

Wissenschaftliche Begleitung der Sanierung Rotlintstraße 116-128 in Frankfurt a. M.



Endbericht

Ergebnisse der messtechnischen Erfolgskontrolle

Bauherr: ABG FRANKFURT HOLDING GmbH

Fördermittelgeber des Forschungsprojekts:



Darmstadt, Juli 2013

Inhalt

| | |
|--|----|
| Zusammenfassung..... | 1 |
| 1 Kurzbeschreibung des Modernisierungsprojekts..... | 9 |
| 1.1 Vorwort | 9 |
| 1.2 Vorstellung des Forschungsprojekts | 9 |
| 1.3 Vorstellung des Modernisierungsvorhabens | 10 |
| 1.4 Kenndaten der Gebäude | 16 |
| 1.5 Danksagung | 17 |
| 2 Messtechnik und Klimadaten | 18 |
| 2.1 Übersicht | 18 |
| 2.2 Datenverfügbarkeit | 21 |
| 2.3 Klimadaten | 23 |
| 3 Messergebnisse in den Wohnungen | 26 |
| 3.1 Raumtemperaturen..... | 26 |
| 3.2 Raumluftfeuchte..... | 35 |
| 3.3 Heizwärmeverbräuche | 40 |
| 3.3.1 Gründe für den Mehrverbrauch bei der Heizwärme | 44 |
| 3.3.2 Vergleich der Heizwärmeverbräuche mit anderen Gebäuden | 49 |
| 3.4 Warm- und Kaltwasserverbräuche..... | 51 |
| 3.5 Haushaltsstrom | 54 |
| 3.6 Lüftungsstromverbrauch..... | 59 |
| 4 Messergebnisse der Zentral- und Anlagentechnik..... | 61 |
| 4.1 Wärmeerzeugung im Heizhaus | 61 |
| 4.1.1 Betrieb Rapsöl-Blockheizkraftwerk (BHKW)..... | 64 |
| 4.1.2 Gastherme | 68 |
| 4.2 Nahwärmenetz..... | 70 |
| 4.3 Heizwärmeversorgung | 75 |
| 4.3.1 Temperaturen der Heizkreise..... | 75 |
| 4.3.2 Maximale Heizleistung | 76 |
| 4.3.3 Verluste der Heizungsverteilung | 77 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.3.4 | Sommerverbrauch..... | 79 |
| 4.4 | Warmwasserbereitung..... | 80 |
| 4.4.1 | Thermische Solaranlagen..... | 84 |
| 4.5 | Elektrische Hilfsenergieverbräuche..... | 94 |
| 4.5.1 | Allgemeinstromverbräuche..... | 94 |
| 4.5.2 | Hilfsenergie Anlagentechnik..... | 98 |
| 4.5.3 | Treppenhauslüftung..... | 102 |
| 4.5.4 | Kellerlüftung..... | 103 |
| 4.5.5 | Wasserbehandlung..... | 107 |
| 4.6 | Elektrischer Gesamtenergieverbrauch..... | 111 |
| 4.7 | Betriebserfahrungen Anlagentechnik..... | 112 |
| 4.7.1 | Anlagenbetrieb..... | 113 |
| 4.7.2 | Regelungstechnik..... | 115 |
| 5 | Vergleich der Energiebilanzen..... | 119 |
| 5.1 | Nutz- und Endenergie..... | 119 |
| 5.2 | Treibhausgas- und Primärenergiebilanz..... | 122 |
| 5.3 | Einsparung durch die Modernisierung..... | 124 |
| 6 | Zusammenfassende Bewertung des Projekts..... | 126 |
| 6.1 | Bewertung des Modernisierungskonzepts..... | 126 |
| 6.2 | Bewertung des Warmmietenmodells..... | 128 |
| 6.3 | Bewertung des Nullemissionsansatzes..... | 129 |
| 6.4 | Fazit..... | 132 |
| 7 | Literatur..... | 135 |
| 8 | Abbildungs- und Tabellenverzeichnis..... | 137 |
| 9 | Anhang..... | 143 |