

Konzept zur Technische Ausrüstung

KG 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
KG 420 Wärmeversorgungsanlagen
KG 430 Raumluftechnische Anlagen
KG 440 Elektrische Anlagen
KG 480 Gebäude- und Anlagenautomation



Bauherr: Gemeinde Reken
Kirchstraße 14
48734 Reken

TGA Planung: KIT.T GmbH & Co KG
Frankenstraße 5
48734 Reken

Bauvorhaben: Umbau und energetische Sanierung der Sporthalle Sekundarschule
Hohe Mark Reken

Auftraggeber (AG): Gemeinde Reken
Kirchstraße 14
48734 Reken

Projektnummer AG: ---

Projektnummer KIT.T: 24003

Kurzbeschreibung: Das vorliegende Konzept wird im Rahmen des Förderantrags: EFRE - "energieeffiziente öffentliche Gebäude" Richtlinienförderung - 2021 – 2027 erstellt. Es befasst sich mit der Modernisierung der Anlagengruppe 2 der technischen Ausrüstung eines bestehenden öffentlichen Gebäudes und dient der detaillierten Beschreibung der geplanten Maßnahmen der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) zur Erreichung der Energieeinsparziele.

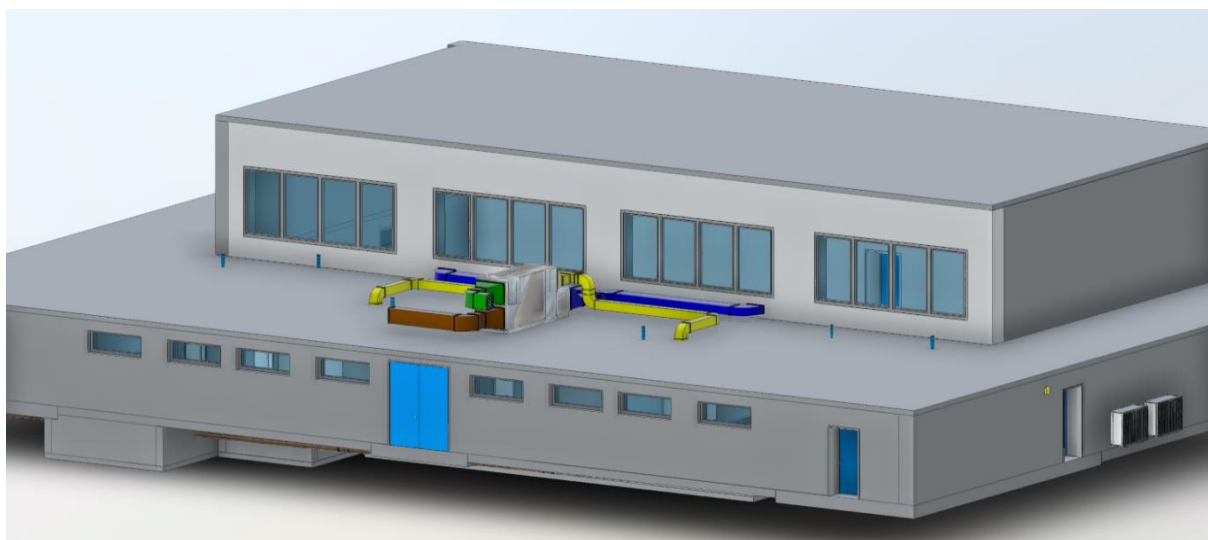
Ersteller: Michael Sicking M.Eng.
Kontakt: KIT.T GmbH & Co. KG | sicking@kit-t.de

Ansprechpartner

Für den Auftraggeber: Herr Thomas Leuderalbert
Für den Auftragnehmer: Herr Michael Sicking

Inhalt

1	Einleitung.....	2
2	Bestandanalyse.....	3
3	Anlagengruppe 1 - Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen.....	4
4	Anlagengruppe 2 - Wärmeversorgungsanlagen.....	7
5	Anlagengruppe 3 – Raumluftechnische Anlagen	9
6	Anlagengruppe 4 – Elektrische Anlagen.....	11
7	Anlagengruppe 8 – Gebäude- und Anlagenautomation	11
8	Heizlast nach Sanierung	12
9	Fazit	12



1 Einleitung

1.1 Projektbeschreibung

Unter der Baugenehmigungsnummer 272 aus 1964 wurde der Gemeinde Reken am 21.02.1964 die Baugenehmigung für die Errichtung der Turnhalle mit Sozialräumen im OT Reken Bahnhof erteilt. Diese Turnhalle gehört zum Schulzentrum der ehemaligen Elisabeth-von-Thüringen-Realschule die nun unter der Bezeichnung Sekundarschule Hohe Mark Reken geführt wird.

Im Jahr 2008 wurde die Turnhalle entlang der westlichen Stirnseite um zwei Abstellräume erweitert. Im Zuge der Baumaßnahme wurden die Nebenräume zudem um einen Lehrer- und Sanitätsraum erweitert.

Die geplanten Abwasserleitungen wurden an die vorhandenen Leitungen angeschlossen. Das Gebäude weist heute erheblichen Sanierungsbedarf auf. Baukörper und Anlagentechnik entsprechen nicht dem heutigen Stand der Technik und lassen sich über abgestimmte Maßnahmen zur Gebäudedämmung und Gebäudetechnik deutlich energetisch optimieren. Um ein nachhaltiges Gesamtkonzept für den Bauherrn abzustimmen, dient diese Unterlage als Zuarbeit an die Energieberatung und die Architektur, um eine optimale technische Gebäudeausrüstung einzubringen.

1.2 Zielsetzung des Konzepts

Das Hauptziel dieses Konzepts ist es, eine Beschreibung für die Erneuerung und Optimierung der Technischen Gebäudeausrüstung im Bestandsgebäude der Turnhalle und deren Nebenräume zu erstellen, welche den Anforderungen des EFRE-Förderprogramms für energieeffiziente öffentliche Gebäude entspricht. Dabei sollen moderne, energieeffiziente Technologien Berücksichtigung finden, die nicht nur den aktuellen Standards entsprechen, sondern auch zukunftsorientiert und nachhaltig sind, sowie einen wirtschaftlichen Betrieb der Sportstätte sichern.

1.3 Relevanz und Nutzen der geplanten Maßnahmen

Die geplanten Maßnahmen sind von hoher Relevanz, da sie zu einer signifikanten Reduzierung des Energieverbrauchs und den damit verbundenen Betriebskosten führen werden. Darüber hinaus werden die Einsparungen der energetischen Kennwerte des Endenergie- und Primärenergiebedarf, sowie die daraus resultierende Vermeidung von CO₂-Emissionen im Einklang mit den Zielen der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung und dem Übereinkommen von Paris stehen sowie dem Grundsatz der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“ Rechnung tragen. Dies entspricht den Zielen des EFRE-Förderprogramms zur Steigerung der Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden.

2 Bestandsanalyse

2.1 Beschreibung des Baukörpers

Das betreffende Gebäude ist ein öffentliches Gebäude aus den 1960er Jahren, das sich aus den folgenden Bereichen zusammensetzt:

1. Turnhalle als Hauptbestandteil.
2. Nebenräume, welche die WC-Anlagen sowie die Dusch- und Umkleidebereiche umfassen.
3. Eine Erweiterung, die im Jahr 2008 hinzugefügt wurde mit Lagerflächen sowie der Ergänzung einer barrierefreien WC- und Duschanlage.

2.2 Bestehendes Heizsystem

Das aktuelle Heizsystem basiert auf einer 2-Kaskade von Buderus Gas-Brennwertkesseln. Aufstellort ist der Technikraum des Schulhauptgebäudes. Die Wärmeverteilung der Turnhalle ist über eine Nahwärmeleitung mit dem Wärmeerzeuger verbunden. Die Nahwärmeleitung aus schwarzem Stahlrohr ist aus dem Errichtungszeitraum 1964 und entspricht hinsichtlich der Dämmung nicht dem heutigen Stand der Technik.

Die Trinkwassererwärmung erfolgt über einen Trinkwasserspeicher im Technikraum. Warmwasserleitungen (PWH) und ein Warmwasser-Zirkulationsnetz (PWH-C) sind ebenfalls über einen unbeheizten Technikkanal unterhalb des Schulhofs zu den Verbrauchern der Sanitärräume der Turnhalle geführt. Ein hygienischer Betrieb, einschließlich eines gut gedämmten Rohrleitungssystem des Trinkwassersystems darf angezweifelt werden.

2.3 Energiebedarf

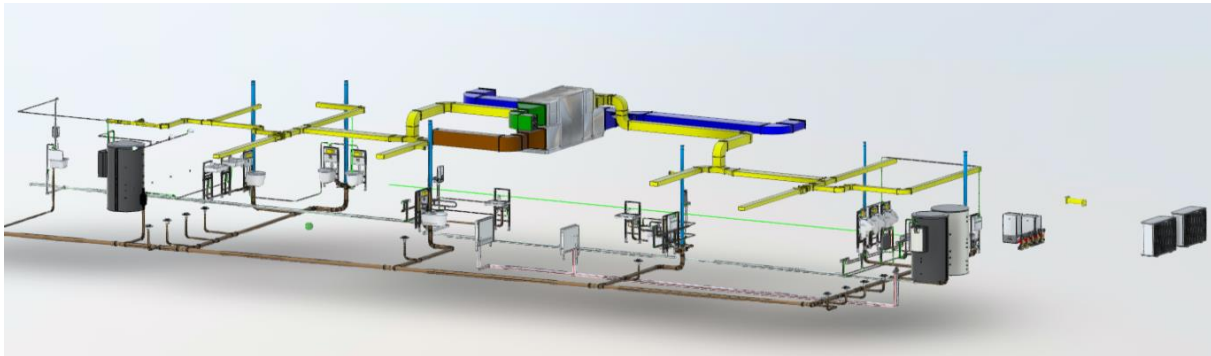
Der durch die Energieberatung J. Theben berechnete Endenergiebedarf des unsanierten Gebäudes zeigt, dass dieser deutlich unterhalb der heutigen Standards für vergleichbare Gebäude liegt.

Es lässt sich feststellen, dass die technische Gebäudeausrüstung insbesondere im Hinblick auf die Wärmeverteilung nicht mehr den heutigen Anforderungen an Energieeffizienz, Komfort und

Umweltfreundlichkeit entspricht. Dies unterstreicht die Notwendigkeit der geplanten Modernisierungsmaßnahmen im Rahmen des EFRE-Förderprogramms. Die genauen Berechnungen des Istzustands sind den Unterlagen der Energieberatung J. Theben zu entnehmen.

3 Anlagengruppe 1 - Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Die Bestandsinstallation der Schmutzwasser- und Trinkwasserinstallation ist vollständig abgängig. Die Demontage erfolgt in Wänden, Böden und im Kriechkeller des Turnhallengebäudes sowie im Verbindungsschacht zum Technikeller des Schulhauptgebäudes.



Schmutzwasser:

Die neuen Schmutzwasserleitungen werden als schalloptimiertes Abwasserstecksystem als Freispiegelentwässerung ausgeführt. Dieses eignet sich ideal für eine schnelle und wirtschaftliche Installation. Die Anbindung an den Schmutzwasserkanal erfolgt an den Bestand. Der neue Anbau wird einen bestehenden Kanalkontrollschacht überbauen. Daher wird im Kriechkeller eine entsprechende Reinigungs- und Inspektionsöffnung vorgehalten. Darüber hinaus wird das Schmutzwassernetz über einen DN 100 Zugang im Technikraum zu kontrollieren sein.

Die neu erstellten Sanitäröbekte wie Urinale, Waschtische, WC-Spülkästen, sowie die bodengleichen Badabläufe werden an die Schmutzabwasserleitungen angebunden. Der Technikraum erhält einen Anschluss zur Ableitung von Stagnationswasser der automatischen Hygienespülungen sowie für Anschlüsse von technischen Sicherheitseinrichtungen.

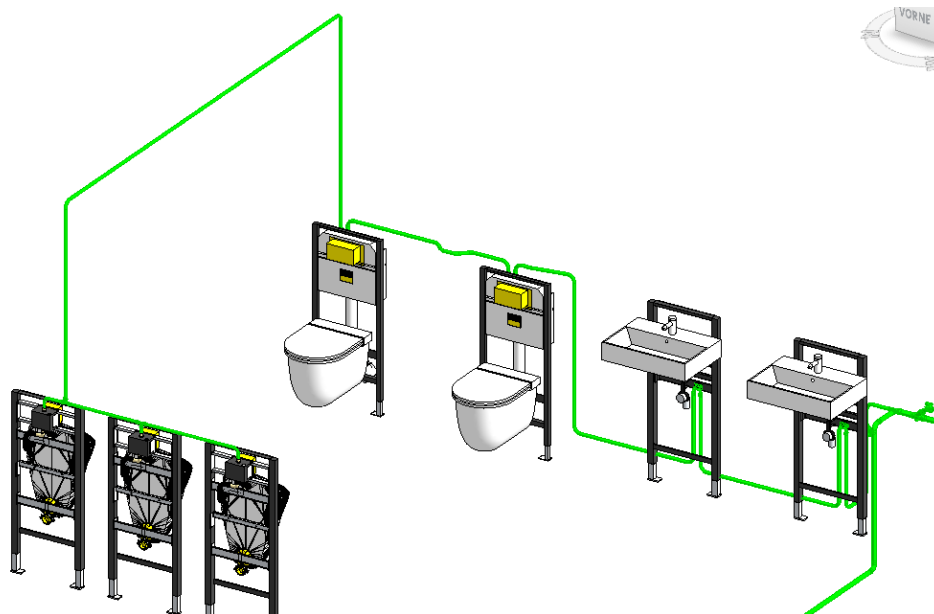


[Herren WC-Anlage > Schmutzwasser]

Trinkwasser:

Die neu zu erstellende Trinkwasserinstallation wird am Trinkwasserverteiler im Hauptgebäude der Schule abgenommen und über den bestehenden Verbindungsschacht zur Turnhalle geführt. Die Rohrinstallation im Kriechkeller erfolgt mit Edelstahlrohr 1.4520 nach DIN EN 10088-2. Zum Schutz gegen unzulässige Erwärmung des Trinkwassers wird die Installation mit einer Dämmung versehen.

Die Installation in den Vorwänden zum Anschluss an die Sanitäröbekte erfolgt mit Mehrschicht-Verbundrohr und strömungsoptimierten Formteilen einschließlich einer GEG konformen Dämmung. Die Sanitäröbekte werden in Gruppen durchgeschleift installiert, was mit endständigen Spüleinrichtungen den hygienischen Betrieb der Trinkwasserinstallation sicherstellt.

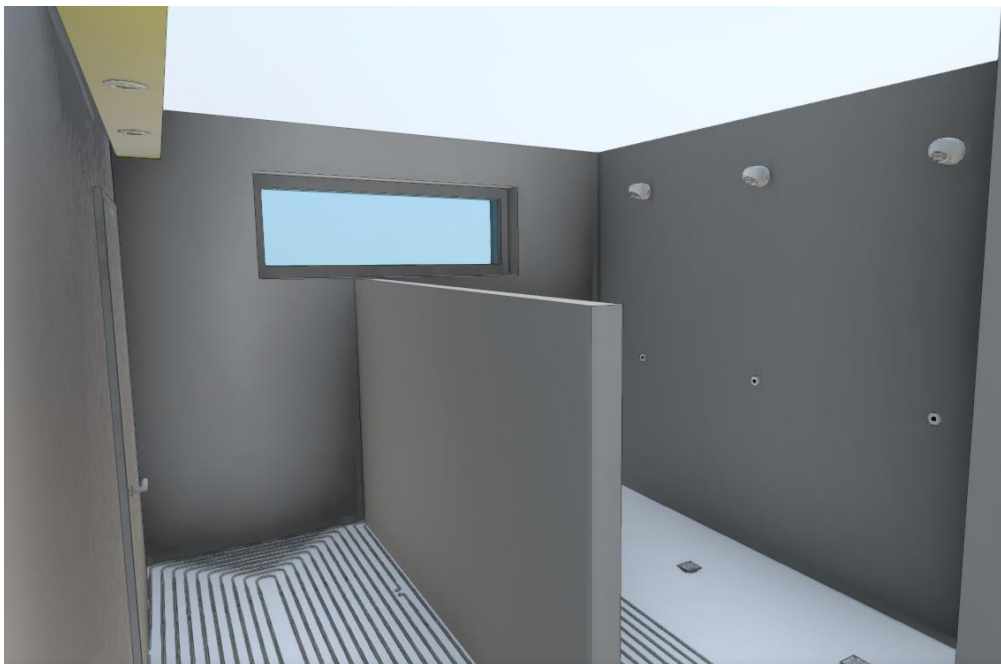


[Herren WC-Anlage > Trinkwasser]

Die Warmwassererwärmung erfolgt über Frischwasserstationen, welche unmittelbar im Bereich der Reihenduschanlagen angeordnet werden. Jede Reihenduschanlage (Herren & Damen) erhält aufgrund der räumlichen Entfernung eine separate Frischwasserstation mit eigenem 500 Liter Pufferspeicher. Frischwasserstationen zeichnen sich dadurch aus, lediglich Heizungswasser als Wärmeträger im Pufferspeicher vorzuhalten. Im Moment des Zapfvorgangs von warmem Trinkwasser, wird über einen Wärmetauscher das Heizungswasser am kalten Trinkwasser stofftrennend vorbeigeführt und erwärmt dieses unmittelbar. Da das gesamte Rohrleitungsvolumen ab Abgang der Frischwasserstation unter 3 Litern liegt, ist entsprechend den anerkannten Regeln der Technik keine Trinkwasserzirkulation notwendig. Dies ermöglicht einen wirtschaftlichen, hygienischen und insbesondere in Bezug auf den Wirkungsgrad der Wärmepumpentechnik effizienten Betrieb.

Die Waschtische in den Herren- und Damen WC-Anlagen erhalten Kaltwasser und sind mit Selbstschluss-Armaturen ausgestattet. Die Toiletten erhalten Spülkästen mit 2-Mengen Spülung. Die Urinale auf dem Herren-WC werden mit automatischen Infrarot Spüleinrichtungen ausgestattet, da diese neben der normalen Spülfunktion nach Benutzung, auch zusätzlich dafür programmiert werden, den geforderten Wasseraustausch bei Stagnationszeiten automatisiert zu ermöglichen.

Die Duschplätze der Reihenanlage erhalten jeweils einen Duschkopf mit integriertem Magnetventil, Thermostat, Heißwassersperre, Schmutzsiebe, aerosolarmes Strahlbild ohne Lufteinmischung, eine Durchflussbegrenzung auf 9 l/min sowie einer programmierbaren Hygienespülung. Über den Starttaster wird die Dusche durch den Benutzer mit vorgemischtem 38°C Warmwasser gestartet und nach einer Duschzeit von 30 Sekunden automatisch wieder gestoppt. Die Ausstoßzeit zum erstmaligen Ausspülen des abgekühlten Trinkwassers im ungünstigsten Fließweg der Dusche liegt bei ≤ 15 Sekunden (siehe Berechnungsnachweis, Anlage: 2024-09-24 TW-Berechnung_Ausstoßzeiten Warmwasser TSHM). Durch den Aufbau der Trinkwasserinstallation erhalten weitere Benutzer an Ihren Duschköpfen unmittelbar Trink-Warmwasser. Regelungsnauigkeiten der Frischwasserstationen werden durch einen vorgeschalteten Thermostat ausgeglichen.



[Dusche Damen]

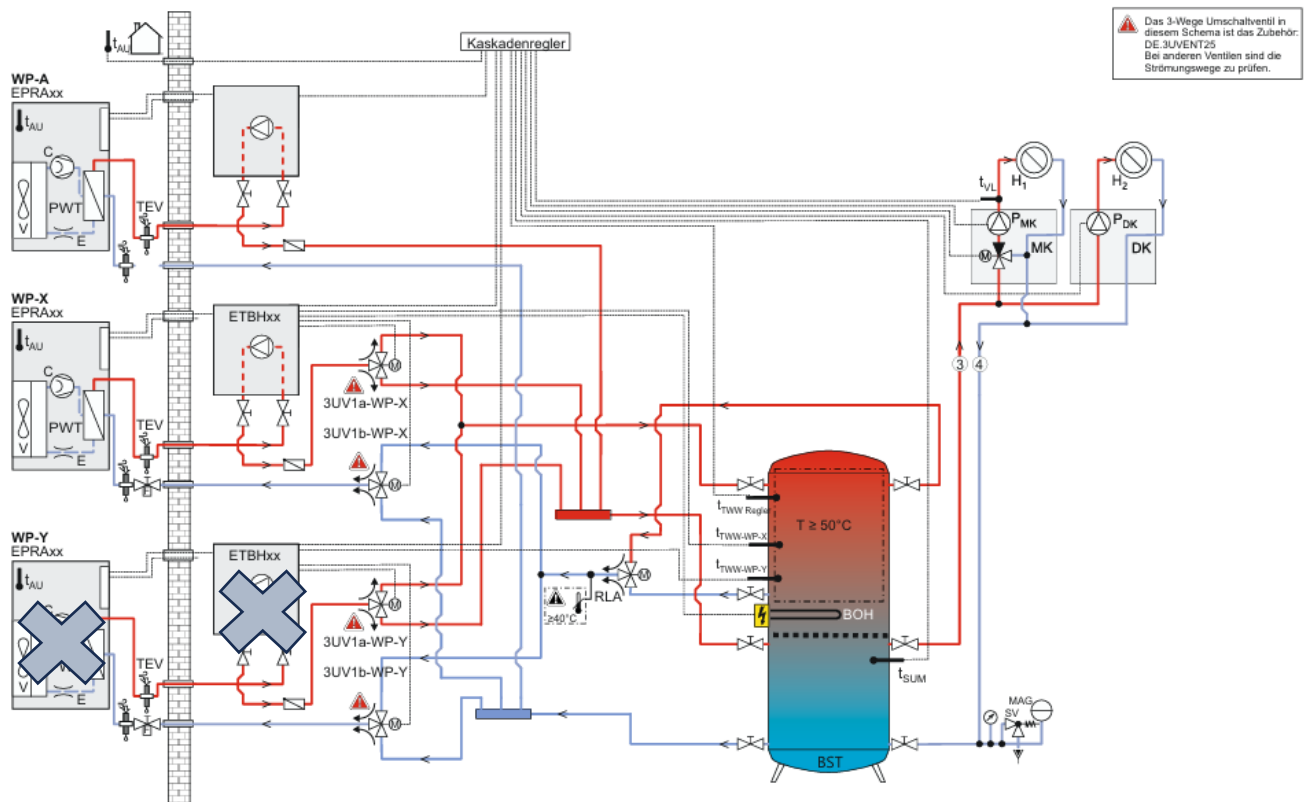
Die barrierefreien WC- und Duschanlagen erhalten eine dezentrale Trinkwassererwärmung durch elektronisch geregelte Durchlauferhitzer mit 21 kW und einer Netzspannung von 400 V. Auch hier werden die Sanitäröbekte durchgeschliffen. Als endständige Spülung wird hierbei die Armatur auf dem barrierefreien Waschtisch genutzt, welche mit Infrarotauslösung und Heißwasserbegrenzung auch für die Verwendung nach DIN 18040-1 geeignet ist. Die Anordnung und Auswahl der Sanitäröbekte entspricht dabei den Anforderungen DIN 18040-1 Barrierefreies Bauen.

Im Putzmittelraum erfolgt die Warmwasserbereitstellung über ein Set aus elektronisch geregelter E-Kompaktdurchlauferhitzer mit druckloser Einhebel-Übertischarmatur für ein Ausgussbecken. Der Abstellraum für Gartengeräte erhält in der Außenwand eine frostsichere Außenzapfstelle, welche in die Trinkwasserinstallation der Herren WC-Anlage eingebunden wird, um Trinkwasserstagnation zu verhindern.

Das Trinkwasserhygienekonzept ist mit den genannten Bauteilen und der Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik hervorragend aufgestellt, um es dem Betreiber der Trinkwasserinstallation zu ermöglichen, die Trinkwasserhygiene durchgängig sicherzustellen.

4 Anlagengruppe 2 - Wärmeversorgungsanlagen

Für die zukünftige Wärmeerzeugung wird eine Luft-Wasser-Wärmepumpe als Zweier-Kaskade eingesetzt.



Diese Lösung bietet Vorteile wie die erhöhte Effizienz durch bedarfsgerechte Leistungsanpassung, verbesserte Betriebssicherheit durch redundante Systeme sowie optimierte Laufzeiten und verlängerte Lebensdauer der Anlagen. Durch die dezentrale Wärmeerzeugung werden zudem die Wärmeverteilungsverluste deutlich reduziert und zudem die Beheizung auf eine regenerative Technik umgestellt.

Die bestehende Nahwärmeleitung zum alten Gaskessel wird nicht mehr benötigt und daher vollständig zurückgebaut. Die nötige Heizleistung der Wärmepumpen zur Abdeckung der Gebäude-Heizlast, Erwärmung der Außenluft im Lüftungsgerät nach Wärmerückgewinnung sowie Trinkwassererwärmung liegt vorläufig und ausstehend der exakten Berechnungen der Planung bei ca. 30 kW.

Die Heizlastberechnung für den sanierten Zustand inklusive der Gebäudeerweiterung wurde entsprechend den Vorgaben der Architektur und dem Wärmeschutznachweis der Energieberatung aufgestellt und berechnet. Der beigefügten Anlagen ist die Norm-Heizlastberechnung und raumweise Heizlast nach DIN EN 12831 zu entnehmen.

Die Anlage wird durch den Kaskadenregler gesteuert. Die Aktivierung erfolgt in Stufen nach Außentemperatur. Die Freigabetemperaturen sind im Regler programmierbar.

Stufe 1. WP A arbeitet immer ab Heizgrenztemperatur

Stufe 2. WP X aktivieren bei ca. 12kW Heizlast

Stufe 3. WP Y: Entfällt – da 2er-Kaskade ausreichend effizient moduliert.

Der Regler aktiviert automatisch die nächste Stufe, wenn die Temperatur im Heizungspuffer (t) die „Solltemperatur“ in den letzten 30 Minuten nicht erreicht hat. Die höhere Stufe wird automatisch wieder zurückgeschaltet. Alle Wärmepumpen und der Kaskadenregler arbeiten nach der gleichen Heizkurve und laden den Heizungspuffer. Die Reserveheizungen, in den Innenteilen der Wärmepumpen werden somit erst oberhalb der Leistungsgrenzen (Summe aller) Verdichter aktiviert.

Heizkreise:

1. Dynamischer Heizkreis für Lüftungsgerät [ca. 45/30 °C]
2. Geregelter Heizkreis für Hallenbeheizung mittels Klimadecke durch Beimisch-Schaltung [ca. 40/30 °C]
3. Geregelter Heizkreis für Fußbodenheizung Nebenräume/ Umkleide/ Duschen/ WC etc. durch Beimisch-Schaltung [ca. 40/28 °C]
4. Temperaturdifferenz Regelung für die Umschichtung der Wärme vom zentralen Pufferspeicher in 2x Pufferspeicher mit Frischwasserstation [Vorhaltung Pufferwasser für PWH mit 50°C]. Der Vorlauf der Umschichtung wird abweichend zum dargestellten Heizungsschema, im oberen Bereich des Pufferspeichers abgenommen.

Durch Einsatz von Frischwasserstationen und Rohrleitungsvolumen kleiner 3 Liter wird die Temperatur des PWH auf 38°C begrenzt. Der Pufferspeicher fährt im "Standard" eine Überhöhung von 12K, somit 50°C. Zudem wird die Bereitstellung von 65°C Pufferwasser für "Großveranstaltungen" für einen begrenzten Zeitraum über die Heizungssteuerung ermöglicht. Damit können höhere Spitzenlasten abgefangen werden, die nur selten notwendig sind, ohne eine energieeffiziente Dimensionierung und Betriebsweise für den Regelbetrieb zu gefährden. Die niedrigen Vorlauftemperaturen zur Bereitstellung des Trinkwarmwasser ermöglichen somit hohe Leistungszahlen der Wärmepumpentechnik.

Die Wärmeverteilung ist wie folgt angedacht:

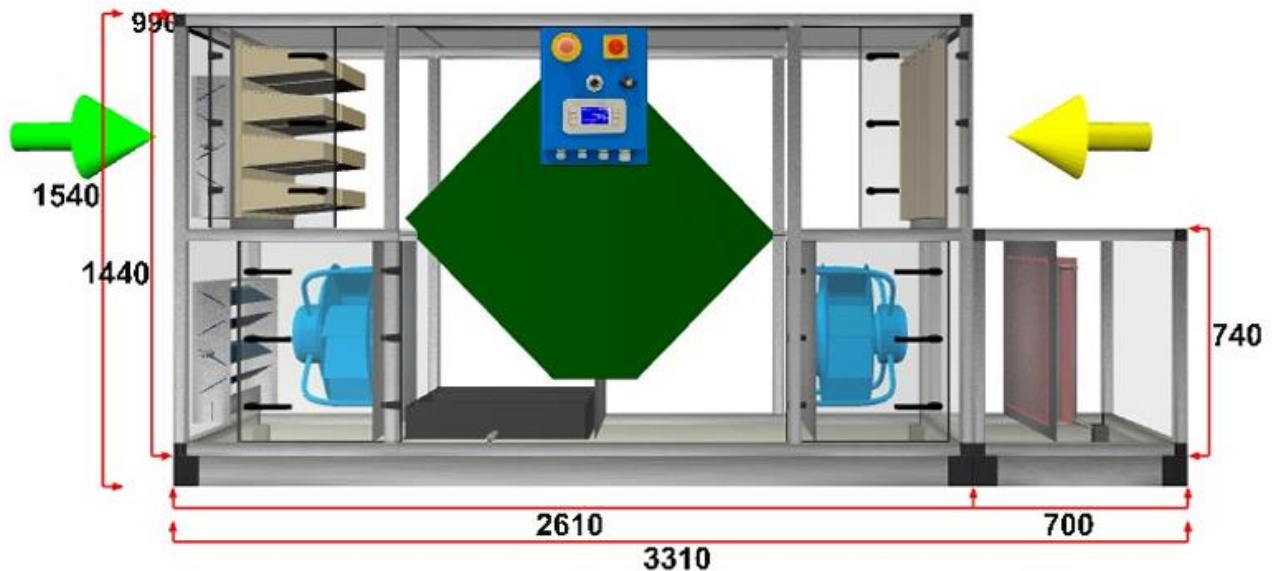
1. Ballwurfsichere Klimadecke aus Stahl-Deckenstrahlplatten mit integrierter LED-Beleuchtung (500 LUX) in der Turnhalle.
2. Fußbodenheizung in den WC-Anlagen, Umkleiden, Vorraum der Duschen, Hauptverkehrswegen, barrierefreien WC- und Duschanlagen sowie in den Räumen der Ersten Hilfe und dem Stuhllager.
3. Einbindung der Lüftungstechnik zur isothermen Einbringung der Zuluft mittels Lufterhitzer.
4. Hydraulischer Abgleich zur optimalen Verteilung des Heizwassers.
5. Dezentrale Frischwasserstationen mit Pufferspeichern für die Warmwasserbereitung.
6. Niedrige Systemtemperaturen für einen hohen Wirkungsgrad der Wärmepumpen.
7. Einzelraumregelung der unter 1 & 2 genannten Bereiche mit Temperaturverriegelung zum Schutz gegen unbefugten Zugriff.

Die Aufstellung der Wärmepumpen-Außeneinheiten erfolgen voraussichtlich auf einem erhöhten Sockel an der westlichen Außenwand des Technikraums unter Berücksichtigung der TA-Lärm und den benötigten Abstandsmaßen der Feuerwehrumfahrt.

Die Einbindung weiterer regenerativer Wärmequellen wie beispielweise der Solarthermie und/oder Photovoltaik lassen sich im weiteren Planungsverlauf aufgrund der großen Pufferspeichervolumina flexibel berücksichtigen.

5 Anlagengruppe 3 – Raumluftechnische Anlagen

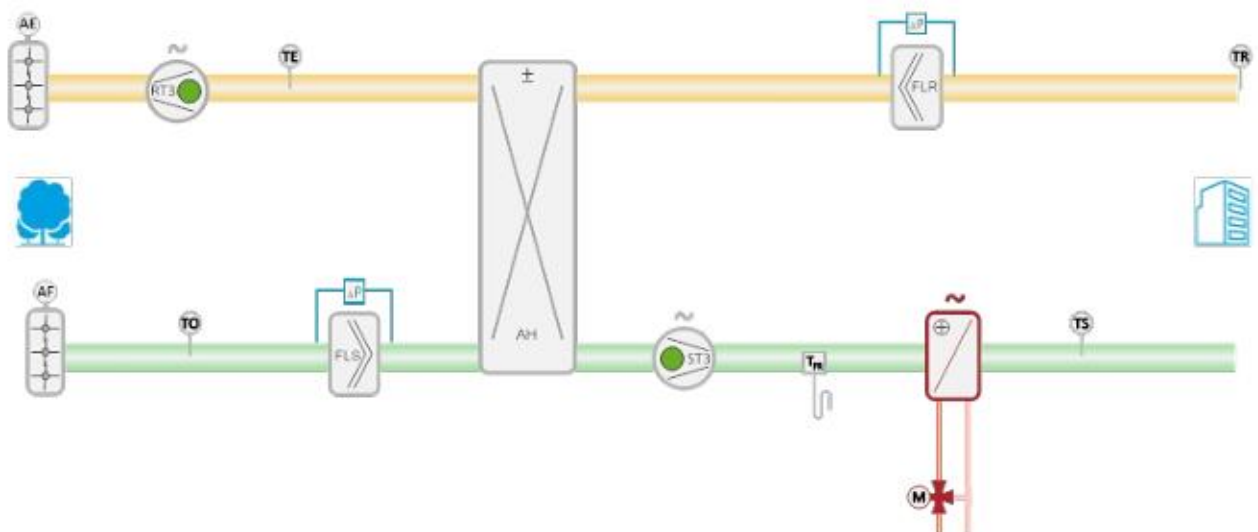
Die Sicherstellung der Raumlufqualität und des baulichen Feuchtschutzes erfolgt über eine mechanische Lüftungsanlage als Zu- und Abluftgerät mit Gegenstromplattenwärmeübertrager und EC-Ventilatoren in wetterfester Ausführung.



Der Aufstellort des zentralen Lüftungsgerät befindet sich auf dem Flachdach oberhalb der Umkleiden bzw. dem Foyer-Eingangsbereich. Der Schaltschrank und die Regelung befinden sich direkt am Lüftungsgerät. Ein zusätzliches Bedientableau zur Regelung und Überwachung der Lüftungsanlage wird gut zugänglich im Technikraum installiert.

Schematische Darstellung:

- grüne Linie für Zuluft
- gelbe Linie für Abluft



Die Anbindung des Heizregister zur Erwärmung der Zuluft auf eine isotherme Lufttemperatur (Raumtemperatur Halle = 19 °C) erfolgt über Edelstahlrohre mit niedriger Legierung vom Heizungsverteilerabgang im Technikraum.

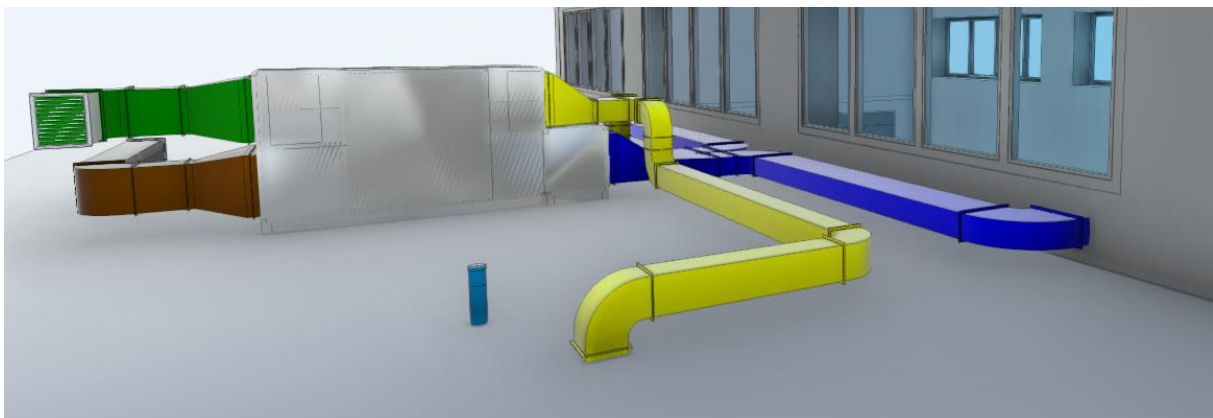
Die Luftmenge von Zu- und Abluft von ca. 2400 m³/h richtet sich nach den Anforderungen der DIN 18032-1 hinsichtlich der Luftwechselzahlen in Umkleiden und Duschräumen.

Dies entspricht bei der Zuluft für die Halle und die Zuschauerbereiche einem personenbezogenen Frischluftanteil von 30 gleichzeitig aktiven Sportler:innen x 60 m³/h = 1800 m³/h und 30 Zuschauer:innen x 20 m³/h = 600 m³/h.

Alternative Rechnung: 25 gleichzeitig aktiven Sportler:innen x 60 m³/h = 1500 m³/h und 45 Zuschauer:innen x 20 m³/h = 900 m³/h. In Summe somit jeweils ein gedeckter Außenluftanteil für 60 Personen im Gebäude bei "sportlicher" Benutzung.

Bei Veranstaltungen der Schule, ohne körperliche Betätigung kann bei einem angesetzten Frischluftanteil von 20 m³/h pro Person, die Raumluftqualität bei 120 Personen sichergestellt werden.

Sämtlich Luftkanalinstallationen auf dem Flachdach werden mit einer wetterfesten Dämmung ausgeführt, um Wärmeverluste zu reduzieren sowie Kondensation im Lüftungskanal zu vermeiden.



Die Installation der Luftkanäle im Gebäude für die Abluft muss aufgrund der geringen lichten Raumhöhe als Lüftungskanal mit flachem Querschnitt erfolgen. Die gesamte Zuluft wird über zwei Zuluftgitter in die Sporthalle eingebracht. Die Zuschauerbereiche 1 & 2 werden als Überströmbereiche zu den Abluftbereichen der WC-Anlagen sowie Umkleide- und Duscbereichen genutzt und demnach quergelüftet.

Die Luftkanäle werden zur Schallreduzierung mit schalldämpfenden Kulissen sowie für die Reinigung und Sichtkontrolle mit Revisionsöffnungen entsprechend den Vorgaben der VDI 6022 ausgestattet.

Derzeit liegt kein abgestimmtes Brandschutzkonzept vor. Sollten sich im weiteren Planungsverlauf brandschutztechnische Anforderungen an die Innenwand zwischen Sporthalle und Nebenräumen ergeben, sind Brandschutzklappe in Kombination mit einer Rauchauslöseeinrichtung als Verschluss der Überströmoöffnungen vorzusehen. Diese ermöglichen das frühzeitige Schließen der Brandschutzklappe bereits bei Rauchdetektion als auch bei Erreichen der Auslösetemperatur.

Die Luftmengen der jeweiligen Zu- und Abluftbereiche werden über Luftmengenbegrenzer für einen Vollbetrieb eingeregelt. Dieser Anlagenzustand wird über Präsenzmelder bei Benutzung der Sporthalle

mit einer Verzögerung von 15 Minuten angefahren. Um den baulichen Feuchteschutz und hygienischen Luftwechsel in den Zeiträumen der Nicht-benutzung der Sportstätte sicherzustellen, wird die Anlage im festzulegenden Zeitintervall die Raumluft tauschen.

Je nach Bedarf des sommerlichen Wärmeschutzes kann eine sogenannte Nachtauskühlung durch die Lüftungsanlage ermöglicht werden. Hierbei wird der gesamte Außenluftanteil über einen Bypass an der Wärmerückgewinnung vorbeigeführt. Eine aktive Kühlung der Luft mittels Kältereigister ist seitens der Energieberatung nicht gefordert.

Der Abstellraum für Gartengeräte erhält einen dezentralen Pendellüfter mit Keramikeinsatz zur Wärmerückgewinnung, welcher konstant in Nennlüftung von 30 m³/h betrieben wird.

6 Anlagengruppe 4 – Elektrische Anlagen

Die vorhandenen Schalt- und Überwachungseinrichtungen werden aufgrund der umfangreichen Umbau- und Sanierungsmaßnahmen zurückgebaut und im Bereich des Putzmittelraums von Unbefugten unzugänglich neu erstellt. Die neue Beleuchtungstechnik wird mit LED-Leuchtmitteln ausgeführt. Der Verzug der neuen Elektroleitungen umfasst unter anderem die Versorgungsspannung der Wärmepumpen, des Lüftungsgerät, der Heizkreispumpen, der Raumtemperaturregler und deren Stellantriebe, der Durchlauferhitzer sowie die Ansteuerung der Hygienespüleinrichtungen im Trinkwassernetz. Zudem werden an geeigneten Stellen die Mindestanzahl von Steckdosen für technische Geräte und zur Raumpflege vorgehalten.

Notwendige Sicherheitseinrichtungen zur Rauchdetektion, Branderkennung, Sicherheitsbeleuchtung, Fluchtpiktogrammen und/oder Alarmierung von Personen sind im weiteren Planungsverlauf abzustimmen.

7 Anlagengruppe 8 – Gebäude- und Anlagenautomation

Die Anlagengruppe 8 umfasst die Anlagenautomation der Lüftungstechnik, Heizungstechnik und der Hygiene-Spüleinrichtungen des Trinkwassers. Alle Anlagenteile (Lüftung, Heizung, Trinkwasser) werden unabhängig voneinander gesteuert und geregelt. Es erfolgt keine Vernetzung der einzelnen Systeme. Die Bedienung der Anlagen ist einfach und intuitiv für den Nutzer gestaltet, bietet dennoch relevante Einstell- und Bedienmöglichkeiten zur effizienten Betriebsweise und Überwachung der Technik.

Die Lüftungstechnik wird, wie unter Titel 5 der Anlagengruppe 3 beschrieben, mit einem Präsenzmelder zur Personenerfassung ausgestattet. Die Wärmeerzeuger werden bezüglich Ihrer Vorlauftemperaturen witterungsgeführt geregelt und die beheizten Räume erhalten eine Einzelraumregelung. Die Beheizungszeiten können in einem Zeitplan hinterlegt werden und Zeiten für den abgesenkten Heizbetrieb festgelegt werden. In Zeiten der ungenutzten Sportstätte kann zudem ein dauerhafter Absenkbetrieb einschließlich der Trinkwassererwärmung eingestellt werden.

8 Heizlast nach Sanierung

Durch die Implementierung der beschriebenen Maßnahmen wird eine signifikante Reduzierung des Energiebedarfs realisiert. Die Einsparpotenziale werden durch die Berechnungsergebnisse der Energieberatung J. Theben ausgewiesen.

Die Heizlastberechnung für den sanierten Zustand inklusive der Gebäudeerweiterung wurde entsprechend den Vorgaben der Architektur und dem Wärmeschutznachweis der Energieberatung aufgestellt und berechnet. Der beigefügten Anlagen ist die Norm-Heizlastberechnung und raumweise Heizlast nach DIN EN 12831 zu entnehmen.

9 Fazit

Das vorgestellte Konzept zur Modernisierung der technischen Gebäudeausrüstung im Rahmen des EFRE-Förderprogramms "energieeffiziente öffentliche Gebäude" stellt eine umfassende und zukunftsorientierte Lösung dar. Durch den Einsatz moderner Technologien wie Luft-Wasser-Wärmepumpen, Flächenheizungen, einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und intelligenter Regelungstechnik wird eine signifikante Steigerung der Energieeffizienz erreicht. Dies führt nicht nur zu einer deutlichen Reduzierung der Betriebskosten, sondern auch zu einer erheblichen Verringerung der CO₂-Emissionen des Gebäudes.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen tragen zur nachhaltigen Entwicklung öffentlicher Infrastrukturen bei. Die Umsetzung dieses Konzepts, in Verbindung mit den wärmetechnischen Umbauten am Baukörper durch die Architektur, wird das Gebäude zu einem Vorzeigebispiel für eine energieeffiziente und nachhaltige Sanierung im öffentlichen Sektor machen.

Die Kosten der Technischen Gebäudeausrüstung für die Anlagengruppen 1,2,3 und 8 der in diesem Konzept aufgeführten Lösungen sind in der beiliegenden Kostenberechnung entsprechend der DIN 276 | 2018-12 zu entnehmen.