

# Im Strom der Wärmewende

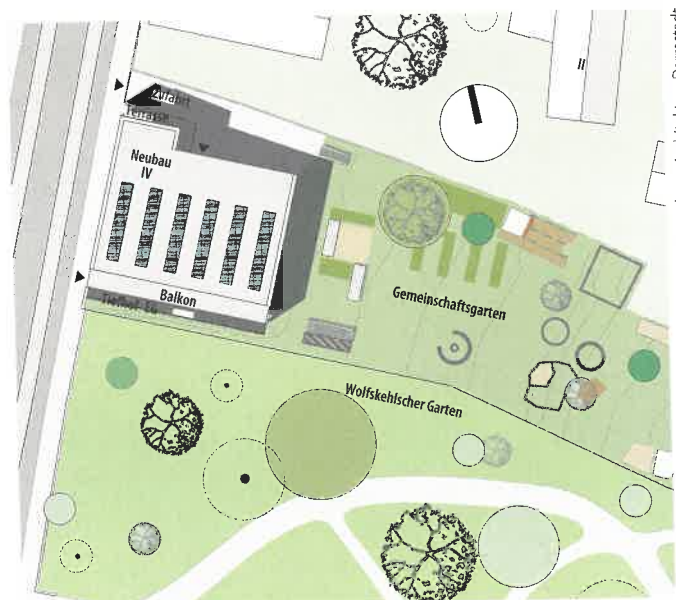
Bild: Thomas Ott

**LOW-TECH-GENOSSENSCHAFTSBAU MIT INFRAROT-HEIZSYSTEM** Sowohl der Wandel von fossilen Energieträgern hin zu strombasierten Heizkonzepten als auch die zunehmend komplexeren Anlagenkomponenten gaben beim Neubau eines Mehrfamilienhauses in Darmstadt den Anstoß, für die Beheizung und die Bereitstellung von Warmwasser radikal andere Wege zu beschreiten. Man sparte sich die Kosten für einen Heizraum mit Wärmepumpe, Speicher, Verteilleitungen usw. und installierte stattdessen in den Räumen an der Decke Infrarot-Heizstrahler. In den Bädern sorgen elektrische Durchlauferhitzer für Warmwasser und in den Küchen wird das heiße Spülwasser aus Untertischboilern gezapft. Dem nicht genug, folgt das Vermietkonzept dem Prinzip von Genossenschaftswohnungen, was stabile Mietkosten garantiert. Claudia Siegele

□ Klingt verlockend – man zahlt eine Einlage in Höhe von 1000 Euro pro Quadratmeter und wohnt fortan für 13 bis 15 Euro Warmmiete unkündbar in zentraler Lage von Darmstadt, quasi umzingelt von Läden und sonstiger gewachsener Infrastruktur, die Straßenbahnlinie vor der Haustür. Keine Abrissbude, kein gesichtsloser Plattenbau – ganz im Gegenteil: ein moderner, viergeschossiger Massivbau in Stahlbetonbauweise, das Flachdach üppig mit PV-Modulen bestückt. Zeitgemäße Architektur ohne Schnickschnack, mit großzügigen Laubengängen zur Nordseite und Balkonfassade nach Süden, unverbaubarer Ausblick auf uralte Bäume und das Grün eines denkmalgeschützten Parks inklusive.

## Per Einlage zum Mietgenossen

Aber wie geht das? Wo liegt hier, bitteschön, der Hund begraben: Das kann im eiskalten Spekulationszeitalter mit zerbrochenem Mietspiegel doch gar nicht sein? Doch, kann es – dank eines über hundert Jahre alten Wohnungsbaukonzepts namens Genossenschaft. Das Prinzip: Mit der gezahlten Einlage wird man Mietgenosse und eine Art Teilhaber an der so mitfinanzierten Wohnung bzw. dem gesamten Gebäude. Der Mietver-



1 Lageplan, M 1:1000

Bild: werkum Architekten, Darmstadt

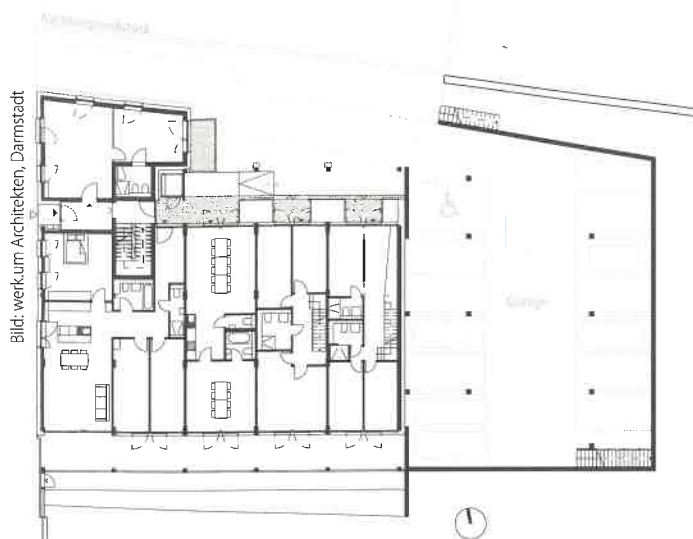
trag heißt in diesem Fall Nutzungsvertrag – ein kleiner, aber feiner Unterschied: Zwar bleibt die Wohnung „gemietet“, aber gegenüber einem klassischen Mietverhältnis sichert man sich mit der Einlagezahlung begehrte Wohnvorteile. Kündigung wegen Eigenbedarfs? Geht nicht. Schicksalsergebene Mieterhöhung? Gibt's nicht. Denn man ist Miteigentümer, hat Mitbestimmungsrechte, profitiert von Gemeinschaftseinrichtungen und kann das Nutzungsrecht an „seiner“ Wohnung vererben. Der erste Schritt zur Suffizienz: Nachverdichtung.

Mit eben dieser Idee, die finanziellen Mittel für den Bau des Mehrfamilienhauses K76 im Stadtteil Bessungen durch die Gründung einer Genossenschaft und die damit einhergehenden Einlagen interessierter Wohnungssuchender aufzubringen, kam das Vorhaben zweier Architekten des Darmstädter Architekturbüros werk.um ins Rollen, für sich selbst und bis zu 13 weitere Interessenten bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Thomas Lückgen und Arne Steffen sowie ein weiterer befreundeter Mitstreiter suchten und fanden schließlich das Grundstück in der Karlstraße 76, auf dem ein verwelktes und verwohntes Zweifamilienwohnhaus aus den 1960er-Jahren einen Käufer suchte, weil die Erben sich lieber den Geldwert als die Renovierungsarbeiten teilen wollten. Mit der Überlegung, an die Stelle des Häuschens ein Haus zu setzen und somit der Nachverdichtung an diesem wertvollen und perfekt erschlossenen Stadtraum zu genügen, war bereits der erste „suffiziente Gedanke“ vollzogen, dem jedoch noch viele weitere folgen sollten.

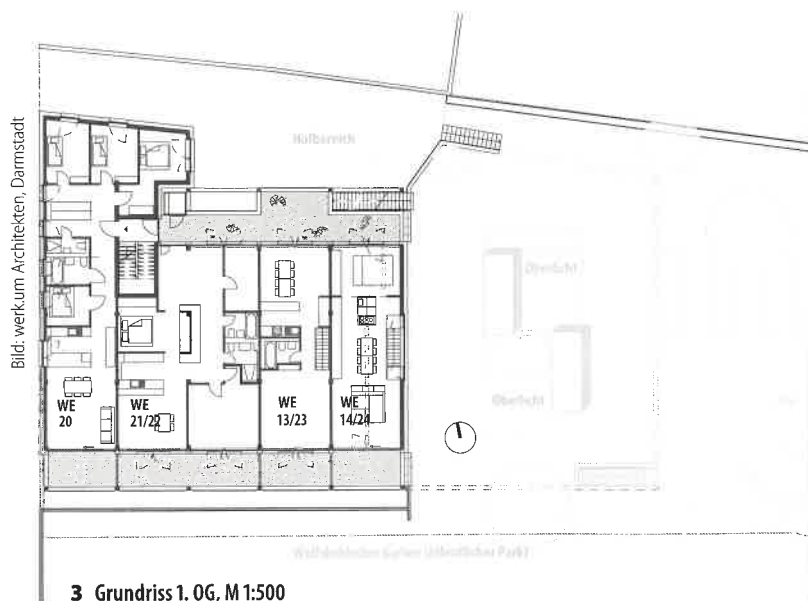
### Vor dem Einzug: Wände verschieben

Insgesamt 1360 m<sup>2</sup> Wohnfläche verteilt auf vier Geschosse gaben das Baufenster, die Höhenvorgaben und die Geschossflächenzahl her. Genug Raum für 15 Wohneinheiten, die sich aber auch vermehren oder verringern können. Ganz nach Bedarf und nach Wunsch. Wobei diese Flexibilität der Wohnungsaufteilung ihren größten Reiz natürlich in der Phase der (roh-)baulichen Jungfräulichkeit zu entfalten wusste. Denn jeder weiß: Wenn die Wände erst einmal stehen, die Böden verlegt und die Türen eingebaut sind, verlangen auch Trennwände in Trockenbauweise eine gewisse Überwindung und Anstrengung ab, um sich versetzen zu lassen. Aber die Stahlbetonweise in Kombination mit Last abtragenden Stützen, dem Erschließungsprinzip mittels Laubengang und der schottenartigen Wohnaufteilung mit Durchwohnen von Nord nach Süd lässt es problemlos zu, die jeweils 60 m<sup>2</sup> großen Grundeinheiten (4,5 × 13,5 m) horizontal und auch vertikal aufzuweiten.

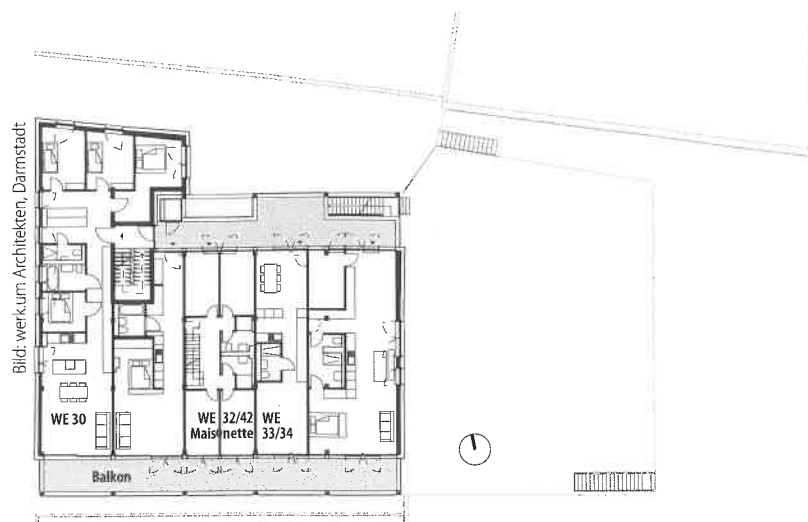
So konnte sich jeder frischgebackene Genosse den Wohnraumbedarf ganz nach eigenem Gusto und seinen finanziellen Möglichkeiten zusammenstellen. Die einen wohnen nun schmal und maisonette, andere bleiben brav im Raster oder durchbrechen dieses frech und ungeniert. Im kleinen Rahmen variabel, also mehr oder weniger erschwänglich, sind folglich auch die Kosten pro Wohnung in Bezug auf den durchschnittlichen Quadratmeterpreis. Einige Wohnungen sind mit 115% bewertet, andere nur mit 80% – je nachdem, ob man das Souterrain mit Lichthof, das Erdgeschoss mit direktem Gartenzugang oder ein Obergeschoss mit Blick über den Park bewohnt. Auch die Entfernung von der Straße und die lichten Raumhöhen beeinflussen den Preis. Ein fairer und marktüblicher Kostenansatz, der zudem die soziale Durchmischung in dem Mehrgeschosswohnhaus sichert.



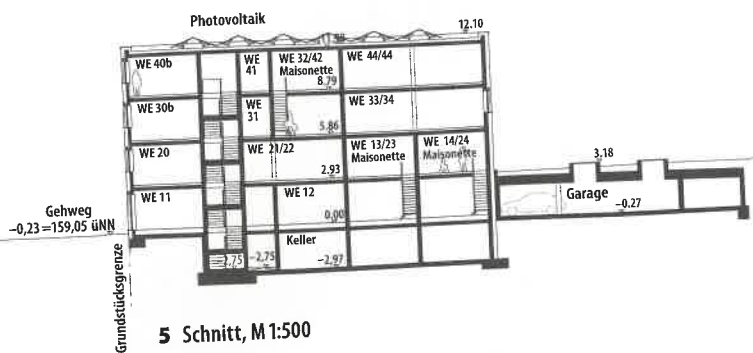
2 Grundriss Erdgeschoss, M 1:500



3 Grundriss 1. OG, M 1:500



4 Grundriss 2. OG, M 1:500



5 Schnitt, M 1:500

Bild: werk.um Architekten, Darmstadt

### Wohnwert auch außerhalb der Wohnung

Insgesamt 2,35 Mio. Euro kostete der Genossenschaftsneubau am Ende (KG 300 + 400) – was sich auf rund 1700 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche verteilt. Wobei diese Rechnung nicht so ganz stimmt, denn da wären ja noch die besagten Gemeinschaftsflächen, die für alle Bewohner – Familien, Singles, Alt und Jung – zugänglich sind und in die Quadratmeterkosten mindernd eingerechnet werden müssten. Wo sich in üblichen Miethäusern neben den Kellerzellen bestenfalls noch ein Waschraum findet, können die Bewohner der K76 e.G. auch eine Gemeinschaftsküche, Gästewohnung, Werkstatt und einen Fitnessraum nutzen. Und nicht zu vergessen: Der riesige, gerade im Werden begriffene Garten hinter dem Haus, für den eine Außenküche, ein Bouleplatz, Sitzecken und Hochbeete geplant sind. Dieser Gemeinsinn, dem diese Treffpunkte und vielseitigen Aktivitäten geschuldet sind, er ist das soziale Herz dieses genossenschaftlichen Wohnkonzeptes und läuft bislang als Motor des Zusammenhalts wie geschmiert.

### Low-Tech-Heizkonzept spart Technikkosten

Dazu trägt übrigens auch das gebäudetechnische Konzept der K76 e.G. bei, das im Sinne der Suffizienz einer gewissen Exotik nicht entbehrt und selbst unter Fachplanern Skepsis hervorgerufen hat, ob das funktionieren kann. Die Bewohner tragen das Experiment überzeugt mit und verstehen sich als exklusive Pioniere für ein Nur-Strom-Heizkonzept, das in Kombination mit dezentralen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

dank Strahlungswärme komfortables Wohnen verspricht. Um möglichst wenig Energie über die Hülle zu verlieren, packten werk.um Architekten das K76 in den massiven Wandbereichen 20 cm dick mit Dämmstoff ein, sparten aber dafür auf verblüffende Weise und ausgesprochen radikal bei der Gebäudetechnik, die bei konventionellen energieeffizienten Gebäudetechniken in der Regel mehr als 20 Prozent der Baukosten ausmacht. Prinzipiell der These folgend, dass die Energiewende es bedingt, dass die heute noch fossil dominierte Energieversorgung in naher Zukunft von Strom für die Beheizung von Gebäuden abgelöst wird, basiert das energetische Konzept des K76 auch auf einer Stromheizung. Allerdings sucht man hier die klassische Wärmepumpe einschließlich Pufferspeicher oder Geothermie vergebens – nicht einmal ein Heizraum ist im Keller zu finden und natürlich auch kein Nah- oder Fernwärmeanschluss. Das Gebäude hängt einzig am Stromkabel der Stadtwerke, deckt allerdings mit der 36,2 kWp PV-Anlage auf dem Dach rund 45% des jährlichen Bedarfs selbst. Ja ... und wie wird nun geheizt, und wo kommt das warme Wasser her?

### Infrarotstrahler und elektrische Durchlauferhitzer

Wärme erzeugen an die Stahlbetondecken montierte Infrarot-Heizelemente, und für warmes Duschwasser sorgen dezentral und wohnungsweise installierte Elektro-Durchlauferhitzer, unterstützt von fünf Liter fassenden Warmwasserboilern. Also eine „Nur-Strom-Heizung“ für ... ja: alles. Die Architekten sehen in dieser Entscheidung die Chance, ein suffizientes Gebäude mit einer einfachen und resilienten Gebäudetechnik zu konzipieren. Um das zu verstehen – und es am Ende auch gut zu finden –, muss man erkennen, dass dieses strombasierte Energieversorgungskonzept zunächst sehr viel einspart: Es entfällt die graue Energie für den Heizraum, es braucht keinen zentralen Wärmeerzeuger inklusive dessen Wartung, keine Wärmequellenschließung (Luft, Wasser, Geothermie), keinen Pufferspeicher, keine Pumpen, keine Ventile, keine Leitungen inklusive Dämmung und einzurechnender Verluste, keine Wärmemengenzähler und keine kostenintensive Ablesung, keinen Heizkreisverteiler, keine Zirkulationsleitungen, keine Fußbo-

Bild: Thomas Ott



7 Die Erschließung erfolgt über sehr breite Laubengänge – hier trifft man sich gerne zu einem Plausch, was der Hausgemeinschaft zugute kommt. Im K76 wohnt niemand so ganz allein.

6 Die Straßenbahn vor der Haustür und einen unverbaubaren Blick vom Balkon auf den Park: Die Lage im Zentrum von Darmstadt könnte kaum besser sein.



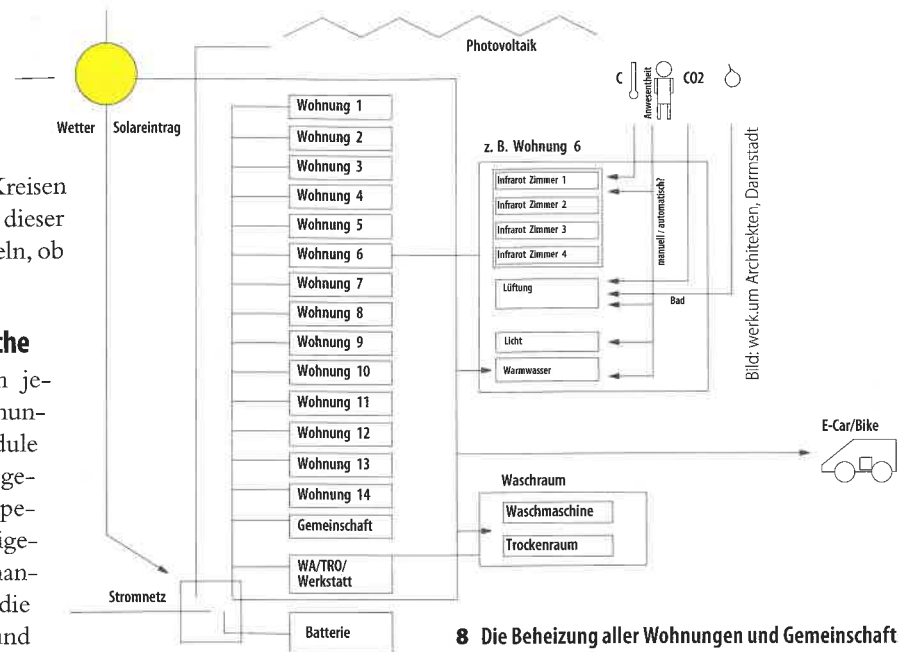
Bild: Thomas Ott

denheizung und auch keinen Heizestrich. Kurzum: Die K76 e.G. ist der Schrecken eines jeden Heizungs- und Sanitärinstallateurs. Entsprechend laut sind aus diesen Kreisen die Bedenken und Einwände gegenüber dieser Lösung, ganz zu schweigen von den Zweifeln, ob so etwas überhaupt funktionieren kann?

### Begleitforschung belegt niedrige Verbräuche

Die installierten Infrarot-Module bringen jeweils 550 Watt – je nach Größe der Wohnungen sind unterschiedlich viele dieser Module pro Wohnung unter der Decke aufputz angebracht. Sie erreichen eine Oberflächentemperatur von maximal 180 °C, was indes am eigenen Körper oder an Gegenständen keine unangenehme Strahlungswärme erzeugt, zumal die Module maximal 15 Minuten am Stück und nur wenige Male am Tag in Betrieb gehen. Damit der Komfort in jedem Fall gewahrt bleibt, sind die Module weder über Betten noch über Essbereichen oder Sitzecken angebracht. Pro Wohnung addiert sich die Heizleistung auf 2,2 bis 3,7 kW. Sowohl der Stromverbrauch der Heizmodule als auch der 21-kW-Durchlauferhitzer wird vom Wohnungsstromzähler erfasst. Die nach EnEV berechneten Verbräuche bleiben aufgrund des guten Dämmstandards und der kompakten Bauform (A/V-Verhältnis: 0,4) ungeachtet des strombasierten Konzeptes auf niedrigem Niveau: Der Endenergiebedarf liegt bei 37 kWh/(m<sup>2</sup>a), der Primärenergiebedarf erreicht wegen des höheren Faktors aufgrund des Energieträgers Strom 63 kWh/(m<sup>2</sup>a). Die ersten Ergebnisse der Begleitforschung, durchgeführt von der Hochschule Konstanz und gefördert mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des BBSR, bestätigen die Berechnungen: Hochrechnungen aus Teilmessungen von 2017/2018 ergeben Heizverbräuche in Höhe von 23,4 kWh/(m<sup>2</sup>a), für die Warmwassererzeugung fallen 6,9 kWh/(m<sup>2</sup>a) an und die dezentralen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung beanspruchen 1,9 kWh/(m<sup>2</sup>a).

**9 Auch die Warmwasserversorgung ist strombasiert: In den Bädern mit Durchlauferhitzern, in den Küchen mit Untertischboilern.**



**8 Die Beheizung aller Wohnungen und Gemeinschaftsräume erfolgt über Infrarot-Heizmodule an den Decken.**

### Bautafel

**Projekt:** Neubau eines Mehrfamilienhauses als Genossenschaftsprojekt mit Suffizienzstrategie in Darmstadt

**Baugemeinschaft:** K76 e. G.

**Architekt:** werk.um Architekten GbR, 64295 Darmstadt, [www.werkum.de](http://www.werkum.de)

**Energieberatung:** Ingenieurbüro Seelbach, 56479 Elsoff

**Fachplanung HLS:** Delta-Tech ITG, 64293 Darmstadt, [www.delta-tech.net](http://www.delta-tech.net)

**Tragwerksplanung:** Prof. Pfeifer und Partner, 64283 Darmstadt, [www.pfeifer-interplan.com](http://www.pfeifer-interplan.com)

**Brandschutz:** Endreß Ingenieurgesellschaft mbH, 60437 Frankfurt am Main, [www.brandschutz-gutachter.de](http://www.brandschutz-gutachter.de)

**Bauzeit:** 2016–2017

**Baukosten (brutto, KG 300–400):** 1724 Euro/m<sup>2</sup>

**Nutzfläche (A<sub>N</sub>):** 1640 m<sup>2</sup>

**Anzahl der Wohnungen:** 15

### Energetisches Konzept und Energiekennwerte

Nur-Strom-Konzept mit Infrarot-Heizsystem (IR-Module, Fa. Vitramo, 550 W Leistung, Oberflächentemp. max. 180 °C) mit insgesamt 2,2 bis 3,7 kW Heizleistung, Warmwasserbereitung über Durchlauferhitzer für Bäder und Warmwasserboiler in Küchen (Fa. Stiebel Eltron), dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, PV-Anlage mit 36,2 kWp

**Primärenergiebedarf gem. Energieausweis:** 63 kWh/(m<sup>2</sup>a)

**Endenergiebedarf gem. Energieausweis:** 37 kWh/(m<sup>2</sup>a)

**spez. Transmissionswärmeverlust HT:** 0,402 W/(m<sup>2</sup>K)

### U-Werte

Außenwände:	0,14 W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand Straßenseite:	0,17 W/(m <sup>2</sup> K)
Boden gegen unbeheizten Keller:	0,13 W/(m <sup>2</sup> K)
Dachfläche:	0,14 W/(m <sup>2</sup> K)
Fenster, dreifach isolierverglast (U <sub>w</sub> ):	0,7–1,0 W/(m <sup>2</sup> K)
(U <sub>g</sub> = 0,6 / Holzrahmen U <sub>f</sub> = 1,0)	
Wärmebrückenzuschlag (pauschal):	0,10 W/(m <sup>2</sup> K)

