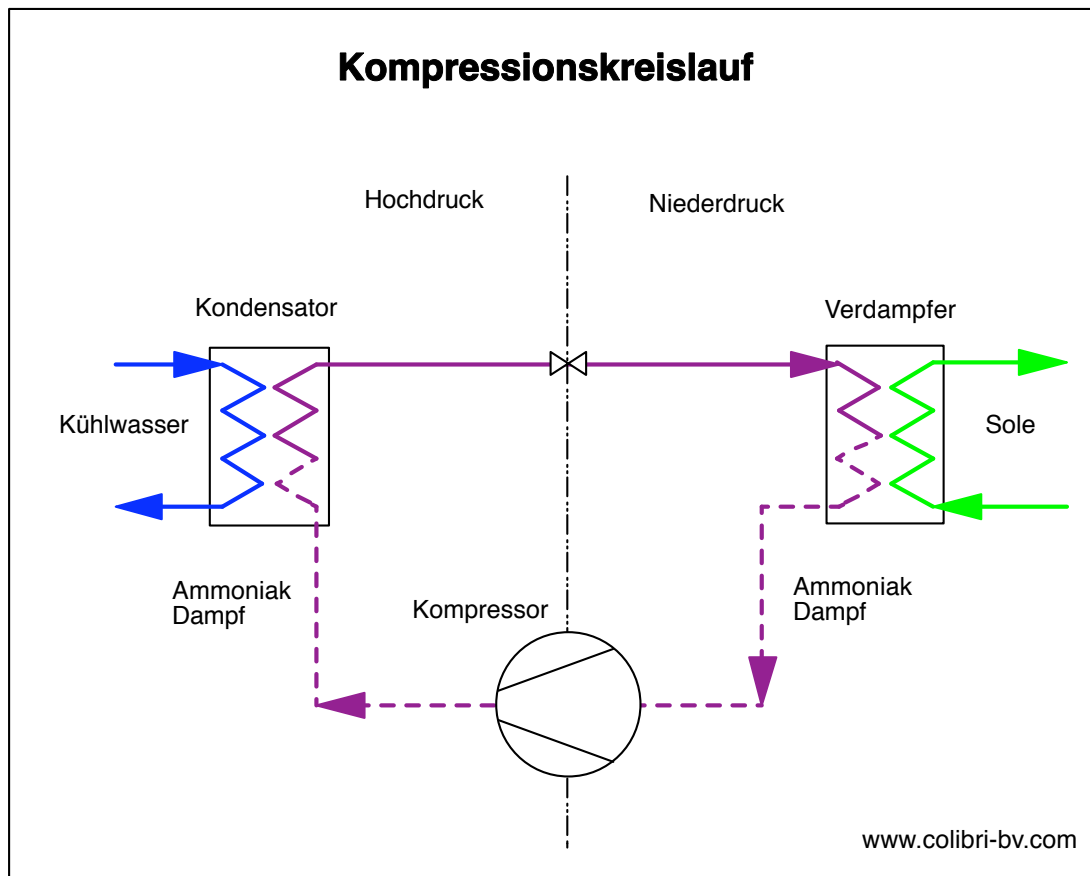


ABBILDUNG 3: KOMPRESSIIONSKREISLAUF

In einer AKA wird der Transport des Kältemitteldampfes vom Niederdruck zum Hochdruck durch einen Lösungskreislauf realisiert. Der Lösungskreislauf nutzt Wärme als Hauptantriebsenergie.

Die Hauptkomponenten dieses Lösungskreislafes sind der Absorber, der Austreiber und die Lösungspumpe. Im Absorber wird die Eigenschaft genutzt, daß Ammoniakdampf von Wasser absorbiert wird. Es bildet sich eine Ammoniak-Wasserlösung. Durch diesen Vorgang wird der im Verdampfer entstandene Ammoniakdampf in eine flüssige Phase gebracht. Diese Ammoniak-Wasserlösung, die im folgenden als „reiche Lösung“ (reich an Ammoniak) bezeichnet wird, kann anschließend mit einer Pumpe in den Hochdruckteil der Anlage gepumpt werden.

Dort wird sie im Austreiber durch Wärmezufuhr erhitzt, bis sie kocht. Der beim Kochen entstehende Dampf hat einen hohen Ammoniakanteil. Er wird in einer Rektifikationskolonne aufkonzentriert, bis zu fast reinem Ammoniak. Dieser Ammoniakdampf kann in dem Kondensator wie bei einer Kompressionskälteanlage verflüssigt werden und anschließend erneut zum Verdampfer strömen. Die den Austreiber verlassende Restlösung wird „arme Lösung“ (arm an Ammoniak) genannt und strömt zurück zum Absorber, wo sie erneut den vom Verdampfer kommenden Dampf absorbieren kann.

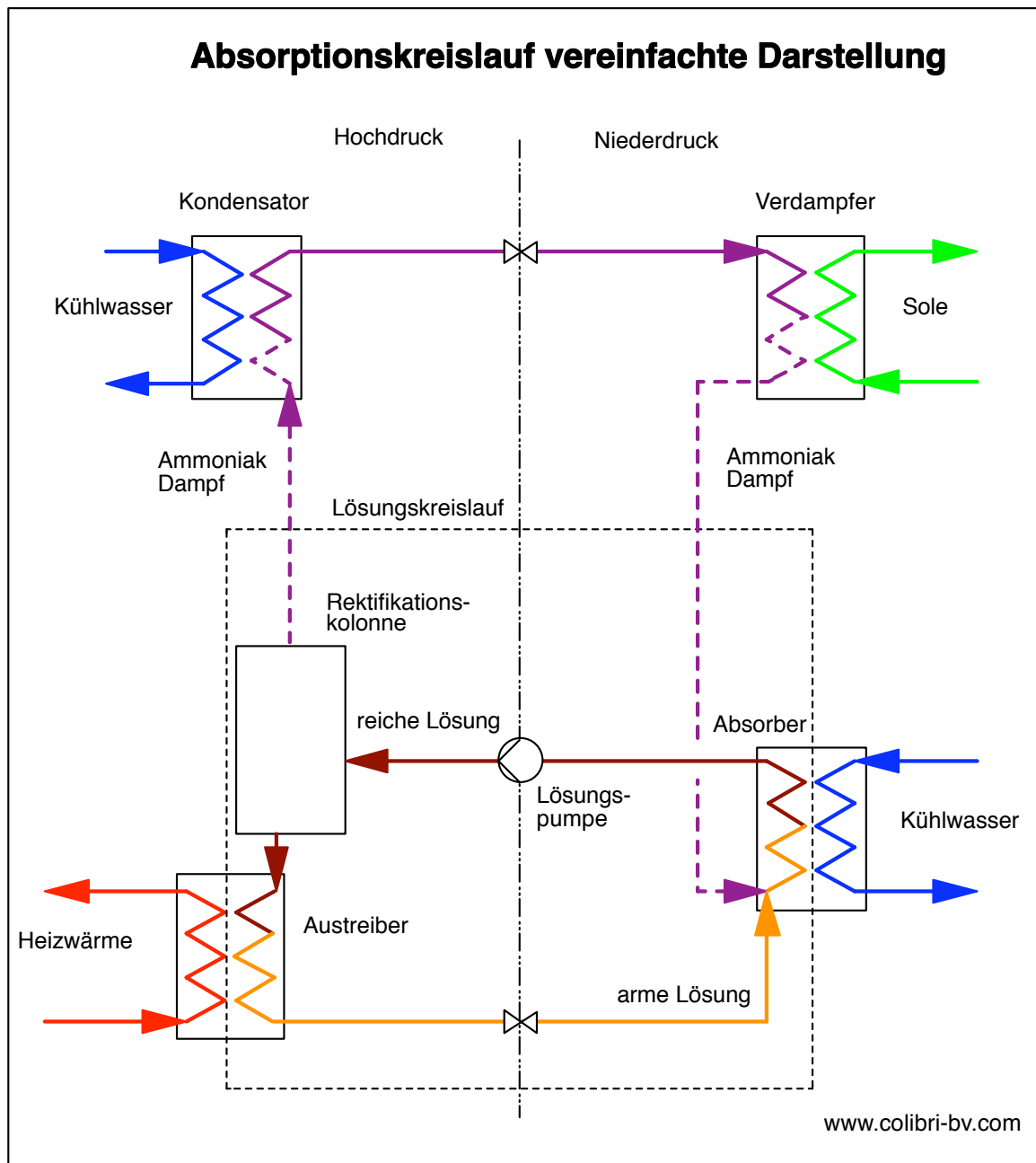


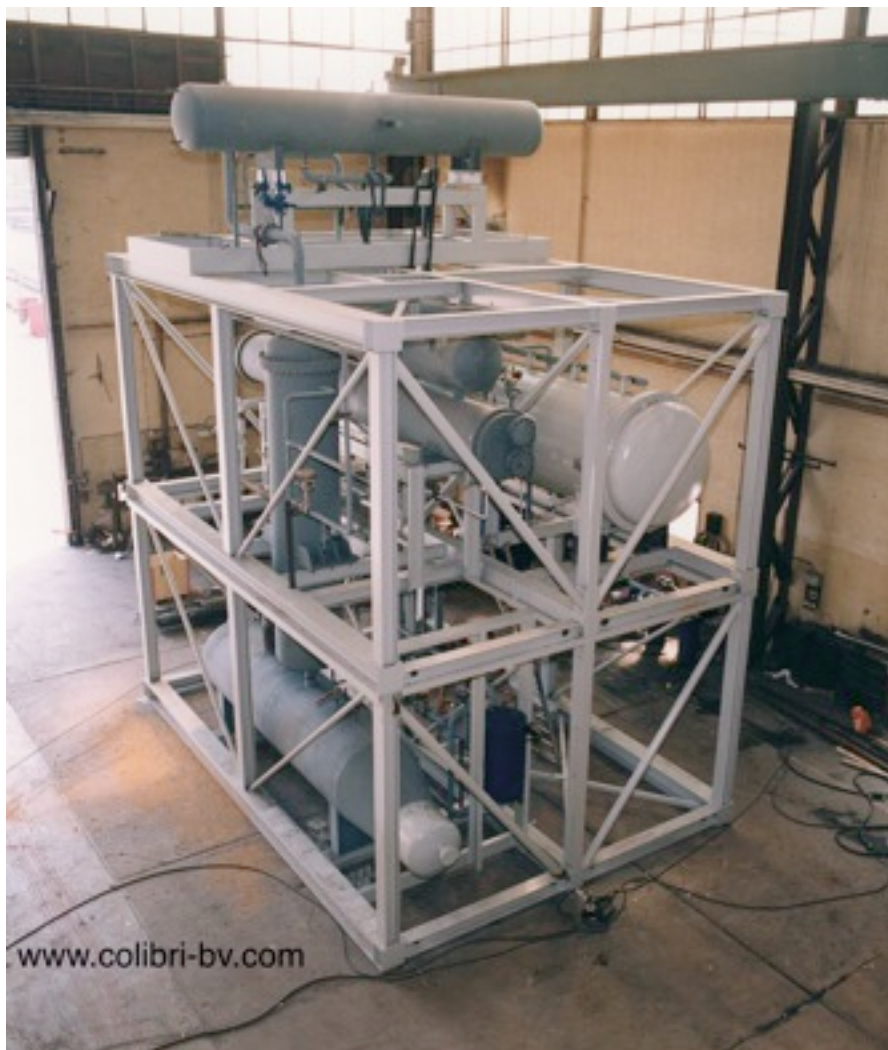
ABBILDUNG 4: ABSORPTIONSKREISLAUF



Die im Austreiber zum Auskochen der Ammoniak-Wasser-Lösung benötigte Heizwärme ist die Hauptantriebsenergie einer AKA.

Während bei einer Kompressionskälteanlage nur der Kondensator mit Umgebungstemperatur, z.B. durch Kühlwasser, gekühlt wird, muß in einer AKA zusätzlich noch der Absorber mittels Umgebungstemperatur gekühlt werden. Dadurch ist die gesamte Rückkühlleistung einer AKA etwa doppelt so groß wie die einer Kompressionsanlage.

Der Hauptunterschied zwischen einer Kompressionskälteanlage (KKA) und einer Absorptionskälteanlage (AKA) liegt darin, daß eine KKA 100% elektrische Energie zum Antrieb nutzt, wohingegen ein AKA ca. 95% thermische Energie und nur etwa 5% elektrische Energie zum Antrieb benötigt. Der Wirkungsgrad einer AKA ist bedeutend niedriger, als der einer KKA und eine AKA muß etwa doppelt soviel Wärme in einem Kühlturm rückkühlen wie eine KKA.



3. Produkte und Dienstleistungen von Colibri b.v.

Colibri b.v ist eine Ingenieurbüro, daß alle Produkte und Dienstleistungen anbieten kann, die mit der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Absorptionskälteanlagen, die mit Ammoniak und Wasser arbeiten zusammenhängen.

- Komplettlieferrung schlüsselfertiger AKAs von 200 kW bis mehreren Megawatt Kälteleistung
- Planung und Beratung
- Veränderungen und Erweiterungen vorhandener Anlagen
- Engineering
- Forschung und Entwicklung
- Projekt Management

Merkmale verschiedener Baureihen von 200 kW bis mehreren Megawatt

Auch wenn jede Anlage kundenspezifisch optimiert wird, lassen sich verschiedenen Baureihen mit ähnlichen Merkmalen unterscheiden. Für alle Baureihen gilt:

- Schlüsselfertige Lieferung ist möglich
- Vollautomatische Steuerung mit Fernüberwachung, oder Integration der Anlagensteuerung im Kundensystem
- Antrieb mit Heizdampf, Heißwasser, Abgase, oder anderen Fluiden

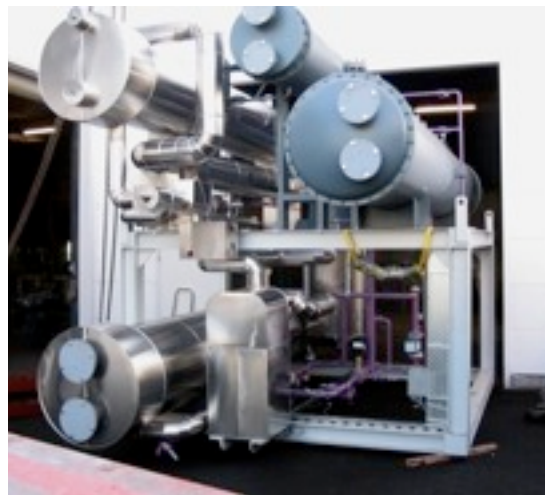
a) S–Serie (Ein horizontal aufzustellendes Modul)

- Kälteleistungen von 200 kW bis 600 kW
- Verdampfungstemperaturen bis -15 °C.
- Montiert in einem Modul

L x B x H: 8m x 3,5m x 4m

Diese Baureihe wird komplett gefertigt angeliefert. Alle mit externen Medien in Verbindung kommenden Wärmeaustauscher sind Rohrbündelwärmetauscher.

- Rückkühlung des Kondensators wahlweise durch Verdunstungsverflüssiger, oder Kühlwasser
- Rückkühlung des Absorbers durch Kühlwasser



b) M-Serie (Zwei oder mehrere horizontal aufzustellende Module)

- Kälteleistungen von 200 kW bis 2500 kW
- Verdampfungstemperaturen bis -50°C
- Bestehend aus zwei oder mehreren Modulen, die am Aufstellungsort aufeinander gesetzt werden. Alle Module sind weitestgehend vormontiert, so daß am Aufstellungsort nur noch die Verbindungsleitungen zu installieren sind.
- Abmessungen für eine 2-modulige Anlage bis 1000 kW, L x B x H: 8m x 3,5m x 8m
- Abmessungen für eine 4-modulige Anlage bis 2500 kW, L x B x H: 9m x 7m x 8m
- Rückkühlung des Kondensators wahlweise durch Verdunstungsverflüssiger, oder Kühlwasser
- Rückkühlung des Absorbers durch Kühlwasser



c) AD-Serie (ein oder mehrere vertikal aufzustellende Module)

- Kälteleistungen von 200 kW to 2500 kW
- Verdampfungstemperaturen bis -50°C
- Vormontiert in vertikal aufzustellenden Modulen
- Rückkühlwerke sind im Lieferumfang enthalten.

Dieser Anlagentyp hat zwei oder mehrere Verdunstungskühler, die direkt in den Absorptionsprozess integriert sind. Die vertikal aufzustellenden AKA-Module enthalten alle Wärmetauscher, Behälter und Pumpen. Am Aufstellungsort sind nur die Verbindungsleitungen zu den Verdunstungskühlern zu legen..





e) C-Serie

- Kälteleistungen größer 1500 kW
- Verdampfungstemperaturen bis -60 °C
- Lieferung in vormontierten Modulen, oder in einzelnen Komponenten mit kompletter Montage am Aufstellungsort

Diese Anlagen werden speziell entworfen, um an die Aufstellungsbedingungen des Kunden angepaßt zu werden. In wie weit vorgefertigte Module, oder nur Einzelteile geliefert werden hängt von den Anforderungen auf der Baustelle ab. Die Montage und der Rohrleitungsbau können komplett auf der Baustelle durchgeführt werden, mit oder ohne Baustellenleitung von Colibri.



f) Anlagen mit mehreren Verdampfungsstufen

AKAs die mit Ammoniak als Kältemittel arbeiten können in einer Stufe Temperaturen bis zu -60 °C erzeugen. Für spezielle Anwendungen können mehrstufige Anlagen konzipiert werden.

1. AKAs mit mehreren Absorptionsstufen

Liegen mehrere Kälteverbraucher bei unterschiedlichen Temperaturen vor, kann es sinnvoll sein eine Anlage mit mehreren Absorptionsstufen zu bauen. Abhängig von den erforderlichen Leistungen und Temperaturen in den einzelnen Stufen kann eine Anlage mit mehreren Absorberstufen in Bezug auf Wirkungsgrad und Investitionskosten vorteilhaft gegenüber einer 1-stufigen Anlage sein, die die gleichen Leistungen liefern soll.

2. AKAs mit zwei Austreiberstufen

Wenn die Temperatur des Heizmittels zu gering ist, um die geforderte Kältetemperatur mit einer 1-stufigen Anlage zu erzeugen, kann eine AKA mit zwei Austreiberstufen ausgestattet werden. Der Wirkungsgrad einer solchen Anlage liegt wesentlich niedriger, als der für einstufige Anlagen und die Investitionskosten sind erheblich höher. In der Regel sind solche Anlagen kaum wirtschaftlich, selbst wenn die Heizenergie reine „Abwärme“ ist, also keinen wirtschaftlichen Wert mehr hat.

Beratung und Planung

Colibri liefert alle Arten von Beratungen und Planungsunterstützung im Zusammenhang mit Absorptionskälteanlagen, z.B. Machbarkeitsstudien, Betriebsanalyse bestehender Anlagen, Systemintegration, Umbau und Ausbau bestehender Anlagen, usw.

Engineering

Colibri liefert alle Arten von Berechnungs-, Konstruktions- und Entwurfsarbeiten, die im Zusammenhang mit Absorptionskälteanlagen stehen, z.B.: Prozeßberechnungen, Prozeßverbesserungen, Änderungen an bestehenden Anlagen, Berechnung und Konstruktion von Anlagenkomponenten, Organisation von Reparatur- und Wartungsarbeiten, Unterstützung bei Behördenprüfungen, Mitarbeiterschulungen, usw.

Forschung und Entwicklung

Seit 1982 sind Mitarbeiter von Colibri tätig im Forschungs- und Entwicklungsbereich von Absorptionskälteanlagen, mit dem Stoffpaar Ammoniak-Wasser. Durch die Ausführung eigener F&E-Arbeiten, oder der Teilnahme an internationalen Projekten bleiben die Mitarbeiter von Colibri immer auf dem neuesten technischen Entwicklungsstand.





4. Kundenspezifischer Anlagenbau

Es gibt viele Möglichkeiten eine AKA an die kundenspezifischen Erfordernisse anzupassen.

Heizenergie

Abhängig von dem zur Verfügung stehenden Heizmittel zum Antrieb der AKA (Heizdampf, Heißwasser, Abgase, ...) muß der Austreiber entsprechend unterschiedlich konstruiert werden.

Rückkühlung

Eine AKA benötigt Rückkühlung an die Umgebung für den Kondensator und den Absorber. Diese Rückkühlung kann über Kühlwasser aus Kühltürmen, Fluß-, Brunnen-, oder Meerwasser erfolgen, oder durch Verdunstungskühler. Wenn kein Wasser zur Rückkühlung zur Verfügung steht können auch trockene mit Umgebungsluft gekühlte Rückkühler verwendet werden. Diese erfordern jedoch hohe Investitionskosten.

Einbindung einer AKA in ein existierendes Kältesystem

Abhängig von der Art der Einbindung muß der Verdampfer der AKA gestaltet werden. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Einbindung einer AKA in ein existierendes Kältesystem werden im Kapitel 5 erläutert.

Aufstellungsplanung

Die Aufstellung einer Anlage kann stark an die Erfordernisse des Aufstellungsortes angepaßt werden. Je nachdem wieviel Platz zur Verfügung steht kann der Anlagenaufbau unterschiedlich gestaltet werden. Anlagenteile können auch komplett räumlich voneinander getrennt werden, z.B. kann der Hochdruckteil mit dem Austreiber in der Nähe der Wärmequelle aufgestellt werden und der Niederdruckteil mit dem Absorber und Verdampfer bei den Kälteverbrauchern.

Steuerung und Anlagenbedienung

Unsere AKAs können mit einer vollautomatischen Anlagensteuerung ausgestattet werden. Signalaustausch als Einzelsignale, oder über industrielle Bussysteme sind nach Belieben konfigurierbar. Die Steuerung kann aber auch in ein vorhandenes zentrales Leitsystem des Kunden integriert werden. Das System zur Prozeßdatenvisualisierung und Anlagenbedienung kann über Telefonleitung, oder Internet von beliebigen Standorten benutzt werden.

Ausstattung zur Begehbarkeit für Innen- und Außenaufstellung,

Je nach Kundenwunsch und Bedingungen am Aufstellungsort können die Anlagen mit Treppen, Leitern, Laufstegen, Bühnen, Wetterschutzverkleidungen, Sichtschutz etc. ausgestattet werden.

5. Einbindung in bestehende Kältesysteme

Abhängig von dem Kältesystem des Endkunden kann eine AKA mit unterschiedlichen Verdampfertypen ausgestattet werden.

Einbindung einer AKA in ein Solesystem

Die AKA kann mit einem Verdampfer zur Solekühlung ausgestattet werden. Die Sole (z.B. ein Glykol-Wasser Gemisch) wird dann zu den Kälteverbrauchern (z.B. Luftkühler) gepumpt. In einem solchen Solenetz kann die AKA beliebig mit Kompressionskälteanlagen verschaltet werden.

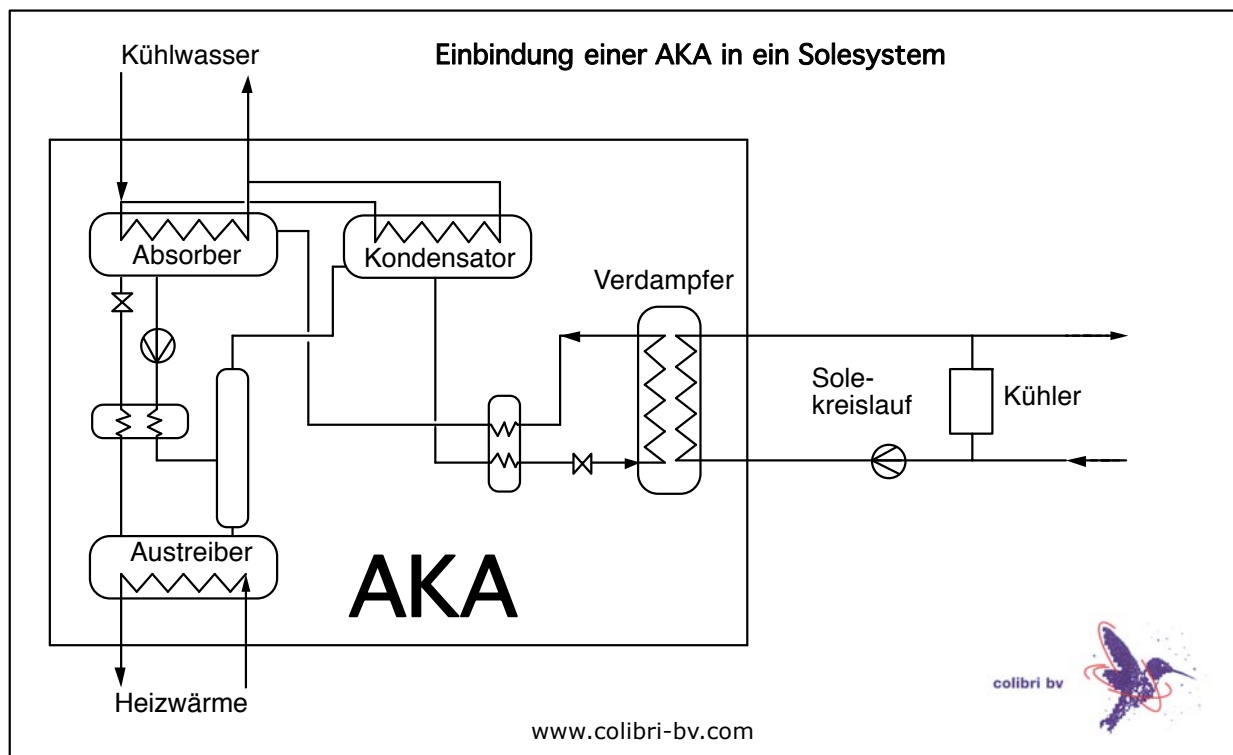


ABBILDUNG 5:

AKA ZUR SOLEKÜHLUNG

Einbindung einer AKA in ein Pumpenumlaufsystem

Das Ammoniak einer AKA kann auch direkt in einem Pumpenumlaufsystem verwendet werden. Die Kälteverbraucher (z.B. Luftkühler) werden dann direkt mit dem Ammoniak der AKA gekühlt. In ein solches Pumpenumlaufsystem darf allerdings keine Kompressionsanlage direkt eingebunden werden.

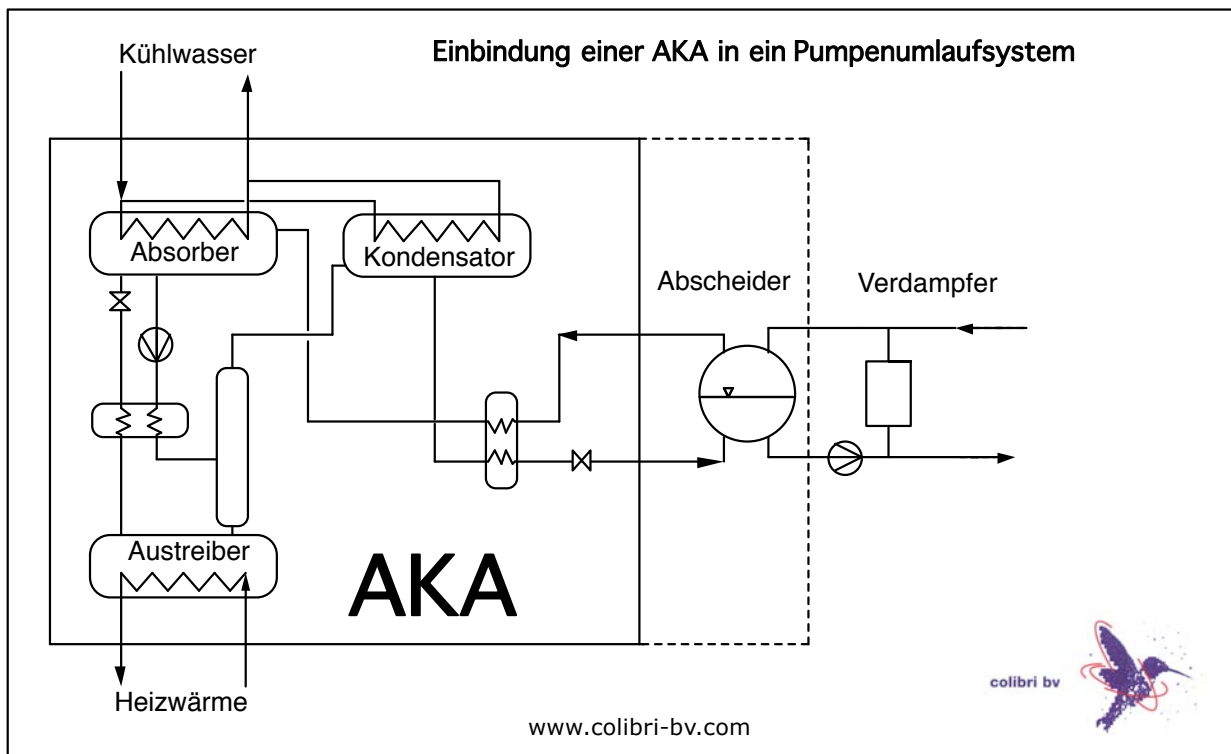


ABBILDUNG 6: EINBINDUNG EINER AKA IN EIN PUMPENUMLAUFSYSTEM

Kombination einer AKA mit einer Kompressionskälteanlage

Das Ammoniak einer AKA darf nicht mit dem Ammoniak einer Kompressionsanlage gemischt werden. Um trotzdem eine solche Anlagenkombination im gleichen Kältesystem zu ermöglichen kann die AKA mit einem Kaskadenverdampfer ausgestattet werden. In diesem Verdampfer verdampft auf der einen Seite das Ammoniak der AKA und auf der anderen Seite wird der Dampf des Kältemittels aus dem Kompressionskreislauf verflüssigt. Die Kompressionsanlage kann auf diese Weise zur Spitzenlastdeckung, oder als Back-up für die AKA genutzt werden.

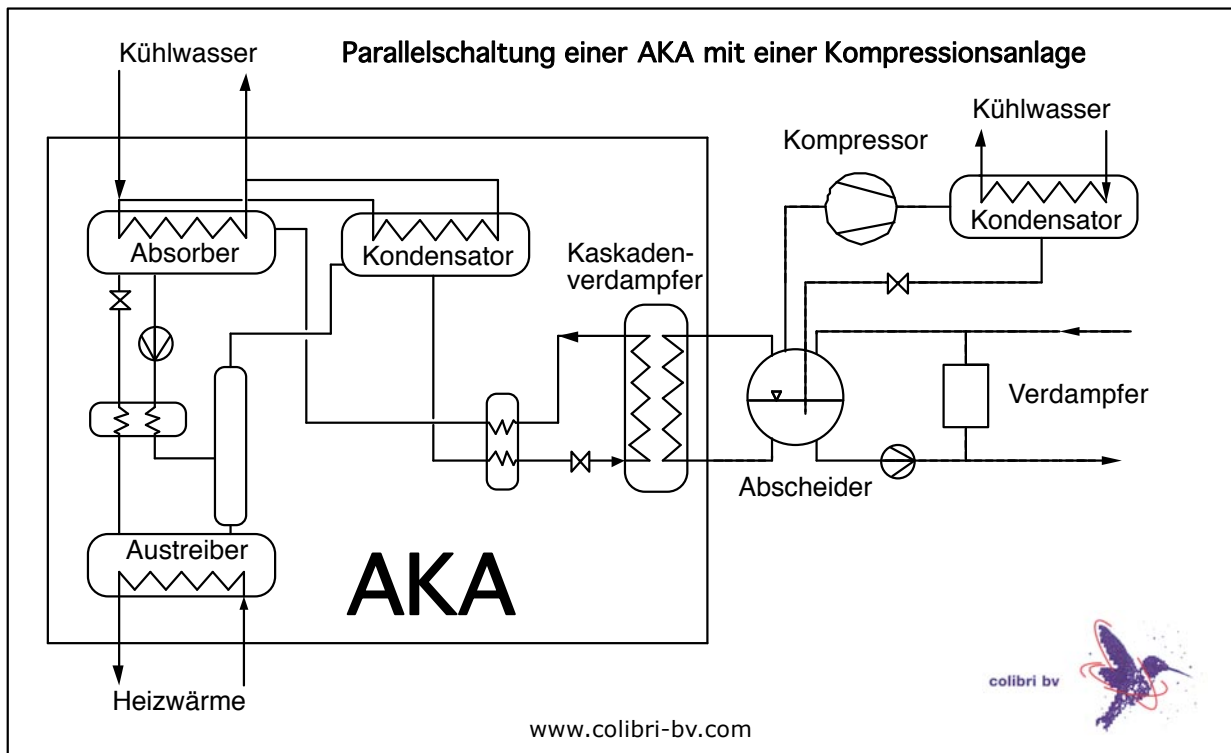


ABBILDUNG 7: PARALLELSCHALTUNG EINER AKA MIT EINER KOMPRESSIÖNSKÄLTEANLAGE

6. AKAs in Kombination mit Blockheizkraftwerken (Kälte Kraft Anlagen, Trigeneration)

Blockheizkraftwerke bestehen aus Verbrennungsmotoren, oder Gasturbinen mit denen elektrischer Strom und Wärme erzeugt wird. Die Wärme kann in einer Absorptionskälteanlage genutzt werden, um damit Kälte zu erzeugen.

Die Kopplung einer AKA an ein Blockheizkraftwerk kann direkt, oder indirekt erfolgen.

Indirekt

Mit den Abgasen aus einem BHKW wird in einem Standard Abgaswärmetauscher Heißwasser, oder Heißdampf erzeugt. Damit wird der Austreiber einer AKA beheizt.

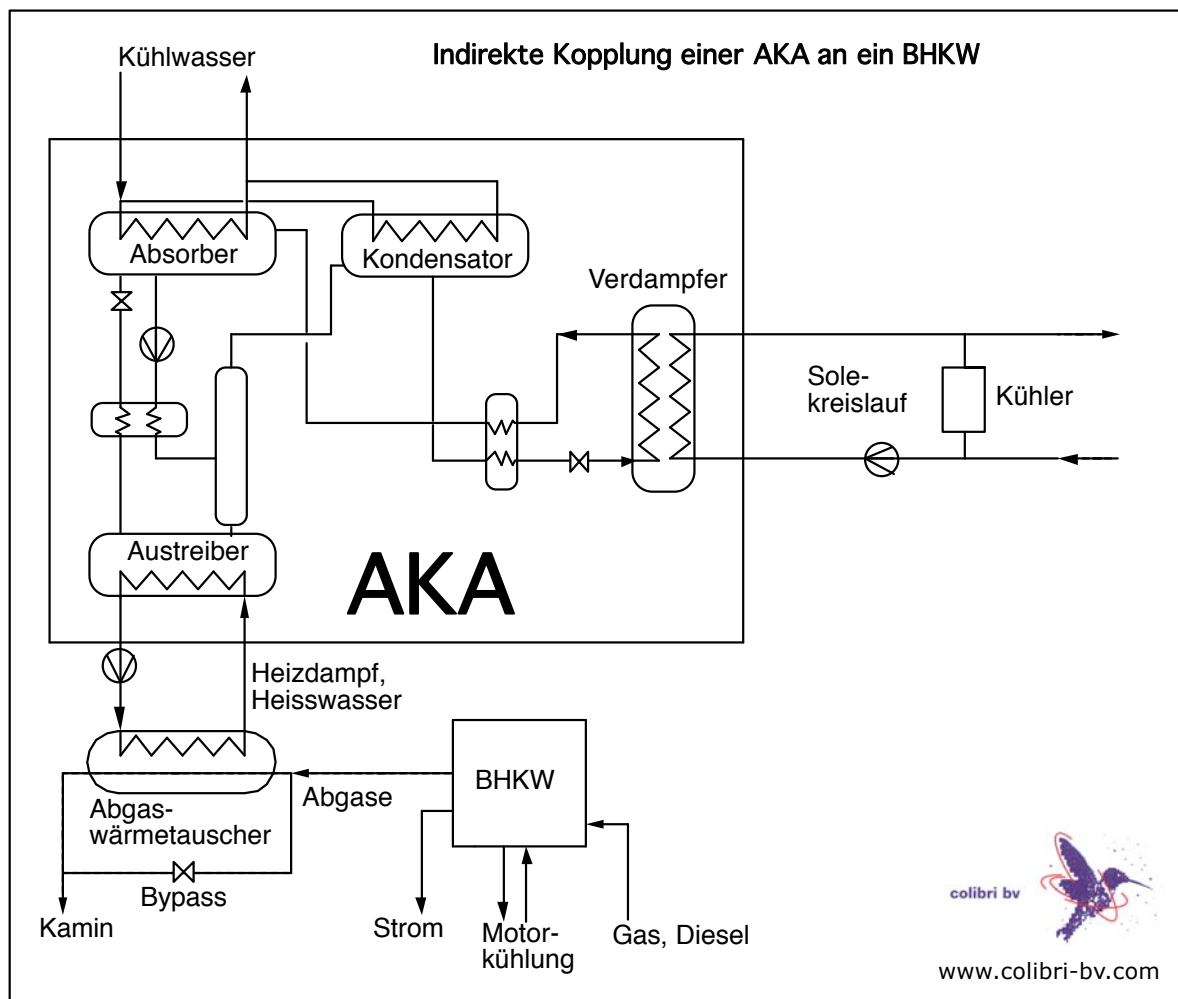


ABBILDUNG 8: INDIRKETE KOPPLUNG EINER AKA AN EIN BHKW



Der Vorteil dieses Zwischenkreislaufes ist eine größere Unabhängigkeit der beiden Systeme voneinander. Die Anlagen können räumlich entfernt voneinander aufgestellt werden. Das Heißwasser, oder der Heizdampf kann auch zusätzlich oder alternativ für andere Heizzwecke genutzt werden. Für den Fall, daß das BHKW ausfällt, kann das Heißwasser, oder der Heizdampf für die AKA auch mit einem konventionellem Kessel erzeugt werden.



Direkt

Eine AKA kann auch direkt mit den Abgasen eines BHKW beheizt werden. Eine solche Kopplung spart die Kosten für Investition und Wartung des Zwischenkreislaufs. Nachteilig ist die unflexible Kopplung der beiden Systeme aneinander.

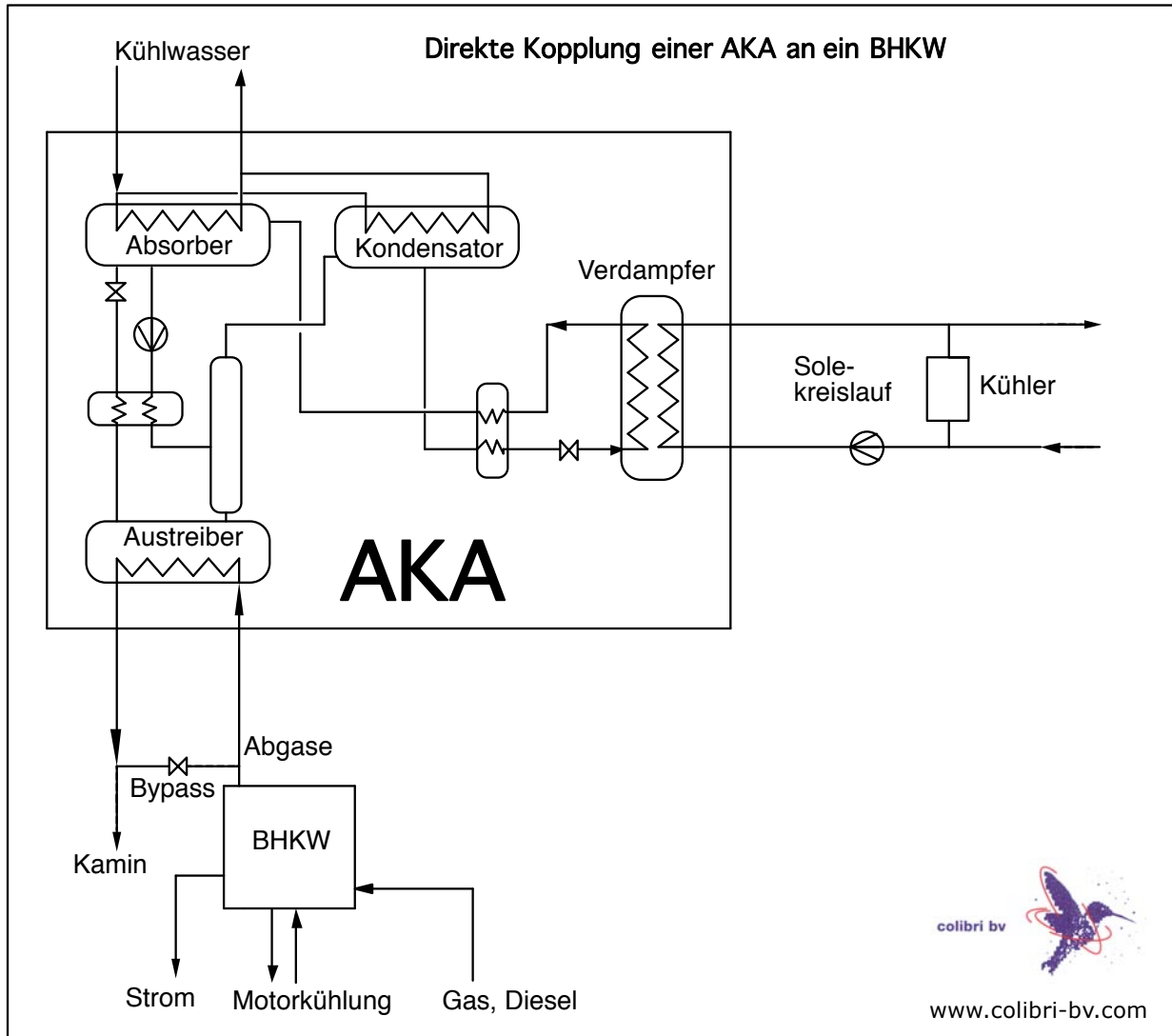


ABBILDUNG 9: DIREKTE KOPPLUNG EINER AKA AN EIN BHKW

Nutzung der Motorkühlung

Da das Kühlwasser zur Motorkühlung eines BHKW meist mit Temperaturen unter 80 °C in den Motor zurückgeführt werden muß, ist diese Abwärme nur in wenigen Fällen zum Antrieb einer AKA zu nutzen (siehe auch Diagramm S.5)

Problemfreie Kopplung zwischen BHKW und AKA

Die Betriebsweise eines BHKWs wird durch die Kombination mit einer AKA nicht beeinflusst. Die AKA stellt keine besonderen Anforderungen an eine kontinuierliche Wärmezufuhr. Es gibt keine speziellen Anforderungen im Start-, Stop-, oder Teillastbetrieb. Die Steuerung der AKA ist unabhängig von der des BHKWs. Wenn die AKA wegen mangelnden Kältebedarfs in Teillast geht, wird ein Teil der Abgase des BHKWs direkt in die Atmosphäre geleitet..

Verlässliche Energieversorgung

Industrien mit Kältebedarf in Gegenden mit unsicherer Stromversorgung, oder hohen Strompreisen können sich durch eine Kälte-Kraft-Anlage eine verlässliche Energieerzeugung beschaffen unabhängig von den Elektrizitätsgesellschaften.

Glättung von Kältebedarfsspitzen durch Eisspeicher

Produktionsprozesse mit schwankendem Kältebedarf, oder variierender Wärmebereitstellung für die AKA können diese Unregelmäßigkeiten durch einen Eisspeicher glätten. Wenn die Heizwärmeerzeugung mehr ist, als das was zur Deckung des Kältebedarfs benötigt wird, kann durch die AKA ein Eisspeicher aufgeladen werden, der dann bei höherem Kältebedarf wieder entladen wird. Auf diese Weise wird der Heizwärmeverbrauch von dem Kältebedarf zeitlich entkoppelt.





Turbineneintrittsluftkühlung durch eine AKA

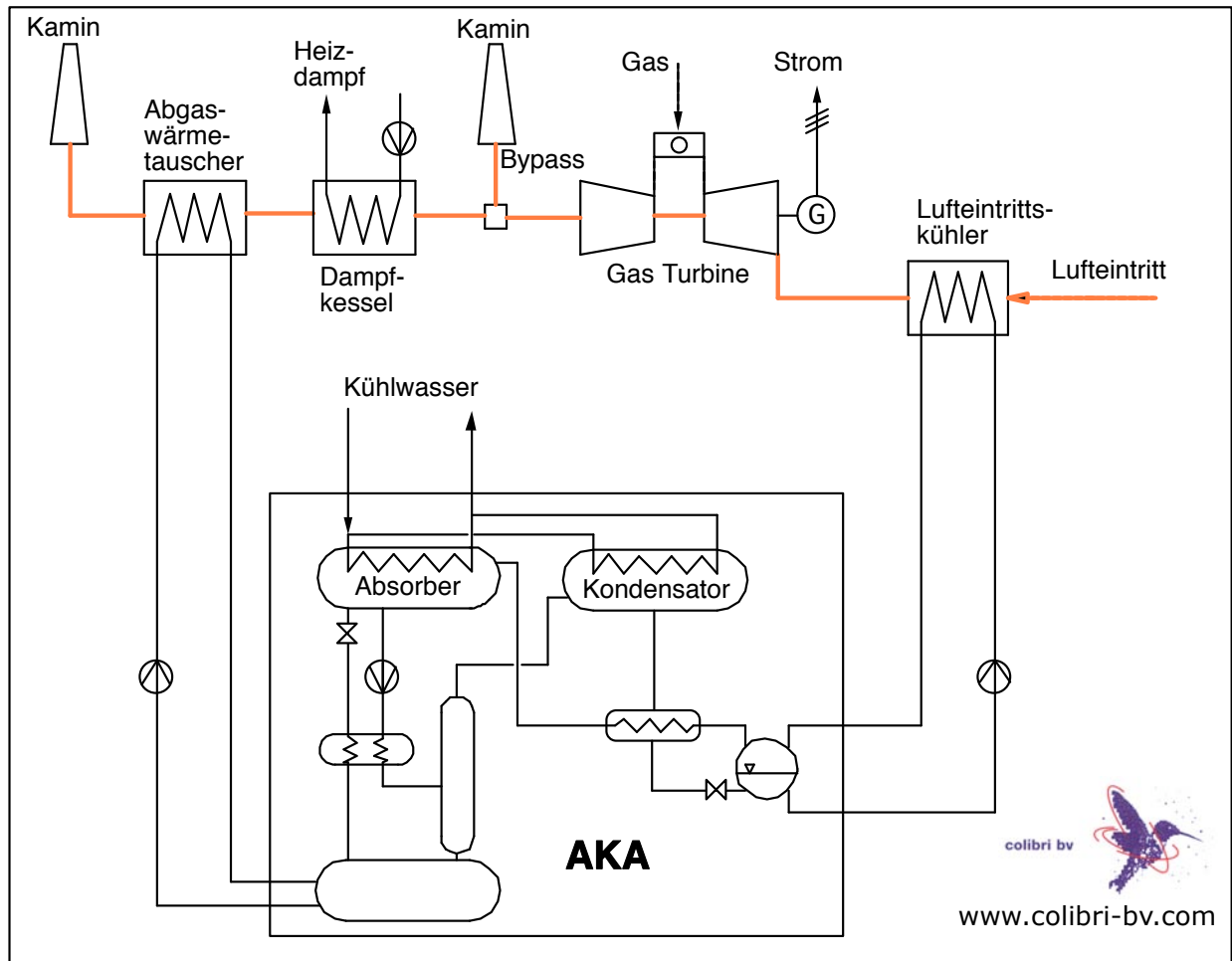


ABBILDUNG 10: AKA ZUR KÜHLUNG DER EINTRITTSLUFT EINER GASTURBINE

Bei niedrigeren Lufteintrittstemperaturen steigt der Wirkungsgrad von Gasturbinen. Eine AKA kann mit den Abgasen einer Gasturbine angetrieben werden und Kühlung für die Eintrittsluft erzeugen, ohne selbst viel Strom zu verbrauchen. Dadurch kann die Stromerzeugung einer Gasturbine wesentlich gesteigert werden.



7. AKAs zur Raumklimatisierung

AKAs, die Ammoniak als Kältemittel verwenden, können Temperaturen bis zu -60°C erzeugen. Zur Erzeugung von Temperaturen höher als $+3^{\circ}\text{C}$ sind AKAs, die mit Lithiumbromid und Wasser als Kältemittel arbeiten aus wirtschaftlichen Gründen geeigneter. Klimaanlageanlagen arbeiten in der Regel mit Kaltwassertemperaturen von 6°C / 12°C . Für diese Anwendungen werden nur AKAs eingesetzt, die mit Lithiumbromid und Wasser arbeiten

Colibri liefert keine Lithium-Bromid-Wasser Anlagen. Dafür muß bei anderen Herstellern angefragt werden.

8. Colibri b.v. - Firmenporträt

Colibri b.v., gegründet 1991, ist ein Ingenieurbüro, das sich auf die Technologie von Absorptionskälteanlagen spezialisiert hat, die mit Ammoniak und Wasser arbeiten. Die Mitarbeiter von Colibri b.v. haben langjährige Erfahrungen in allen Teilbereichen, die mit der Berechnung, der Entwicklung, der Einbindung, der Konstruktion, dem Bau und dem Betrieb solcher AKAs zusammenhängen. Colibri b.v. liefert weltweit alle Produkte und Dienstleistungen, die mit der Planung, dem Bau oder dem Betrieb einer AKA zusammenhängen (siehe auch Kapitel 3)

Kontakt:

Colibri b.v.
Tentstraat 5a
NL 6291 BC Vaals
Die Niederlande

Tel.: +31-43-3066227
Fax: +31-43-3065797
e-mail: info@colibri-bv.com
internet: www.colibri-bv.com