

Vergabeverfahren (Offenes Verfahren)

Planungsleistungen im Bereich der oberflächennahen Geothermie gem. AHO-Heft Nr. 26

Bauvorhaben: Inda-Gymnasium, Gangolfsweg 52, 52076 Aachen – Kornelimünster
Umbau auf eine nachhaltige Wärmeversorgung

Bauherr: Stadt Aachen,
vertreten durch Gebäudemanagement der Stadt Aachen, Lagerhausstraße 20,
52064 Aachen

Beschreibung des Vorhabens

A. Grundlagen

Die Liegenschaft besteht aus insgesamt 3 alleinstehenden Gebäuden: der Turnhalle und dem Schulgebäude aus dem Jahr 1973 sowie dem Neu- (bzw. Erweiterungs-) bau aus dem Jahr 2005 (2 bis 3 Geschosse pro Gebäudeteil). Das Inda Gymnasium wurde im Bereich des Altbaus in den letzten Jahren (2022-2024) energetisch saniert und ist damit grundlegend dazu geeignet, mit Niedertemperatur beheizt zu werden.

Aktuell ist das Gymnasium mit Erdgas beheizt. Ziel für den Umbau ist eine nachhaltige Wärmeversorgung mit möglichst minimalem bis keinem Erdgasverbrauch. Da in diesem Bereich keine Fernwärme verlegt ist, wird die Versorgung mittels Wärmepumpen vorgesehen.

Die Schule wird unabhängig vom Umbau der Wärmeversorgung vollständig im Betrieb bleiben. Eventuelle Heizungsausfälle sind zu planen und mit Provisorien aufzufangen.

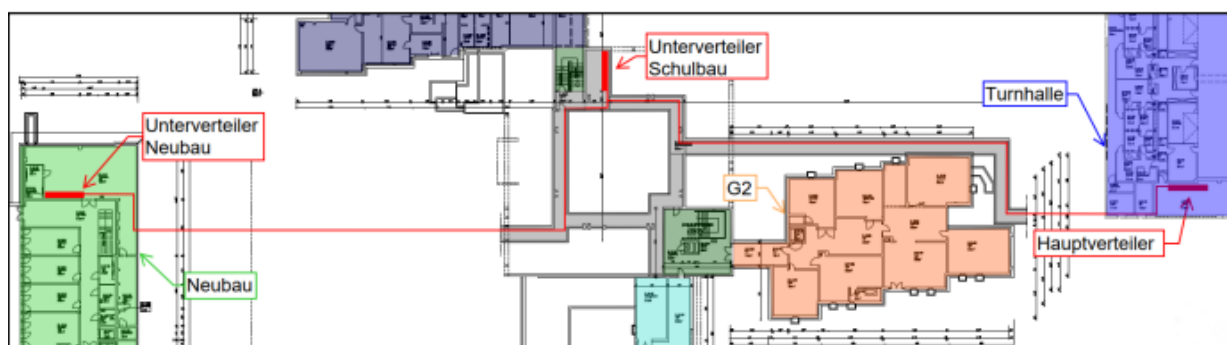


Abb. 1: Erdgeschoss-Grundriss des Inda Gymnasiums (ohne Maßstab)

B. Vorstudien

Zur Grundlagenermittlung wurden die folgenden zwei Studien beauftragt:

Hinweis: Die genannten vorbefassten Unternehmen sind nicht an der Planung und Vorbereitung dieses Vergabeverfahrens beteiligt.

1. Heizlastberechnung und Heizkörperüberprüfung 2024 (Ingenieurbüro Inco):

Die Heizlast wurde hier berechnet zu den folgenden Werten: Gesamt ca. 400 kW.

2. Hydraulischer Abgleich und WP-ready Überprüfung 2025 (Büro mywarm)

Es wurde ein hydraulischer Abgleich durchgeführt und die mögliche Absenkung der Vorlauftemperatur untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Reduzierung der Vorlauftemperatur grundsätzlich möglich ist.

Unter der Voraussetzung des Austauschs einzelner Heizkörper ist eine Auslegung mit einer Vorlauftemperatur von 55 °C möglich.

C. Planung

Die Planung wird in 3 Lose unterteilt:

- Planungsleistungen im Bereich der oberflächennahen Geothermie (hier ausgeschriebene Leistungen),
- Ingenieurleistungen Technische Ausrüstung für Wärmeversorgungsanlagen & Starkstromanlagen (nicht Bestandteil dieser Ausschreibung) und
- Ingenieurleistungen Technische Ausrüstung für Gebäudeautomation (nicht Bestandteil dieser Ausschreibung).

Hinweis: Zudem wird auf ein paralleles Projekt zur Modernisierung der Turnhalle hingewiesen.

Für den Umbau auf eine nachhaltige Wärmeversorgung wird eine Förderung im Rahmen des Förderprogramms Rheinisches Revier „energetische Sanierung kommunaler Gebäude“ beantragt. Das Förderprogramm fördert sowohl bauliche als auch technische Maßnahmen zur Erreichung einer Niedertemperaturfähigkeit sowie die damit verbundenen Umfeldmaßnahmen. Für die Förderfähigkeit der Maßnahmen sind technische Anforderungen einzuhalten.

Alle Informationen zum Förderprogramm sind der Anlage 1 zum Mustervertrag („Vertrag - Anlage 1 - Förderprogramm - Rheinisches Revier“, PDF-Datei) zu entnehmen.

Die Nutzung des Förderprogramms setzt eine Fertigstellung des Projekts bis zum 31.12.2029 (schlussgerechnet) voraus.

1. Geothermie / Erdbohrungen (hier ausgeschriebene Leistungen)

Auf Grund der großen Leistung, der kalten Temperaturen im Winter (Kornelimünster ist eher Eifel als Stadtgebiet) wird eine Wärmepumpenanlage mit Geothermie als Wärmequelle favorisiert.

Eine Voruntersuchung zu Möglichkeiten von Geothermienutzung an dem Standort erfolgte durch die Büros hydro und Fraunhofer. Die Vorstudie liegt den Ausschreibungsunterlagen bei.

Hinweis: Die genannten vorbefassten Unternehmen sind nicht an der Planung und Vorbereitung dieses Vergabeverfahrens beteiligt.

Die Studie hat sehr hohe Investitionskosten und eine schlechte Regelbarkeit der Tiefengeothermie aufgrund der Nachfragesituation ergeben.

Daher soll ein Sondenfeld oberflächennah (zw. 200 m und 400 m) weiter betrachtet werden. Auch hiermit hat sich die o.g. Studie von hydro und Fraunhofer IEG beschäftigt.

Das Gebiet befindet sich innerhalb eines sogenannten hydrogeologisch sensiblen Bereiches.

Als Alternativen sind hier ein klassisches Sondenfeld oder Schrägbohrungen („GeoStar“) denkbar. Diese sollen im Rahmen der Planung näher betrachtet werden.

Die Schrägbohrungen haben den Vorteil, dass weniger Bohrplätze notwendig sind, Nachteil ist nach unseren Erkenntnissen u.a. die noch geringe Erfahrung mit dieser Bohrtechnik.

Bzgl. der Baustellenlogistik wird darauf hingewiesen, dass in einem ähnlichen Zeitraum die Turnhalle komplett saniert wird und es daher Abstimmungsbedarf gibt.



Abbildung 1: Grundstück (rot umrandet)

Auf Grund der bergrechtlichen Situation wird aktuell angestrebt, die Bohrtiefe bei bis zu 400 m zu begrenzen. Als Minimum werden 200 m gewünscht, eher tiefer. Grundsätzlich sind die beengten Grundstücksverhältnisse bei der Planung zu berücksichtigen.

Beispielhaft werden die in o.g. Studie 20 Bohrungen zu je 300 m = 6000 Bohrmeter genannt. An anderer Stelle wird von ca. 8000 Bohrmetern gesprochen.

Insbesondere beim Sportplatz aber auch an den anderen Stellen sind mögliche Kampfmittelfunde zu berücksichtigen.

Auch eine Regeneration des Erdreichs im Sommer zur Kühlung der Gebäude soll untersucht werden.

Die genehmigungsrechtliche Situation ist vorzubereiten und eng zu begleiten um auch den ambitionierten Zeitplan einhalten zu können.

Die Stadt Aachen setzt aktuell ein Projekt mit Geothermie um und plant vier weitere.

2. Los Heizung und Starkstromanlagen (informativ, nicht Teil dieser Ausschreibung)

(1) Wärmeversorgungsanlagen (AG 2)

Wärmepumpe

Für die Wärmeleistung wird von einem Wert von ca. 450 kW ausgegangen, zu der o.g. berechneten Heizlast von 400 kW wird ein Sicherheitsaufschlag von 50 kW (*Annahme*) hinzugerechnet für mögliche zukünftige Erweiterungen und für Verteilverluste.

Aus Gründen der Redundanz ist eine Aufteilung der Leistung auf zwei Geräte wünschenswert, um im Falle eines Ausfalls weiterhin eine teilweise Wärmeversorgung sicherstellen zu können. Eine mögliche Auslegung wäre beispielsweise zwei Wärmepumpen mit jeweils ca. 250 kW Leistung.

Gaskessel und BHKW

Das existierende BHKW (40 kW) wird demontiert. Ergänzend wäre der Einsatz eines zusätzlichen Gaskessels mit einer Leistung von etwa 250 kW – entsprechend der Größe einer Wärmepumpe – sinnvoll. Dieser könnte sowohl zur Absicherung im Falle eines Ausfalls einer Wärmepumpe als auch zur Abdeckung von Spitzenlasten bei erhöhtem Leistungs- oder Temperaturbedarf dienen.

Speicher

In einem Nebenraum des Heizungsraumes gibt es Platz für einen horizontal aufgestellten Pufferspeicher in der Größenordnung ca. 15 m³.

Armaturen und Verteiler

Zur besseren hydraulischen Anbindung werden neue Pumpen, ein neuer Verteiler, neue Ventile etc. eingeplant.

Heizungsraum

Aktuell stehen hier zwei große Gaskessel. Diese wären zu demontieren, wie auch die alten Verteiler.

Neue Heizkörper

Einige Heizkörper (s.o.) im Schulbau müssen vergrößert werden. Es wird aktuell von ca. 32 Stück ausgegangen. Die Heizung in der Turnhalle wird in einem separaten Projekt Niedertemperatur-fähig.

RLT-Geräte

Das RLT-Gerät Turnhalle wird in einem separaten Projekt erneuert und damit Niedertemperatur-fähig.

Die beiden RLT-Geräte „Neubau“ müssen mit neuen Heizregistern ausgestattet werden um Niedertemperatur-fähig zu sein.

(2) Starkstromanlagen (AG 4)

Für die geplante Wärmeerzeugung wird eine eigene Unterverteilung erforderlich. Die bestehenden Unterverteilungen sind nicht für die zusätzlichen Lasten ausgelegt und verfügen über keine geeigneten Reserveabgänge.

Maßnahmen:

- Errichtung einer neuen Unterverteilung ausschließlich für die Wärmepumpenanlage.

- Anbindung der UV-WP an bestehende NSHV.
- Dimensionierung der Zuleitung und Absicherung nach den Anforderungen der Wärmepumpenanlage.
- Integration der UV-WP in das zentrale Brandschutz- und Gebäudeautomationssystem (zentrale Abschaltung im Brandfall, Anbindung an GA für Betrieb/Monitoring).
- Schaffung von Ausbaureserven für mögliche Erweiterungen der Wärmeerzeugung.

3. **Los Gebäudeautomation (informativ, nicht Teil dieser Ausschreibung)**

Im Rahmen der Umstellung der Wärmeerzeugung auf eine Wärmepumpe in der gesamten Liegenschaft sind im Gewerk Gebäudeautomation die Automations- und Feldebene in Teilen zu erneuern. Die über 20 Jahre alten Bestandsschaltschränke ASP 01 (Heizzentrale) und ASP 04 sind als abgänglich zu betrachten und werden ersetzt. Daraus ergeben sich folgende zu beplanende Aufgabenbereiche:

1. Demontage der abgängigen Bestandsschaltschränke ASP 01 mit abgesetztem Schrank und ASP 04 mit abgesetzten Controllern für Einzelraumregelungen.
2. Erneuerung des zentralen Automationsschwerpunktes Heizzentrale (ASP 01) mit zugehörigem, abgesetztem Schrank in Schule Altbau (zusammen ca. 161 Datenpunkte). Zur Einbindung des neuen Wärmerzeugersystems sind neue Automationseinrichtungen mit kompatibler Controller- und Modultechnik und offener Kommunikationsprotokolle im ASP 01 vorzusehen. Die Aufschaltung der Wärmepumpe erfolgt kommunikativ (vorzugweise BACnet IP oder Modbus). Der Steuerungs- und der Leistungsteil sind zur Einbindung neuer Systeme wie der Wärmepumpe, der Warmwasserbereitung und des Heizkreisverteilers (9 Abgänge) zu erweitern.
3. Durch den Umbau des Heizkreisverteilers in der Heizzentrale sind neue Feldgeräte, die entsprechende Verkabelung, die dazugehörigen Anschlüsse und die Verlegesysteme in der Heizungszentrale einzuplanen.
4. Erneuerung zentraler Automationsschwerpunkt Neubau (ASP 04) mit abgesetzten Controllern für Einzelraumregelungen (insgesamt ca. 370 Datenpunkte für 47 Räume) inklusive Neubau der Unterverteilung, in die die Controller eingebaut werden. Die ausgetauschten Raumautomationsstationen sind in das Netzwerk einzubinden. Es ist die nicht mehr kompatible Raumtemperatursensorik (LON basierende Technik) in Einzelräumen zu erneuern. Der Automatisierungsgrad B wird beibehalten.
5. Die Programmierung der Anlagen und die Bilderstellung sollen durch das ausführende Unternehmen umgesetzt werden.