

Fachschale Fernwärme in AutoCAD Map 3D

Unser Büro betreut seit Jahren GIS-Projekte mit den Medien Wasser, Abwasser und Elektro, jedoch bis heute noch keine Fernwärme-Daten. Mit dem Bau des Heizwerks Oberdiessbach (HEWO) ergab sich die Möglichkeit, für das Medium Fernwärme ein solches GIS-System zu erstellen. Als Abschlussarbeit zum Geomatiktechniker FA habe ich deshalb das Thema «Fachschale Fernwärme in AutoCAD Map 3D» gewählt.

M. Wälti

Fernwärme bedeutet, dass sich der eigentliche Wärmeerzeuger nicht unmittelbar am Ort des Verbrauchers befindet. Dies auch in der Gemeinde Oberdiessbach, wo das Heizwerk Oberdiessbach betrieben wird. Die Holzschnittelheizung erhitzt das Wasser auf 95 °C. Durch ein unterirdisches Rohrleitungssystem wird das erhitzte Wasser zu den Verbrauchern geleitet. Dort fliesst das Warmwasser via platzsparender Wärmetauscher in die Radiatoren oder in die Bodenheizung. Wenn das Wasser ausgekühlt das Gebäude wieder verlässt, fliesst es zurück zum Heizwerk, wo es aufgeheizt wird und wieder in den Kreislauf hineingeht¹ (Vor- und Rücklauf).

Bauphase in einem GIS-System nachzuführen. Die Datenerfassung im GIS-System wurde erst im Zusammenhang mit meiner Projektarbeit durchgeführt und nicht fortlaufend während der Bauphase. Grund dafür war die seinerzeit aktuelle Datenmigration von Topobase 2 nach AutoCAD Map 3D. So wurden die Leitungsinformationen in einer simplen DWG-Datei gezeichnet und nachgeführt. Ich fand diese Arbeit eine gute Gelegenheit, um mich mit der neuen Fernwärmeumgebung von Map 3D vertraut zu machen.

In einem ersten Schritt wurden die vorhandenen Daten analysiert. Neben unseren Feldaufnahmen standen zusätzlich Schweisspläne und diverse Fotos zur Verfügung. Die DWG-Zeichnung unserer Feldaufnahmen beinhaltete nebst dem

verlegt, welches als Reserve dient. In der Zeichnung wurden die Schutzrohre und Steuerkabel nur mittels Rohrblock dargestellt.

Als Basis Software wurde AutoCAD Map 3D in der Version 2015 eingesetzt und als Zusatzapplikation diente die fernwärmespezifische Fachschale. Diese Version wurde noch von Autodesk entwickelt, wird aber aktuell über die Geobox AG vertrieben. Im Hintergrund konnte die bestehende Oracle-Datenbank verwendet werden. Zunächst wurde die vorhandene Software unter die Lupe genommen und analysiert, was die Software alles für Möglichkeiten bietet. Es stellte sich heraus, dass die Software sehr umfangreich ist. So lassen sich zum Beispiel sämtliche Leitungs- und Verbindungselemente (Muffen, Bögen usw.) der Fernwärmeleitung vom Heizwerk bis hin zum Verbraucher erfassen.

Zusammen mit den Betreibern des Heizwerks wurde besprochen, was sie alles im Fernwärme-Kataster erfasst haben möchten. In der Besprechung hat man sich auf ein einfaches Leitungsinformationssystem geeinigt, woraus die Lage ersichtlich ist. Nebst der Lage wurden die Attribute Baujahr, Material Innen- und Aussenrohr sowie deren Durchmesser erfasst. Die weiteren Elemente zur Leistung werden in der betriebseigenen Zentrale geführt und durch das Planungsbüro betreut. Da nebst den eigentlichen Fernwärmeleitungen noch Schutzrohre mit Steuerkabeln zu den einzelnen Verbrauchern gezogen sind, kann von der Zentrale aus die Heiztemperatur und Heizleistung überwacht werden.

Im bisherigen Werkplan waren nur die Fernwärmeleitungen (Vor- und Rücklauf) ersichtlich. Die Schutzrohre und das Steuerkabel wurden lediglich als Rohrblock dargestellt. Damit auch nach der Datenerfassung in der Datenbank ein Plan generiert werden konnte, musste ich mir überlegen, wie ich die Rohrblockquer-schnitte umsetzen könnte.

In der Datenbank wurde dies wie folgt umgesetzt: die Fernwärmeelemente wurden mit der Fachschale Fernwärme ver-arbeitet, die Schutzrohre mit der Fach-

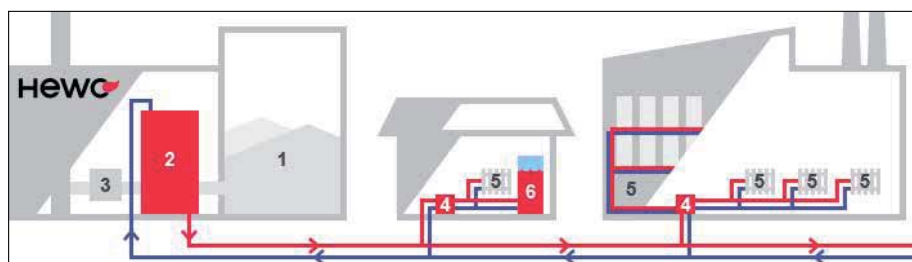


Abb. 1: Wärmekreislauf².

Fig. 1: Circuit de chaleur².

Fig. 1: Circolo termico².

Die Hewo hat ihr unterirdisches Leitungsnetz zum grössten Teil im Jahre 2013 verlegt. Die Schmalz Ingenieur AG war von Anfang an beauftragt, die Leitungen einzumessen und nach Abschluss der

eigentlichen Fernwärmenetz noch diverse Informationen über das Steuerkabel und die Leerrohre. Beim Bau der Hauptleitung durch das Dorf Oberdiessbach hat die Hewo noch ein zusätzliches Leerrohr

¹ www.hewo.ch/enegiequelle/waerme-kreislauf, 11.01.2016

² www.hewo.ch/enegiequelle/waerme-kreislauf, 11.01.2016

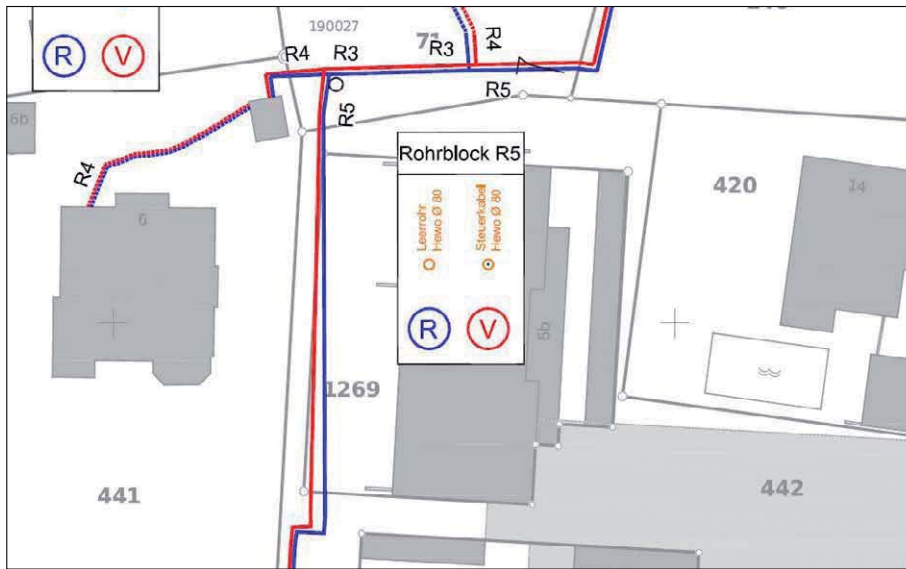


Abb. 2: Planausschnitt aus bestehendem Werkplan 4207.1, Schmalz Ing. AG.

Fig. 2: Extrait de l'actuel plan d'ouvrage 4207.1, Schmalz Ing. AG.

Fig. 2: Estratto del piano esistente dell'opera 4207.1, Schmalz Ing. AG.

schale Schutzrohre und das Steuerkabel mit der Fachschale Fernwirkkabel. In AutoCAD Map 3D lassen sich in einem Unternehmerprojekt mehrere Fachschalen führen bzw. einschalten. Grund für die Trennung der einzelnen «Leitungen» war die SIA-Norm 405, welche vorschreibt, dass ab Ausgabe 2012 die Elemente in getrennten Datenbanken geführt werden müssen. Ausserdem konnten in der Fachschale Fernwärme nicht alle Objekte erfasst werden. Zum Beispiel konnte ein Schutzrohr nur im Zusammenhang mit einer Fernwärmeleitung erfasst werden und nicht zur Verwaltung von Leerrohren. Das Signal- oder Steuerkabel war in der Fachschale gar nicht vorgesehen.

Eines der Projektziele war, eine fehlerfreie Interlis-Datei nach SIA405 Fernwärme 2004 zu generieren, um die Daten dann auf dem WebGIS zu publizieren. Die SIA-Norm beinhaltet etliche Zwangsattribute wie Material, Durchmesser und Baujahr, die auch vom Auftraggeber gewünscht wurden. Daneben gibt es noch diverse weitere Attribute, die abgefüllt werden müssen. Da diese vom Auftraggeber nicht gewünscht wurden, wurde dort ein Platzhalter (0/unbekannt) eingesetzt um eine fehlerfreie ITF-Datei zu generieren.

Das Erfassen der Leitungselemente bestand darin, die in der DWG-Zeichnung abgelegten Geometrien in die entsprechenden Tabellen abzufüllen. Da die Zeichnung bereits mittels Layern sehr gut strukturiert war, konnte Ebene für Ebene in der Fachschale mit der AutoCAD Map 3D Funktion «neues Element aus Geometrie erstellen» in die Datenbank übernommen werden. Für eine speditive Datenerfassung wurden jeweils diejenigen Elemente zusammen übernommen, welche die gleichen Attribute aufweisen. Nachdem die Geometrien erfasst wurden, konnten diese mittels einer globalen Änderung in der Datenbank attribuiert werden. Im Gegensatz zur DWG-Zeichnung wurden auch die Schutzrohre und das Fernwirkkabel geometrisch erfasst. All diese Leitungen und Rohre liegen übereinander im Graben. Damit die einzelnen Leitungen dargestellt werden konnten, habe ich eine Beschriftung über einen SQL generiert.

Ein Text bei der Fernwärmeleitung heisst dann zum Beispiel:

R 168.3 S / 315 PE / 2013

R = Rücklauf

168.3 = Durchmesser Rohr innen

S = Material Rohr innen

315 = Durchmesser Mantelrohr

PE = Material Mantelrohr

2013 = Baujahr

So sind alle gewünschten Informationen in einem Text zusammengefasst und lassen sich auf dem Werkplan mit einer Legende erklären.

Ein ähnlicher Text wurde auch bei den Kabelschutzrohren generiert.

Ein Beispieltext heisst dann:

2×80 PE HEWO

2×80 = Anzahl Rohre und Durchmesser

PE = Material

HEWO = Eigentümer

Mit einem «Norm-Rohrblock» wurde der Leitungsquerschnitt in der Legende auf dem Werkplan erklärt. Weil die Daten der Amtlichen Vermessung noch nicht migriert und noch in der Topobase 2 vorhanden waren, wurde die Situation aus einer DWG-Zeichnung als Hintergrund verwendet.

Nachdem in einem Testgebiet die Daten erfasst waren, habe ich die Daten als ITF-Datei exportiert und mittels IG-Checker überprüft. Nach dem SIA405 Modell müssen hydraulische Knoten definiert sein. Da mir für die hydraulischen Knoten sehr viele Elemente fehlen, habe ich mich entschieden, nur zwei hydraulische Knoten zu definieren und diese dann den einzelnen Elementen zu zuordnen. Diese zwei Knoten helfen nur, eine fehlerfreie Interlis-Datei zu schreiben.

Mit dieser Arbeit konnte ich mir einen sehr guten Einblick in die Fachschale Fernwärme sowie in die ganze Softwareumgebung von AutoCAD Map 3D erarbeiten. Die Erkenntnisse aus meiner Abschlussarbeit kann ich bei meinem täglichen Gebrauch von AutoCAD Map 3D einsetzen.

Matthias Wälti

Geomatiktechniker FA

Schmalz Ingenieur AG

Kirchweg 1

CH-3510 Konolfingen

matthias.waelti@schmalzing.ch

Quelle: FGS Redaktion