Universität Zürich[UZH]

Abschlussarbeit

zur Erlangung des

Master of Advanced Studies in Real Estate

Wohnimmobilien als Inflationsschutz in verschiedenen Ländern und Marktbedingungen

Eine empirische Paneldatenanalyse in OECD-Ländern von 1996 bis 2024

Verfasserin: Souin Romuald

Eingereicht bei: Dr. Mihnea Constantinescu

Abgabedatum: 08.09.2025

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis V

Abbildungsverzeichnis VI

Executive Summary VII

1. Einleitung 1

1.1 Ausgangslage und Zielsetzung 1

1.2 Einordnung und Abgrenzung des Themas 1

1.3 Forschungslücke und Relevanz 2

2. Theorie 4

2.1 Definitionen und theoretische Grundlagen 4

2.2 Inflation und Vermögenswerte: Theoretische Ansätze zur Inflationsabsicherung 5

2.3 Wohnimmobilien als Inflationsschutz: Bisherige Erkenntnisse und Debatten . 6

2.3.1 Horizont: Kurzfristig versus langfristig 6

2.3.2 Länderspezifische Unterschiede: OECD-Nord vs. Süd 6

2.3.3 Art der Anlageform: Listed vs. Non-listed Real Estate 7

2.3.4 Fazit 7

2.4 Einfluss makroökonomischer Faktoren (Inflation, BIP, Kredit, Zinsen) auf Immobilienmärkte 8

2.5 Hypothesenformulierung 8

3. Empirie 9

3.1 Forschungsdesign und Methodik 9

3.2 Beschreibung der Datengrundlage 11

3.2.1 Berechnung des nominalen Total Return TR_{it} 13

3.2.2 Weitere unabhängige Variablen 15

3.3 Panel-Datenmodell zur Analyse von Wohnimmobilien als Inflationsschutz.. 17

3.4 Berechnung der Inflations-Beta-Koeffizienten 18

3.4.1 Modell mit Kreditvolumen (ohne die Schweiz) 18
3.4.2 Modell ohne Kreditvolumen (mit Schweiz) 20
3.4.3 Synthese Modell 1 vs. Modell 2 22
3.5 Zeitliche Heterogenität: Rolling-Window-Analyse 22
3.5.1 Länderspezifische Veranschaulichung: Deutschland 22
3.5.2 Erweiterung auf Gesamtsample: Rolling-Panel-Regressionsanalyse 23
3.5.3 Ergebnisse und Interpretation 27
4. Diskussion 28
4.1 Diskussion der Ergebnisse im Kontext bestehender Literatur 28
4.1.1 Interpretation von β_1 (linearer Effekt) 28
4.1.2 Interpretation von β_2 (nicht-linearer Effekt) 29
4.1.3 Interaktion Inflation × Hochinflation: 29
4.1.4 Bedeutung der Kontrollvariablen 30
4.1.5 Limitation: Approximation des Total Return 30
4.1.6 Heatmap der geschätzten β-Koeffizienten INF_{it}^2 32
4.2 Methodische und datenbedingte Einschränkungen 33
4.3 Implikationen für Forschung und Praxis 35
4.4 Internationale institutionelle Unterschiede und deren Relevanz 36
4.4.1 Unterschiede im Hypothekarsystem: LTV, Zinsbindung und Haushaltsrisiken 36
4.4.2 Rolle des Bankkredits vs. Kapitalmarkt 36
4.4.3 Regulatorisches Umfeld und Mietmärkte 37
4.4.4 Fazit 37
5. Schlussbetrachtung 38
5.1 Grenzen der Datenbasis 38
5.2 Zentrale Ergebnisse 38
5.3 Handlungsempfehlungen 39
5.4 Ausblick für Forschung und Praxis 40
Literaturverzeichnis 41

Anhang A – Beschreibung der verwendeten Variablen 43

Anhang B – Berücksichtigte Länder und Datenverfügbarkeit 45

Anhang C – Deskriptive Statistiken und Zeitreihenvisualisierungen 47

Anhang D – R-Codeauszug zur Modellschätzung 48

Anhang E – Rolling-Window-Analyse: R-Code und Ergebnisse 50

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIS	Bank for International Settlements
ECB	European Central Bank
NPISH	Non-Profit Institutions Serving Households
HICP	Harmonised Index of Consumer Prices (harmonisierter Verbraucherpreisindex)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
RHP	Real House Price Index
RPI	Real Rent Price Index
TR	Total Return

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verfügbarkeitsmatrix der Daten nach Ländern und Jahren 12
Abbildung 2: Durchschnittswerte über alle Länder (1996-2024) 13
Abbildung 3: Entwicklung des nominalen Total Return für 3 Länder..... 15
Abbildung 4: Ergebnisse Modell mit Kreditvolumen 20
Abbildung 5: Ergebnisse Modell ohne Kreditvolumen..... 21
Abbildung 6: Gleitende Korrelation zwischen Inflation und Total Return..... 23
Abbildung 7: Rolling-Window – Effekt der Inflation $\beta 1$ 25
Abbildung 8: Rolling-Window – Effekt der quadratischen Inflation $\beta 2$ 26
Abbildung 9: Heatmap der $\beta 1$-Koeffizienten (Inflation)..... 32
Abbildung 10: Heatmap der $\beta 2$-Koeffizienten (Inflation^2) 33

Executive Summary

Diese Arbeit untersucht, ob Wohnimmobilien Inflation absichern – und ob sich dieser Zusammenhang je nach Inflationsregime verändert. Datengrundlage ist ein Panel von 21 OECD-Ländern (1996–2024). Die Rendite wird als nominaler Total Return (Preis- plus Mietwachstum zuzüglich Inflation) gemessen. Länder- und Jahres-Fixed-Effects sowie eine Rolling-Window-Analyse erfassen länder- und zeitabhängige Muster; Hochinflation ist ab 4 % HICP definiert.

Ergebnisse:

- Im Durchschnitt gleichen Wohnimmobilien die Inflation nur teilweise aus ($\beta_1 < 1$).
- Es zeigt sich Nichtlinearität, aber überwiegend konkav bzw. instabil: Der Quadratterm ist in vielen Fenstern negativ oder nicht signifikant; ein verlässlicher „Regime-Hedge“ bei hoher Inflation lässt sich nicht generell nachweisen.
- Reales BIP-Wachstum wirkt positiv, kurzfristige Zinsen wirken dämpfend; das Kreditvolumen ist je nach Spezifikation schwach/instabil.

Implikationen: Immobilien sind kein universeller Inflationsschutz. In normalen Phasen ist die Absicherung begrenzt; in Hochinflation hängt die Schutzwirkung stark vom makroökonomischen Kontext ab.

Limitationen: betreffen Datenlücken, nationale Aggregate und die additive Approximation des Total Return.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage und Zielsetzung

In den letzten Jahren ist das Thema Inflation weltweit wieder in den Fokus geraten. Vor allem nach der Covid-19-Pandemie stiegen die Inflationsraten in vielen Industrieländern stark an – ausgelöst durch Lieferkettenstörungen, expansive Fiskalpolitik und Energiepreisschocks. Diese Entwicklung wurde ab 2022 durch den Ukrainekrieg zusätzlich verstärkt. Die Folge waren drastische geldpolitische Reaktionen, insbesondere in Form der Zinserhöhungen der Europäischen Zentralbank (EZB) von 0 % auf über 4 % zwischen 2022 und 2024.

Vor diesem Hintergrund gewinnt die Frage an Relevanz, ob Wohnimmobilien einen effektiven nominalen Inflationsschutz bieten können – also ob ihre Gesamtrenditen (inkl. Mietkomponenten) mit der Preisentwicklung Schritt halten oder diese sogar übersteigen. Die Theorie legt nahe, dass reale Vermögenswerte wie Immobilien in der Lage sind, Kaufkraftverluste auszugleichen. Allerdings zeigen empirische Studien ein uneinheitliches Bild: Während einige Studien langfristig positive Zusammenhänge zwischen Inflation und Immobilienrenditen finden (Fehrle, 2023; Rufai et al., 2024), berichten andere über schwache oder instabile Effekte – insbesondere in volatilen Phasen (Crnadak et al., 2024; Muckenhaupt et al. 2023).

Die vorliegende Arbeit geht über bestehende Literatur hinaus, indem sie den Fokus nicht auf Preisentwicklungen oder reale Renditen legt, sondern auf die Frage:

Können nominale Gesamtrenditen von Wohnimmobilien die Inflation kompensieren?

Ziel ist es, anhand eines länderübergreifenden Panels von OECD-Staaten zu analysieren, ob nominale Total Returns mindestens im gleichen Ausmass wie die Inflation steigen ($\beta_1 \approx 1$) und wie sich dieser Zusammenhang je nach makroökonomischem Umfeld (Zinsniveau, Kreditdynamik, Inflationsregime) verändert. Die Ergebnisse sollen einen Beitrag zur laufenden Diskussion über Immobilien als Inflationsschutz leisten – für Investoren, Regulierer und Wissenschaft.

1.2 Einordnung und Abgrenzung des Themas

Die Forschung zum Thema Immobilien und Inflation ist umfangreich, jedoch oftmals fragmentiert. Frühere Studien konzentrierten sich zumeist auf Einzelmärkte wie die USA

(Case & Shiller, 1989), UK (Campbell & Cocco, 2007) oder auf spezielle Regionen wie die Visegrád-Länder (Crnadak et al., 2024).

Zwar berücksichtigt jüngere Arbeiten zunehmend verschiedene Inflationsarten und Marktregime (Rufai et al., 2024; Leombroni et al., 2020; Muckenhaupt et al., 2023), doch bleibt die internationale Forschung zur Inflationsschutzfunktion von Wohnimmobilien über unterschiedliche Länder und Konjunkturzyklen hinweg begrenzt.

Die vorliegende Studie grenzt sich deshalb bewusst von der bisherigen Forschung ab, indem sie sich ausschliesslich auf Wohnimmobilien in Ländern der OECD konzentriert. Gewerbliche Immobilien werden explizit ausgeklammert, um eine präzise Analyse der Preisentwicklungen und ihrer Beziehung zur Inflation im Bereich der Wohnimmobilien zu ermöglichen.

1.3 Forschungslücke und Relevanz

Obwohl die Forschung zu Immobilien und Inflation bereits breit aufgestellt ist, bleiben zentrale Fragen bislang unbeantwortet. Besonders relevant ist der Umstand, dass nur wenige Studien die Schutzwirkung von Wohnimmobilien unter Einbeziehung unterschiedlicher Länder und Marktbedingungen systematisch untersucht haben.

Rufai et al. (2024) kommen der vorliegenden Arbeit am nächsten, indem sie die Beziehung zwischen Immobilienpreisen und Inflation auf Basis von Paneldaten der OECD analysieren und dabei zwischen kurz- und langfristigen Effekten differenzieren. Allerdings bleiben makroökonomische Einflussgrössen wie das reale BIP-Wachstum, Kreditvergabevolumen und Zinssätze sowie deren Interaktionen mit Inflationsregimen weitgehend unberücksichtigt. Genau hier setzt die vorliegende Analyse an und erweitert die Perspektive durch die Integration dieser Faktoren.

Muckenhaupt et al. (2023) leisten einen wertvollen Beitrag, indem sie zeigen, dass die Inflationsschutzwirkung von Immobilien je nach Wirtschaftsregime – stabil oder volatil – stark variiert. Ihr Fokus liegt jedoch ausschliesslich auf börsennotierten Immobilienanlagen (Listed Real Estate) in vier entwickelten Ländern (USA, UK, Japan, Australien). Wohnimmobilien als eigenständige Assetklasse sowie eine breitere länderübergreifende Betrachtung wurden bislang nicht spezifisch untersucht. Die vorliegende Arbeit trägt zur Schliessung einer Forschungslücke bei, da sie im Gegensatz zu vielen früheren Studien nicht börsennotierte, direkte Wohnimmobilienmärkte betrachtet – und dies länderübergreifend für mehrere OECD-Staaten.

Leombroni et al. (2020) verdeutlichen die Bedeutung erwarteter und unerwarteter Inflation für die Preisentwicklung realer Vermögenswerte. Ihr Forschungsrahmen konzentriert sich jedoch ausschliesslich auf den US-Markt und auf aggregierte Anlageklassen. Eine differenzierte Betrachtung von Wohnimmobilien in einem internationalen Vergleich fehlt auch in ihrer Arbeit, was die Relevanz der vorliegenden Studie zusätzlich unterstreicht.

Zusätzlich haben bisherige Studien oftmals zentrale Einflussfaktoren wie Zinssätze, Kreditkonditionen und makroökonomische Unsicherheiten nicht umfassend in die Analyse der Inflationsschutzwirkung von Wohnimmobilien integriert. So zeigen beispielsweise Duca et al. (2021), dass Kreditbedingungen die Immobilienmärkte beeinflussen können, ohne jedoch deren Zusammenspiel mit Inflation explizit zu untersuchen. Auch BIS (2020) analysiert Finanzzyklen und deren Einfluss auf Vermögenspreise, lässt jedoch eine detaillierte Betrachtung der spezifischen Rolle von Wohnimmobilien im Inflationsumfeld vermissen.

Darüber hinaus geht die vorliegende Arbeit über bestehende Ansätze hinaus, indem sie die Inflationsschutzwirkung von Wohnimmobilien nicht nur über Preisveränderungen, sondern über die Gesamtrendite (Total Return) erfasst. Diese berücksichtigt sowohl reale Wertveränderungen als auch die Entwicklung der Mietrenditen und ermöglicht so eine umfassendere Bewertung der Anlageeigenschaften von Wohnimmobilien in einem internationalen Vergleich.

Insgesamt ist die Relevanz der vorliegenden Untersuchung sowohl wissenschaftlicher als auch praktischer Natur. Sie schliesst bestehende Wissenslücken, indem sie die Schutzwirkung von Wohnimmobilien gegen Inflation international und unter verschiedenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beleuchtet. Die Ergebnisse sollen Investoren sowie politischen Entscheidungsträgern fundierte Anhaltspunkte für ihre strategischen und regulatorischen Überlegungen liefern, wie es auch die Europäische Zentralbank (2018) und Muellbauer (2022) betonen.

2. Theorie

2.1 Definitionen und theoretische Grundlagen

Für die Analyse der Schutzwirkung von Wohnimmobilien gegenüber Inflation ist es zentral, die verwendeten Begriffe klar zu definieren.

Inflation bezeichnet einen Anstieg des Preisniveaus in einer Volkswirtschaft und führt zu einem Kaufkraftverlust des Geldes. Unterschieden wird dabei zwischen erwarteter und unerwarteter Inflation, da beide unterschiedlich auf Vermögenswerte wirken können (Fama & Schwert, 1977, S. 117).

Wohnimmobilien zählen zu den realen Vermögenswerten. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass ihr Wert nicht rein nominal, sondern auch real – also inflationsbereinigt – erhalten oder gesteigert werden kann. Die reale Preisentwicklung ergibt sich aus der nominalen Preisveränderung abzüglich der Inflationsrate und ist damit entscheidend für die Bewertung eines echten Kaufkraftschutzes (Fehrle, 2023, S. 2587).

In dieser Arbeit wird ein breiterer Renditebegriff verwendet: der sogenannte Total Return. Dieser umfasst sowohl Kapitalgewinne (Hauspreisveränderungen) als auch laufende Erträge (Mietrenditen). Während der Total Return in der Finanzwissenschaft üblicherweise als Gesamtrendite inklusive Reinvestition aller Zahlungsflüsse definiert wird, wird er hier in vereinfachter Form approximiert: als Summe aus Hauspreiswachstum, Mietrenditen und der jährlichen Inflationsrate[1]. Auf eine explizite Modellierung von Reinvestitionen, Steuern oder Transaktionskosten wird bewusst verzichtet, um eine international vergleichbare Näherung zu gewährleisten.

Ein Vermögenswert gilt dann als Inflationsschutz (engl. *hedge*), wenn seine nominale Gesamtrendite die Inflation vollständig kompensiert. Liegt dieser Zusammenhang nur teilweise vor, spricht man von einem partiellen Hedge.

---

[1] Abweichend von der klassischen finanzwissenschaftlichen Definition, die den Total Return als reale Gesamtrendite nach Abzug der Inflation und unter Einbezug von Reinvestitionen versteht, wird er in dieser Arbeit als nominale Approximation operationalisiert. Der Grund dafür ist, dass sich nur mit nominalen Renditen die zentrale Forschungsfrage, ob Immobilien die Inflation ausgleichen können ($\beta_I \approx 1$), adäquat beantworten lässt.

2.2 Inflation und Vermögenswerte: Theoretische Ansätze zur Inflationsabsicherung

Die theoretische Diskussion über den Inflationsschutz von Vermögenswerten geht im Wesentlichen auf den sogenannten Fisher-Hypothese zurück. Nach Fisher sollten nominale Renditen von Anlagen die erwartete Inflationsrate vollständig widerspiegeln. Daraus folgt, dass reale Vermögenswerte – insbesondere Immobilien – tendenziell stabile reale Renditen liefern sollten, sofern die Marktteilnehmer Inflation korrekt antizipieren (Fama & Schwert, 1977, S.129 und S. 117).

Allerdings weist die empirische Evidenz darauf hin, dass dieser Zusammenhang nicht immer gegeben ist. Fama & Schwert (1977) zeigen, dass Aktien und Anleihen historisch nur einen begrenzten Schutz gegen Inflation bieten, während Immobilien stärkere Inflationsbezüge aufweisen. Dennoch sind auch Immobilien nicht immun gegen unerwartete Inflationsschocks oder veränderte geldpolitische Rahmenbedingungen.

Die Theorie unterscheidet dabei zwischen erwarteter und unerwarteter Inflation, wobei nur erwartete Inflation in die Preisbildung von Vermögenswerten einfliessen kann (Leombroni et al., 2020, S.33). Unerwartete Inflation führt hingegen zu nachträglichen Anpassungen, die sich negativ auf die realen Renditen auswirken können. Die Fähigkeit eines Vermögenswertes, als Inflationsschutz zu fungieren, hängt daher wesentlich vom Grad der Erwartbarkeit der Inflation ab.

Immobilien gelten aufgrund ihrer realwirtschaftlichen Natur (Sachwert) als besserer Inflationsschutz. Zwei Komponenten machen sie aus theoretischer Sicht attraktiv: (1) Kapitalgewinne durch die Wertsteigerung der Immobilie, und (2) laufende Erträge in Form von Mietzahlungen, welche häufig an die Inflation gekoppelt oder durch Marktkräfte -*wie der Hypothekarischer Referenzzinssatz bei Mietverhältnissen in der Schweiz*- angepasst werden (Muckenhaupt et al., 2023, S.190).

Brueckner (1997) entwickelt ein ökonomisches Modell, in dem Wohnimmobilien eine doppelte Rolle spielen – sowohl als Konsumgut als auch als Kapitalanlage. Haushalte entscheiden über die Allokation ihres Vermögens zwischen verschiedenen Anlageformen, wobei der Konsum von Wohnraum im Eigenheim zugleich eine Investition in Immobilien erfordert. Diese Verknüpfung von Konsum- und Investitionsmotiven führt zu spezifischen Portfolioentscheidungen, die sich deutlich von klassischen Finanzanlagen unterscheiden.

Zusammengefasst liefern die theoretischen Ansätze eine Basis für die Annahme, dass Immobilien – insbesondere Wohnimmobilien – über verschiedene Kanäle Schutz gegen Inflation bieten können. Ob und in welchem Ausmass dies tatsächlich zutrifft, hängt jedoch stark vom wirtschaftlichen Kontext sowie vom Zeithorizont der Betrachtung ab.

2.3 Wohnimmobilien als Inflationsschutz: Bisherige Erkenntnisse und Debatten

Die empirische Forschung zur Rolle von Wohnimmobilien als Inflationsschutz liefert ein differenziertes Bild, das stark vom Betrachtungshorizont, dem Wirtschaftsregime und der Art der betrachteten Immobilienanlage abhängt.

2.3.1 Horizont: Kurzfristig versus langfristig

Zahlreiche Studien zeigen, dass Wohnimmobilien langfristig einen gewissen Schutz gegen Inflation bieten können. Fehrle (2023, S. 2606) und Rufai et al. (2024, S. 22) dokumentieren, dass Immobilienpreise über längere Zeiträume hinweg mit der Inflation Schritt halten oder diese sogar übertreffen. In einer Panelanalyse über 15 OECD-Länder 1980–2022 belegen Rufai et al. (2024) einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen Inflation und Immobilienpreisen – insbesondere in stabilen Inflationsregimen. Das deutet darauf hin, dass Wohnimmobilien langfristig als Inflationshedge geeignet sein können.

Kurzfristig fällt das Bild weniger klar aus: dieselben Arbeiten zeigen schwächere, instabilere oder insignifikante Effekte. Crnadak et al. (2024) weisen für die Visegrád-Staaten teils stark schwankende, phasenweise negative Zusammenhänge nach. Leombroni et al. (2020) betonen, dass unerwartete Inflationsschocks reale Vermögenswerte kurzfristig entwerten können, da sie nicht vollständig antizipiert und eingepreist werden.

Diese Unterscheidung nach Zeitdimension ist zentral: Während erwartete Inflation langfristig häufig in die Immobilienpreise eingepreist wird, entfalten kurzfristige oder unerwartete Schocks oft negative Effekte auf reale Renditen. Für langfristig orientierte Anleger kann Immobilienexposure daher ein wirksamer Schutz sein; für kurzfristige Horizonte bestehen hingegen erhebliche Unsicherheiten.

2.3.2 Länderspezifische Unterschiede: OECD-Nord vs. Süd

Zwischen Ländern zeigen sich deutliche Unterschiede. Studien wie Crnadak et al. (2024) und Rufai et al. (2024) finden, dass nord- und südeuropäische Länder verschiedene Muster aufweisen. In stabilen, hochentwickelten Märkten (z. B. Deutschland, Niederlande) sind die Zusammenhänge tendenziell konstanter und die Volatilität

geringer, während in südeuropäischen Ländern (z. B. Spanien, Italien) die Volatilität höher und der Zusammenhang mit Inflation weniger stabil ist. Mögliche Treiber sind unterschiedliche Finanzierungsbedingungen, Kreditzyklen und Regulierungen.

Muellbauer (2022) hebt hervor, dass kreditgetriebene Boomphasen – etwa Spanien oder Irland vor 2008 – die Korrelation zwischen Inflation und Immobilienpreisen verzerren können: Phasen negativer Realzinsen und überhöhter Preise werden häufig von abrupten Korrekturen gefolgt. Das unterstreicht die Notwendigkeit, nationale Kontexte in Analysen einzubeziehen.

2.3.3 Art der Anlageform: Listed vs. Non-listed Real Estate

Ein weiterer Aspekt betrifft die Frage, ob börsennotierte Immobilienanlagen (Listed Real Estate, LRE) dieselben Schutzmechanismen aufweisen wie nicht-gelistete, direkt gehaltene Wohnimmobilien. Muckenhaupt et al. (2023) zeigen für LRE-Märkte (USA, UK, Japan, Australien), dass die Inflationsschutzwirkung regimeabhängig ist: in stabilen Zeiten positiv, in volatilen Phasen schwächer oder negativ – u. a. wegen höherer Kapitalmarktvolatilität und Liquidität.

Nicht-gelistete Wohnimmobilien werden als stabiler wahrgenommen, da sie weniger preissensitiv auf kurzfristige Marktschwankungen reagieren. Gleichzeitig fehlen hierfür oft hochwertige, international vergleichbare Daten. Diese Arbeit adressiert genau diese Lücke, indem sie nominale Total-Return-Masse (Preis- plus Mietkomponente, nominalisiert) für nicht-börsennotierte Wohnimmobilien über mehrere OECD-Länder hinweg auswertet und Regimeabhängigkeit explizit prüft.

2.3.4 Fazit

Die Evidenz spricht dafür, dass Wohnimmobilien langfristig – insbesondere in stabilen Inflationsumfeldern – einen teilweisen bis hohen Inflationsschutz bieten können. Kurzfristig und in volatilen oder kreditgetriebenen Kontexten ist diese Wirkung unsicher. Zudem bestehen bedeutende Unterschiede zwischen Ländern sowie zwischen börsennotierten und direkten Immobilienanlagen. Die vorliegende Arbeit vertieft diese Zusammenhänge, indem sie (i) nominale Total Returns verwendet, (ii) Regime über einen High-Inflation-Dummy abbildet und (iii) Rolling-Window-Analysen zur zeitlichen Stabilität einsetzt.

2.4 Einfluss makroökonomischer Faktoren (Inflation, BIP, Kredit, Zinsen) auf Immobilienmärkte

Immobilienmärkte werden nicht nur durch lokale Angebots-/Nachfragedynamiken bestimmt, sondern stehen in engem Zusammenhang mit makroökonomischen Variablen. Zentral sind Inflation, reales BIP-Wachstum, Kreditvergabe und das Zinsniveau. Diese Faktoren beeinflussen sowohl die Preisbildung als auch die Attraktivität von Immobilien als Anlageform.

Inflation wirkt doppelt: Erwartete Inflation kann eingepreist werden und Immobilien scheinbar als Hedge erscheinen lassen; unerwartete Inflation führt hingegen zu Anpassungskosten und kann reale Renditen belasten (vgl. 2.3.1).

Das reale BIP-Wachstum dient als Indikator für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung und beeinflusst Einkommen und Investitionsneigung der Haushalte. Steigende Reallöhne und eine dynamische Wirtschaft erhöhen typischerweise die Wohnraumnachfrage und stützen Preise; in Rezessionsphasen sinkt die Nachfrage häufig deutlich.

Die Kreditvergabe spielt eine zentrale Rolle: Niedrige Finanzierungskosten und expansive Kredite erhöhen die Kaufkraft potenzieller Käufer und verstärken die Nachfrage. Übermässige Kreditexpansion kann allerdings Preisblasen begünstigen; das Verhältnis von Kreditvolumen zu Immobilienpreisen ist ein sensibler Indikator für Überhitzungen.

Zinsveränderungen wirken direkt über Hypothekenkosten und indirekt über Opportunitätskosten (Attraktivität von Anleihen). Niedrige Zinsen steigern die Attraktivität von Immobilien gegenüber festverzinslichen Anlagen; steigende Zinsen verteuern Finanzierungen und dämpfen Nachfrage und Preise.

Diese makroökonomischen Einflussfaktoren wirken selten isoliert, sondern im Zusammenspiel. Ihre gleichzeitige Berücksichtigung ist zentral, um die Inflationsschutzfunktion realistisch abzubilden. Die vorliegende Arbeit integriert sie daher explizit in die Panelmodelle (mit Lags und Jahr-Dummies) und analysiert ihre kombinierten Effekte auf die nominale Gesamtrendite von Wohnimmobilien in unterschiedlichen Regimen.

2.5 Hypothesenformulierung

Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen und den bisherigen empirischen Erkenntnissen wird in dieser Arbeit untersucht, ob nominale Gesamtrenditen von

Wohnimmobilien einen effektiven Schutz gegenüber Inflation bieten. Die zentrale Fragestellung lautet:

Inwieweit steigen die nominalen Gesamtrenditen von Wohnimmobilien mit der Inflation – und bieten somit einen vollständigen, partiellen oder keinen Inflationsschutz?

Ein vollständiger Schutz liegt definitionsgemäss dann vor, wenn die nominale Gesamtrendite mit der Inflationsrate Schritt hält, also ein Koeffizient $\beta_1 \approx 1$ vorliegt. Ist $\beta_1 < 1$, deutet dies auf unzureichenden Schutz hin; bei $\beta_1 > 1$ wäre sogar eine Überkompensation gegeben.

Folgende Hypothesen werden formuliert:

Hypothese 1: *Der nominale Total Return von Wohnimmobilien steigt proportional zur Inflation ($\beta_1 \approx 1$).* Dies entspricht einem vollständigen Inflationsschutz. Diese Hypothese stützt sich auf Studien wie Fehrle (2023) und Rufai et al. (2024), welche langfristig eine positive Beziehung zwischen nominalen Immobilienrenditen und Inflation belegen.

Hypothese 2: *Die Beziehung zwischen Inflation und Total Return ist nicht linear ($\beta_2 \neq 0$).* Muckenhaupt et al. (2023) sowie Leombroni et al. (2020) zeigen, dass Immobilien erst ab einem bestimmten Inflationsniveau als Schutz wirken. Dies deutet auf eine konvexe Beziehung hin.

Hypothese 3: *Die Inflationsschutzwirkung hängt vom Inflationsregime ab.* Die Interaktion zwischen Inflation und einem Dummy für Hochinflationsphasen wird berücksichtigt. In stabilen Phasen ist die Schutzwirkung höher; in volatilen Regimen (z. B. 2008 oder 2022) kann sie deutlich geringer ausfallen oder sogar negativ sein.

Hypothese 4: *Makroökonomische Variablen wie BIP-Wachstum, Kreditvergabe und Zinssätze beeinflussen den Zusammenhang zwischen Inflation und Total Return.* Diese Variablen werden mit Zeitverzögerung (Lag-1) in die Schätzung aufgenommen, um Endogenität zu vermeiden. Grundlage sind Erkenntnisse von Duca et al. (2021), ECB (2018) und Muellbauer (2022).

3. Empirie

3.1 Forschungsdesign und Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird eine quantitative empirische Analyse auf Basis eines Paneldatenmodells durchgeführt. Dieser Ansatz ermöglicht es, die Wirkung

von Inflation auf die Gesamtrendite (Total Return) von Wohnimmobilien über Länder und Zeit hinweg systematisch zu untersuchen. Der Fokus liegt dabei auf OECD-Ländern im Zeitraum von 1996Q1 bis 2024Q4. Die Auswahl dieses Zeitraums basiert auf der Verfügbarkeit konsistenter und vergleichbarer Daten zur Immobilienpreisentwicklung, Mietentwicklung sowie zu makroökonomischen Einflussfaktoren wie Inflation, BIP, Zinssätzen und Kreditvolumen – sämtlich erhoben aus der OECD-Datenbank.

Das gewählte Forschungsdesign stützt sich auf die Methode der Paneldatenregression, welche sowohl zeitliche als auch länderspezifische Unterschiede berücksichtigt. Durch die Kombination aus Quer- und Längsschnittdaten können sowohl innerhalb einzelner Länder als auch zwischen Ländern Zusammenhänge identifiziert werden. Die Panelstruktur ermöglicht zudem die Kontrolle unbeobachteter Heterogenität, wie beispielsweise makroökonomischer Unterschiede zwischen den Ländern.

Die abhängige Variable der Analyse ist die Gesamtrendite (Total Return) von Wohnimmobilien, welche sich aus der Preisentwicklung und der Mietrendite zusammensetzt. Diese wird aus verfügbaren OECD-Daten approximiert und in nominaler Form verwendet – eine Deflationierung erfolgt bewusst nicht, da im Zentrum der Untersuchung die Frage steht, ob die nominalen Renditen die jeweilige Inflation kompensieren können. Als unabhängige Variablen werden unter anderem die Inflationsrate, das reale BIP-Wachstum, das Kreditvolumen der privaten Haushalte sowie das allgemeine Zinsniveau berücksichtigt. Zusätzlich wird ein quadratischer Term der Inflation einbezogen, um nicht-lineare Effekte erfassen zu können.

Zur Umsetzung der Analyse wird das Statistikprogramm RStudio eingesetzt. Mit Hilfe des Pakets „plm“ (Panel Linear Models) werden Fixed-Effects-Modelle geschätzt. Dieses Vorgehen ermöglicht eine robuste Analyse, indem länderspezifische konstante Effekte herausgerechnet werden. Ergänzend ist der Einsatz von Interaktionstermen vorgesehen, um die Wirkung der Inflation unter verschiedenen wirtschaftlichen Bedingungen (z. B. stabile vs. volatile Phasen) differenziert abzubilden.

Zentraler Bestandteil der Analyse ist die Schätzung von β-Koeffizienten, insbesondere zur Bestimmung des Zusammenhangs zwischen Inflation und Total Return von Wohnimmobilien. Darüber hinaus wurde eine Rolling-Window-Analyse durchgeführt, um zeitliche Veränderungen dieser Beziehung im Verlauf wirtschaftlicher Zyklen sichtbar zu machen. Die Ergebnisse dieser empirischen Untersuchung bilden die Grundlage für die Interpretation im Kontext bestehender Literatur (siehe

Literaturverzeichnis) sowie für konkrete Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen (Kapitel 5).

3.2 Beschreibung der Datengrundlage

Die empirische Analyse dieser Arbeit basiert auf einem ländervergleichenden Paneldatensatz, der für den Zeitraum 1996Q1 bis 2024Q4 zusammengestellt wurde. Die Daten decken insgesamt 20 bis 21 OECD-Länder ab (je nach Modellspezifikation) und kombinieren Informationen zu Wohnimmobilienrenditen (Total Return), Inflationsraten, nominalen Zinssätzen, Kreditvergabe und realwirtschaftlichem Wachstum.

Der verwendete Total Return wird in nominaler Form analysiert. Er wird aus dem Real House Price Index (OECD, inflationsbereinigt, Basisjahr 2015 = 100) sowie einer approximierten Mietrendite berechnet; zusätzlich wird die jährliche Inflationsrate addiert, um die nominale Gesamtrendite abzubilden. Eine weitere Deflationierung erfolgt bewusst nicht, da im Zentrum der Untersuchung die Frage steht, ob nominale Immobilienrenditen ausreichen, um die Inflation zu kompensieren.

Alle makroökonomischen Variablen stammen aus konsistenten und international vergleichbaren Quellen – insbesondere aus der OECD-Datenbank. Die ausschliessliche Nutzung dieser Quelle gewährleistet eine einheitliche Methodik über Länder und Zeiträume hinweg. Die deskriptiven Statistiken und makroökonomischen Zeitreihenverläufe, die zur Einschätzung der Ausgangslage dienen, sind in *Anhang A – Beschreibung der verwendeten Variablen* dargestellt.

Abbildung 1 zeigt die Verfügbarkeitsmatrix der Daten nach Ländern und Jahren. Während in vielen Ländern eine nahezu vollständige Zeitreihe von Ende der 1990er bis heute vorliegt (z. B. Deutschland, Frankreich, Spanien), sind bei einigen Ländern einzelne Lücken oder spätere Startzeitpunkte erkennbar. Dies betrifft insbesondere Staaten, für die Total Return-Daten historisch schwieriger verfügbar sind (z. B. Luxemburg). Dennoch bietet der Datensatz eine solide Grundlage für Panelanalysen über einen langen Zeitraum und erlaubt sowohl zeitliche als auch länderspezifische Differenzierungen. Eine detaillierte Übersicht zu Datenlücken und den einbezogenen Ländern findet sich in *Anhang B – Berücksichtigte Länder und Datenverfügbarkeit* Dennoch bietet der Datensatz insgesamt eine solide Grundlage für Panelanalysen über einen langen Zeitraum und erlaubt sowohl zeitliche als auch länderspezifische Differenzierungen.

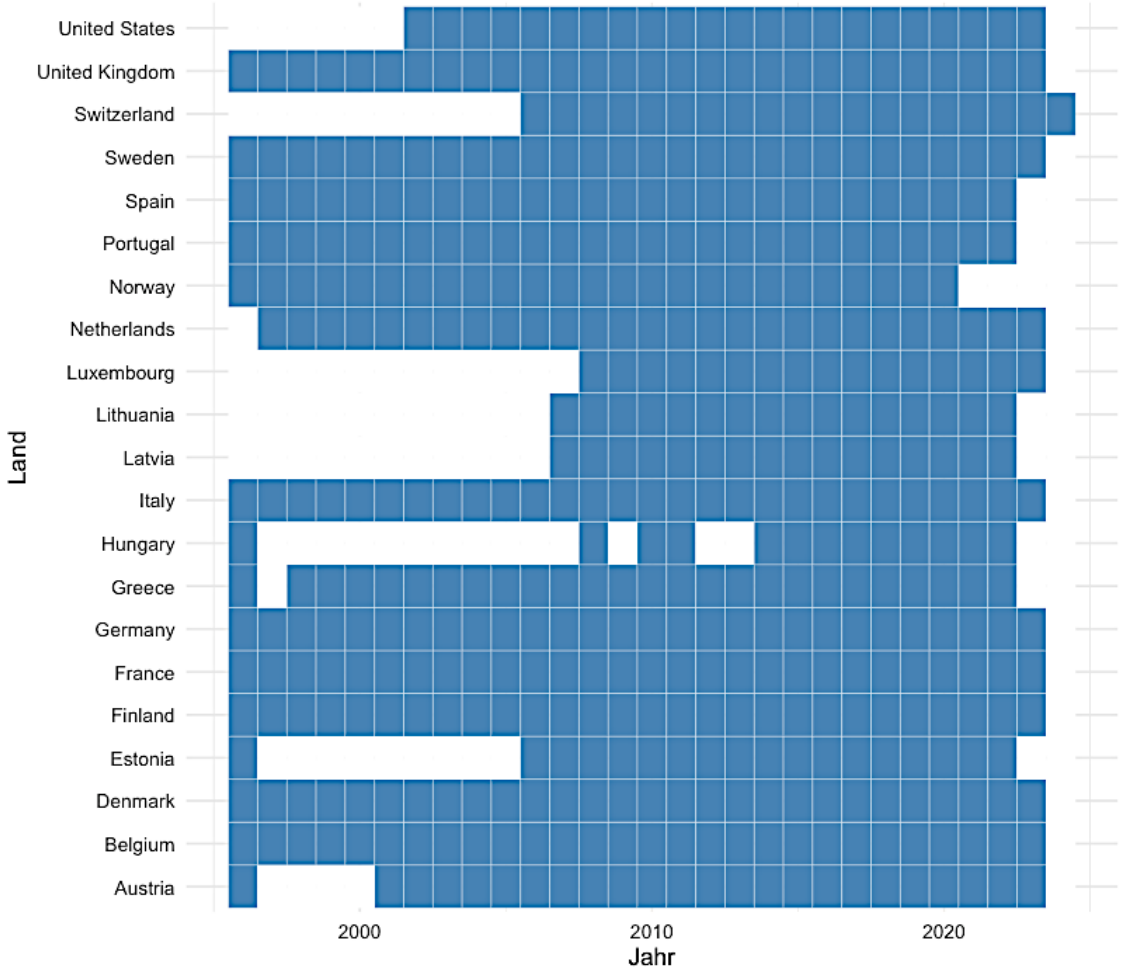


Abbildung 1: Verfügbarkeitsmatrix der Daten nach Ländern und Jahren

Zur Charakterisierung der grundlegenden Entwicklungen zeigt Abbildung 2 die durchschnittlichen Zeitreihen für Inflation, Zinsniveau und Gesamtrendite über alle Länder hinweg. Deutlich wird ein Rückgang der nominalen Zinsen bis zur Niedrigzinsphase nach 2010 sowie ein erneuter Anstieg ab 2021. Diese Entwicklung spiegelt in weiten Teilen den Verlauf der Inflation wider, die um 2022 ein markantes Hoch erreichte. Die Total Returns weisen im Vergleich zu Inflation und Zinsen die grösste Volatilität auf. Besonders während der globalen Finanzkrise 2008/09 und in den Jahren nach 2020 sind starke Ausschläge sichtbar. Gleichzeitig zeigen sich Phasen relativer Stabilität, etwa zwischen 2012 und 2018. Dieses Muster verdeutlicht, dass Wohnimmobilienrenditen sowohl krisenanfällig sein können als auch über längere Zeiträume stabil verlaufen – ein ambivalentes Bild, das eine differenzierte ökonometrische Analyse rechtfertigt.

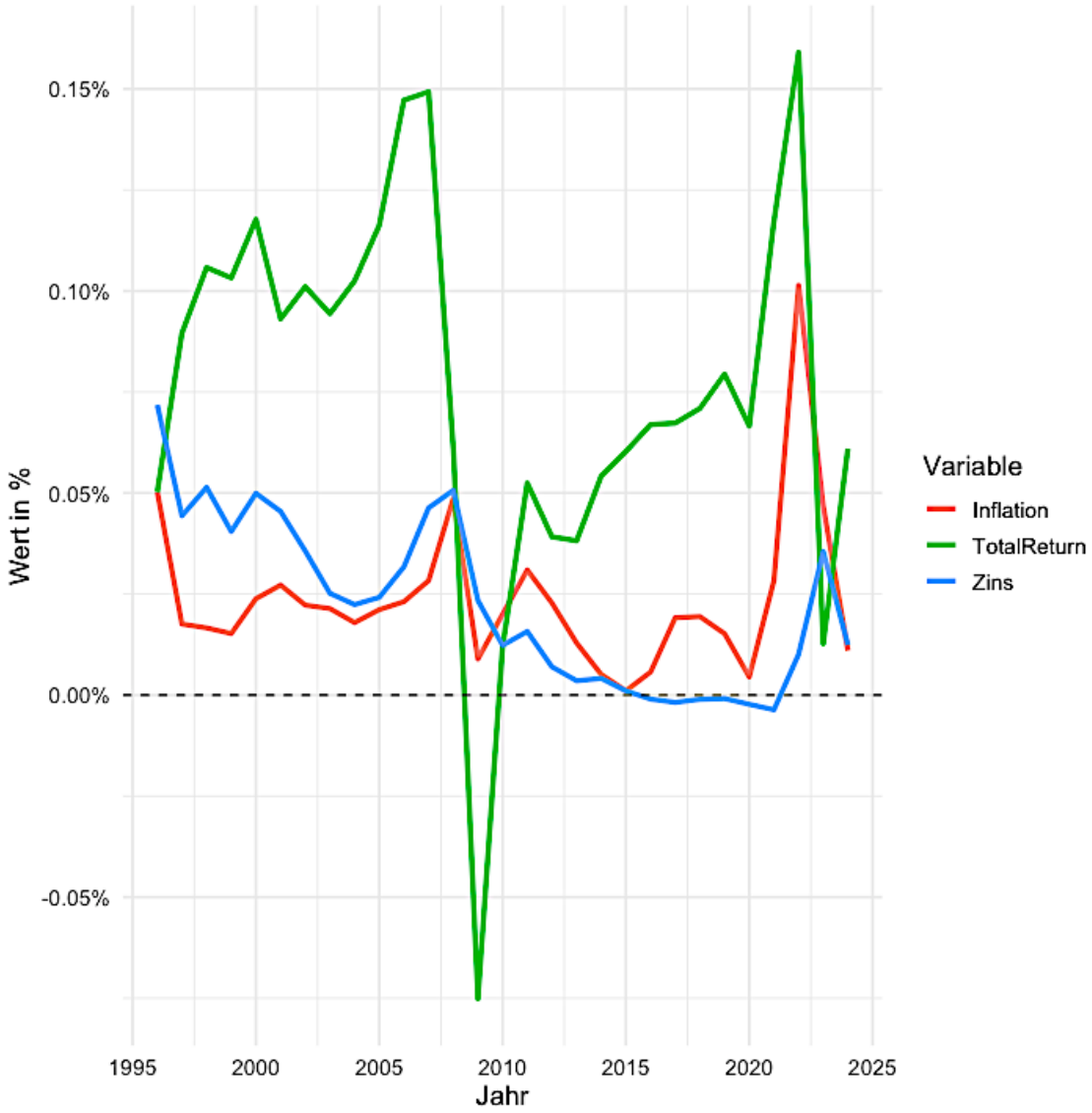


Abbildung 2: Durchschnittswerte über alle Länder (1996-2024)[2]

3.2.1 Berechnung des nominalen Total Return TR_{it}

Die abhängige Variable dieser Analyse ist die Gesamtrendite (Total Return, TR_{it}) von Wohnimmobilien. Sie wird aus zwei realen Komponenten (inflationsbereinigte Indizes) und der jährlichen Inflation zusammengesetzt:

ΔRP_{it}: die jährliche Veränderung des realen Hauspreisindex (Real Price Growth)

$\Delta Rent_{it}$: die jährliche Veränderung eines realen Mietindex (Real Rent Growth)

INF_{it}: jährliche Inflationsrate (HICP, in Prozent)

[2] Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten

Die nominale Gesamtrendite wird in Anlehnung an die einschlägige Literatur (z. B. Fehrle, 2023, S.2586) näherungsweise berechnet als:

$$TR_{it} \approx \Delta RP_{it} + \Delta Rent_{it} + INF_{it}$$

Auf eine explizite Modellierung von Reinvestitionen, Steuern und Transaktionskosten wird bewusst verzichtet, um eine robuste und international vergleichbare Kennzahl zu erhalten.

Diese additive Approximation wird aus mehreren Gründen bevorzugt:

- Erstens sind die zugrunde liegenden Daten selbst aggregiert und modellbasiert, sodass eine höhere rechnerische Genauigkeit nicht zwangsläufig zu besseren empirischen Ergebnissen führt.
- Zweitens erlaubt die additive Struktur eine intuitive ökonometrische Interpretation der Koeffizienten – insbesondere bei der Regressionsanalyse mit festen Effekten und Interaktionstermen.
- Drittens entspricht dieser additive Näherungsansatz dem methodischen Standard zahlreicher empirischer Studien (vgl. Fehrle, 2023, S.2586), insbesondere in Fällen mit eingeschränkter Datenverfügbarkeit und moderaten Wachstumsraten.

Mathematisch ist die Addition der drei Komponenten zulässig, da alle Variablen auf derselben jährlichen Basis berechnet sind und bei moderaten Wachstumsraten (< 10-15 %) folgende Näherung gilt:

$$(1 + \Delta RP_{it}) \cdot (1 + \Delta Rent_{it}) \cdot (1 + INF_{it}) \approx 1 + \Delta RP_{it} + \Delta Rent_{it} + INF_{it}$$

In rund 12 % der Beobachtungen übersteigt der berechnete Total Return jedoch die 15 %-Marke, was in der Literatur als obere Grenze für die Validität dieser Näherung betrachtet wird. In diesen Fällen kann es zu leichten Überschätzungen kommen – die empirischen Ergebnisse sollten daher insbesondere in Hochwachstumsphasen mit entsprechender Vorsicht interpretiert werden.

Zur Veranschaulichung der länderspezifischen Unterschiede zeigt Abbildung 3 die Entwicklung des nominalen Total Return für drei ausgewählte OECD-Länder: Deutschland, Spanien und Frankreich. Deutlich wird, dass die Gesamtrenditen stark zwischen Ländern und Zeitpunkten variieren. Spanien verzeichnete massive Schwankungen, insbesondere rund um die globale Finanzkrise 2008. Deutschland zeigt

ab 2023 eine deutliche Abwärtsbewegung. Frankreich verläuft hingegen stabiler mit moderaten Ausschlägen.

Diese Unterschiede unterstreichen die Relevanz einer differenzierten Paneldatenanalyse, wie sie im folgenden Kapitel durchgeführt wird.

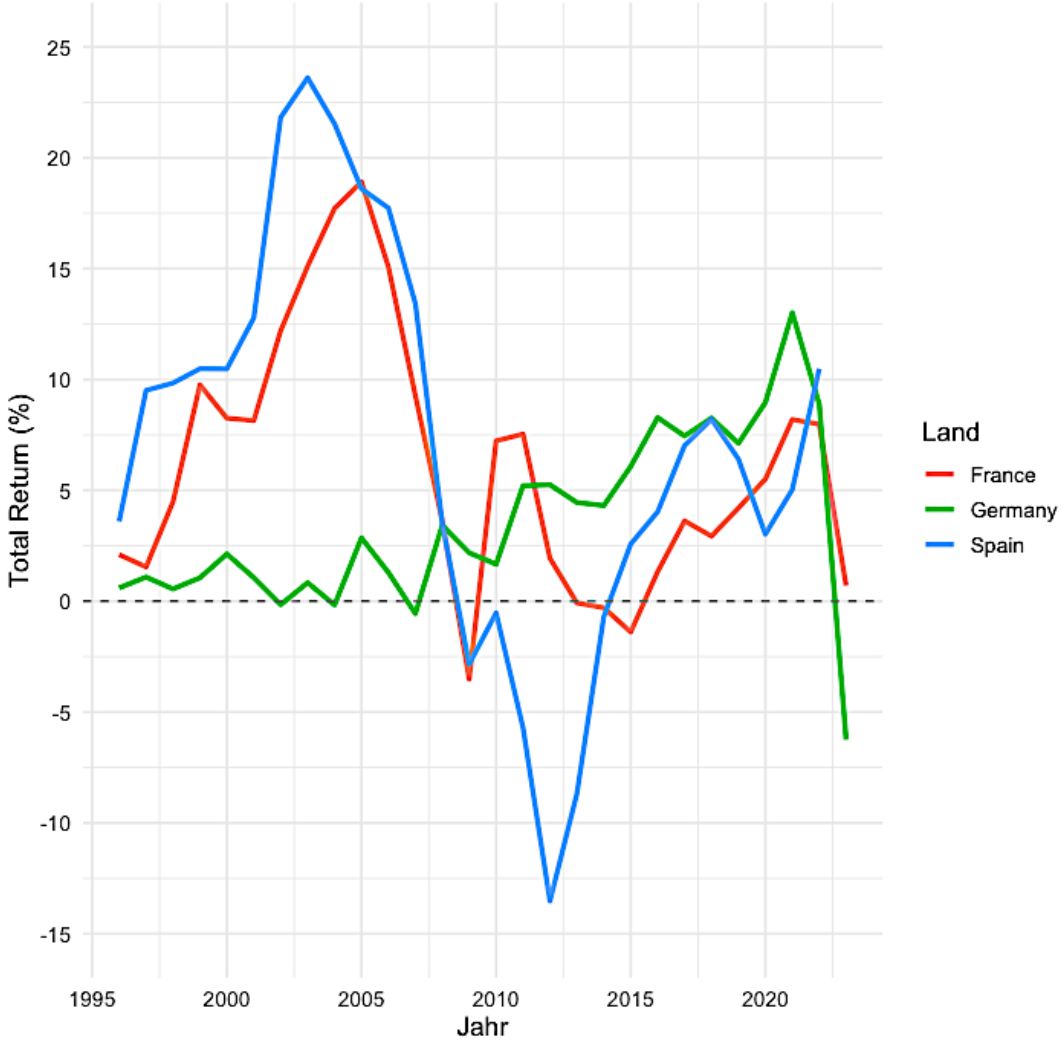


Abbildung 3: Entwicklung des nominalen Total Return für 3 Länder[3]

3.2.2 Weitere unabhängige Variablen

Inflation INF_{it}: gemessen anhand des harmonisierten Verbraucherpreisindex (HICP)

[3] Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten

Reales BIP-Wachstum $\boldsymbol{GDP_{it-1}}$: jährliche Veränderung des realen Bruttoinlandsprodukts, als verzögerter Wert (t−1) zur Abbildung der makroökonomischen Lage im Vorjahr.

Kreditvolumen $\boldsymbol{CREDIT_{it-1}}$: Schuldenstand privater Haushalte und NPISHs (Non-Profit-Institutionen für private Haushalte), gemessen als Prozent des nominalen BIP; ebenfalls mit einem Jahr Verzögerung zur Reduktion möglicher Endogenität.

Zinsniveau $\boldsymbol{INT_{it-1}}$: nominale kurzfristige Zinssätze, typischerweise abgeleitet aus Leitzinsen oder 3-Monats-Staatsanleihen, ebenfalls im Vorjahreswert.

HighInflation-Dummy $\boldsymbol{HighINF_{it}}$: binäre Variable, die Jahre mit hoher Inflation (z. B. INF_it > 4 %) kodiert, um regimeabhängige Effekte abbilden zu können.

Alle Variablen werden in nominaler Form verwendet, es erfolgt keine zusätzliche Inflationsbereinigung. Die Verzögerung bei Kredit, Zins und BIP reflektiert die kausale Verzögerung makroökonomischer Einflüsse sowie methodische Anforderungen zur Vermeidung von Gleichzeitigkeitseffekten.

Vor der Modellierung wurde die Datenstruktur vereinheitlicht (Ländercodes, Jahresbasis), auf fehlende Werte und Ausreisser geprüft und alle numerischen Variablen standardisiert.

Eine vollständige Definition aller verwendeten Variablen sowie deren Herkunft ist im *Anhang A – Beschreibung der verwendeten Variablen* dokumentiert. Deskriptive Statistiken und Zeitreihenverläufe zentraler makroökonomischer Indikatoren sind im

Anhang C – Deskriptive Statistiken und Zeitreihenvisualisierungen zusammengefasst. Diese zeigen deutliche Unterschiede zwischen den Ländern – insbesondere bei Inflation, Zinssätzen und Kreditvergabe – und rechtfertigen den Einsatz eines Fixed-Effects Panelmodells.

3.3 Panel-Datenmodell zur Analyse von Wohnimmobilien als Inflationsschutz

Zur empirischen Untersuchung der Inflationsschutzwirkung von Wohnimmobilien wird ein Paneldatenmodell mit festen Effekten verwendet. Dieser Ansatz eignet sich besonders zur simultanen Analyse von Querschnitts- (Länder) und Zeitreihendaten (Jahre), wie sie in der vorliegenden Arbeit vorliegen. Durch die Panelstruktur können sowohl zeitliche als auch länderspezifische Effekte berücksichtigt und unbeobachtete Heterogenität kontrolliert werden.

Im Zentrum der Analyse steht die Frage, ob nominale Gesamtrenditen von Wohnimmobilien (inkl. Mieterträge) ausreichen, um die jeweilige Inflation vollständig zu kompensieren. Die Schätzung basiert daher auf nominalen Total Returns.

Die zentrale Regressionsgleichung lautet:

$$TR_{it} = \beta_1 \cdot INF_{it} + \beta_2 \cdot {INF_{it}}^2 + \beta_3 \cdot GDP_{i(t-1)} + \beta_4 \cdot CREDIT_{i(t-1)} + \beta_5 \cdot INT_{i(t-1)} + \beta_6 \cdot INF_{it} \times HighINF_{it} + \alpha_i + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

<u>Legende:</u>

TR_{it}: Nominaler Total Return auf Wohnimmobilien im Land i und Jahr t

INF_{it}: Inflationsrate (HICP)

INF_{it}^2: quadrierte Inflationsrate zur Abbildung nicht-linearer Effekte

$GDP_{i(t-1)}$: Reales BIP-Wachstum (ein Jahr verzögert)

$CREDIT_{i(t-1)}$: Kreditvergabe an private Haushalte (nominal, t-1)

$INT_{i(t-1)}$: Kurzfristiges nominales Zinsniveau (t-1)

$HighINF_{it}$: Dummy-Variable für Hochinflationsphasen, die den Wert 1 annimmt, wenn die jährliche Inflationsrate über 4 % liegt (sonst 0)

α_i: länderspezifische fixe Effekte

δ_t: Jahr-Dummies zur Kontrolle globaler Schocks

ε_{it}: Fehlerterm

Die Verwendung verzögerter Werte (Lags) bei BIP, Kreditvergabe und Zinssätzen folgt ökonomischer Intuition und reduziert potenzielle Endogenitätsprobleme. Jahr-Dummies δ_t erfassen globale Schocks wie Ölpreis- oder Finanzkrisen, die sich simultan auf alle Länder auswirken können.

Die Interaktion von Inflation mit einem Dummy für Hochinflationsjahre ($HighINF_{it}$) ermöglicht eine differenzierte Bewertung der Schutzwirkung in stabilen versus instabilen Regime.

Die Schätzungen erfolgen mit dem Statistikpaket plm in RStudio, welches sich besonders zur effizienten Berechnung von Fixed-Effects-Modellen bei Paneldaten eignet. Ergänzend erfolgt eine Rolling-Window-Analyse (vgl. Kapitel 3.5), um zeitlich variable Effekte sichtbar zu machen.

Ziel der Modellierung ist es, die Stärke und Richtung des Zusammenhangs zwischen Inflation und nominalem Total Return von Wohnimmobilien zu identifizieren – unter Einbezug zentraler makroökonomischer Einflussgrössen.

Um mögliche Wechselwirkungen zwischen Immobilienmarkt und Makrovariablen zu vermeiden, werden das BIP-Wachstum, die Kreditvergabe und die Zinssätze jeweils mit einer Verzögerung von einem Jahr $t-1$ in das Modell aufgenommen. Dadurch wird besser sichergestellt, dass diese Variablen als erklärende Einflussgrössen und nicht als gleichzeitige Reaktionen auf die Immobilienrenditen wirken.

3.4 Berechnung der Inflations-Beta-Koeffizienten

Zur empirischen Analyse, ob nominale Wohnimmobilienrenditen einen wirksamen Inflationsschutz bieten, wird ein Fixed-Effects Paneldatenmodell gemäss Kapitel 3.3 geschätzt. Im Zentrum steht die Frage, ob der Total Return nominal in unterschiedlichen Kontexten mit der Inflation Schritt halten kann – also ob $\beta_1 \approx 1$.

3.4.1 Modell mit Kreditvolumen (ohne die Schweiz)

Für die erste Modellvariante wird die Schweiz aufgrund fehlender Kreditdaten ausgeschlossen. Die geschätzte Gleichung lautet:

$$TR_{it} = \beta_1 \cdot INF_{it} + \beta_2 \cdot INF_{it}^2 + \beta_3 \cdot GDP_{i(t-1)} + \beta_4 \cdot CREDIT_{i(t-1)} + \beta_5 \cdot INT_{i(t-1)} + \beta_6 \cdot INF_{it} \cdot HighINF_{it} + \alpha_i + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

Die Schätzung basiert auf 481 Beobachtungen aus 20 OECD-Ländern. Da die Datenverfügbarkeit je nach Land und Zeitraum variiert, handelt es sich um ein unbalanciertes Panel. Die nominalen Total Returns umfassen sowohl Preis- als auch Mietkomponenten und wurden berechnet als Summe aus realem Preis- und Mietwachstum zuzüglich der jährlichen Inflationsrate (vgl. Abschnitt 3.2.1). Verzögerte Werte bei BIP, Kredit und Zins dienen der Reduktion von Endogenität[4]. Der High-Inflation-Dummy ist für INF $>$ 4 % gesetzt.

Die Schätzung erfolgt mithilfe des R-Pakets plm auf Basis der „within"-Transformation, welche länderspezifische zeitinvariante Einflüsse α_i eliminiert.

Die geschätzten Koeffizienten (vgl. Anhang D, Tabelle „Modell 1") deuten auf eine mögliche, aber statistisch nicht signifikante regimeabhängige Wirkung der Inflation hin. Im Normalregime (HighInflation = 0) ist der lineare Inflationseffekt positiv, aber statistisch nicht signifikant (β_1 = 0.785, p = 0.127). Der quadratische Term ist negativ und ebenfalls insignifikant (β_2= -3.209, p = 0.172), was zwar auf eine mögliche nichtlineare Beziehung hindeutet, jedoch ohne statistische Absicherung.

Der Interaktionsterm zwischen Inflation und Hochinflationsphasen ist dagegen klar positiv und signifikant (β_6 = 1.066, p = 0.008). Dies deutet darauf hin, dass Wohnimmobilien insbesondere in Phasen hoher Inflation eine verstärkte Schutzfunktion entfalten – im Einklang mit der Hypothese eines regimeabhängigen Zusammenhangs.

Darüber hinaus zeigt das reale BIP-Wachstum einen starken und hochsignifikanten positiven Effekt auf die Gesamtrendite (β_3 = 1.514, p < 0.001). Weder das

---

[4] Endogenität kann auftreten, wenn sich erklärende Variablen und die abhängige Variable gegenseitig beeinflussen. So kann etwa eine Kreditexpansion die Immobiliennachfrage erhöhen, während steigende Immobilienpreise wiederum mehr Kreditvergabe anregen. Auch die Geldpolitik reagiert sowohl auf Inflation als auch auf Immobilienpreise. Durch die Verwendung verzögerter Werte (t−1) wird dieses simultane Wechselwirkungsproblem reduziert. Jahr-Dummies erfassen zusätzlich globale Schocks (z. B. Ölpreiskrisen, Finanzkrisen), die alle Länder gleichzeitig betreffen.

Kreditvolumen (β_4 = -0.006, p = 0.932), noch das kurzfristige Zinsniveau (β_5 = -0.028, p = 0.912) weisen signifikante Effekte auf.

Diese Ergebnisse deuten auf einen komplexen Zusammenhang hin: Nominale Wohnimmobilienrenditen gleichen die Inflation in normalen Zeiten nur teilweise aus, gewinnen jedoch in Hochinflationsphasen deutlich an Robustheit. Damit bestätigt sich die Bedeutung eines regimeabhängigen Inflationsschutzes, während die Rolle von Kredit und Zins in diesem Modell untergeordnet bleibt.

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t-Wert	p-Wert
INF_it (β_1)	0.785	0.513	1.529	0.127
INF^2_it (β_2)	-3.209	2.343	-1.370	0.172
GDP_it−1 (β_3)	1.514	0.186	8.122	0.000
CREDIT_it−1 (β_4)	-0.006	0.075	-0.085	0.932
INT_it−1 (β_5)	-0.028	0.249	-0.111	0.912
INF_it × HighInflation_it (β_6)	1.066	0.400	2.665	0.008

Abbildung 4: Ergebnisse Modell mit Kreditvolumen[5]

3.4.2 Modell ohne Kreditvolumen (mit Schweiz)

Da die Schweiz in Modell 1 aufgrund fehlender Kreditdaten nicht berücksichtigt werden konnte, wird in Modell 2 eine vereinfachte Spezifikation ohne die Variable $CREDIT_{i(t-1)}$ verwendet, um eine breitere Länderabdeckung zu ermöglichen. Diese umfasst nun 21 Länder, inklusive der Schweiz, mit insgesamt 500 Beobachtungen.

Die Schätzung basiert auf nominalen Total Returns und beinhaltet neben dem linearen und quadratischen Inflationseffekt auch Interaktionsterme zur Berücksichtigung von Inflationsregimen sowie verzögerte makroökonomische Einflussgrössen. Die geschätzte Regressionsgleichung lautet somit:

$$TR_{it} = \beta_1 \cdot INF_{it} + \beta_2 \cdot INF_{it}^2 + \beta_3 \cdot GDP_{i(t-1)} + \beta_4 \cdot INT_{i(t-1)} + \beta_5 \cdot INF_{it} \cdot HighINF_{it} + \alpha_i + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

[5] Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten

Die Ergebnisse (vgl. Anhang D, Tabelle „Modell 2“) zeigen insgesamt ein etwas anderes Muster als Modell 1.

- Der lineare Inflationseffekt ist zwar positiv, aber statistisch insignifikant (β_1 = 0.040, p = 0.935).
- Der quadratische Term hingegen ist positiv und signifikant (β_2 = 6.106; p = 0.023). Dies weist auf eine konvexe Beziehung hin: Während bei moderater Inflation kein stabiler Zusammenhang erkennbar ist, gewinnen Wohnimmobilien bei höheren Inflationsraten an relativer Attraktivität.
- Das reale BIP-Wachstum zeigt erneut einen klaren und hochsignifikanten Einfluss auf die Gesamtrendite (β_3= 1.918; p < 0.001).
- Der kurzfristige Zinssatz wirkt dagegen zwar positiv, ist aber statistisch nicht signifikant (β_4 = 0.288; p = 0.256).
- Der Interaktionsterm zwischen Inflation und Hochinflationsphasen ist ebenfalls nicht signifikant (β_5 = 0.232; p = 0.545), sodass sich hier keine Evidenz für eine verstärkte Schutzfunktion in Hochinflationsregimen zeigt.

Insgesamt deutet Modell 2 eher auf einen nichtlinearen, konvexen Zusammenhang hin: Wohnimmobilien zeigen im Durchschnitt keine stabile Schutzwirkung, und bei stärker steigender Inflation nimmt die Renditewirkung tendenziell zu. Die Einbeziehung der Schweiz erweitert zwar die geografische Aussagekraft, allerdings fällt die Signifikanz der Schätzer in dieser Spezifikation geringer aus.

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t-Wert	p-Wert
INF_it (β_1)	0.040	0.492	0.082	0.935
INF^2_it (β_2)	6.106	2.681	2.277	0.023
GDP_it−1 (β_3)	1.918	0.184	10.410	0.000
INT_it−1 (β_4)	0.288	0.253	1.138	0.256
INF_it × HighINF_it (β_5)	0.232	0.382	0.606	0.545

Abbildung 5: Ergebnisse Modell ohne Kreditvolumen[6]

[6] Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten

3.4.3 Synthese Modell 1 vs. Modell 2

Die in den Modellen 1 und 2 geschätzten Koeffizienten verdeutlichen, dass die Inflationsschutzwirkung von Wohnimmobilien stark vom ökonomischen Kontext und der Modellspezifikation abhängt. Während Modell 1 (ohne Schweiz, mit Kreditvariable) eine signifikante Schutzfunktion in Hochinflationsphasen nahelegt (signifikanter Interaktionsterm β_6), zeigt Modell 2 (mit Schweiz, ohne Kreditvariable) einen stärker ausgeprägten nichtlinearen Effekt der Inflation selbst (positiver und signifikanter Quadratterm β_2). Damit ergibt sich folgendes Bild:

- Modell 1: Evidenz für eine regimeabhängige Wirkung: Schutz in Hochinflationsphasen, aber keine stabile Kompensation im Normalregime.
- Modell 2: Evidenz für eine konkave Struktur: Inflationsschutz entfaltet sich erst ab höheren Inflationsraten, nicht jedoch im moderaten Bereich.

In beiden Spezifikationen erweist sich das reale BIP-Wachstum als konsistent positiver Treiber der Gesamtrenditen – ein Ergebnis, das ökonomisch plausibel ist: In Phasen wirtschaftlicher Expansion steigt typischerweise die Nachfrage nach Wohnraum, die Zahlungsbereitschaft der Haushalte verbessert sich, und Investitionen in Immobilien werden attraktiver.

Demgegenüber zeigt sich der Einfluss von Zinsen und Kreditvolumen als schwächer oder instabil. Dies könnte auf gegenläufige Wirkmechanismen hinweisen: Höhere Zinsen dämpfen zwar Investitionen, gehen aber oft auch mit einem robusten Wachstumsumfeld einher; das Kreditvolumen wiederum kann sowohl Ursache als auch Folge von Immobilienpreisbewegungen sein.

Um die zeitliche Dynamik dieser Effekte und mögliche strukturelle Brüche noch präziser erfassen zu können, wird im nächsten Abschnitt eine Rolling-Window-Analyse mit gleitenden Zehnjahresfenstern durchgeführt.

3.5 Zeitliche Heterogenität: Rolling-Window-Analyse

3.5.1 Länderspezifische Veranschaulichung: Deutschland

Um die zeitliche Dynamik des Zusammenhangs zwischen Inflation und Total Return zu analysieren, wird in Abbildung 6 die gleitende Korrelation (rolling correlation) der beiden Variablen für Deutschland über ein Zehnjahresfenster dargestellt. Dadurch lässt sich erkennen, ob die Beziehung über die Zeit hinweg stabil bleibt oder strukturellen Veränderungen unterliegt.

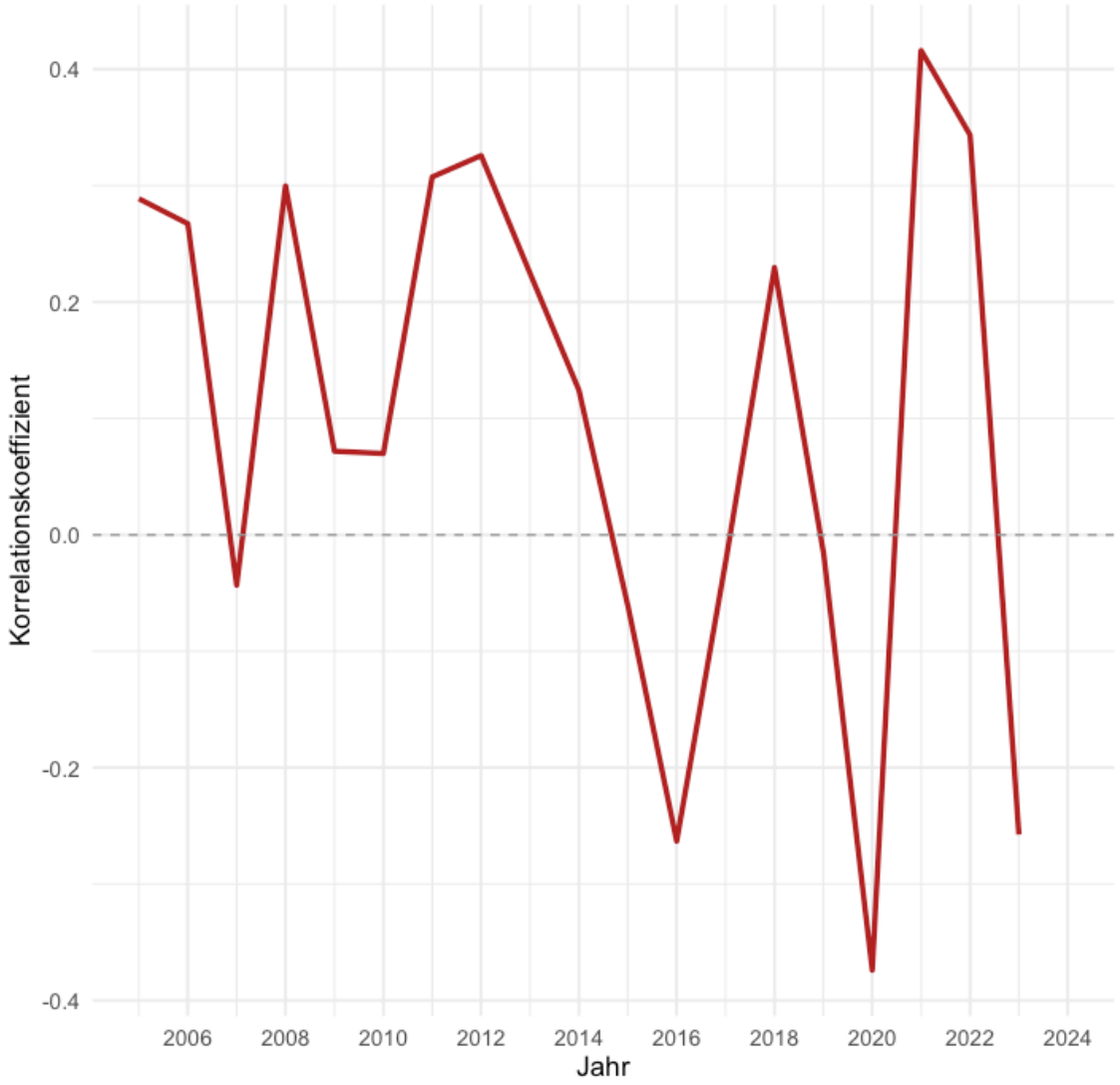


Abbildung 6: Gleitende Korrelation zwischen Inflation und Total Return[7]

Die Ergebnisse zeigen, dass die Korrelation zwischen Inflation und Gesamtrendite im Zeitverlauf erheblich schwankt und somit nicht als stabil betrachtet werden kann.

3.5.2 Erweiterung auf Gesamtsample: Rolling-Panel-Regressionsanalyse

Zur Analyse der zeitlichen Stabilität des Zusammenhangs zwischen Inflation und Gesamtrendite wurde eine Rolling-Window-Analyse durchgeführt. Dabei wurde ein Paneldatenmodell mit festen Effekten über ein gleitendes Zeitfenster von zehn Jahren

[7] Für Deutschland; rollende Fenstergrösse: 10 Jahre; Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten

geschätzt. Ziel ist es, strukturelle Veränderungen und potenzielle Regimewechsel in der Wirkung von Inflation auf Wohnimmobilienrenditen über die Zeit zu identifizieren.

Das verwendete Regressionsmodell berücksichtigt dabei verzögerte makroökonomische Einflussgrössen zur Reduktion von Endogenität[8, 9]:

$$TR_{it} = \beta_1 \cdot INF_{it} + \beta_2 \cdot INF_{it}^2 + \beta_3 \cdot GDP_{i(t-1)} + \beta_4 \cdot CREDIT_{i(t-1)} + \beta_5 \cdot INT_{i(t-1)} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Jede Regression wurde für ein Zeitfenster von zehn Jahren geschätzt, beginnend mit dem Intervall 1996–2005. Die jeweiligen Schätzwerte für β_1 (linearer Inflationseffekt) und β_2 (nicht-linearer Effekt) wurden dem Endjahr des jeweiligen Fensters zugeordnet, um eine grafische Darstellung der zeitlichen Dynamik zu ermöglichen.

Die Rolling-Window-Ergebnisse zeigen, dass der geschätzte Effekt der Inflation β_1 in vielen Zeitfenstern negativ ist. Dies weist darauf hin, dass Wohnimmobilien in normalen oder moderaten Inflationsphasen keinen vollständigen Schutz gegen Inflation bieten. Nur in wenigen Zeitfenstern, wie etwa 2006–2007 oder 2019, ist der Effekt leicht positiv, was auf temporäre Inflationskompensation hinweisen könnte.

---

[8] Die Rolling-Window-Analyse basiert – analog zu Modell 1 – auf dem Datensatz ohne Schweiz. Da für die Schweiz keine Kreditdaten vorliegen, wurde sie in dieser Spezifikation ausgeschlossen, um eine konsistente Modellierung der Verzögerungsvariablen zu ermöglichen.

[9] Im Rolling-Window-Ansatz wurde bewusst auf den Interaktionsterm $INF_{it} \cdot HighINF_{it}$ verzichtet, da der Fokus auf der zeitlichen Entwicklung des linearen β_1 und quadratischen β_2 Inflationseffekts liegt. Die regimeabhängige Analyse erfolgt im Basismodell (vgl. Kapitel 3.4).

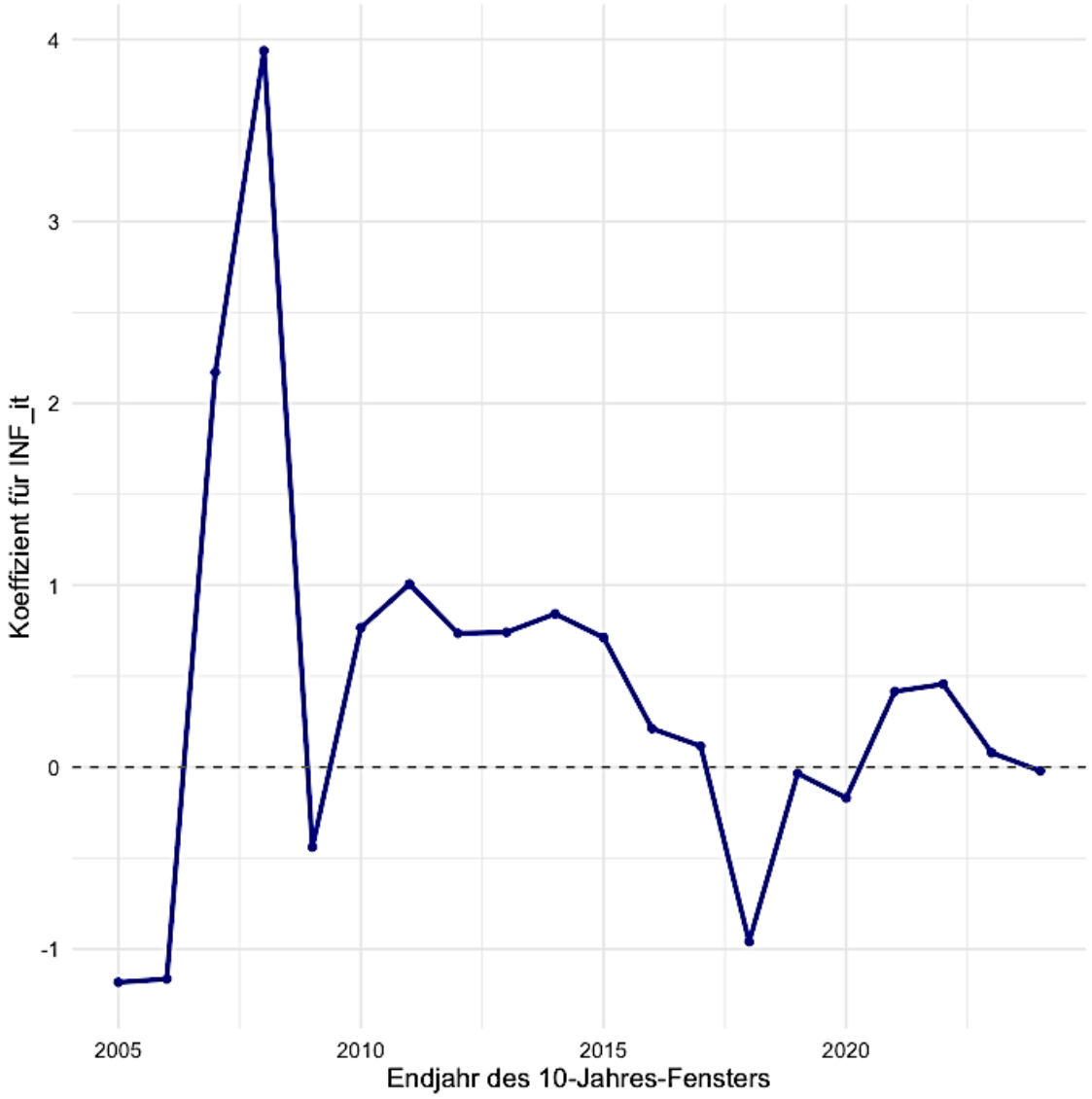


Abbildung 7: Rolling-Window – Effekt der Inflation β_1[10]

Der quadratische Koeffizient β_2 ist in der Mehrheit der Zeitfenster negativ, was auf eine konkave oder nichtlineare Beziehung hindeutet, bei der Immobilienrenditen bei moderater Inflation ansteigen, aber bei stark steigenden Preisen an Wirkung verlieren. Positive β_2-Werte finden sich nur vereinzelt und ohne klares Muster.

[10] Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten

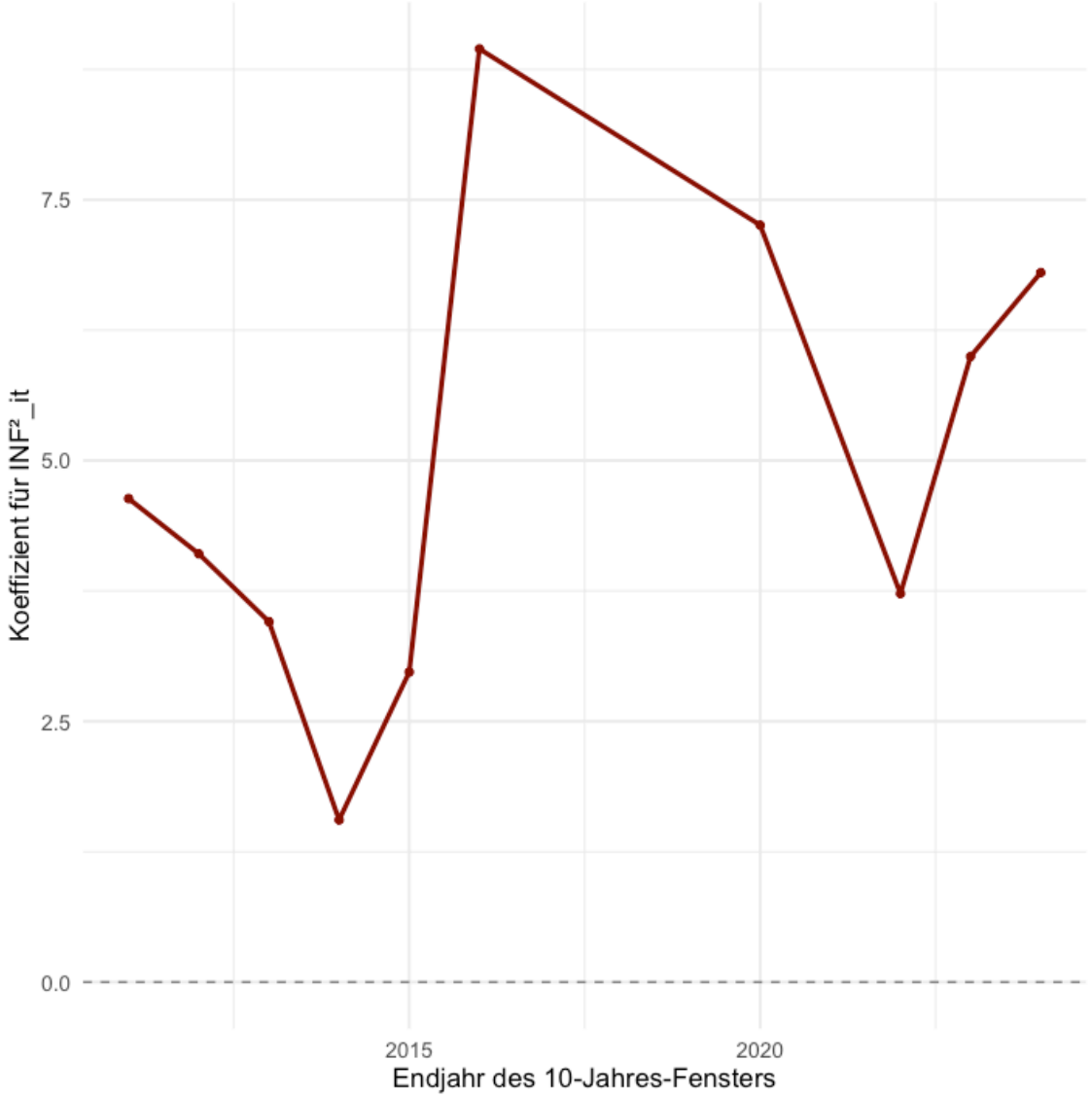


Abbildung 8: Rolling-Window – Effekt der quadratischen Inflation β_2[11]

Diese Resultate untermauern die zentrale Hypothese der Arbeit: Wohnimmobilien bieten keinen stabilen linearen Inflationsschutz, sondern fungieren vor allem in Hochinflationsregimen als Schutzanlage. Die ausgeprägte zeitliche Heterogenität und das Auftreten nicht signifikanter Koeffizienten (p-Werte > 0.10) in mehreren Zeitfenstern deuten auf eine instabile und kontextabhängige Beziehung hin. Eine pauschale Aussage

[11] Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten; Einzelne Extremwerte ($\beta_2 < -10$ bzw. $> +10$) wurden in der grafischen Darstellung ausgeblendet, da sie vermutlich auf Regressionsinstabilitäten oder geringe Varianz innerhalb einzelner Datenfenster zurückzuführen sind. Solche Ausreisser sind ökonomisch kaum sinnvoll interpretierbar und würden die visuelle Analyse verzerren.

über die Inflationsschutzwirkung von Wohnimmobilien ist daher nicht möglich – entscheidend ist der jeweilige makroökonomische Kontext.

Die vollständige Resultattabelle sowie der zugehörige R-Code sind im Anhang E – Rolling-Window-Analyse: R-Code und Ergebnisse dokumentiert. Aufgrund der eingeschränkten Beobachtungszahlen pro Zeitfenster und möglicher Multikollinearität sollten die Ergebnisse mit methodischer Vorsicht interpretiert werden.

3.5.3 Ergebnisse und Interpretation

Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass der Zusammenhang zwischen Inflation und Gesamtrendite von Wohnimmobilien weder konstant noch eindeutig linear ist. Vielmehr hängt die Stärke und Richtung dieses Zusammenhangs stark vom makroökonomischen Kontext, dem betrachteten Land sowie vom Inflationsregime ab.

Im Modell 1 (mit Kreditvolumen, ohne Schweiz) zeigt sich ein schwacher, nicht-signifikanter positiver linearer Effekt der Inflation auf die Gesamtrendite (β_1). Der quadratische Term (β_2) ist negativ und insignifikant, während die Interaktion zwischen Inflation und Hochinflationsphasen (β_6) signifikant positiv ausfällt. Dies deutet darauf hin, dass Wohnimmobilien insbesondere in Hochinflationsphasen eine stärkere Schutzwirkung entfalten.

Im Modell 2 (ohne Kreditvolumen, mit Schweiz) zeigt sich ein ähnliches Muster, allerdings mit schwächerer Signifikanz. Der lineare Inflationseffekt bleibt insignifikant, der quadratische Term wird hingegen positiv und signifikant. Die Interaktion Inflation × Hochinflation ist hier nicht signifikant, was die These einer regimeabhängigen Schutzwirkung zwar stützt, aber weniger robust erscheinen lässt.

Die Rolling-Window-Analyse verdeutlicht darüber hinaus die ausgeprägte zeitliche Heterogenität:

- Der lineare Inflationseffekt β_1 schwankt erheblich und ist in vielen Zeitfenstern negativ oder insignifikant. Dies spricht gegen die Annahme eines stabilen, durchgängig positiven Zusammenhangs.
- „Der quadratische Effekt β_2 zeigt ein heterogenes Bild: In vielen Ländern und Zeitfenstern ist er negativ, was auf eine konkave Beziehung hindeutet – mit nachlassender Rendite bei starker Inflation. Positive Werte treten nur vereinzelt auf und lassen keine konsistente konvexe Struktur erkennen.“

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Ein vollständiger Inflationsschutz $\beta_1 \approx 1$ ist nicht gegeben.
- Die nichtlineare Struktur des Zusammenhangs ist zentral: Wohnimmobilien scheinen erst ab einem gewissen Inflationsniveau als wirksamer Schutz zu fungieren.
- Die makroökonomischen Kontrollvariablen spielen eine bedeutende Rolle:
  - BIP-Wachstum wirkt durchgängig positiv und signifikant auf die Renditen und stellt damit die einzige robuste Kontrollvariable dar.
  - Kreditvergabe zeigt im Modell 1 einen schwachen, insignifikanten Effekt ohne klare Richtung.
  - Steigende Zinsen sind in beiden Modellen nicht konsistent und ebenfalls statistisch insignifikant, sodass sich keine belastbare Schlussfolgerung ziehen lässt.

Die Ergebnisse sprechen für eine kontextabhängige und differenzierte Bewertung der Inflationsschutzwirkung. Eine pauschale Annahme, wonach Wohnimmobilien generell als „natürlicher Hedge“ gegen Inflation gelten können, ist empirisch nicht haltbar. Stattdessen bedarf es einer situationsspezifischen Einschätzung unter Einbezug des Inflationsregimes, der Geldpolitik sowie länderspezifischer Konjunkturdynamiken.

4. Diskussion

4.1 Diskussion der Ergebnisse im Kontext bestehender Literatur

Die empirischen Ergebnisse bestätigen teilweise die in der Literatur formulierte Erwartung, dass Wohnimmobilien einen Schutz vor Inflation bieten können – allerdings nicht in stabiler, linearer Form, sondern stark abhängig vom Inflationsregime und vom makroökonomischen Umfeld. Während im Normalregime kein signifikanter Zusammenhang erkennbar ist, deutet die signifikante Interaktion zwischen Inflation und Hochinflationsphasen darauf hin, dass Wohnimmobilien insbesondere in Zeiten starker Teuerung ihre Rolle als Inflationsschutz entfalten.

4.1.1 Interpretation von β_1 (linearer Effekt)

Der lineare Koeffizient β_1 misst den unmittelbaren Einfluss der Inflation auf die nominale Gesamtrendite von Wohnimmobilien. In den Hauptmodellen fällt β_1 zwar überwiegend positiv aus, erreicht jedoch nur selten statistische Signifikanz. Dies bedeutet, dass Wohnimmobilien in Phasen moderater Inflation tendenziell leicht höhere Renditen

aufweisen, dieser Zusammenhang aber nicht stabil oder robust genug ist, um als verlässlicher Inflationsschutz zu gelten.

Dieses Ergebnis deckt sich mit den Befunden von Crnadak et al. (2024) sowie Muckenhaupt et al. (2023), die ebenfalls zeigen, dass Immobilien in normalen Inflationsregimen lediglich eine begrenzte oder inkonsistente Schutzfunktion entfalten. Damit bestätigt sich die Einschätzung der Literatur, dass ein vollständiger Hedge ($\beta_1 \approx 1$) in der Regel nicht erreicht wird.

4.1.2 Interpretation von β_2 (nicht-linearer Effekt)

Der quadratische Term β_2 zeigt in der Mehrheit der Modellspezifikationen negative oder instabile Werte – nur vereinzelt treten positive und signifikante Koeffizienten auf. Eine systematische konvexe Beziehung zwischen Inflation und Immobilienrenditen lässt sich somit nicht bestätigen.

Vielmehr deuten die Ergebnisse auf eine nichtlineare und regimeabhängige Struktur hin: In einzelnen Ländern und Phasen lässt sich eine gewisse Resilienz gegenüber hoher Inflation beobachten, doch insgesamt verlieren Immobilienrenditen bei stark steigenden Preisen eher an Stabilität.

Dieses Bild steht im Einklang mit den Ergebnissen von Rufai et al. (2024), die für verschiedene Länder inflationsabhängige Schwellenwerte identifizieren, ab denen Immobilien als effektiver Hedge wirken können. Die Resultate unterstreichen, dass Investoren Inflationsregime differenziert analysieren sollten – anstatt von einer gleichmässigen Schutzwirkung über alle Phasen hinweg auszugehen.

4.1.3 Interaktion Inflation × Hochinflation:

Der Interaktionsterm $\beta_5 \cdot INF_{it} \cdot HighINF_{it}$ ist in beiden Modellen positiv, jedoch mit unterschiedlicher statistischer Stärke. Im Modell 1 (ohne Schweiz, mit Kreditvolumen) zeigt er einen klar signifikanten Effekt, was darauf hindeutet, dass Wohnimmobilien in Hochinflationsphasen ihre Schutzfunktion deutlich ausbauen. Im Modell 2 (mit Schweiz, ohne Kredit) bleibt der Koeffizient zwar ebenfalls positiv, erreicht jedoch nur ein schwaches Signifikanzniveau.

Dies deutet auf ein robustes, aber nicht in allen Spezifikationen gleich stark ausgeprägtes Muster hin: Immobilienrenditen reagieren vor allem in Extreminflationsphasen stabilisierend, während sie in moderaten Regimen keinen verlässlichen Schutz bieten.

Vergleichbare Evidenz für diese regimeabhängigen Dynamiken findet sich bei Fehrle (2023) und Duca et al. (2021).

4.1.4 Bedeutung der Kontrollvariablen

Die Kontrollvariablen verdeutlichen, dass die Inflationsschutzwirkung von Wohnimmobilien stark vom makroökonomischen Umfeld abhängt. Das robuste positive Vorzeichen des BIP-Wachstums bestätigt, dass konjunkturelle Dynamik die Renditen von Immobilien unterstützt – ein Ergebnis, das mit Duca et al. (2021) konsistent ist. Beim Kreditvolumen zeigt sich hingegen, dass der Effekt je nach Spezifikation instabil bleibt, was die enge Rückkopplung zwischen Immobilien- und Finanzierungszyklen widerspiegelt. Das Zinsniveau weist überwiegend ein negatives, jedoch nicht robust signifikantes Vorzeichen auf. Höhere Finanzierungskosten dämpfen erwartungsgemäss die Immobiliennachfrage, werden aber nicht in allen Modellen statistisch eindeutig erfasst.

4.1.5 Limitation: Approximation des Total Return

Die in dieser Arbeit verwendete Total-Return-Metrik wird approximiert, indem reale Hauspreis- und Mietrenditen um die jährliche Inflationsrate ergänzt werden. Dieses vereinfachte Nominalmodell ermöglicht eine robuste internationale Vergleichbarkeit, bildet jedoch nicht alle Detailaspekte eines tatsächlichen Investoren-Total-Return ab. Insbesondere bleiben Faktoren wie Reinvestitionen, Steuern, Transaktionskosten oder Leerstände unberücksichtigt. Eine solche Approximation entspricht gängiger Praxis in der empirischen Literatur (vgl. Fehrle, 2023), sollte jedoch bei der Interpretation der Ergebnisse als methodische Einschränkung berücksichtigt werden.

Heatmap der geschätzten β-Koeffizienten INF_{it}

Abbildung 9 zeigt eine Heatmap der geschätzten β_1-Koeffizienten (linearer Inflationseffekt) aus dem Rolling-Window-Modell (Fenstergrösse = 10 Jahre) für die einzelnen OECD-Länder. Die Farbskala verdeutlicht die Richtung und relative Stärke des Zusammenhangs: Rottöne stehen für negative, Blautöne für positive Effekte.

Die Abbildung unterstreicht die starke Heterogenität über Länder und Zeiträume hinweg. In Deutschland etwa sind die Effekte über weite Strecken neutral bis schwach ausgeprägt – ein Hinweis darauf, dass sich kein stabiler Inflationszusammenhang erkennen lässt. Spanien hingegen weist in bestimmten Zeitfenstern (vor allem Mitte der 2000er Jahre) deutliche positive Effekte auf, die jedoch nicht dauerhaft bestehen. In anderen Ländern

wie Frankreich, Italien oder Portugal wechseln sich rote und blaue Phasen ab, was auf eine hohe Volatilität und kontextabhängige Dynamik schliessen lässt.

Eine numerische Legende wurde bewusst weggelassen, da einzelne Ausreisser die Skala stark verzerrt hätten. Entscheidend ist daher weniger die absolute Höhe der Koeffizienten, sondern vielmehr das relative Muster innerhalb und zwischen den Ländern.

Ähnlich wie in Fehrle (2023) zeigt sich auch hier, dass Immobilienrenditen die Inflation im Durchschnitt nur teilweise kompensieren. In seiner länderübergreifenden Analyse (1870–2020) stellt Fehrle fest, dass ein vollständiger Inflationsschutz nur in bestimmten historischen Phasen (z. B. nach 1945) erreicht wird. Auch Leombroni et al. (2020) kommen zum Schluss, dass reale Vermögenswerte wie Immobilien die Inflation nicht systematisch ausgleichen. Besonders bei steigender Inflationserwartung sinken die Preisniveaus, was die Schutzfunktion einschränkt.

Abbildung 9: Heatmap der β_1-Koeffizienten (Inflation)[12]

4.1.6 Heatmap der geschätzten β-Koeffizienten INF_{it}^2

Abbildung 10 zeigt die geschätzten β_2-Koeffizienten aus dem Rolling-Window-Modell (Fenstergrösse = 10 Jahre) für jedes Land. Rottöne stehen für negative, Blautöne für positive Werte.

Zentrale Beobachtungen:

- In vielen Ländern und Zeiträumen sind die β_2-Koeffizienten negativ oder instabil, was gegen eine durchgängig konvexe Beziehung spricht.
- Für Deutschland zeigen sich ab 2010 überwiegend positive Werte, was auf eine mögliche Inflationsresilienz in diesem Zeitraum hindeutet.
- In Spanien schwanken die β_2-Koeffizienten stark – ein mögliches Indiz für makroökonomische Volatilität oder kreditgetriebene Zyklen.
- Auch in Italien und Frankreich zeigen sich wechselhafte Muster, die auf strukturelle oder regulatorische Unterschiede hindeuten könnten.

Interpretation:

Die Farbskala ist wie folgt zu lesen: Rot = negativer β_2, Weiss ≈ 0, Blau = positiver β_2. Insgesamt zeigen einige Länder und Zeitfenster blaue Felder (positive β_2), in anderen Phasen dominieren rote Felder (negative β_2).

- Positiver β_2 (blau): spricht für eine konvexe Beziehung – bei niedriger/mittlerer Inflation fallen Renditen tendenziell, der Effekt schwächt sich bei höherer Inflation ab oder kehrt sich um.
- Negativer β_2 (rot): deutet auf eine konkave Beziehung hin – der negative Einfluss der Inflation nimmt bei höheren Inflationsraten zu bzw. flacht nicht ab.

Die Mischung aus blauen und roten Abschnitten legt nahe, dass die Nichtlinearität regime- und zeitabhängig ist. Auffällige blaue Bänder in einzelnen Ländern/Perioden (z.B. jüngere Jahre in Deutschland) stützen die Idee zeitweiser konvexer Effekte; in anderen Kontexten überwiegen rote Bereiche, was auf gegenteilige Dynamiken hindeutet. Eine pauschale Aussage ist daher nicht möglich – der makroökonomische Kontext ist entscheidend.

---

[12] je Land (Rolling Fenster = 10 Jahre); Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten

Die überwiegend negativen oder instabilen Werte von β_2 stehen im Kontrast zu Studien wie Rufai et al. (2024), die eine konvexe Beziehung mit positiver Schwellenwirkung feststellen. Muckenhaupt et al. (2023) weisen ebenfalls auf regimeabhängige Muster hin, bei denen Immobilien insbesondere in Hochinflationsphasen als Hedge wirken – ein Effekt, der sich in der vorliegenden Analyse nur in einzelnen Ländern wie Deutschland andeutet, aber nicht systematisch bestätigt werden kann.

Abbildung 10: Heatmap der β_2-Koeffizienten (Inflation^2)[13]

4.2 Methodische und datenbedingte Einschränkungen

Die vorliegende Untersuchung weist mehrere Stärken auf, darunter den Einsatz eines Paneldatenmodells mit fixen Effekten, das länder- und zeitbezogene Heterogenität kontrolliert, sowie die Verwendung einer Rolling-Window-Analyse, die zeitliche

[13] je Land (Rolling Fenster = 10 Jahre); Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD-Daten

Instabilitäten sichtbar macht. Zudem wird mit der Betrachtung von Total Returns – bestehend aus Preis- und Mietkomponente – eine umfassendere Perspektive gewählt als in vielen früheren Studien.

Gleichzeitig bestehen jedoch verschiedene Einschränkungen:

- **Messung des Total Return:** Die Indizes beruhen teilweise auf Modellannahmen oder aggregierten Durchschnittswerten und erfassen länderspezifische Unterschiede bei Leerständen, Renovierungen oder Steuern nicht. Dadurch können Messfehler entstehen, die die internationale Vergleichbarkeit begrenzen.
- **Nicht berücksichtigte Einflussfaktoren:** Steuerliche Rahmenbedingungen, Regulierungen oder demografische Trends konnten aufgrund fehlender standardisierter Daten nicht integriert werden, obwohl sie die Immobilienrenditen erheblich prägen können.
- **Modellannahmen:** Der Fokus auf lineare Zusammenhänge und feste Effekte innerhalb der Rolling-Fenster erlaubt nur eingeschränkt die Abbildung nichtlinearer oder interaktiver Dynamiken.
- **Datenbasis:** Die Analyse stützt sich ausschliesslich auf OECD-Daten, die zwar international vergleichbar sind, aber für einzelne Länder und Jahre Lücken aufweisen. So fehlten beispielsweise für die Schweiz Kreditdaten, weshalb sie nur in einer alternativen Modellspezifikation berücksichtigt werden konnte. Länder wie Kanada, Japan oder Mexiko mussten ganz ausgeschlossen werden. Zudem basiert die Untersuchung auf nationalen Aggregaten, sodass regionale Unterschiede innerhalb der Länder unberücksichtigt bleiben.
- **Zeitraum:** Der Beobachtungszeitraum 1996–2024 umfasst zwar mehrere Inflationsphasen und Krisen, die Anzahl ausgeprägter Hochinflationsjahre (> 5 %) ist im OECD-Raum jedoch begrenzt. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf historische Extremphasen (z. B. 1970er-Jahre) ist damit eingeschränkt.

Diese methodischen und datenbedingten Limitationen verdeutlichen, dass die Ergebnisse als robuste, aber nicht abschliessende Evidenz zu interpretieren sind. Sie liefern eine konsistente Grundlage für den internationalen Vergleich, zeigen aber zugleich, dass weiterführende Forschung mit alternativen Datenquellen, granulareren Indikatoren und nichtlinearen Modellansätzen erforderlich ist.

Trotz dieser Limitationen erlaubt der gewählte methodische Rahmen robuste Aussagen über makroökonomische Zusammenhänge im OECD-Kontext – eine Generalisierung auf Schwellenländer bleibt jedoch offen.

4.3 Implikationen für Forschung und Praxis

Die Ergebnisse dieser Arbeit liefern mehrere relevante Implikationen für Forschung und Praxis im Bereich Immobilienökonomie und Kapitalanlagen. Erstens bestätigen sie, dass Wohnimmobilien keinen pauschalen Inflationsschutz bieten, sondern ihre Schutzwirkung stark vom makroökonomischen Kontext und vom Inflationsregime abhängt. Insbesondere in Hochinflationsphasen (z. B. ab 2021) treten signifikant stärkere Korrelationen zwischen Inflation und nominaler Gesamtrendite auf – ein Befund, der institutionellen Investoren wie Pensionskassen, Versicherungen oder Immobilienfonds als strategischer Hinweis dienen kann.

Für die Praxis bedeutet dies, dass Immobilien nicht als statischer „Inflationshedge“ verstanden werden sollten, sondern als potenziell kontextabhängiger Baustein in einem diversifizierten Portfolio. Die Erkenntnis, dass insbesondere das BIP-Wachstum und das Kreditumfeld einen signifikanten Einfluss auf die Performance von Wohnimmobilien haben, legt nahe, dass Investitionsentscheidungen künftig stärker unter Berücksichtigung makroökonomischer Frühindikatoren getroffen werden sollten.

Auch für die Forschung ergeben sich relevante Anschlussfragen: Eine vertiefte Analyse unterschiedlicher Inflationsarten (z. B. angebots- vs. nachfrageseitig) sowie deren Übertragung auf verschiedene Immobilientypen (z. B. Büro, Gewerbe, Logistik) wäre von grossem Interesse. Ebenso könnte eine differenziertere Betrachtung nach Regionen oder Stadtgrössen – etwa durch mikroökonomische Paneldaten – neue Erkenntnisse liefern.

Zudem zeigt sich, dass die Verwendung des Total Return als abhängige Variable ein methodischer Fortschritt gegenüber Studien ist, die sich nur auf Preisentwicklungen stützen. Die Kombination von Mietrenditen und Wertveränderungen erlaubt eine realistischere Abbildung der Investorenperspektive. Künftige Forschung könnte diesen Ansatz durch Nettoertragsdaten, Leerstandsquoten oder steuerliche Effekte weiter verfeinern, um die reale Performance noch präziser abzubilden.

Diese Implikationen stützen sich insbesondere auf die signifikanten Koeffizienten des Nominalmodells (vgl. Kapitel 3.4), insbesondere auf den positiven Effekt von Inflation in Hochinflationsphasen sowie den Einfluss von BIP-Wachstum und Kreditvergabe – was

die kontextabhängige Inflationssensitivität und makroökonomische Verwundbarkeit unterstreicht.

4.4 Internationale institutionelle Unterschiede und deren Relevanz

Die länderübergreifende Analyse von Zusammenhängen zwischen Inflation und Wohnimmobilienrenditen erfordert eine differenzierte Betrachtung struktureller und institutioneller Rahmenbedingungen. Diese prägen die Dynamik von Preisen, Kreditvergabe und Investmentverhalten teils erheblich – und erklären damit auch, warum makroökonomische Variablen in verschiedenen Ländern unterschiedlich stark auf Immobilienrenditen wirken. Drei zentrale Dimensionen lassen sich dabei identifizieren:

4.4.1 Unterschiede im Hypothekarsystem: LTV, Zinsbindung und Haushaltsrisiken

Wie die EZB (2018) zeigt, bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den Ländern hinsichtlich der Hypothekenstrukturen, insbesondere im Hinblick auf:

- Loan-to-Value-Ratios (LTV): Niedrige LTV-Grenzen (z. B. in Deutschland, Frankreich) reduzieren die Verschuldungsspielräume privater Haushalte und wirken stabilisierend. Dagegen begünstigen hohe LTVs (z. B. Irland, Spanien vor 2008) kreditgetriebene Preisblasen.
- Zinsbindung: Länder mit hohem Anteil variabler Hypothekenzinsen (z. B. Portugal, Slowenien) sind stärker zinszyklischen Risiken ausgesetzt, was zu höheren Preisvolatilitäten führen kann. Feste Zinsbindungen (z. B. Deutschland, Niederlande) wirken dämpfend.
- Kopplung mit Wohneigentum: Hohe Eigenheimquoten verstärken die Rückkopplung zwischen Immobilienmarkt und Konjunktur – insbesondere dort, wo Immobilien als Sicherheit für Konsum- oder Unternehmenskredite dienen.

Diese Faktoren beeinflussen die Stärke und Richtung des Zusammenhangs zwischen Inflation, Zinsen und Immobilienrenditen, wie auch die Empfindlichkeit gegenüber makroökonomischen Schocks (vgl. ECB 2018, S. 31–33).

4.4.2 Rolle des Bankkredits vs. Kapitalmarkt

In vielen europäischen Ländern wird der Wohnimmobilienmarkt primär durch Bankkreditvergabe finanziert. Laut BIS (2020) zeigen sich dabei länderspezifische Unterschiede in:

- der Dominanz des inländischen Bankensystems (z. B. Spanien, Italien),

- der Internationalisierung von Kapitalflüssen (z. B. UK, Niederlande),
- der Abhängigkeit von variabel verzinsten vs. fixen Finanzierungsmodellen.

Während Kreditzyklen in entwickelten Volkswirtschaften zunehmend global synchronisiert verlaufen, zeigen Immobilienpreise eine deutlich asynchronere Entwicklung – was auf institutionelle Filtereffekte hinweist (BIS 2020, S. 27). Märkte mit stärkerer Kapitalmarktorientierung (z. B. USA, Australien) reagieren schneller und volatiler auf globale Zinsimpulse. In kontinentaleuropäischen Ländern wirken Regulierung und Bankenverhalten dagegen stabilisierend, aber auch verzögernd.

4.4.3 Regulatorisches Umfeld und Mietmärkte

Ein weiterer bedeutender Faktor ist die Regulierung der Wohnungs- und Mietmärkte. Laut Muellbauer (2022) führen institutionelle Unterschiede in folgenden Bereichen zu teils gegensätzlichen Preisdynamiken:

- Mietpreisbindung und Kündigungsschutz (z. B. Deutschland, Österreich) begrenzen das Ertragspotenzial und reduzieren spekulatives Investment.
- Steuerliche Behandlung von Immobiliengewinnen oder Hypothekenzinsen (z. B. Absetzbarkeit in den USA vs. nicht in Deutschland) verändert die Anreizstruktur von Haushalten und Investoren.
- Marktzugang und Bauvorschriften beeinflussen das Angebotsverhalten, wodurch Preisentwicklungen bei gleichzeitiger Nachfrageinflation verstärkt oder abgeschwächt werden können.

Muellbauer plädiert daher für eine “institution-sensitive” Interpretation von Immobilienzyklen, bei der Unterschiede in Regulierungs-, Steuer- und Eigentumsstrukturen nicht nur als Hintergrund, sondern als zentrale Erklärungskategorien zu betrachten sind.

4.4.4 Fazit

Diese institutionellen Unterschiede sind essenziell, um die beobachteten Differenzen in Total Return, Volatilität und Inflationssensitivität zwischen den Ländern zu erklären. Sie bieten eine plausible Erklärung dafür, warum identische makroökonomische Variablen – wie Inflation oder Kreditvergabe – in verschiedenen Ländern unterschiedlich stark auf Immobilienrenditen wirken. Ein blosser Ländervergleich ohne Einbezug dieser strukturellen Faktoren greift daher zu kurz.

Die vorliegende Arbeit kann – dank ihres breiten Länderpanels – erste Muster in diesem Zusammenhang aufzeigen. Für eine vertiefte Analyse wären jedoch qualitative Ergänzungen wie Fallstudien oder Ländercluster-Vergleiche notwendig. Auch eine Verknüpfung mit institutionellen Indikatoren (z. B. Hypothekenstruktur-Index, Mietregulierungs-Score) könnte künftige Forschungsarbeiten substanziell bereichern.

5. Schlussbetrachtung

5.1 Grenzen der Datenbasis

Die Analyse basiert ausschliesslich auf OECD-Daten, die eine hohe internationale Vergleichbarkeit ermöglichen, jedoch teils erhebliche Lücken aufweisen. Für einige Länder (z. B. Schweiz, Portugal, Spanien) standen nicht alle Zeitreihen vollständig zur Verfügung, sodass alternative Modellspezifikationen erforderlich waren (vgl. Abschnitt 4.2). Zudem beruhen alle Variablen auf nationalen Aggregaten, wodurch regionale Unterschiede innerhalb der Länder unberücksichtigt bleiben. Die Gesamtrendite wurde näherungsweise berechnet, wobei in rund 12 % der Beobachtungen die additive Approximation an Genauigkeit verliert. Diese Limitationen schmälern zwar die Generalisierbarkeit, nicht aber die grundsätzliche Aussagekraft der Ergebnisse.

5.2 Zentrale Ergebnisse

Die empirischen Befunde lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Inflationseffekte: Nominale Wohnimmobilienrenditen gleichen die Inflation im Durchschnitt nur teilweise aus. Ein vollständiger Inflationsschutz ($\beta_1 \approx 1$) ist in den meisten Modellen nicht gegeben. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit Fehrle (2023), der in einer länderübergreifenden Panelanalyse (1870–2020, 16 Länder) zeigt, dass Immobilienrenditen auf kurze und mittlere Sicht meist nur teilweise mit der Inflation Schritt halten. Ein perfekter Inflationsschutz ($\beta_1 \approx 1$) lässt sich nur in spezifischen historischen Phasen beobachten. Binh (2022) zeigt, dass Immobilienrenditen in Japan und den USA asymmetrisch auf Inflation reagieren: Während am US-Markt eine gewisse Kompensation feststellbar ist, bricht diese in Japan bei hoher Inflation zusammen. Dies unterstreicht die Bedeutung regimeabhängiger Analysen.
- Nichtlinearität: Der quadratische Effekt β_2 zeigt ein heterogenes Bild: In vielen Ländern und Zeitfenstern ist er negativ oder instabil, was gegen eine durchgängig konvexe Beziehung spricht. Nur vereinzelt treten positive Werte auf, etwa in

Deutschland nach 2010. Dies deutet auf eine regimeabhängige Dynamik hin. Während Rufai et al. (2024) für einzelne OECD-Länder eine konvexe Struktur mit klar definierten Schwellenwerten identifizieren, zeigt die vorliegende Analyse ein heterogeneres Bild, das eher für kontext- und regimespezifische Dynamiken spricht – ein Ergebnis, das teilweise mit den Beobachtungen von Muckenhaupt et al. (2023) übereinstimmt.

- Makroökonomische Faktoren: Während das BIP-Wachstum einen signifikant positiven Einfluss auf die Renditen zeigt, bleibt der Effekt des Kreditvolumens negativ und statistisch nicht signifikant. Auch der Einfluss kurzfristiger Zinsen ist nicht eindeutig – je nach Spezifikation variiert das Vorzeichen, ohne stabile Signifikanz.
- Zeitliche Heterogenität: Die Rolling-Window-Analyse macht deutlich, dass die Inflationsschutzwirkung nicht stabil ist, sondern erheblich vom ökonomischen Umfeld und Inflationsregime abhängt.

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse, dass Wohnimmobilien kein universeller Inflationsschutz sind, in bestimmten Kontexten – insbesondere bei starker Inflation und positivem makroökonomischem Umfeld – jedoch eine relevante Schutzwirkung entfalten können.

5.3 Handlungsempfehlungen

Für Investoren: Immobilien eignen sich nur bedingt als kontinuierlicher Inflationsschutz. Institutionelle Anleger sollten Immobilien vielmehr als regimeabhängige Komponente in einem diversifizierten Portfolio betrachten und sie mit anderen Anlageklassen (z. B. inflationsindexierten Anleihen, Aktien) kombinieren. Für Privathaushalte sind zusätzlich lokale Marktbedingungen, Steuern und Regulierung zu berücksichtigen.

Für Politik und Regulierung: Ein funktionierender Kredit- und Mietmarkt ist eine zentrale Voraussetzung, damit Immobilien in Inflationsphasen ihre vermögenssichernde Rolle einnehmen können. Übermässige Eingriffe – etwa starre Mietpreisbindungen – können diesen Mechanismus schwächen.

Für reife vs. aufstrebende Märkte: In entwickelten Volkswirtschaften fällt der Inflationsschutz durch Immobilien tendenziell schwächer aus, da liquide Alternativen verfügbar sind. In aufstrebenden Märkten können Immobilien hingegen eine besonders wichtige Rolle im Schutz vor Geldwertverlusten spielen.

5.4 Ausblick für Forschung und Praxis

Zukünftige Studien sollten regionale Datenebenen, mikroökonomische Indikatoren (z. B. Transaktionspreise, Leerstand, Steuerbelastung) sowie explizit nichtlineare und regimeabhängige Modelle berücksichtigen, um die komplexe Inflationsdynamik besser zu erfassen. Auch eine historische Erweiterung auf Inflationsphasen vor 1996 – etwa die 1970er-Jahre – wäre aufschlussreich, um extreme Regime einzubeziehen. Zudem könnte die Kombination mit qualitativen Fallstudien oder institutionellen Indizes (z. B. Hypothekenstruktur, Mietregulierung) neue Erkenntnisse liefern.

Fazit: Wohnimmobilien sind kein pauschaler Inflationshedge – aber unter bestimmten Bedingungen eine robuste Komponente im langfristigen Vermögensschutz. Ihre Rolle bleibt damit zentral für eine differenzierte und kontextbewusste Anlagestrategie.

Literaturverzeichnis

Binh T. T., N. (2022), „Can housing investment hedge against inflation?“, – *International Journal of Housing Markets and Analysis (IJHMA)*

BIS (2020). “Global and Domestic Financial Cycles - Variations on a Theme” – *BIS Working Papers No. 864*

Brueckner, J. K. (1997). “Consumption and Investment Motives and the Portfolio Choices of Homeowners” – *Journal of Real Estate Finance and Economics*

Campbell, J. Y., & Cocco, J. F. (2007). “How do House Prices Affect Consumption? Evidence from Micro Data” – *Journal of Monetary Economics*

Case, K. E., & Shiller, R. J. (1989). “The Efficiency of the Market for Single-Family Homes” – *American Economic Review*

Crnadak, O., Černohorský, A., & Petru, N. (2024). “Impact of Inflation on Residential Property Prices in the V4 Countries” – *Journal of European Real Estate Research*

Duca, John V., Muellbauer, John, & Murphy, Anthony (2021), "Credit, housing collateral and consumption - Evidence from the UK, Japan and the USA“, *Review of Income and Wealth, Vol. 67, Issue 1, pp. 1–27*

ECB (2018), „Real and Financial Cycles in EU Countries - Stylised Facts and Modelling Implications.“ - *ECB Occasional Paper Series No.205*.

Englund, P., Hwang, M., & Quigley, J. M. (2002). “Hedging Housing Risk” – *Journal of Real Estate Finance and Economics*

Fama, E. F., & Schwert, G. W. (1977). “Asset Returns and Inflation” – *Journal of Financial Economics*

Fehrle, D. (2023), „Hedging Against Inflation - Housing vs. Equity“, *Empirical Economics*

Leombroni, M., Piazzesi, M., Schneider, M., & Rogers, C. (2020). “Inflation and the Price of Real Assets” – *NBER Working Paper No. 26740*

Muckenhaupt, J., Hoesli, M., & Zhu, B. (2023), „Listed Real Estate as an Inflation Hedge Across Regimes“, The Journal of Real Estate Finance and Economics

Muellbauer, J. (2022), „Real estate booms and busts - Implications for monetary and macroprudential policy in Europe“, ECB Forum on Central Banking

Rufai, A. A., Aor, R. L., & Salisu, A. A. (2024). “Testing the Relationship between Housing Prices and Inflation in the OECD Countries” – *International Journal of Housing Markets and Analysis (IJHMA)*

Anhang A – Beschreibung der verwendeten Variablen

Die folgende Übersicht fasst die in der Analyse verwendeten Variablen zusammen. Der Fokus liegt auf der Untersuchung, ob nominale Gesamtrenditen von Wohnimmobilien die Inflation kompensieren können. Die zentrale abhängige Variable TR_{it} wird approximiert als Summe aus realem Hauspreiswachstum, realem Mietwachstum sowie der jährlichen Inflationsrate (nominale Näherung). Alle Daten stammen von der OECD und wurden auf Jahresbasis harmonisiert.

TR_{it}: Gesamtrendite auf Wohnimmobilien, approximiert durch reale Hauspreisrendite, reale Mietrendite und jährliche Inflationsrate (nominale Näherung).

INF_{it}: jährliche Inflationsrate (HICP, in %)

INF_{it}^2: Quadrat der Inflationsrate in Prozentpunkten

GDP_{it}: jährliche Veränderung des realen Bruttoinlandsprodukts (BIP)

$CREDIT_{it}$: Kreditvolumen privater Haushalte und NPISHs, nominal, in % des BIP

INT_{it}: nominales kurzfristiges Zinsniveau

α_i: länderspezifische fixe Effekte

δ_t: Jahr-Dummies zur Kontrolle globaler Schocks

ε_{it}: Fehlerterm

Variable	**Definition**	**Einheit**	**Quelle**
Total Return $\boldsymbol{TR_{it}}$	Nominale Gesamtrendite auf Wohnimmobilien, approximiert als Summe aus realem Hauspreiswachstum, realem Mietwachstum und jährlicher Inflationsrate.	Prozent (%)	OECD (eigene Berechnung auf Basis von Haus- und Mietpreisindizes)
Real House Price Index $\boldsymbol{\Delta RP_{it}}$	Jährliche Veränderung des realen Hauspreisindex (bereits inflationsbereinigt, Basisjahr 2015 = 100)	Ursprünglich in Punkte, konvertiert in %	OECD Data Explorer – Analytical house prices indicators (RHP)

Real Rent Index $\Delta Rent_{it}$	Jährliche Veränderung des realen Mietindex (bereits inflationsbereinigt, Basisjahr 2015 = 100)	Ursprünglich in Punkte, konvertiert in %	OECD Data Explorer – Analytical house prices indicators (RPI)
Inflation INF_{it}	Harmonisierter Verbraucherpreisindex, jährliche Inflationsrate	Ursprünglich in Punkte, konvertiert in %	OECD Data Explorer – Eurostat Harmonised Index of Consumer Prices (HICP)
Quadrat der Inflation INF_{it}^2	Quadrat der Inflationsrate zur Erfassung nicht-linearer Effekte	-	OECD (eigene Berechnung)
BIP-Wachstum GDP_{it}	Jährliche Veränderung des realen Bruttoinlandsprodukts	Prozent (%)	OECD Data Explorer – Quarterly real GDP growth
Kreditvolumen $CREDIT_{it}$	Schuldenstand privater Haushalte und NPISHs	Prozent des BIP	OECD Data Explorer – Financial indicators dashboard: Households and NPISH (Debt of households and NPISH)
Zinsniveau INT_{it}	Nominaler kurzfristiger Zinssatz	Prozent (%)	OECD Data Explorer – Financial market (Short-term interest rates IR3TIB)

Anhang B – Berücksichtigte Länder und Datenverfügbarkeit

Die vorliegende Analyse basiert ausschliesslich auf Daten der OECD. Der Untersuchungszeitraum beginnt im Jahr 1996, da der Harmonised Index of Consumer Prices (HICP) – ein international vergleichbarer Verbraucherpreisindex – erst ab diesem Jahr konsistent für die meisten OECD-Länder verfügbar ist. Der HICP misst die Preisentwicklung eines Warenkorbs auf harmonisierter statistischer Grundlage und dient insbesondere der vergleichenden Inflationsmessung innerhalb der OECD und der EU.

Einige OECD-Mitgliedsländer mussten von der Analyse ausgeschlossen werden, da für zentrale Variablen wie Inflation, Immobilienpreise oder Kreditvolumen keine ausreichenden Daten über den gesamten Zeitraum verfügbar waren. Für andere Länder wurde der Beobachtungszeitraum entsprechend verkürzt, sodass eine unbalancierte Panelstruktur entsteht. Diese Vorgehensweise ermöglicht dennoch eine konsistente und valide länderübergreifende Analyse auf Basis der bestverfügbaren Daten.

Die Schweiz wurde trotz fehlender Kreditdaten berücksichtigt, da für alle übrigen Schlüsselvariablen (insbesondere Total Return, Inflation, BIP-Wachstum und Zinsen) verlässliche Zeitreihen verfügbar sind und sie als hochrelevanter Immobilienmarkt für den Kontext dieser Arbeit gilt.

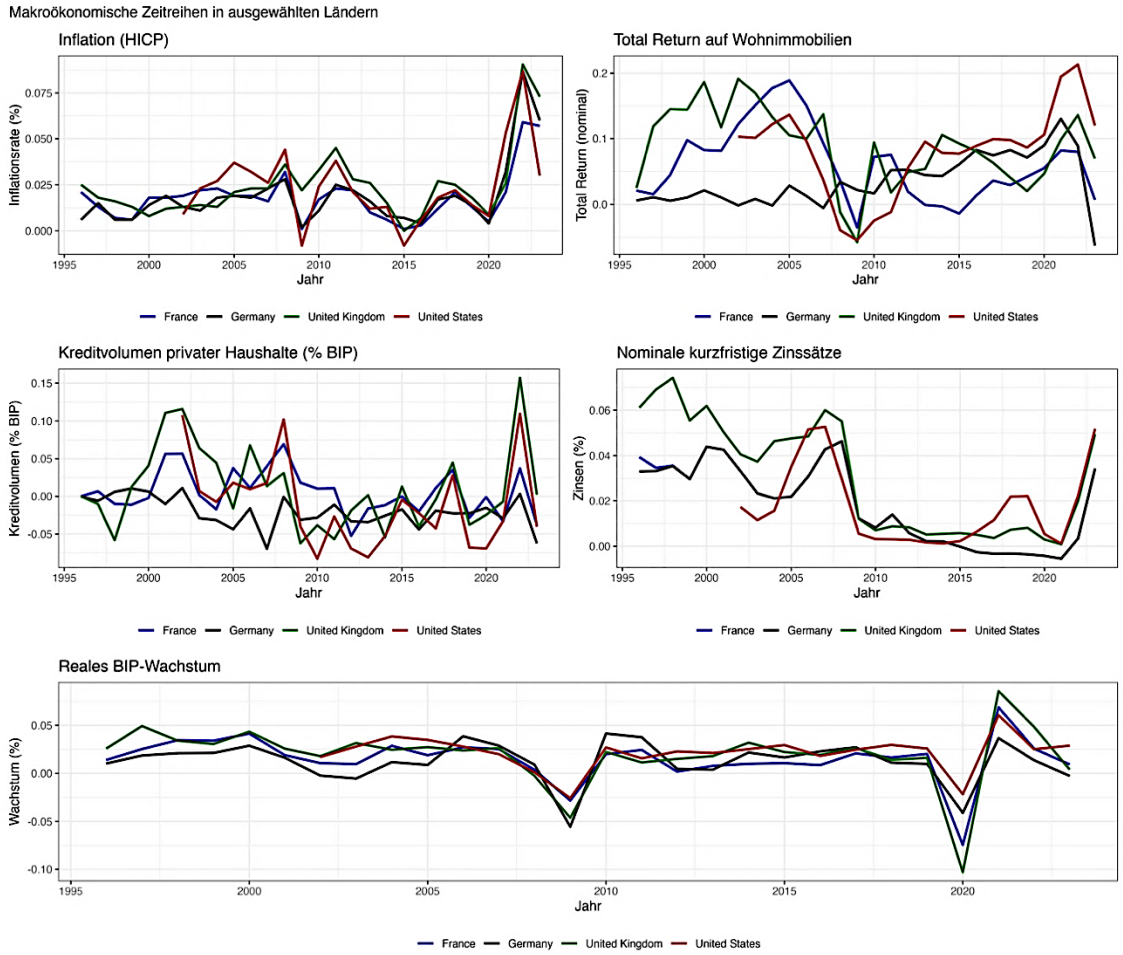
	Fehlende Indikatoren	**Entscheidung**
Australia	Inflationsdaten fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Austria	Inflationsdaten 2024 fehlt Hauspreise 1997-2000 fehlen	Berücksichtigt ab 2001
Belgium	-	Berücksichtigt
Canada	Inflationsdaten fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Chile	Inflationsdaten fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Czechia	Hauspreise fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Denmark	-	Berücksichtigt
Estonia	Hauspreise 1997-2005 fehlen	Berücksichtigt ab 2006
Finland	-	Berücksichtigt
France	-	Berücksichtigt
Germany	-	Berücksichtigt
Greece	-	Berücksichtigt
Hungary	Hauspreise 1997-2007 fehlen	Berücksichtigt ab 2008
Israel	Inflationsdaten fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Italy	-	Berücksichtigt
Japan	Inflationsdaten fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Korea	Inflationsdaten fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Latvia	Hauspreise 1997-2006 fehlen	Berücksichtigt ab 2007
Lithuania	Hauspreise 1997-2006 fehlen	Berücksichtigt ab 2007
Luxembourg	Hauspreise 1996-2007 fehlen	Berücksichtigt ab 2008
Mexico	Inflationsdaten fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt

Netherlands	-	Berücksichtigt
Norway	Kreditvolumen 2021-2024	Berücksichtigt bis 2020
Poland	Hauspreise 1997-2005 fehlen	Nicht berücksichtigt
Portugal	Kreditvolumen 2023-2024	Berücksichtigt ab 2006
Slovak Republic	Hauspreise 1997-2005 fehlen	Nicht berücksichtigt
Slovenia	Hauspreise 1997-2005 fehlen	Nicht berücksichtigt
Spain	Kreditvolumen 2023-2024	Berücksichtigt bis 2022
Sweden	-	Berücksichtigt
United Kingdom	-	Berücksichtigt
United States	Inflationsdaten 1996-2001 fehlen	Berücksichtigt ab 2002
Colombia	GDP 1996-2005 fehlen Hauspreise 1997-1999 fehlen	Nicht berücksichtigt
Costa Rica	Hauspreise 1996-2012 fehlen Zinsen 1996-2012 fehlen	Nicht berücksichtigt
Iceland	Kreditvolumen fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Ireland	Kreditvolumen fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
New Zealand	Inflationsdaten fehlen vollständig	Nicht berücksichtigt
Switzerland	Kreditvolumen fehlen vollständig Inflationsdaten 1996-2005 fehlen	Berücksichtigt ab 2006 (Ohne Kreditvolumen)
Türkiye	Kreditvolumen fehlen vollständig Zinsen fehlen vollständig Hauspreise 1997-2010 fehlen	Nicht berücksichtigt

Anhang C – Deskriptive Statistiken und Zeitreihenvisualisierungen

Die nachfolgende Tabelle zeigt zentrale deskriptive Statistiken der im Panel verwendeten Variablen. Die Total Return-Werte werden in nominaler Form verwendet und setzen sich aus Preisentwicklung, Mietrendite und jährlicher Inflation zusammen. Zur Veranschaulichung makroökonomischer Entwicklungen folgen fünf Zeitreihenplots für ausgewählte OECD-Länder.

	Variable	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Beobachtungen
tr_it	Total Return (tr_it)	0.08	0.10	-0.68	0.69	481
inf_it	Inflationsrate (inf_it)	0.02	0.03	-0.01	0.23	481
inf2_it	Inflation^2 (inf2_it)	0.00	0.00	0.00	0.06	481
gdp_it	Reales BIP-Wachstum (gdp_it)	0.02	0.03	-0.16	0.11	481
credit_it	Kreditvolumen (credit_it)	0.00	0.06	-0.16	0.42	481
int_it	Zinsniveau (int_it)	0.02	0.03	-0.01	0.24	481
rent_it	Mietwachstum (rent_it)	0.03	0.04	-0.31	0.36	481
rp_it	Hauspreiswachstum (rp_it)	0.02	0.07	-0.39	0.42	481



Anhang D – R-Codeauszug zur Modellschätzung

Modell 1 – Mit Kreditvolumen, ohne Schweiz:

paneldata2.csv | 3.4.1. Modell ohne Schweiz.R | 3.4.2. Modell mit Schweiz.R

Source on Save | Run | Source

```r
# Pakete
library(plm)
library(broom)
library(dplyr)
library(readr)
library(kableExtra)

# Daten laden
panel <- read_delim("paneldata2.csv", delim = ";", escape_double = FALSE, trim_ws = TRUE)

# Sicherstellen: numerisch + Einheiten
panel <- panel %>%
  mutate(across(c(tr_it, inf_it, gdp_it, credit_it, int_it), as.numeric)) %>%
  mutate(
    high_inf = ifelse(inf_it > 0.04, 1, 0),
    inf_high = inf_it * high_inf
  )

# MODELL 1: OHNE Schweiz (wegen Kreditdaten) + Zwei-Wege-FE (Land & Jahr)
panel_m1 <- panel %>% filter(country != "Switzerland")

model1 <- plm(
  tr_it ~ inf_it + inf2_it + lag(gdp_it,1) + lag(credit_it,1) + lag(int_it,1) + inf_high,
  data   = panel_m1,
  index  = c("country","year"),
  model  = "within",
  effect = "twoways"   # = α_i + δ_t
)

# Robuste (cluster) Standardfehler nach Driscoll-Kraay (zeit-/querschnittskorr.)
library(sandwich)
vcov_rob <- vcovSCC(model1, type = "HC1", maxlag = 2)
tidy1 <- broom::tidy(model1, conf.int = FALSE, vcov = vcov_rob)

# Schöne Tabelle (nur die relevanten Terme)
out1 <- tidy1 %>%
  filter(term %in% c("inf_it","inf2_it","lag(gdp_it, 1)","lag(credit_it, 1)","lag(int_it, 1)","inf_high")) %>%
  mutate(across(where(is.numeric), ~round(., 3))) %>%
  mutate(term = dplyr::recode(term,
                              "inf_it"            = "INF_it (β₁)",
                              "inf2_it"           = "INF²_it (β₂)",
                              "lag(gdp_it, 1)"    = "GDP_it-1 (β₃)",
                              "lag(credit_it, 1)" = "CREDIT_it-1 (β₄)",
                              "lag(int_it, 1)"    = "INT_it-1 (β₅)",
                              "inf_high"          = "INF_it × HighInflation_it (β₆)"
  )) %>%
  rename(Variable = term, Koeffizient = estimate, `Standardfehler` = std.error,
         `t-Wert` = statistic, `p-Wert` = p.value)

kbl(out1, format = "html",
    caption = "Modell 1: Nominaler Total Return mit Kreditvolumen (ohne Schweiz) – Zwei-Wege-FE, SE robust") %>%
  kable_styling(full_width = FALSE, bootstrap_options = c("striped","hover","condensed"))
```

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t-Wert	p-Wert
INF_it (β_1)	0.785	0.513	1.529	0.127
INF^2_it (β_2)	-3.209	2.343	-1.370	0.172
GDP_it−1 (β_3)	1.514	0.186	8.122	0.000
CREDIT_it−1 (β_4)	-0.006	0.075	-0.085	0.932
INT_it−1 (β_5)	-0.028	0.249	-0.111	0.912
INF_it × HighInflation_it (β_6)	1.066	0.400	2.665	0.008

Modell 2 – Ohne Kreditvolumen, mit Schweiz:

paneldata2.csv | 3.4.1. Modell ohne Schweiz.R | 3.4.2. Modell mit Schweiz.R

Source on Save | Run | Source

```r
# Pakete
library(plm)
library(broom)
library(dplyr)
library(readr)
library(kableExtra)
library(sandwich)

# Daten laden
panel <- read_delim("paneldata2.csv", delim = ";", escape_double = FALSE, trim_ws = TRUE)

# Numerische Typen & Hilfsvariablen
panel <- panel %>%
  mutate(
    across(c(tr_it, inf_it, inf2_it, gdp_it, credit_it, int_it), as.numeric),
    # High-Inflation-Dummy (Schwelle 4 Prozentpunkte)
    high_inf = ifelse(inf_it > 0.04, 1, 0),
    inf_high = inf_it * high_inf
  ) %>%
  group_by(country) %>%
  arrange(year, .by_group = TRUE) %>%
  # Lags (t-1) für potenziell endogene Regressoren
  mutate(
    gdp_lag = dplyr::lag(gdp_it, 1),
    int_lag = dplyr::lag(int_it, 1)
  ) %>%
  ungroup()

# MODELL 2: MIT Schweiz (ohne Kreditvariable), Zwei-Wege-FE (α_i und δ_t)
# - filtere fehlende Pflicht-Variablen im Modell
panel_m2 <- panel %>%
  filter(!is.na(tr_it), !is.na(inf_it), !is.na(inf2_it),
         !is.na(gdp_lag), !is.na(int_lag))

model2 <- plm(
  tr_it ~ inf_it + inf2_it + gdp_lag + int_lag + inf_high,
  data   = panel_m2,
  index  = c("country","year"),
  model  = "within",
  effect = "twoways"  # Länder- und Jahr-FE
)

# Robuste (Driscoll-Kraay) Standardfehler, geeignet bei Querschnitts-/Zeit-Korrelation
vcov_m2 <- vcovSCC(model2, type = "HC1", maxlag = 2)
tidy2 <- broom::tidy(model2, conf.int = FALSE, vcov = vcov_m2)

# Nur relevante Terme hübsch ausgeben
out2 <- tidy2 %>%
  filter(term %in% c("inf_it","inf2_it","gdp_lag","int_lag","inf_high")) %>%
  mutate(across(where(is.numeric), ~round(., 3))) %>%
  mutate(term = dplyr::recode(term,
                              "inf_it"   = "INF_it (β₁)",
                              "inf2_it"  = "INF²_it (β₂)",
                              "gdp_lag"  = "GDP_it−1 (β₃)",
                              "int_lag"  = "INT_it−1 (β₄)",
                              "inf_high" = "INF_it × HighINF_it (β₅)"
  )) %>%
  rename(Variable = term, Koeffizient = estimate, `Standardfehler` = std.error,
         `t-Wert` = statistic, `p-Wert` = p.value)

kbl(out2, format = "html",
    caption = "Modell 2: Nominaler Total Return ohne Kreditvariable (mit Schweiz) – Zwei-Wege-FE, Driscoll-Kraay SE") %>%
  kable_styling(full_width = FALSE, bootstrap_options = c("striped","hover","condensed"))

# (Optional) kurze Diagnose:
# summary(model2)
# length(unique(panel_m2$country)); range(panel_m2$year, na.rm=TRUE)
```

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t-Wert	p-Wert
INF_it (β_1)	0.040	0.492	0.082	0.935
INF^2_it (β_2)	6.106	2.681	2.277	0.023
GDP_it−1 (β_3)	1.918	0.184	10.410	0.000
INT_it−1 (β_4)	0.288	0.253	1.138	0.256
INF_it × HighINF_it (β_5)	0.232	0.382	0.606	0.545

Anhang E – Rolling-Window-Analyse: R-Code und Ergebnisse

Im Folgenden wird der in Kapitel 3.5 verwendete R-Code sowie die Resultattabelle der Rolling-Window-Analyse dargestellt. Die Analyse basiert auf einem fixen Effektmodell mit einem gleitenden Zeitfenster von zehn Jahren.

3.5.2. rolling und Anhang E Rolling...

Source on Save | Run | Source

```r
# Pakete laden
library(plm)
library(dplyr)
library(ggplot2)
library(readr)
library(writexl)

# Daten einlesen
paneldata <- read_delim("paneldata2.csv", delim = ";", escape_double = FALSE, trim_ws = TRUE)

# Konvertieren in numerische Werte
paneldata <- paneldata %>%
  mutate(across(c(tr_it, inf_it, inf2_it, gdp_it, credit_it, int_it), as.numeric))

paneldata$year <- as.integer(paneldata$year)

# Lags berechnen
paneldata <- paneldata %>%
  group_by(country) %>%
  arrange(year) %>%
  mutate(
    gdp_lag = lag(gdp_it),
    credit_lag = lag(credit_it),
    int_lag = lag(int_it)
  ) %>%
  ungroup()

# Rolling-Window-Einstellungen
fenster_groesse <- 10
jahre <- sort(unique(paneldata$year))
ergebnisse <- data.frame()

# Rolling-Schleife
for (i in 1:(length(jahre) - fenster_groesse + 1)) {

  start_jahr <- jahre[i]
  end_jahr <- jahre[i + fenster_groesse - 1]

  daten_fenster <- paneldata %>%
    filter(year >= start_jahr & year <= end_jahr) %>%
    filter(!is.na(tr_it) & !is.na(inf_it) & !is.na(inf2_it) &
             !is.na(gdp_lag) & !is.na(credit_lag) & !is.na(int_lag))

  if (nrow(daten_fenster) < 30 || length(unique(daten_fenster$country)) < 3) {
    next
  }

  modell <- try(plm(
    tr_it ~ inf_it + inf2_it + gdp_lag + credit_lag + int_lag,
    data = daten_fenster,
    index = c("country", "year"),
    model = "within"
  ), silent = TRUE)

  if (!inherits(modell, "try-error")) {
    koeff <- summary(modell)$coefficients
    ergebnisse <- rbind(ergebnisse, data.frame(
      start_jahr = start_jahr,
      end_jahr = end_jahr,
      beta1 = koeff["inf_it", "Estimate"],
      beta1_pval = koeff["inf_it", "Pr(>|t|)"],
      beta2 = koeff["inf2_it", "Estimate"],
      beta2_pval = koeff["inf2_it", "Pr(>|t|)"]
    ))
  }
}
```

Ergebnisse: AnhangE_RollingResults.xlsx

start_jahr	end_jahr	beta1	beta1_pval	beta2	beta2_pval
1996	2005	-1,18241	0,467374	52,92165	0,106858
1997	2006	-1,1644	0,470735	53,12345	0,10408
1998	2007	2,170961	0,123502	-23,6459	0,376986
1999	2008	3,938565	3,54E-05	-104,875	2,29E-16
2000	2009	-0,43927	0,707056	11,80596	0,211229
2001	2010	0,766978	0,519547	13,12284	0,191463
2002	2011	1,006463	0,411626	4,635646	0,639685
2003	2012	0,735514	0,54621	4,106531	0,673713
2004	2013	0,741446	0,491647	3,455277	0,700165
2005	2014	0,842987	0,358249	1,554698	0,845667
2006	2015	0,712394	0,374276	2,972354	0,687703
2007	2016	0,212123	0,753122	8,94668	0,161838
2008	2017	0,115974	0,853411	12,20851	0,045293
2009	2018	-0,95921	0,418109	30,05924	0,343446
2010	2019	-0,03417	0,963861	12,69893	0,52611
2011	2020	-0,16882	0,80957	7,257497	0,704609
2012	2021	0,416199	0,524069	11,87142	0,49167
2013	2022	0,456208	0,076307	3,72439	0,023678
2014	2023	0,078937	0,752449	5,998011	0,000373
2015	2024	-0,02093	0,931525	6,801652	3,85E-05

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Mir ist bekannt, dass ich die volle Verantwortung für die Wissenschaftlichkeit des vorgelegten Textes selbst übernehme, auch wenn KI-Hilfsmittel eingesetzt und deklariert wurden. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form oder auszugsweise im Rahmen einer anderen Prüfung noch nicht vorgelegt worden.

Zürich, den 08.09.2025