

Resultate und Erfahrungen der ersten beiden Betriebsjahre des „nachhaltigen“ Neubaus Forum Chriesbach, Eawag / Empa Dübendorf

Referent:

Stefan van Velsen, 3-Plan Haustechnik AG

Beteiligte:

Bob Gysin, Bob Gysin + Partner BGP AG
Amadeus Thiemann, 3-Plan Haustechnik AG
Herbert Güttinger, Eawag
Thomas Frank, Empa

3-Plan Haustechnik AG, Fröschenweidstrasse 10, 8404 Winterthur www.3-plan.ch



1. Ausgangslage

Das Forum Chriesbach setzt neue Massstäbe in der nachhaltigen Entwicklung. Es geniesst einen sehr hohen Bekanntheitsgrad, gewann verschiedene nationale und internationale Preise und ist in seiner Konsequenz sowie im Dokumentationsgrad einzigartig.

Beim letzten Statusseminar (2006) wurde das Konzept des Gebäudes als Gesamtsystem unter den Hauptreferaten vorgestellt und schriftlich im Seminarband festgehalten. Es wurde eine Energiebilanz aufgestellt welche nebst der Endenergie auch „graue Energie“ auf Stufe der Primärenergie mitberücksichtigt.

Die allgemeinen Erwartungen an das Gebäude und seine Funktionstüchtigkeit sind hoch.

2. Was zwischenzeitlich geschah

Seit der Schlüsselübergabe im Juni 2006 sind bereits über zwei Jahre verstrichen. Garantearbeiten wurden angegangen, Messdaten erhoben und eine Betriebsoptimierungsphase durchlaufen. Zusätzlich wird das Gebäude im Rahmen eines BFE Forschungsprojektes [1] wissenschaftlich begleitet.

3. Resultate Allgemein

Folgende Erfahrungen und Resultate während der ersten beiden Betriebsjahre lassen sich zusammenfassen:

- Das Gebäude funktioniert
- Das Wohlbefinden in den Räumen ist gegeben
- Ein hoher sommerlicher Wärmeschutz ist auch ohne aktive Kühlung gewährt
- Die offenbaren Fenster sind sehr geschätzt und erlauben Anpassung an individuelle Bedürfnisse
- Die attraktiven Treppen werden rege benützt was Liftfahrten reduziert
- Das Restaurant wird stark genutzt und weist einen geringen Warmwasserbedarf auf
- Die Raumakustik ist trotz der offenen Betonstrukturen allgemein sehr gut
- Die Nutzer sind mehrheitlich sehr zufrieden; im Sommer mehr, im Winter etwas weniger
- Die Grössenordnung der vorhergesagten Energiebilanz bestätigte sich
→ Betriebsoptimierungen BO sind gerade bei energieeffektiven Bauten unumgänglich!

Leider erwies sich die Messdatenauswertung bedingt durch teilweise immer noch nicht abgeschlossene Garantearbeiten und durch diverse Zählerausfälle als schwierig. Erhärtete Messresultate während einer zusammenhängenden Betriebsphase sind nicht verfügbar.

4. Thermischer Komfort Sommerfall

Der thermische Komfort im Sommerfall ist auch während langen Hitzeperioden hoch und klar als grosser Erfolg auszuweisen. Es wurden Messungen durch die Empa [2] während der heissen Sommerperiode im Juli 2006 durchgeführt. (Abbildung 1)

5. Thermischer Komfort Winterfall

Der thermische Komfort im Winterfall ist gegeben. Nicht oder nur schwach belegte Räume weisen zeitweise Werte leicht unter 20°C auf. Es zeigte sich zudem auch hier, dass 20°C nicht für Alle genug sind. Durch Anhebung der Zulufttemperatur und der Temperaturhaltestrategie mit besonderem Augenmerk während den Weihnachts- Neujahrsferien konnten die anfänglichen Probleme mehrheitlich behoben werden. (Abbildung 2)

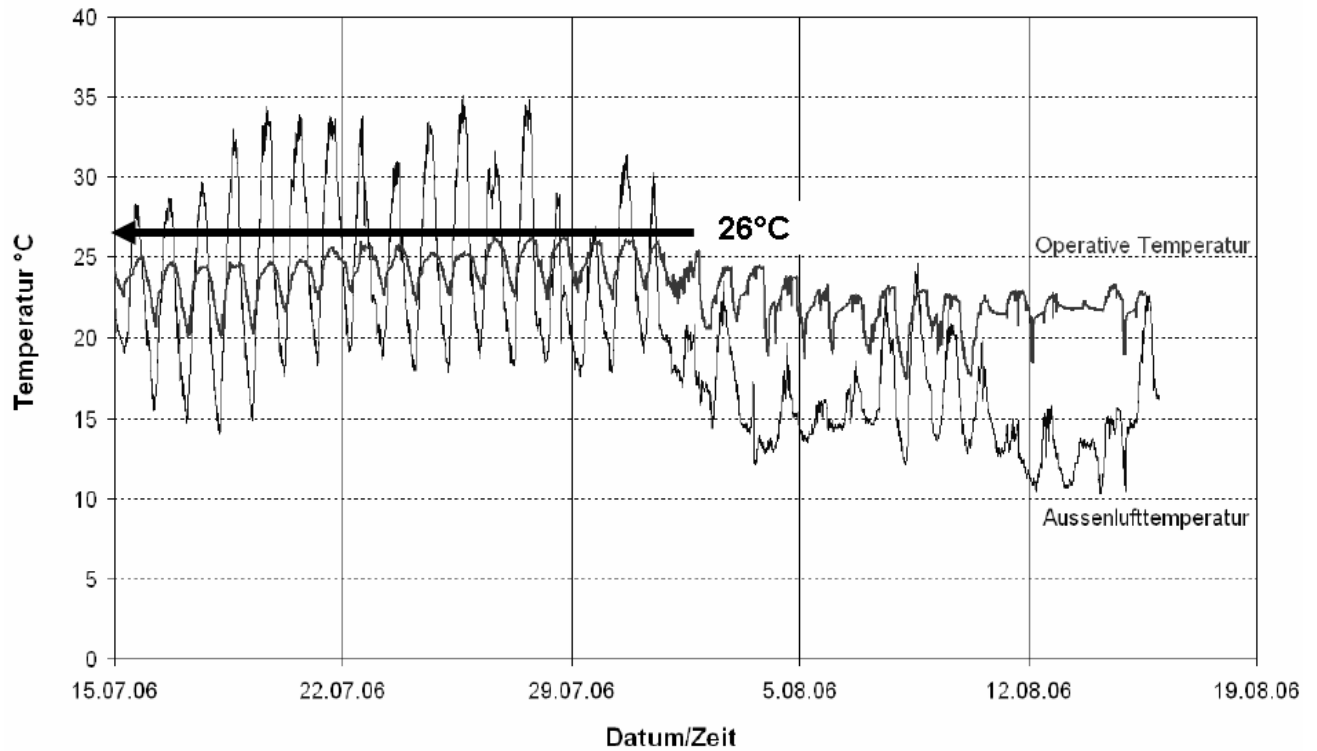


Abbildung 1:
 Temperatur in einem mit drei Personen belegten Doppelbüro. Optimale Raumtemperaturen um 26°C werden auch an heißen Sommertagen (Aussentemperaturen über 30°C) ohne aktive Kühlung erreicht. [2]

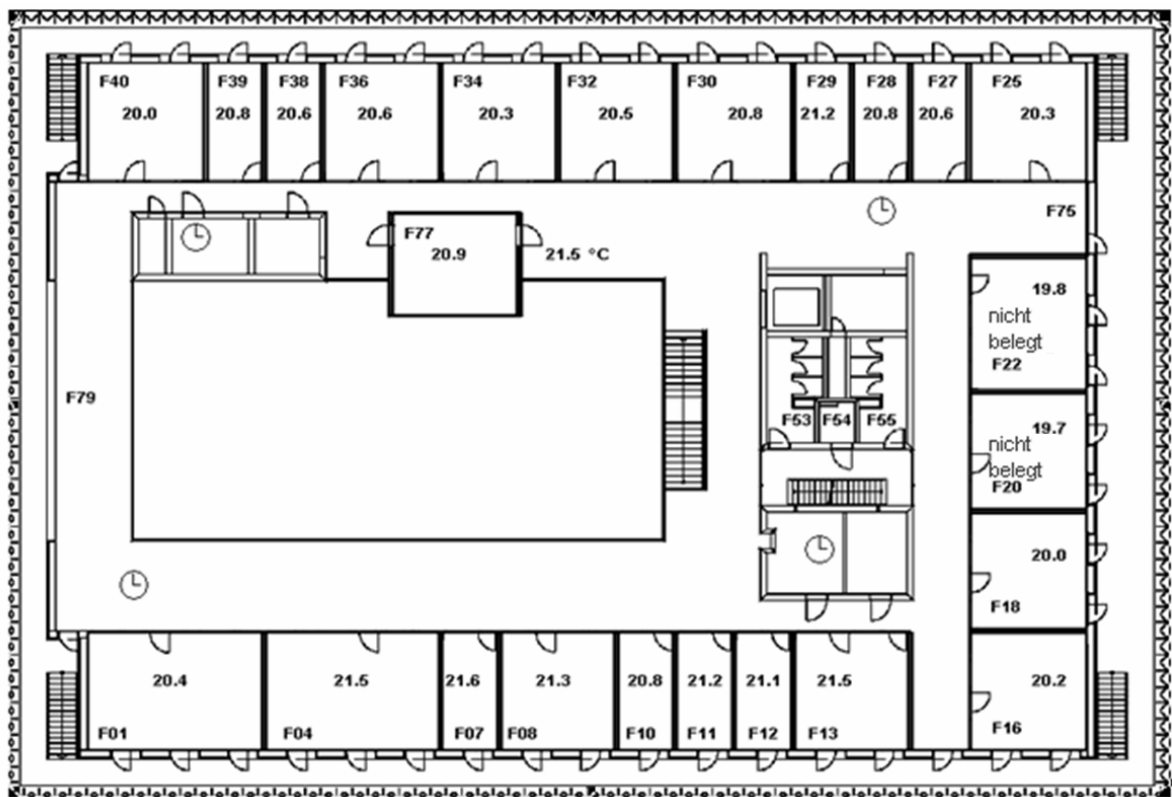


Abbildung 2:
 Ausdruck aus dem Leitsystem Dezember 2006. Unbelegte Büros weisen Temperaturen leicht unter 20°C auf. In den belegten Büros ist der Komfort nach sich gewährt.

6. Erfolge der Betriebsoptimierung

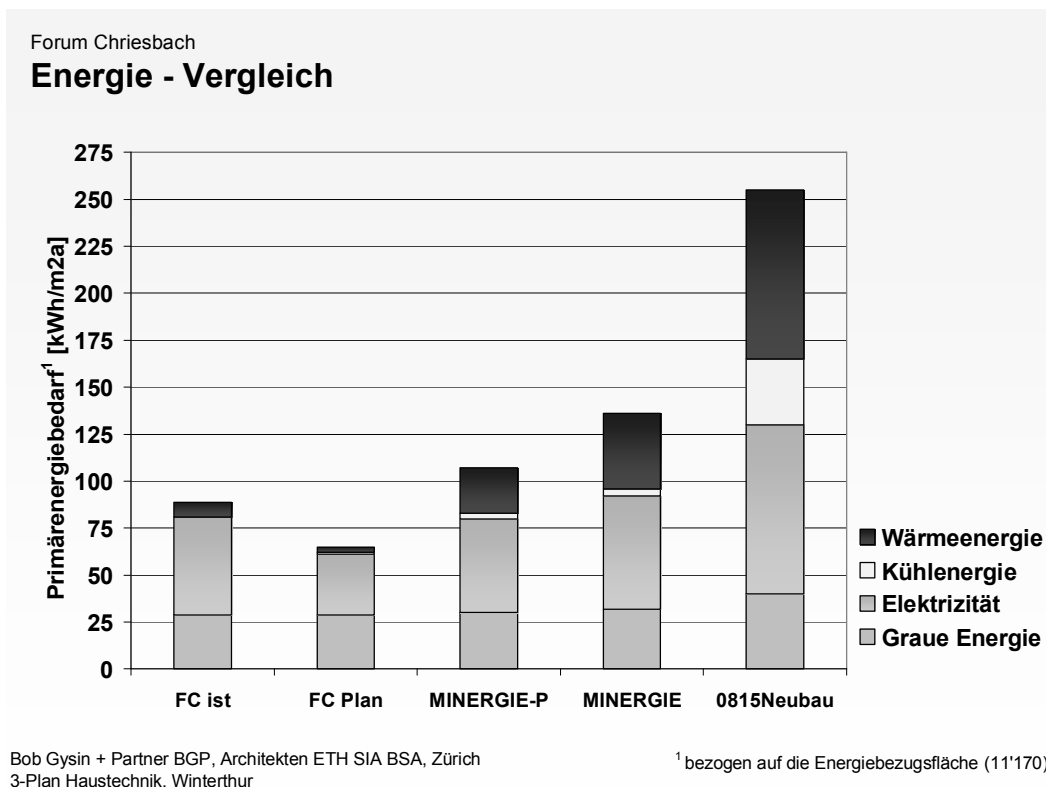
Neben diversen kleineren Optimierungen konnten folgende Haupterfolge erzielt werden.

- Optimierung Free-cooling Serverraum
- Optimierung Stromverbrauch Feststellmotoren der Nachtauskühlungskappen
- Verbesserung Mischkammer Server
- Optimierung Laufzeiten und Betrieb der Lüftungsanlagen
- Optimierung Lamellensteuerung und Tageslichtsituation
- Erhöhung Komfort Büros Winterfall
- Optimierung Beleuchtungssteuerung
- Diverse Verbesserungen und Anpassungen der Schaubilder auf dem Leitsystem

Insgesamt wurden durch die BO Energieeinsparpotentiale in der Grössenordnung von CHF 8'000.- im Jahr bereits realisiert. Weitere Optimierungen werden noch evaluiert und nach Möglichkeit realisiert; z.B. bei der Tageslichtsituation, der Speicherbewirtschaftung und dem Warmwasserverbrauch.

7. Energiebilanz - Interpretation

Die bisher gemessenen (teils noch geschätzten) Verbrauchsdaten werden mit den vorhergesagten Werten gemäss Stand Baumonografie (siehe Statusseminar 2006) verglichen. Es zeigt sich folgendes Bild.



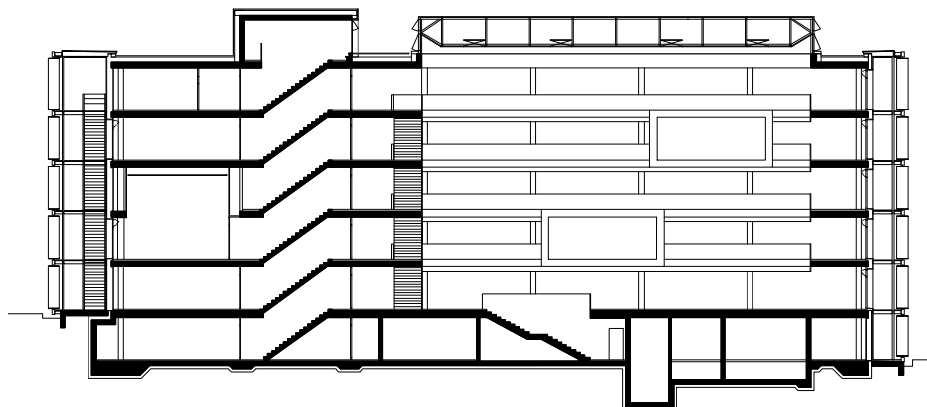
EBF= 11'170m ²	Endenergie	Gewichtung	FC ist	Primärenergie ⁽¹⁾
Wärmeenergie	6.0	1.3	7.8	kWh/m ² a
Kühlenergie	0.02	1.1	0.02	kWh/m ² a
Elektrizität	17.4	3.0	52.3	kWh/m ² a
Graue Energie			28.6	kWh/m ² a ⁽²⁾
Total Energiemenge			88.7	kWh/m²a

Der Kühlenergiebedarf für die Klimatisierung der Räume ist praktisch Null und geringer als vorhergesagt. Der Bezug ab Arealwärmenetz sowie der Strombezug ab Netz sind höher ausgefallen als vorhergesagt und werden weiter optimiert. Beim Wärmebezug ab Netz ist zu erwähnen, dass das Gebäude insbesondere in der Anfangsphase nicht voll besetzt war und somit die internen Personlasten geringer als angenommen ausfielen.

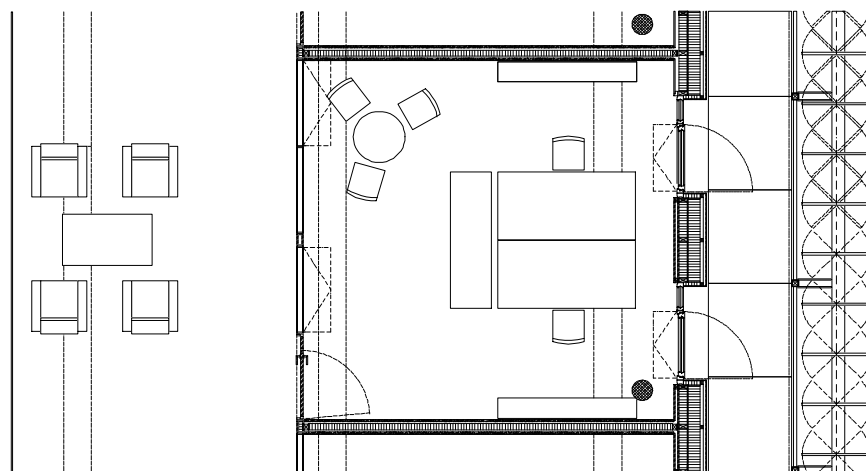
8. Ökonomie – Ausstrahlung – Fazit

Neben den ökologischen und sozialen Aspekten der Nachhaltigkeit wurden beim Forum Chriesbach auch ökonomischen Forderungen Rechnung getragen. Dabei galt es, die hohen bauphysikalischen Anforderungen, neue technische Entwicklungen und die bauliche Visualisierung von Vorgängen und Abläufen innerhalb des vom eidgenössischen Parlament gesprochenen Kredits zu realisieren. Als Beispiel können die haustechnischen Installationen herangezogen werden, welche im Benchmark zu anderen Bauten vergleichbarer Nutzung geringer ausfielen (Wegfall Heizung und Kühlung, optimierter Aussenluftvolumenstrom etc.). Bei Betrachtung der gesamten Lebenszyklus-Kosten ist fest zu stellen, dass das Gebäude sehr wirtschaftlich konzipiert ist. Die Anordnung des Liftes als weiteres Beispiel bewirkt, dass zuerst die attraktive Treppe benutzt und der Lift primär zum Warentransport verwendet wird. Als «Nullenergiehaus» entlastet das Forum Chriesbach nämlich nicht nur die Umwelt sondern auch das Betriebskosten-Budget, was zu einer win-win-Situation führt.

Mit den gewählten Konstruktionen und Materialien, der einfachen Struktur, den erreichten Kostenkennwerten und gelungenem architektonischem Ausdruck repräsentiert das Gebäude die Vorstellung der Bauherrschaft in allen Punkten der Nachhaltigkeit.



Längsschnitt



Grundriss Doppelbüro



Impression Erscheinung



Impression Transparenz

Das architektonische und haustechnische Konzept des Eawag Forum Chriesbach hat die Feuerprobe der ersten zwei Betriebsjahre bestens bestanden. Es überzeugt durch die ganzheitliche Kombination von Ästhetik, Funktionalität und Nachhaltigkeit. Obwohl das Konzept wohlthuend einfach ist, hat sich gezeigt, dass nach der Fertigstellung und Übernahme eines Gebäudes noch ein nicht zu unterschätzender Bedarf an Einregulierung und Optimierung besteht, den wahrzunehmen es sich lohnt.

9. Literatur/Referenzen

- [1] BFE Projekt: 102374 - Energie-Detailbilanz des Eawag Forum Chriesbach
- [2] T. Frank, H. Güttinger, S. van Velsen, 2007, Thermal comfort measurements in a hybrid ventilated office room. Proceedings of CLIMA 2007 WellBeing Indoors - 10-14 JUNE 2007 – HELSINKI - FINLAND