

1 Zusammenfassung

Im Rahmen des ACT2-Projekts werden in Hannover insgesamt 50 Gebäude mit 382 Wohnungen und etwa 24.000 m² Wohnfläche energetisch saniert. Der überwiegende Teil (37 Mehrfamilienhäuser mit 324 Wohnungen und 24.000 m² Wohnfläche gehört den beiden **Wohnungsbaugesellschaften** Gundlach und Spar- und Bauverein. In allen Gebäuden wurde bzw. wird eine energetische Komplettsanierung durchgeführt, die deutlich besser ist als die gesetzlichen Anforderungen: Mit 14-16 cm Dämmstärke für die Außenwände bzw. 20 cm in der obersten Geschossdecke werden die Anforderungen übertroffen, die nach der Energieeinsparverordnung eigentlich nur für Neubauten vorgeschrieben sind.

Im Zuge der Sanierungen werden die Gasetagenheizungen durch eine zentrale Beheizung und Warmwasserversorgung ersetzt. Die meisten Gebäude wurden an die Fernwärme angeschlossen, die durch den hohen Kraftwärmekopplungsanteil eine deutlich bessere Umweltbilanz aufweist als eine Erdgasbeheizung. Im Rahmen des Concertoprojekts wurden im Heizkraftwerk sogar Holzpellets zugefeuert, so dass sich für diese Gebäude rein rechnerisch ein fast CO₂-neutraler Betrieb ergibt. Für acht Gebäude wurde eine gemeinsame Heizzentrale mit einem Holzpelletkessel in Betrieb genommen, ein Gebäude wird seit 2009 mit einer Erdreichwärmepumpe mit Gas-Spitzenkessel beheizt.

Von 25 Mehrfamilienhäusern mit Fernwärmeanschluss konnten die Verbrauchsdaten aus 2 oder 3 Heizperioden bereits analysiert werden. Die gemessenen Verbrauchswerte bleiben zwar bisher etwas hinter den vorausgerechneten Ergebnissen zurück, schneiden aber mit etwa 50-70% Heizenergieeinsparung deutlich besser ab als bei üblichen Sanierungen. Die Objekte von Gundlach erreichen dabei dank etwas ambitionierterer Maßnahmen (kompletter Fensteraustausch mit einem U-Wert von 1,3, Optimierung der Wärmebrücken) einen besseren Standard (45-58 kWh/m²a Heizenergieverbrauch) als die Gebäude des Spar- und Bauvereins (56-69 kWh/m²a), in denen z.B. nur die Verglasungen der alten Fensterrahmen ausgetauscht wurden. Vor der Sanierung lag der Verbrauch im Mittel noch über 140 kWh/m²a.

Die beiden Wohnungsbaugesellschaften haben damit wertvolle Erfahrungen bei Realisierung umfangreicher energetischer Komplettsanierungen mit deutlich besserem Standard als nach den gesetzlichen Vorschriften gesammelt. Die Beeinträchtigung der Mieter konnte dabei durch eine intensive Betreuung während der Sanierungsphase so gering wie möglich gehalten wurde. Auch künftig sollen Sanierungen nach Möglichkeit auf einem vergleichbaren Niveau realisiert werden.

Das Monitoring der Verbrauchsdaten ergab eine steigende Bedeutung des Warmwasserverbrauchs: sein prozentualer Anteil am Energieverbrauch stieg von 10-15% auf 30-40%. Mit etwa 30 kWh/m²a liegt er nach der Sanierung durch die Speicher und Verteilungsverluste auch absolut etwa 50% höher als vorher.

Der Verzicht auf eine kontrollierte Lüftung führte, soweit bisher erkennbar, zu keinerlei Problemen. Stichprobenhafte Feuchtemessungen ergaben im Mittel unproblematische Werte.

Auch **private Bauherren** nehmen am Projekt teil: insgesamt werden drei Einfamilienhäuser und fünf Mehrfamilienhäuser mit 27 Wohnungen saniert. Die Heizung erfolgt hier ebenfalls durch Fernwärme oder Holzpelletkessel. In drei Gebäuden wurde zusätzlich eine Solaranlage zur Warmwasserbereitung installiert. Aussagen zur Energieeinsparung sind hier noch nicht möglich, da die Verbrauchsdaten bisher nicht ausgewertet wurden. Es werden aber ähnliche Einsparungen erwartet wie bei den Wohnungsbaugesellschaften, erste Ergebnisse werden im Herbst erwartet.

Schließlich nehmen noch neun Objekte der **Stadtwerke Hannover und der Landeshauptstadt** an ACT2 teil. Von vier Projekten liegen bereits Ergebnisse vor:

Im Lister Bad konnte durch einen Solarabsorber die Hälfte der Energie zur Beckenbeheizung eingespart werden.

Im Bauhof Burgweg wurde ein Pelletkessel installiert, der seit 2 Jahren rund 50% des Heizenergiebedarfs abdeckt.

Der Absatz des Holzenergiezentrums der Stadtwerke Hannover konnte seit 2008 fast verdoppelt werden. 2009 wurden über 1500 Tonnen Scheitholz, Holzpellets und Hackschnitzel abgesetzt und außerdem interessierte Kunden in einem Informationszentrum zum Thema „Heizen mit Holz“ beraten.

Die Stadtwerke haben eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 75 kW installiert, deren Stromerzeugung im ersten Betriebsjahr die Erwartungen mit 75.000 kWh um etwa 15% übertroffen hat.

2 Kurzfassung

Im Rahmen des ACT2-Projekts werden in Hannover insgesamt 50 Gebäude mit 382 Wohnungen und etwa 24.000 m² Wohnfläche energetisch saniert, wovon der überwiegende Teil gehört zwei Wohnungsbaugesellschaften gehört. In allen Gebäuden wurde bzw. wird eine energetische Komplettsanierung durchgeführt. Mit 14-16 cm Dämmstärke für die Außenwände bzw. 20 cm in der obersten Geschossdecke werden die gesetzlichen Anforderungen für Neubauten erreicht bzw. übertroffen. Die Dämmmaßnahmen werden durch die Umstellung auf umweltfreundliche Heizsysteme (Fernwärme, Pelletheizungen) ergänzt.

Die bisher ausgewerteten Verbrauchsdaten aus 2 oder 3 Heizperioden ergeben Heizenergieeinsparungen, die mit 50-70% deutlich höher liegen als bei üblichen Sanierungen. Der Verbrauch konnte von über 140 kWh/m²a auf 45-70 kWh/m²a reduziert werden.

Von weiteren Objekten auch privater Bauherren werden die Monitoringergebnisse im Herbst vorliegen.

1 Summary

As part of the act2 project, a total of 50 buildings in Hannover (encompassing 382 dwelling units and around 24,000 m² of living space) have undergone energy efficiency refurbishment. The majority – 39 multiple-occupancy dwellings with 340 dwelling units and 21,000 m² of living space – are owned by two **housing-development companies**, *Gundlach GmbH & Co. KG* and *Spar- und Bauverein eG*. In all of the buildings, full refurbishment has been (or will be) carried out to a standard considerably higher than that required by law: with an insulation thickness of 14-16 cm for the outer walls and 20 cm for the top-floor ceilings, and with windows renovated and cellar ceilings insulated, even the requirements stipulated for new buildings under German energy-saving regulations have been exceeded.

The refurbishment work on multiple-occupancy dwellings has seen single-storey gas heating replaced by a central heating and hot-water supply system. Most buildings have been connected to district heating systems, which are far more environmentally sound than gas heating owing to the high proportion of cogeneration involved. Under the Concerto project, even wood pellets have been used to fuel a combined heat and power station, so that – on paper at least – these buildings are virtually carbon-neutral in their operation. A shared central-heating plant with a wood pellet-fired boiler system went into service, supplying eight buildings, and one building has, since 2009, been heated using a ground source heat pump with a peak load gas boiler.

For 25 multiple-occupancy dwellings with district heating, consumption data covering two or three heating seasons has already been analysed. Although, to date, measured levels of consumption are somewhat higher than predicted, 50-70 per cent heating energy savings indicate that these buildings are considerably outperforming conventionally refurbished ones. Owing to rather more ambitious measures (complete window replacement with a heat transfer coefficient of 1.3; optimisation of thermal bridges), *Gundlach's* properties achieve a superior standard (45-58 kWh/m²a heating-energy consumption) to the buildings of the *Spar- und Bauverein* (56-69 kWh/m²a) in which, for example, only the glass in the old window frames has been replaced, and critical thermal bridges have been taken into account only as dictated by building-physics requirements. Prior to refurbishment, average consumption across all 25 buildings was above 140 kWh/m²a.

Both of these housing-development companies have thus gained valuable experience in carrying out full energy efficiency refurbishment to an appreciably higher standard than that required by the statutory regulations. Inconvenience to tenants was kept to a minimum owing to their provision with intensive support while the work was being done. The intention is that future refurbishment measures should also be undertaken to a comparable standard.

Monitoring of consumption data has revealed, as would be expected in buildings that have undergone energy efficiency refurbishment, that hot-water consumption is of increasing importance: the proportion of energy use it accounts for rose from 10-15 per cent to 30-40 per cent. At around 30 kWh/m²a it is, post-refurbishment, around 50 per cent higher than before in absolute terms owing to the poorer efficiency of hot-water storage tanks and higher distribution losses.

There is as yet no indication that dispensing with controlled ventilation has resulted in any difficulties. Average humidity, as revealed by sampling, was not at a level that should pose any problems.

Private house-builders are also taking part in the project: a total of four detached and seven multiple-occupancy dwellings (with 38 dwelling units) were refurbished. Part of the heating requirement here is met by district heating or wood pellet-fired boilers. In four buildings, a solar installation was also put in place for water heating. It is not yet possible to draw any conclusions about energy savings, as consumption data have yet to be analysed. It is, however, expected that the saving will be similar to that achieved by the housing-development companies; initial results are expected in the autumn.

Finally, the Concerto-act2 demonstration buildings include nine properties owned by the ***Stadtwerke Hannover AG* energy utility and the City Council**. Results are already available for four projects:

In the Lister Bad outdoor swimming pool, a solar absorber has enabled the energy used for pool heating to be halved.

In the Burgweg depot, a pellet-fired boiler has been installed which has for two years been meeting around 50 per cent of the heating requirements.

Revenue generated by the *Stadtwerke Hannover AG's* Wood Energy Centre has been almost doubled since 2008. In 2009, over 1,500 tonnes of firewood, wood pellets and woodchips were sold, with an information centre advising interested customers on heating with wood.

A photovoltaic plant with an output of 75 kW has been installed by the *Stadtwerke*. Power generation from this facility has, at 75,000 kWh in its first year of operation, exceeded expectations by 15 per cent.

2 Brief summary

As part of the act2 project, a total of 50 buildings in Hannover (with 382 dwelling units and around 24,000 m² of living space, for the most part owned by two housing-development companies) underwent energy efficiency refurbishment. In all cases, full refurbishment was (or will be) carried out while the dwellings were occupied. With an insulation thickness of 14-16 cm for the outer walls and 20 cm for the top-floor ceilings, the statutory requirements for new buildings were either met or exceeded. To complement these insulation measures, conversion to environmentally friendly heating systems (pellet heating and district heating from biomass) took place. The consumption data analysed to date – covering either two or three heating seasons – indicate heat energy savings that, at 50-70 per cent, are far higher than those for buildings refurbished in the usual way. It proved possible to reduce consumption from more than 140 kWh/m²a down to 45-70 kWh/m²a. Monitoring outcomes for other properties, including those of private house-builders, will be available in the autumn.