

schon irgendwo gesehen zu haben und bemerkte bald darauf in der Auslage eines kleineren französischen Grenzortes mehrere ganz gleiche Fläschchen, deren gleiche Inschrift die Worte „Moutarde jaune de Dijon“, „Gelber Senf aus Dijon“ bedeutete.

Die Königinhofer-Handschrift in alttschechischer Sprache, angeblich dem 13. oder 14. Jahrhundert angehörig, ist eine Fälschung des Bibliothekars Hanka, der dadurch die Höhe der tschechischen Kultur im Mittelalter dartun wollte. Erkannt wurde die Fälschung durch die zur Ausmalung der Handschrift verwendeten Farben, die auch Berliner Blau ergab, eine Farbe, die frühestens 1704 erfunden wurde.

Ein Fälscher hatte dem berühmten Mathematiker Michel Chasles in Paris sehr viele, angeblich aus dem Altertume stammende Briefe verkauft, deren Untersuchung ergab, daß sie in der mittelalterlichen französischen Sprache abgefaßt und fast durchwegs falsch waren.

Ein Medizinstudent, der alle Prüfungen mit Auszeichnung bestanden hatte, fälschte auf Grund seiner Kenntnisse in der Farbenphotographie Fünzig-Schilling-Noten, um seine Studien vollenden zu können. Er hatte bahnbrechende Erfolge in der Erforschung des Malariaerregers aufzuweisen. Mit Rücksicht darauf wurde er mit möglichster Milde bestraft und bald begnadigt. Er dürfte jetzt unter anderem Namen im Ausland ein gesuchter Arzt sein. Es folgte eine Darstellung von Fälschungen alten Porzellans, von Edel- und Schmucksteinen, Gemmen und Karneen, der künstlichen Färbung von Steinen, deren Reinigung mit Röntgen- und Radiumstrahlen, der künstlichen Herstellung echten Marmors aus Kreide für billige Statuen, was für die geistige Regsamkeit der Fälscher spricht. Aber auch das Gegenteil kommt vor. Ein Fälscher suchte „echte“ Briefe der Madame Pompadour, auf Schreibmaschinenpapier geschrieben, um je 5 Franken zu verkaufen. Ein anderer ließ auf einen echten alten Zinnhumpen die Worte „Hundertdreißig Jahre v. Chr.“ gravieren, um ihn teurer zu verkaufen.

Zu den besonderen Requisiten der Fälscher gehören der Misthaufen, die Jauchengrube, Säuren, Hitze, Rauch und Schmutz, um die Fälschungen alt erscheinen zu lassen. Sie stürzen sich auf alle Gebiete der Kunst und des Kunstgewerbes, meiden aber womöglich die mühevollen Technik der echten Stücke, erzeugen ihre Werke mit möglichst geringer Mühe und geringen Kosten. An solchen technischen Fehlern ist der Kenner in der Lage, Fälschungen zu erkennen, doch genügen Kenntnisse in der Kunstgeschichte und Stilkunde allein dazu nicht.

7. und 14. März:

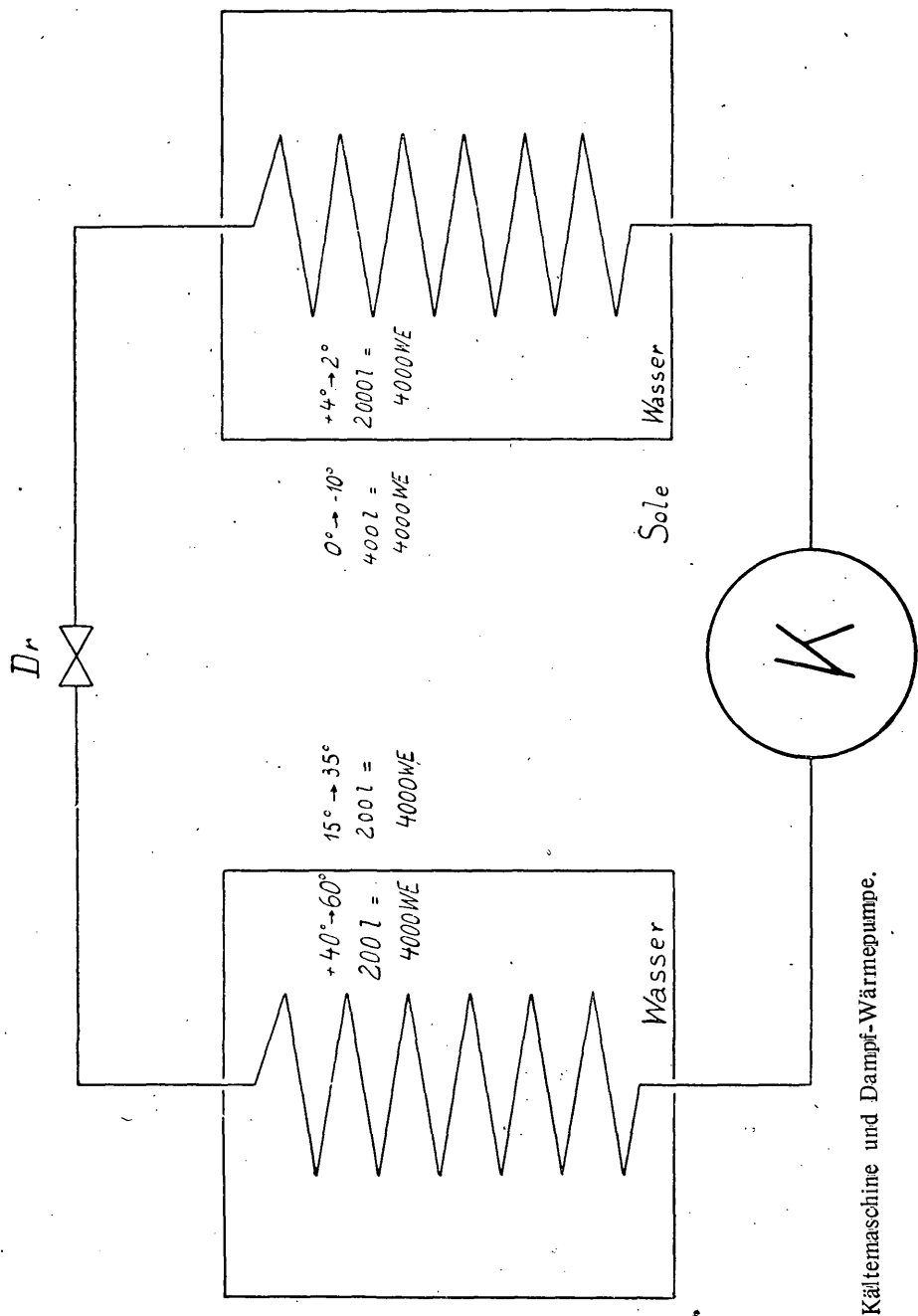
Dr.-Ing. Viktor Aigner: Die Aufwertung elektrischer Energie durch Wärmepumpen.

Das österreichische Institut für Wirtschaftsforschung stellt fest, daß wegen des Kohlenmangels in Österreich und seines Reichtums an Wasserkraften in Zukunft die elektrische Energie der bestimmende Faktor für die

Gestaltung der österreichischen Gesamtwirtschaft sein wird. Eine der Hauptstützen der Aktivierung der Energiebilanz wird in der Umstellung des heimischen Energieverbrauches, also auch der Heizung, von Kohle auf Elektrizität gesehen. Die unmittelbare Verwendung elektrischer Energie zu Heizzwecken in der Industrie und für Raumheizung in Widerstandsöfen ist jedoch im Vergleich zur Kohlenheizung kostspielig. Hier eröffnet die Wärmepumpe neue Wege. Durch sie gelingt es, die mittelbare elektrische Heizung wirtschaftlich zu gestalten und entsprechende Kohlenmengen und damit Devisen einzusparen. Die Wärmepumpe macht bisher nicht verwertbare Umweltenergie, die in Bächen, Flüssen, Seen oder im Grundwasser zur Verfügung steht, und auch industrielle Abwärme, die sonst nutzlos verloren geht, für Heizzwecke verwertbar, was in der Schweiz ausgeführte Anlagen beweisen. Nach den physikalisch-thermodynamischen Grundlagen zerfallen die Wärmepumpen in die Gruppen der Gaswärme- und Dampfwärmepumpen.

Die zweiten sind wegen ihres relativ einfachen Aufbaues von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung. Die Dampfwärmepumpe ist die Umkehrung der Kältemaschine zur Raumkühlung und Eiszerzeugung. Als Kältemaschine (Abb.) wird der im Kompressor (K) komprimierte und dadurch erhitzte (Ammoniak-)Dampf in der linken Kühlschlange abgekühlt und verflüssigt, wodurch zum Beispiel 200 Liter Kühlwasser etwa von 15° auf 35° C erwärmt, dem Kühlwasser daher 4000 Wärmeeinheiten (WE) zugeführt werden. Durch Druckverminderung nach dem Drosselventil (Dr) tritt wieder Verdampfung und dadurch Abkühlung ein. Die Verdampfungswärme wird der Salzsole in der rechten Kühlschlange entzogen, die dadurch zum Beispiel von 0° auf -10° C abgekühlt wird, was bei 400 Liter Inhalt 4000 WE ausmacht. Diese gekühlte Sole wird zur Raumkühlung und Eiszerzeugung verwendet. Bei der Wärmepumpe dagegen wird die rechte Kühlschlange zum Beispiel in einen Bach eingebaut. Es wird das Bachwasser wie die Sole gekühlt, zum Beispiel zufließendes Wasser +4°, abfließendes +2° C, bei 2000 Liter durchfließenden Wassers würden dem Bachwasser 4000 WE entzogen worden sein. Diese 4000 WE werden durch die linke Heizschlange über den Kompressor zur Erwärmung von zum Beispiel 200 Liter Wasser von 40° auf 60° C, also wieder 4000 WE, benützt. Die Wärmepumpe pumpt, ähnlich wie eine Wasserpumpe Wasser aus einem Brunnen bis ins oberste Stockwerk eines Hauses pumpt, Wärme, die in der Umwelt (Bachwasser) enthalten ist, auf ein höheres Temperaturniveau, auf dem die Wärme für Raumheizzwecke oder sonstige industrielle Zwecke wieder verwertbar ist. Der Arbeitsaufwand, der für das Hochpumpen der Wärme erforderlich ist, wird durch die Leistungsziffer gekennzeichnet.

Die Leistungsziffer ist das Vielfache der Wärmeleistung einer Wärmepumpe je kWh Stromverbrauch im Vergleich zur direkten elektrischen Heizung und liegt umso höher, je geringer der Temperatursprung zwischen Umweltwärme, bzw. industrieller Abwärme und dem Heizmittel gehalten werden kann.



Kältemaschine und Dampf-Wärmepumpe.

Moderne Zentralheizanlagen, die mit Deckenstrahlungsheizung oder besonders großen Radiatoren ausgerüstet sind und daher nur eine mäßige Heizwassertemperatur von etwa 45–50° C erfordern, sind für eine Kombination mit einer Wärmepumpe besonders geeignet.

Besonders hohe Leistungsziffern lassen sich bei Eindampfprozessen erzielen, in denen irgend welche wässrige Lösungen (Salz, Zucker, Obstsaft u. a.) eingedickt, das heißt konzentriert werden. Hier wird der Abdampf, der sonst nutzlos entweicht, durch einen Kompressor verdichtet, dadurch in seiner Temperatur erhöht und anschließend in einer Rohrschlange, die im Eindampfkessel liegt, wieder kondensiert. Dadurch wird die gesamte Verdampfungswärme dem Eindampfprozeß wieder zugeführt. Es werden infolge des geringen zu überwindenden Temperatursprungs Leistungsziffern zwischen 10 und 20 erreicht, das heißt, der Energieverbrauch und die Kosten werden gegenüber einem einfachen Verdampfungsvorgang, wie er in unseren häuslichen Kochtöpfen üblich ist, auf ein Zehntel bis ein Zwanzigstel herabgesetzt.

Bei hohen Leistungsziffern kann man die Wärmepumpe in roher Näherung als eine Art Wärmetransformator betrachten. Ähnlich wie ein elektrischer Transformator eine Leistung, der ein hoher Strom und eine niedrige Spannung zugeordnet ist, in dieselbe Leistung mit geringem Strom und hoher Spannung umwandelt, so transformiert die Wärmepumpe den Wärmeinhalt einer großen sekundlichen Wassermenge (großer Strom) von relativ niedriger Temperatur (kleine Spannung) in eine kleine sekundliche Wassermenge (kleiner Strom) von höherer Temperatur (Spannung). Im Gegensatz zum elektrischen Transformator erfordert der Wärmetransformator jedoch einen zusätzlichen merklichen Arbeitsaufwand in Form von Kompressionsarbeit, weshalb die Bezeichnung Wärmepumpe der Bezeichnung Wärmetransformator vorzuziehen ist.

Auf Grund der langjährigen Mittel der Temperaturminima und der mittleren Tagestemperaturen von Klagenfurt ergibt sich, daß die Wärmepumpenanlage für etwa 50 Prozent der der tiefsten Außentemperatur entsprechenden maximalen Heizleistung zu bemessen ist und daß dabei durch die Wärmepumpe 90 Prozent der Jahresheizarbeit geliefert wird. Durch eine so bemessene Anlage kann mithin der Kohlenbedarf auf rund 10 Prozent herabgesetzt werden. Als zweckmäßig erweist sich die Kombination der Wärmepumpen-Heizanlage mit einem Warmwasserspeicher, der durch die Wärmepumpe mit billigem Nachtstrom aufgeheizt werden kann. Die Raumheizung kann bei abgestellter Wärmepumpe aus dem Speicher beliefert werden, wodurch die Belastungsspitzen des elektrischen Netzes herabgesetzt werden können.

Die Bereitung von Warmwasser mit der Wärmepumpe erfolgt, verglichen mit den derzeitigen üblichen elektrischen Warmwasserspeichern, je nach Umwelttemperatur mit einem etwa fünf- bis achtmal geringeren elektrischen Energie- und somit Kostenaufwand.

Die Wärmepumpe kann nicht nur zur Heizung von Räumen im Winter, sondern auch für ihre Kühlung im Sommer lediglich durch Umschaltung einiger Ventile benützt werden, was für größere Aufenthaltsräume (Theater, Kinos, Fabrikationsräume für Qualitätsarbeit) von Bedeutung ist. Durch Einbau von Befeuchtungseinrichtungen für die Raumluft, die durch Klimazellen geführt und von Staub befreit wird, kann im Winter und im Sommer das der Behaglichkeit und maximalen Arbeitsfähigkeit entsprechende Raumklima, das heißt Temperatur und Luftfeuchtigkeit eingeregelt werden.

Fernheizkraftwerke lassen sich in rationeller Weise durch Wärmepumpenanlagen ergänzen. Am Rande einer Stadt haben sie gegenüber der Einzelofenheizung erhebliche wirtschaftliche und sanitäre Vorteile. Sie ermöglichen wegen der technisch hochwertigen Anlage einen hohen Feuerwirkungsgrad, also eine rationelle Brennstoffausnutzung, die Verwertung von Brennstoffen, die für Einzelofenheizung ungeeignet sind (minderwertige Kohlen), eine zentrale und daher wirtschaftliche Brennstoffbeschaffung, spezifisch niedrige Anlagekosten durch Aufstellen weniger Kessel, Sauberkeit beim Verbraucher und seine Entlastung von der Brennstoffbeschaffung und die Befreiung der Stadt von Rauch und Ruß.

Diesen Vorteilen gegenüber sind die Wärmeverluste im Verteilungsnetz von untergeordneter Bedeutung. Während bei Einzelofenheizung nur etwa 50 Prozent der im Brennstoff enthaltenen Wärme in Form von Raumwärme nutzbar gemacht werden, nutzen Fernheizkraftwerke etwa 80 Prozent der Brennstoffwärme aus, wobei ein Teil der Brennstoffenergie in Form hochwertiger elektrischer Energie für Licht und Kraft zu einer Zeit zur Verfügung steht, in der sowohl Heizleistung als auch wegen der herabgesetzten Winterleistung der Wasserkraftwerke ein hoher Bedarf an elektrischer Energie vorliegt. Der hochgespannte Dampf wird zuerst von Dampfturbinen ausgenützt, die elektrische Energie liefern können, der Abdampf der Turbinen wird für Heizzwecke verwendet.

Es ist daher verständlich, daß bei gleichbleibender Raum-Heizleistung einer Stadt zusätzlich elektrische Energie gewonnen und außerdem noch einige tausend Tonnen Kohle eingespart werden können, wie dies bei dem für Klagenfurt im Bau befindlichen Fernheizkraftwerk der Fall ist.

Kombiniert man eine Wärmepumpenanlage mit einem Fernheizkraftwerk, wobei die Wärmepumpe infolge der elektrischen Kupplung mit dem Kraftwerk und damit mit dem Landesnetz an beliebiger Stelle etwa im Schwerpunkt des Wärmeverbrauchs oder in dessen Nähe an einer ergiebigen Umweltwärmequelle errichtet werden kann, so wird die der Wärmepumpen-Heizleistung entsprechende Kohlenmenge bei einer Leistungsziffer von nur 4 insgesamt derart ausgenutzt, daß aus 100 WE des Brennstoffs 140 WE gegenüber 80 ohne Wärmepumpe an Heizleistung gewonnen werden. Diese beachtliche Energieaufwertung gelingt dadurch, daß zusätzlich Wärme durch die Wärmepumpe aus der Umwelt gewonnen wird.

Die elektrische Kupplung der Wärmepumpe mit dem Fernheizkraftwerk gestattet einen elastischen elektrisch-kalorischen Verbundbetrieb mit dem Fernheizkraftwerk, wenn außerdem auch noch eine kalorische Kupplung zwischen den vom Fernheizkraftwerk und den von der Wärmepumpe versorgten Stadtteilen vorgesehen wird.

In diesem Sinne käme bei weiterer Ausdehnung der Stadt Klagenfurt gegen Süden die Errichtung einer Wärmepumpenanlage an der Glanfurt in Betracht, die als Ausfluß des Wörther Sees einen riesigen Wärmespeicher für die Sommersonnenwärme darstellt, und die südlichen Stadtteile mit Wärme versorgen könnte, für eine kleinere Anlage der Feuerbach.

Der gemessene Temperaturverlauf der beiden Wärmequellen ergibt im Zusammenhang mit modernen Zentralheizanlagen günstige Leistungsziffern selbst in den kältesten Monaten, wobei die Entnahme des Glanfurtwassers aus dem See durch ein bewegliches Einlaufrohr jeweils aus der Tiefe, in der die höchste Temperatur vorliegt, besonders zweckmäßig erscheint, da dann die Wassertemperatur niemals tiefer als 4° C liegen kann.

Unter ungünstigsten Annahmen, das heißt nur 2° C Wassertemperatur und 60°—70° C Heizwasservorlauftemperatur, kann dem Feuerbach bei 50 Sekundenliter Wasser eine Heizleistung von 225.000 WE je Stunde, der Glanfurt bei 3000 Sekundenliter eine Heizleistung von 13,5 Mill. WE je Stunde entnommen werden. Es kann der Feuerbach ein Gebäude von rund 20.000 m³, das heißt ein fünfstöckiges Gebäude von 10 mal 100 m Grundfläche, die Glanfurt etwa 70 solcher Gebäude wirtschaftlich beheizen, wenn die erforderliche elektrische Energie verfügbar ist. Wegen der tatsächlich wesentlich höheren Umwelttemperaturen stellen diese Werte Mindestwerte dar.

Die Beheizung der Wörther-See-Kurorte und Orte an anderen Kärntner Seen, die Ausnutzung des Warmbadbaches in Villach durch Wärmepumpen wären sinngemäße Anwendungen, deren Berücksichtigung bei der Erstellung der Stadtbaupläne zu erwägen wäre.

So könnte die Kärntner Sommer-Sonnenwärme auch während der kältesten Jahreszeit dank ihrer Speicherung in unseren Seen Wirtschaft und Verkehr beleben, die Brennstofflage erleichtern und das Dasein mit friedlichen technischen Mitteln glücklicher und schöner gestalten.

21. März:

Emil Hölzel: Entomologische Karawankenforschung.

Die geographische Verbreitung der alpinen Insektenwelt, die vom bekannten Tiergeographen Dr. Karl Holdhaus, Direktor der zoologischen Abteilung des Naturhistorischen Staatsmuseums in Wien, als autochtone Gebirgsfauna bezeichnet wird und nur in den höheren Gebirgslagen zu leben vermag, während sie in den Ebenen Europas fehlt, wurde durch das Wirken der Eiszeit in den Alpen besonders stark beeinflusst. Während im

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1948

Band/Volume: [137_138_57](#)

Autor(en)/Author(s): Aigner Viktor

Artikel/Article: [Vortrag: Die Aufwertung elektrischer Energie durch Wärmepumpen 193-198](#)