

Kälte- und
Klimaanlagen

Kampagne effiziente Kälte

Die teuersten Bauherrenfallen und was man dagegen tun kann.



SVK Schweizerische Vereinigung für Kälteanlagenbau
ASF Association Suisse des Fabricants de Systèmes de Réfrigération
ATF Associazione Svizzera Italiana per il Riscaldamento e il Raffreddamento



Wenn Sie nicht regelmässig Kälteanlagen bauen, ...

Viele Bauherrschaften bauen – wenn überhaupt – nur alle paar Jahre eine Kälte- oder Klimaanlage. Ihnen fehlen Routine und die Erfahrung, wo die Fallstricke solcher Projekte liegen. Die Folgen davon können Ärger auf der Baustelle, teure Baumängel, Mehrkosten oder langfristig hohe Betriebskosten sein.

Die Praxis zeigt: Bauherrschaften stolpern oft über dieselben kritischen Punkte. Es wird am falschen Ort gespart, die Koordination ist nicht optimal, oder der Informationsaustausch zwischen den Handwerkern klappt nicht. Diese Broschüre beschreibt typische Bauherrenfallen und zeigt Möglichkeiten auf, wie sie umgangen werden können.



... nutzen Sie am besten die Erfahrungen der andern.

Die praxiserprobten Tipps richten sich an Bauherrschaften, die ihre Kälte- oder Klimaanlage erneuern oder neu bauen wollen und darin kaum Erfahrungen besitzen – vom Bäcker über den Supermarktbetreiber bis hin zum Restaurantbesitzer.

Oft sind es Schnittstellenprobleme – zum Beispiel zwischen verschiedenen Handwerkern, zwischen Planer und Installateur –, die unnötigen Aufwand und Mehrkosten verursachen. Wenn Sie als Bauherr von Beginn an ein besonderes Augenmerk auf diese Schnittstellen richten, lassen sich diese mit geringem Aufwand massgeblich verbessern.

Bauherrenfallen – und wie man sie umgeht

- | | |
|---|----|
| 1. Die billigste Lösung wählen | 4 |
| 2. Zu später Einbezug des Kältefachmanns | 5 |
| 3. Fehlende Koordination der Arbeiten | 6 |
| 4. Sparen bei der Planung | 7 |
| 5. Der spontane Kaufentscheid | 8 |
| 6. Standard-Kaltwassersätze zu wenig genau auswählen | 9 |
| 7. Kühlung dem Mieter überlassen | 10 |
| 8. Der Installateur vor Ort weiss nicht, was Sie bestellt haben | 11 |

Bauherrenfalle 1

Die billigste Lösung wählen

Eine vermeintlich billige Kälteanlage kann die Bauherrschaft teuer zu stehen kommen. Denn die Investitionen machen über die gesamte Lebensdauer gesehen nur einen geringen Teil der Kosten einer Kälteanlage aus. Mehr als zwei Drittel der Kosten verursacht nämlich der Stromverbrauch. Dieser kann durch eine korrekt geplante Kälteanlage mit möglichst geringen Temperaturhuben, richtig dimensionierten Wärmetauschern, effizienten Motoren und Ventilatoren sowie mit einer guten Steuerung entscheidend beeinflusst werden.

✓ Lassen Sie sich in der Offerte nicht nur die Investitionskosten darlegen. Verlangen Sie auch einen Nachweis, was die Anlage während der ganzen Lebensdauer kostet. So sehen Sie, mit welchen Ausgaben Sie tatsächlich rechnen müssen (Investitions-, Wartungs- und Energiekosten). Wählen Sie diejenige Lösung, welche Sie technisch überzeugt, deren Investitionen Sie bewältigen können und die geringe Betriebskosten aufweist.

> Siehe auch Grundlagendokument «Leistungsgarantie Kälteanlage», Punkt 8: Wirtschaftlichkeit.

Holen Sie im Zweifelsfall eine Zweitmeinung ein.

Es kann durchaus Sinn machen, zu den vorliegenden Offerten eine unabhängige Meinung bei einem neutralen Kältefachmann einzuholen. Dieser kann Ihnen bei der Beurteilung der offerierten Leistungen und der vorgeschlagenen Lösungen helfen.

Denn nicht nur die vermeintlich billigste Variante, sondern auch die «Rolls-Royce-Lösung» ist in Ihrem Fall vielleicht nicht die zweckmässigste.

Bauherrenfalle 2

Zu später Einbezug des Kältefachmanns

Eine fast alltägliche Situation: Ursprünglich hat die Bauherrschaft eine zukunftsgerichtete Kälteanlage mit einem natürlichen Kältemittel vorgesehen. Als der Kältefachmann in der Projektierungsphase zu spät beigezogen wird, sind die Maschinenräume durch den Architekten schon fest zugewiesen – und können nicht mehr geändert werden. Doch natürliche Kältemittel (wie zum Beispiel Ammoniak) stellen besondere Sicherheitsanforderungen an den Maschinenraum und können bei einer ungünstigen Raumanordnung nicht eingesetzt werden. Daher muss die Bauherrschaft auf eine Kälteanlage mit einem synthetischen Kältemittel ausweichen, das die Umwelt stärker belastet.

- ✓ Legen Sie bereits im Vorprojekt die Basis für eine architektonisch gute Integration der technischen Elemente der Kälteanlage im Gebäude. Ziehen Sie darum den Kälteplaner bereits in dieser frühen Planungsphase bei, und besprechen Sie die Möglichkeiten, den Kältebedarf tief zu halten. Klären Sie die sinnvolle Nutzung der Abwärme sowie die Anordnung des Maschinenraums und der Rückkühleinheiten.

Suchen Sie einen ausgewiesenen Kälte- oder Klimafachmann?

Auf der Website des SVK (www.svk.ch) finden Sie eine Liste mit Kältefachleuten. Zudem gibt Ihnen das Verbandssekretariat des SVK gerne Adressen von Kältefachleuten oder -unternehmen in Ihrer Region.

Für Adressen von Klimafachleuten besuchen Sie die Website des SWKI (www.swki.ch) und von [suissetec](http://www.suissetec.ch) (www.suissetec.ch).

Bauherrenfalle 3

Fehlende Koordination der Arbeiten

Auch wenn alle Handwerker gut zusammenarbeiten: Jemand muss die Arbeiten koordinieren und aufeinander abstimmen. Sonst geht die Abwärme ungenutzt verloren, sind Kondenswasserabläufe am falschen Ort platziert, oder es wird später gleichzeitig geheizt und gekühlt. Speziell bei Kälteanlagen im Gewerbe und bei kleineren Anlagen wird öfter auf eine technische Koordination verzichtet; die Bauherrschaft hofft auf die «Selbstkoordination» der Handwerker. In vielen Fällen jedoch vergebens. Denn eine gute Koordination der verschiedenen Handwerker ist ein Aufwand, der nicht selbstverständlich ist und entsprechend entschädigt werden sollte.

- ✓ Veranlassen Sie bei einem geeigneten Handwerker (Kältefirma, Klimafirma etc.), beim Kältetechniker oder beim Planer (Kälte, HLK) die Koordination der Arbeiten. Erteilen Sie ein Mandat, das Sie angemessen entschädigen. Der Koordinationsaufwand richtet sich nach der Grösse des Projektes. Werden die Planungsleistungen gemäss SIA entschädigt, richtet sich das Honorar für Koordinationsaufgaben nach der entsprechenden Ordnung SIA 108*. Für Bauprojekte ohne unabhängige Planer liefert die untenstehende Tabelle Hinweise zur Höhe des Koordinationsaufwandes.

Koordinationskosten nach Anlagegrösse

Richtgrössen für Projekte, bei denen kein unabhängiger Kälte- oder HLK-Planer beigezogen wird und bei denen die Planungs- und Koordinationsaufgaben dem Kälte- oder HLK-Installateur übertragen werden.

Bausumme Kälteanlage	Mögliche Auftragnehmer für die technische Koordination	Aufwand für die technische Koordination
bis 50 000.–	Installateur (Kälte- oder HLK-Installateur)	1500.– bis 2500.–
50 000.– bis 150 000.–	Planungsabteilung der Kälte- oder HLK-Firma	2000.– bis 6000.–
über 150 000.–	Baukoordinator Planungsabteilung der Kälte- oder HLK-Firma	6000.– bis 10 000.–

* SIA 108, Ordnung für Leistungen und Honorare 2003

Bauherrenfalle 4

Sparen bei der Planung

Auch folgender Fehler tritt häufig auf: Um Kosten zu sparen, findet vorab keine Planung statt. Vielmehr wird direkt der Installateur angefragt, der mit der Offerte kostenlos das Anlagekonzept liefert. Diese Planungsleistung wird nicht entschädigt, sondern als Gratisvorleistung angesehen und allenfalls mit der Erteilung des Installationsauftrages belohnt. Ein Installateur, der die Planung als Gratisleistung erbringt, greift oft auf seine Standardlösungen und -produkte zurück, denn nur so kann er seinen Aufwand tief halten. Zwar spart der Bauherr damit Kosten, doch gleichzeitig sind solche Standardlösungen in der Regel nicht auf seine tatsächlichen, individuellen Bedürfnisse zugeschnitten.

✓ Denken Sie als Bauherr daran, dass Planungsleistungen einen Aufwand bedeuten, den Sie so oder so bezahlen. Wenn Sie jedoch den Aufwand «offiziell» entschädigen, können Sie auch eine entsprechende Leistung erwarten. Wollen Sie bei einer kleinen Anlage (beispielsweise einer Gewerbeanlage) keinen unabhängigen Kälteplaner beiziehen, übertragen Sie die Planungs- und Koordinationsaufgaben Ihrem Kälteinstallateur. Entschädigen Sie ihn für diese Leistungen.

Bei Kälteanlagen mit Investitionskosten von mehr als 50 000 Franken empfiehlt es sich, die Planungsleistungen und die Ausführung (Installation) klar voneinander zu trennen. Sehen Sie dabei eine Planung gemäss SIA-Phasen vor.

Prüfen Sie bei der Abnahme die wichtigsten Komponenten.

Im Werkvertrag ist festgehalten, welche Spezifikationen die Kälte- oder Klimaanlage einhalten muss. In der Regel werden diese auch eingehalten. Es schadet jedoch nicht, die wichtigsten Punkte zu prüfen. Ein spezielles Augenmerk sollte bei der Abnahme auf den eingebauten Verdampfer (Leistung, Fläche, Lamellenabstand), Kondensator/Rückkühler (Leistung, Fläche, Lamellenabstand) und den Verdichter (Typ, Hersteller) gelegt werden.

Kündigen Sie bereits im Werkvertrag an, dass die festgehaltenen Spezifikationen und Komponenten bei der Abnahme der Kälteanlage überprüft werden.

> Siehe auch Grundlegendokument «Leistungsgarantie Kälteanlage», Punkt 9: Inbetriebnahme.

Bauherrenfalle 5

Der spontane Kaufentscheid

Der spontane Entscheid, sich zum Beispiel einen Schockfroster anzuschaffen, diesen direkt beim Hersteller zu bestellen und anschliessend durch den Kältefachmann ins Kältesystem einbinden zu lassen, kann ein teurer Spass werden. Denn jedes Gerät muss in das entsprechende Kältesystem passen – und jedes Kältesystem ist nur so gut, wie sein schwächstes Glied. Muss nun aufgrund des neuen Schockfrosters die (Verdampfungs-)Temperatur der ganzen Kälteanlage 4 °C tiefer eingestellt werden, steigen Energieverbrauch und Energiekosten um 10 bis 15%. Bei jährlichen Energiekosten von 5000 Franken ergeben sich daraus schnell einmal 500 bis 700 Franken mehr pro Jahr. Kosten, die Sie nicht direkt «sehen», aber mit der Stromrechnung spüren.

- ✓ Nehmen Sie den Mehraufwand von 1 bis 2 Stunden in Kauf, um mit Ihrem Kältefachmann vorgängig abzuklären, ob sich ein neues Gerät für die Einbindung in das geplante (Neubau) oder bestehende Kältesystem (Erneuerung) eignet. Nebst den Anforderungen an die Temperaturen (Verdampfungs- und Kondensationstemperatur) ist zu prüfen, ob das Gerät mit dem Kältemittel der Kälteanlage betrieben werden kann (Kältemittelkompatibilität) und ob die Kälteanlage genügend Leistungsreserve besitzt, damit das Gerät eingebunden werden kann.

Wenn alle Geräte aus einer Hand geliefert werden ...

Ein guter Service: Der Küchenbauer bietet alles im Paket an: eine Anordnung für effiziente Arbeitsabläufe, die Anlagen aus Edelstahl und eine unabhängige Gerätewahl. Damit auch alles aus einem Guss und optisch einheitlich daherkommt, werden die Einfahr- und Durchfahrkühlschränke ebenfalls gleich mitbestellt. Diese soll der Kältefachmann an die zentrale Kälteanlage anschliessen. Doch auch hier lohnt es sich, vor der Auftragserteilung an den Küchenbauer die Einbindung ins System mit dem Kältefachmann zu prüfen.

Bauherrenfälle 6

Standard-Kaltwassersätze zu wenig genau auswählen

Für die Gebäudeklimatisierung muss rasch ein Kaltwassersatz gefunden werden. Dabei ist es für viele Planer und Installateure verlockend, anhand von Standardtemperaturen und der berechneten Kühlleistung den kostengünstigsten Kaltwassersatz zu wählen und zu installieren. Die langjährigen Standardtemperaturen (6/12 resp. 7/14) bei Kaltwassersätzen sind bei heutigen Bauten jedoch nicht mehr aktuell. In der Klimakälte wird 6 °C nur noch in Ausnahmefällen benötigt – nämlich wenn die Luft entfeuchtet werden muss. Moderne Kühldecken können heute – je nach Situation – auch mal mit 19/21 °C betrieben werden (geringer Temperaturhub). Dadurch reduziert sich der Elektrizitätsverbrauch aufgrund der besseren Leistungsziffer der Kältemaschine erheblich. Nebst der Temperatur sollte auch dem Druckabfall im Kaltwassersatz Beachtung geschenkt werden.

- ✓ Besprechen Sie in der Ausschreibungsphase die Temperaturniveaus der Kühlsysteme* und den Druckabfall der gewählten Produkte mit dem Planer. Zudem sollen die Mediumtemperaturen beim Rückkühlnetz möglichst tief gewählt werden. Die Kälteanlage sollte so konzipiert sein, dass die Rückkühltemperaturen bei tiefen Aussentemperaturen ebenfalls sinken. Dadurch können die Energiekosten erheblich verringert werden.

Kennt Ihr Kältefachmann die gesetzlichen Grundlagen?

Als Bauherr gehen Sie automatisch davon aus, dass Ihr Fachmann die gesetzlichen Grundlagen kennt und diese auch einhält. Die Praxis zeigt jedoch, dass vor allem ausländische Anbieter mit den hiesigen Vorgaben nicht in jedem Fall vertraut sind. Doch die Verantwortung für die Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen tragen Sie als Eigentümer der Anlage. Versichern Sie sich, dass besonders die Vorgaben der Chemikalien-Risikoreduktionsverordnung (ChemRRV) bezüglich der Kältemittel eingehalten werden. Und dass die Anlage den Richtlinien des kantonalen Energiegesetzes (Wärmerückgewinnung, Kaltwassertemperaturen und Dämmung) genügt.

* Lüftung, Kühldecken, Kühlsegel, thermoaktive Bauteilsysteme (TABS), Umluftkühlgeräte (ULK) etc.

Bauherrenfalle 7

Kühlung dem Mieter überlassen

Bei Objekten, die vermietet werden, ist in der Regel der Kältebedarf während der Planungsphase noch nicht absehbar. Je nach Mieter ist die Abwärmemenge, welche die Kälteanlage abführen muss, sehr unterschiedlich. Darum wird oft – mit Ausnahme der Grundklimatisierung – keine Kälteanlage vorgesehen, und die entsprechende Kühlanlage wird durch den Mieter nachgerüstet. Mieter bauen jedoch in der Regel Einzellösungen ein, die keine Möglichkeit zur Abwärmenutzung bieten. Zudem können sie die Rückkühler oft nicht optimal platzieren, sodass diese aufgrund der schlechten Aufstellung ineffizient arbeiten.

✓ Wenn die Raumnutzung im Vorprojekt noch unbekannt ist, sollte das Kältekonzept zumindest die Möglichkeit vorsehen, die Abwärme der verschiedenen, unvermeidbaren «Einzellösungen» zu fassen und geordnet abzuführen. Dazu muss nebst dem Platz für die Leitungen in den Steigzonen und Trassees sowie dem Platz für eine mögliche Abwärmenutzung im Maschinenraum auch ein geeigneter Standort für einen Rückkühler bestimmt und der Platz dafür reserviert werden. Planen Sie nach Möglichkeit im Maschinenraum auch ausreichend Raum ein für künftige Nachrüstungen.

Bauherrenfalle 8

Der Installateur vor Ort weiss nicht, was Sie bestellt haben

Sie haben Offerte und Auftrag mit dem Geschäftsführer der Kältefirma oder dem Verkäufer besprochen und alles ganz genau geregelt. Vor Ort lernen Sie den bauleitenden Monteur kennen, und Sie merken, dass dieser gar nicht alle Einzelheiten kennt, die Sie mit seinem Vorgesetzten besprochen haben und die aus Ihrer Sicht wichtig sind. Je weiter fortgeschritten zu diesem Zeitpunkt die Realisierung der Kälteanlage ist, desto aufwendiger, teurer und nervenaufreibender sind allfällige Korrekturen.

- ✓ Verlangen Sie im Werkvertrag, dass bei der Auftragserteilung und Auftragsbesprechung der zuständige bauleitende Monteur anwesend ist. So können Sie sicherstellen, dass er die wichtigsten Punkte kennt. Führen Sie zudem vor Beginn der Ausführungsarbeiten eine Kick-off-Sitzung durch, bei der alle beteiligten Handwerker, der Projektleiter und der Planer anwesend sind, sich kennenlernen und die Schnittstellen besprechen können. Geben Sie allen Beteiligten eine Liste mit sämtlichen beteiligten Unternehmen, Namen der Verantwortlichen und Telefonnummern ab, und legen Sie so die Basis für eine Kommunikation zwischen den Fachleuten. Bei grösseren Projekten (Bausumme Kälteanlage ab 150 000 Franken) empfiehlt es sich, regelmässig Bausitzungen durchzuführen.

Optimierung der Anlage

Die Praxis zeigt: Die Kälteanlage und speziell Klimaanlage werden bei der Inbetriebnahme so eingestellt, dass sie die hohen Anforderungen im Hochsommer erfüllen. Zu wenig Beachtung wird in der Regel den Teillastsituationen im Frühjahr, Herbst und Winter geschenkt. Verlangen Sie in der Offerte in jedem Fall eine Optimierung (Nachregulierung) der Anlage, damit diese auch bei Teillastsituationen optimal arbeitet. Bestehen Sie darauf, dass diese Optimierung tatsächlich durchgeführt wird.

> Siehe auch Grundlegendokument «Leistungsgarantie Kälteanlage», Punkt 9: Optimierung

Mehr Informationen unter www.oeffizientekaelte.ch

Die Kampagne effiziente Kälte zeigt den Betreibern von Kälteanlagen, wie sie mit praxisorientierten Massnahmen bestehende Kälteanlagen optimieren und neue Anlagen nachhaltig planen und realisieren können.



Mit dem Dossier «Bärenstark» einfach und schnell die Kosten fürs Kühlen senken.



Bei Neubau und Erneuerung der Kälteanlage immer die Leistungsgarantie verlangen.

Die Kampagne ist ein partnerschaftliches Projekt des Schweizerischen Vereins für Kältetechnik SVK, des Bundesamts für Energie BFE und zahlreicher Partner:

Gold-Sponsoren



Silber-Sponsoren



Bronze-Sponsoren



Alle Informationen, Dokumente, Checklisten und Studien stehen Ihnen unter www.oeffizientekaelte.ch kostenlos zur Verfügung.

EnergieSchweiz
Bundesamt für Energie BFE
CH-3003 Bern
Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.energieschweiz.ch

Schweizerischer Verein für Kältetechnik
Schweizerischer Verein für Kältetechnik SVK
info@svk.ch, www.svk.ch