

Grundschule Leinetalschule in Pattensen OT Schulenburg

Vorstellung des Projekts
16. Norddeutsche Geothermietagung

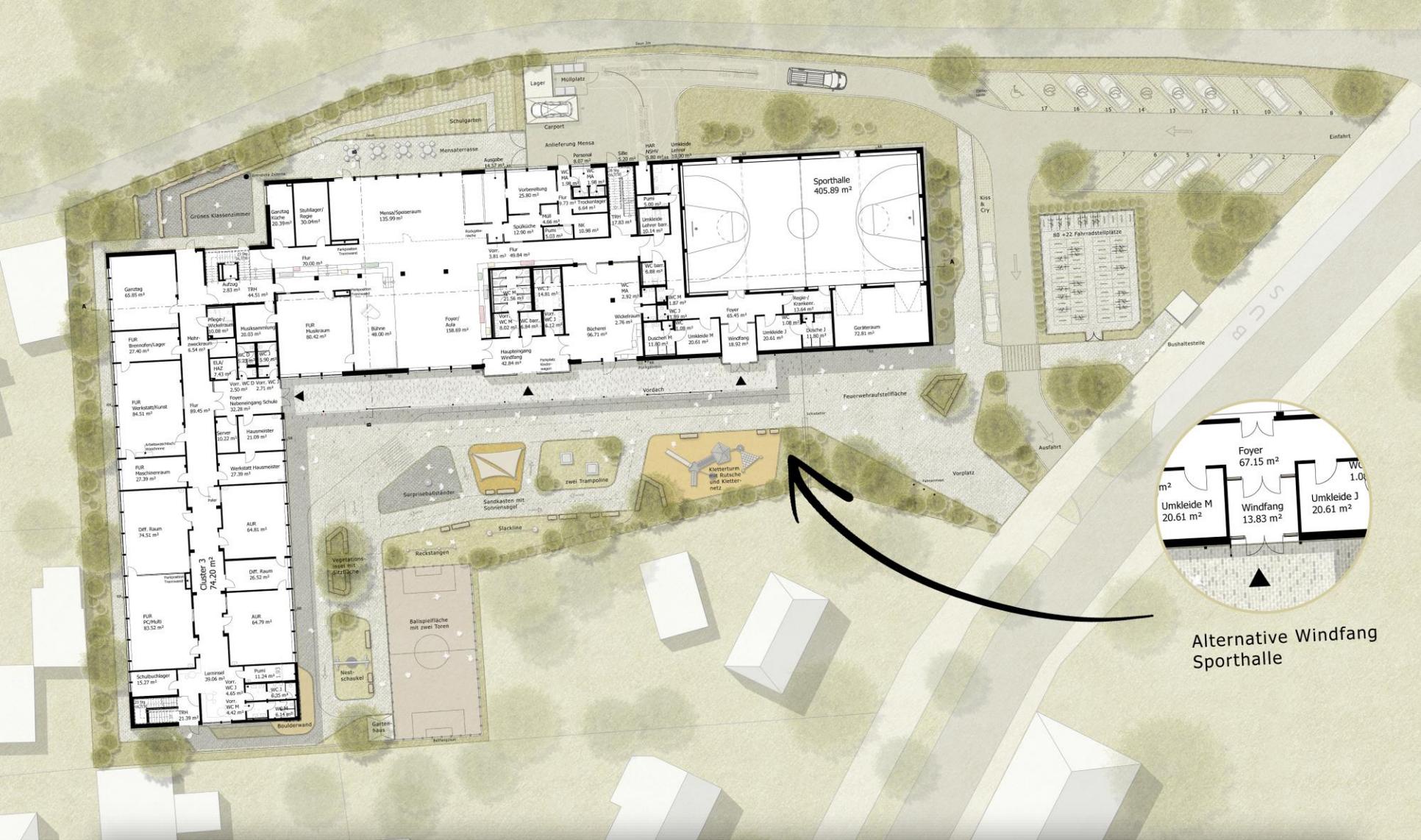
Dipl.- Ing. (FH) Simone Köpper, Stadt Pattensen

Stadt
Pattensen
in der Region Hannover

Agenda

- Vorstellung des Gebäudes
 - Grundlagen der Planung
 - Vorstellung Gebäude
- Entscheidung Geothermie
 - Ausgangssituation
 - Vergabeverfahren
 - Ausführungsplanung



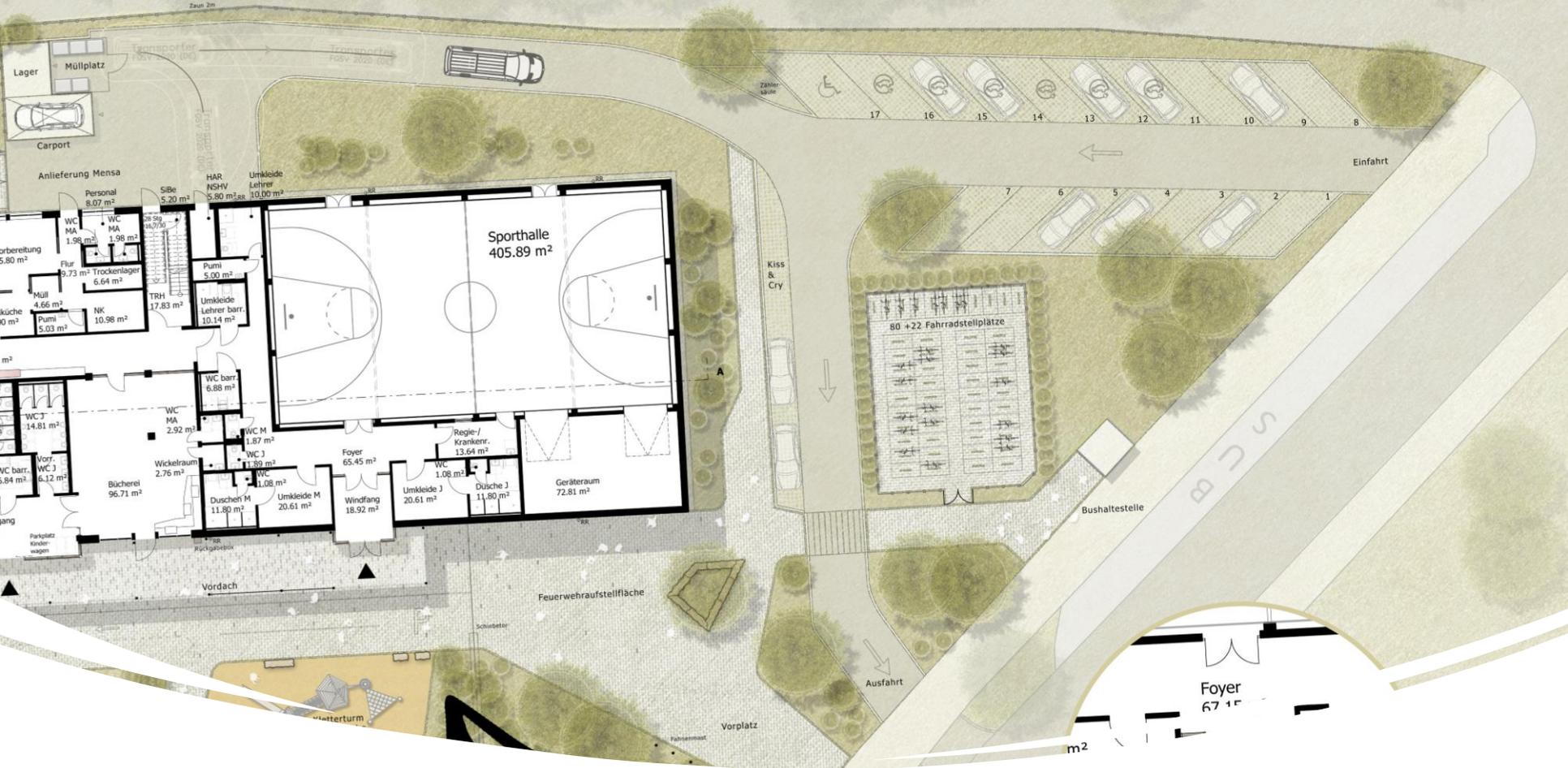


Darstellung des Gebäudes

Grundlagen der Planung

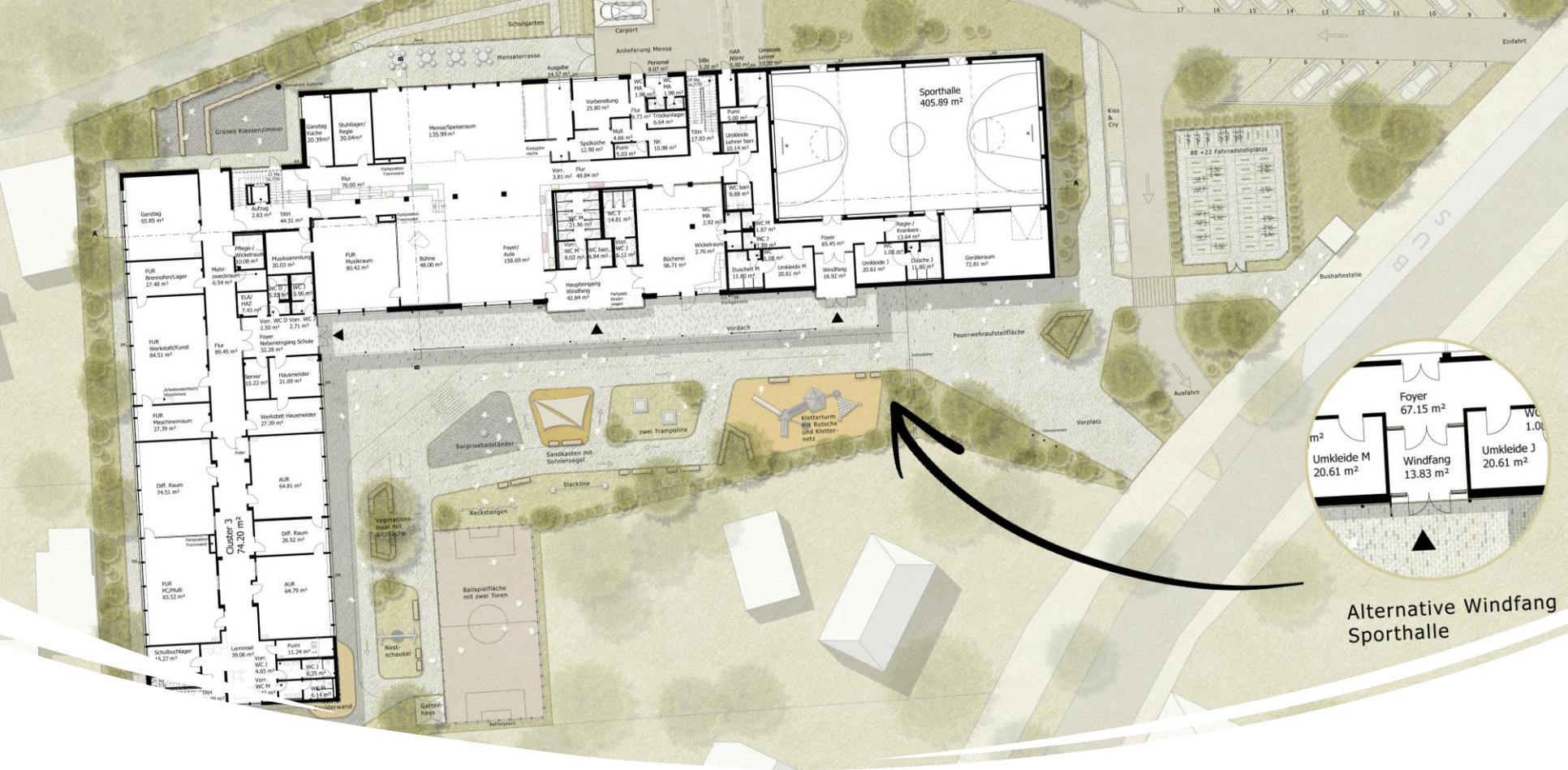
- 2,5-3-zügige Grundschule
- gemeinsame Schule für die Lernenden aus Schulenburg und Jeinsen
- zwei alte Grundschulen in den Stadtteilen werden geschlossen
- schulunabhängige Nutzung der Sporthalle auch für Vereinssport
- schulunabhängige Nutzung einer Bibliothek für die Bevölkerung
- Gesamtnutzfläche von ca. 2700 m²





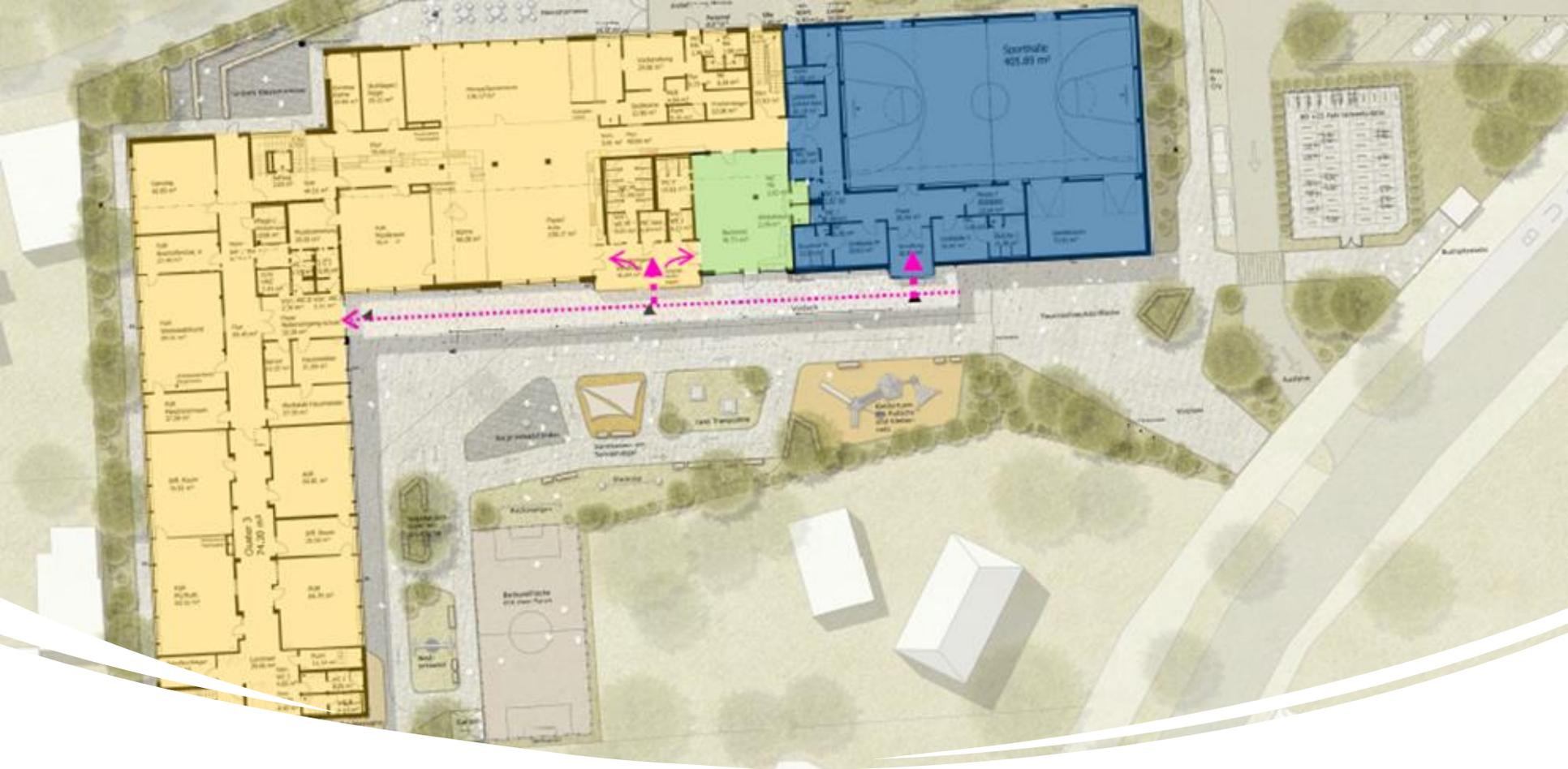
Darstellung des Gebäudes

- Vorplatz mit PKW-Stellflächen im Osten direkt an der Straße mit Einblick zum Schulhof. Dadurch entsteht Abstand zum Denkmal Geschützten Gut Calenberg
- Fußläufige Haupteinschließung aus Richtung Ortsmitte erfolgt losgelöst vom Kraftverkehr im südöstlichen Bereich



Darstellung des Gebäudes

- orthogonal ausgerichtete Gebäudekubatur mit nach Süden ausgerichteten Pausenflächen
- Rückzugsbereiche mit Schulgarten, Mensagarten und grünem Klassenzimmer

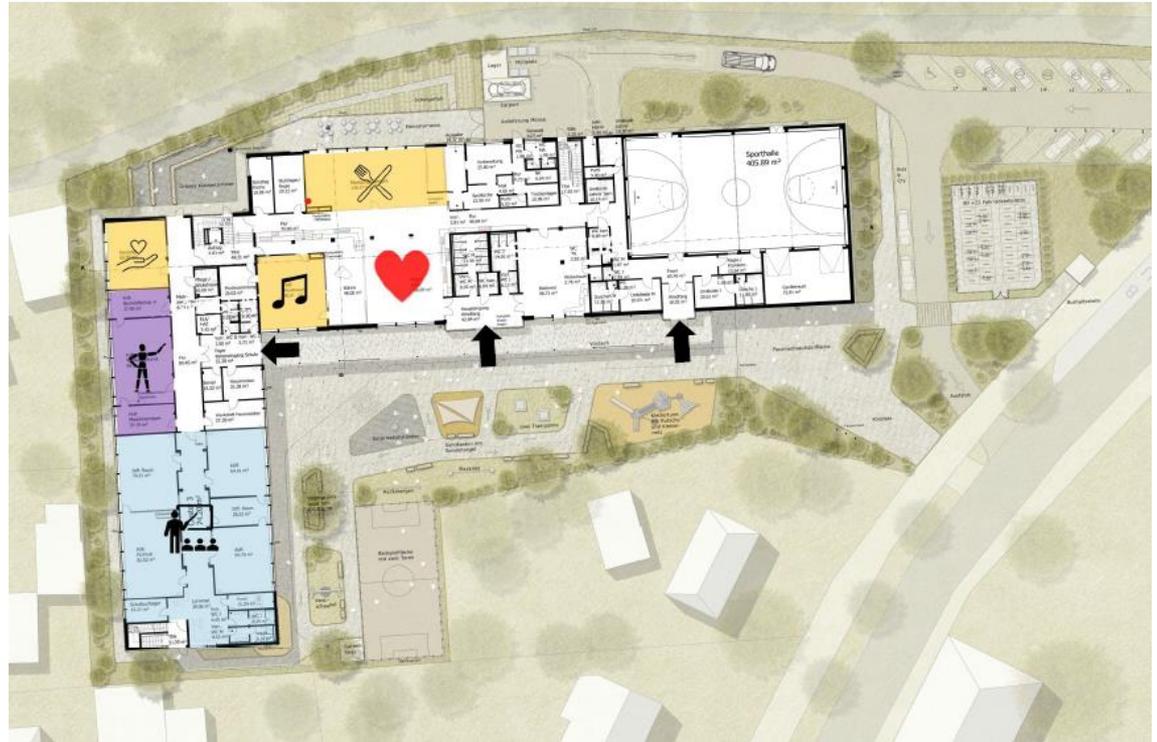


Darstellung des Gebäudes

- getrennte Funktionsbereiche „Sporthalle“ im Osten im Anschluss an die öffentlichen Erschließungsflächen
- getrennt nutzbare Bibliothek
- Schule mit Unterrichtsnutzung, getrennt nutzbarem Aulabereich mit Bühne sowie ein Mensabereich mit Küche

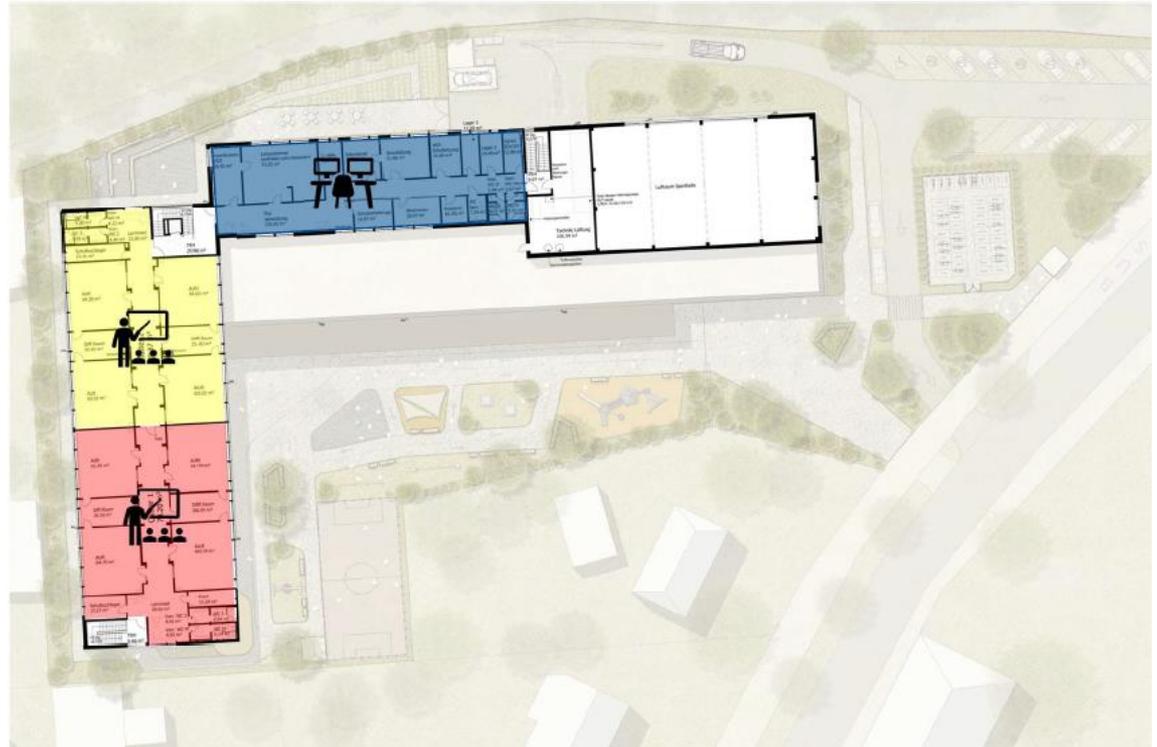
Darstellung des Gebäudes

Funktion EG:



Darstellung des Gebäudes

Funktion OG:



Flächenzusammenstellung (gerundet):

Grundstück:	7960 m ²
Unbefestigte Fläche:	1920 m ²
Befestigte Fläche:	3165 m ²
Überbaute Fläche:	2875 m ²

Technikfläche:	145 m ²
Verkehrsfläche:	960 m ²
Nutzfläche:	2990 m ²

davon:

Mensa/Aula und Ausgabeküche:	ca. 500 m ²
Sportbereich:	ca. 510 m ²





Entscheidung für Geothermie



Ausgangssituation

2019

Anfang 2021

September 2021

Mai 2022

September 2022

November 2023

Oktober 2024

Ratsentscheidung zum Bau einer
neuen Grundschule

Ausgangssituation

2019

Anfang 2021

September 2021

Mai 2022

September 2022

November 2023

Oktober 2024

Beginn der Erstellung der funktionalen Leistungsbeschreibung

Folgende Punkte wurden gefordert:

- Ausführung gem. aktuellem GEG Gesetz, nichts darüber hinaus
- somit kein vorgegebenes Heizsystem und kein vorgegebener Energieträger (fossile Brennstoffe zugelassen)
- PV Anlage, die im Schnitt den Eigenverbrauch deckt
- Lüftungsanlage nur in den gesetzlich geforderten Bereichen

=> Investition so gering wie möglich!

Entwicklung während des Vergabeverfahrens

2019

Anfang 2021

September 2021

Ratsentscheidung zur Ausstattung der bestehenden Kitas und Schulen mit RLT Anlagen entsprechend den Förderprogrammen aufgrund der Corona Epidemie

Mai 2022

=> Ausstattung der neuen Grundschule mit flächendeckender Lüftungsanlage

September 2022

November 2023

Oktober 2024

Entwicklung während des Vergabeverfahrens

2019

Anfang 2021

September 2021

Mai 2022

September 2022

November 2023

Oktober 2024

Vorgabe, dass der Entwurf des ab 2024 geltenden GEG zu berücksichtigen ist (fossile Brennstoffe erlaubt, anteilig regenerative Energien müssen berücksichtigt werden).

Entwicklung während des Vergabeverfahrens

2019

Anfang 2021

September 2021

Mai 2022

September 2022

November 2023

Oktober 2024

- alle Angebote enthalten als Heizsystem eine Luft-Wärmepumpe mit Gaskessel zur Spitzenlastabdeckung
- nach Eingang der 2. indikativen Angebote wird aufgrund der Versorgungslage (Ukraine- Krieg) entschieden, dass keine fossilen Brennstoffe eingesetzt werden dürfen
- aufgrund fehlender Grundlagen (kein Thermal-Respons-Test) und deutlich höherer geschätzter Investitionskosten wird als Kalkulationsvorgabe eine Kombination aus Luftwärmepumpe und Geothermie vorgegeben.

Endgültige Entscheidung zu 100% Geothermie

2019

Anfang 2021

September 2021

Mai 2022

September 2022

November 2023

Oktober 2024

- während der abschließenden Ausführungsplanung durch die ausführende Firma Goldbeck wurde vorgeschlagen, die gesamte Beheizung (und Kühlung) des Gebäudes über Geothermie sicher zu stellen
- dem o.g. Vorschlag wird gefolgt

Gebäude im Betrieb

2019

Anfang 2021

September 2021

Mai 2022

September 2022

November 2023

Oktober 2024

- Das Gebäude ist seit den Herbstferien 2024 in Betrieb
- Der erste Winter ist ohne größere Probleme überstanden
- Aktuell wird noch an Einstellungen gefeilt

GOLDBECK

A modern school building with a glass and metal facade is shown at dusk. The building's lights are on, and its reflection is visible in a water feature in the foreground. The sky is a deep blue, and there are some plants and gravel around the water feature. The text is overlaid on the image.

Geothermie zur Beheizung Grundschule Leinetalschule in Schulpfortuna

Michael Witthahn-Sommer

14.05.2025

GOLDBECK

Agenda

1. Technisches Konzept
2. Planung und Projektierung
3. Umsetzung
4. Erfahrungen aus dem laufenden Betrieb

Technisches Konzept





Grundlegendes Konzept Beheizung mit 100% Umweltwärme

Beheizung über Flächenheizung und Radiatoren

Lüftung mit wassergeführtem Heizregister

Niedrige Vorlauftemperaturen

// Umsetzung im 1. Konzept über eine Kombination aus Luftwärmepumpen und Solewärmepumpen

// Sole-Wärmepumpe zur Grundlastabsdeckung

// Luftwärmepumpen zur Unterstützung

Gesamt ca. 2.900 Bohrmeter

Das Konzept wurde nach
Auswertung des TRT optimiert

Optimierung

Anpassungen Konzept

Bohrtiefe 120m statt 100m

- // TRT ergab höhere mögliche Entzugsleistung
- // Wirtschaftlicher und Nachhaltiger Betrieb im Fokus
- // Amortisationsrechnung bestätigt die langfristigen Vorteile bei 100% Geothermie

- Anordnung einiger Sonden unterhalb des Gebäudes
- Bohrung unterhalb des Vordaches



Amortisationsrechnung

Kostentechnische Betrachtung

Ca. 2.000 € Betriebskosteneinsparung pa

Umweltechnische Betrachtung

// Einsparung von 5,3 MWh Primärenergie pa durch höheren COP

// Kühlung über Wärmetauscher, hier nicht betrachtet

// Energieeinsatz im Kühlfall ca 0,5kWh bei 137 kW Kühlleistung

- Betriebskosten gesunken, höhere Effizienz, geringere Komplexität
- Passive Kühlung als Bonus



Planung und Projektierung



Anlagenparameter

Beheizung 100 % Geothermie

- // 3.600 Bohrmeter, aufgeteilt auf 30 Bohrungen
- // Sole-Wärmepumpe IDM 140 kW
- // Systemtemperaturen Sekundär 35/28 °C
- // Vollständig Fußbodenheizung, Entfall Radiatoren
- // 2 Lüftungsgeräte mit großem Change-Over Register
- // 2.000 l Heizwasserpufferspeicher zur Laufzeitoptimierung
- // Passive Kühlung über Sole-Wärmetauscher

Amortisation wurde rein über den Energieverbrauch im Heizfall und über die Wartungskosten gerechnet.

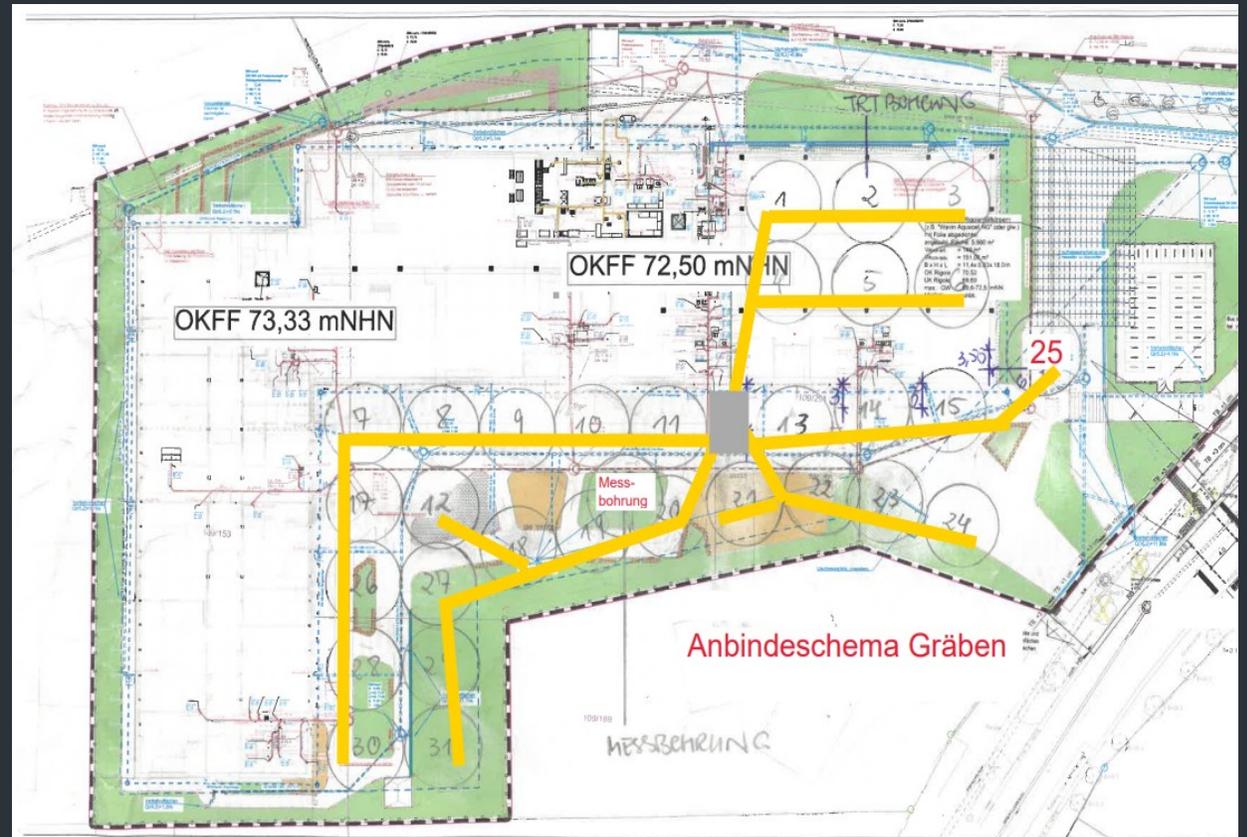


Sondenfeld

Anordnung auf Baugrundstück

- // 6 Bohrungen unter der Sohle Sporthalle
- // Messbohrung im Sondenfeld
- // Erstellung des Sondenfeldes vor Montage des Vordaches
- // Zugang zur Baustelle trotz Bohrarbeiten dauerhaft gewährleistet
- // Gräben für Anbindeleitungen vor Beginn Außenanlagen

Terminkoordination mit allen beteiligten Gewerken
Enges Zeitfenster für Erstellung des Sondenfeldes



Umsetzung



Thermal Response Test

TRT Erstellung und Durchführung

// 09.08.2023 Erstellung als Spülbohrung

// Nach Abschluss Archäologie

// Erschließung mit Baustrom und Bauwasser herausfordernd

// 120m Endteufe

// Durchführung TRT 18.08.-20.08.2023 (59h)

// Heizlast 60W/m bei Durchfluss 17l/min

Erste Hürde geschafft



Sondenfeld

Erstellung 30+1 Bohrungen

// 31.01.2024 – 23.02.2024 (Schlechtwetterzeit)

// 6 Bohrungen unter der Sohle Sporthalle

// Messbohrung im Sondenfeld

// Spülbohrung mit leichter Meißelarbeit

// Ton fast über die gesamte Bohrlochtiefe

// Auf Grund der Beschaffenheit des Spülgutes musste eine Ersatzlösung für die Entsorgung her

// Schlussendlich Abfuhr mit Tankwagen

Absetzmulden waren bei tonhaltigem Spülwasser nicht ausreichend



Herausforderungen



Enge Terminkoordination

- // Bohrgenehmigung
- // TRT ohne erschlossene BE
- // Bohrung Sondenfeld in den Bauablauf integrieren
- // Jede Störung muss sofort gelöst werden
- // Tiefbau, Anbindeleitungen, Sammelschacht, Anbindung Sole-Wärmepumpe, Inbetriebsetzung,



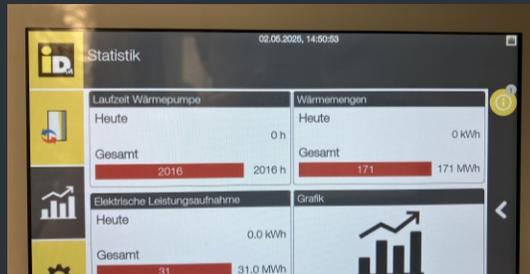
Entsorgung (Einleitgenehmigung entzogen, Bohrgut sehr schlammig)

- // Mehrere Absetzmulden nacheinander geschaltet
- // Schlussendlich Abfuhr über Tankwagen
- // Bohrgut musste ebenfalls abgefahren werden, konnte nicht auf Baufeld verbleiben.
- // Entsorgung gestaltete sich herausfordernd, auf Grund der jahreszeit

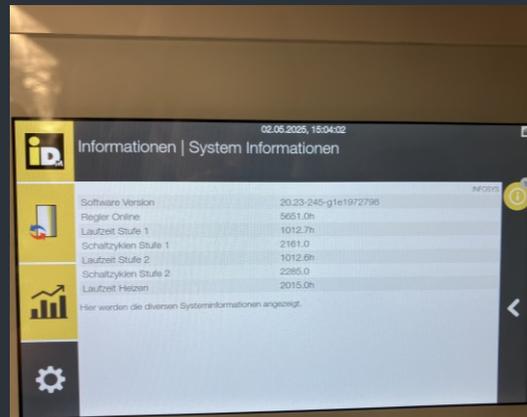
Betriebsdaten



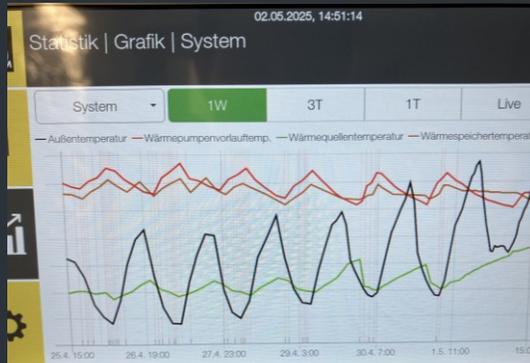
Impressionen der Anlagentechnik



Verbrauchsdatenerfassung



Betriebsparameter-Erfassung



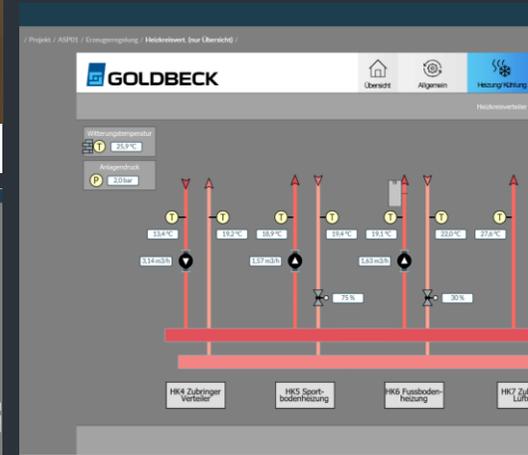
Temperaturverlauf Medien



Betriebszustand Lüftung



Passive Kühlung



Energieverteiler



Oberfläche Anlagenautomation

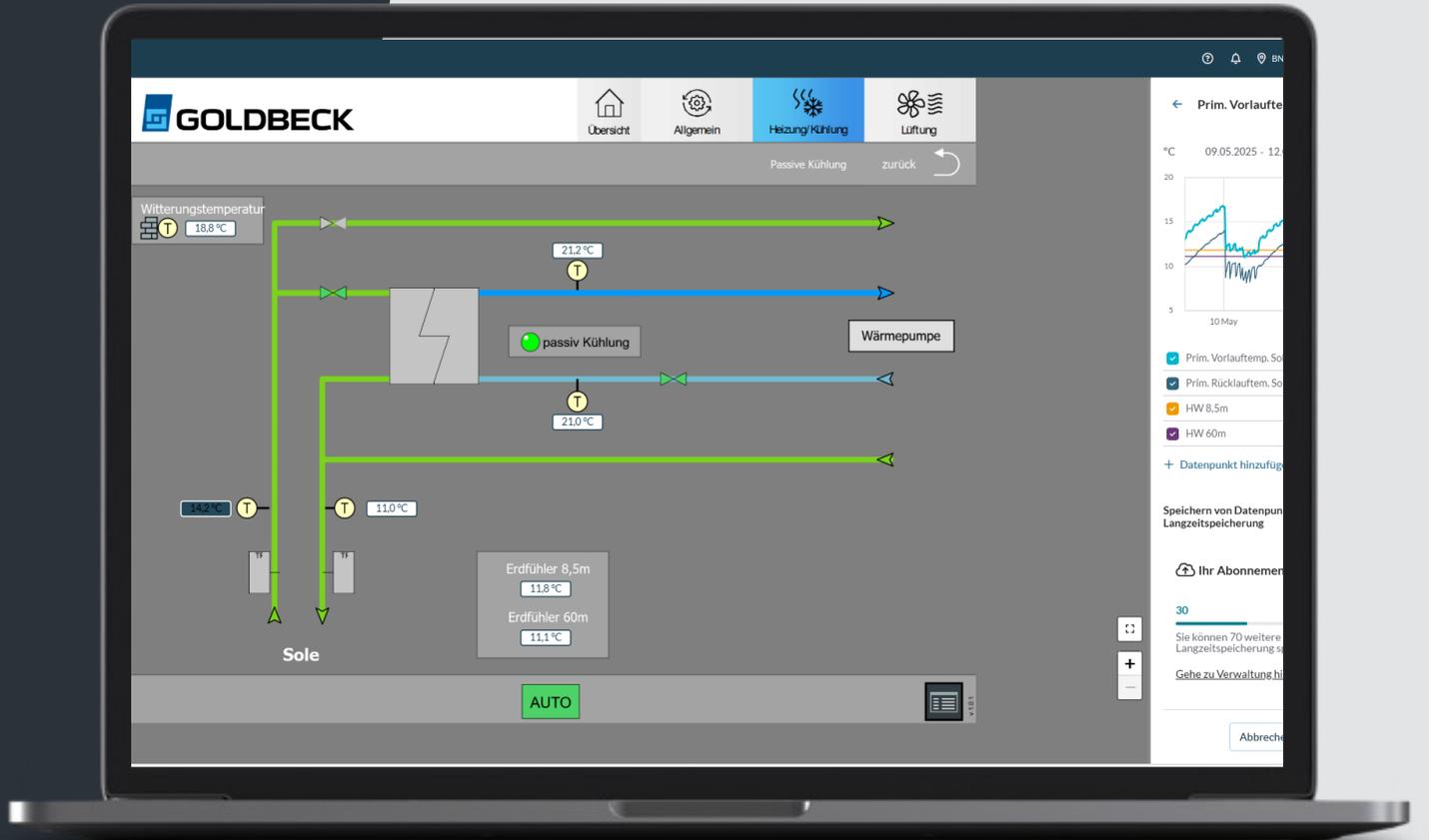


Temperaturerfassung Sondenfeld

Anlagenautomation und Monitoring

Betriebsdatenerfassung Live und komplett

- // Zugang lokal und über die Cloud
- // Betriebszustand
- // Medientemperaturen
- // Messung Temperatur im Sondenfeld
- // Langzeitspeicherung der ausgewählten Parameter
- // Optimierung im laufenden Betrieb ohne Komforteinschränkung



Aktuelle Betriebsdaten

Betriebsdaten bestätigen die Auslegung

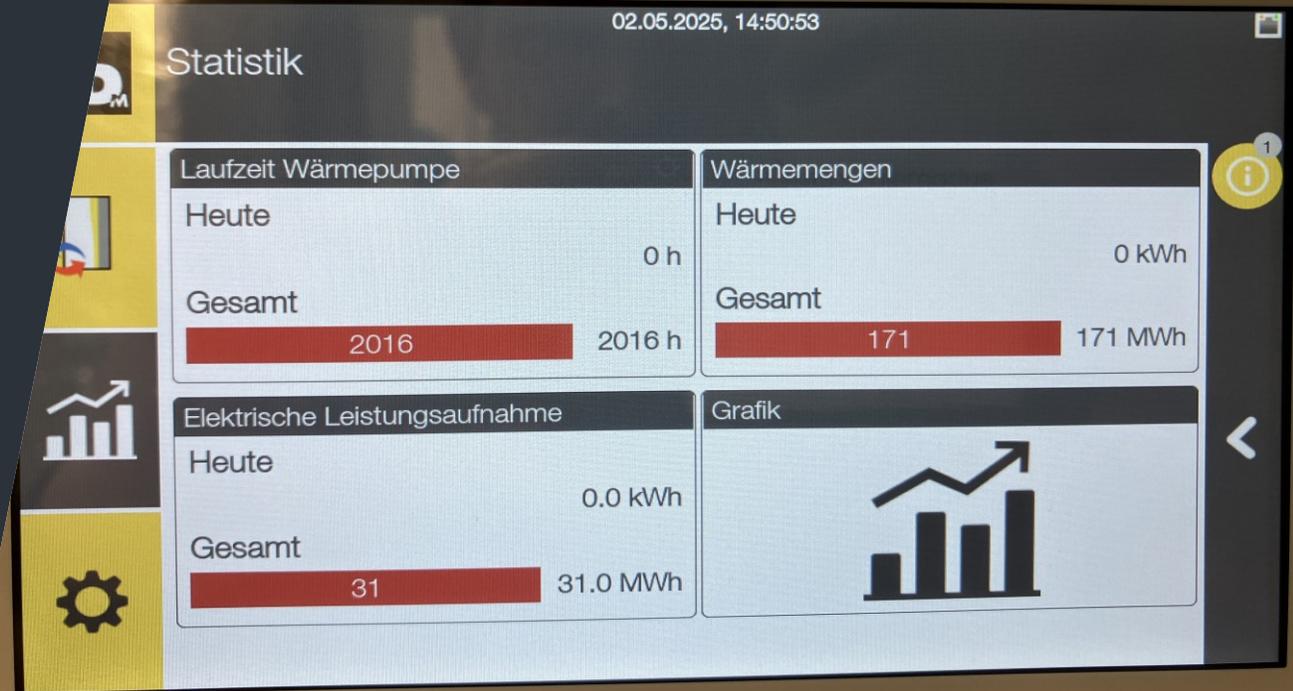
- // Aktueller COP 5,5
- // Primärenergieverbrauch 31 MWh
- // Endenergieverbrauch 171 MWh
- // Laufzeit Verdichter je 1.024h
- // Temperatur Sondenfeld 11,9/11,2 °C
- // Mögliche Kühlleistung bis 163 kW
- // Optimierung durch Fernaufschaltung im laufenden Betrieb



Niedrige
Betriebskosten
Effiziente Kühlung



Maximale Einsparung von Primärenergie



building excellence



Michael Witthahn-Sommer
Niederlassung Hannover
GOLDBECK