

Wertanalytische Produktprogrammplanung und Serienentwicklung

von Dipl.-Ing. Sebastian Meindl,
Dipl.-Ing. Philipp Blattert,
Dipl.-Verw.Wiss. Petra Kubin

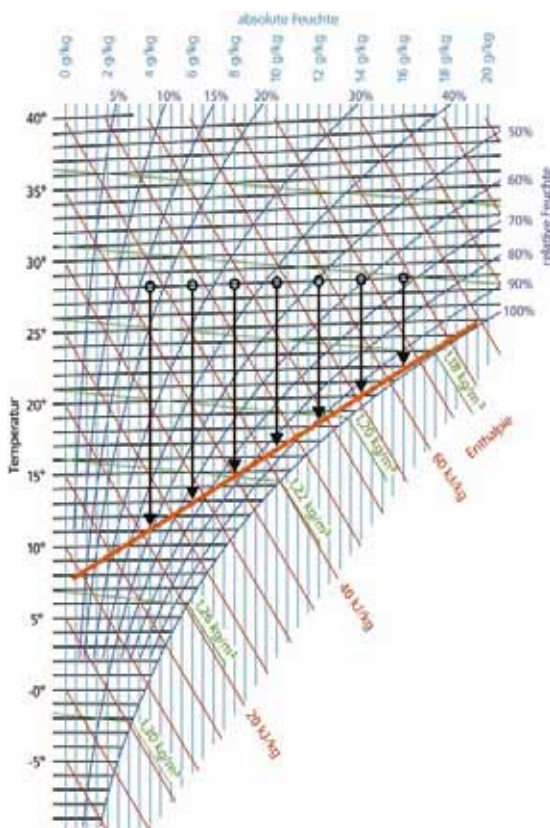


Bild 2: Mollier-h-x-Diagramm zur Wirkungsweise des Frischluftklima-Konzepts

**Presseartikel aus maschinenbau 5/2007,
Das Schweizer Industriemagazin. Seit 1972**

Krehl & Partner
Unternehmensberatung für Produkt
und Technik GmbH & Co. KG
Kriegsstraße 113 • D - 76135 Karlsruhe
Telephone: +49 721 830 890 0
Fax: +49 721 830 890 44

Krehl & Partner GmbH
Zeisigweg 7 • CH - 4310 Rheinfelden
Telephone: +41 61 - 8 33 11 03
Fax: +41 61 - 8 33 11 01

kontakt@krehl.com
http://www.krehl.com

Ziel der nachstehend vorgestellten Team-Projektarbeit war es, ein Lüftungsgerät mit neuartiger Kühlfunktion mit einem marktfähigen Produktprogramm einzuführen. Krehl & Partner, Karlsruhe hat dieses Projekt als externer Berater unterstützt und begleitet. Bei der Produktprogrammplanung und Serienentwicklung wurde nach dem Ansatz und den Prinzipien der Wertanalyse vorgegangen. Ergebnis der Projektarbeit ist ein kostenoptimiertes Produktkonzept, ein auf die Kundenbedürfnisse optimiertes Produktprogramm (Baugrößen und Ausstattungen der Geräte) sowie ein speziell angepasstes Regelungskonzept. Die Überwachung und Einhaltung der Zielkosten war dabei elementarer Bestandteil der Projektarbeit.

Einleitung

Die Kampmann GmbH ist ein seit 1972 innovatives, kontinuierlich wachsendes Unternehmen in der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik. Eine ihrer Kernkompetenzen ist die wirtschaftliche Darstellung von individuellen Lösungen für Kunden. Aus diesen Individuallösungen hat sich ein tragfähiges, sehr kundenorientiertes und technisch abgesichertes Produktportfolio entwickelt, mit dem sich das Unternehmen etabliert hat.

In diesem Beitrag wird ein neues Produkt vorgestellt, das sowohl hinsichtlich seiner Funktionsweise als auch des Gerätekonzepts Neuland für die Kampmann GmbH war. „Frischluftklima“, nachfolgend auch „FLK“ genannt, ist ein Kühlsystem, das auf der Taupunktkühlung basiert. In Kombination mit der Funktion „Raum Belüften“ ergibt sich ein neuartiges, umweltfreundliches Konzept zur Kühlung von Gebäuden – vom Einfamilienhaus über Bürogebäude bis hin zu Werkhallen. Dabei nimmt das System für die Kühlfunktion kaum Energie in Anspruch, da dieses nach dem Vorbild der Natur mit der Verdunstungskühlung arbeitet. Es hilft also, nicht nur das Raumklima zu verbessern, sondern führt zu einer Verringerung der benötigten Leistung. Es werden weniger fossile Brennstoffe verbraucht und der CO₂-Ausstoß ist im Vergleich zu einer herkömmlichen Anlage deutlich geringer.

Historie des Projekts

Der Leiter der Forschung und Entwicklung der Kampmann GmbH bekam einen Prospekt der niederländischen Firma Oxycom aus Raalte auf den Tisch. Nach dem Studium der Funktion wurde deutlich, dass mit der indirekten Verdunstungskühlung eine bisher nicht bekannte Technologie zum Einsatz kam. Die Bilder 1, 3 und 4 zeigen die Wirkungsweise des Oxycom-Wärmetauschers für die Einsatzfälle „freies Lüften“ in der Übergangszeit Frühjahr beziehungsweise Herbst, Kühlen im Sommer und Wärmehückgewinnung (WRG) im Winter.

Bei der „freien Lüftung“ wie in Bild 1 dargestellt wird unbehandelte Frischluft in den Raum hineinbefördert, während die Abluft im Bypass nach außen befördert wird, ohne den Wärmetauscher zu passieren. Die rote Linie im Diagramm gibt die maximale Leistung des Frischluftklima-Wärmetauschers an. Die Pfeile zeigen einen möglichen Ausgangszustand der Aussenluft, abhängig von Temperatur und absoluter Feuchte. Davon abhängig kann die Luft bis zu einem Zustand gekühlt werden, die die rote Linie begrenzt. Mit Kenntnis des Luftvolumenstromes kann dann die mögliche Kälteleistung zum Beispiel in kW berechnet werden.

Etwa ein Drittel der zugeführten Außenluft wird über den Wärmetauscher als Prozessluft zurückgeführt. Diese Prozessluft wird im Wärmetauscher angefeuchtet und wieder an die Umgebung abgeführt. Die hier entstehende Verdunstungskälte wird genutzt, um den Zuluftstrom abzukühlen. Es gelangt immer nur relativ trockenen Außenluft in den Prozessluftstrom, um optimale Wirkungsgrade sicher zu stellen.

Um im Winter möglichst energiesparend einem Raum Frischluft zuzuführen, wird im Kreuzstrom-Prinzip die Zuluft im Wärmetauscher mit nach außen abgesaugter Raumluft erwärmt, so dass die Heizlast aufgrund der Frischluftzufuhr möglichst gering bleibt (Bild 4).

Nach einer langen Phase der Entwicklung und Erprobung, stellte Oxycom erste Geräte auf der ISH 2005, der Leitmesse für Heizung, Lüftung, Klima und Sanitär, aus. Auch dort musste man erkennen, dass die Geräte nicht auf die Anforderungen des europäischen Lüftungsgeräte-Marktes hin konzipiert waren. Die Grundtechnologie der indirekten Verdunstungskühlung kam jedoch gut an. Außerdem wurde klar, dass es für den Vertrieb eines solchen neuartigen Systems einer schlagkräftigen Vertriebs- und Marketingmannschaft bedurfte. Oxycom wurde sich bewußte, dass sie mit der notwendigen Programmerweiterung und Umsetzung der Technologie nicht genügend Ressourcen besaßen.

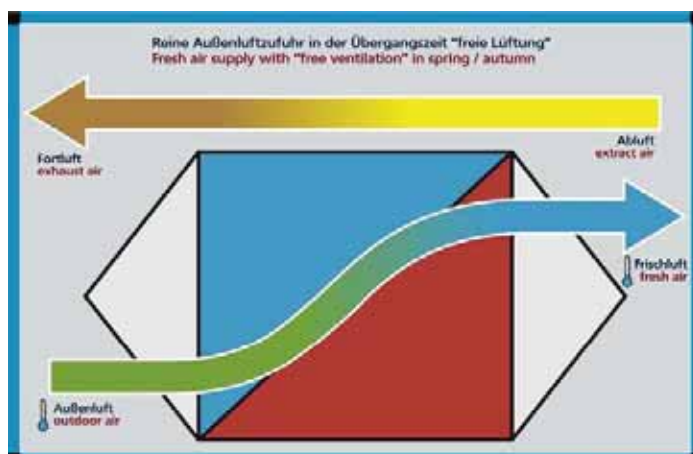


Bild 1: Funktionsweise des Wärmetauschers bei freier Lüftung

Bereits vor der ISH 2005 wurden erste Gespräche mit der Kampmann GmbH geführt. In diesen kamen beide Seiten zu der Überzeugung, dass die Kampmann GmbH das System entscheidend weiterentwickeln und in den Markt einführen kann. Die Verhandlungen wurden im Juli 2005 abgeschlossen. Die Kampmann GmbH erwarb die exklusiven Vertriebsrechte für Zentraleuropa (Deutschland, Österreich, Schweiz, Benelux, Polen). Der Vertrag sieht ferner vor, dass die Kampmann GmbH die Produktion der Oxycom-Geräte übernimmt. Die Firma Oxycom selbst setzt sich zum Ziel, den Wärmetauscher weiter zu entwickeln und weitere Lizenznehmer in anderen Ländern zu gewinnen.

Kurz nach Vertragsunterzeichnung mit Oxycom wurde das Projekt Fischluftklima (später auch FLK bezeichnet) im Hause Kampmann mit externer Unterstützung durch die Firma Krehl & Partner angestoßen.

Aufgabe

Als zentrale Aufgabe galt es, möglichst schnell mit einer qualitativ hochwertigen und verkaufsfähigen Produktpalette erfolgreich in den Markt zu gehen. Als Ausgangsbasis konnten die von Oxycom entwickelten und schon existierend Rooftop und Indoorgeräte (Geräte für den Einbau innerhalb von Gebäuden) herangezogen werden. Dabei sollte das Gerät – in der Kampmann Design-Linie – in ein Baukastensystem eingebettet und möglichst nicht nachbaufähig sein.

Die Baugröße der Geräte war ebenso wichtig. Es galt, FLK als möglichst kompaktes (und damit auch möglichst kostengünstiges) Gerät darzustellen. Diese kompakte Bauform auch mit wenigen größeren Modulen ist wichtiger als die Möglichkeit, die Geräte in bereits fertig gestellte Gebäude nachträglich einzubringen.

Es wird davon ausgegangen, dass der Planer bereits in der Konzeptionsphase des Gebäudes ein FLK-Gerät vorsieht.

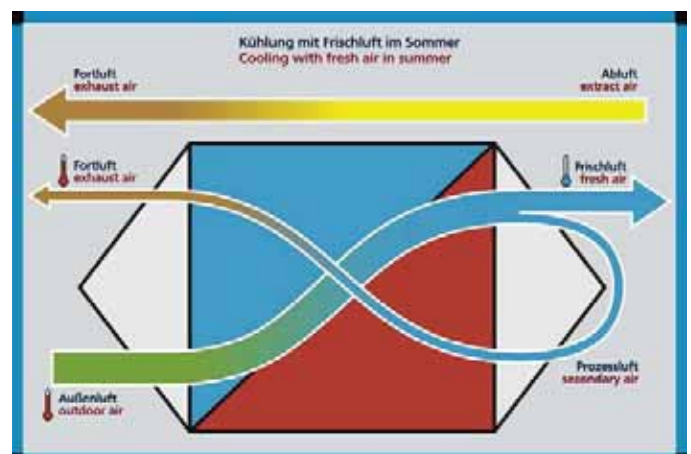


Bild 3: Funktionsweise des Wärmetauschers im Kühlbetrieb

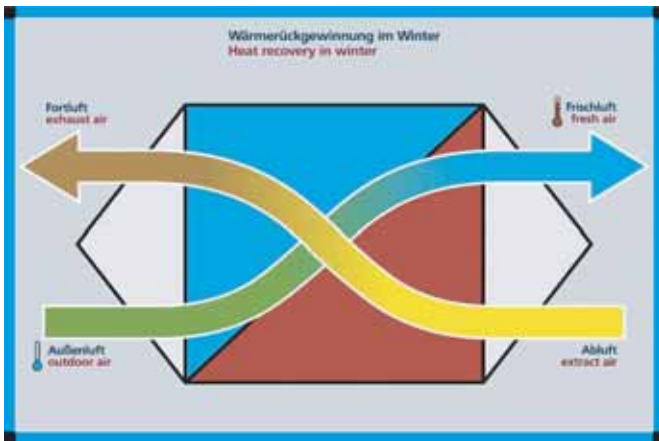


Bild 4: Betriebsart WRG (Wärmerückgewinnung) im Winter

Bei einer kompletten Neueinführung – ohne bekannte Herstellkosten – ist der gesamte Wertgestaltungsprozess mit den drei Kernkomponenten Produktplatzierungsprogrammplanung, Preis- und Zielherstellkostendefinition sowie der wertorientierten Serienproduktentwicklung zu durchlaufen. Dabei wird die Projektarbeit in drei Stufen gegliedert (Bild 5).

Marktbetrachtung

Es gibt zahlreiche Hersteller und Produkte von Wohnungslüftungsgeräten, die jedoch allesamt keine Kühlfunktion aufweisen. Auch Kastengeräte als solche gibt es nur mit konventioneller Kühlung, das heißt Kompressorkühlung mit hohem Aufwand an Energie. Die Zahl der Hersteller für Klimageräte auf Basis der Verdunstungskühlung, die im mitteleuropäischen Markt präsent sind, ist sehr klein. In Deutschland lassen sich nur zwei weitere Wettbewerber ausmachen deren Technologie Marktreife erlangt haben. Im Unterschied zu den Kampmann-Produkten wird bei diesen Geräten aber prinzipiell die Raumluft als Prozessluft benutzt, während beim Frischluftklima-Gerät die Außenluft als Prozessluft verwendet wird. Generell ist die Außenluft trockener und kann somit mehr Feuchtigkeit aufnehmen, was zu enormen Wirkungsgrad-Vorteilen für die FLK-Geräte führt. Bei einer, durch die im Team beteiligten Vertriebsmitarbeiter, durchgeführten Kundenbefragung hat der FLK einen deutlichen Zuspruch erfahren. Gerade aus ökologischer und wirtschaftlicher Sichtweise liegt diese Technologie im Trend. Dabei zeigte sich, dass es erforderlich sein wird, verschiedene Baugrößen (Luftleistungsklassen) für die verschiedenen Anwendungsbereiche herzustellen:

- < 800m³/h für Wohnungen oder Einfamilienhäuser
- < 1500m³/h für Mehrfamilienhäuser oder kleinere Bürogebäude

- < 3000m³/h für kleinere Gebäude von Marktketten, Gaststätten,
- < 6000m³/h für Werkhallen, größere Märkte, größere Bürogebäude,
- >12000m³/h für Großbauten (Flughäfen, Shopping Malls usw.)

Gemeinsam mit dem Vertrieb wurde eine Verkaufszahlenprognose basierend auf den ermittelten Marktzahlen erstellt. Mögliche Umsätze wurden mit Marktpreisen von Technologien mit ähnlicher Wirkung ermittelt, so dass letztendlich Zielpreise für die neuen Geräteserien vorlagen. Damit konnten Zielkosten für die Geräte der verschiedenen Baugrößen vorgegeben werden.

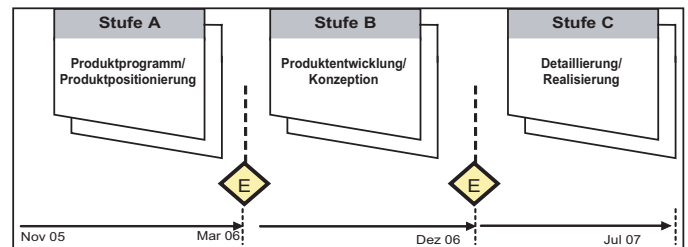


Bild 5: Gliederung der Projektarbeit

Vorgehen

Die Kampmann GmbH hat ihr Vorgehen in den Wertanalyse-Arbeitsplan nach DIN 69 9107/VDI 2800/EN 12 973 eingefügt. Der Arbeitsplan erleichtert systematisches Arbeiten, sodass termingerechte Ergebnisse bei zugleich wirtschaftlichem Aufwand erreicht werden. Darüber hinaus bietet der Arbeitsplan Projektorientierung und fördert die Projektdisziplin. Vorbereitend zur Wettbewerbsanalyse beziehungsweise des Preis-Nutzen-Portfolios wurden im Team folgende Begeisterungsanforderungen ermittelt, das heißt, wofür ist der Kunde bereit zu zahlen. Neben der Umweltfreundlichkeit, wurden der Energiebedarf, niedrige Folgekosten sowie recyclebare Materialien genannt. Darüber hinaus war sich das Team einig, dass die Lufthygiene entscheidend sei und der FLK geräuscharm sein muss. Bei den Überlegungen über die Gestalt des Gerätes, war sich das Team bewusst, dass „alles in einem Gerät“ sowie montage- und wartungsfreundlich sein müsse. Des Weiteren ist ein leichtes Nachrüsten von Gewerbeobjekten von Vorteil, jedoch nicht zwingend Vorgabe.

Mit den Begeisterungsanforderungen im Gepäck, wurde die Analyse des Ist-Zustandes anhand der existierenden Gerätekonzepte auf funktionaler Ebene durchgeführt. Den ermittelten Funktionen des Gerätes wurden die Ist-Kosten zugeordnet.



Die Funktionenanalyse bietet nicht nur einen optimalen Einstieg in die Thematik, sondern hilft auch, den Untersuchungsrahmen optimal festzulegen und bildet eine gute Grundlage zur Erstellung des Lasten- und später Pflichtenheftes: „Was soll das Gerät eigentlich tun?“ Auf Basis der Funktionenanalyse und später einer differenzierten Funktionenkostenbetrachtung wurden Gestaltungsrichtlinien und Zielkosten für die neu zu entwickelnden Geräte ermittelt.

Erkenntnisse aus der Funktionenkostenbetrachtung

In einer differenzierten Funktionenkostenbetrachtung wurden Gestaltungsleitlinie und Zielkosten für die neu zu entwickelnden Geräte ermittelt. Hierbei wurden die Ist-Funktionen von den existierenden Geräten analysiert, um einen Vergleich zu ermöglichen und mit den Soll-Funktionen in einer Korrelationsmatrix abgebildet und zu den Hauptgestaltungsleitlinien zusammengefasst. Wichtige Erkenntnis war, dass das Geld des Kunden grob gesehen richtig investiert war. Zur Erzielung eines möglichst hohen Kundenwerts sollte vor allem in die Hauptfunktionen investiert werden. Darüber hinaus einigte man sich, dass eine einfache Montage zwar wichtig war, aber diese kostengünstig realisiert werden musste. Deutlich ging auch hervor, dass saubere Raumluft nur durch den regelmäßigen Filteraustausch gewährleistet werden kann. Nach Festlegung der Soll-Funktionen sowie Zielkosten mittels Funktionenanalyse, ging es im Team zur Ideenfindung. Mit den Soll-Funktionenkosten werden die Prioritäten im Arbeitsprozess definiert. Der gesamte Prozess wurde in einem Pflichtenheft, also einer Leistungsbeschreibung, dargestellt. Verschiedene Varianten wurden angedacht und diskutiert. Im Team wurde schnell klar, dass nur eine modulare Bauweise im Baukastensystem kosteneffizient ist. Daraus abgeleitet entwickelte das Team ein marktfähiges Produktprogramm.

Mit den Ergebnissen aus den Untersuchungen zu den Themen Marktanforderung, Funktionenanalyse und daraus abgeleiteten Gestaltungsleitlinien, Ermittlung von Marktpreisen und darauf abgeleiteten Zielkosten konnte nun die Entwicklung der Seriengeräte begonnen werden.

Status Quo

Die Prototypen des FLK 30 und FLK 60 haben sich in den internen Funktions- und Spezifikationsmessungen bewährt. Diese sind durch die Ergebnisse der Messungen eines externen Prüfinstitutes validiert. Beide Geräte der Baugrößen FLK 30 und FLK 60 haben die Serienfreigabe erhalten. Die offizielle Vorstellung der Geräte erfolgte auf einer Leitmesse IHS im März 2007. Die Kampmann GmbH hat mit den dort vorgestellten Geräten die Fachwelt beeindruckt: Zum einen mit der Vorstellung einen neuen, energiesparenden Lüftungs- und Kühlungskonzepts und zum anderen durch den Vorstoß in ein von der Kampmann GmbH bisher nicht betrachtetes Segment der sogenannten Kastengeräte.

Fazit

Verkürzte Produktentwicklungszeiten bei qualitativ hochwertigen Produkten sind Standard-Anforderungen für produzierende Unternehmen und der Maßstab im Wettbewerb um Marktanteile und wirtschaftlichen Erfolg. Die Kampmann GmbH hat es geschafft binnen weniger als zwei Jahre ein komplettes Produktprogramm mit einer neuartigen innovativen Technologie mit völlig neuen Gerätekonzepten erfolgreich in den Markt einzuführen. Die wertanalytische Herangehensweise im Team war unter anderem ein ausschlaggebendes Kriterium für die rasche Umsetzung. Kosten sparen, wenn möglich, ohne wichtige Leistungspotenziale zu verlieren. Dabei gab es im Prozess einige unveränderbare Größen, wie zum Beispiel die Lizenzvereinbarungen für die Wärmetauscher. Gerade der straffe, enge methodische Projektablauf hat dazu beigetragen, die Terminvorgaben in qualitativer als auch quantitativer Sicht einzuhalten.