

Entwicklung eines Bewertungssystems für die ökonomische und ökologische Erneuerung von Wohnungsbeständen ÖÖS

Kurzfassung zum Forschungsprojekt Az.: Z 6 – 5.4 – 01.05 / II 13 – 80 01 01 - 05

1 Ziel und Vorgehensweise

In den letzten Jahren wird auch im Baubereich verstärkt eine nachhaltige Entwicklung gefordert. Bauliche Maßnahmen sollen nicht nur wirtschaftlich tragfähig, sondern gleichzeitig auch dauerhaft umweltgerecht und sozial verträglich sein. Im Neubau werden diese Forderungen bereits zu einem großen Teil umgesetzt. Nachholbedarf besteht vor allem im Gebäudebestand. Derzeit gibt es für Erneuerungsmaßnahmen kein umfassendes Bewertungssystem, das ökonomische und ökologische Kriterien gleichermaßen berücksichtigt und bewertet. Diese Lücke schließt das entwickelte Bewertungssystem ÖÖS. In ihm werden die beiden Pole Ökonomie und Ökologie miteinander verbunden und zusätzlich soziale Aspekte berücksichtigt.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines ganzheitlichen Bewertungssystems, das Bauherren, Bauplaner und Behörden in der wirtschaftlichen und umweltgerechten Sanierung und Modernisierung von Wohngebäuden unterstützt. Es soll außerdem ein Hilfsmittel für Bauplaner und Bauherren sein, um die Auswirkungen ihrer Entscheidungen in ökonomischer und ökologischer Hinsicht abschätzen zu können.

Das Bewertungssystem ÖÖS wurde auf dem Neubau-Bewertungssystem ÖÖB aufgebaut, das von den Verfassern mit entwickelt wurde. Nach der Entwicklungsphase wurde das System an zwei Praxisbeispielen getestet. Außerdem wurde eine Umfrage unter potenziellen Anwendern durchgeführt. Zur leichteren Anwendung wurde parallel eine Bewertungssoftware entwickelt.

2 Aufbau des Bewertungssystems ÖÖS

Bewertet wird getrennt für die drei Stufen „nach Abschluss der Vorplanung“, „nach Abschluss der Eingabeplanung“ und „vor Baubeginn“. Die Bewertung für jede Stufe gliedert sich in die vier Ebenen, die in Bild 1 vorgestellt werden. Die Ergebnisse aus der Vorstufe werden jeweils in die nächste Stufe übernommen.

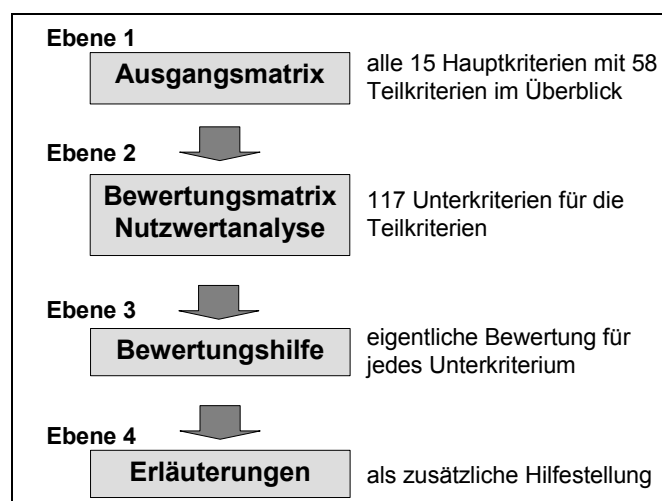


Bild 1: Überblick über die vier Ebenen des Bewertungssystems ÖÖS

Die Unterkriterien werden gewichtet, um ihre unterschiedliche Bedeutung für das Gelingen des Bauvorhabens zu würdigen. Die Verfasser geben Gewichtungen vor. Der Anwender des Bewertungssystems kann sie jedoch ändern und den Prioritäten des Entscheiders anpassen.

Insgesamt werden 1.000 Gewichtungspunkte vergeben. Von den Verfassern werden die ökonomischen und ökologischen Kriterien mit jeweils 400 Punkten gleich stark gewichtet. Die Randbedingungen werden in der Summe mit 120 und das Planungskonzept mit 80 Punkten berücksichtigt.

2.1 Ebene 1: Ausgangsmatrix

Die Ausgangsmatrix gibt einen Überblick über die 15 Hauptkriterien (vgl. Bild 2). Sie werden in Randbedingungen, ökonomische und ökologische Kriterien sowie das Planungskonzept unterteilt. Die Hauptkriterien werden in 58 Teilkriterien untergliedert.

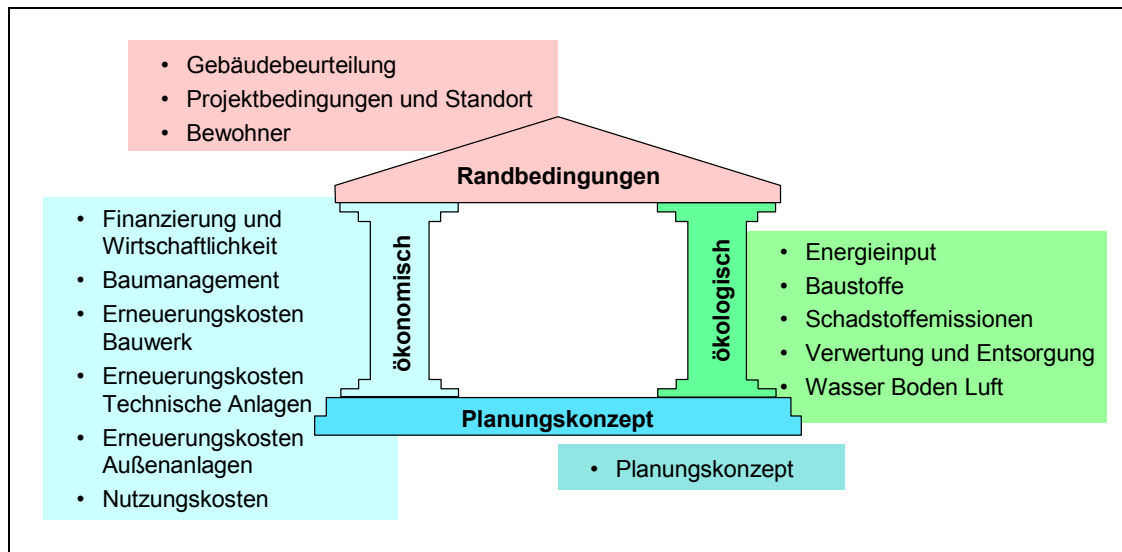



Bild 2: Übersicht über die 15 Hauptkriterien des Bewertungssystems ÖÖS

2.2 Ebene 2: Bewertungsmatrix

Zu jedem Hauptkriterium gibt es in der zweiten Ebene eine Bewertungsmatrix (vgl. Bild 3).

 **ÖÖS Ausgangsmatrix vor Baueingabe**

| 1 Gebäudebeurteilung | | 2 Projektbedingungen und Standort | | 3 Bewohner | | 4 Planungskonzept | | Ergebnis gesamt: 880 | |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | Bauzustandserfassung | 10 | Marktochancen | 10 | Mietinformation und -beziehung | 8 | Sanierungsstrategien | 35 | max. erreichbare Punktzahl: 8800 |
| 2 | Bauzustandseinschätzung | 10 | Timing | 10 | Umgabensituation | 14 | Soziale Qualität | 15 | durchschnittliche EZ: 1,0 |
| 3 | Zieldefinition | 12 | Lage | 10 | Zeitraumen | 8 | Grundrissorganisation | 15 | |
| 4 | Beschädigungen | 8 | Grundstück | 10 | | | Nutzerverhalten | | |
| 5 | | | rechtliche Randbedingungen | 10 | | | | | |
| Σ | | 40 | | 50 | | 30 | | 65 | |

| 5 Energieinput | | 6 Baustoffe Ressourcen | | 7 Schadstoffemissionen | | 8 Verwertung und Entsorgung | | 9 Wasser Boden Luft | | |
|----------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------|---------------------|-------------------|----|
| 1 | generelles Energiekonzept | 26 | Mil Außenwand | 20 | vorh. Gebäudesubstanz | 20 | Abfall | 21 | Wasser | 24 |
| 2 | Wärmeschutz | 26 | Mil Dach | 20 | Baustoffherstellung | 20 | Abfall | 24 | Bodenversickerung | 20 |
| 3 | Technische Anlagen | 23 | Mil Oberste Geschossdecke | 20 | Bauliche Maßnahmen | 20 | | | | |
| 4 | Nutzerverhalten | | Mil Kellerdecke | 20 | Nutzung | 20 | | | | |
| 5 | | | Mil Fenster | 20 | | | | | | |
| Σ | | 75 | | 100 | | | | | | |

| 10 Finanzierung und Wirtschaftlichkeit | | 11 Baumanagement | | 12 Erneuerung | |
|--|---------------------|------------------|----------------------------------|---------------|------------|
| 1 | Finanzierungsmodell | 12 | Baumaßnahmen | | Außenwände |
| 2 | Fördermöglichkeiten | 12 | Vorb. der Objektplanung | 10 | Innenwände |
| 3 | Wirtschaftlichkeit | 18 | Architekten-/Ingenieurleistungen | 10 | Decken |
| 4 | Mietwirkksamkeit | 18 | weitere Baunebenkosten | 5 | Dächer |
| 5 | | | | | |
| Σ | | 60 | | 25 | |

7 Schadstoffemissionen vor Baueingabe

Bewertungsmatrix

| Nr. | | EZ | G | E=EZxG |
|--------------|--|------------|-----------|-----------|
| 1 | Vorhandenen Gebäudesubstanz | | 20 | 20 |
| 1.1 | Prüfen des Bestandes | 1 | 10 | 10 |
| 1.2 | Vorgehen bei der Schadstoffsanierung | 1 | 10 | 10 |
| 2 | Baustoffherstellung | | 20 | 20 |
| 2.1 | Treibhauspotenzial (GWP) [q CO ₂ eq / (m ² a)] | 1 | 10 | 10 |
| 2.2 | Versäuerung (AP) [q SO ₂ eq / (m ² a)] | 1 | 10 | 10 |
| 3 | Bauliche Maßnahmen | | 5 | 5 |
| 3.1 | Gefahrstoffermittlung | 1 | 5 | 5 |
| 4 | Nutzung | | 20 | 20 |
| 4.1 | Heizungsanlage | 1 | 6 | 6 |
| 4.2 | Klima und Lüftung | 1 | 6 | 6 |
| 4.3 | Emissionen der Materialien (Baubiologie) | 1 | 4 | 4 |
| 4.4 | Emissionen im Brandfall | 1 | 4 | 4 |
| Summe | | 1,0 | 65 | 65 |

PD = Projektdaten, EZ = Erfüllungspunktzahl von 1 bis 10, G = Gewichtungspunkte, E = Ergebnis

Bild 3: Ausgangs- und Bewertungsmatrix

Insgesamt gibt es in der zweiten Ebene 117 Unterkriterien. Bewertet wird, indem in den Bewertungshilfen der dritten Ebene für jedes Teilkriterium die Projektdaten mit Referenzwerten verglichen werden. Aus diesem Vergleich resultieren Erfüllungspunktzahlen, die in die entsprechende Spalte eingetragen und mit der nebenstehenden Gewichtung multipliziert werden. Daraus ergibt sich das Ergebnis.

2.3 Ebene 3: Bewertungshilfen

Die dritte Ebene bietet für jedes Unterkriterium eine Bewertungshilfe. Die Bewertungshilfen existieren in Form von

- Checklisten und Fragen, die der Anwender positiv beantworten muss, um die volle Punktzahl zu erzielen,
- Flussdiagrammen, die den Bewerter zu einer Erfüllungspunktzahl bringen, und
- Diagrammen, aus denen die Bewertung abgelesen werden kann.

Durch Ausfüllen der Bewertungshilfen wird automatisch eine Erfüllungspunktzahl zwischen 1 (sehr schlecht) und 10 (sehr gut) ermittelt. Bei einigen Bewertungshilfen wird zunächst abgefragt, ob bestimmte bauliche Maßnahmen vorgesehen sind. In Abhängigkeit von der Beantwortung werden nicht relevante Teile der Bewertung aus der Bewertung sowie der Gewichtung herausgenommen. Gegebenenfalls wird das komplette Kriterium mit 0 bewertet und die Gewichtung ebenfalls auf 0 gesetzt.

7 Schadstoffemissionen vor Baueingabe

Bewertungsmatrix

| Nr. | | EZ | G | E=EZxG |
|----------|---|----|-----------|-----------|
| 1 | Vorhandenen Gebäudesubstanz | | 20 | 20 |
| 1.1 | Prüfen des Bestandes | 1 | 10 | 10 |
| 1.2 | Vorgehen bei der Schadstoffsanierung | 1 | 10 | 10 |
| 2 | Baustoffherstellung | | 20 | 20 |
| 2.1 | Treibhauspotenzial (GWP) [g CO ₂ eq. / (m ² a)] | 1 | 10 | 10 |
| 2.2 | Versäuerung (AP) [g SO ₂ eq. / (m ² a)] | 1 | 10 | 10 |
| 3 | Bauliche Maßnahmen | | 5 | 5 |
| 3.1 | Gefahrstoffprüfung | 1 | 5 | 5 |
| 4 | Nutzungsplanung | | 20 | 20 |
| 4.1 | Arbeitsstoffliste | 1 | 6 | 6 |
| | Gefahrstoffverzeichnis | 1 | 6 | 6 |
| | Sicherheitsdatenblätter der Materialien (Baubiologie) | 1 | 4 | 4 |
| | Vorgehen im Brandfall | 1 | 4 | 4 |
| | | | | 65 |

Gefahrstoffermittlung nach Abschluss der Eingabeplanung

bitte auswählen:

Liegt eine Arbeitsstoffliste für das Bauvorhaben vor?

Liegt ein Gefahrstoffverzeichnis für das Bauvorhaben vor?

Werden die relevanten Sicherheitsdatenblätter auf der Baustelle vorgehalten?

Erfüllungspunktzahl EZ

bitte ankreuzen:

Bewertung des Kriteriums abgeschlossen?

weitere Informationen
weiterführende Literatur

[zurück](#)

Bild 4: Bewertungsmatrix und Bewertungshilfe

2.4 Ebene 4: Erläuterungen

In der vierten Ebene gibt es für jedes Unterkriterium zusätzliche Erläuterungen und Hinweise zu weiterführender Literatur. So kann sich der Anwender bei Bedarf über das Bewertungssystem hinaus zu den entsprechenden Themen informieren. Die zusätzlichen Erläuterungen dienen außerdem der besseren Verständlichkeit der Bewertungsfragen.

2.5 Ergebnisdarstellung

Die erzielten Erfüllungspunkte werden mit den dazugehörigen Gewichtungspunkten multipliziert. Das Produkt ergibt die „gewichteten Nutzenpunkte“ oder „Nutzwerte“. Die Addition aller „Nutzwerte“ liefert die Nutzenstiftung eines Projektes. Um das Ergebnis zu bewerten, wird es mit der maximal möglichen Punktzahl oder dem Ergebnis eines Alternativprojektes verglichen.

Das beste Ergebnis ergibt sich, wenn die maximal 10 Erfüllungspunkte mit der Summe der Gewichtungspunkte multipliziert werden ($10 \times 1.000 = 10.000$). Minimal sind $1 \times 1.000 = 1.000$ Punkte möglich.

Neben der Gesamtpunktzahl werden auch die durchschnittlichen Erfüllungspunktzahlen für die einzelnen Hauptkriterien sowie für das gesamte Projekt ermittelt. Durch die grafische Darstellung der Erfüllungspunktzahlen pro Hauptkriterium können diese schnell verglichen werden. So ist in dem Beispiel in Bild 5 offensichtlich, dass die Stärken des Bauvorhabens in den Projektbedingungen und dem Standort sowie den Bauwerkskosten liegen. Die Kriterien „Bewohner“, „Wasser, Boden, Luft“ und „Baumanagement“ dagegen müssen überarbeitet

werden. Diese Kriterien wird der Anwender nun näher prüfen, um festzustellen, welche Teilkriterien für das schlechte Ergebnis ausschlaggebend sind. So kann das Verbesserungspotenzial gezielt aufgedeckt werden.

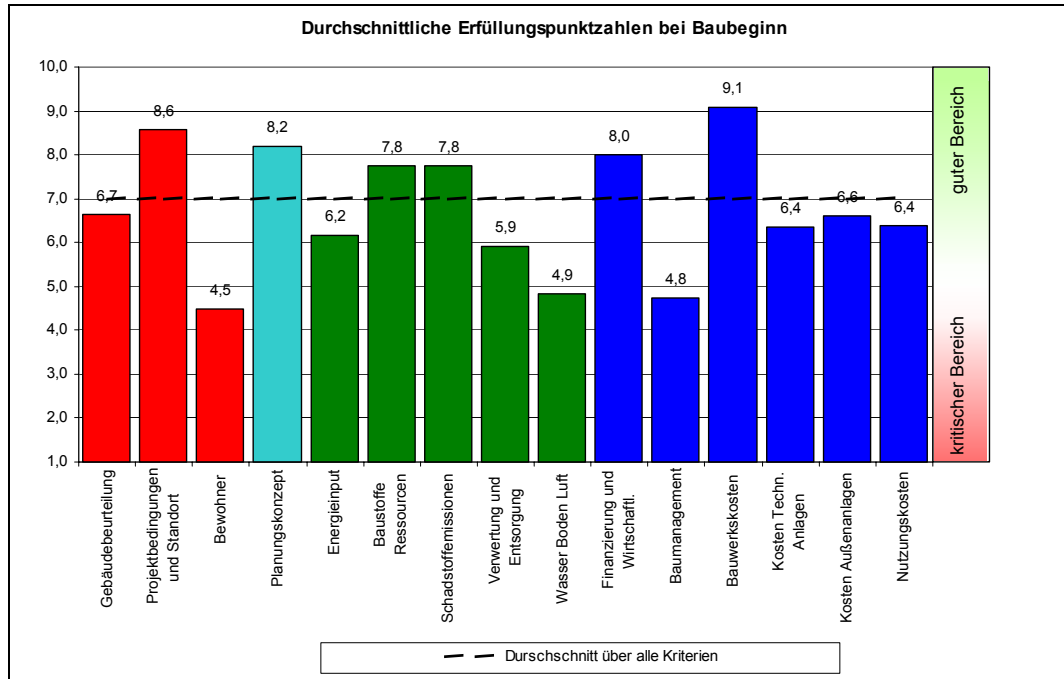


Bild 5: Beispiel für eine Ergebnisdarstellung

Bild 6 zeigt eine weitere Form der Ergebnisdarstellung. Nebeneinander werden in Säulenform die erreichten und maximal erreichbaren gewichteten Punktzahlen pro Kriterium abgebildet. Bei einem optimalen Projekt (mit einer durchschnittlichen Erfüllungspunktzahl von 10) sind die Ergebnis- und die Gewichtungssäule gleich. Vergleicht man die Ergebnissäule mit den Gewichtungen, wird deutlich, welche Kriterien schlecht bewertet wurden und bei welchen Kriterien Optimierungspotenziale bestehen. Gleichzeitig kann aber auch die Bedeutung des Kriteriums abgelesen werden.

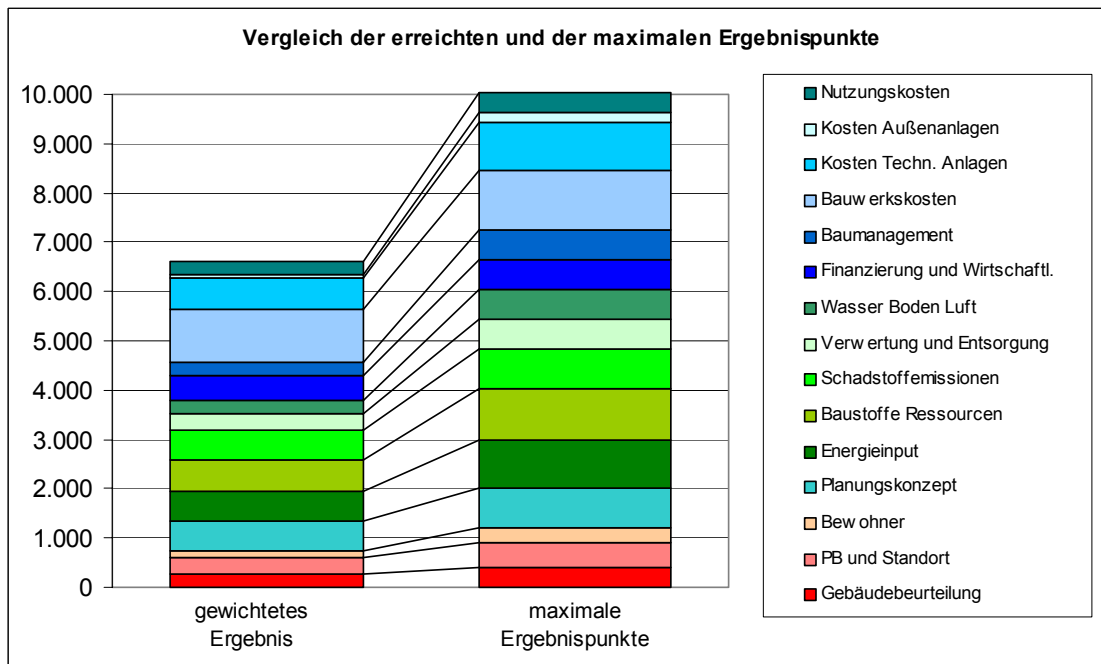


Bild 6: Beispiel für die Darstellung der Ergebnis- und Gewichtungspunkte

Die Bewertungsergebnisse werden in einem Bewertungspass (Bild 7, Bild 8) zusammengestellt. Dieser beinhaltet zunächst allgemeine Angaben zum Projekt wie die Anschrift und den Bauherrn bzw. Bauträger. Außerdem werden Daten zum Baurecht und zur Liegenschaft festgehalten. Für das Gebäude werden Kenngrößen wie die Anzahl der Geschosse oder der Bruttorauminhalt, aber auch das A/V-Verhältnis und der Jahresprimärenergiebedarf vor und nach der Erneuerung angegeben. Als ökologische Kennwerte werden der Materialinput, das Treibhaus- und das Versäuerungspotenzial für die neu hinzukommenden Bauteilschichten angegeben. Die Erneuerungskosten für die Kgr. 300 und 400 werden ebenfalls dargestellt.

Als Bewertungsergebnis werden die erzielte Gesamtpunktzahl, die minimal und maximal mögliche Punktzahl sowie die durchschnittliche Erfüllungspunktzahl ausgewiesen. Außerdem werden die beiden vorgestellten grafischen Darstellungen in den Bewertungspass übernommen. Der Bewertungspass fasst die Ergebnisse der Bewertung übersichtlich und kurz zusammen. Er ist jedoch kein Ersatz für einen Gebäudepass.

| Bewertungspass ÖÖS Seite 1 | | Stand: 03.04.2003 | |
|--|--|-------------------------------------|---|
| Allgemeine Angaben | | | |
| Standort (Anschrift) | <input type="text" value="Musterprojekt XY"/> <input type="text" value="Musterstraße 1"/> <input type="text" value="12345 Musterstadt"/> | | |
| Bauherr / Bauträger | <input type="text" value="Musterfrau GmbH"/> | | |
| Baurecht | | | |
| zulässige GFZ | <input type="text" value="1,2"/> | vorh. GFZ | <input type="text" value="1,2"/> |
| zulässige GRZ | <input type="text" value="0,4"/> | vorh. GRZ | <input type="text" value="0,4"/> |
| Liegenschaft | | | |
| Gesamtfläche | <input type="text" value="3466"/> [m ²] | Alllasten | <input type="text" value="nein"/> |
| Versiegelungsgrad | <input type="text" value="65,0"/> [%] | Versickerungsanlage für Regenwasser | <input type="text" value="nein"/> |
| Gebäude | | | |
| Anzahl der Geschosse | <input type="text" value="3,0"/> | BGF | <input type="text" value="3620"/> [m ²] |
| Bruttorauminhalt BRI | <input type="text" value="11900"/> [m ³] | Wohnfläche | <input type="text" value="2800"/> [m ²] |
| A / V | <input type="text" value="0,5"/> | Jahresprimärenergiebedarf alt | <input type="text" value="280"/> [kWh/(m ² Wfl.a.)] |
| Jahresprimärenergiebedarf alt | <input type="text" value="280"/> [kWh/(m ² Wfl.a.)] | Jahresprimärenergiebedarf neu | <input type="text" value="95"/> [kWh/(m ² Wfl.a.)] |
| Jahresprimärenergiebedarf neu | <input type="text" value="95"/> [kWh/(m ² Wfl.a.)] | | |
| ökologische Kennwerte (neue Bauteilschichten) | | | |
| TMR | | MIPS Wasser | <input type="text" value="1366"/> [kg/m ² a] CO ² eq. <input type="text" value="41988"/> [g/m ² a] |
| Total Material Requirement | <input type="text" value="226"/> [kg/m ² a] | MIPS Luft | <input type="text" value="33"/> [kg/m ² a] SO ² eq. <input type="text" value="286"/> [g/m ² a] |
| Erneuerungskosten gemäß DIN 276 | | | |
| Kgr. 300 | <input type="text" value="355"/> [€/m ² BGF] | Kgr. 400 | <input type="text" value="110"/> [€/m ² BGF] |
| Bewertung | | | |
| max. erzielbare Punktzahl | <input type="text" value="10.000"/> | erzielte Punktzahl | <input type="text" value="6.700"/> |
| min. erzielbare Punktzahl | <input type="text" value="1.000"/> | durchschn. Erfüllungspunktzahl | <input type="text" value="6,7"/> |

Bild 7: Bewertungspass des Bewertungssystems – Seite 1

Bewertungspass ÖÖS Seite 2

Stand: 03.04.2003

Allgemeine Angaben

Standort (Anschrift)

| |
|-------------------|
| Musterprojekt XY |
| Musterstraße 1 |
| 12345 Musterstadt |
| |

Bauherr / Bauträger

| |
|-----------------|
| Musterfrau GmbH |
| |
| |

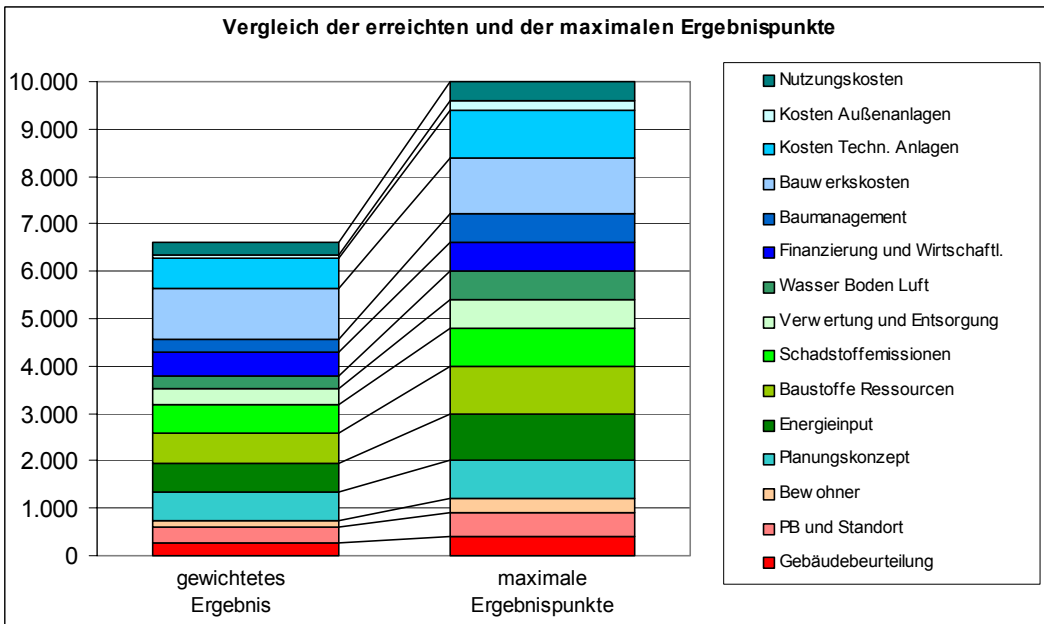
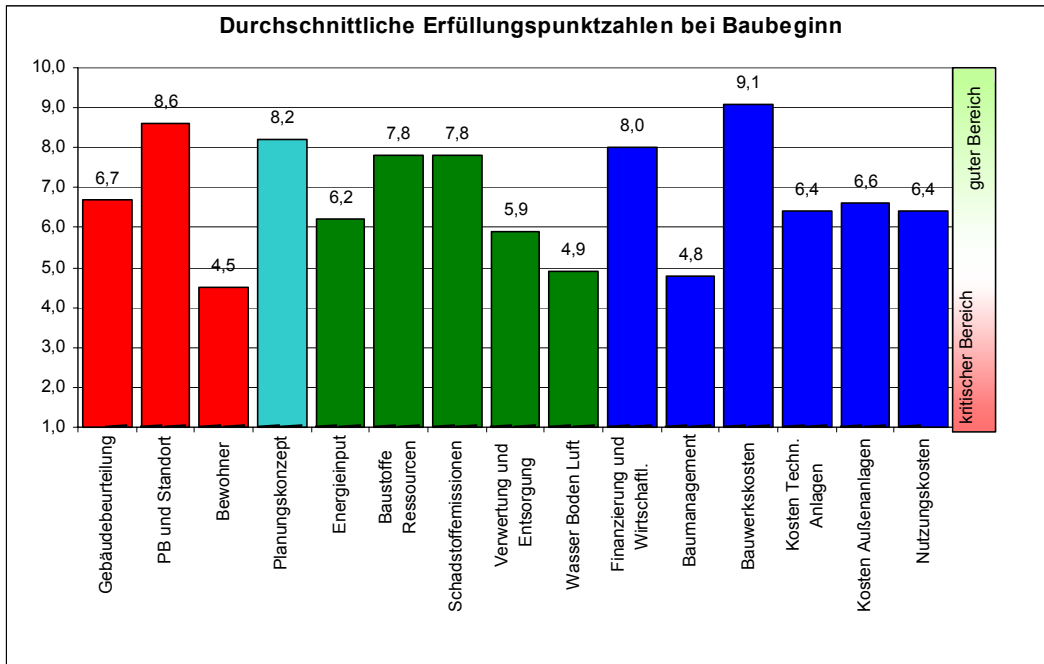


Bild 8: Bewertungspass des Bewertungssystems – Seite 2

3 Zusammenfassung und Ausblick

Das Bewertungssystem ÖÖS ermöglicht mit einem angemessenen Aufwand die Bewertung der Planung von Erneuerungsmaßnahmen von Wohngebäuden. Das System ist leicht zu handhaben und erfordert einen geringen Arbeitsaufwand.

Die Bewertung ist auf umfassende Erneuerungsmaßnahmen, d. h. sowohl Instandsetzungs- als auch umfassende Modernisierungsmaßnahmen, im Wohnungsbau zugeschnitten. Teilerneuerungsmaßnahmen werden nicht abgedeckt. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob dafür ein eigenes Bewertungssystem auf Grundlage von ÖÖS entwickelt werden kann. Das Bewertungssystem wurde in erster Linie für die Bewertung von Mehrfamilienhäusern entwickelt. Einfamilienhäuser können ebenfalls bewertet werden. Dafür sind einzelne Kriterien zu streichen, die bei Einfamilienhäusern nicht relevant sind. Bisher konzentriert sich die Bewertung mit ÖÖS auf den Wohnungsbestand. Eine Erweiterung für die Bewertung von Verwaltungsgebäuden war im Rahmen des Forschungsprojektes nicht möglich, ist aber wünschenswert.

Bauherren können das Bewertungssystem nutzen, um eine einheitliche Beurteilungsbasis für verschiedene Entwürfe zu erhalten. Alle Entwürfe werden anhand derselben Kriterien bewertet und die Unterschiede dargestellt. Dadurch wird der Entscheidungsprozess transparent und zielgerichtet. Architekten und Planer können mit dem Bewertungskatalog die Erfüllung der Bauherren- und Nutzeranforderungen eindeutig und nachvollziehbar nachweisen. Außerdem können Entwurfsalternativen leichter erläutert werden. Ein positives Bewertungsergebnis ist außerdem ein Wettbewerbsvorteil für Neu- und Anschlussaufträge. Fördermittelgeber und Investoren können das Bewertungssystem ÖÖS als Messmethode nutzen, um die Einhaltung definierter Anforderungen zu überprüfen. Der Fördermittelgeber legt die Gewichtung der Teilkriterien entsprechend seinen Förderzielen fest, eine Änderung durch den Anwender ist in diesem Fall nicht möglich. Voraussetzung für die Förderung kann nun die Erreichung einer vom Fördermittelgeber festgesetzten Mindestpunktzahl sein.

Das Wissen um ökologische und ökonomische Sachverhalte ist noch keinesfalls umfassend. In den nächsten Jahren werden neue Erkenntnisse hinzukommen. Deshalb stellt auch das entwickelte Bewertungssystem ÖÖS lediglich eine Momentaufnahme dar. Es werden die wichtigsten Bereiche nachhaltiger Erneuerung betrachtet. Eine Anpassung der einzelnen Kriterien und Referenzwerte an neue Entwicklungen und Erkenntnisse, ggf. auch die Weiterentwicklung des gesamten Systems, ist nicht nur möglich, sondern ausdrücklich gewollt.