

Carrier-Seminar vom 16. bis 27. 2. 1998 in Bad Lausick

Betriebliche Weiterbildung ist strategisches Instrument der Zukunftssicherung . . .

Ulrich Adolph*, Leipzig

. . . und in diesem Sinne aus den Unternehmen nicht mehr wegzudenken. So oder so ähnlich lesen wir es immer wieder in Managerzeitschriften, Wirtschaftsgutachten oder Tagungsberichten. So sehr dieser Fakt aber einerseits allgemein akzeptiert wird, um so mehr ist andererseits die Tendenz zu spüren, diese Wahrheit aus Kostengründen überlisten zu wollen, indem man vielerorts die Weiterbildung der Mitarbeiter ohne Hilfestellung in deren eigene Hände legt. Und vor allem für Ingenieure, die ja sowieso eine gute Ausbildung haben und aus eigenem Interesse die Entwicklungen auf ihrem Fachgebiet verfolgen, hält man betriebliche Maßnahmen oft für überflüssig.

Natürlich ist zunächst jeder verantwortlich tätige Ingenieur für seine Bildung selbst verantwortlich, aber jeder, der auf diesem Gebiet ein bißchen Einblick hat, weiß ein Lied davon zu singen, wie schwer das für jemanden sein kann, der Tag für Tag engagiert für sein Unternehmen arbeitet.

* Dr.-Ing. Ulrich Adolph, Entwicklungsberater Kälte- und Klimatechnik, Leipzig.



Das gastliche Kurhaus Bad Lausick, in der Nähe von Leipzig, war Veranstaltungsort des ersten Ingenieur-Weiterbildungsseminars über 2 Wochen der Firma Carrier

Um so lobenswerter muß der Versuch der Carrier GmbH gewertet werden, nach längerer Pause seinen Mitarbeitern einen Weiterbildungskurs über zwei Wochen als Intensivkurs anzubieten. Der Lehrgang war für Beratende Ingenieure und Fachleute der Kälte-, Klima- und Heizungstechnik ausgeschrieben.

Der Kurs fand schließlich mit 16 Carrier-Mitarbeitern statt. Als Ort der Veranstaltung hatte der als spiritus rector in bewährter Weise fungierende Carrier-Direktor für Qualität und Training, Dipl.-Ing. Klaus Hartmann, das Kurhotel in der sächsischen Kleinstadt Bad Lausick gewählt, einem Ort zwischen Leipzig und Chemnitz in der unmittelbaren Nähe des Braunkohlereviere südlich von Leipzig gelegen, den die meisten Teilnehmer vorher nicht einmal dem Namen nach kannten. Das Hotel ließ nach Meinung des Mitdozenten Peter Kokowski von Carrier Nürnberg keine Wünsche offen.

Was veranlaßt nun eigentlich die KK, über eine an sich firmeninterne Angelegenheit zu berichten? Einerseits sollen die Leser, die mit den Mitarbeitern und den Produkten der Firma Carrier Kontakt haben, einen Einblick in das Weiterbildungsprogramm mit dem Ziel erhalten, daß sie darauf vertrauen können, mit kompetenten Partnern in den Niederlassungen zusammenzuarbeiten.

Andererseits soll der Bericht auch eine Anregung sein, eventuell selbst an einem der nächsten Seminare teilzunehmen, um die eigenen Kenntnisse über die Carrier-Produkte und deren Auslegungssoftware aufzubessern. Als Klaus Hartmann am Ende des Seminars den Leitspruch

*Wenn Sie immer nur das tun,
was Sie schon können,
werden Sie immer das bleiben,
was Sie heute sind.*

Die äußeren Bedingungen des Lehrganges sowie der Leitspruch waren auch für beruflich erfahrene Lehrgangsteilnehmer motivierend

(bestenfalls, ist man versucht hinzuzufügen) eindrucksvoll auf der Leinwand darstellte, war das eigentlich als Motivation für den ganzen Lehrgang zu verstehen und der Denkanstoß war im Verlaufe der zwei Seminar-Wochen von den Kursteilnehmern auch wirklich mit Leben erfüllt worden.

Der Stundenplan war dicht gepackt, aber die Pausen mit der Gelegenheit zu Imbiß und Getränken trugen dazu bei, die nötige Entspannung zwischendurch für neue Konzentration auf den Lehrstoff zu gewährleisten.

Ein dicht gepackter Stundenplan sorgte für eine intensive Arbeitsatmosphäre

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonntag
08:00	Eröffnung	Psychrometrie	Psychrometrie	Luftzustand	Luftzustand	Mittwochabend
	Klimatisierung	Psychrometrie	Klimatisierung	Luftzustand	Luftzustand	Teil Psychrometrie
12:00			Verdichter und Ventile	Psychrometrie	Luftzustand	
17:00		Kälteanlagen	Teil Psychrometrie	Psychrometrie	Luftzustand	
18:00	Kälteanlagen und Kältemittel	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Abwehr	
19:00	Teil Kälteanlagen	Teil Kälteanlagen	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Teil Kälteanlagen	
20:00	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Kälteanlagen	
21:00	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Kälteanlagen	Kälteanlagen	

Gemäß dieser Analogie ist also die Austrittsluft ein Gemisch von bis zum Sättigungszustand behandelte Luft mit solcher, die den Kühler unverändert durchströmt hat. Diesen letzten Teil bezeichnet man als Bypass-Luft, von der angenommen wird, daß sie nicht mit der Kühleroberfläche in Berührung gekommen ist. „Und dann kommen die Gleichungen dazu, und es folgen Richtwerte für den Fall, daß man den Faktor nicht als Kennwert des Verdampfers von dessen Hersteller bekommen kann – was erfahrungsgemäß in den meisten Fällen so sein wird.

Dieses Thema beschäftigt ja die Forscher bis heute, denn immer wieder lesen wir Abhandlungen darüber, wie die Leistungsfähigkeit von Verdampfer-Luftkühlern einigermaßen richtig bestimmt werden kann.

„Jede Anlage ist so gut ausgelegt, wie die Komponentenunterlagen das hergeben.“ Dieser von Klaus Hartmann betonte Satz ist so wahr, daß man mit seiner Erwähnung eigentlich Eulen nach Athen

Der Berichterstatter konnte an einigen Lehrveranstaltungen als stiller Beobachter teilnehmen und sich ein eigenes Bild vom Ablauf und Inhalt des Kurses machen. Das überarbeitete Carrier-Lehrmaterial in gut gestalteten Broschüren war noch druckfrisch. Es war auf aktuelle Schreibweise von Gleichungen umgestellt worden und hatte auch ansonsten manche Erneuerung erfahren. Man sieht dem tatsächlich guten Material aber nach wie vor seine amerikanische Herkunft an und bemerkt auch seine historischen Quellen, nicht unbedingt zu dessen Nachteil.

Die Aufmerksamkeit und Arbeitsintensität der Teilnehmer war beeindruckend und beruhte auch darauf, daß eine intensive häusliche Vorbereitung verlangt worden war. Andernfalls wäre wohl manches nicht ausreichend verstanden worden, was von Seminarleiter Klaus Hartmann, der über 50 % der Stunden selbst als Vortragender bestritt, und von seinen Coreferenten geboten wurde.

Das für jeden Studenten schwierige Kapitel über die feuchte Luft wurde z. B. nach verhältnismäßig kurzer Darlegung professionell beherrscht, und bei den Übungsaufgaben zu Lastberechnungen erwies sich, daß man seinen Part gelernt hatte.

Natürlich wurden die von Dr. Carrier bereits 1911 eingeführte psychrometrische Gleichung und das daraus abgeleitete psychrometrische Diagramm als Grundlage für alle Lastberechnungen benutzt. Für mich als Autor, der dieses umfassende Kapitel der Thermodynamik an der Wirkungsstätte Molliers in Dresden zuerst kennengelernt und verinnerlicht hat, bedeutete dies im Zusammenhang mit der Betonung der Tatsache, daß das Carrier-Diagramm das praktischere handhabbare und in der Welt am weitesten verbreitete sei, einen echten AHA-Effekt. Ähnliches gilt für den Bypassfaktor, der sich als Ver-

dampferkennwert für die richtige Verdampferauswahl als praktisch erwiesen hat. Im Lehrmaterial heißt es dazu:

„Im Jahre 1936 legte Dr. Carrier eine Abhandlung vor, worin eine Kontaktgemisch-Analogie zur Bestimmung des Verhaltens von Wärmeübertragern vorge-



Wie so oft bei solchen Lehrgängen, hatten die Teilnehmer schnell Kontakt zueinander gefunden

schlagen wurde. Nach dieser Analogie kommt ein Teil des Luftstromes direkt mit der Kühleroberfläche in Kontakt und tritt in gesättigtem Zustand mit Oberflächen-temperatur aus dem Kühler aus. Für einen gegebenen Kühler ist es möglich, den direkt mit der Kühleroberfläche in Berührung kommenden Luftanteil experimentell zu bestimmen. Der Anteil dieser Luft variiert mit der Kühlerkonstruktion und der Anströmgeschwindigkeit.

trägt. Aber jeder Projektant weiß aus eigener Erfahrung, wie oft er schon an Komponenten-kennwerten gescheitert ist. Dazu beizutragen, daß dies immer weniger geschieht, dienen und dienen die in den Carrier-Auslegungsunterlagen enthaltenen umfangreichen Daten für Komponenten, Stoffe, Bauelemente und Lastfaktoren. Bemerkenswert sind darin vor allem auch die Klimadaten für viele repräsentative Orte rund um den Erdball und die dafür angegebenen Korrekturwerte für die Berücksichtigung des jeweiligen Monats und der Tageszeit. Das ist wertvolles Material für jeden Projektanten.

Die Lastberechnung wurde ebenso wie die Kanalauslegung in zwei Ebenen behandelt: So wie früher, von Hand, unter Benutzung der hilfreichen Tabellen für Datensammlung und Rechenschritte, und so wie heute üblich, mit Computersoftware,

Der Organisator und Dozent für die meisten Unterrichtseinheiten, Dipl.-Ing. Klaus Hartmann, beim Erläutern des Carrier-Psychrometrie-Diagrammes und beim Besprechen der Abschlusarbeit



die bei Carrier E 20 - II heißt und von Carrier-Referent Schram vorgetragen und eingeübt wurde. Die Kursteilnehmer waren mit der erforderlichen Hardware (Laptop und Drucker) ausgestattet, konnten die Software installieren und damit erste Lösungen bearbeiten. Die Installation unter DOS ist zwar nicht die bequemste Lösung, aber Dipl.-Ing. Müller aus der Runde der Kursteilnehmer mit diesbezüglicher Erfahrung konnte den anderen über manche Hürde hinweghelfen. Diese zweistufige Darstellung des Stoffes ist sehr nützlich, um bei Arbeit mit der Computersoftware das Verständnis für die physikalischen und technischen Zusammenhänge nicht aus den Augen zu verlieren. Daß es auch überraschende Fragen gab, ist ein Zeichen für das Mitdenken der Kursteilnehmer. So folgte z. B. als Antwort darauf, ob die auf die Tagesstunde bezogenen amerikanischen Sannelasttabellen amerikanischen Carrier-Ursprungs für Europa eigentlich die Sommerzeitregelung berücksichtigen, nach kurzer Verblüffung eben nur eine Lachsalve.

Die Frage, ob mittels dieser Berechnungsverfahren das Gebäude erfaßt und korrekt klimatisiert werden kann, wurde klar bejahend beantwortet. Nicht so eindeutig war die Antwort darauf, ob aus der Berechnung auch Hinweise an den Architekten abgeleitet werden, um das Gebäude optimal klimatisieren zu können. Das ist aber nicht nur ein Carrier-Problem, sondern das Dilemma der Klimatisierung überhaupt, von einigen Prestigeobjekten einmal abgesehen.

Eine Bemerkung verdient auch die von Herrn Schram angesprochene Frage der



persönlichen Beeinflußbarkeit des Raumzustandes bei dessen automatischer Regelung. Die Praxis sieht so aus, daß die Raumnutzer beim Wunsch nach „kälter“ oder „wärmer“ den Drehknopf nicht feinstufig verstellen, sondern kräftig entweder in die eine oder die andere Richtung, was zu einem Überschwingen und erneutem Stellwunsch führt. Am Ende schadet es der Effektivität und dem Wohlbefinden. Da man aber gegen so eine Gewohnheit gewöhnlich nicht ankommt, schlug Schram vor, die Thermostatknöpfe, oder was auch immer für ein Stellorgan vor-



Carrier-Referent Schram beim Erläutern der Lastfaktoren (linke Abb.) für die computergestützte Lastberechnung und bei der praktischen Hilfe zur Lösung der Seminaraufgaben (rechte Abb.)



handen sein möge, im mittleren Bereich sehr zu spreizen und an den Enden zu komprimieren. Warum, so fragt man sich, ist das nicht schon längst praktische Realität?

Im abschließend behandelten Abschnitt über die Klimasysteme wurde vieles angedeutet, was als weiterführendes Wissen noch beherrscht werden müßte, wenn man gute Lösungen erarbeiten will. Das reichte von der bedarfsgerechten Behandlung der Luft für jeden Raum getrennt, entsprechend der spezifischen Lastanforderungen, deutete u. a. die Kühldeckenlösungen mit ihren Problemen an und führte bis zur Auslegung der Klimazentralen mit VVS-Technik.

Die Fragen der Luftqualität wurden angedeutet und auf das dazu nachträglich zuzuschickende Lehrmaterial verwiesen, das bitte jeder selbst studieren möge - und dies auch unbedingt tun sollte, wäre zu empfehlen. Dieser Frage müßte in Verbindung mit Kühl- bzw. Heizlast und Volumenstromanpassung im Sinne des effektiveren Betriebes von Klimaanlage überhaupt eine größere Bedeutung zukommen. Ebenso wurden Hinweise auf die immer mehr an Bedeutung gewinnende Abwärmenutzung durch regenerative Wärmeübertragung von Außenluft zu Fortluft bzw. umgekehrt oder auf die Nutzung von DEC-Systemen vermißt. Natürlich sind das bei Carrier eingeführte Techniken, und irgendwo ist die Aufnahmefähigkeit eines Zweiwochenlehrganges erschöpft, aber vielleicht wäre doch zu überlegen, gerade diese aktuellen Fragen nicht dem Zeitkonto zu opfern.

Für die Lösung der abschließenden Projektaufgabe, die als umfassende Übungsaufgabe ein Bild vom Erfolg der Kursteilnahme ergeben sollte, waren vier Arbeitsgruppen zusammengestellt worden, die am letzten Tag ihre Lösung auch zu verteidigen hatten. Es war eine vielräumige Büroetage eines größeren Ge-



Dipl.-Ing. Grupczynski „verteidigt“ einen Teil der Ergebnisse aus der Abschlusarbeit seiner Gruppe

- Abluftführung aus den Toiletten
- Leistungsangepaßter Betrieb der Kältemaschine
- Optimierung der Wärmeübertrager (die bei Carrier noch Wärmetauscher heißen)
- Berücksichtigung des Ungleichzeitigkeitsfaktors und
- Geräuschpegelabschätzung von Luftauslässen.

Diese Abschlußveranstaltung erfuhr ihre besondere Würdigung durch die Anwe-



Die Gruppe Müller bereitet sich auf die computergestützte Präsentation ihrer Abschlusarbeit vor

bäudes zu beheizen, zu belüften und zu klimatisieren. Dafür waren die Lasten zu bestimmen, die Maschinen und Apparate zur Lastabdeckung auszuwählen und das Kanalsystem zu projektieren. In jedem Fall wurde für die Luftverteilungs- und Auslaßorgane auf die bei Carrier bewährten Moduline-Geräte zurückgegriffen und das in den Präsentationen auch begeistert dargestellt.

Diese Präsentationen zeigten deutlich, wie gründlich die Gruppen gearbeitet hatten. Es gab klare Darlegungen der Ergebnisse und sehr sachkundige Diskussionen dazu. Eine Vielzahl von Fragen wurde angesprochen und meist geklärt, wie z. B.

- Zonierung der ausgedehnten Büroetage
- Bestimmung von Referenzräumen als Basis für die Lastbestimmung
- Kanaldruckabfall als Maß für die Lüfterermittlung
- Garantie des erforderlichen Außenluftanteils

senheit des Carrier-Geschäftsführers Ulrich Bornkessel. Er konnte nicht nur dem erfolgreichsten Teilnehmer, Dipl.-Ing. Steffen Frantz, Projektingenieur bei Carrier Berlin, eine Belohnung in Form einer Wochenendreise für zwei Personen überreichen, sondern die insgesamt positive Bilanz des Seminars ziehen. Er würdigte die gründliche Vorbereitung des Lehrmaterials durch Klaus Hartmann und formulierte das Ziel, über Carrier hinaus mit die-



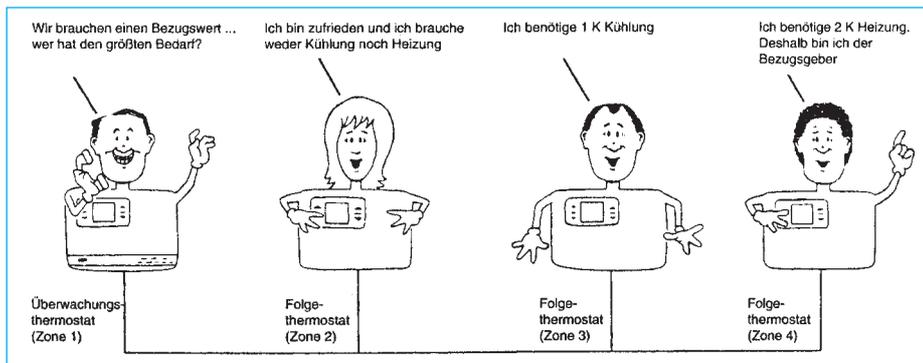
sem Material zu arbeiten. Besonderes Ziel ist dabei die Unterstützung der Bildungsarbeit im Rahmen des VDKF, also der Organisation der Kälte-Klima-Fachbetriebe auch für die Carrier-Klimaanlagen. Mit Geschäftsführer Rudolf Pütz gäbe es dazu erste Abstimmungen.

Wer mit dem Carrier-Auslegungsmaterial dieses Lehrganges arbeitet, wird auch hinsichtlich der Geräte mit Carrier arbeiten, ist eine nachvollziehbare Analyse. Der zweifache Nutzen hierbei ist, einmal das Einspielen der Herstellungskosten des Lehrmaterials dadurch zu kompensieren, indem möglichst viele Teilnehmer an den zukünftigen Kursen durch die Lehrgangsgebühren, die das Lehrmaterial einschließen, zur Finanzierung beitragen, und weiterhin, indem durch qualifiziertere Beratung der Kunden mehr Carrier-Produkte verkauft werden könnten. So ein Kurs (in Bad Lausick betrug die Teilnahmegebühr 3850,- DM) hat zukünftig Platz für 20 Teilnehmer.

Die Initiative der Firma Carrier für eine neue Serie von Weiterbildungsveranstaltungen ist zu begrüßen und deshalb hierfür viel Erfolg zu wünschen. Das tun hiermit KK und der Berichterstatter.



Ulrich Bornkessel, Geschäftsführer der Carrier GmbH in Deutschland (linke Abb.), zieht eine positive Bilanz des Lehrgangs und würdigt den erfolgreichsten Teilnehmer, Dipl.-Ing. Steffen Frantz, Carrier, Berlin



Die Elektronik macht es möglich. Der Überwachungsthermostat orientiert sich am höchsten Bedarfs-träger, die Folgethermostate regeln einzelbedarfsabhängig individuell

KK im direkten Gespräch mit Dipl.-Ing. Klaus Hartmann, Carrier-Seminar-Leiter in Bad Lausick

KK: Herr Hartmann, worin besteht das Ziel dieser Carrier-Schulung?

Hartmann: Das Ziel dieses 14tägigen Carrier-Klimaseminars ist die Ausbildung neuer und jüngerer Mitarbeiter auf dem Gebiet der Kälte- und Klimatechnik; d. h. bezüglich theoretischer Grundlagen wie der mechanischen Kälteerzeugung, Psychrometrie, Kühllast- und Luftkanalberechnung, Kältemittel- und Wasserrohrleitungen, Akustik u. ä. und deren praktischer Anwendung in Kälte- und Klimasy-stemen mit Kolben-, Schrauben-, Turbo- und Absorptionsmaschinen, Klimazentral- und Kompaktgeräten, Luftdurchlässen, Klimamodulen und Kühldecken.

KK: Wer sind die Teilnehmer und aus welchen Arbeitsgebieten kommen sie?

Hartmann: Teilnehmer des Seminars sind vorwiegend neue Mitarbeiter aus den Vertriebsniederlassungen der Carrier GmbH und von ausgewählten Carrier-Ver-tragshändlern aus den Arbeitsgebieten der Kälte- und Klimatechnik. Sie sind für tech-nische Vertriebsfragen, für Auftragsab-wicklung, Projektverantwortung u. ä. zu-ständig.

KK: Welche inhaltlichen Schwerpunk-te haben Sie gesetzt?

Hartmann: Inhaltliche Schwerpunkte sind:

- Theoretische Grundlagen
 - zur Kältetechnik,
 - zur Kühllastberechnung,
 - zur Psychrometrie,
 - zur Luftkanalberechnung,
 jeweils nach den bei Carrier üblichen und von Carrier erarbeiteten Unterlagen.
- Praktische Übungen mit Carrier E 20-II - Auslegungssoftware des psychrome-trischen Diagramms sowie Kühllast- und Luftkanalberechnung und Auswahl der richtigen Klimazentrale
- Anwendung des Lehrstoffes an Hand eines Berechnungsbeispiels für die Ausle-gung einer kompletten Klimaanlage als Gruppenarbeit mit abschließender Prä-sentation der vier vorgegebenen Aufga-benstellungen.

Anzeige

KK: Wie schätzen Sie das Ergebnis der Schulung ein?

Hartmann: Die Ergebnisse können am besten an den Resultaten der vier schrift-lichen Prüfungen und der abschließenden Gruppenarbeiten eingeschätzt werden. Die Bewertung war überdurchschnittlich gut und war ein Beleg für das größtenteils erreichte Verständnis des behandelten Lehrstoffes.

KK: Welche Schlußfolgerungen kön-nen Sie für künftige derartige Veranstal-tungen ziehen?

Hartmann: Inhalt und Aufbau des Seminars haben sich als guter Kompro-miß zwischen der Fülle des Stoffes und der begrenzten Zeit von nur zwei Wo-chen erwiesen. Sicher werden wir bei weiteren Lehrgängen geringfügige Modi-fikationen im Zeitplan, bei den Übungs-aufgaben und bei den Vortragshilfen vor-nehmen, um den Kursablauf zu opti-mieren. Wir werden auch die wertvollen Anregungen aus dem Teilnehmerkreis für das nächste Seminar berücksichtigen, das bereits für die Zeit vom 7. bis 18. Septem-ber 1998 wieder in Bad Lausick vorgeplant ist.

KK: Herr Hartmann, vielen Dank für dieses Gespräch und viele gute Wünsche für Sie und Ihre Mitarbeiter bei der wei-teren Qualifizierung der Carrier-Mann-schaft. □