

Taruttis, Lisa; Weber, Christoph

Working Paper

Auswirkungen von Energieeffizienz auf Immobilienpreise: Eine Analyse für Schleswig-Holstein, Dithmarschen und Heide

HEMF Working Paper, No. 01/2022

Provided in Cooperation with:

University of Duisburg-Essen, Chair for Management Science and Energy Economics

Suggested Citation: Taruttis, Lisa; Weber, Christoph (2022) : Auswirkungen von Energieeffizienz auf Immobilienpreise: Eine Analyse für Schleswig-Holstein, Dithmarschen und Heide, HEMF Working Paper, No. 01/2022, University of Duisburg-Essen, House of Energy Markets & Finance (HEMF), Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/268018>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



House of
Energy Markets
& Finance

Auswirkungen von Energieeffizienz auf Immobilienpreise: Eine Analyse für Schleswig-Holstein, Dithmarschen und Heide

HEMF Working Paper No. 01/2022

by

Lisa Taruttis

and

Christoph Weber

April 2021

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Open-Minded

Auswirkungen von Energieeffizienz auf Immobilienpreise: Eine Analyse für Schleswig-Holstein, Dithmarschen und Heide

Lisa Taruttis

(CORRESPONDING AUTHOR)

House of Energy Markets and Finance

University of Duisburg-Essen, Germany

Universitätsstr. 12, 45117 Essen

+49-(0)201 / 183-5328

lisa.taruttis@uni-due.de

www.hemf.net

Christoph Weber

House of Energy Markets and Finance

University of Duisburg-Essen, Germany

Dieser Projektbericht ist im Rahmen des Verbundprojektes EnStadt – QUARREE100: *Resiliente, integrierte und systemdienliche Energieversorgungssysteme im städtischen Bestandsquartier unter vollständiger Integration erneuerbarer Energien – Reallabor Rüsdorfer Camp* entstanden.

Für den Inhalt sind ausschließlich die Autoren verantwortlich, die nicht unbedingt die Meinung des House of Energy Markets and Finance wiedergeben.

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Methodik	3
3	Daten.....	6
3.1	Datenquellen und Aufbereitung.....	6
3.2	Deskriptive Statistiken	7
4	Ergebnisse.....	12
4.1	Deutschland.....	13
4.2	Schleswig-Holstein, Dithmarschen und Heide	15
5	Wertsteigerung vs. Investitionskosten.....	17
6	Fazit.....	19
7	Referenzen.....	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Deskriptive Statistiken, deutschlandweit	8
Tabelle 2 Deskriptive Statistiken nach Regionen.....	9
Tabelle 3 Vorhandenes Heizungssystem sowie zugehöriger Energiekennwert und Durchschnittsalter der angebotenen Immobilien in Schleswig-Holstein	10
Tabelle 4 Energieverbrauch in Abhängigkeit von Bauperiode und Modernisierungsstatus in Schleswig-Holstein.....	12
Tabelle 5 Regressionsergebnisse für Deutschland.....	14
Tabelle 6 Regressionsergebnisse für SH, Dithmarschen und Heide	16
Tabelle 7 Richtwerte für Investitionskosten verschiedener Sanierungsmaßnahmen	17
Tabelle 8 Ergebnisse der Nicht-linearen Regression und zugehöriger Multiplikator	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Durchschnittspreis und -alter nach Energieeffizienzklasse in Schleswig-Holstein..	7
---	---

1 Einleitung

Gesamtziel des Projekts „QUARREE100: Resiliente, integrierte und systemdienliche Energieversorgungssysteme im Reallabor Rüssdorfer Kamp“ ist die Entwicklung eines effizienten Energieversorgungskonzeptes, das sowohl zentrale als auch dezentrale regenerative Energiequellen berücksichtigt und das regionale Stromnetz durch eine intelligente Steuerung auf Quartiersebene entlastet. In AB 5 werden dazu vor allem die rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen für die technologieoffene Gestaltung eines 100 % EE Quartiers erarbeitet. Der Lehrstuhl für Energiewirtschaft wirkt bei dem Vorhaben insbesondere bei der Untersuchung der regionalökonomischen Effekte und der Entwicklung von Geschäfts- und Betreibermodellen (AP 5.2 und 5.3) mit. Schwerpunkte liegen im Bereich der Ableitung, Anfangsevaluation und kontinuierlichen Beobachtung von geeigneten Kenngrößen zur Beurteilung der im Rahmen der Demonstration zu erwartenden immobilienbezogenen Entwicklungen (z. B. Zustand und Wert der Immobilien, Energieverbräuche).

Um Preiseffekte für Immobilien in Heide zu identifizieren, welche möglicherweise durch im Projektverlauf geplante energieeffizienzfördernde Maßnahmen entstehen können, wurde ein hedonisches Preismodell aufgestellt. Datengrundlage bieten Immobilienanzeigen der Internetplattform ImmobilienScout24. Die Analyse wird in zwei Schritten durchgeführt, sodass zum einen eine relative Preisänderung in % in Abhängigkeit der zu erwartenden Effizienzsteigerung sowie zum anderen eine absolute Kenngröße zum Vergleich mit benötigten Investitionskosten berechnet werden können.

Im Folgenden werden die zu Grunde gelegte Methodik und die genutzten Daten genauer erläutert. Analyseergebnisse folgen in Kapitel 4. Ein zusammenfassendes Fazit rundet diesen Bericht ab.

2 Methodik

Um Effekte von Energieeffizienz auf die Angebotspreise für Ein- und Zweifamilienhäuser zu identifizieren, schätzen wir ein hedonisches Preismodell im Sinne von Lancaster [1] und Rosen [2]. Ziel ist, den Preisunterschiede zwischen Immobilien durch deren Eigenschaften sowie Charakteristika des Umfelds der Immobilie zu erklären. Im ersten Schritt verwenden wir eine semi-logarithmische Spezifikation, beider der logarithmierte Preis pro Quadratmeter Wohnfläche eines Objekts i an der Stelle (Rasterzelle) k zum Zeitpunkt t durch die folgende Gleichung beschrieben wird:

$$\begin{aligned}
\ln PRICES_{qm} = & \beta_1 ENERGY + \beta_2 HEATING + \beta_3 MODERNIZED \\
& + \beta_4 \ln LIVINGSPACE + \beta_5 \ln LOTSIZE + \beta_6 ROOMS \\
& + \beta_7 CONSTR_{year} + \beta_8 FACILITIES + \beta_9 CONDITION \\
& + \beta_{10} GUESTWC + \beta_{11} CELLAR + \beta_{12} HITS + \beta_{13} ADVDURATION \\
& + \beta_{14} POPDENSITY + \beta_{15} \ln PURCHPOWER \\
& + \beta_{16} NEIGHBORHOOD + \beta_{17} YEAR + \beta_{18} GID + \varepsilon
\end{aligned} \tag{1}$$

Dem Einfluss der Eigenschaft *ENERGY* gilt das Hauptinteresse bei der Untersuchung. Diese Variable ist definiert als der Heizwärmebedarf (Endenergiebedarf) von Objekt *i* in kWh/m²a. Zur Erklärung des Preises werden außerdem verschiedene wertbestimmende Merkmale einer Immobilie, wie die (log.) Grundstücks- und Wohnfläche, die Anzahl der Räume, Baujahr bzw. Konstruktionsperiode sowie verschiedene Indikatoren zur Qualität und Ausstattung des Objektes herangezogen. Weiterhin werden die Bevölkerungsdichte und (log.) Kaufkraft pro Kopf sowie ein Faktor zur Charakterisierung der Bebauung im Umfeld der Immobilie (1-km²-Raster) in das Modell integriert. Anhand der Anzahl der Aufrufe und der Laufzeit der Anzeige auf Immobilienscout24 kontrollieren wir außerdem die Plausibilität des jeweiligen Angebotspreises¹. Fixe Zeiteffekte (Dummy-Variablen) für die Jahre 2015 bis 2019 (mit Referenzgruppe 2014), regionale fixe Effekte auf Gemeindeebene sowie der Fehlerterm der Regression, der sogenannte cluster-robuste Standardfehler zur Korrektur der räumlichen und zeitlichen Korrelation enthält [5], komplettieren das Modell.

Durch Einbeziehen der verschiedenen Merkmale außerhalb des Energieverbrauchs können wir für Preisunterschiede kontrollieren, die durch andere Qualitätsunterschiede als den Energieverbrauch verursacht werden. Die Parameter des Modells werden durch eine Kleinst-Quadrat-Schätzung (OLS) ermittelt. Da wir den (End-)Energieverbrauch in das Modell miteinbeziehen, und nicht etwa die zugehörige Energieeffizienzklasse, erwarten wir, dass der entsprechende Koeffizient β_1 negativ ist. Er kann als Semi-Elastizität wie folgt interpretiert werden: Sinkt der Energieverbrauch [und steigt damit die Energieeffizienz] um eine Einheit (1 kWh/m²a), so erhöht sich der Haus(angebots)preis um $100 \cdot |\beta_1|$ Prozent. Damit wird es möglich, eine relative Preisänderung in Abhängigkeit der zu erwartenden Effizienzsteigerung zu berechnen.

Um im zweiten Schritt die errechnete Hauswertsteigerung mit den benötigten Investitionskosten zu vergleichen, verwenden wir ein leicht abweichendes Modell, welches durch die Gleichung

¹ Siehe [3,4].

(2), bzw. äquivalent dazu durch Gleichung (3) beschrieben werden kann. Geschätzt werden die Parameter der Regression mit Hilfe eines nicht-linearen Schätzers (NLS)².

$$\begin{aligned} \ln(\text{PRICES}_{\text{sqm}} + \tilde{\beta}_1 \text{ENERGY}) \\ = \tilde{\beta}_2 \text{HEATING} + \tilde{\beta}_3 \text{MODERNIZED} + \tilde{\beta}_4 \ln \text{LIVINGS}_{\text{SPACE}} \\ + \tilde{\beta}_5 \ln \text{LOTSIZE} + \tilde{\beta}_6 \text{ROOMS} + \tilde{\beta}_7 \text{CONSTR}_{\text{year}} + \tilde{\beta}_8 \text{FACILITIES} \\ + \tilde{\beta}_9 \text{CONDITION} + \tilde{\beta}_{10} \text{GUESTWC} + \tilde{\beta}_{11} \text{CELLAR} + \tilde{\beta}_{12} \text{HITS} \\ + \tilde{\beta}_{13} \text{AVD}_{\text{DURATION}} + \tilde{\beta}_{14} \text{POP}_{\text{DENSITY}} + \tilde{\beta}_{15} \ln \text{PURCH}_{\text{POWER}} \\ + \tilde{\beta}_{16} \text{NEIGHBORHOOD} + \tilde{\beta}_{17} \text{YEAR} + \varepsilon \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{PRICES}_{\text{sqm}} = -\tilde{\beta}_1 \text{ENERGY} + \exp(\tilde{\beta}_2 \text{HEATING} + \tilde{\beta}_3 \text{MODERNIZED} \\ + \tilde{\beta}_4 \ln \text{LIVINGS}_{\text{SPACE}} + \tilde{\beta}_5 \ln \text{LOTSIZE} + \tilde{\beta}_6 \text{ROOMS} \\ + \tilde{\beta}_7 \text{CONSTR}_{\text{year}} + \tilde{\beta}_8 \text{FACILITIES} + \tilde{\beta}_9 \text{CONDITION} \\ + \tilde{\beta}_{10} \text{GUESTWC} + \tilde{\beta}_{11} \text{CELLAR} + \tilde{\beta}_{12} \text{HITS} + \tilde{\beta}_{13} \text{AVD}_{\text{DURATION}} \\ + \tilde{\beta}_{14} \text{POP}_{\text{DENSITY}} + \tilde{\beta}_{15} \ln \text{PURCH}_{\text{POWER}} \\ + \tilde{\beta}_{16} \text{NEIGHBORHOOD} + \tilde{\beta}_{17} \text{YEAR} + \varepsilon) \end{aligned} \quad (3)$$

Dieses Modell spiegelt nun direkt wider, dass sich der Energieverbrauch (fast) proportional auf die effektiven Gesamtkosten eines Hauses auswirkt. In einer Immobilienbewertung aus einer Total-Cost-of-Ownership-Perspektive ist daher zu erwarten, dass der Energieverbrauch linear zu den Wohnkosten beiträgt (linke Seite von Gl. (2)). Der Koeffizient $\tilde{\beta}_1$ wird nun voraussichtlich positiv sein – die bei einem höheren Energieverbrauch zu erwartende negative Wirkung auf die Hauspreise ist in dem negativen Vorzeichen in Gl. (3) enthalten, das sich nach Umformung der Gleichung ergibt. Dieser Koeffizient $\tilde{\beta}_1$ kann direkt als monetäre Auswirkung auf die Gesamtkosten in Euro pro Einheit Endenergieverbrauchs interpretiert werden, da sowohl die Angebotspreise als auch der Energieverbrauch auf die Wohnfläche in Quadratmeter normiert sind.

In dieser kostenbasierten Perspektive spiegelt $\tilde{\beta}_1$ den durchschnittlichen Preis pro Energieeinheit multipliziert mit einem Barwertfaktor (Gegenwartswert einer regelmäßigen jährlichen Zahlung) wider. Dieser Multiplikator kann durch Gl. (4) bestimmt werden und entspricht dem monetären Zuwachs im Hauswert pro einem Euro Rückgang der jährlichen Energiekosten.

² Siehe [6].

$$\text{Multiplikator} = \frac{\tilde{\beta}_1}{\text{Ø Preis für Heizenergie}} a \quad (4)$$

Mit Hilfe dieses Multiplikators können wir die Investitionskosten, die für einen bestimmten Betrag an Energiekosteneinsparung erforderlich sind, leicht mit dem Anstieg der Immobilienwerte vergleichen. Gleichzeitig können die für diesen Energiemultiplikator ermittelten Werte mit Mietmultiplikatoren verglichen werden, die in der Praxis häufig zur Bewertung der Preise für vermietete Gebäude verwendet werden [7].

3 Daten

Unser Datensatz kombiniert Informationen auf Mikroebene über Preise und Merkmale von Gebäuden mit Bevölkerungs- und Nachbarschaftsmerkmalen auf einer 1 km²-Rasterebene. Im Fokus stehen Schleswig-Holstein sowie der Landkreis Dithmarschen, in dem Heide als Kreisstadt fungiert. Dennoch werden auch Daten für ganz Deutschland für einen allgemeinen Vergleich der relativen Preisänderungen herangezogen.

3.1 Datenquellen und Aufbereitung

Informationen zu Preisen und Eigenschaften der Wohnhäuser stammen aus dem RWI-GEO-RED-Datensatz [8], der auf Daten der Internetplattform ImmobilienScout24 (IS24) basiert. Da das primäre Interesse der Untersuchung auf der Energieeffizienz liegt, wird der Datensatz auf Immobilienanzeigen, die von Mai 2014 bis Dezember 2018 geschaltet wurden, begrenzt. Diese spezielle Restriktion wird verwendet, weil am 1. Mai 2014 eine neue Revision der Energieeinsparverordnung [9] in Kraft getreten ist, die die Deklaration des Energieverbrauchs in Immobilienanzeigen für Verkäufer verbindlich vorschreibt. Durch diese Einschränkung des Datensatzes verringern wir die Wahrscheinlichkeit einer Selektionsverzerrung. Nichtsdestotrotz fehlt in etwa 40% der Anzeigen ein entsprechender Energiekennwert, weshalb die Stichprobe zur Berechnung deutlich reduziert wird.

Darüber hinaus entfernen wir Ausreißer auf Basis des 1. und 99. Perzentils von Preis, Wohn- und Grundstücksfläche und schließen auch alle Beobachtungen mit fehlenden Werten für Hauptvariablen, z.B. Energieverbrauch, Preisvorstellung und Wohnfläche, aus. Für alle Faktorvariablen, die den Zustand des Objektes anzeigen, fügen wir die Ausprägung "unbekannt" für fehlende Werte hinzu, um nicht zu viele Beobachtungen aufgrund von fehlenden Variablen zu verlieren.

Wir konzentrieren uns auf Ein- und Zweifamilienhäuser im Gebäudebestand, die zwischen 1900 und 2010 gebaut wurden.

Sozioökonomische Daten auf 1km²-Rasterebene stammen aus dem RWI-GEO-Grid-Datensatz [10], der auf Daten der microm-Micromarketing-Systeme und Consult GmbH basiert, einem auf Regionalanalysen spezialisierten Marktforschungsunternehmen [11]. Unser Datensatz umfasst neben der Einwohnerzahl auch die Gesamtkaufkraft pro Quadratkilometer. Außerdem verwenden wir Informationen über den vorherrschenden Gebäudetyp innerhalb einer Rasterzelle, um die Nachbarschaft zu beschreiben, in der sich die angebotene Immobilie befindet. Die Daten liegen bis 2017 vor und werden mit einem Lag von einem Jahr mit den Immobiliendaten verknüpft.

Unsere endgültige Stichprobe für Deutschland enthält nach allen Aufbereitungsschritten nun 544.019 Beobachtungen, verteilt auf 78.501 Rasterzellen. Auf Schleswig-Holstein entfallen 37.831 Objekte, Dithmarschen können 2.763 Immobilien zugeordnet werden. Für Heide selbst werden noch 320 Immobilienanzeigen im Datensatz geführt.

3.2 Deskriptive Statistiken

Energieeffiziente Häuser sind im Durchschnitt teurer als ineffiziente, aber gleichzeitig sind sie meist jünger, in einem besseren Gesamtzustand³ und haben möglicherweise ein neueres Heizsystem oder andere Besonderheiten. Abbildung 1 zeigt die Beziehung zwischen Immobilienpreis,⁴

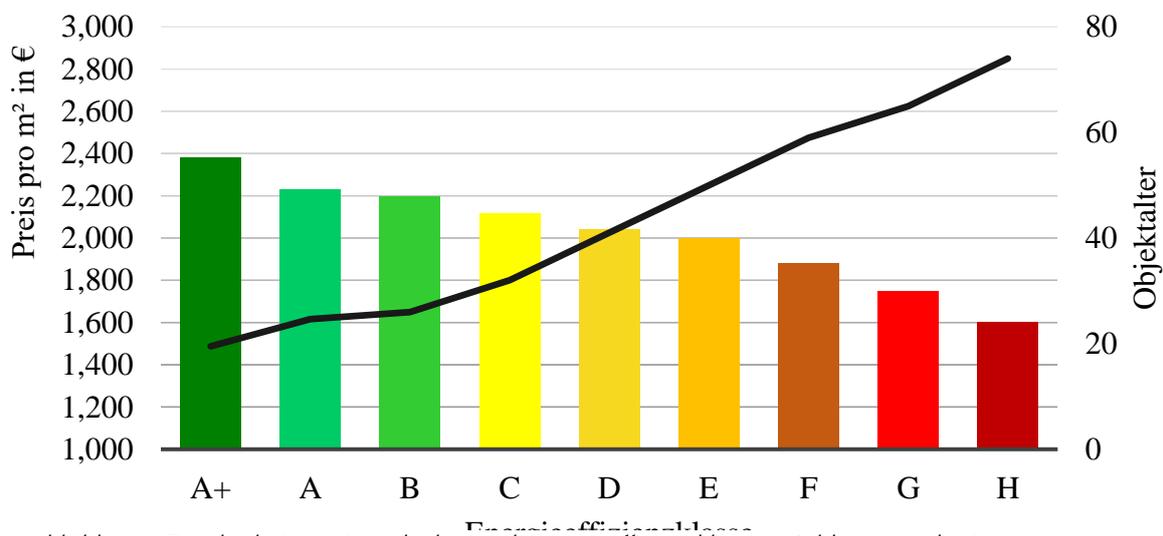


Abbildung 1 Durchschnittspreis und -alter nach Energieeffizienzklasse in Schleswig-Holstein

³ Nach eigenen Angaben der Verkäufer in der jeweiligen Immobilienanzeige.

⁴ Hierbei handelt es sich um den Angebotspreis in der Immobilienanzeige – der tatsächliche Transaktionspreis kann aufgrund von Verhandlungen zwischen Käufer und Verkäufer davon abweichen (i.d.R. nach unten).

Energieeffizienz und Alter der Häuser für Schleswig-Holstein. Die Höhe der Balken beschreibt den Durchschnittspreis pro Quadratmeter, die Farben entsprechen der Energieeffizienzklasse und die schwarze Linie gibt das mittlere Objektalter an. In unserer Stichprobe wurde ein durchschnittliches Einfamilienhaus der Kategorie "D" in den 1980er Jahren gebaut, hat einen durchschnittlichen Energieverbrauch⁵ von 116 kWh/m²a und wird für 2.041 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche angeboten. Für Dithmarschen ergibt sich ein ähnliches Bild, jedoch liegen die Preise grundsätzlich bis zu 500 Euro pro Quadratmeter unter dem Level für ganz Schleswig-Holstein. In Heide wurden bei Immobilienscout24 keine Häuser der Klasse A+ und nur eins der Klasse A angeboten, weshalb ein Vergleich hier nicht statistisch aussagekräftig ist.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über deskriptive Statistiken für die wichtigsten gebäudebezogenen und sozioökonomischen Variablen, die in unserem Regressionsmodell enthalten sind. Ergebnisse beziehen sich hier auf den gesamten, deutschlandweiten Datensatz. Der durchschnittliche Energieverbrauch der Häuser in Deutschland entspricht mit 171 kWh/m²a der Energieeffizienzklasse F. Die Preise liegen zwischen 111 und 9.019 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche, was als starker Indikator für ein gemischtes Anzeigenportfolio dient, das Immobilien aller Preisklassen umfasst. In unserer Stichprobe wird die Durchschnittsimmobilie für 2.049 Euro pro Quadratmeter angeboten, sie ist 55 Jahre alt und hat eine Wohnfläche von 157 m². Verkaufsanzeigen sind durchschnittlich etwa 1,7 Monate online.

Tabelle 1 Deskriptive Statistiken, deutschlandweit

Merkmal	Anzahl	Mittelw.	Std.abw.	Min	Max	Median	Einheit
<i>Preis</i>	544.019	2.049	1.155	111	9.019	1.826	€/m ²
<i>Energieverbrauch</i>	544.019	171	88	5	600	154	kWh/m ² a
<i>Alter</i>	521.779	55	33	11	221	49	2020 = 1
<i>Wohnfläche</i>	544.019	157	55	62	400	145	m ²
<i>Grundstücksfläche</i>	534.509	757	568	47	3.962	630	m ²
<i>Anzahl der Räume</i>	543.913	6	2	1	25	5	
<i>Aufrufe der Anzeige</i>	544.019	2.175	2.769	1	350.316	1.343	
<i>Anzeigendauer</i>	544.019	1,74	2,11	0,03	18,30	1,00	Monate
<i>Bevölkerung</i>	544.019	1.628	1.633	10	23.726	1.100	EW/km ²
<i>Kaufkraft</i>	542.917	23.195	4.025	10.222	63.273	22.554	€/EW

Eigene Berechnungen.

⁵ Nicht in Grafik enthalten.

Bei der Betrachtung der soziodemographischen Merkmale – insbesondere bei der maximalen Bevölkerungsdichte von 23.726 – ist es wichtig zu berücksichtigen, dass diese Angaben pro 1 km²-Rasterzelle gemacht werden und unbewohnte Rasterzellen⁶ hierbei ignoriert werden. Die durchschnittliche Bevölkerungsdichte pro Quadratkilometer beträgt 1.628 Einwohner; das Minimum liegt bei 10 (aus Datenschutzgründen). Die Kaufkraft pro Kopf liegt durchschnittlich bei etwa 23.200 Euro.

Deskriptive Statistiken für Schleswig-Holstein, Dithmarschen und Heide werden in Tabelle 2 präsentiert. Der Durchschnittspreis pro Quadratmeter Wohnfläche der angebotenen Immobilien liegt in Schleswig-Holstein etwa 130 Euro unter dem bundesdeutschen Schnitt. In Dithmarschen und auch Heide ist der Preis nochmal deutlich geringer – Immobilien können hier durchschnittlich für 1.200 bis 1.300 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche erworben werden.

Der Energieverbrauch entspricht in Schleswig-Holstein dem Durchschnitt des gesamtdeutschen Datensatzes. In Dithmarschen und Heide liegt der durchschnittliche Verbrauch um etwa 10 bzw. 20 kWh/m²a höher. Außerdem sind angebotene Immobilien in Dithmarschen und Heide rund 10 Jahre älter als Immobilien in SH bzw. ganz Deutschland. Auch die Wohnfläche in Heide ist mit 134 m² etwas kleiner als im gesamten Kreis und Bundesland. Anzeigen sind bei Immobilien-Scout24 durchschnittlich 2 (SH) bis 2,7 (Dithmarschen) Monate online.

Tabelle 2 Deskriptive Statistiken nach Regionen

<i>Anzahl</i>	Schleswig-Holstein		Dithmarschen		Heide	
	37.831		2.763		320	
	Mittelw.	Std.abw.	Mittelw.	Std.abw.	Mittelw.	Std.abw.
<i>Preis</i>	1.916	875	1.199	516	1.300	447
<i>Energieverbrauch</i>	172	85	180	82	194	89
<i>Alter</i>	52	31	62	35	63	30
<i>Wohnfläche</i>	148	61	149	65	134	62
<i>Grundstücksfläche</i>	826	559	929	583	659	361
<i>Anzeigendauer</i>	2,02	2,19	2,70	2,80	2,31	2,46
<i>Bevölkerung</i>	1.352	1.319	794	807	1.977	1.116
<i>Kaufkraft</i>	23.190	4.052	20.480	2.105	21.140	2.846

Eigene Berechnungen.

⁶ Z.B. Wald- und Wiesenflächen, Felder, Gewässer etc.

Bei der durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von 794 EW/km² wird deutlich, dass Dithmarschen als ländliche Region beschrieben werden kann. In der Kreisstadt Heide leben knapp 2.000 Einwohner auf einem Quadratkilometer. Damit liegt der Wert nur etwa 600 EW/km² unter dem von Kiel⁷. Die durchschnittliche Kaufkraft pro Kopf entspricht in SH dem Bundesdurchschnitt; in Heide haben die Einwohner etwa 2.000 Euro weniger zur Verfügung.

Ein Hauptfaktor, der in direktem Zusammenhang mit der Energieeffizienz steht, ist das installierte Heizsystem. Gerade bei älteren Immobilien, die noch nicht oder nur teilweise saniert wurden, kann das Heizsystem große Auswirkungen auf den Endenergieverbrauch haben. Tabelle 3 gibt daher den Energieverbrauch und das Alter in Abhängigkeit des in der Immobilienanzeige angegebenen Heizungssystems für Schleswig-Holstein an.

Tabelle 3 Vorhandenes Heizungssystem sowie zugehöriger Energiekennwert und Durchschnittsalter der angebotenen Immobilien in Schleswig-Holstein

Heizungstyp	N		Ø Energieverbrauch in kWh/m ² a	Ø Alter
	total	in %		
<i>BHKW</i>	75	0,20	120	34
<i>Elektro-Heizung</i>	185	0,49	165	58
<i>Etagenheizung</i>	165	0,44	188	71
<i>Fernwärme</i>	1.168	3,09	126	38
<i>Fußbodenheizung</i>	818	2,16	108	30
<i>Gasheizung</i>	4.172	11,03	156	49
<i>Holzpellettheizung</i>	57	0,15	158	57
<i>Nachtspeicheröfen</i>	171	0,45	187	66
<i>Ofenheizung</i>	270	0,71	218	70
<i>Ölheizung</i>	2.229	5,89	205	59
<i>Solarheizung</i>	16	0,04	67	40
<i>Wärmepumpe</i>	185	0,49	47	25
<i>Zentralheizung*</i>	25.057	66,23	177	53
<i>unbekannt</i>	3.263	8,63	172	53

Eigene Berechnungen. *Hauptenergieträger unbekannt.

Häuser, die Wärmepumpen einsetzen, sind im Durchschnitt die effizientesten Immobilien in unserer Stichprobe, während das Heizen mit einem Ofen zum höchsten Energieverbrauch beiträgt,

⁷ In Kiel beträgt die durchschnittliche Bevölkerungsdichte im Datensatz 2.656 EW/km².

gefolgt von Öl-, Nachtspeicher- und Etagenheizungen. Ein ähnliches Bild ergibt sich beim Durchschnittsalter der angebotenen Immobilien. Häuser, die mit Wärmepumpen ausgestattet sind, sind im Schnitt 25 Jahre alt, während Immobilien mit Ofen- und Etagenheizungen mit rund 70 Jahren am ältesten sind. Den größten Anteil in allen Regionen machen Zentralheizungen aus. Der durchschnittliche Energieverbrauch liegt hier bei 177 kWh/m²a, was der Energieeffizienzklasse F entspricht. Unser Datensatz gibt zwar keine Auskunft über den Hauptenergieträger, basierend auf Daten aus 2019 und 2020 kann aber geschätzt⁸ werden, dass ca. 70 % aller Zentralheizungen in Schleswig-Holstein mit Gas und etwa 25 % mit Öl befeuert werden. Ungefähr 2,5 % aller Zentralheizungen in Ein- und Zweifamilienhäusern werden mit Fernwärme versorgt.

Bei dem teilweise hohen Durchschnittsalter liegt es nahe, dass die ein oder andere Immobilie bereits saniert wurde. Tabelle 4 zeigt hierzu den Anteil der Immobilien verschiedener Baualterklassen, die zwischen 2000 und 2010 saniert wurden. Effizienzverbesserungen lassen sich hier bei renovierten Objekten aus allen Konstruktionsphasen erkennen. Deutliche Effizienzsteigerungen von mehr als 40 kWh/m²a finden sich vor allem in Gebäuden, die vor 1960 erbaut wurden. In unserem Datensatz wurde etwa ein Fünftel aller angebotenen Wohnhäuser renoviert und es gibt Hinweise darauf, dass zumindest in einigen Fällen nachhaltige Energiesysteme wie PV-Anlagen, Holzpellettheizungen oder Wärmepumpen bei der Modernisierung installiert wurden.

Ein weiterer Faktor, der bei der Beurteilung von Energieeffizienz eine Rolle spielt, ist die Art des Energieausweises. Verbrauchsausweise sind nur für Gebäude zulässig, die entweder ab 1977 gebaut wurden, bereits die (EnEV) Wärmeschutzverordnung von 1977 erfüllen (z.B. aufgrund von Renovierungen) oder mehr als fünf Wohneinheiten haben (was bei Ein- und Zweifamilienhäusern i.d.R. nicht der Fall ist). Sowohl neu errichtete Häuser als auch ältere Immobilien, die nicht der Wärmeschutzverordnung von 1977 entsprechen, benötigen einen Bedarfsausweis.

Häuser, die einen Verbrauchsausweis besitzen, weisen in Schleswig-Holstein einen durchschnittlichen Energieverbrauch von 129 kWh/m²a aus, während Immobilien mit Bedarfsausweis auf einen Durchschnittswert von 201 kWh/m²a kommen. Damit entsprechen unsere Daten einer Aussage der Verbraucherzentrale [12], wonach Verbrauchsausweise im Schnitt einen deutlich

⁸ IS24 Daten liegen bis März 2020 vor. In der neusten Welle wurde der Hauptenergieträger mitgeliefert. Die Daten wurden nach dem gleichen Schema gefiltert, wie der zur Analyse genutzte Datensatz. Da die Bevölkerungsdaten nur bis 2017 vorliegen, kann die neue Welle in der Analyse nicht genutzt werden. Die reinen deskriptiven Statistiken zu immobilienbezogenen Daten sind aber mit den Daten von 2014 bis 2018 vergleichbar. Daher erwarten wir auch bei Einbeziehen der neueren Daten keine großen Abweichungen aller Analyseergebnisse.

geringeren Energieverbrauch ausweisen als Bedarfsausweise⁹. 60 % aller im Datensatz enthaltenen Immobilien besitzen einen Bedarfsausweis, die übrigen 40 % einen Verbrauchsausweis.

Tabelle 4 Energieverbrauch in Abhängigkeit von Bauperiode und Modernisierungsstatus in Schleswig-Holstein

Baujahr	saniert zwischen 2000 und 2010	N	Ø Energieverbrauch in kWh/m ² a	
<i>vor 1900</i>	<i>nein</i>	822	230	
	<i>ja</i>	267	189	(- 41)
<i>zw. 1900 und 1949</i>	<i>nein</i>	3.519	239	
	<i>ja</i>	1.277	199	(- 40)
<i>zw. 1950 und 1959</i>	<i>nein</i>	2.571	242	
	<i>ja</i>	903	199	(- 43)
<i>zw. 1960 und 1969</i>	<i>nein</i>	4.389	225	
	<i>ja</i>	1.468	189	(- 36)
<i>zw. 1970 und 1979</i>	<i>nein</i>	5.151	184	
	<i>ja</i>	1.715	165	(- 19)
<i>zw. 1980 und 1989</i>	<i>nein</i>	3.233	143	
	<i>ja</i>	1.067	138	(- 15)
<i>zw. 1990 und 1999</i>	<i>nein</i>	4.203	118	
	<i>ja</i>	1.058	115	(- 3)
<i>zw. 2000 und 2010</i>	<i>nein</i>	4.846	88	
	<i>ja</i>	-	-	
<i>unbekannt</i>	<i>nein</i>	1.086	180	
	<i>ja</i>	256	163	(- 17)

Eigene Berechnungen.

4 Ergebnisse

Als Einstieg werden Ergebnisse der deutschlandweiten Analyse präsentiert. Im Anschluss liegt der Fokus auf Schleswig-Holstein, sowie dem Kreis Dithmarschen. Auch Ergebnisse zu Berechnungen für Heide selbst werden diskutiert. Auf Grund der geringen Datenmenge für Heide sind die

⁹ Die Daten der Verbrauchsausweise beruhen auf den letzten drei Heizperioden und hängen damit stark von den vorherigen Bewohner:innen der Immobilie und deren Heizverhalten ab. Beim Bedarfsausweis wird der Energiebedarf rechnerisch ermittelt und ist daher als objektiver einzustufen.

Ergebnisse auf Kreis- und Bundeslandebene jedoch vorzuziehen. Zunächst werden relative Effekte von Energieeffizienz und weiteren Faktoren auf Hauspreise erläutert. Im Anschluss wird ein Vergleich zwischen einer möglichen monetären Prämie für mehr Energieeffizienz sowie den dazugehörigen Investitionskosten gezogen.

4.1 Deutschland

Ergebnisse der Regressionsanalyse für Deutschland sind in Tabelle 5 abgebildet. Wie in Kapitel 2 beschrieben, lässt sich der Koeffizient des Energieverbrauchs als Semi-Elastizität wie folgt interpretieren: Sinkt der Endenergieverbrauch [und steigt damit die Energieeffizienz] des Gebäudes um 1 kWh/m²a, so steigt der Hauspreis im Schnitt um 0,08 % (siehe (1) in Tabelle 5). Die Koeffizienten der einzelnen Heizsysteme müssen immer im Vergleich zur Referenzkategorie „Gasheizung“ interpretiert werden. Wird ein Gebäude per Elektroheizung versorgt, so ist der Kaufpreis im Schnitt etwa 14,5 % geringer, als wenn es mit einer Gasheizung ausgestattet wäre. Liegt hingegen Fernwärme vor, so erhöht sich der durchschnittliche Kaufpreis gegenüber Gebäuden mit Gasheizung um 4,6 %. Ebenso positiven Einfluss auf den Kaufpreis haben Bevölkerungsdichte und Kaufkraft in der Region des Objektes. Steigt beispielsweise die Kaufkraft um 1 % an, so erhöht sich der Kaufpreis durchschnittlich um 1,6 %.

Wenn regionale fixe Effekte auf Gemeindeebene in das Modell miteinbezogen werden (Spalte (2)), dann weisen die Koeffizienten grundsätzlich geringere Werte auf – Vorzeichen und Signifikanz bleiben jedoch, mit Ausnahme der Fernwärme, weitestgehend konstant. Sinkt der Energieverbrauch um eine Einheit, so erhöht sich der Kaufpreis im Schnitt um 0,066 %. Der Einfluss von einer Kaufkraftsteigerung um 1 % beträgt in dieser Spezifikation noch 0,6 %. Häuser, die an Fernwärme angeschlossen sind, haben im Vergleich zu Häusern mit Gasheizung im Schnitt einen deutlich geringeren Angebotspreis zu verzeichnen. Eine mögliche Erklärung wäre die entstehende Abhängigkeit vom Anbieter für einen meist langen Zeitraum, wovon viele Eigentümer:innen zurückschrecken (siehe hierzu u.a. [13,14]).

Insgesamt werden durch das Modell etwa 58 % der Varianz in Spezifikation (1) und 80 % in Spezifikation (2) erklärt. Auf Grund der besseren Anpassung werden für Schleswig-Holstein und Dithmarschen nur die Ergebnisse der Regression inklusive fixer Effekte präsentiert.

Tabelle 5 Regressionsergebnisse für Deutschland

	(1)		(2)	
Endenergieverbrauch	-8,285e-04 *** [1,910e-05]		-6,596e-04 *** [1,121e-05]	
<i>Heizsystem, Referenz: Gasheizung</i>				
BHKW	4,570e-02 * [1,839e-02]		-1,508e-02 [1,380e-02]	
Elektroheizung	-0,1455 *** [1,291e-02]		-0,1361 *** [8,124e-03]	
Etagenheizung	-8,601e-02 *** [1,209e-02]		-7,674e-02 *** [7,634e-03]	
Fernwärme	4,648e-02 *** [9,809e-03]		-1,313e-02 * [6,544e-03]	
Fußbodenheizung	4,937e-02 *** [6,395e-03]		2,250e-02 *** [4,061e-03]	
Holzpelletheizung	7,648e-02 *** [1,835e-02]		-7,593e-03 [1,180e-02]	
Nachtspeicheröfen	-0,1408 *** [1,104e-02]		-0,1324 *** [6,434e-03]	
Ofenheizung	-0,1650 *** [9,914e-03]		-0,1868 *** [5,468e-03]	
Ölheizung	3,744e-03 [6,644e-03]		-9,097e-03 * [3,780e-03]	
Solarheizung	6,556e-02 * [3,265e-02]		1,432e-02 [1,845e-02]	
Wärmepumpe	5,443e-02 *** [9,751e-03]		8,111e-03 [6,481e-03]	
Zentralheizung	-1,220e-03 [3,817e-03]		-1,097e-02 *** [2,441e-03]	
nach 2000 renoviert	8,685e-03 ** [3,110e-03]		2,247e-02 *** [1,839e-03]	
(log) Kaufkraft	1,6297 *** [1,369e-02]		0,5895 *** [1,484e-02]	
(log) Bevölkerung	0,1350 *** [1,918e-03]		5,237e-02 *** [1,158e-03]	
<i>Konstruktionsphase?</i>	<i>ja</i>		<i>ja</i>	
<i>Wohnfläche?</i>	<i>ja</i>		<i>ja</i>	
<i>Grundstücksfläche?</i>	<i>ja</i>		<i>ja</i>	
<i>Ausstattung?</i>	<i>ja</i>		<i>ja</i>	
<i>Zustand?</i>	<i>ja</i>		<i>ja</i>	
<i>Nachbarschaft?</i>	<i>ja</i>		<i>ja</i>	
<i>Zeit FE</i>	<i>ja</i>		<i>ja</i>	
<i>Gemeinde FE</i>	<i>nein</i>		<i>ja</i>	
Obs.	533.558		533.558	
adj. R ²	0,588		0,802	

Eigene Berechnungen.

Bemerkungen: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05. Geclusterte Standardfehler in eckigen Klammern.

4.2 Schleswig-Holstein, Dithmarschen und Heide

Tabelle 6 zeigt die Regressionsergebnisse für Schleswig-Holstein, Dithmarschen sowie Heide. Für das Bundesland Schleswig-Holstein ergeben sich ähnliche Ergebnisse wie bei den Berechnungen mit dem bundesweiten Datensatz (siehe Spalte (2) in Tabelle 5). Steigt die Energieeffizienz um 1 kWh/m²a, so erhöht sich der Kaufpreis im Schnitt um 0,07 %. Bezüglich des Heizsystems sind nur noch wenige Koeffizienten statistisch signifikant, was vermutlich an der geringen Anzahl der Beobachtungen pro System liegt. Elektroheizungen, Ofenheizungen sowie Nachtspeicheröfen haben, verglichen mit Gasheizungen, jedoch weiterhin einen negativen, statistisch signifikanten Einfluss auf den Preis. Bei Häusern, die nach 2000 saniert wurden, ist der Preis durchschnittlich 2,5 % höher als bei Häusern, die nicht nach 2000 saniert wurden. Der Einfluss von Kaufkraft und Bevölkerungsdichte ist in Schleswig-Holstein ebenfalls sehr ähnlich zur ersten, deutschlandweiten Analyse. Liegt die Kaufkraft in einer Rasterzelle um 1 % höher, so steigen die Kaufpreise im Schnitt um 0,4 %. Insgesamt wurden 36.796 Beobachtungen zur Berechnung herangezogen.

Für Dithmarschen fällt direkt auf, dass Energieeffizienz einen größeren Einfluss auf die Preise hat als im Bundesland oder in der gesamten Bundesrepublik: Steigt die Energieeffizienz um eine Einheit, so erhöht sich der Preis im Schnitt um 0,12 %. Bei Häusern, die nach 2000 modernisiert wurden, ist der Preis sogar durchschnittlich 6 % höher als bei unsanierten (oder vor dem Jahr 2000 sanierten) Häusern. Für die verschiedenen Heizsysteme gibt es wieder nur wenige, statistisch signifikante Ergebnisse. Häuser mit Öl- oder Ofenheizungen haben im Vergleich zu Häusern mit Gasheizung durchschnittlich einen geringeren Preis. Selbiges gilt für Zentralheizungen, wengleich der Effekt hier sehr gering ausfällt und möglicherweise durch Unwissenheit über den Hauptenergieträger der Heizung zu erklären ist. Häuser mit Fernwärmeanschluss schneiden in diesem Sample, wie schon in der deutschlandweiten Analyse, wieder schlecht ab und verzeichnen im Schnitt geringere Preise als Häuser mit Gasheizung. Analysiert wurden 2.587 Beobachtungen.

Für Heide kamen insgesamt noch 317 Beobachtungen zur Analyse in Frage. Regionale fixe Effekte wurden außer Acht gelassen. Energieeffizienz hat auch hier einen positiven und statistisch signifikanten Einfluss auf Hauspreise. Die Effektgröße fällt jedoch geringer aus als in allen anderen Stichproben. Bezüglich Kaufkraft und Bevölkerungsdichte lassen sich die Effekte gut mit den Ergebnissen für Schleswig-Holstein vergleichen.

Tabelle 6 Regressionsergebnisse für SH, Dithmarschen und Heide

	Schleswig-Holstein	Dithmarschen	Heide
Endenergieverbrauch	-6,943e-04 *** [3,352e-05]	-1,176e-03 *** [1,492e-04]	-5,204e-04 ** [1,350e-04]
<i>Heizsystem, Referenz: Gasheizung</i>			
BHKW	8,692e-04 [3,082e-02]	-4,094e-02 [5,159e-02]	
Elektroheizung	-5,565e-02 * [2,230e-02]	-9,618e-02 [7,882e-02]	-0,3591 [0,2277]
Etagenheizung	-3,918e-02 [3,487e-02]	-0,2170 + [0,1311]	
Fernwärme	1,488e-02 [1,184e-02]	-0,1377 + [7,848e-02]	
Fußbodenheizung	2,646e-02 * [1,066e-02]	1,888e-02 [5,298e-02]	0,1080 [0,1278]
Holzpelletheizung	5,471e-02 [3,878e-02]	0,1634 [0,1107]	
Nachtspeicheröfen	-7,851e-02 * [2,418e-02]	-0,1251 [9,587e-02]	-0,3495 [0,2175]
Ofenheizung	-0,1536 *** [2,670e-02]	-0,2537 *** [5,918e-02]	9,505e-02 [0,1604]
Ölheizung	-6,551e-03 [8,263e-03]	-6,493e-02 * [3,206e-02]	3,690e-02 [6,729e-02]
Solarheizung	3,204e-02 [5,413e-02]		
Wärmepumpe	5,053e-03 [2,076e-02]	-6,945e-02 [7,898e-02]	
Zentralheizung	-2,523e-02 *** [4,943e-03]	-4,509e-02 * [2,099e-02]	2,211e-02 [4,579e-02]
nach 2000 renoviert	2,453e-02 *** [5,061e-03]	6,012e-02 *** [1,800e-02]	4,786e-02 [3,552e-02]
(log) Kaufkraft	0,4271 *** [4,304e-02]	0,2918 * [0,1400]	0,4847 *** [0,1293]
(log) Bevölkerung	3,047e-02 *** [3,394e-03]	1,765e-02 + [1,051e-02]	4,611e-02 * [1,986e-02]
<i>Konstruktionsphase?</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>
<i>Wohnfläche?</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>
<i>Grundstücksfläche?</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>
<i>Ausstattung?</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>
<i>Zustand?</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>
<i>Nachbarschaft?</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>nein</i>
<i>Zeit FE</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>
<i>Gemeinde FE</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>nein</i>
Obs.	36.796	2.587	317
adj. R ²	0,758	0,656	0,589

Eigene Berechnungen.

Bemerkungen: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05; † p<0,1. Geclusterte Standardfehler in eckigen Klammern.

5 Wertsteigerung vs. Investitionskosten

Um eine bessere Einschätzung im Hinblick auf die in Kapitel 4 ermittelten Wertsteigerungen zu bekommen, vergleichen wir diese nun mit möglichen Investitionskosten, die bei einer energetischen Sanierung entstehen können. Dazu ziehen wir verschiedene Preisangaben in Betracht: zum einen vergleichen wir unsere errechnete „Energieeffizienzprämie“ mit Richtwerten der Internetseiten co2online.de [15], effizienzhaus-online.de [16] und energieheld.de [17]. Zum anderen beziehen wir uns auf Kosten aus dem Lehrbuch „A life cycle approach to buildings“ [18]. Richtwerte für verschiedene Sanierungsmaßnahmen sind in Tabelle 7 abgebildet.

Tabelle 7 Richtwerte für Investitionskosten verschiedener Sanierungsmaßnahmen

Maßnahmen	Investitionskosten (€/m ²)	Heizkosteneinsparung (%)	Energieeinsparung (kWh/m ² a)
Dachdämmung	100-180	15-20	50-150
Fassadendämmung	50-250	15-20	
Fenster	30-150	10-20	20-50
Heizkesseltausch	20-80	10-15	20-120

Eigene Darstellung.

Damit wir einen besseren Vergleich ziehen können, berechnen wir die Wertsteigerung nun mit Hilfe von Gleichung (3) zusätzlich in Euro pro eingesparter Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr. Ergebnisse der zu Grunde liegenden Nicht-linearen Regression für Deutschland, Schleswig-Holstein und Dithmarschen sind in Tabelle 8 dargestellt. Die Ergebnisse für Heide sind ebenfalls in Tabelle 8 zu finden, sie sind jedoch auf Grund der geringen Datenmenge – wie auch schon die vorherigen Ergebnisse – mit Vorsicht zu interpretieren. Abgebildet werden nur die Koeffizienten für unsere Hauptvariable „Endenergieverbrauch“ sowie der zugehörige Multiplikator, der mit Hilfe von Gleichung (4) berechnet wurde. Der dabei zu Grunde gelegte Energiepreis beträgt 0,065 €/kWh und basiert auf Durchschnittswerten [19] des Beobachtungszeitraums, gewichtet mit dem Anteil an Öl- und Gasheizungen in unserer Stichprobe.

Tabelle 8 Ergebnisse der Nicht-linearen Regression und zugehöriger Multiplikator

	Deutschland	Schleswig-Holstein	Dithmarschen	Heide
Endenergieverbrauch	1,611 *** [1,461e-02]	1,243 *** [5,201e-02]	1,300 *** [0,1097]	0,538 * [0,2128]
Multiplikator	24,78	19,12	20,00	8,28
Obs.	533.558	36.796	2.587	317
Konvergenztoleranz	1,565e-06	2,204e-06	5,144e-06	1,701e-06

Eigene Berechnungen.

Bemerkungen: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; † $p < 0,1$. Geclusterte Standardfehler in eckigen Klammern. Weitere Strukturparameter waren Bestandteil der Analyse; Ergebnisse werden zur besseren Lesbarkeit hier nicht aufgeführt.

Schaut man sich die Ergebnisse in monetären Einheiten an, so fällt direkt auf, dass der Effekt in Dithmarschen nicht viel größer ausfällt als in anderen Regionen - anders als auf Basis der bisherigen Ergebnisse angenommen werden konnte. Erhöht sich die Energieeffizienz um eine kWh/m²a, dann steigt der Kaufpreis für Einfamilienhäuser in Dithmarschen im Schnitt um 1,30 Euro pro Quadratmeter. Damit liegt die Wertsteigerung im Kreis etwa 6 Cent/m² über dem Schnitt für Schleswig-Holstein. Für Heide ergibt sich ein monetärer Vorteil von nur 0,54 Euro/m² je eingesparter Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr; auf Grund der geringen Datenmenge und einem sehr hohen Standardfehler sind die Ergebnisse allerdings nur bedingt aussagekräftig. Für Deutschland ergibt sich eine Preissteigerung von durchschnittlich 1,61 Euro pro Quadratmeter, was sich jedoch zum Teil durch die verschiedenen Preisniveaus innerhalb der Bundesrepublik erklären lässt.

Die angegebenen Multiplikatoren lassen sich wie folgt interpretieren: Pro 1 €/m² jährlich eingesparter Energiekosten ergibt sich in Dithmarschen eine (einmalige) Hauswertsteigerung von 20 €/m². Dieser Wert ist vergleichbar mit aktuellen Mietpreismultiplikatoren aus verschiedenen Marktberichten (siehe u.a. [7]). Um einen Euro pro Quadratmeter und Jahr einzusparen, ist eine Effizienzverbesserung von etwa 15,4 kWh/m²a notwendig. Diese Einsparungen lassen sich durch alle in Tabelle 7 aufgeführten Sanierungsmaßnahmen leicht erreichen. Dennoch übertreffen die Investitionskosten von allen Maßnahmen, bis auf ggf. ein Heizkesseltausch, die durchschnittlich zu erzielende Wertsteigerung. Eine Investition in Energieeffizienz kurz vor Verkauf der eigenen Immobilie erscheint daher in einer ökonomischen Perspektive nicht unbedingt ratsam.

6 Fazit

Untersucht wurde, ob Energieeffizienz einen statistisch signifikanten Einfluss auf den Verkaufspreis von Ein- und Zweifamilienhäusern hat. Hierzu wurden Informationen über Immobilien der Internetplattform ImmobilienScout24 mit sozioökonomischen Daten verknüpft und mit Hilfe eines hedonischen Preismodells in verschiedenen Spezifikationen analysiert. Es konnte ein positiver, statistisch signifikanter Einfluss von Energieeffizienz auf Hauspreise festgestellt werden. Energetische Sanierungen und effizienzsteigernde Maßnahmen können demnach zu einer Wertsteigerung der Immobilien beitragen.

Effekte fallen in Dithmarschen grundsätzlich größer aus als in Schleswig-Holstein. Pro eingesparter Einheit Endenergie (gemessen in kWh/m²a) erhöht sich der Kaufpreis pro Quadratmeter Wohnfläche im Kreis im Schnitt um 0,12 Prozent. In Schleswig-Holstein fällt die relative Wertsteigerung mit 0,07% je eingesparter Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr etwas geringer aus. In Euro ergibt sich ein ähnliches Bild: In Dithmarschen lässt sich eine Wertsteigerung von 1,30 Euro pro Quadratmeter erzielen, in Schleswig-Holstein sind es durchschnittlich 6 Cent/m² weniger.

Gerade in den ländlicheren Gebieten kann durch energetische Sanierungen also eine gewisse Hauswertsteigerung erreicht werden. Dennoch übersteigt diese monetäre Prämie nicht die initialen Investitionskosten, die für eine entsprechende Effizienzsteigerung veranschlagt werden.

Eine Chance für kostengünstige energetische Sanierungen ergibt sich jedoch immer dann, wenn eine Erneuerung gewisser Bauteile sowieso geplant ist. Muss (oder soll) also beispielsweise die Fassade saniert werden, so halten sich die Mehrkosten für energetische Verbesserungen im Vergleich zur „Standardsanierung“ ohne Effizienzverbesserungen in Grenzen. Zieht man dann noch verschiedene Förderprogramme für energetische Sanierungen in Betracht, so ist es durchaus möglich, Effizienzverbesserungen aus Sicht eines Immobilienbesitzers kosteneffizient durchzuführen.

7 Referenzen

- [1] Lancaster KJ. A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy* 1966;74(2):132–57.
- [2] Rosen S. Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy* 1974;82(1):34–55.
- [3] Dinkel M, Kurzrock B-M. Asking prices and sale prices of owner-occupied houses in rural regions of Germany. *Journal of Interdisciplinary Property Research* 2012;13(1):5–23.
- [4] Bauer TK, Budde R, Micheli M, Neumann U. Immobilienmarkteffekte des Emscherumbaus? *Raumforschung und Raumordnung* 2015;73(4):269–83.
<https://doi.org/10.1007/s13147-015-0356-5>.
- [5] Cameron AC, Miller DL. A Practitioner’s Guide to Cluster-Robust Inference. *J. Human Resources* 2015;50(2):317–72. <https://doi.org/10.3368/jhr.50.2.317>.
- [6] Taruttis L, Weber C. Estimating the impact of energy efficiency on housing prices in Germany: Does regional disparity matter? *Energy Economics* 2022;105:105750.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105750>.
- [7] DZ BANK AG. Real Estate Market Germany 2019|2020: Top locations benefit from population growth and a positive labour market situation; 2019; Available from: https://www.dzhyp.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Ueber_uns/Marktberichte/DZ_HYP_Real_Estate_Market_Germany_2019_2020.pdf. [July 23, 2020].
- [8] B. Boelmann, R. Budde, L. Klick, S. Schaffner, RWI. RWI-GEO-RED: RWI Real Estate Data (Scientific Use File) – houses for sale.: Version: 1; 2019; Available from: <http://doi.org/10.7807/immo:red:hk:suf:v1>.
- [9] EnEV. Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV): EnEV; 2015.
- [10] RWI, microm. RWI-GEO-GRID: Socio-economic data on grid level (Scientific Use File, wave 9): Version 1; 2020; Available from: <http://doi.org/10.7807/microm:suf:V9>.
- [11] microm-Micromarketing-Systeme und Consult GmbH. Das Datenhandbuch 2019. Neuss; 2019.

- [12] Verbraucherzentrale. Energieausweis: Was sagt dieser Steckbrief für Wohngebäude aus? [November 08, 2021]; Available from: <https://www.verbraucherzentrale.de/energetische-sanierung/energieausweis-was-sagt-dieser-steckbrief-fuer-wohngebaeude-aus-24074#Bedarfsausweis>.
- [13] Burlinson A, Giulietti M, Battisti G. Technology adoption, consumer inattention and heuristic decision-making: Evidence from a UK district heating scheme. *Research Policy* 2018;47(10):1873–86. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.017>.
- [14] Wesely KD, Holzmüller HH, Thommessen C, Heinzl A. Striving for Energy Autonomy? An Empirical Investigation of Homeowners' Drivers and Barriers to Participate in Community Energy Systems in Germany. *The IAFOR International Conference on Sustainability, Energy & the Environment* –.
- [15] co2online gemeinnützige GmbH. Energetische Sanierung eines Einfamilienhauses. [December 06, 2019]; Available from: <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/sanierung-modernisierung/energetische-sanierung-einfamilienhaus/>.
- [16] Effizienzhaus-online. Sanierungskosten im Überblick: Welche Sanierungsmaßnahmen kann ich mir leisten? [February 25, 2020]; Available from: <https://www.effizienzhaus-online.de/kosten-sanierung>.
- [17] Energieheld. Energetische Sanierung – Vorteile, Kosten und Förderung. [February 25, 2020]; Available from: <https://www.energieheld.de/beratung/energetische-sanierung>.
- [18] Kohler N, König H, Kreissig J, Lützkendorf T. *A life cycle approach to buildings*; 2010.
- [19] Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes: Tabelle 26 der Gesamtausgabe Energiedaten. [July 23, 2020]; Available from: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Binaer/Energiedaten/Energiepreise-und-Energiekosten/energiedaten-energiepreise-1-xls.xlsx?__blob=publicationFile&v=39.