

Deutsche Flugsicherung (DFS) baut Low Energy Office mit größter Erdwärmesondenanlage Deutschlands

W. Seidinger*, H. Mornhinweg*,
Dr. E. Mands*, Dr. B. Sanner*

Low Energy Office als Zielvorgabe

Da in der Schweiz bereits seit einigen Jahren innovative Gebäude mit dieser Zielsetzung erstellt werden, wurde das Ingenieurbüro Amstein + Walthert aus Zürich beauftragt, das technische Pflichtenheft für den DFS Neubau zu erstellen und die Planung zu begleiten. Das Pflichtenheft bildet zudem die Grundlagen für den Controllingprozess.

In einem ersten Schritt wurde ein objekt-spezifischer „Low Energy Office“ (LEO) - Zielwert definiert, welcher anhand des Hessischen Leitfadens für energiebewusste Gebäudeplanung und der Empfehlung SIA 380/4 des Schweizerischen Ingenieur und Architektenvereins abgeleitet wurde.

Der LEO - Zielwert (Elektrizitäts- und Wärmeenergiebedarf des Gebäudes) beträgt:



Abb. 1: Geplantes Gebäude der Deutschen Flugsicherung, Langen. (Architekturskizze)

• 100 kWh/m²a¹

Dies entspricht einer Energieeinsparung gegenüber einem konventionellen Bürobau von 35%.

Energie- und Technikkonzept

Nachdem die Bedürfnisse der Bauherrschaft im Pflichtenheft fixiert sind, wird in einem iterativen Prozess das Energie- und Technikkonzept mit folgenden Komponenten erarbeitet:

- Gute Gebäudehülle mit optimaler Beschattung (damit die Auswirkungen des Außenklimas auf das Raumklima minimiert werden können);

- Nutzung der Gebäudemasse (weitgehender Verzicht auf Doppelböden und abgehängte Decken);
- Thermoaktive Decken „TAD“;
- Erdwärmesondenanlage (154 Stück à 70 m im 5m - Raster) als saisonaler Wärme- und Kälteenergiespeicher;
- Wärmepumpe mit umweltfreundlichem Kältemittel NH₃ und hoher Leistungsziffer[^] von > 6 für Niedertemperaturwärme bis max. 30 °C;
- Nahwärmeverbund für Temperaturen > 30°C;
- kostengünstige Kältemaschine mit Kältemit-

E+M

BOHR-GMBH

Ein Unternehmen der ETSCHEL-Gruppe



ein ganz heißes Ding ...

E+M Bohr-GmbH • 95030 Hof

Tel. (0 92 81) 9 74 - 0 • Fax (0 92 81) 974 - 551
www.em-bohr.de

**Ihr Ansprechpartner in allen
Fragen der Geothermie**

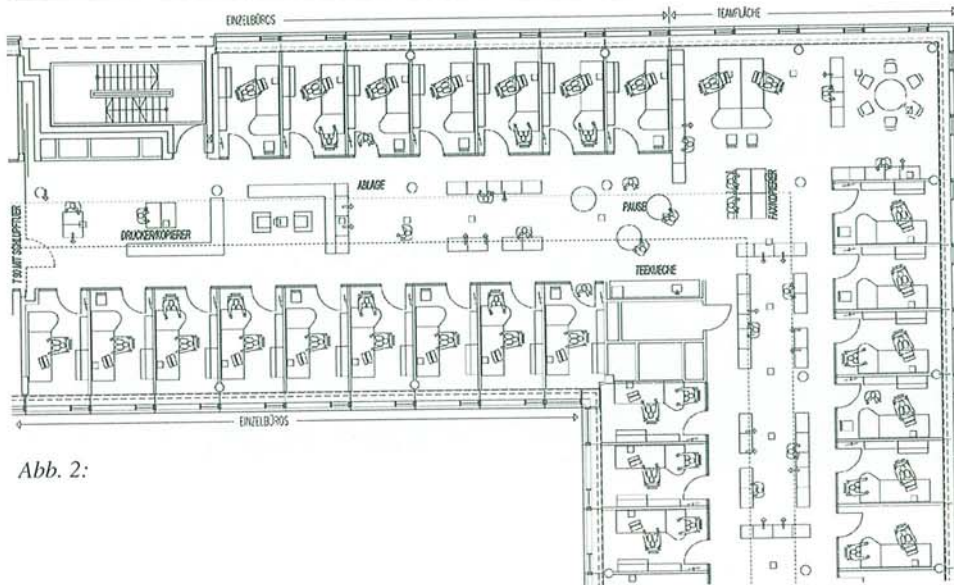


Abb. 2:

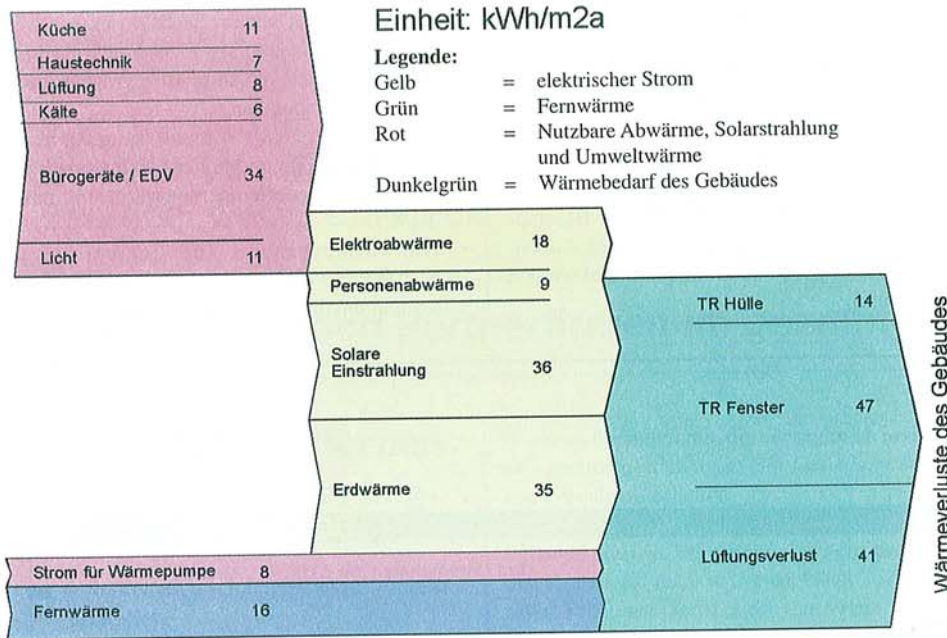


Abb. 3: Energieflussdiagramm des DFS Neubaus

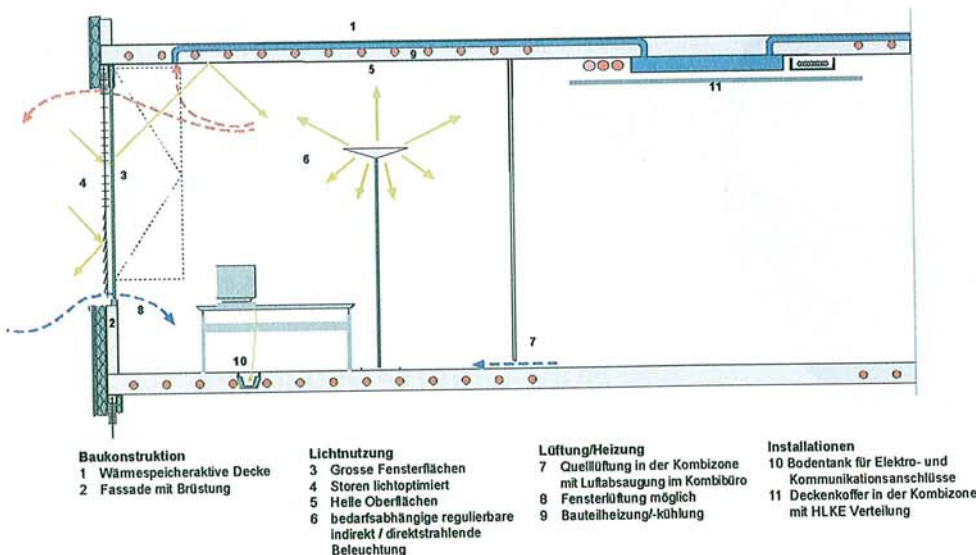


Abb. 4: Technikkonzept Kombibüro / Kombizone

tel NH₃ zur Spitzendeckung;

- Tageslichtumlenkung, Lichtsteuerung und Bewegungsmelder

Anhand der folgenden schematischen Darstellung des Kombibüros und der Kombizone kann das Zusammenspiel der verschiedenen Themenbereiche wie Beleuchtung, Lüftung, Heizung, Kühlung und Mediierschließung dargestellt werden.

Sonnenschutz:

- Ein außenliegender Rafflamellenstoren bietet den optimalen Sonnenschutz. Durch sich asymmetrisch öffnende Lamellen wird die Tageslichtnutzung optimiert.

Lüftung:

- Frischluft wird in die Kombizone (Mittelzone) mittels Quelllüftung eingebracht und strömt via Türunterschnitt in die Kombibüros (Fensterzone). In den Kombibüros wird die Abluft an den Decken gefasst und abgeführt. Die Benutzer in den Kombibüros haben zudem jederzeit die Möglichkeit individuell die Fenster zu öffnen.

Heizung / Kühlung:

- Für die Beheizung des Raumes ist eine Bauteilheizung (TAD) vorgesehen (Bodenheizregister, welche in die Betondecke ein gelegt werden). Dieses System wurde bereits vor 40 Jahren angewendet und erlebt heute eine Renaissance. Die guten Dämmwerte der Gebäudehülle ermöglichen gegenüber früher jedoch wesentlich tiefere Heizsystemtemperaturen und somit einen hohen Selbstregulierungseffekt. (Die Deckenoberflächentemperatur beträgt im Winter maximal 24°C. Falls bei hoher Wärmelast die Raumtemperatur über 24°C ansteigt, beginnt die Decke bereits den Raum zu kühlen, ohne dass irgendwelche Systemparameter verändert werden müssen). Zudem kann das System im Sommer zur Kühlung eingesetzt werden. Für die Nord- und Südbüros sind unterschiedliche Vorlauftemperaturen erforderlich. Deshalb wird ein sogenanntes Dreileitersystem eingesetzt, welches aus zwei Vorlaufsträngen und einem gemeinsamen Rücklaufstrang besteht. Die Eckbüros werden zusätzlich mit vertikal erschlossenen Konvektoren beheizt, da die größeren Fensterflächen zu einem erhöhten Wärmeleistungsbedarf führen.

Elektro / Kommunikation:

- Jedes Kombibüro wird mit einem Bodentank ausgestattet. Die Bodentanks sind mit 3 Kraftsteckdosen, 2 Telefonanschlüssen, 2 Glasfaseranschlüssen, 1 EIB Steckdose und 4 Leerrohren bestückt. Falls an Stelle der Einpersonen-Kombibüros, Zwei- oder Mehrpersonenbüros entstehen werden, können zwei bis drei Arbeitsplätze von einem Bodentank aus mit den entsprechenden Medien versorgt werden. In den Pults sind Taster für die Bedienung des Sonnenschutzes und die Kombizonenbeleuchtung integriert.
- Die Arbeitsplatzbeleuchtung besteht aus Stehleuchten mit integriertem Präsenzmelder und

Umwelttechnik:

- Altlastenuntersuchungen
- Sanierungskonzepte
- Erstellung von Rückbaukonzepten

Baugrunduntersuchungen:

- Gründungsgutachten
- Bauüberwachung

Geotechnik:

Erdstatische Berechnungen für:

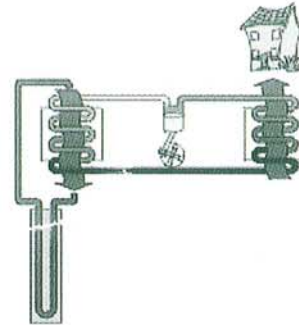
- Damm-, Wege-, Straßen- und Kanalbau
- Böschungen

Hydrogeologie:

- Untersuchungen zur Grundwassererschließung
- Überwachung von Brunnenbohrungen und Pumpversuchen

Geothermie:

- Beratung und Planung zur Nutzung der Erdwärme / -kälte für Heizung und Kühlung von Gebäuden
- Beratung und Planung erdgekoppelter Solaranlagen
- Dimensionierung von Energiepfählen
- Ermittlung der thermischen Eigenschaften des Untergrundes mittels Geothermal-Response-Test (GeRT)
- Fachbauleitung und Überwachung



Verlauf der Raumlufttemperatur in einer Sommerwoche

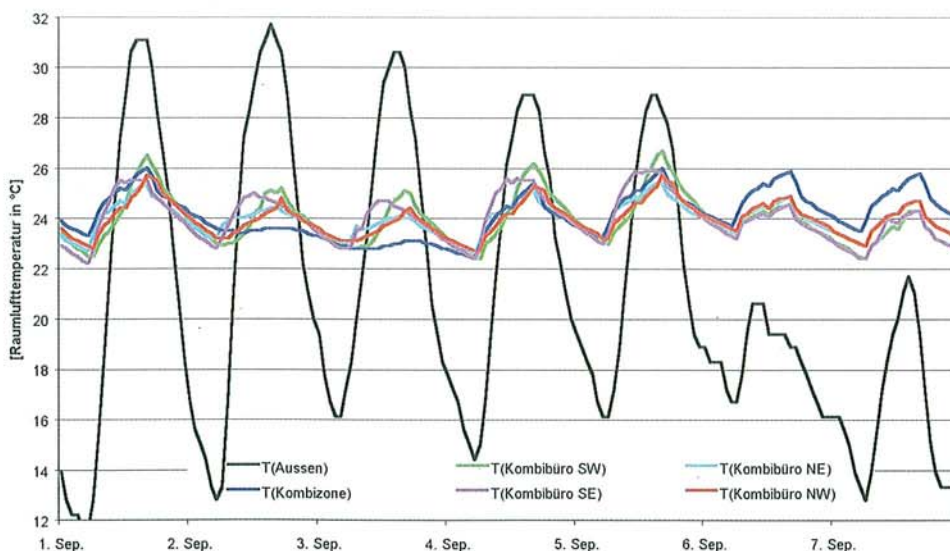


Abb. 5: Temperaturverlauf der Kombibüros bei einer TAD-Vorlauftemperatur von 20°C

wichtig, dass die Beschattungseinrichtung, innere Wärmelasten, die Bauteilspeichermasse und die Haustechnikanlagen optimal aufeinander abgestimmt werden können. Für die vorliegenden Berechnungen wurde das Programm DOE 2.1 E eingesetzt. Dies ist ein weit verbreitetes und bewährtes Simulationsprogramm aus den USA, mit welchem das Verhalten des Gebäudes im Stundenschritt dynamisch nachgebildet werden kann.

Die Erdwärmesondenanlage

Eine zentrale Stellung im Energiekonzept DFS nimmt die Erdwärmesondenanlage ein. Mit ihr soll die Grundlast der Gebäudeheizung und -kühlung betrieben werden. Die Anlage setzt sich aus 154 Erdwärmesonden von je 70 m Tiefe zusammen.

Im vorliegenden Fall werden Doppel-U-Sonden verwendet, bei denen 4 Polyethylen-Rohre am Fuß so verbunden werden, dass zwei U-förmige Rohrschleifen entstehen (s. Abb. 6). Erdwärmesonden werden in größerer Zahl für erdgekoppelte Wärmepumpen im Wohnhausbereich eingesetzt. Anlagen mit einer Leistung und Sondenanzahl wie die der DFS gibt es in Europa nur wenige.

Im Sommer wird das aus der Erdwärmesondenanlage kommende kalte Wasser direkt zum Kühlen der Betondecken genutzt, es erwärmt sich dabei und wird anschließend wieder durch die Erdwärmesonden gepumpt, wo

tageslichtabhängiger Beleuchtungssteuerung.

- Über ein Bussystem EIB werden die Sonnenschutzstorenmotoren und die Kombizonenbeleuchtung gesteuert.

Dynamische Gebäudesimulationen

Dynamische Gebäudesimulationen sind in der innovativen Haustechnikplanung nicht mehr

wegzudenken. Sie ermöglichen einerseits eine exaktere Dimensionierung der Haustechnikanlagen - kostspielige „Sicherheitszuschläge“ können verhindert werden - und können andererseits eine hohe Sicherheit bezüglich den zu erwartenden sommerlichen und winterlichen Raumtemperaturen erbringen. Insbesondere bei einem hohen Glasanteil in den Außenfassaden ist es