

Anlagenberechnung – so einfach wie nie

Neuartige Software ermöglicht schnelles und kosteneffizientes Berechnen von Projekten in der Haus- und Gebäudetechnik

Bernd Graf, Schulungsreferent

EnEV- und DVGW-gerechte Anlagen setzen funktionierende hydraulische Systeme voraus. Vielfach wird der Aufwand für eine Rohrnetz- und Hydraulikberechnung jedoch als zu hoch eingeschätzt und die Anlage wird, wenn überhaupt, lediglich nach „Augenmaß“ einreguliert. Auswirkungen schlecht oder gar nicht einregulierter Anlagen sind oftmals Strömungsgeräusche im Heizsystem, überheizte Räume und dadurch ein erhöhter Energieverbrauch, mangelhafte Wärmeversorgung, unzureichend durchspülte Trinkwasser-Zirkulationsleitungen und ein damit einhergehendes Risiko gesundheitsgefährdender Kontaminationen (z.B. durch Legionellen), etc.

Um die Berechnung zu erleichtern bietet Oventrop die Anlagenberechnungssoftware „OVplan“ für die gesamte Gebäudetechnik mit einer neuartigen, einfachen graphischen Eingabemethode des Rohrnetzes an. Das Programm bietet ein Höchstmaß an Benutzerfreundlichkeit und ermöglicht eine hohe Geschwindigkeit bei der Projektbearbeitung. Einfache Eingabe war oberstes Ziel bei der Entwicklung dieser neuen Software.



Abb.1 „OVplan“ ermöglicht die Anlagenberechnung für die gesamte Gebäudetechnik

1. HYDRAULIK IN DER HEIZUNGSANLAGE - DIE UNBEKANNTE GRÖSSE

Welcher Volumenstrom?

Welcher Differenzdruck?

Welche Voreinstellung?

Ein ausreichend genauer Abgleich einer wirtschaftlich arbeitenden Heizungsanlage kann nur rechnerisch über eine Wärmebedarfs- und eine Rohrnetzberechnung erfolgen.

Komfortable und bedienerfreundliche Softwareprogramme erleichtern dem Anwender dabei die Arbeit. So auch die neue Planungs- und Berechnungs-

software „OVplan“ zur Berechnung von Rohrnetzen Heizung, Kühlung und Trinkwasser sowie Flächenheizkreisen, (vgl. Punkt 3), Abb.1.

Folgende Berechnungsschritte sind für den hydraulischen Abgleich erforderlich:

- raumweise Ermittlung des Wärmebedarfs
- Berechnung der Heizflächen und deren Volumenströme unter Berücksichtigung der sich tatsächlich einstellenden Rücklauftemperaturen
- Rohrnetzberechnung mit den ermittelten Heizkörpervolumenströmen.

Die anschließende hydraulische Einregulierung, die für alle Heizkörper in einem Wärmeverteilungsnetz gleiche Widerstände erzeugt, sorgt für eine komfortable und wirtschaftliche Heizungsanlage.

Voreinstellbare Thermostatventile im Besonderen bzw. einstellbare Rücklaufverschraubungen ermöglichen die Anpassung der Volumenströme über die Voreinstellung am Heizkörper.

In den Rohrleitungen lassen sich Volumenströme und Differenzdrücke mit geeigneten Strangregulierventilen bzw. Strangdifferenzdruckreglern abdrosseln, Abb.2.

Vorteile einer genauen Rohrnetzberechnung und des hydraulischen Abgleichs:

- Energieeinsparung
- Umweltschutz
- Komfort (keine Über- und Unterversorgung, keine Geräusche)
- Erfüllung der entsprechenden Vorschriften und deren Kontrolle über Dokumentationen (z.B. Protokolle bzw. Energiepass)

2. TRINKWASSERHYGIENE IN ZIRKULATIONSLEITUNGEN DURCH HYDRAULISCHEN ABGLEICH

Im Zusammenhang mit Warmwasser-Zirkulationsleitungen sind Trinkwasserhygiene und Legionellen-Prophylaxe ein wichtiges Thema. Die Warmwasser-Zirkulationsleitungen scheinen oftmals ein sicher geglaubter Bereich zu sein. Doch kann es hier schnell zu einer Le-



Abb.2 v.l. „Hydrocontrol R“ Strangregulierventil, „Hydrocontrol A“ Strangabsperventil und „Hydromat DP“ Differenzdruckregler

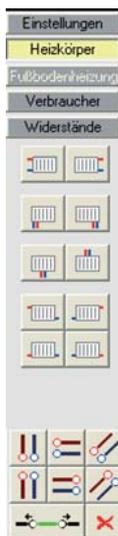


Abb.3 Heizkörper- und Rohrsymbole

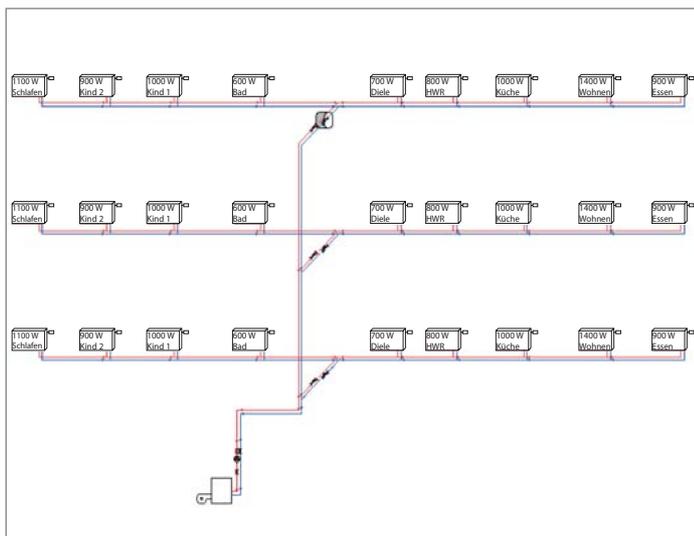


Abb.4 Strangschema Heizung

gionellen-Infektion kommen, wenn Leitungsabschnitte nur unzureichend durchspült werden und dadurch das Temperaturniveau von 58 °C (gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 5 51) nicht erreicht werden kann. Der Temperaturbereich, in dem die Legionellen-Vermehrung in Trinkwasser-Zirkulationsleitungen verstärkt auftritt, liegt zwischen 30 °C und 45 °C. Besonders in größeren Warmwasserverteilsystemen (z.B. in Altenheimen, Krankenhäusern, Sportstätten) kann sich in einzelnen Abschnitten solch ein Temperaturniveau einstellen. Aber auch in Einfamilienhäusern sind durch ungünstige Betriebs- und Funktionsbedingungen gesundheitsgefährdende Kontaminationen möglich. Erst ab einer Temperatur oberhalb von 50 °C wird das Legionellen-Wachstum deutlich gehemmt. Daher fordert das DVGW-Arbeitsblatt W 5 51 eine Wassertemperatur von mindestens 58 °C im gesamten

Warmwasserverteilsystem, bzw. 60 °C am Austritt des Trinkwassererwärmers, um eine Bakterienvermehrung generell zu verhindern. Dabei darf die Temperatur vom Warmwasseraustritt über die entferntest liegende Leitung bis zum Zirkulationseintritt beim Trinkwassererwärmer um nicht mehr als 5 °C absinken. Dieses kann durch entsprechend ausgelegte und berechnete Warmwasser-Zirkulationsleitungen realisiert werden. Für den einwandfreien Betrieb einer Warmwasser-Zirkulationsanlage ist die korrekte Ermittlung der Volumenstromverteilung in allen Strängen entscheidend.

Erfolgt kein hydraulischer Abgleich, so werden sich mit zunehmender Entfernung vom Trinkwassererwärmer ein abnehmender Volumenstrom sowie eine damit verbundene Temperaturabnahme einstellen. Eine Gleichverteilung des Volumenstroms über alle Stränge ist über voreinstellbare Strangregulierventile zu erreichen. Die Voreinstellwerte können

dabei mit einem Berechnungsprogramm ermittelt werden. Das geforderte konstante Temperaturniveau in den Strängen lässt sich alternativ auch über ein Regulierventil mit Temperaturfühler erreichen, wie z.B. mit dem Regulierventil für Zirkulationsleitungen „Aquaström T plus“, Abb.5. Dieses Ventil kann insbesondere in der „Sanierung“ eingesetzt werden, wenn beispielsweise die Rohrnetzgeometrie nicht bekannt ist und die Grundlage für eine Berechnung fehlt.

3.ROHRNETZBERECHNUNG HEIZUNG, KÜHLUNG UND TRINKWASSER SOWIE FLÄCHENHEIZUNGSBERECHNUNG

Das Berechnungsprogramm „OVplan“ ermöglicht eine praxisgerechte und benutzergeführte Anlagenberechnung am Computer für Heizung, Kühlung und Trinkwasser mit einer graphischen Rohrnetzerfassung sowie für Flächenheizung. Die Software wurde von Oventrop in Zusammenarbeit mit einem führenden Softwarehaus entwickelt. Das Programm bietet ein hohes Maß an Benutzerfreundlichkeit und ermöglicht so eine schnelle und effiziente Projektbearbeitung.

► 3.1 Rohrnetzberechnung Heizung

Die Rohrnetzberechnung erfolgt mittels Erstellung eines Strangschemas auf einer leicht zu bedienenden graphischen Benutzeroberfläche. D.h., die einzelnen Bauteile des Rohrnetzes werden über graphische Rohr- und Ventil-Symbole, Abb.3, ausgewählt und in die Benutzeroberfläche mittels „drag and drop“ eingezeichnet. Entsprechend lassen sich dann auch die benötigten Heizkörper mit den gewünschten Anschlüssen



Abb.5 „Aquaström Tplus“

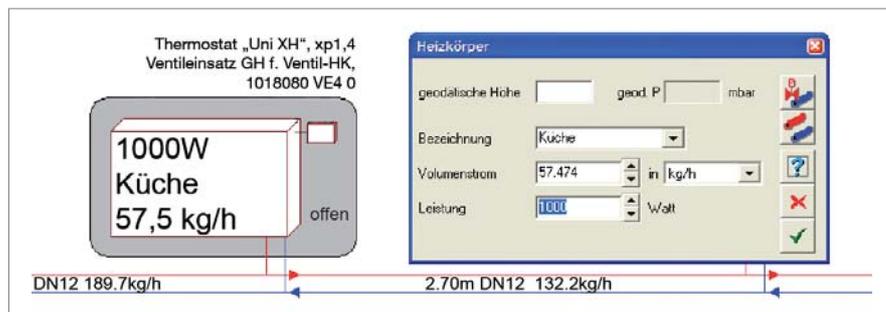


Abb.6 Heizkörper-Dialog

| Materialliste Rohrnetzrechnung | | | | | |
|---|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| Artikel | Artikelnummer | Liefermenge | Nettomenge | Einzelpreis | Gesamtpreis |
| Mehrschicht-Verbundrohr „Copipe“ Ringbundlänge 100m, 16x2mm, weiß | 1500155 | 1 Rolle | | | |
| Mehrschicht-Verbundrohr „Copipe“ Ringbundlänge 50m, 16x2mm, weiß | 1501055 | 1 Rolle | 125 m | | |
| Mehrschicht-Verbundrohr „Copipe“ Ringbundlänge 50m, 20x2,5mm, weiß | 1501060 | 1 Rolle | 22 m | | |
| Mehrschicht-Verbundrohr „Copipe“ Ringbundlänge 50m, 32x3mm, weiß | 1501072 | 1 Rolle | 12 m | | |
| Ventileinsatz GH mit 6 Voreinstellwerten f. Ventil-HK, G 1/2 AG | 1018080 | 27 Stck | 27 Stck | | |
| Absperrwinkelverschraubung ZBU „Multiflex F“ 3/4 AG, vern., z.Entl | 1015944 | 27 Stck | 27 Stck | | |
| Differenzdruckregler „Hydromat DP“ 50-300mbar, DN15, 1/2 IG, PN16 | 1064604 | 3 Stck | 3 Stck | | |
| Strangulierventil „Hydrocontrol R“ DN 16, 1/2 IG, mit Blindstopfen, Rotguss | 1060104 | 3 Stck | 3 Stck | | |
| Verbraucher:900 W | bauseits | 6 Stck | 6 Stck | | |
| Verbraucher: 1400 W | bauseits | 3 Stck | 3 Stck | | |

Abb.7 Ausschnitt aus der Materialliste

auswählen und an die jeweiligen Anbindepunkte im Rohrnetz platzieren.

Nach Einzeichnen eines Heizkörpers öffnet sich ein Fenster zur Eingabe von weiteren Heizkörperdaten, wie z.B. Bezeichnung, Volumenstrom und Leistung, Abb.6.

Die Raumbezeichnung und Leistung werden als Legende in den gezeichneten Heizkörper automatisch übernommen. Ebenso werden die entsprechenden Thermostatventile mit dem Heizkörpersymbol selbsttätig eingezeichnet, Abb.4.

Wohnungseinheiten bzw. beliebige Anlagenbereiche können bei Bedarf über eine einfache Kopierfunktion schnell vervielfältigt werden.

3.1.1 Rohrleitungsarmaturen, Widerstände, allgemeine Verbraucher

Zum hydraulischen Abgleich von größeren Anlagenteilen wie z.B. Steigsträngen, Büroetagen oder Wohnungseinheiten bietet die Berechnungssoftware entsprechende graphische Bauteile zum Einzeichnen von Strangregulierventilen, Differenzdruckreglern, Kesseln und Pumpen an. Nach der Definition der gewünschten Ventile und des Rohres ermittelt das Programm selbsttätig die Voreinstellwerte und Proportionalabweichung für die Thermostatventile, Voreinstellwerte für die Strangregulierventile, den Sollwert zur Einstellung der Differenzdruckregler, Rohr-

nennweiten sowie die Förderhöhe und den Volumenstrom für die Pumpe.

3.1.2 Materialaufstellung Heizung

Im Anschluss an die Rohrnetzrechnung führt das Programm eine Berechnung der notwendigen Materiallisten durch und ermittelt die Liefereinheiten. Der abschließende Ausdruck umfasst eine komplette Materialliste, Abb.7, mit allen eingesetzten Komponenten, optional Ventillisten mit Voreinstellwerten und Differenzdrücken sowie das beschriftete Strangschema.

Vorteile:

- schnelle Erfassung und Berechnung

eines Rohrnetzes

- Anschaulichkeit des Rohrnetzes über Ausdruck des Strangschemas mit Ventilvoreinstellwerten und Rohrnennweiten
- Sicherheit für die Ausführung durch hydraulisch abgeglichenes Netz mit optimaler Volumenstromversorgung der Heizkörper
- Energieeinsparung durch Optimierung der Pumpe
- Kostenoptimierung durch Ermittlung der richtigen Rohrnennweiten

3.2 Rohrnetzrechnung Kühlung

Eine weitere Möglichkeit bietet die Software in der Erfassung und hydraulischen Berechnung von Kühlsystemen. Der hydraulische Abgleich erfolgt z.B. über spezielle Kühldecken-Regulierventile, die in der Teilstrecke vor der Kühldecke platziert werden.

3.3 Rohrnetzrechnung Trinkwasser

Für den einwandfreien Betrieb einer Warmwasser-Zirkulationsleitung ist die korrekte Rohrnetzrechnung für alle Stränge unerlässlich (vgl. auch Abschn. 2). Dabei wird die Volumenstromverteilung einerseits durch die Strömungswiderstände im Leitungsnetz und andererseits durch die auszugleichenden Wärmeverluste des Warmwassers vorgegeben. Die Erfassung und Doku-

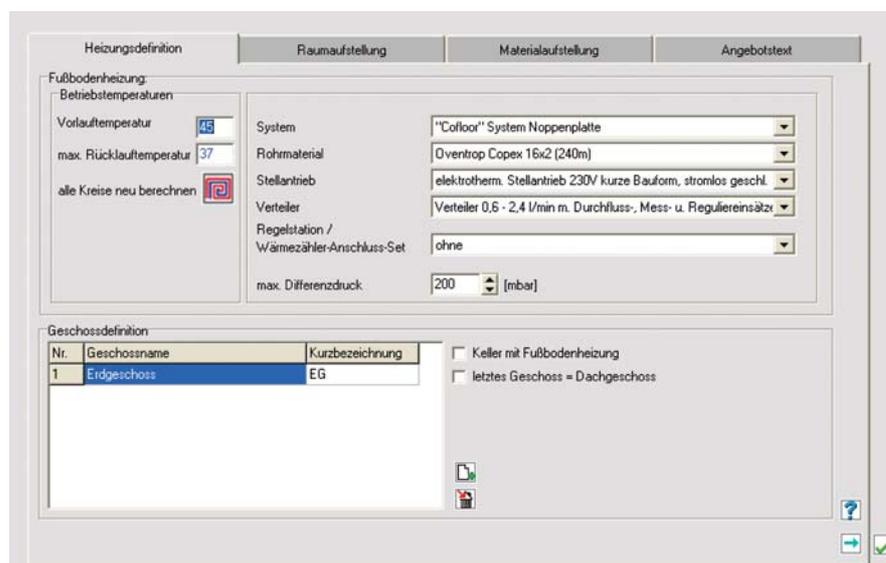


Abb.8 Heizungsdefinition

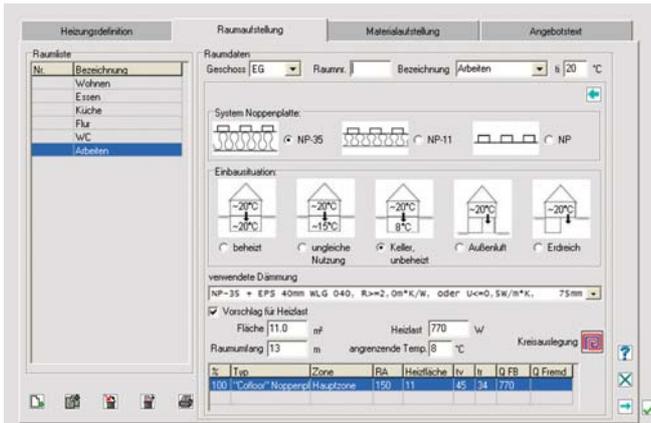


Abb.9 Raumaufstellung

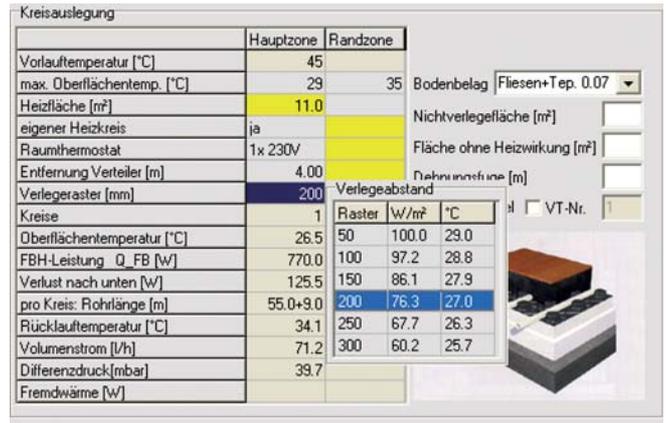


Abb.10 Kreisauslegung

mentation eines Rohrnetzes Trinkwasser mittels „OVplan“ erfolgt in ähnlicher Weise wie beim Rohrnetz Heizung. Das Einzeichnen der Entnahmemarmaturen und Rohrteilstrecken in die Bedienoberfläche erfolgt ebenfalls mittels „drag and drop“. Anlagenteile können bei Bedarf über eine Kopierfunktion schnell und einfach vervielfältigt werden.

Das Zeichnen und Berechnen von Zirkulationsleitungen mit thermisch arbeitenden oder voreinstellbaren Ventilen (z.B. „Aquastrom Tplus“, Abb.5, bzw. „Aquastrom C“) stellt eine weitere Funktion dar.

► 3.4 Flächenheizungsrechnung

Auch hier steht eine einfache und benutzerfreundliche Benutzerführung im Vordergrund; dabei wird das Flächenheizungssystem „Cofloor“ mit den dazugehörigen Komponenten zugrunde gelegt.

Das Berechnungsprogramm „Flächenheizung“ führt den Nutzer über die

- Menüpunkte → „Heizungsdefinition“
- „Raumaufstellung“
- „Materialaufstellung“
- bis hin zum → „Angebotstext“.

Die verschiedenen Programmteile lassen sich über die „Reiter“ in der oberen Zeile der Bildschirmseite anwählen, Abb.8. In der „Heizungsdefinition“ werden die Vor- und Rücklauftemperaturen, das Flächenheizungssystem, Rohrmaterialien, Stellantriebe, Verteiler und die Regelstation ausgewählt. Es erfolgt die

Definition der Geschosse sowie des maximalen Differenzdrucks pro Kreis. Im Menüpunkt „Raumaufstellung“ sind zur Erfassung des 1. Raumes Geschoss- und Raumnummer, Bezeichnung, Einbausituation, Fläche und Heizlast einzugeben. Das Programm ermittelt in Abhängigkeit von der Einbausituation die notwendige Dämmung inkl. Zusatzdämmung, Abb.9. Die aus der „Raumaufstellung“ resultierende Kreisauslegung führt eine Optimierungsberechnung durch, die in einigen Punkten (z.B. Oberflächentemperatur, Heizfläche, Raumthermostat oder Verlegeabstand) optional beeinflusst bzw. geändert werden kann, Abb.10. Eine komplette „Materialaufstellung“ mit allen Komponenten sowie die Zuordnung von Datenorm Kurz- oder Langtexten im „Angebotstext“ mit Übergabe in die Windows-Zwischenablage vervollständigen das Programm. Der Ausdruck umfasst die „Materialliste“ und die „Raumbeheizung“ mit der Kreisauslegung und den Voreinstellwerten an den Verteilerabgängen. Durch Übernahme der berechneten Flächenheizkreis-Verteiler in die Rohrnetzberechnung kann optional eine Auslegung der Verteilungsleitungen zu den Verteilern und der hydraulische Abgleich mittels Strangreguliertventilen, die vor den Verteilern eingezeichnet werden, erfolgen.

4. FAZIT

Der EnEV- und DVGW-gerechte hydraulische Abgleich einer Anlage muss grundsätzlich keinen finanziellen Mehraufwand bedeuten. Die anwendungsfreundliche und praxisgerechte Oventrop

Berechnungssoftware leistet dem Anlagenbauer fachliche Hilfestellung. Die Dokumentation der erbrachten Leistungen, die Einweisung in den Umgang mit der abgeglichenen Anlage und die Garantieleistung eines Meisterbetriebes geben dem Kunden die nötige Sicherheit. Zudem lässt die Dokumentation der Einregulierung und ein möglicher „Energiepass“ den Verkehrswert der Immobilie steigen. Qualitativ hochwertige Anlagenkomponenten amortisieren sich schon nach wenigen Jahren.

Vorteile des Berechnungsprogramms

- einfache Berechnung von hydraulischen Systemen
- benutzerfreundlich durch einfache Eingabemöglichkeiten
- ermöglicht ein schnelles Bearbeiten/Berechnen von Projekten
- übersichtliche Materiallisten erleichtern das Bearbeiten bzw. die Bestellung

Nähere Einzelheiten zum Downloaden des „OVplan“ oder kostenlose CD 2006 unter www.oventrop.de (max. Projektgröße 100 Heizkörper/Verbraucher bzw. Entnahmemarmaturen oder Flächenheizkreise). Neue Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 unter: www.consoft.de oder www.nova-ssh.de

Autor
 Bernd Graf, Schulungsreferent
 F. W. Oventrop, Olsberg
 Fotos und Grafiken: Oventrop
www.oventrop.de

Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]

Anmeldung
Service-Box



innovatools

Werkzeuge für den Erfolg

Fach.**Journal**

Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung

[Hier mehr erfahren](#)



innovapress

*Innovationen publik machen
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne