



Flo-Ice zum Anfassen. Vorsicht, man kann sich hierbei auch die Finger „verbrennen“. Aber nicht mit der Technik. Sofern man auch etwas von Hydraulik und Regelungstechnik versteht.

Prof. Dr.-Ing. Achim Bothe, seit einem Jahr amtierender Vorsitzender des Rheinisch-Westfälischen DKV-Bezirksvereins wollte es wissen: wieviele DKV-Mitglieder und Sympathisanten des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins e. V. lassen sich mobilisieren, um eine Vortragsveranstaltung der DKV-Basis in der Ruhr-Provinz zu besuchen? Als Antwort soll gelten: „Wenn anläß-

Binäreis-Technologie näher gebracht

Vortragsveranstaltung des Rheinisch-Westfälischen DKV-Bezirksvereins am 27. Mai 1997 in Gelsenkirchen

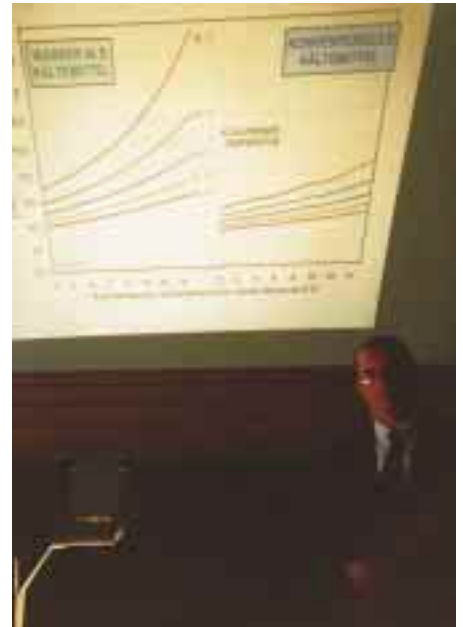
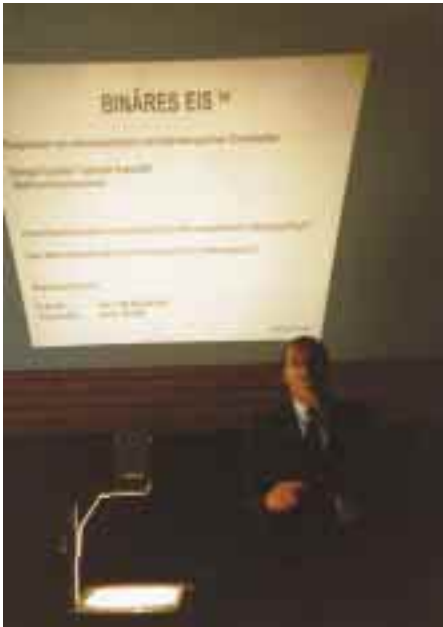
lich der jährlich stattfindenden Deutschen Kälte-Klima-Tagung des DKV das Plenum zwischen 500 und 600 Zuhörer füllen, so waren es am 27. Mai in einem der größten Hörsäle der Fachhochschule Gelsenkirchen mehr als 100 Personen – und nicht nur eben 30. Letztere Zahl wäre realistisch, wenn Prof. Bothe über die Sicherheitsbelange von Ammoniak-Kälteanlagen und „seinen“ Leitfaden redet, übertroffen wird das Kältemittel Ammoniak inzwischen aber von den Zukunftserwartungen in „Wasser“; vor allem dann, wenn der 2-Meter-Mann Dr.-Ing. Joachim Paul aus Flensburg spricht.

Eigentlich kam Dr. Paul an jenem Dienstag fast direkt aus Malaysia und Korea, wo er geschäftlich für die Firma Integral tätig war. Auch dort spielt Wasser eine technische Rolle. „Wasser als Kältemittel“ läßt sich mit der Erzeugung von Vakuumeis zunächst mehr in

Südafrika nutzen und in der Bergbau-Klimatisierung einsetzen, in Europa jedoch dient es eher der Herstellung von Binäreis für Anwendungen in der Gewerbekälte und bei der Gebäudeklimatisierung. In den deutschsprachigen Ländern ist Binäreis mehr unter dem Namen „Flo-Ice“ bekannt und wird hauptsächlich durch die Firma Erba-Kälte vermarktet. Es dient der Energiespeicherung, zur Wärmeübertragung oder zum Energietransport. Über beide Technologien referierte Dr. Paul am späten Nachmittag vor mehr als 100 Teilnehmern im Rahmen einer DKV-Vortragsveranstaltung. Zuvor und auch anschließend konnten die Teilnehmer in der „Wandelhalle“ vor dem Hörsaal sogar Binäreis in die Hand nehmen. Denn Prof. Bothe hatte „sein“ Flo-Ice-Demonstrationsmodell im Labor demonstrieren lassen und dorthin geschafft, während Dr. Stauder vom Deutschen Tennisbund Diplom-Braumeister Gregor Schneider (zugleich Mitglied der Geschäftsleitung der Privatbrauerei Jacob Stauder) in die



DKV-Kältetagung im Kleinen, jedoch mit Vorbildfunktion. Mehr als 100 Personen haben am 27. Mai in der Fachhochschule Gelsenkirchen die Binäreis-Vortragsveranstaltung des Rheinisch-Westfälischen DKV-Bezirksvereins besucht. Fachliche Diskussionen im „Foyer“ oder auch „Wandelhalle“ (die Biere für die Stehtische gab es erst später). Die Flo-Ice-Versuchsanlage stand heute mal nicht im Labor, sondern den DKV-Mitgliedern zur näheren Betrachtung zur Verfügung. Von links: Prof. Dr.-Ing. Achim Bothe (Vorsitzender des DKV-Bezirksvereins), Dr.-Ing. Joachim Paul (Integral Flensburg), Dipl.-Ing. (FH) Marc Bally und Dipl.-Ing. (FH) Jörg Taube, technische Mitarbeiter im Kälte-Labor an der FH, derzeit beschäftigt mit einem Flo-Ice-Projekt für Lebensmittel-Anwendung.



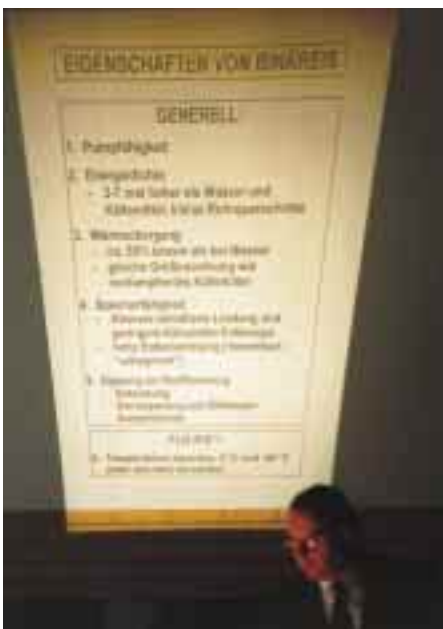
Binärees, oder auch Flo-Ice genannt, in Konsistenz und Wirkung. Die mittlere Aufnahme verdeutlicht weder Sonne und Mond in unterschiedlicher Größe, auch hat der Fotograf keine „Löcher fotografiert“ (Zitat Dr. Paul). Tatsächlich stellt die Abbildung vergleichsweise dar, daß sich mit der Flo-Ice-Nutzung auch Kosten für Rohrleitungsverlegung infolge kleinerer Querschnitts-Dimensionierung einsparen lassen.

FH entsandte, um die DKV-Basis mit einem Faß Bier und mobiler Theke bei guter Laune zu halten. In der Brauerei Stauder in Essen spielt natürlich Ammoniak als Kältemittel eine Premium-Rolle, in der Theke jedoch R 134a. Somit waren am 27. Mai in der Fachhochschule Gelsenkirchen alle wichtigen Kältemittel vertreten: Ammoniak, R 134a und Wasser (in alphabetischer Reihenfolge).

Dr. Paul's deutsch-englischer Vortrag

Das kam daher, so erklärte es Dr. Paul, daß die „richtigen“ Folien noch in seinem Malaysia-Korea-Reisegepäck verblieben waren, im Klartext, er konnte das Kofferschloß nicht „gewaltlos“ öffnen. Ja, da nutzt dann oftmals auch die beste Technik (steht mit Flo-Ice in keinem direkten Zusammenhang) nichts. So kam Dr. Paul mit einem deutsch-

englischen Gemischfolienpaket nach Gelsenkirchen, das aber über keine schlechtere Aussagekraft verfügte als die noch im Asien-Gepäck Ruhenden. Die Unterscheidung von „Flo-Ice“ und „Vakuum-Eis“ ist auf die Anlagentechnik bezogen relativ einfach. „Flo-Ice“ ist ein pumpfähiges Talin-Corin-Wassergemisch (Suspension von mikroskopischen und makroskopischen Eiskristallen), dessen Energiedichte 3- bis



Alles hängt miteinander zusammen. Allerdings beeinflusst TEWI jede zukünftige Technologie. Noch mehr als ODP und GWP. Dabei braucht sich Flo-Ice nicht zu „verstecken“, inwieweit eine derartige Aussage auch für die Vakuum-technik (mittleres Bild, blaue Kästen) gilt, das darf, sorry Dr. Paul, wohl doch bezweifelt werden.

7mal höher ist als Wasser und dessen Latentwärmenutzung die Verwendung als Flüssigkeitskühler oder als Eisspeicher gestattet. Flo-Ice-Anlagen gibt es im Leistungsbereich von 1 kW bis etwa 500 kW, darüber hinaus verwendet man besser die Vakuumeis-technik.

Bei der Erzeugung von Vakuumeis wird reines Wasser direkt als Kältemittel genutzt und mittels eines mehrstufigen Axialverdichters Wasserdampf im Unterschallbereich zu Vakuumeis verdichtet. Vakuumeis-Anlagen gibt es im Leistungsbereich ab ca. 500 kW, in Kürze wird ein derartiges System in den Betriebsräumen der Firma Integral in Flensburg als Demonstrationsmodell installiert.

Dr. Paul machte die Vorteile des Einsatzes von Flo-Ice u. a. am Beispiel einer Gemüsesaftkühlung bei Produktion und Lagerung in einem Tankfahrzeug deutlich. Hierbei gab es im Projektstadium drei Lösungsvarianten:

- Solekühler (ca. $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$) mit 312 kW,
- Eiswasseranlage (ca. $0\text{ }^{\circ}\text{C}$) mit ca. 150 kW,
- Flo-Ice-Anlage (ca. $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$) und Eisspeicher einschließlich Wochenende bei

24 Std./Tag	78 kW,
20 Std./Tag	94 kW,
16 Std./Tag	117 kW.

Endgültig ausgewählt für die Projektrealisierung wurde eine Flo-Ice-Anlage mit Eisspeicherfunktion, bei der die installierte Kälteleistung 94 kW betrug und die Betriebsdauer 20 Std./24 Std. Hierzu die technischen Daten der Flo-Ice-Anlage und des Eisspeichers:

Kältemittel: Propan R 290
 Kühlmittel: Ethanol-basiertes Talin
 Installierte Kälteleistung: 94 kW
 Betriebsdauer: pro Tag: 20 Std.
 pro Woche: 140 Std.
 Gespeicherte Kältearbeit: 5400 kWh
 Volumen des Kältespeichers

brutto 190 m^3
 netto 100 m^3

Eiskonzentration: ca. 64 %
 Maximale Kälteleistung: $> 1000\text{ kW}$.
 Mit dieser Anlage kann nun ein Wochendurchsatz von 660 000 Liter Gemüsesaft gekühlt werden, dies entspricht einer Kältearbeit von 13 100 kWh/Woche.

Bei der Bewertung der Mehrkosten an Investition (kann bis zu 30 % betragen) ist zu beachten, daß die geringeren Energie- und Leistungskosten diese in spätestens 5 Jahren amortisieren las-



Haben ihre Sache gut gemacht, die „natürlichen“ Kältemittel-Experten. Dr.-Ing. Joachim Paul (linkes Bild) kennt „Wasser“ in allen spezifischen Dichten, egal ob fest oder flüssig. Prof. Dr.-Ing. Achim Bothe (rechtes Bild) hält mal nicht den Ammoniak-Leitfaden in der Hand, sondern das Programm der DKV-Bezirksvereins-Veranstaltung. Eckard Prandner, der „gewesene“ DKV-Vorsitzende, hätte seine helle Freude daran gehabt, wie der DKV am 27. Mai „in der Fläche lebt“.

sen. Dazu kommt, Flo-Ice in Verbindung mit der Nutzung natürlicher Kältemittel ist eine umweltfreundliche Technologie, und hierum ging es bei der von Prof. Bothe in Gelsenkirchen initiierten DKV-Bezirksverein-Vortragsveranstaltung.

Ein weiteres Positivum: neben DKV-Mitgliedern waren auch Schüler der Landesfachklasse Kälteanlagenbauer an den Berufsbildenden Schulen Gelsenkirchen und der dort angegliederten Kältetechnik-Schule mit den Studienräten Schwarz, Kiem und Plack zugegen. Ein geschickter und nützlicher Schachzug von Prof. Bothe:

Wissenschaft, Technik und Handwerk sind nirgendwo so eng miteinander verknüpft wie im Bereich der Kältetechnik. Warum sollen vorhandene und schlummernde Synergieeffekte nicht auch für Gemeinschaftsveranstaltungen wie die des DKV genutzt werden? Noch mehr: Wenn es innerhalb des DKV eine Studentengruppe gibt, warum dann nicht auch eine Gruppe von Junghandwerkern? Wo ein (DKV)Wille ist, da ist auch ein Weg, und Prof. Bothe wüßte schon, wie er zu beschreiten wäre. Also mal überlegen – und dann darüber miteinander sprechen. Das meint nicht nur P. W.

Mehr als 100 Personen verfolgten am 27. Mai in einem der größten Hörsäle der Fachhochschule Gelsenkirchen den DKV-Vortrag über die Binäris-Technologie.

