

TEXTE

116/2019

Modellversuch Flächenzertifikatehandel

Realitätsnahes Planspiel zur Erprobung eines
überregionalen Handelssystems mit
Flächenausweisungszertifikaten für eine begrenzte
Anzahl ausgewählter Kommunen
Abschlussbericht

TEXTE 116/2019

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahlen 3712 16 100/3714 11 1032
UBA-FB FB000050

Modellversuch Flächenzertifikatehandel

Realitätsnahes Planspiel zur Erprobung eines überregionalen
Handelssystems mit Flächenausweisungszertifikaten für eine begrenzte
Anzahl ausgewählter Kommunen

Abschlussbericht

von

Dr. Ralph Henger, Sarah Daniel und Michael Schier
Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Lutke Blecken, Katrin Fahrenkrug und Dr. Michael Melzer
Institut Raum und Energie

Prof. Dr. Kilian Bizer, Dr. Lukas Meub und Dr. Till Proeger
Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung

Dr.-Ing. Jens-Martin Gutsche und Achim Tack
Gertz Gutsche Rümenapp

Dr.-Ing. Uwe Ferber
StadtLand UG

Tom Schmidt
Büro für Standortplanung Hamburg

Prof. Dr. Stefan Siedentop
ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung

Dr. Tim Straub, Dr. Tobias Kranz und Prof. Dr. Christof Weinhardt
Karlsruher Institut für Technologie

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Institut der deutschen Wirtschaft Köln
Postfach 10 19 42
50458 Köln

Abschlussdatum:

Februar 2019

Redaktion:

Fachgebiet I 2.5 Nachhaltige Raumentwicklung, Umweltprüfungen
Detlef Grimski

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Oktober 2019

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren. Die in der Studie geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Kurzbeschreibung

Die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (allgemein als Flächenverbrauch bezeichnet) liegt im Vierjahresdurchschnitt der Jahre 2012 bis 2015 mit 66 Hektar pro Tag immer noch mehr als doppelt so hoch wie von der Bundesregierung im Jahr 2002 in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie festgelegt. Danach soll dieser Flächenverbrauch bis 2020 auf 30 ha pro Tag reduziert werden. In der Neuauflage der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie von 2016 wird eine Reduzierung auf weniger als 30 ha pro Tag bis zum Jahr 2030 angestrebt. Um in Deutschland weniger neue Flächen in Anspruch zu nehmen, müssen neue Instrumente entwickelt und erprobt werden. Das vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebene Planspiel Flächenhandel prüfte realitätsnah, ob handelbare Flächenzertifikate ein Instrument sein können, um den Städten und Gemeinden dabei zu helfen, den Flächenneuverbrauch zu vermindern und die Innenentwicklung zu stärken. In dem Projekt wurden die Vereinbarungen aus den Koalitionsverträgen der 17. und 18. Legislaturperiode umgesetzt, wonach gemeinsam mit den Städten und Gemeinden der kommunale Handel mit Flächenzertifikaten im Modellversuch erprobt werden sollte. Dieser Modellversuch wurde als bundesweites Planspiel mit 87 Kommunen durchgeführt.

Das bundesweite Planspiel Flächenhandel bestand aus zwei zentralen Bausteinen: kommunale Fallstudien und kontrolliertes Feldexperiment. Die kommunalen Fallstudien beleuchten die für den Handel notwendigen Entscheidungsprozesse der Städte und Gemeinden, um Flächenausweisungsentscheidungen mit einem An- oder Verkauf von Zertifikaten und dem kommunalen Planungsverfahren zu verbinden. Im kontrollierten Feldexperiment simulierten 87 Modellkommunen mit eigenen, real geplanten Baugebieten den Flächenzertifikatehandel über einen Zeitraum von 15 Jahren (2014–2028) mittels einer Online-Plattform. Hierbei wurden mehrere Varianten für den Handel entwickelt und getestet. Zudem fanden weitere Experimente mit Studierenden statt, um einzelne Fragestellungen zur Funktionsfähigkeit des Handels unter kontrollierten Laborbedingungen zu prüfen.

Die Ergebnisse des Modellversuchs zeigen, dass ein Flächenhandelssystem in der Lage ist, die Flächenneuinanspruchnahme effektiv zu verringern. Flächensparziele lassen sich im Verbund aus Planung und flexibler Mengensteuerung effizient erreichen. Die Kommunalvertreter hatten keine Probleme beim Umgang mit den Flächenzertifikaten. Überörtliche Mengenvorgaben konnten sie durch den Kauf und Verkauf von Zertifikaten flexibel vor Ort umsetzen.

Abstract

The four-year average of land take from 2012 to 2015 was 66 hectares per day in Germany, and thus still twice as high as 2002 laid out by the federal government in the national sustainability strategy. This strategy sets forth that land take should be reduced to 30 hectares per day by 2020. The updated German sustainability strategy of 2016 sets the target at less than 30 hectares per day by 2030. In order to use less new land for settlement and traffic areas in Germany, new instruments must be developed and tested. The simulation of a tradable planning permit system commissioned by the German Federal Environmental Agency tested under lifelike conditions whether tradable planning permits can be an instrument to help cities and communities to reduce the high conversion rate from open space to developed land in Germany and strengthen development inside existing planning boundaries. The agreements in the coalition pacts for the 17th and 18th legislative periods were implemented by the project. These agreements called for a test of municipal trading with planning permits (or certificates) in a pilot project undertaken together with cities and communities. This pilot project was carried out as a nationwide simulation with 87 municipalities.

The nationwide simulation of tradable planning permits consisted of two central components: municipal case studies and a controlled field experiment. The municipal case studies shed light on cities' and municipalities' decision-making processes required for the trading in order to combine land development decisions with the buying and selling of certificates and the municipal planning procedure. In the controlled field experiment, 87 municipalities with their own, actually planned development area simulated the trading system over a period of 15 years (2014-2028) on an online platform. Several options were developed and tested. Furthermore, additional tests were conducted with students in order to examine individual questions on how the trading works under controlled laboratory conditions.

The results of the pilot project show that a tradable permit system is capable of effectively reducing land development and open space loss. Land-saving goals can be efficiently achieved by combining planning with the flexible management of volumes. Municipal representatives had no problems handling the planning permits. They were able to flexibly implement inter-regional volume requirements locally by buying and selling certificates.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	28
2	Funktionsweise des Flächenzertifikatehandels.....	31
2.1	Hintergrund und Idee	31
2.2	Allgemeine Funktionsweise, Randbedingungen und Regeln	33
2.3	Zertifikatpflichtige Flächen	35
2.4	Erstzuteilung der Zertifikate an die Kommunen	37
2.5	Weiße Zertifikate	37
2.6	Verwaltung und Handel der Zertifikate	38
3	Aufbau des Modellversuchs	40
4	Auswahl und Akquisition der Modellkommunen.....	42
5	Kommunale Fallstudien	46
5.1	Inhalt und Vorgehen.....	46
5.2	Einschätzung der Modellkommunen und zentrale Ergebnisse	47
5.2.1	Innenentwicklungspotenziale	47
5.2.2	Festlegung der Zertifikatpflicht und Abgrenzung des Innenentwicklungsbereichs.....	47
5.2.3	Erhebung der städtebaulichen Projekte und Maßnahmen	48
5.2.4	Fiskalische Wirkungsanalysen	50
5.2.5	Auswirkungen eines Handelssystems und kommunale Strategien.....	51
5.2.5.1	Auswirkungen auf Flächenausweisungen.....	51
5.2.5.2	Rolle und Strategien im Zertifikatehandel.....	52
5.2.5.3	Interkommunale Abstimmung und Wettbewerbseffekte.....	53
5.2.5.4	Kommunale Haushalte und regionale Unterschiede.....	53
5.3	Zentrale Ergebnisse	54
6	Bestandsaufnahme, Datenerhebung und Klassifizierung	57
6.1	Innenentwicklungspotenziale	57
6.1.1	Definition.....	58
6.1.2	Abschätzung des Flächenpotenzials für die Innenentwicklung	59
6.1.3	Abschätzung des Wohnungsneubaupotenzials durch Innenentwicklung.....	61
6.1.4	Kommunale Planungen für Wohnen und Gewerbe 2014 bis 2028 auf den kleinteiligen mobilisierbaren Innenentwicklungspotenzialen	61
6.2	Flächenneuanspruchnahme und Zertifikatpflicht	62
6.2.1	Kategorisierung der Flächenneuanspruchnahme	62
6.2.2	Festlegung des Innenentwicklungsbereichs	63
6.2.3	Höhe der Zertifikatpflicht	64
6.2.4	Nachzuweisende Zertifikate und Flächenneuanspruchnahme	64
6.3	Städtebauliche Entwicklungsflächen (Baugebiete)	66

6.3.1	Flächenbezogene Eigenschaften	66
6.3.2	Realitätsbezug des Planungsumfangs	67
6.3.3	Städtebauliche Eigenschaften	68
6.3.4	Plausibilisierung der Daten	71
6.3.5	Entwicklungsmodelle der Baulandentwicklung	72
6.4	Fiskalische Wirkungsanalyse	74
6.4.1	Funktion und Zielsetzung	75
6.4.2	Ergebnisse	76
6.5	Rückplanungs- und Rückbauflächen für Weiße Zertifikate	79
7	Kontrolliertes Feldexperiment	81
7.1	Feld- und Kontrollexperimente	81
7.1.1	Rahmenbedingungen und Versuchsaufbau	81
7.1.1.1	Flächensparziele und Experimente.....	81
7.1.1.2	Eigenschaften der Teilnehmenden	85
7.1.1.3	Aufgabe der Teilnehmenden	85
7.1.1.4	Motivation der Teilnehmenden und monetäre Anreize für Studierende	86
7.1.1.5	Aufbau Handelsplattform und Informationen der Teilnehmenden	86
7.1.1.6	Organisation des kontinuierlichen Handels (Hauptvariante 1)	89
7.1.1.7	Organisation der Auktionen (Hauptvariante 2 ab 2020)	90
7.1.1.8	Organisation der Kontrollexperimente 3 und 4.....	91
7.1.1.9	Fiskalische Beschränkungen	92
7.1.2	Charakteristika der Felddaten	92
7.1.3	Festlegung der Erstzuteilungsmengen	94
7.1.4	Theoretische Vorhersagen	97
7.1.5	Allokative Ergebnisbeurteilung	102
7.1.5.1	Erzielte Einlöserträge	102
7.1.5.2	Markteffizienz	103
7.1.5.3	Handelsgewinne	105
7.1.5.4	Vermeidungsstrategien	107
7.1.6	Distributive Ergebnisbeurteilung	115
7.1.6.1	Preisentwicklung.....	115
7.1.6.2	Handelsvolumen, Spekulation und Marktmacht.....	118
7.1.6.3	Zertifikateverwendung	120
7.1.6.4	Verschuldung	122
7.1.6.5	Handelsbilanzen und Verteilungswirkungen	124
7.1.7	Erkenntnisse zum Marktdesign (Auktionierung und Differenzierung)	131
7.1.8	Zusammenfassende Diskussion der zentralen Ergebnisse	133
7.1.9	Ex-Post Erhebung: Quantitative Abschätzung der Flächenneuanspruchnahme in 30 Kommunen	135

7.2	Laborexperiment.....	137
7.2.1	Grundaufbau.....	137
7.2.2	Fragestellungen und Teilergebnisse	138
7.2.3	Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen	140
8	Diskussion und bundesweiter Bezug der Ergebnisse des Modellversuchs .	144
9	Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Empfehlungen	147
	Quellenverzeichnis.....	152
	Anhang I: Fragebogen zu Innenentwicklungspotenzialen.....	156
	Anhang II: Einzelergebnisse der Modellkommunen	162
	Anhang III: Teilnehmerinformationen im Feldkontrollexperiment	172
	Anhang IV: Teilnehmerinformationen im Kontrollexperiment	188
	Anhang V: Flächenhandel-Informationspapiere (Anlagenband).....	190
	Anhang VI: Laborexperiment (Anlagenband).....	190

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche* in Hektar pro Tag	29
Abbildung 2: Beispiel zur Berechnung der Zertifikatpflicht	36
Abbildung 3: Beispiel zur Berechnung der Zertifikatpflicht bei Vornutzung SuV	36
Abbildung 4: Koordination und Verwaltung des Zertifikatehandels	39
Abbildung 5: Aufbau und Zeitplan des Modellversuchs	41
Abbildung 6: Modellkommunen Planspiel Flächenhandel	44
Abbildung 7: Repräsentativität der Modellkommunen	46
Abbildung 8: Screenshot Erhebungsplattform, Eingabe von Entwicklungsflächen	49
Abbildung 9: Zusammenhang zwischen Planungsverfahren, Flächenneuinanspruchnahme und Zertifikatpflicht	63
Abbildung 10: .. Selbsteinschätzung des erhobenen Planungsumfangs und der Nachfrage.....	68
Abbildung 11: .. Zusammenhang zwischen Bodenpreis und Arbeitsplatzdichte.....	72
Abbildung 12: .. Zusammenhang zwischen Bodenpreis und Bebauungsdichte (Wohnungen)	72
Abbildung 13: .. Zusammenhang zwischen Bodenpreisniveau und Entwicklungsmodell	74
Abbildung 14: .. Berücksichtigte Einnahmen und Mehrausgaben.....	75
Abbildung 15: .. Zusammenhang zwischen Fiskalwert pro m ² Bruttofläche, Bodenpreis und Entwicklungsmodell bei Wohngebieten	77
Abbildung 16: .. Zusammenhang zwischen Fiskalwert pro m ² Bruttofläche, Bodenpreis und Entwicklungsmodell bei Gewerbegebieten.....	77
Abbildung 17: .. Wohngebiete: Beiträge zum Fiskalwert	78
Abbildung 18: .. Gewerbegebiete: Beiträge zum Fiskalwert	79
Abbildung 19: .. Schrittweiser Rückgang der Flächenneuinanspruchnahme bis zum Jahr 2020.....	82
Abbildung 20: .. Aufbau des Feld- und Kontrollexperiments.....	83
Abbildung 21: .. Aufbau der Handelsplattform.....	88
Abbildung 22: .. Spielstufen der Hauptvarianten 1 und 2	91
Abbildung 23: .. Spielstufen der Kontrollexperimente 3 und 4	91
Abbildung 24: .. Umfang der benötigten Zertifikate.....	93
Abbildung 25: .. Einlöseerträge der geplanten Baugebiete in Mio. €.....	94
Abbildung 26: .. Anzahl ausgegebener Zertifikate und Anpassungsdruck (in Prozent je Phase).....	96
Abbildung 27: .. Grenzvermeidungskostenkurve und theoretischer langfristiger Marktpreis im Optimum (Hauptvarianten)	99
Abbildung 28: .. Theoretische kurzfristige Marktpreise im Optimum (Hauptvarianten).....	100
Abbildung 29: .. Vergleich der Einlöseerträge: Planung der Kommunen mit Optimum im Außenbereich	101
Abbildung 30: .. Vergleich der Einlöseerträge: Ausgangssituation ohne Handel mit Optimum im Außenbereich	102
Abbildung 31: .. Vergleich der Einlöseerträge: Ergebnisse im Feld- und Kontrollexperiment mit Planung und Optimum im Außenbereich.....	103
Abbildung 32: .. Vergleich der (potentiellen) Einlöseerträge und daraus resultierende Markteffizienz: Ergebnisse im Feld- und Kontrollexperiment mit Planung und Optimum für den Außenbereich	104
Abbildung 33: .. Handelsgewinne im Feld- und Kontrollexperiment für den Außenbereich	107
Abbildung 34: .. Anteil entwickelter bzw. aktivierter Baugebiete	108
Abbildung 35: .. Anteile „entwickelter“ Wohneinheiten und Arbeitsplätze nach Innen- und Außenentwicklung.....	109
Abbildung 36: .. Verhältnis von Innen- zu Außenentwicklung.....	112

Abbildung 37: .. Preisentwicklung der Zertifikate.....	117
Abbildung 38: .. Verteilung und Konzentration der Zertifikate im Markt (Gini-Koeffizient)	120
Abbildung 39: .. Zertifikateverwendung und Banking	122
Abbildung 40: .. Handelsbilanz differenziert nach Gemeindetyp	125
Abbildung 41: .. Gesamtauswertung Wasserfalldiagramm für Kernstädte (n=3).....	127
Abbildung 42: .. Wasserfalldiagramm für wachsende/stabile Zentren in Ballungsgebieten (n=7)	127
Abbildung 43: .. Wasserfalldiagramm für schrumpfende Zentren in Ballungsgebieten (n=4)	128
Abbildung 44: .. Wasserfalldiagramm für wachsende/stabile Zentren in ländlichen Gebieten (n=5)	129
Abbildung 45: .. Wasserfalldiagramm für schrumpfende Zentren in ländlichen Gebieten (n=3)	129
Abbildung 46: .. Wasserfalldiagramm für wachsende/stabile kleine Gemeinden (n=11).....	130
Abbildung 47: .. Wasserfalldiagramm für schrumpfende kleine Gemeinden (n=5)	130
Abbildung 48: .. Zu wie viel Prozent beurteilen die Kommunalvertreter ihre getroffenen Entscheidungen als die wahrscheinlichen Handlungen ihrer Kommune?	134
Abbildung 49: .. Orientierungsfaktoren der Kommunalvertreter beim Handel	135
Abbildung 50: .. Anteile der Flächenneuanspruchnahme differenziert nach Planverfahren	136
Abbildung 51: .. Spielverlauf des Laborexperiments	138
Abbildung 52: .. Preisentwicklung in Experiment 2	141
Abbildung 53: .. Projektrealisierung Experiment 1	143

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Eigenschaften der Modellkommunen	45
Tabelle 2:	Ergebnisse der Erhebung der Innenentwicklungspotenziale in Kommunen mit Datenbestand	59
Tabelle 3:	Durchschnittliche Flächenpotenziale nach Gemeindetyp, Bevölkerungsdynamik und Ost- und Westdeutschland.....	60
Tabelle 4:	Bebauungsdichte in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdynamik	61
Tabelle 5:	Zusammenhang zwischen Neuanspruchnahme und Bruttobauland.	65
Tabelle 6:	Flächenbezogene Eigenschaften der erfassten Baugebiete.....	67
Tabelle 7:	Städtebauliche Eigenschaften der erfassten Entwicklungsprojekte	69
Tabelle 8:	Wohneinheiten und Arbeitsplätze der erfassten Baugebiete.....	70
Tabelle 9:	Eigenschaften der erfassten Weiße-Zertifikate-Flächen	80
Tabelle 10:	Aufteilung der Zertifikate zu den Teilmärkten in Kontrollexperiment 3	97
Tabelle 11:	Übersicht Markteffizienz und Handelsgewinne	105
Tabelle 12:	Nutzung Weißer-Zertifikate-Flächen	114
Tabelle 13:	Hauptvariante 2: Auktions- vs. Marktpreise.....	118
Tabelle 14:	Handelsvolumen und Spekulation.....	119
Tabelle 15:	Zertifikate und Banking.....	121
Tabelle 16:	Verschuldung	123
Tabelle 17:	Handelsbilanz differenziert nach Gemeindetyp	125
Tabelle 18:	Liste der Modellkommunen mit zentralen Eigenschaften Kommune.....	162
Tabelle 19:	Einzelergebnisse der Erhebung der Innenentwicklungspotenziale.....	165
Tabelle 20:	Anzahl der nachzuweisenden Zertifikate und Flächenneuanspruchnahme	167
Tabelle 21:	Überplante Fläche und Flächenneuanspruchnahme.....	169

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AP	Arbeitsplätze
ArcGis	Geoinformationssystem-Software
Art.	Artikel
BauGB	Baugesetzbuch
BBL	Bruttobauland
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
DoRiF	BMBF-Forschungsprojekt im Rahmen von REFINA (Langtitel "Designoptionen und Implementation von Raumordnungsinstrumenten zur Flächenverbrauchsreduktion", Förderkennzeichen 0330750 A-D)
DV	Deutscher Verband für Wohnungswesen
EEX	European Energy Exchange
et al.	et alii (und andere)
ff.	folgende
FNI	Flächenneuanspruchnahme
GG	Grundgesetz
ha	Hektar
i. V. m.	in Verbindung mit
IEB	Innenentwicklungsbereich
IEP	Innenentwicklungspotenzial
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
p. a.	per anno (pro Jahr)
Spiel.Raum	Planspiele im Rahmen von FONA zum interkommunalen Handel mit Flächenausweisungskontingenten
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
SuV	Siedlungs- und Verkehrsflächen
u. ä.	und ähnlich
UBA	Umweltbundesamt

UN	United Nations (Vereinte Nationen)
Tab.	Tabelle
vgl.	vergleiche
WE	Wohneinheit
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

Zusammenfassung

Hintergrund

Die Flächeninanspruchnahme liegt im Vierjahresdurchschnitt der Jahre 2012 bis 2015 mit 66 Hektar pro Tag immer noch mehr als doppelt so hoch wie von der Bundesregierung im Jahr 2002 in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie festgelegt. Die Bundesregierung will diesen Flächenverbrauch bis 2020 auf 30 ha pro Tag (30-Hektar-Ziel) und bis 2030 auf weniger als 30 ha pro Tag senken (Bundesregierung 2002, 2017). Das integrierte Umweltprogramm des BMUB setzt für 2030 ein Ziel von 20 ha pro Tag (BMUB 2016). Der Bundesrat (Bundesrat 2011), die Europäische Kommission (EU Kommission 2011) und die Vereinten Nationen (Globale Nachhaltigkeitsziele, UN 2015) fordern darüber hinaus, dass die Flächenneuanspruchnahme nach 2020 zügig auf Netto-Null reduziert wird (der Bundesrat und die Vereinten Nationen (UN) fordern dies bis 2030, die Europäische Kommission bis 2050).

Vor dem Hintergrund des 30-Hektar-Zieles haben die Regierungsparteien der Bundesregierung in den Koalitionsverträgen der 17. und 18. Legislaturperiode vereinbart, gemeinsam mit den Städten und Gemeinden den kommunalen Handel mit Flächenzertifikaten im Modellversuch zu erproben und zu begleiten. In diesem Projekt wurde der Modellversuch mit 87 Kommunen als Planspiel durchgeführt. Der vorliegende Abschlussbericht dokumentiert den Ablauf und die Ergebnisse.

Zielsetzung

Der Modellversuch zum Handel mit Flächenzertifikaten sollte realitätsnah prüfen, ob handelbare Flächenzertifikate ein Instrument sein können, um den Städten und Gemeinden dabei zu helfen, den Flächenverbrauch zu vermindern und die Innenentwicklung zu stärken. Ein Flächenzertifikatesystem – so die dem Vorhaben zugrunde liegende These – bietet die Chance, bestehende Anreize der Kommunen für neue Flächenausweisungen im Außenbereich zu verringern und auf die Entwicklung des Innenbereiches zu lenken. Der Modellversuch verfolgte im Einzelnen die folgenden Ziele:

1. Die Erprobung des Flächenhandels in der Praxis – unter Einbindung nicht nur der Verwaltungsebenen, sondern aller am Flächenausweisungsprozess beteiligten Akteure in einer Kommune – von den Planungsämtern über die Kämmerer bis zum Bürgermeister. Die Ergebnisse sollten zeigen, ob es mit einem Handelssystem gelingen kann,
 - a. den Flächenverbrauch insgesamt zu verringern,
 - b. gleichzeitig Entwicklungen stärker nach innen zu richten, und
 - c. Entwicklungen auch auf Standorte zu lenken, die neben ihrer ökonomischen Eignung auch unter Planungsgesichtspunkten geeignet sind.
2. Die Erarbeitung und Erprobung konkreter Ausgestaltungs- und Designoptionen (einschließlich empirischer Tests) für den Flächenzertifikatehandel zur Ableitung von Empfehlungen für die Umsetzung.
3. Der enge Dialog mit kommunalen Akteuren vor Ort, um sich gemeinsam über das Thema Flächensparen auszutauschen und – darauf aufbauend – innovative Konzepte für die Stärkung der Innenentwicklung zu schaffen.

Randbedingungen und Funktionsweise des Flächenzertifikatehandels

Für den Modellversuch wurden die folgenden Randbedingungen festgelegt: Eine Kommune, die im Rahmen eines Bebauungsplanes bisher ungenutzte Flächen im Außenbereich für Siedlungs- und

Verkehrszwecke festsetzen will, muss für jeweils 1.000 m² (= 0,1 ha) Bauland ein Zertifikat vorweisen und einlösen. Hat sie zu wenige Zertifikate für ein neues Baugebiet, kann sie zusätzliche Zertifikate kaufen. Hat sie hingegen zu viele, kann sie Zertifikate verkaufen. Für eine reibungslose Organisation des Handels wird eine *Flächenbörse* eingerichtet, auf der Zertifikate ausschließlich zwischen Kommunen bundesweit frei handelbar sind. Die Gesamtmenge an Zertifikaten wird am Anfang jedes Jahres über einen festen Schlüssel Zertifikate an die Kommunen ausgegeben. Der Schlüssel orientiert sich an den Einwohnerzahlen. Einmal zugeteilte Zertifikate können von den Kommunen für spätere Aktivitäten unbegrenzt angespart werden. Die Kosten für die Zertifikate können die Kommunen an die Endnutzer der Flächen weiterreichen. Für Rückplanungs- und Rückbaumaßnahmen können sich die Kommunen zudem zusätzliche Zertifikate – sog. *Weißer Zertifikate* – gutschreiben lassen. Eine Zweckbindung der Einnahmen aus dem Zertifikatehandel war im Modellversuch nicht vorgesehen. Die Regelungen des Raumordnungs- und Naturschutzrechts bleiben vom Zertifikatehandel unberührt.

Der Flächenhandel wurde als verfassungsrechtlich zulässig vorausgesetzt. Dies belegen juristische Gutachten, die im Vorfeld und während des Modellversuches durchgeführt wurden. Demnach bleiben die Planungskompetenzen der Kommunen nach der im Modellversuch erprobten Funktionsweise des Flächenhandels im Kern erhalten. Gleichzeitig verfügt der Bund nach dem Ergebnis der juristischen Gutachten über ausreichende Kompetenzen, das erprobte Flächenhandelssystem einzuführen.

Aufbau: kommunale Fallstudien und kontrolliertes Feldexperiment

Das Planspiel Flächenhandel wurde mit 87 Kommunen aus ganz Deutschland durchgeführt. Er bestand aus zwei zentralen Bausteinen: *kommunale Fallstudien* und *kontrolliertes Feldexperiment*. Die kommunalen Fallstudien beleuchteten die für den Handel notwendigen Entscheidungsprozesse der Städte und Gemeinden, um Flächenausweisungsentscheidungen mit einem An- oder Verkauf von Zertifikaten und dem kommunalen Planungsverfahren zu verbinden. Ziel der kommunalen Fallstudien war es, zu identifizieren, an welchen Stellen der Handel mit Flächenzertifikaten in den kommunalen Prozess der Bauleitplanung eingreift und darüber mit 15 ausgewählten Städten und Gemeinden zu diskutieren. Als Diskussionsgrundlage diente eine umfangreiche Bestandsaufnahme: So wurden in den 15 Fallstudienkommunen die Innenentwicklungspotenziale erfasst, die sog. Innenentwicklungsbereiche abgegrenzt, die städtebaulich geplanten Entwicklungsvorhaben erhoben und diese Maßnahmen einer fiskalischen Bewertung unterzogen. Auf dieser Basis wurden die Möglichkeiten der Mobilisierung von Innenentwicklungspotenzialen und die (fiskalischen) Wirkungen aller städtebaulichen Maßnahmen für den Zeitraum von 2014 bis 2028 mit den Kommunalvertretern der 15 Kommunen diskutiert. Dies erfolgte in Vor-Ort-Workshops, an denen Bürgermeister, Gemeinderatsmitglieder, Kämmerer und Vertreter aus den Planungs- und Umweltämtern teilnahmen. Auf den Workshops wurde zudem anhand ausgewählter realer kommunaler Planungen im Detail erörtert, wie sich ein Handelssystem konkret auf die Entscheidungsprozesse dieser Planungen auswirken würde. Durch die kommunalen Fallstudien konnten Erkenntnisse zur praktikablen Verknüpfung des Handels mit Flächenzertifikaten und dem kommunalen Verwaltungsablauf gewonnen werden.

Der zweite Baustein des Modellversuchs war das *kontrollierte Feldexperiment*, in dem 87 Modellkommunen für eigene, real geplante Baugebiete den Flächenzertifikatehandel über einen Zeitraum von 15 Jahren (2014–2028) mittels einer Online-Handelsplattform im Zeitraffer simulierten. Die Aufgabe der Vertreter der Kommunen in der Simulation bestand darin, Planungen in ihrer Kommune für die Umsetzung auszuwählen und – falls erforderlich – Zertifikate zu kaufen oder zu verkaufen. Hierfür wurde im Rahmen des Planspiels Flächenhandel für jede Kommune eine Vielzahl

von Informationen zusammengetragen, die als Grundlage für die Entscheidung über den Kauf- bzw. Verkauf von Zertifikaten herangezogen werden konnten:

- ▶ Erhebung der vorhandenen und für den Zeitraum 2014 bis 2028 mobilisierbaren Innenentwicklungspotenziale, bestehend aus Baulücken, Brachflächen, Nachverdichtungsflächen und Flächen mit bereits vorhandenem Baurecht
- ▶ Ermittlung der geplanten Flächenneuanspruchnahme für den Zeitraum 2014 bis 2028 sowie der Höhe der nachzuweisenden Zertifikate für alle erhobenen Entwicklungsvorhaben für den Zeitraum 2014 bis 2028
- ▶ Erhebung aller städtebaulichen Entwicklungsvorhaben mit mehr als 2.000 Quadratmetern im Innenbereich (zertifikatfrei) und Außenbereich (zertifikatpflichtig) für den Zeitraum 2014 bis 2028
- ▶ Ermittlung der fiskalischen Wirkungen aller erhobenen Entwicklungsvorhaben, bestehend aus allen Einnahmen und Ausgaben für eine Kommune über 25 Jahre, die in einem Barwert (Fiskalwert) zusammengefasst werden
- ▶ Erhebung potenzieller Rückplanungs- und Rückbauflächen zur Generierung von Weißen Zertifikaten für den Zeitraum 2014 bis 2028

Neben diesen Bestandsaufnahmen wurde für alle 87 Modellkommunen die Anzahl der für den Handel zur Verfügung stehenden Zertifikate und die maximal mögliche Anzahl an generierbaren Weißen Zertifikaten nach einem Zuteilungsschlüssel berechnet.

Das *kontrollierte Feldexperiment* hatte ein dreidimensionales Untersuchungsdesign und beinhaltet drei komplementäre Bausteine, die es ermöglichten, die Ausgestaltung eines möglichen Flächenhandelssystems methodisch zu fundieren und die Robustheit der Ergebnisse einschätzen zu können:

- ▶ **Feldexperiment** mit Kommunalvertretern aus den Modellkommunen
- ▶ **Kontrollexperiment** mit Studierenden
- ▶ **Laborexperiment** mit Studierenden

Das *Feldexperiment* mit den Modellkommunen simulierte die beiden wahrscheinlichsten Umsetzungsvarianten (so genannte Hauptvarianten) eines möglichen Flächenzertifikatehandels. Die beiden Varianten unterschieden sich hinsichtlich der Erstzuteilung der Zertifikate. In Hauptvariante 1 wurden jährlich alle Zertifikate kostenlos an die Modellkommunen ausgegeben. In Hauptvariante 2 wurde die zunächst ebenfalls vollständig kostenlose Zuteilung ab dem Jahr 2020 teilweise durch Versteigerungen ersetzt. Diese beiden Hauptvarianten wurden mit Studierenden unter identischen Rahmenbedingungen in einem *Kontrollexperiment* jeweils einmal wiederholt (Kontrollexperiment 1 und 2). Zusätzlich wurden zwei weitere Varianten mit Studierenden in zwei ergänzenden Kontrollexperimenten getestet. In der Variante „Kontrollexperiment 3“ wurden zwei Teilmärkte etabliert, einmal ein Markt für Wohn- und Mischgebiete und einmal ein Markt für Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen. In der Variante „Kontrollexperiment 4“ wurde auf Basis der Rahmenbedingungen von Hauptvariante 1 untersucht, wie sich plötzliche Veränderungen der (makro-)ökonomischen Rahmenbedingungen auf die Nachfrage nach Zertifikaten und damit auf die Preissetzung auswirken. Darüber hinaus wurde ein *Laborexperiment* durchgeführt, um in fünf Einzelexperimenten Ausgestaltungsvarianten des Flächenzertifikatehandels und Fragestellungen zur Funktionsfähigkeit des Handels unter kontrollierten Laborbedingungen zu überprüfen.

Zentrale Ergebnisse

Die Ergebnisse des Modellversuchs zeigen, dass ein Flächenhandelssystem in der Lage ist, die Flächenneuanspruchnahme effektiv zu verringern. Flächensparziele lassen sich im Verbund aus Planung und flexibler Mengensteuerung effizient erreichen. Die Kommunalvertreter hatten keine Probleme beim Umgang mit den Flächenzertifikaten an sich sowie beim Kauf und Verkauf von Zertifikaten über die Handelsplattform. Die Kommunen konnten überörtliche Mengenvorgaben durch den Kauf und Verkauf von Zertifikaten flexibel vor Ort umsetzen und auf ihre planerischen Belange abstellen.

Die wichtigsten Ergebnisse im Einzelnen:

- ▶ Die im *Feld- und Kontrollexperiment* vorgegebenen Flächensparziele wurden durch den Flächenzertifikatehandel erreicht. Etwa die Hälfte der ursprünglich von den Modellkommunen geplanten Ausweisungen im Außenbereich wurde letztendlich nicht realisiert, wobei die Kommunen in solider Abwägung von planerischem Bedarf und der Wirtschaftlichkeit ihrer geplanten Baugebiete entschieden haben. Im Innenbereich wurden dagegen fast alle geplanten Projekte realisiert. Die Nutzung von Potenzialen der Innenentwicklung – Brachen und Baulücken, die nach bundesweiter Schätzung ungefähr 7 Prozent der Gebäude- und Freiflächen ausmachen – konnten die im Modellversuch vollzogenen Einsparungen im Außenbereich insgesamt vollständig ersetzen. In der Bilanz haben die Kommunen durch den Handel an Flexibilität gewonnen, Handelsgewinne erzielt und sich somit mehrheitlich bessergestellt, als wenn sie nur im Rahmen ihrer kostenlos zugeteilten Zertifikatmenge hätten agieren können.
- ▶ In den sechs Experimenten des *Feld- und Kontrollperiments* wurden nach ökonomischen Maßstäben gut funktionierende Märkte geschaffen. Die Markteffizienz war mit Werten zwischen 86 und 92 Prozent hoch. Es zeigte sich, dass die Kommunen durch den Handel mehr Baugebiete realisieren konnten als bei strikten planerischen Mengenvorgaben und ohne Handel. Insgesamt konnten sie dadurch mehr Einnahmen erzielen, so dass sich ein durch den Handel ausgelöster ökonomischer Nutzen ergab. Die in allen Experimenten hohen Effizienzwerte zeigen zudem, dass ein Flächenzertifikatesystem hinsichtlich einer effizienten Umsetzung von Baugebieten als überaus robust gegenüber veränderten Rahmenbedingungen des Systems sowie Unsicherheiten bei den Marktteilnehmern ist.
- ▶ Für rund ein Drittel aller im Simulationszeitraum geplanten Projekte wurde ein negativer *Fiskalwert* ermittelt. Das heißt, die Kommunen würden mehr Ausgaben haben als sie Einnahmen erzielen. Fast alle der fiskalisch unrentablen Baugebiete lagen im Außenbereich. Im Durchschnitt haben die Kommunen im Modellversuch auf rund zwei Drittel der ursprünglich geplanten Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* verzichtet. Unrentable Flächenausweisungen wurden folglich identifiziert und vermieden. Gleichwohl haben die Kommunen – wie in der Realität – auch Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* entwickelt und hierfür Zertifikate erworben.
- ▶ Die Preise für die Zertifikate lagen auf hohem Niveau und im Durchschnitt aller sechs Experimente im Rahmen des *Feld- und Kontrollperiments* bei 91 Euro pro Quadratmeter Bruttobauland. Diese Preise waren die Folge einer hohen Zahlungsbereitschaft für die geplanten Flächenentwicklungen der Kommunen. Sowohl die Kommunen und zum Teil auch die Studierenden haben sich im Planspiel sehr stark an ihren planerischen Zielvorgaben orientiert und damit auch Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* entwickelt und dafür entsprechend Zertifikate nachgefragt.

- ▶ Viele Kommunen waren bei der Baulandentwicklung in den Erwerb und Verkauf von Bauflächen eingebunden. Sie konnten dadurch an den Wertsteigerungen der Grundstücke teilhaben und Einnahmen beim Grundstücksverkauf erzielen. Zusätzlich konnten sie Gestaltungsspielräume bei der Festlegung der Vermarktungspreise nutzen und diese an ihre örtliche Marktsituation anpassen. Die Nachfrage nach baureifen Grundstücken bestimmte die Höhe der Einnahmen und ist damit der entscheidende Faktor bei der Weitergabe der Zertifikatekosten an die Investoren bzw. Nutzer der Bauflächen. Ist die Nachfrage hoch, werden die Zertifikatekosten zu einem Großteil direkt über Beiträge oder indirekt über erhöhte Baupreise auf die Nutzer umgelegt. Ist die Nachfrage dagegen gering, werden die Kosten zum Großteil von der Kommune selbst getragen.
- ▶ Ein Flächenhandelssystem schafft Anreize, um Flächennutzungen zu optimieren. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Begrenzung der Flächenneuanspruchnahme die Entwicklungskosten von Neuausweisungen im Außenbereich angehoben werden. Die Preise für genutzte und ungenutzte Grundstücke im Innenbereich steigen nur indirekt und auf niedrigerem Niveau, sodass nicht ausgeschöpfte Potenziale mobilisiert werden konnten: Brachflächen wurden dadurch leichter revitalisiert, Innenbereichsentwicklungen in Form von Nachverdichtungen wurden attraktiver. Es ist davon auszugehen, dass reine Spekulationen ohne Nutzung deshalb relativ teurer werden.
- ▶ Die Ergebnisse aus dem *Laborexperiment* haben gezeigt, dass der Flächenhandel seine Wirkung am besten entfalten kann, wenn die Zertifikate vollständig kostenlos an die Kommunen verteilt werden. Grund dafür ist, dass bei einer Gratiszuteilung höhere Effizienzgrade des Marktes erreicht werden, während ein Auktionsmechanismus zu Ineffizienzen, Unsicherheit und starken Umverteilungswirkungen führt.
- ▶ Die auf Basis der Bevölkerungszahl einer Kommune vorgenommene Erstzuteilung der Zertifikate hat sich bewährt und erfuhr von Seiten der beteiligten Städte und Gemeinden eine hohe Akzeptanz. Jeder Kommune ist bekannt, wie viele Zertifikate sie jährlich erhalten wird, und sie kann diese über mehrere Jahre ohne Restriktionen ansparen. Das ermöglicht allen Kommunen, ihre langfristigen flächenpolitischen Planungen zuverlässig und strategisch nach Maßgabe der zu erwartenden Zertifikate durchzuführen. Der Zukauf von Zertifikaten versetzt Kommunen in die Lage, flexibel auf ggf. höhere Nachfragen zu reagieren.
- ▶ Die Ergebnisse aus dem *Kontrollexperiment* zeigen auf, dass die Bildung von zwei Teilmärkten für Gewerbe und Wohnen zu insgesamt vergleichbaren Effizienzgraden der Teilmärkte und Anpassungs- und Verteilungsmustern führt. Die Preise waren aufgrund der im Durchschnitt höheren Fiskalwerte im Wohnflächenmarkt mit 104 Euro pro m² deutlich höher als im Gewerbeflächenmarkt (45 Euro pro m²). Mit Hilfe einer sachlichen Differenzierung lässt sich die Konkurrenzsituation zwischen Gewerbe und Wohnen abschwächen und bestimmte Entwicklungsziele für die beiden Einzelnutzungen erreichen. Eine sachgerechte Aufteilung der Teilmärkte und der Flächensparziele für die einzelnen Teilmärkte ist jedoch sehr aufwändig, sodass ein Gesamtmarkt vorzugswürdig erscheint.
- ▶ Die Kommunen konnten zusätzliche Einnahmen erzielen, indem sie bei mangelnder Flächennachfrage Baurechte zurücknahmen (z. B. durch die Renaturierung von Brachflächen) und dafür im Gegenzug zusätzliche *Weißer Zertifikate* erhalten. Diese konnten dann entweder für die Außenentwicklung an anderer Stelle genutzt oder für spätere Planungen angespart oder verkauft werden. Der Modellversuch belegt den großen Anreiz für die Kommunen, von diesem Instrument Gebrauch zu machen. Planungen der Vergangenheit, bei denen die erwartete Nachfrage sich nicht bestätigte, konnten auf diese Weise zumindest teilweise zurückgenommen werden.

- ▶ Die Ergebnisse des Modellversuchs zeigen, dass wachsende Städte und Gemeinden eher Zertifikate hinzukaufen, während Kommunen in Regionen mit starker Abwanderung Zertifikate verkaufen oder ansparen können. Großstädte bekommen in der Regel bei einer vollständig kostenlosen Zuteilung ausreichend Zertifikate zugeteilt – unabhängig davon ob sie wachsen oder schrumpfen – und müssen keine Zertifikate hinzukaufen. Auch die Kommunalfinanzen wurden entlastet, entweder weil flächensparende Kommunen Zertifikate verkaufen oder weil Kommunen besonders teure Entwicklungsvorhaben (mit negativen Fiskalwerten) unterlassen.
- ▶ Die Verschuldung der Modellkommunen durch den Kauf von Zertifikaten lag mit jeweils rund zwei Prozent der mit den Baugebieten erzielbaren Erträge auf insgesamt niedrigem Niveau, so dass davon ausgegangen werden kann, dass es den Kommunen auch in einem Flächenhandelssystem möglich sein wird, Siedlungsentwicklung im notwendigen Umfang zu betreiben, ohne ihre Haushalte mit einer unverhältnismäßig hohen Kreditaufnahme zu belasten. Hierbei helfen auch die an alle Kommunen kostenlos ausgegebenen Zertifikate, deren Umfang jeder Kommune bekannt ist und deren Bestand auch über mehrere Jahre ohne Restriktionen angespart werden kann.
- ▶ Nach dem im Modellversuch entwickelten Verfahren können die Kommunen die Anzahl der nachzuweisenden Zertifikate selbst berechnen. Das ist im Rahmen der bestehenden Planverfahren ohne großen Aufwand möglich. Die Kommunen melden die benötigten Zertifikate an eine zuständige Verwaltungsbehörde auf Regional- oder Landesebene. Diese überprüft die Daten auf Plausibilität und leitet sie an die zuständige Stelle auf Bundesebene weiter. Hierfür sind keine neuen Behörden und nur wenig neues Fachpersonal nötig. Auch die Organisation des Handels über einen Börsenplatz ließe sich schnell und günstig umsetzen.

Insgesamt lassen sich aus der Gesamtschau der Einzelergebnisse durchaus realistische Projektionen bezüglich der Auswirkungen auf die Bodenpreise ableiten. Durch den Zertifikatepreis werden sich die Baulandpreise im Bestand und für neu ausgewiesene Flächen verändern. Auch die Wirkungen des Flächenzertifikatehandels werden je nach Region, Lage und Nutzungsart unterschiedlich ausfallen. Die Kosten der Kommunen für Zertifikate werden nur an Standorten mit hoher Nachfrage vollständig auf die Nutzer umgelegt werden und sich auch dort nur zum Teil auf die Bodenpreise durchschlagen, da ein Großteil der Kosten über Beiträge an die Endnutzer weitergereicht werden wird. An Standorten mit geringer Nachfrage ist dagegen zu erwarten, dass sich die Bodenpreise kaum verändern. Insgesamt ist zu erwarten, dass ein Flächenzertifikatehandel zur Umsetzung des 30-Hektar-Ziels zu moderaten Bodenpreissteigerungen führen wird, sodass die Endnutzer von neu in Anspruch genommenen Flächen entsprechend des Flächensparziels einen Beitrag zu den ökologischen, sozialen und fiskalischen Kosten des Flächenverbrauchs leisten. Großstädte werden hiervon kaum betroffen sein, da sie über die kostenlose Erstzuteilung einen hohen Umfang an Zertifikaten erhalten und daher nur selten Zertifikate zukaufen müssen. Höher verdichtete Wohn- und Gewerbenutzungen werden dabei in Bezug auf eine Einheit Nettonutzfläche geringer belastet als geringer verdichtete Nutzungen. In den Großstädten ist von geringen Veränderungen der Bodenpreise auszugehen, da sie in der Regel keine Zertifikate zukaufen müssen.

Politikempfehlungen

Insgesamt stützen die Ergebnisse des Modellversuchs die Annahme, dass ein Flächenhandelssystem eine ernsthafte Politikoption darstellt, um das 30-Hektar-Ziel zu erreichen und einhalten zu können. Durch eine bundeseinheitliche Lösung und einen Preis für Freiflächen, der für alle Kommu-

nen in Deutschland gleichermaßen gilt, lässt sich eine effiziente Koordination aller Flächensparmaßnahmen über alle Städte und Gemeinden sowie einzelne Flächennutzungen hinweg im Rahmen des bestehenden Bauplanungs- und Raumordnungsrechts herstellen.

Auf Basis der vorgenannten Ergebnisse des Modellversuchs lassen sich folgende Politikempfehlungen ableiten:

- ▶ Flächenzertifikatehandel schnell umsetzen
Damit Kommunen als zentraler Träger der Bauleitplanung in Zukunft weniger neue Flächen für Siedlung und Verkehr in Anspruch nehmen, benötigen sie veränderte Rahmenbedingungen. Ein überregionales Handelssystem für die Flächennutzung stellt ein zielgerichtetes und sachgerechtes Instrument zur Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme dar und sollte daher möglichst schnell umgesetzt werden. Der Flächenzertifikatehandel verändert durch die Mengenbegrenzung die Rahmenbedingungen für die Kommunen so, dass eine flächendeckend nachhaltige Siedlungspolitik aller Städte und Gemeinden erreicht wird. Gleichzeitig bleiben den Kommunen alle Planungskompetenzen im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung (Grundgesetz Art. 28) erhalten.
- ▶ Netto-Null-Ziel langfristig festlegen
Die Flächenneuanspruchnahme sollte aus ökologischen, ökonomischen und sozialen Gründen bei einer nicht wachsenden Gesamtbevölkerung langfristig auf Netto-Null zurückgefahren werden. Der Flächenzertifikatehandel kann einen Prozess zu einer nicht mehr auf Siedlungsflächenwachstum basierenden Nutzung von Grund und Boden effektiv und effizient koordinieren, indem die Gesamtmenge ausgegebener Zertifikate schrittweise zurückgefahren wird.
- ▶ Rückplanung durch „Weiße Zertifikate“ belohnen
Der Flächenzertifikatehandel sollte den Kommunen die Möglichkeit bieten, durch Rückplanungs- und Rückbaumaßnahmen sogenannte *Weiße Zertifikate* zu generieren. Hierdurch entsteht für die Kommunen ein direkter Anreiz, ihren brachliegenden und ungenutzten Bestand an Siedlungs- und Verkehrsflächen wieder in den Freiflächenbestand zurückzuführen. Zudem kann hierdurch langfristig der Übergang zur Flächenkreislaufwirtschaft (Netto-Null-Ziel) erleichtert werden, da zusätzliche Zertifikate entstehen, wenn bisherige Siedlungsflächen planungsrechtlich zurück in den Freiflächenbestand überführt werden.
- ▶ Flächenzertifikatehandel bundesweit und mit gleichem Regulierungsrahmen einführen
Der Flächenzertifikatehandel sollte flächendeckend in allen Bundesländern eingeführt werden, um das bestehende überörtliche Koordinierungsproblem zielgerichtet zu adressieren und allen Städten und Gemeinden in Deutschland den gleichen Regulierungsrahmen zu geben.
- ▶ Kostenlose jährliche Zuteilung mit Verteilschlüssel Einwohnerzahl
Im Rahmen des Flächenzertifikatehandels sollten alle Zertifikate vollständig kostenlos und einmal pro Jahr an die Kommunen verteilt werden. Der Verteilungsschlüssel sollte sich an der Bevölkerungszahl der Kommunen orientieren.
- ▶ Wirkungen des Instrumentes durch weitere Maßnahmen zur Stärkung der Innenentwicklung sichern
Durch den Flächenzertifikatehandel werden flächensparende kommunale Entwicklungsstrategien gestärkt. Zudem wird durch die Verknappung neuen Baulandes im Außenbereich die Nachfrage nach Bestandsflächen gesteigert. Um das zur Bedarfsdeckung benötigte Angebot an Flächen im Bestand zu erhöhen und die bestehenden Baupotenziale zu aktivieren, sollte der Zertifikatehandel mit weiteren Reformen zur Stärkung der Innenentwicklung flankiert werden.

- ▶ Analyse der Innenentwicklungspotenziale und der Kosten-Nutzen-Relation unterstützen
Die Planungsentscheidungen der Städte und Gemeinden sollten grundsätzlich auf einer fundierten Bewertungsgrundlage getroffen werden. Hierzu gehört einerseits die genaue Prüfung von Innenentwicklungsmöglichkeiten, bevor Frei- in Siedlungsflächen umgewandelt werden. Zudem stellt der Einsatz von Kosten-Nutzen-Analysen einen zentralen Baustein für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung dar und sollte daher im Rahmen der Bauleitplanung stets Anwendung finden.

Summary

Background

The four-year average use of land take from 2012 to 2015 was 66 hectares per day, and thus still twice as high as laid out by the federal government 15 years ago in the national sustainability strategy. The federal government wants to reduce land development to 30 hectares per day (30 hectare target) by 2020 and to less than 30 hectares per day by 2030 (Federal Government 2002, 2017). The integrated environmental program of the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety has set a goal of 20 hectares per day in 2030 (BMUB 2016). The German Federal Council (Bundesrat 2011), the European Commission (EU Commission 2011) and the United Nations (Global Sustainability Goals, UN 2015) are also calling for a rapid land take reduction after 2020 to a net level of zero (the German Federal Council and the United Nations (UN) are calling for this by 2030, the European Commission by 2050).

Against the backdrop of the 30-hectare target, the government parties making up the federal government in the coalition pacts for the 17th and 18th legislative periods have agreed to work together with the cities and communities to test the municipal trading of planning permits (or certificates) in a pilot project. The pilot project was carried out with 87 municipalities in the form of a simulation. This final report documents the process and the results.

Objective

The pilot project should test under lifelike conditions whether tradable planning permits can be an instrument to help cities and communities to preserve open space and strengthen development inside existing planning boundaries. A planning permit system – according to the thesis forming the basis of the project – offers the opportunity to reduce existing incentives for municipalities to develop land on open space and guide them in the direction of areas in existing planning boundaries. The pilot project pursued the following individual objectives:

1. Testing of a tradable planning permit system in practice – involving not only the administrative levels but also all actors involved in the land development process in a municipality – from the planning offices to the treasurers through to the mayor. The results should show whether a trading system can succeed in
 - a. reducing total land development for residential, commercial or traffic uses (settlement and traffic),
 - b. simultaneously directing development more toward within existing planning boundaries, and
 - c. also directing development toward locations that are suitable in terms of their economic characteristics and from planning points of view.
2. Development and testing of specific options for the form and design (including empirical tests) of tradable planning permits to derive recommendations for implementation.
3. Comprehensive dialogue with municipal actors on site in order to jointly discuss the subject of saving open space and – building on this – to produce innovative concepts for strengthening development in areas within existing planning boundaries.

Conditions and operation of tradable planning permits

The following conditions were defined for the pilot project: A municipality that wants to designate greenfield land outside existing planning boundaries for settlement or traffic purposes as part of a development plan must have and redeem one certificate for every 1,000 m² (=0.1 hectares) of land

planned for development. If it does not have enough certificates, however, it can buy additional certificates. By contrast, if a municipality has planning permits leftover, it can sell them. To ensure the smooth organisation of the trading, a *land exchange* is set up nationwide for freely trading permits solely between municipalities. The total volume of certificates for the municipalities is issued at the beginning of each year via a fixed key. The initial allocation key is based on the number of residents. Permits allocated at one time may be saved up indefinitely by the municipalities for future development (unlimited banking). Municipalities can pass on the costs of the permits to end users of the land. The municipalities can also have additional certificates - so-called *White Certificates* - credited to them for withdrawing building rights by e.g. greening planning and demolition measures. The pilot project did not have any earmarking of income from certificate trading. The rules in land planning and nature conservation legislation shall not be affected by the certificate trading.

Tradable planning permits was assumed to be permitted under the constitution. This was confirmed by legal expert reports prepared prior to and during the pilot project. According to these reports, the planning authority of the municipalities will not fundamentally change due to the tradable permit operations tested in the pilot project. At the same time, the federal government will have sufficient authority to introduce the tested tradable permit system, according to the results of the legal expert reports.

Structure: municipal case studies and controlled field experiment

The simulation of a tradable permit system was done throughout Germany with 87 municipalities. It consisted of two central components: *municipal case studies* and a *controlled field experiment*. The *municipal case studies* shed light on cities' and municipalities' decision-making processes required for the trading in order to combine land development decisions with the buying and selling of certificates and the municipal planning procedure. The goal of the *municipal case studies* was to identify where a tradable permit system interferes with the municipal land use planning process and to discuss this with 15 selected cities and communities. The discussion was based on an extensive survey of the planning situation in all of the 15 selected municipalities: This involved documenting the development potential within existing planning boundaries, defining so-called inner development areas, collecting information on the development projects planned by the municipality, and subjecting these measures to a profound fiscal evaluation. On this basis, the possibilities of mobilising development potential in inner areas and the (fiscal) effects of all urban development measures for the period from 2014 to 2028 were discussed with the municipal representatives of the 15 municipalities of the *municipal case studies*. This was done at on-site workshops attended by mayors, municipal council members, treasurers and representatives from the planning and environmental offices. At the workshops, the participants also used selected real municipal building areas to discuss in detail what the specific impact of a trading system would be on the decision-making processes with these building areas. The municipal case studies provided insights into the feasible linking of tradable planning permits with the municipal administrative planning process.

The second component in the pilot project was a *controlled field experiment* in which 87 municipalities simulated the trading of planning permits over a period of 15 years (2014-2028) for their own, actually planned building areas by using an online trading platform with time lapse. The task for the representatives of the municipalities in the simulation was to select plans in their municipalities for implementing and – if necessary – buying or selling certificates. To this end, a large amount of information was collected for each municipality in the context of the simulation of trading. This information was then used as a basis for the decision to buy or sell certificates:

- ▶ Identification and registration of development potential for areas within existing planning boundaries that is available and can be mobilised for the period from 2014 to 2028, consisting of gaps between buildings and vacant lots, brownfields, densification and redensification areas and areas with already existing building rights
- ▶ Determination of the planned new use of land for settlement and traffic areas for the period from 2014 to 2028 and the amount of verifiable planning permits for all collected development projects for the period from 2014 to 2028
- ▶ Collection of all urban development projects with more than 2,000 square meters of land in areas within existing planning boundaries (certificate-free) and outside existing planning boundaries (requiring certificate) for the period from 2014 to 2028
- ▶ Determination of the fiscal impact of all development projects collected, consisting of all income and expenditures for a municipality over 25 years, which are combined into a cash value (*fiscal value*).
- ▶ Collection of potential greening planning and demolition plots suitable for withdrawing building rights and the generation of *White Certificates* for the period from 2014 to 2028.

In addition to this documentation of the planning situation, the number of certificates available for trading and the maximum possible number of *White Certificates* that can be generated were calculated for all 87 municipalities according to an allocation key.

The *controlled field experiment* had a three-dimensional study design and included three complementary components that enabled the methodological foundation for the form of a possible tradable planning permit system and an assessment of the strength of the results:

- ▶ **Field experiment** with municipal representatives from the participating municipalities
- ▶ **Control experiment** with students
- ▶ **Laboratory experiment** with students

The *field experiment* with the municipalities simulated the two most likely implementation options (so-called main options) for a tradable planning permit system. The two options differ in terms of the initial allocation of certificates. In Main option 1, all planning permits were issued to the municipalities annually free of charge (grandfathering). In Main option 2, the allocation of the certificates is also completely free of charge at first, but is partially replaced by auctions as of 2020. These two main options were each repeated once with students under identical framework conditions in a *control experiment* (Control experiment 1 and 2). In addition, two more options were tested with students in two other control experiments. In "Control experiment 3", two sub-markets were created, one for residential and mixed-use areas and one for commercial and other development land. "Control experiment 4" used the framework conditions of Main option 1 to examine how sudden changes in the (macro-)economic framework conditions have an impact on the demand for certificates and thus on the setting of prices. Furthermore, a *laboratory experiment* was performed in order to examine design options for a tradable permit system and to check questions on the functionality of trading under controlled laboratory conditions in five different individual experiments.

Main results

The results of the pilot project show that a tradable planning permit system is capable of effectively reducing land development and open space loss. Land-take targets can be efficiently achieved by combining planning with the flexible management of volumes. The municipal representatives had no problems handling the certificates or buying and selling certificates on the trading platform. The

municipalities were able to flexibly implement inter-regional targets on site by buying and selling certificates, and address their planning needs.

The most important results in detail:

- ▶ The land take targets set in the *field and control experiment* were achieved through a tradable planning permit system. Roughly half of the development of areas outside existing planning boundaries originally planned by the municipalities were not implemented in the end, although the municipalities made their decisions by carefully weighing the planning requirements and the profitability of their planned development areas. In areas within existing planning boundaries, by contrast, almost all the planned projects were completed. The usage of potential for developing areas within existing planning boundaries – vacant lots and gaps between buildings and brownfields, which account for roughly 7 per cent of the whole settlement area according to nationwide estimates – was able to completely replace in full the savings of open space during the pilot project. In end effect, municipalities gained more flexibility through trading, achieved trading profits and thus mostly ended up in a better position than if they had only acted within the context of their freely allocated volume of certificates.
- ▶ Well-functioning markets were created according to economic criteria in the six experiments involving the *field and control experiment*. The market efficiency was high with values between 86 and 92 percent. It could be seen that the municipalities were able to achieve more development areas through trade than with strict planning quantities and without trade. This let them generate more income in total, resulting in an economic benefit due to trading. The high efficiency values achieved in all the tests also show that a tradable planning permit system is very strong in terms of the efficient implementation of development areas if there are changes in the framework conditions of the system or uncertainties for the market participants.
- ▶ A negative *fiscal value* was determined for about one-third of all the projects planned in the simulation period. This means that the municipalities would have more expenditures than income. Almost all of the fiscally unprofitable development areas were on greenfields in areas outside existing planning boundaries. On average, the municipalities did not pursue about two-thirds of the originally planned development areas with a negative fiscal value in the *field and control experiment*. Unprofitable building areas were identified and avoided as a result. Nonetheless, the municipalities – as in reality – also developed areas with a negative *fiscal value* and bought certificates for this.
- ▶ The prices for the certificates were high at €91 per square metre of gross land for development on average in all six experiments conducted as part of the *field and control experiment*. These prices were the result of a high willingness to pay for the land developments planned by the municipalities. Both the municipalities and, in part, also the students focused strongly on their planning objectives in the simulation and thus also developed areas with a negative *fiscal value* and therefore bought certificates for this.
- ▶ Many municipalities were involved in the buying and selling of development land for development purposes. They were able to participate in the appreciation of land for building and generate income from the sale of land for building as a result. In addition, they were able to use discretionary leeway in the determination of the marketing prices and to adjust these to their local market situation. The demand for construction-ready land determined the amount of income and is thus the decisive factor in passing on the costs of certificates to investors or users of development land. If demand is high, most of the certificate costs are

passed on to the users either directly through contributions or indirectly through higher development prices. If, on the other hand, demand is low, most of the costs are covered by the municipality itself.

- ▶ A tradable planning permit system creates incentives to optimise land use. The results show that if land development and the total amount of open space loss is limited, there will be an increase in the development costs of new developments in areas outside existing planning boundaries. The prices for used and unused plots of land in areas within existing planning boundaries rise only indirectly and at a lower level, so that unused potential could be mobilised: Brownfields were easier to revitalise as a result, while the development of areas within existing planning boundaries in the form of redensification became more attractive. It can be assumed that pure speculation without usage will become relatively expensive as a result.
- ▶ The results of the *laboratory experiment* showed that the tradable planning permit system can have the best effect if the certificates are initially allocated to the municipalities completely free of charge (grandfathering). The reason for this is that a free initial allocation of the certificates increases market efficiency while an auction system leads to inefficiencies, uncertainty and strong redistribution effects.
- ▶ The initial allocation of the certificates based on the population in a municipality has proved to be appropriate and was well received by the participating cities and communities. Each municipality knows how many planning permits it will receive each year and can save them over several years without restrictions (unlimited banking). This lets all municipalities carry out their long-term land policy plans reliably and strategically in accordance with the expected number of certificates. The buying of certificates places municipalities in the position to react flexibly to any possibly higher demand.
- ▶ The results from the *control experiment* show that the creation of two sub-markets for commercial and residential land will lead overall to comparable degrees of efficiency in the sub-markets, adjustment patterns and distribution patterns. Relative to the prices in the commercial land market (€45 per m²), the prices were significantly higher at €104 per m² in the residential land market due to the higher fiscal values on average. The competitive situation between commercial and residential land can be reduced by making an objective differentiation, and certain development goals for the two individual types of use can be achieved. However, the appropriate division of sub-markets and land saving goals for individual sub-markets is very difficult to implement in the complex political context of federalism in Germany, so it appears preferable to create only one total market and no sub-markets.
- ▶ The municipalities were able to generate additional income by withdrawing building rights in the case of a lack of demand for land (e.g. by greening of vacant lots) and receiving additional *White Certificates* for this in return. These could then be used either for the development of areas outside existing planning boundaries at another location or saved for later plans or sold. The pilot project proves the strong incentive that municipalities have to make use of this instrument. This made it possible to retract at least in part plans from the past where the expected demand did not materialise.
- ▶ The results of the pilot project show that growing cities and communities are more likely to buy certificates, while municipalities in regions with a rapidly declining population can sell or save these certificates. As a rule, large cities will receive a sufficient number of certificates when they are allocated completely free of charge – irrespective of whether they are growing or shrinking – and will not have to buy any certificates. This system also reduces the strain on municipal finances either because land-saving municipalities sell certificates

or because municipalities do not pursue especially expensive development projects (with negative fiscal values).

- ▶ The level of debt in the municipalities resulting from the buying of certificates was at an overall low level of around two per cent of the income that can be generated with the development areas, so it can be assumed that municipalities will also be able to pursue land development to the necessary extent in a trading system without having to hurt their budgets by borrowing heavily. The certificates issued free of charge to all municipalities also help here, as every municipality knows their amount, and they can be saved for multiple years without restrictions.
- ▶ The method developed in the pilot project lets the municipalities calculate the number of verifiable certificates themselves. This is possible within the framework of existing planning procedures without great effort. The municipalities report the required certificates to a competent administrative authority at a regional or state level. This authority checks the plausibility of the data and sends it to the responsible authority at the federal level. This does not require any new authorities and only a few new specialists. The organisation of trading over an exchange could be implemented quickly and inexpensively.

Overall, realistic projections of the impact on land prices can be derived from the general picture produced by the individual results. The certificate price will change prices for both new building land on greenfields and also building land within existing planning boundaries. The effects of a tradable planning permit system will also vary by region, location and type of use. The costs incurred by municipalities for certificates will only be fully assigned to the users at locations with high demand and, also there, will only partially affect building land prices, since a large portion of the costs will be passed on to the end users through charges and fees. At locations with low demand, by contrast, prices for building sites are expected to hardly change. Overall, it can be anticipated that a tradable planning permit system for the implementation of the 30 hectare goal will lead to moderate increases in building land prices, so the end users of newly developed areas will contribute to the ecological, social and fiscal costs of land use in accordance with the land saving goal. Large cities will hardly be affected by this since they will receive a large number of certificates free of charge via grandfathering and must only buy certificates on rare occasions. Higher density residential and commercial cases of use in terms of one unit of net usable land will be charged less than lower density ones. In the large cities, the changes in land prices are expected to be minor since they usually will not have to buy certificates.

Policy recommendations

The overall results of the pilot project support the assumption that a tradable planning permit system is a serious policy option for achieving and meeting the 30 hectare target. A uniform nationwide solution and an overall price for open space, which applies equally to all municipalities in Germany, will allow for the efficient coordination of all land development saving measures across all cities and communities as well as individual uses of land within the framework of the existing urban and regional development legislation.

The previously mentioned results from the pilot project can serve as a basis for the following policy recommendations:

- ▶ Implementing a tradable planning permit quickly
Municipalities, as the central planning body for development, need changes in the framework conditions in order use less new land for settlement and traffic purposes in future. An

inter-regional trading system for land development is an expedient and appropriate instrument for preserving open space and should therefore be implemented as quickly as possible. A tradable planning permit system changes the framework conditions for municipalities by limiting the quantity, so that a completely sustainable development policy is achieved for all cities and communities. At the same time, municipalities retain all planning authority within the framework of municipal self-government (article 28 of the Constitution).

- ▶ Setting net zero target for the long term
Land development and the loss of open space should be reduced to net zero for ecological, economic and social reasons over the long term if the population overall is not growing. A tradable planning permit system can effectively and efficiently coordinate a process for lower land take rates that is no longer based on growth in the amount of development land by gradually reducing the total quantity of issued certificates.
- ▶ Rewarding greening through "White Certificates"
A tradable planning permit system should offer municipalities the opportunity to generate so-called *White Certificates* through the withdrawal of building rights, demolition and re-greening measures. This gives municipalities a direct incentive to take their vacant and unused stock of settlement and traffic areas and return it to open space. Furthermore, this can make the transition to a land recycling economy (net zero target) easier in the long term since additional certificates will be generated if previous development areas under planning law are returned to open space.
- ▶ Introducing nationwide permit system with the same regulatory framework
Tradable planning permits should be introduced in all German federal states in order to address the existing inter-regional coordination problem in a systematic manner and to provide all cities and communities in Germany with the same regulatory framework.
- ▶ Free annual initial allocation with a key based on number of residents
All certificates should be initially allocated to the municipalities completely free of charge once a year as part of the trading system (full grandfathering). The initial allocation key should be based on the population of the municipalities.
- ▶ Ensuring the effectiveness of the instrument through additional measures to strengthen the development of areas within existing planning boundaries
Tradable planning permits will strengthen land-saving municipal development strategies. Furthermore, the shortage of new development land on greenfields outside existing planning boundaries will increase demand for inner urban development within existing planning areas. In order to increase the supply of inner urban land required for developing and to activate such existing development potential, the trading system should be accompanied by further reforms to strengthen inner urban development.
- ▶ Supporting analysis of inner urban development potential and the cost-benefit ratio
The planning decisions of cities and communities should always fundamentally be made on the basis of a solid assessment. This includes a detailed examination of development possibilities for inner urban areas within existing planning boundaries before open space is converted to development land. Furthermore, the inclusion of cost-benefit analyses is a central component of sustainable land development, and therefore they should be used at all times as part of land-use planning.

1 Einleitung

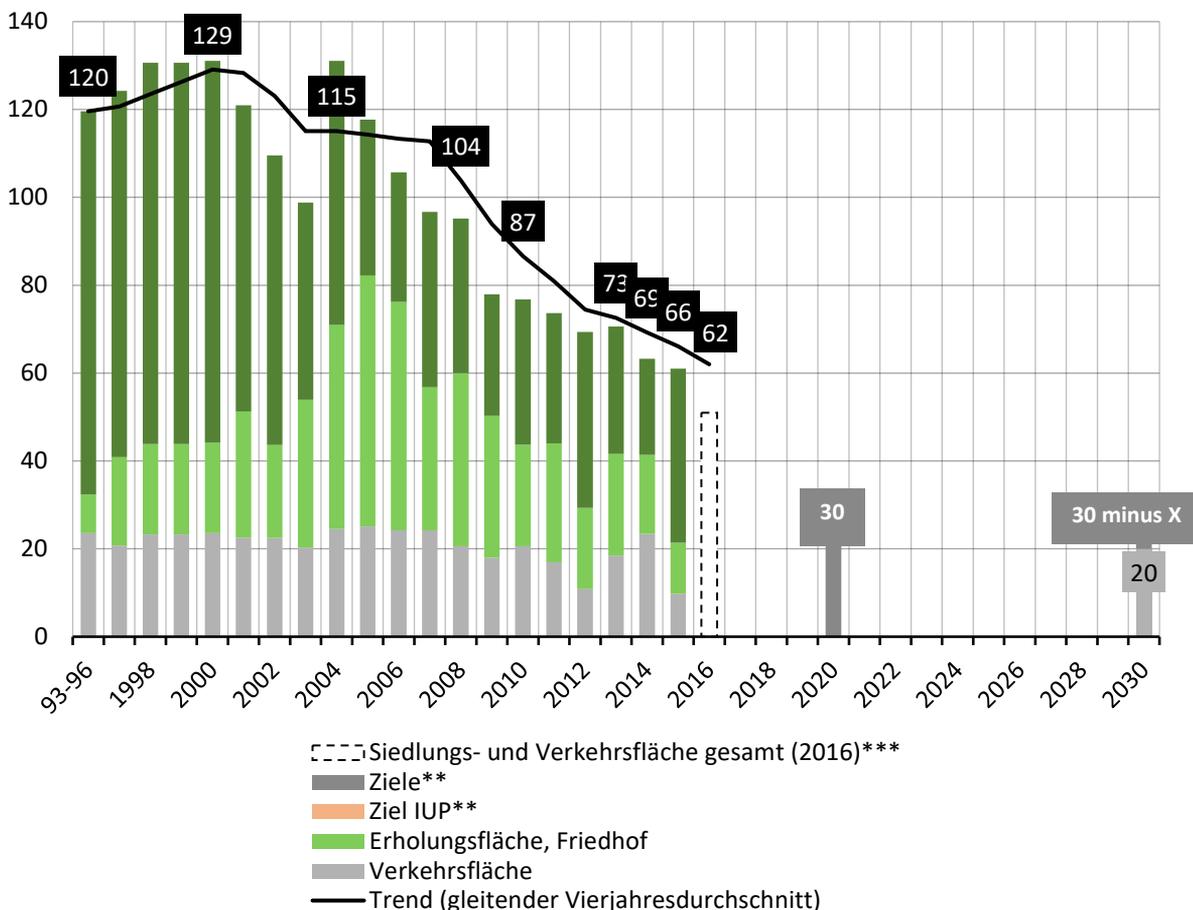
Die Bundesregierung will den Flächenverbrauch bis 2020 auf 30 ha pro Tag und bis 2030 auf weniger als 30 ha pro Tag senken (Bundesregierung 2002, 2017). Das integrierte Umweltprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) setzt für 2030 ein Ziel von 20 ha pro Tag (BMUB 2016). Der Bundesrat (Bundesrat 2011), die Europäische Kommission (EU Kommission 2011) und die Vereinten Nationen (Globale Nachhaltigkeitsziele, UN 2015) fordern darüber hinaus, dass die Flächenneuanspruchnahme nach 2020 zügig auf Netto-Null reduziert wird (der Bundesrat und die Vereinten Nationen (UN) fordern dies bis 2030, die Europäische Kommission bis 2050).

Mit 66 Hektar (ha) pro Tag im Vierjahresdurchschnitt der Jahre 2012 bis 2015 ist die Flächeninanspruchnahme zwar nicht mehr auf dem hohen Niveau vergangener Jahre (siehe Abbildung 1), jedoch immer noch weit entfernt vom anvisierten 30-Hektar-Ziel. Die flächenpolitische Situation ist damit weiter unbefriedigend und die Erreichung des 30-Hektar-Ziels im Jahr 2020 in Gefahr.

Belegt durch zahlreiche Studien wird mittlerweile kaum noch angezweifelt, dass ineffiziente Flächennutzungsentscheidungen und die hohe Flächenneuanspruchnahme nicht nur zu erheblichen Beeinträchtigungen für Umwelt und Natur führen, sondern auch die Gesellschaft mit hohen Kosten in Form von Abgaben, Gebühren und Steuern für überbordende Infrastrukturen belasten (z. B. Siedentop et al. 2006, UBA 2009b, Bock et al. 2011, SRU 2016). Es besteht damit kein Erkenntnisproblem, sondern ein Umsetzungsproblem. Zu klären ist die Frage, mit welchen Maßnahmen das 30-Hektar-Ziel erreicht werden und den Kommunen gleichzeitig ausreichend Flexibilität für notwendige Entwicklungsvorhaben gewährleistet werden kann. Bewirken könnte dies ein Flächenzertifikatesystem (hier synonym Flächenhandel¹), in dem alle Städte und Gemeinden in Deutschland für die Entwicklung neuer Baugebiete im Außenbereich Zertifikate vorlegen müssen, so dass insgesamt weniger Flächen neu für Siedlungs- und Verkehrszwecke in Anspruch genommen werden. Jede Stadt und Gemeinde kann innerhalb gewisser Grenzen, die ggf. die Raumordnung setzt, selbst entscheiden, ob sie im Außenbereich neue Baugebiete ausweist oder sich auf Innenentwicklung konzentriert und ob sie eher Zertifikate erwirbt oder verkauft. Das erklärte Ziel, mit dem Zertifikatehandel ein wirksames Instrument zur Reduktion der Neuausweisung von Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) zu schaffen, wird dadurch erreicht, dass in einem kontrollierten Prozess bundesweit nur eine bestimmte Gesamtmenge an Zertifikaten ausgegeben wird. Unabhängig davon, wie eine einzelne Kommune entscheidet, bleibt das Flächensparziel gewahrt, weil nur eine bestimmte Gesamtmenge zur Verfügung steht.

¹ In der wissenschaftlichen und politischen Diskussion werden verschiedenartige Begriffe für ein Flächenzertifikatesystem verwendet (z. B. Flächenausweisungsrechte, Flächenfestsetzungskontingente). Alle genannten Begriffe sind aber synonym zu verwenden (Kriese 2005, UBA 2009a, Bovet et al. 2013).

Abbildung 1: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche* in Hektar pro Tag



Quelle: UBA 2017; * Die Flächenerhebung beruht auf der Auswertung der Liegenschaftskataster der Länder. Aufgrund von Umstellungsarbeiten in den Katastern (Umschlüsselung der Nutzungsarten im Zuge der Digitalisierung) ist die Darstellung der Flächenzunahme ab 2004 verzerrt. ** Ziel 2020: "Klimaschutzplan 2050"; Ziele 2030: "30 minus x" Hektar pro Tag: "Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage 2016"; 20 Hektar pro Tag: "Integriertes Umweltprogramm 2030" *** Ab 2016 entfällt aufgrund der Umstellung von automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) auf das automatisierte Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) die Unterscheidung zwischen "Gebäude- und Freifläche" sowie "Betriebsfläche ohne Abbauland". Außerdem treten im Jahr 2016 aufgrund von Umgruppierungen zwischen Nutzungsarten gravierende statistische Artefakte auf, sodass es weder sinnvoll ist, die Aufteilung der SV-Flächen-Änderung auf Verkehrsflächen, Erholungsflächen und Bau- und Betriebsflächen anzugeben, noch einen Zahlenwert für die Veränderung der SV-Fläche insgesamt im Jahr 2016 zu nennen. Für das Jahr 2016 hat das statistische Bundesamt deshalb nur der Wert für den 4-Jahres-Mittelwert 2013 bis 2016 veröffentlicht.

Das bundesweite Modellversuch Planspiel Flächenhandel bestand aus zwei zentralen Bausteinen: *kommunale Fallstudien* und *kontrolliertes Feldexperiment*. Die kommunalen Fallstudien beleuchteten die für den Handel notwendigen Entscheidungsprozesse der Städte und Gemeinden, um Flächenausweisungsentscheidungen mit einem An- oder Verkauf von Zertifikaten und dem kommunalen Planungsverfahren zu verbinden. Diese Untersuchung ist wichtig, da die Einführung eines Handels mit Flächenzertifikaten an unterschiedlichen Stellen in den kommunalen Prozess der Ausweisung von Flächen eingreift. Ziel der kommunalen Fallstudien war es daher, diese Stellen zu identifizieren und in 15 Städten und Gemeinden intensiv zu diskutieren. Als Diskussionsgrundlage diente

eine umfangreiche flächenpolitische Bestandsaufnahme, die alle zentralen Themen eines nachhaltigen Flächenmanagements abdeckt. So wurden in den 15 Fallstudienkommunen die Innenentwicklungspotenziale erfasst, die sog. Innenentwicklungsbereiche abgegrenzt, die städtebaulich geplanten Entwicklungsvorhaben erhoben und diese Maßnahmen einer fiskalischen Bewertung unterzogen. Auf dieser Basis wurden die Möglichkeiten der Mobilisierung von Innenentwicklungspotenzialen und die (fiskalischen) Wirkungen aller städtebaulichen Maßnahmen für den Zeitraum von 2014 bis 2028 mit dem Projektteam diskutiert. Hierfür wurden Vor-Ort-Workshops durchgeführt, an denen Bürgermeister, Gemeinderatsmitglieder, Kämmerer und Vertreter aus den Planungs- und Umweltämtern teilnahmen. Auf den Workshops wurde zudem anhand von einzelnen Planungen und Fallbeispielen aus den Kommunen erörtert, wie sich ein Handelssystem konkret auf die Entscheidungsprozesse in einer Kommune auswirken würde. Durch die kommunalen Fallstudien konnten viele Rückmeldungen und Erkenntnisse zur praktikablen Verknüpfung des Handels mit Flächenzertifikaten und dem kommunalen Verwaltungsablauf gewonnen werden. Die Ergebnisse der kommunalen Fallstudien wurden im März 2015 veröffentlicht (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8 im Anhang V).

Der zweite zentrale Baustein des Modellversuchs war das *kontrollierte Feldexperiment*, in dem 87 Modellkommunen für eigene, real geplante Baugebiete den Flächenzertifikatehandel über einen Zeitraum von 15 Jahren (2014–2028) mittels einer Online-Plattform simulierten. Die Aufgabe der Vertreter der Kommunen in der Simulation bestand darin, Planungen oder Maßnahmen in ihrer Kommune für die Umsetzung auszuwählen und entsprechend Zertifikate zu kaufen oder zu verkaufen. Ziel war ein realitätsnaher Praxistest und die Schaffung eines virtuellen Marktes für handelbare Flächenzertifikate. Hierfür wurden mehrere Experimente (hier synonym Simulationen oder Planspiele) durchgeführt, bei denen Vertreter aus den Kommunen (meist Planungsleiter), die Rolle ihrer Kommune einnahmen und konkrete Entscheidungen unter realistischen Rahmenbedingungen treffen mussten. Für die Simulationen wurde daher – wie bei den kommunalen Fallstudien – eine umfangreiche und detaillierte Bestandsaufnahme und Bewertung aller flächenpolitisch relevanten Planungen durchgeführt. Die Vielzahl von entscheidungsrelevanten Informationen diente als Grundlage für die Entscheidung über Kauf- bzw. Verkauf von Zertifikaten. Neben diesen Bestandsaufnahmen wurde für alle 87 Modellkommunen die Anzahl der für den Handel zur Verfügung stehenden Zertifikate und die maximal mögliche Anzahl an generierbaren *Weißten Zertifikaten* nach einem Zuteilungsschlüssel berechnet.

In mehreren computergestützten Sitzungen (Handelstagen) wurde die Siedlungsentwicklung und der Kauf und Verkauf von Zertifikaten auf einer Online-Handelsplattform über einen Zeitraum von 15 Jahren (2014–2028) simuliert. Dabei testeten die Modellkommunen die beiden wahrscheinlichsten Umsetzungsvarianten (so genannte Hauptvarianten) eines möglichen Flächenzertifikatehandels. Die Simulationen mit den Modellkommunen im *Feldexperiment* wurde um ein *Kontrollexperiment* mit vier Einzelexperimenten ergänzt, in denen Studierende mit der gleichen Plattform als auch unter Laborbedingungen den Zertifikatehandel in verschiedenen Konstellationen getestet haben. Der gesamte Versuchsaufbau hat damit den Charakter eines umfangreichen Feldexperiments, welches sowohl einen hohen Realitätsbezug nachweisen kann und dabei den hohen Anforderungen der experimentellen Ökonomie gerecht wird.

Das *kontrollierte Feldexperiment* ermöglicht es, durch die Beobachtung der Kauf- und Verkaufsbote sowie den daraus resultierenden Zertifikatspreisen, kommunale Entscheidungsprozesse für eine modifizierte Flächenplanung nachzuvollziehen. Anstatt tatsächliche politische Entscheidungen auf Gemeindeebene herbeizuführen (was ohne entsprechende Rechtsgrundlage nicht möglich ist), lässt sich auf diese Weise dennoch untersuchen, welche Entscheidungen in Verwaltung und Politik zu treffen sind und auf welche Weise sich diese durch den Einsatz des Instrumentes verändern.

Darüber hinaus wurde ein *Laborexperiment* durchgeführt, um weitere Ausgestaltungsvarianten des Flächenzertifikatehandels unter kontrollierten Laborbedingungen zu überprüfen. Die ersten Zwischenergebnisse aus dem *kontrollierten Feldexperiment* (Henger et al. 2016) sowie die Ergebnisse des *Laborexperiments* wurden bereits in verschiedenen Fachpublikationen veröffentlicht (Meub et al. 2016a, 2016b, 2017, Proeger et al. 2017a, 2017b).

Dieser Abschlussbericht dokumentiert die Gesamtergebnisse des Modellversuchs. In Kapitel 2 wird als erstes die Funktionsweise des Flächenzertifikatehandels näher erläutert. Kapitel 3 beschreibt den Aufbau des Modellversuchs. Kapitel 4 stellt anschließend dar, wie die 87 Modellkommunen ausgewählt und akquiriert worden sind und welche Eigenschaften und Repräsentativität diese aufweisen. Kapitel 5 beschreibt die *kommunalen Fallstudien* und Kapitel 6 die Bestandsaufnahme zur Vorbereitung der Handelssimulationen im *kontrollierten Feldexperiment*, welches in Kapitel 7 dargestellt wird. Dabei wird detailliert auf den Aufbau und die Rahmenbedingungen eingegangen, mit denen der bundesweite Feldversuch durchgeführt wurde. Zudem werden die Ergebnisse vorgestellt. Kapitel 8 diskutiert die erzielten Ergebnisse und Kapitel 9 fasst die zentralen Ergebnisse zusammen, zieht Schlussfolgerungen und leitet politische Handlungsempfehlungen ab.

Zwischenergebnisse wurden während der Laufzeit des Modellversuchs in acht Informationspapieren und auf der Projekthomepage www.flächenhandel.de veröffentlicht. Die Informationspapiere sind als Anhang V beigefügt und enthalten vertiefende Informationen zu den jeweiligen Einzelaspekten des Modellversuches.

2 Funktionsweise des Flächenzertifikatehandels

2.1 Hintergrund und Idee

Dieses Kapitel stellt die Funktionsweise des Flächenzertifikatehandels vor. Zu Beginn wird der Hintergrund und das Problem der Flächeninanspruchnahme dargestellt sowie die Idee und Zielsetzung des Instruments erläutert. Anhand der relevanten Literatur werden anschließend die erhofften Vorteile und Sorgen im Zusammenhang mit einer Implementierung des Flächenzertifikatehandels diskutiert.

Der Handel mit Flächenzertifikaten ist ein umweltökonomischer Ansatz und fußt auf der Vorstellung, dass die freie Verfügbarkeit von Grund und Boden für die Nutzung für Siedlung und Verkehr begrenzt werden muss, dabei aber den regulierten Akteuren auf kommunaler Ebene die größtmögliche Flexibilität gewahrt werden muss. Trotz einiger Verbesserungen der regulatorischen Rahmenbedingungen zur Stärkung der Innenentwicklung (z. B. BauGB-Novelle 2013), lokaler und regionaler Initiativen sowie einem zunehmenden Problembewusstsein, ist es bisher nicht gelungen eine „Flächenwende“ mit einer deutlich verringerten Flächenneuanspruchnahme zu erreichen. Eine nachhaltig sparsame Flächenpolitik kann daher nach verbreiteter Einschätzung nur durch eine Weiterentwicklung der bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen und dem Einsatz wirksamer ökonomischer Instrumente erreicht werden (BBR / BMVBS 2007, Schweppe-Kraft et al. 2008, Nussl / Schroeter-Schlaack 2009, Bizer et al. 2011). Aus umweltökonomischer Perspektive ist der Befund eindeutig: Solange Freiflächen keinen Preis erhalten, die den wahren Wert des Bodens reflektieren, werden „aktive“ und angebotsschaffende Baulandstrategien mit hoher Wahrscheinlichkeit auch zukünftig für die Kommunen attraktiv bleiben, auch wenn sie an der Nachfrage der Bevölkerung und Unternehmen vor Ort vorbeigeplant sind. Dies führt dazu, dass die Flächenneuanspruchnahme insbesondere in Regionen zu hoch ist, in denen der Bedarf an neuen Siedlungsflächen gering ist. Die Kommunen können sich der Wettbewerbssituation untereinander nicht entziehen (Gefangenendilemma) und bieten im Wettbewerb attraktives Bauland für Einwohner und Unternehmen an (Köck et al. 2008, UBA 2009b). Reine Gemeinwohllappelle bleiben daher erfolglos, auch

weil sie zum Teil legitimen kommunalen Eigeninteressen widersprechen, zu deren Verfolgung die Vertreter der Kommunalpolitik gewählt sind. Eine stärkere, individuell adressierte Top-down-Regulierung ist mit der kommunalen Planungshoheit schwer vereinbar. Die raumordnerische Steuerung hat zwar sehr gute qualitative Wirkungen, bringt aber nur begrenzte quantitative Effekte, solange die im Standortwettbewerb stehenden Kommunen für ein nachhaltiges Flächenmanagement nicht finanziell belohnt werden. Es fehlt ein durchgreifender ökonomischer Anreiz für eine flächensparende kommunale Baulandpolitik und für eine stärkere Ausrichtung auf die Innenentwicklung.

Vor diesem Hintergrund hat der Bund gemeinsam mit den Ländern die flächenpolitische Aufgabe, deutlich zu machen, dass ein überörtlicher Steuerungsbedarf besteht, für den nachhaltigen Schutz von Freiflächen zu sorgen (Bizer et al. 2011). Das 30-Hektar-Ziel fungiert hierbei als bedeutsamer politischer Orientierungswert. Dieses Ziel lässt sich erreichen, wenn es gelingt, zusätzlich zu den bestehenden Bodenpreisen einen Preis für Freiflächen zu etablieren, der für alle Kommunen in Deutschland gleichermaßen gilt. Hierdurch ließe sich eine effiziente Steuerung aller Flächensparmaßnahmen über alle Städte und Gemeinden sowie den einzelnen Flächennutzungen herstellen. Denn ein (bundes-)einheitlicher Preis kann Kommunen dazu veranlassen, ihre Flächen effizienter zu nutzen und neue Flächenentwicklungen dort zu vermeiden, wo sie am wenigsten Nutzen stiften.

Die Idee eines überregionalen Handelssystems für die Flächennutzung ist es, durch die Kombination aus Mengenbegrenzung und diesem Preisimpuls eine flächensparende Siedlungspolitik anzuregen. Das Instrument hat dabei insbesondere den Vorteil, dass es den Städten und Gemeinden weiterhin die Möglichkeit bietet, flexibel ihre gewünschten Entwicklungsmöglichkeiten (im Rahmen der Vorgaben der Raumordnung) umzusetzen, da sie sich über das ihnen zugewiesene Basiskontingent hinaus Zertifikate zukaufen können. Der Preisimpuls schafft einen Markt und führt dazu, dass Flächenausweisungen dort vorgenommen werden, wo die höchste Rentabilität neuer Bauflächen erwartet wird. Ineffiziente Flächenausweisungen werden dadurch reduziert, was einen erheblichen Beitrag zur Erreichung flächenpolitischer Mengenziele – wie das 30-Hektar Ziel – darstellt. Die qualitative Steuerung der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung übernimmt die Raumordnung wie bisher (ggf. im Verbund mit weiteren Fachplanungen, z.B. Naturschutz) und wird durch die quantitative Rahmensetzung des Zertifikatehandels ergänzt.

Ein Flächenzertifikatesystem bietet die Chance, die bestehenden starken Anreize der Kommunen für die Flächenausweisungen zu verringern, ohne dabei die kommunale Planungshoheit der Städte und Gemeinden allzu stark einzuschränken. Weiterhin werden ausnahmslos die Städte und Gemeinden für die Aufstellung der Bauleitpläne in kommunaler Selbstverwaltung zuständig sein. Nur durch den Erhalt dieser Freiheitsgrade lässt sich das 30-Hektar-Ziel sowohl zu den ökonomisch geringsten Kosten erreichen als auch aufgrund der föderalen Struktur in Deutschland politisch umsetzen. Mehr überörtliche Planung würde dagegen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr stärkeren Abwehrreaktionen der Kommunen führen. Schränkte man die Städte und Gemeinden durch strikte Mengenvorgaben seitens der Raumordnung zu stark ein, bestünde die Gefahr, dass die Kommunen versuchen würden, nur ihre eigenen Interessen zu verfolgen und weniger Kooperationen mit anderen Kommunen suchen (Einig 2005). Regionale und kommunale Kooperationen sind jedoch wichtig, um die Siedlungsentwicklung im Verbund mehrerer Kommunen auf – aus planerischer, fiskalischer und ökologischer Sicht – „bessere“ Standorte lenken zu können (Bock et al. 2011, SRU 2016).

Das Gut Bodenfläche im Allgemeinen bzw. Freifläche im Speziellen steht den Städten und Gemeinden nach heutiger Rechtslage (Bauplanungs- und Raumordnungsrecht) bei der Inanspruchnahme neuer Siedlungs- und Verkehrsflächen („quasi“-)kostenlos zur Verfügung. Das bedeutet, dass damit kein Preis für die negativen und oft nur schwer zu revidierenden Auswirkungen auf Bürger und Umwelt besteht, die mit der Ausweisung neuer Flächen verbunden sind (Siedentop et al. 2008, UBA

2009b). Über die Anwendung marktwirtschaftlicher Instrumente und veränderte Preisverhältnisse können die Marktakteure zu Verhaltensanpassungen veranlasst werden. Enthielte der Preis für Freifläche alle gesellschaftlich relevanten Kosten – also auch die Umweltkosten – gäbe es für alle Inanspruchnehmenden von Siedlungs- und Verkehrsflächen Anreize, möglichst wenig neue Freiflächen mit Siedlungs- und Verkehrsflächen zu überplanen und stattdessen Investitionen insbesondere zur Stärkung der Innenentwicklung zu tätigen.

Der Flächenzertifikatehandel ist ein Mengeninstrument, in dem sich auf einem Markt ein Zertifikatspreis etabliert, der dazu führt, dass die Städte und Gemeinden als Träger der Bauleitplanung und damit als Anbieter von Bauland alle gesellschaftlichen Kosten erkennen und miteinkalkulieren müssen. Den Marktpreis für Zertifikate können die Kommunen dann je nach Marktlage auf die Nutzer und Nachfrager übertragen, beispielweise in dem sie den Baulandpreis der neu erschlossenen Flächen festlegen. Durch die Zurechnung der Kosten zu den Verursachern wird dem in der Umweltpolitik wichtige Verursacherprinzip Rechnung getragen und bei einem funktionierenden Handelssystem eine volkswirtschaftlich sinnvolle und schonende Nutzung der Umwelt erreicht (SRU 2016).

Die wissenschaftlichen Ursprünge des Flächenzertifikatehandels reichen in die 1990er Jahre zurück (Bizer 1996, Köck et al. 2008, UBA 2009a, Henger / Bizer 2010). Vor dem Modellversuch wurden zwei breit angelegte empirische Untersuchungen durchgeführt (DoRiF siehe Bizer et al. 2011, Henger 2011, 2013, SpielRaum siehe Ostertag et al. 2010). Beide Studien lieferten erste wichtige Hinweise auf die Wirkungsweise und Funktionsfähigkeit eines Handelssystems. Zudem zeigte sich, dass das Instrument grundsätzlich als effizient, effektiv und praktikabel angesehen werden kann. Weitere Details zum Flächenzertifikatehandel wurden im Projekt „FORUM Flächenzertifikate“ (UBA 2012) ausgearbeitet. Im darauf aufbauenden Modellversuch / Planspiel Flächenhandel wurden verschiedene Designoptionen des Systems weiter ausgestaltet und empirisch überprüft. Darauf aufbauend wurden Empfehlungen über die konkrete Ausgestaltung getroffen, die in den folgenden Abschnitten kurz dargestellt werden. Details zur Ausgestaltung finden sich in den Informationspapieren im Anhang V.

Neben den Vorzügen eines Flächenzertifikatehandels ist zu beachten, dass er die erforderliche Steuerungswirkung der Raumordnung und bestimmter Fachplanungen (Naturschutz, Grundwasserschutz etc.) nicht ersetzen kann. Die durch das Handelssystem veränderten Anreize kommunaler Ansiedlungspolitik orientieren sich zwar am Leitbild des Flächensparens, lenken aber die Siedlungstätigkeit nicht zwingend an die raumplanerisch vorgesehenen Standorte, so dass weiterhin eine flankierende planerische Steuerung erforderlich ist (Bovet et al. 2013). Speziell die Veränderung dieses Spannungsfeldes zwischen Planung und Ökonomie durch einen möglichen Flächenhandel wurde im Modellversuch sowohl in den *kommunalen Fallstudien* als auch im *kontrollierten Feldexperiment* in den einzelnen Bausteinen beleuchtet.

2.2 Allgemeine Funktionsweise, Randbedingungen und Regeln

Im Flächenzertifikatehandel muss eine Kommune, die im Rahmen eines Bebauungsplans ungenutzte Flächen im Außenbereich für Siedlungs- und Verkehrszwecke festsetzen will, für jeweils 1.000 m² (= 0,1 ha) Bauland ein Zertifikat vorweisen und einlösen. Hat sie zu wenige Zertifikate für ein neues Baugebiet, kann sie zusätzliche Zertifikate kaufen. Hat sie hingegen zu viele, kann sie Zertifikate verkaufen. Für eine reibungslose Organisation des Handels wird eine *Flächenbörse* eingerichtet, auf der Zertifikate zwischen den Kommunen bundesweit frei handelbar sind. Die Gesamtmenge an Zertifikaten wird am Anfang jedes Jahres ausgegeben. Die Kommunen erhalten über einen festen Schlüssel Zertifikate zugeteilt. Der Schlüssel orientiert sich an den Einwohnerzahlen. Einmal zugeteilte Zertifikate können von den Kommunen für spätere Aktivitäten unbegrenzt angespart werden. Die Kosten für die Zertifikate können die Kommunen an die Endnutzer der Flächen

weiterreichen, damit die Verursacher der Flächeninanspruchnahme nach dem Verursacherprinzip belastet werden (Bizer et al. 2011, UBA 2012). Wenn bestehende Baurechte wieder zurück genommen werden (z. B. durch Rückplanungs- und Rückbaumaßnahmen) können die Kommunen zudem zusätzliche Zertifikate – sog. *Weißer Zertifikate* – erhalten. Eine Zweckbindung der Einnahmen aus dem Zertifikatehandel war im Modellversuch nicht vorgesehen. Die Regelungen des Raumordnungs- und Naturschutzrechts bleiben vom Zertifikatehandel unberührt (UBA 2012). Ausnahme bilden lediglich mengenbezogene Vorgaben für die kommunale Bauleitplanung, wie sie einigen Ländern bzw. einigen Planungsregionen zum Einsatz kommen (Bizer et al. 2011).

Die Festlegung von Flächensparzielen für Siedlungs- und Verkehrsflächen und die bundesweite Implementierung eines Handelssystems wurde im Modellversuch als zulässig vorausgesetzt. Nach den Ergebnissen von Rechtsgutachten kann dies z. B. auf Grundlage der Kompetenz der Raumordnung (Art. 74 GG) erfolgen. Es würde den Ländern seit der Föderalismusreform 2006 jedoch eine Abweichungsmöglichkeit einräumen, so dass jedes Bundesland von den Vorgaben abweichen könnte. Der Bund müsste sich daher mit den Ländern gemeinsam hierüber verständigen und Gesetzesänderungen beschließen (Bovet et al. 2011, UBA 2012, Bovet 2017). Kompetenzielle Anknüpfungspunkte, die im Bereich der konkurrierenden Gesetzgebungskompetenz des Bundes liegen und wo die Länder nicht abweichen dürfen bietet das Bodenrecht und das Recht der Wirtschaft (Köck et al 2018). Die Etablierung des im Modellversuch erprobten Flächenzertifikatmodells könnte demnach rechtstechnisch auch auf der Grundlage der konkurrierenden Gesetzgebungskompetenz des Bundes für das Bodenrecht erfolgen (Mengenbegrenzung/Kontingentierung und die Pflicht zur Vorlage der Zertifikate) und der Handel der Zertifikate nach dem Recht der Wirtschaft. sollte. Die rechtliche Umsetzung könnte in einem Flächenzertifikatehandelsgesetz erfolgen.

Ein Flächenzertifikatesystem ist verfassungsrechtlich zulässig. Eine gesetzliche Mengenbegrenzung greift zwar in die kommunale Selbstverwaltung (Grundgesetz in Art. 28), zu der auch die Planungshoheit zählt, ein. Jedoch stellt diese kein schrankenloses Recht dar und nicht jeder Eingriff bedeutet einen unzulässigen Angriff auf den Kernbereich (Wesensbereich) der Selbstverwaltung (UBA 2012, Köck et al, 2018). Unzulässig wäre ein solcher Eingriff nur dann, wenn es nicht durch tragfähige Gründe des Allgemeinwohls gerechtfertigt werden kann und dem Prinzip der Verhältnismäßigkeit widerspricht. Dies ist aber nicht der Fall, da den Kommunen alle Planungskompetenzen im Kern erhalten bleiben – für den Innenbereich weiterhin uneingeschränkt und für den Außenbereich durch die kostenlose Zuteilung der Zertifikate begrenzt. Da ein Handel auf der Flächenbörse einen Ankauf weiterer Zertifikate ermöglicht, ist darüber hinaus keine zwingende Grenze der Außenentwicklung gesetzt. Somit verbleibt den Kommunen die Möglichkeit der eigenverantwortlichen Bauleitplanung. Die Kombination aus (sachgerecht) festgelegten Mengenzielen für Kommunen bei gleichzeitiger Flexibilisierung durch den Handel ist nach vorgenanntem Rechtsverständnis ein verhältnismäßiger gesetzlicher Eingriff in die kommunale Selbstverwaltungsgarantie.

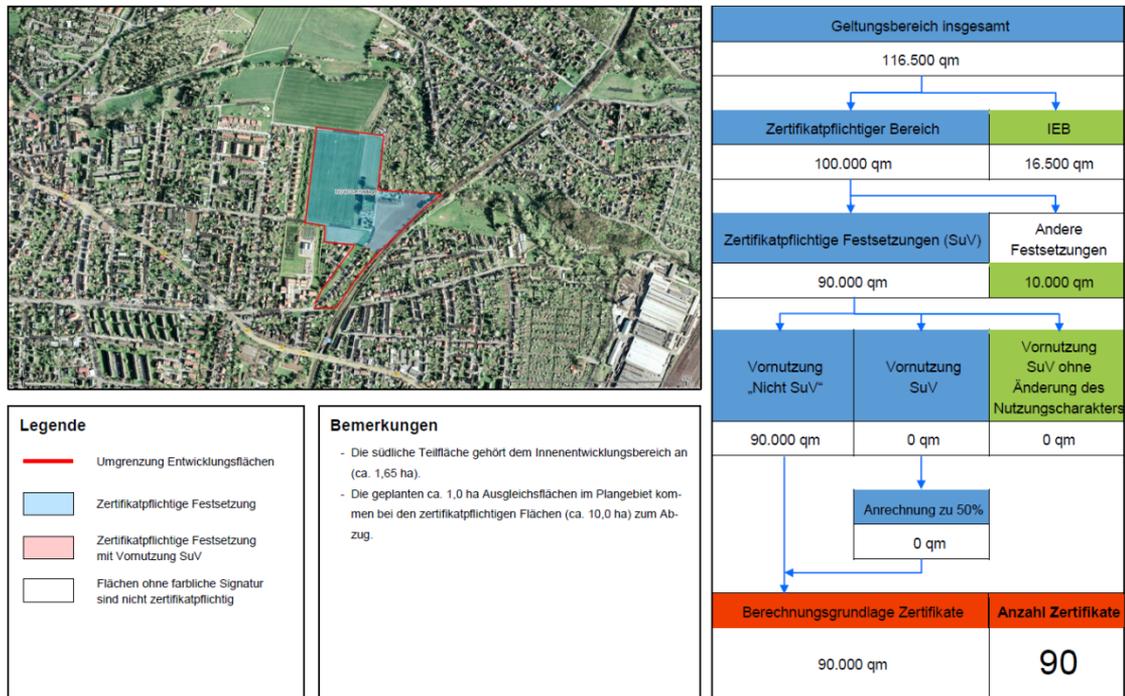
Im Folgenden wird zunächst definiert, welche potenziellen Bebauungsflächen im Planspiel einer Zertifikatpflicht unterliegen und welche nicht (Kapitel 2.3). Im Anschluss in Kapitel 2.4 wird daraufhin erläutert, wie Kommunen im Rahmen der Primärallokation Zertifikate erhalten. Kapitel 2.5 erläutert das Instrument der sog. *Weißten Zertifikate*. Abschließend werden in Kapitel 2.6 die Verwaltung und Handel der Zertifikate erklärt. Hierbei wird zunächst erläutert wie die Zertifikate von den Kommunen berechnet und von den überörtlichen Verwaltungen kontrolliert werden sollen. Anschließend werden die Funktionsweisen von *Handel* und *Auktion* verdeutlicht.

2.3 Zertifikatpflichtige Flächen

Im Rahmen des Modellversuchs wurde ein institutioneller und prozeduraler Rahmen zur Bestimmung der Zertifikatpflicht entworfen (detaillierte Beschreibung in Flächenhandel-Informationspapier Nr. 3). Die Zertifikatpflicht betrifft sämtliche kommunalen Planungsverfahren, durch die die Voraussetzungen für die Zulässigkeit von Siedlungs- und Verkehrsflächen im Außenbereich geschaffen werden. Nach dem für den Modellversuch bearbeiteten Konzept werden alle Festsetzungen von Siedlungs- und Verkehrsflächen im Innenbereich der Städte und Gemeinden grundsätzlich von der Zertifikatpflicht befreit. Damit wird auch dem Vorrang der Innenentwicklung vor der Außenentwicklung gem. § 1 Abs. 5 S. 3 BauGB Rechnung getragen. Sollte der Geltungsbereich einer Planung sowohl teilweise im Innenentwicklungsbereich als auch im Außenbereich liegen, so werden nur die im Außenbereich festgesetzten Flächen zur Ermittlung der Zertifikatpflicht herangezogen. Genehmigungen nach § 35 BauGB (so genannte „Privilegierte Vorhaben“ für z. B. Stallanlagen) sowie fachrechtliche Genehmigungen für beispielsweise Hochwasser-Rückhaltebecken, Biogasanlagen oder ähnliches wurden im Rahmen des *Feldexperiments* nicht in die Zertifikatpflicht und den Zertifikatehandel einbezogen (siehe Kapitel 6.2 und Abschnitt 7.1.9).

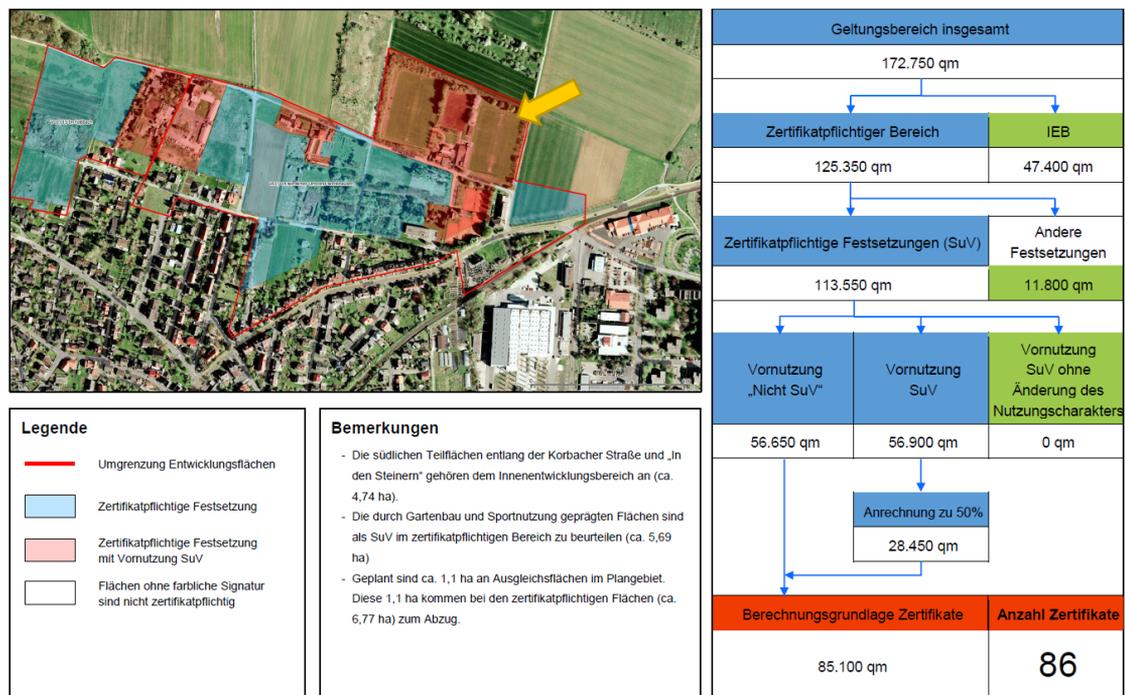
Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen zwei Beispiele zur Ermittlung der Zertifikatpflicht. In Abbildung 2 ist eine Fläche dargestellt, die sowohl im zertifikatpflichtigen Außenbereich als auch im Innenentwicklungsbereich (IEB) liegt, so dass für einen kleinen Teil der Fläche keine Zertifikate nachgewiesen werden müssen. Abbildung 3 zeigt eine Fläche, die ebenfalls überwiegend im zertifikatpflichtigen Bereich liegt, allerdings Vornutzungen vorzuweisen hat. Der Berechnungsweg, der auf den Abbildungen dargestellt ist, zeigt die differenzierte Betrachtung der Flächenqualitäten als Grundlage für die Höhe der Zertifikatpflicht. Das hier entwickelte Konzept sieht vor, die Ermittlung der Zertifikatpflicht planungsrechtlich in das normale Bebauungsplanverfahren nach BauGB zu integrieren und damit zu einer Genehmigungsvoraussetzung zu machen.

Abbildung 2: Beispiel zur Berechnung der Zertifikatpflicht



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 3: Beispiel zur Berechnung der Zertifikatpflicht bei Vornutzung SuV



Quelle: Eigene Darstellung

2.4 Erstzuteilung der Zertifikate an die Kommunen

Nach dem für den Modellversuch ausgearbeiteten Konzept der Erstzuteilung, wird allen Städten und Gemeinden auf Basis der jeweiligen Bevölkerung ein Grundstock an Zertifikaten zu Jahresbeginn kostenlos zugeteilt. Der Verteilungsprozess auf die Kommunen wird von den drei Kernelementen *Zielfestlegung*, *Zuteilungsverfahren* und *Zuteilungsschlüssel* bestimmt (detaillierte Beschreibung siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 2, UBA 2009a, Henger et al. 2010, Bovet et al. 2011, UBA 2012).

Die *Zielfestlegung* entscheidet über die Anzahl aller Zertifikate, die für eine bestimmte Periode ausgegeben werden. Im Rahmen des Modellversuchs wurde davon ausgegangen, dass der Flächenhandel im Jahr 2014 beginnt und die Obergrenze der Flächeninanspruchnahme nicht sofort auf 30 Hektar pro Tag festgesetzt, sondern erst schrittweise auf dieses Ziel abgesenkt wird (siehe Kapitel 7.1). Das *Zuteilungsverfahren* bestimmt, ob vor dem eigentlichen Handel zwischen den Kommunen die Zertifikate an die Kommunen kostenlos ausgegeben werden oder kostenpflichtig versteigert oder verkauft werden. Im Modellversuch wurden die vollständig kostenlose Zuteilung (so genannte Grandfathering) und eine hybride Erstzuteilung (bestehend aus Grandfathering und Auktionierung, siehe Kapitel 7.1) erprobt. Der *Zuteilungsschlüssel* teilt die kostenlose Zuteilungsmenge für ein Jahr auf alle Städte und Gemeinden Deutschlands auf und legt somit fest, wie viele Zertifikate den einzelnen Kommunen im Rahmen der Erstzuteilung zustehen.

Zur Bestimmung der Austeilungsmenge wird die Bevölkerung als Bedarfsindikator herangezogen. Der Schlüssel teilt die kostenlose Zuteilungsmenge für ein Jahr auf alle Städte und Gemeinden Deutschlands nach deren Bevölkerungszahl genau auf. Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Flächenbedarfe gibt es drei Größenklassen: Kommunen bis 50.000 Einwohner, Städte von 50.000 bis 100.000 und Großstädte ab 100.000 Einwohnern. Durch Bildung dieser Klassen erhalten größere Kommunen zwar insgesamt mehr Zertifikate, aber weniger Zertifikate pro Einwohner. Diese Festlegung wurde getroffen, da in Großstädten der auf den Einwohner bezogene Bedarf an Entwicklungsflächen geringer ist. Hierdurch wird zudem einerseits vermieden, dass größere Städte im erheblichen Umfang Zertifikate zugeteilt bekämen, die sie mangels verfügbarer Fläche ohnehin nicht für ihre Siedlungsentwicklung nutzen könnten und andererseits gewährleistet, dass die Anpassungen vor allem diejenigen Kommunen treffen, die eine zu hohe Siedlungsentwicklung pro Kopf betreiben und keine Flächensparpolitiken umsetzen. Dies sind bislang vor allem kleinere Gemeinden im ländlichen Raum, so dass dort auch die Anpassungserfordernisse an das 30-Hektar-Ziel größer sind (BBSR 2011). Auf der Internetseite www.flaechenhandel.de ist ein Zertifikate-Rechner eingerichtet worden, mit dem für jede Kommune in Deutschland ermittelt werden kann, wie viel Zertifikate unter den Bedingungen des Modellversuches kostenlos zugeteilt werden würde.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass mit der Erstzuteilung nicht festgelegt wird, wie viel Siedlungs- und Verkehrsfläche die Gemeinden letztendlich ausweisen dürfen. Da die Zertifikate anschließend gehandelt werden können, beeinflusst der Zuteilungsschlüssel im Rahmen der kommunalen Entscheidungsprozesse aber mit darüber, ob eine Kommune beim Flächenhandel vorrangig als Käufer oder Verkäufer auftreten wird.

2.5 Weiße Zertifikate

In einem Flächenhandelssystem soll zusätzlich die Möglichkeit bestehen, durch die Rücknahme bestehender Baurechte neue Zertifikate zu generieren. Hierdurch entsteht für die Kommunen ein direkter Anreiz, ihren brachliegenden und ungenutzten Bestand an SuV durch Rückplanungs- und

Rückbaumaßnahmen wieder in den Freiflächenbestand zurückzuführen. In Anlehnung an die Energie- und Umweltpolitik werden die durch diesen flexiblen Mechanismus erzeugten Zertifikate *Weisse Zertifikate* genannt.

Im Einzelnen wird vorgeschlagen, dass *Weisse Zertifikate* von den Städten und Gemeinden bei der für den Flächenhandel zuständigen Behörde als Gutschrift beantragt werden können, wenn sie durch eine Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung eines Bebauungsplans oder einer städtebaulichen Satzung nach den Vorschriften des BauGB (vgl. § 2 i. V. m. § 1 (8) und § 34 (4) BauGB) eine Rückführung von SuV zu Nicht-SuV nachweisen. Im Ergebnis muss eine Fläche, die vor dem Planungsverfahren als SuV zu beurteilen war, nach Abschluss des Planungsverfahrens als Nicht-SuV, also landwirtschaftliche Fläche, Waldfläche oder als Ausgleichs- bzw. Maßnahmenfläche zu beurteilen sein, deren erneute Überplanung eine Zertifikatpflicht auslösen würde. Die in einem solchen Verfahren generierten *Weissen Zertifikate* sollen weder zweckgebunden sein oder sonstigen Restriktionen unterliegen. Sie können von der Kommune für eigene Entwicklungen im Außenbereich sofort oder später genutzt oder an eine andere Kommune verkauft werden (vgl. Kapitel 2.5). Hierdurch entsteht eine weitere potenzielle Finanzierungsquelle für die Innenentwicklung oder andere ökologische Maßnahmen wie Revitalisierung und Rückbau. Die Nutzung von *Weissen Zertifikaten* dürfte gerade in Regionen mit rückläufigen Bevölkerungszahlen von großer Bedeutung sein, da dort die optimale Nutzung und Auslastung des Siedlungsbestands und der damit verbundenen Infrastruktur im Vordergrund stehen.

Bei der Erhebung der Felddaten für das *Feld- und Kontrollexperiment* (siehe Kapitel 6) wurde ein hoher Anteil an reinen Rückplanungsflächen identifiziert, die ohne Rückbaumaßnahmen und nennenswerte Kompensationszahlungen an Dritte umgesetzt werden können. Hierdurch besteht die Gefahr, dass es vielen Kommunen insbesondere in schrumpfenden Regionen möglich sein wird, *Weisse Zertifikate* ohne nennenswerten Aufwand zu generieren. Dies würde dazu führen, dass zu viele Zertifikate auf den Markt kommen, die Preise absinken und womöglich nicht mehr ihre Lenkungswirkungen entfalten können. Der Marktmechanismus kann bei nahezu kostenlos generierten Zertifikaten durch reine Rückplanungsmaßnahmen das Problem sinkender Preise nicht auflösen, da es sich trotz eines sehr niedrigen Zertifikatpreises für viele Kommunen weiter lohnen würde weitere *Weisse Zertifikate* zu schaffen. Aus den genannten Gründen wurde die Menge an *Weissen Zertifikaten* für jede Kommune jährlich begrenzt. Die Begrenzung erfolgt anhand der Gesamtmenge an *Weissen Zertifikaten* im Markt. Im Modellversuch wurde auf dieser Basis nach der Experteneinschätzung des Projektteams davon ausgegangen, dass eine Beschränkung auf bundesweit nicht mehr als 3 Hektar pro Tag, d. h. 10 Prozent des 30-Hektar-Ziels, ausreicht, um den Markt nicht mit Zertifikaten zu fluten und die Zertifikatepreise signifikant zu beeinflussen. Im Modellversuch wurde diese Höhe über die gesamte Laufzeit des Modellversuchs konstant gehalten, um den Kommunen eine gewisse Planungssicherheit zu gewähren und dauerhaft die Möglichkeit zu bieten, Rückplanungen und Rückbaumaßnahmen zu forcieren. Im Flächenhandel-Informationspapier Nr. 5 sind weitere Erläuterungen zu den *weißen Zertifikaten* und zur Mengenbegrenzung beschrieben.

2.6 Verwaltung und Handel der Zertifikate

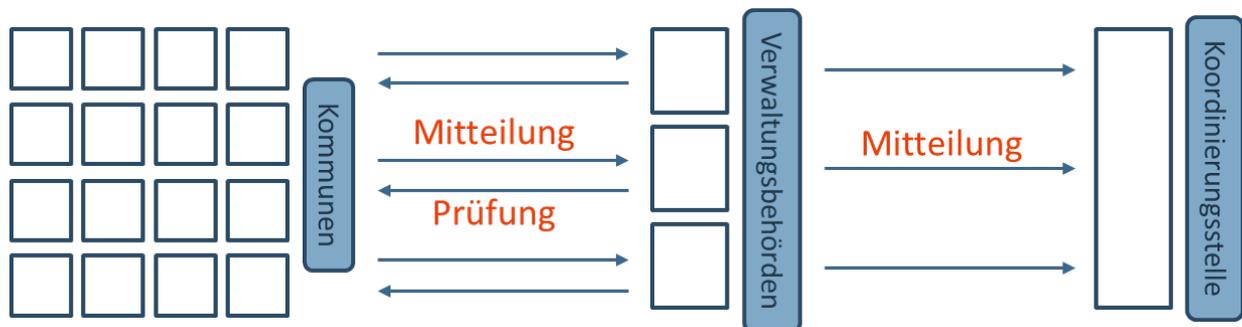
Im Rahmen des Modellversuchs wurde ein Vorschlag erarbeitet, wie die Verwaltung und der Handel mit Zertifikaten bei praktischer Einführung des Flächenzertifikatehandels organisiert werden könnte. Einzelheiten hierzu finden sich im Flächenhandel-Informationspapier Nr. 3. Demnach können

- ▶ die Ermittlung und die Kontrolle der Zertifikatpflicht durch eine entsprechende Änderung des BauGB in die Planungsverfahren eingebettet und damit zu einer Voraussetzung für die Erlangung der Rechtskraft gemacht werden.

- ▶ die Ermittlung der Zertifikatpflicht sollte dann Bestandteil der Begründung werden, die jedem Planungsverfahren ohnehin beigelegt werden muss (§ 2 BauGB).
- ▶ die Kommunen können nach dem oben beschriebenen Berechnungsschema (Kapitel 2.2) selbst berechnen, wie viele Planungsflächen unter die Zertifikatpflicht fallen. Der Aufwand für die Ermittlung der Zertifikatpflicht fällt in Anbetracht der Gesamtkosten eines Planungsverfahrens kaum ins Gewicht.

Abbildung 4 stellt auf Basis dieses Vorschlages die Koordination zwischen den Behörden vereinfacht dar. Nach Ermittlung der Höhe der Zertifikatpflicht durch die Kommunen sollten die Angaben an die jeweils für die Kommune zuständige höhere (Kreis-)Verwaltungsbehörde übermittelt werden. In der Regel sind dies die Landkreise, Bezirksregierungen bzw. übergeordnete Behörden auf Landesebene. Nach einer Plausibilitätsprüfung gibt die Verwaltungsbehörde die Informationen an eine bundesweite Koordinationsstelle weiter. Diese neu einzurichtende Stelle könnte bei einer der fachlich geeigneten Bundesbehörden (z. B. dem Umweltbundesamt, dem Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, etc.) angegliedert werden. Sie wäre für die bundesweite Zusammenführung und Verwaltung der Zertifikate-Konten und der Einrichtung und den Betrieb einer zentralen Zertifikate-Datenbank verantwortlich. Zudem wäre sie sowohl für die Formulierung als auch Aktualisierung der Beurteilungskriterien bei der Berechnung der Zertifikatpflicht zuständig und fungiert im Konfliktfall als Schlichtungs- und Widerspruchsstelle.

Abbildung 4: Koordination und Verwaltung des Zertifikatehandels



Quelle: Eigene Darstellung

Die Kommunen erhalten mit der Etablierung eines überregionalen Handelssystems die Möglichkeit, Zertifikate von anderen Kommunen zu erwerben bzw. eigene Zertifikate zu veräußern. Durch das unmittelbare Aufeinandertreffen von Angebot und Nachfrage bildet sich ein variabler Zertifikatepreis heraus. Durch die Kosten, die den Kommunen durch den Zukauf von zusätzlichen Zertifikaten entstehen können die Gemeinden verstärkt Bauvorhaben verfolgen, für die sie sicher sein können, dass sie mit der Aufsiedlung auch die zusätzlichen Zertifikatskosten begleichen können.

Für eine reibungslose Organisation des Handels müsste eine Flächenbörse eingerichtet werden, in der die Flächen-Zertifikate gehandelt werden können. Wie auf der European Energy Exchange (EEX) für CO₂-Zertifikate und andere energiebezogene Produkte in Leipzig, könnten auch auf diesen Markt beide Seiten des Markts, also die Käufer und die Verkäufer, jederzeit agieren und gleichzeitig Kauf- und Verkaufsaufträge abgeben (Continuous Double Auction). Die Flächenbörse soll neben dem Handel auch den Abschluss und die Abwicklung der getätigten Transaktionen bewerkstelligen. Auch außerbörsliche Geschäfte (Over-the-Counter Geschäfte) sind explizit gewünscht. Dies würde beispielweise regionale Kooperationen erleichtern, da mehrere Kommunen für ein gemeinsames Entwicklungsprojekt Zertifikate zusammenlegen könnten.

3 Aufbau des Modellversuchs

Der bundesweite Modellversuch Planspiel Flächenhandel bestand aus zwei zentralen Bausteinen: *kommunale Fallstudien* und *kontrolliertes Feldexperiment* (Abbildung 5). Die *kommunalen Fallstudien* beleuchteten die für den Handel notwendigen Entscheidungsprozesse der Städte und Gemeinden, um Flächenausweisungsentscheidungen mit einem An- oder Verkauf von Zertifikaten und dem kommunalen Planungsverfahren zu verbinden. Diese Untersuchung war wichtig, da die Einführung eines Handels mit Flächenzertifikaten an unterschiedlichen Stellen in den kommunalen Prozess der Ausweisung von Flächen eingreift. Ziel der kommunalen Fallstudien war es daher, diese Stellen zu identifizieren und in 15 Städten und Gemeinden intensiv zu diskutieren. Als Diskussionsgrundlage diente eine umfangreiche flächenpolitische Bestandsaufnahme, die alle zentralen Themen eines nachhaltigen Flächenmanagements abdeckt. So wurden in den 15 Fallstudienkommunen die Innenentwicklungspotenziale erfasst, die sog. Innenentwicklungsbereiche abgegrenzt, die städtebaulich geplanten Entwicklungsvorhaben erhoben und diese Maßnahmen einer fiskalischen Bewertung unterzogen. Auf dieser Basis wurden die Möglichkeiten der Mobilisierung von Innenentwicklungspotenzialen und die (fiskalischen) Wirkungen aller städtebaulichen Maßnahmen für den Zeitraum von 2014 bis 2028 mit dem Projektteam diskutiert. Hierfür wurden Fallstudienworkshops durchgeführt, an denen Bürgermeister, Gemeinderatsmitglieder, Kämmerer und Vertreter aus den Planungs- und Umweltämtern teilnahmen. Auf den Workshops wurde zudem anhand von einzelnen Planungen und Fallbeispielen aus den Kommunen erörtert, wie sich ein Handelssystem konkret auf die Entscheidungsprozesse in einer Kommune auswirken würde. Durch die kommunalen Fallstudien konnten viele Rückmeldungen und Erkenntnisse zur praktikablen Verknüpfung des Handels mit Flächenzertifikaten und dem kommunalen Verwaltungsablauf gewonnen werden. Die Ergebnisse der kommunalen Fallstudien wurden im März 2015 veröffentlicht und sind im Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8 dargelegt.

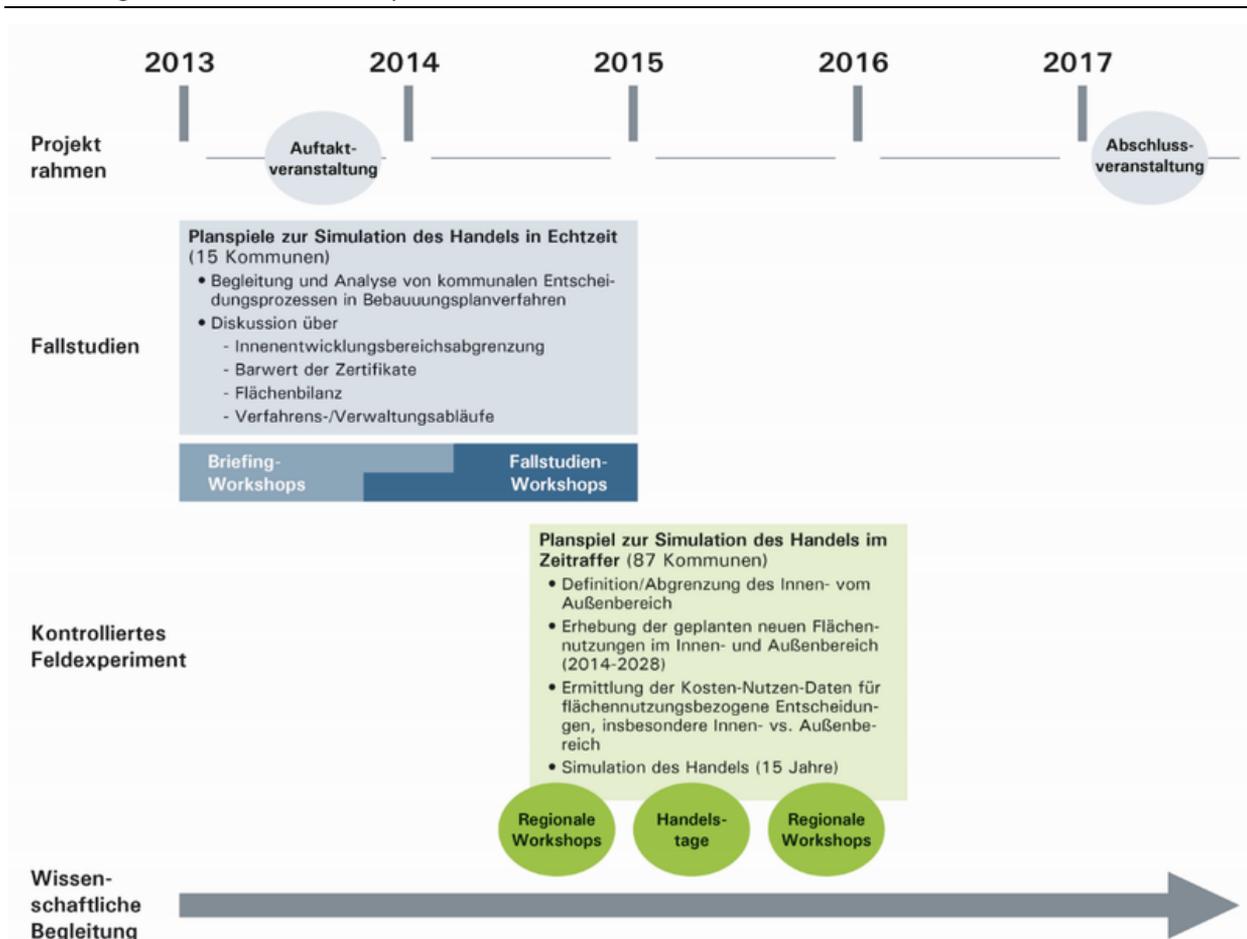
Der zweite zentrale Baustein des Modellversuchs war das *kontrollierte Feldexperiment*, in dem 87 Modellkommunen für eigene, real geplante Baugebiete den Flächenzertifikatehandel über einen Zeitraum von 15 Jahren (2014–2028) mittels einer Online-Plattform simulierten. Die Aufgabe der Vertreter der Kommunen in der Simulation bestand darin, Planungen oder Maßnahmen in ihrer Kommune für die Umsetzung auszuwählen und entsprechend Zertifikate zu kaufen oder zu verkaufen. Hierfür wurden für jede Kommune eine Vielzahl von entscheidungsrelevanten Informationen zusammengetragen, die als Grundlage für die Entscheidung über Kauf- bzw. Verkauf von Zertifikaten herangezogen werden konnten, insbesondere:

- ▶ Erhebung der vorhandenen und für den Zeitraum 2014 bis 2018 mobilisierbaren Innenentwicklungspotenziale, bestehend aus Baulücken, Brachflächen, Nachverdichtungsflächen und Flächen mit bereits vorhandenem Baurecht
- ▶ Ermittlung der geplanten Flächenneuanspruchnahme für den Zeitraum 2014 bis 2018 sowie der Höhe der nachzuweisenden Zertifikate für alle erhobenen Entwicklungsvorhaben für den Zeitraum 2014 bis 2018
- ▶ Erhebung aller städtebaulichen Entwicklungsvorhaben mit mehr als 2.000 Quadratmetern im Innenbereich (zertifikatfrei) und Außenbereich (zertifikatpflichtig) für den Zeitraum 2014 bis 2018
- ▶ Ermittlung der fiskalischen Wirkungen aller erhobenen Entwicklungsvorhaben, bestehend aus allen Einnahmen und Ausgaben für eine Kommune über 25 Jahre, die in einem Barwert (*Fiskalwert*) zusammengefasst werden
- ▶ Erhebung potenzieller Rückplanungs- und Rückbauflächen zur Generierung von *Weißem Zertifikaten* für den Zeitraum 2014 bis 2018

Neben diesen Bestandsaufnahmen wurde für alle 87 Modellkommunen die Anzahl der für den Handel zur Verfügung stehenden Zertifikate und die maximal mögliche Anzahl an generierbaren Weißen Zertifikaten nach einem Zuteilungsschlüssel berechnet. Das *Feldexperiment* mit den Modellkommunen simulierte die beiden wahrscheinlichsten Umsetzungsvarianten (so genannte Hauptvarianten) eines möglichen Flächenzertifikatehandels. Diese beiden Hauptvarianten wurden mit Studierenden unter identischen Rahmenbedingungen in einem *Kontrollexperiment* jeweils einmal wiederholt. Zusätzlich wurden zwei weitere Varianten getestet. Darüber hinaus wurde ein *Laborexperiment* durchgeführt, um fünf Ausgestaltungsvarianten des Flächenzertifikatehandels und Fragestellungen zur Funktionsfähigkeit des Handels unter kontrollierten Laborbedingungen zu überprüfen. Die ersten Zwischenergebnisse aus dem *kontrollierten Feldexperiment* (Henger et al. 2016) sowie die Ergebnisse des *Laborexperiments* wurden bereits in verschiedenen Fachpublikationen veröffentlicht (Meub et al. 2016a, 2016b, 2017, Proeger et al. 2017a, 2017b).

Die Struktur und der Aufbau des Modellversuchs wurde im Projekt „FORUM Flächenzertifikate“ (UBA 2012) auf Basis der Erkenntnisse der Vorläuferprojekte DoRiF (Köck et al. 2008 / Bizer et al. 2011) und Spiel.Raum (Ostertag et al. 2010) fachlich erarbeitet. Abbildung 5 zeigt den Aufbau und den Zeitplan des im Oktober 2012 begonnen und im Juli 2017 beendeten Modellversuchs.

Abbildung 5: Aufbau und Zeitplan des Modellversuchs



Quelle: Eigene Darstellung

Im Rahmen des Modellversuchs wurden folgende Veranstaltungen durchgeführt:

- ▶ *Auftaktveranstaltung* am 16. September 2013 in Berlin zur öffentlichen Vorstellung des Modellversuchs und zur Akquise von Modellkommunen.
- ▶ Acht *Briefing-Workshops* (in Bad Säckingen, Hoya, Esslingen, Rendsburg, Spremberg, Meerane, Dessau-Roßlau und Kassel) im Laufe des Jahres 2013 und Beginn 2014 mit Vertretern aus den Kommunen zur Vorstellung des Projektablaufs sowie den damit verbundenen Anforderungen an die Kommunen und den Unterstützungsleistungen aus dem Projektteam.
- ▶ Acht *Fallstudienworkshops* (in Rendsburg, Hoya, Des-sau-Roßlau, Ludwigsburg, Bad Säckingen, Meerane, Spremberg und Kassel) im Laufe des Jahres 2014 mit Vertretern aus den Kommunen zur Durchführung der kommunalen Fallstudien.
- ▶ Drei *Regionale Workshops* im Oktober 2014 in Frankfurt am Main, Berlin und Braunschweig als Informationsveranstaltungen über die Arbeitsschritte im Planspiel (*Feldexperiment*) für teilnehmende und interessierte Kommunen.
- ▶ Drei *Regionale Workshops* im November 2015 in Berlin, Frankfurt am Main und Hannover zur Vorstellung der Ergebnisse des Planspiels (*Feldexperiment*) und Diskussion mit den Modellkommunen.
- ▶ *Abschlussveranstaltung* am 23. März 2017 in Berlin zur öffentlichen Präsentation der Ergebnisse des Modellversuchs.

Zudem wurden zwei Handelstage im Rahmen des *Feldexperiments* im Juni und September 2015 durchgeführt, an denen Kommunalvertreter aus allen Modellkommunen gleichzeitig von ihrem Ort aus dezentral teilgenommen haben. Einzelheiten hierzu und zu den weiteren Experimenten des Kontroll- und Laborexperiments finden sich in Kapitel 7.

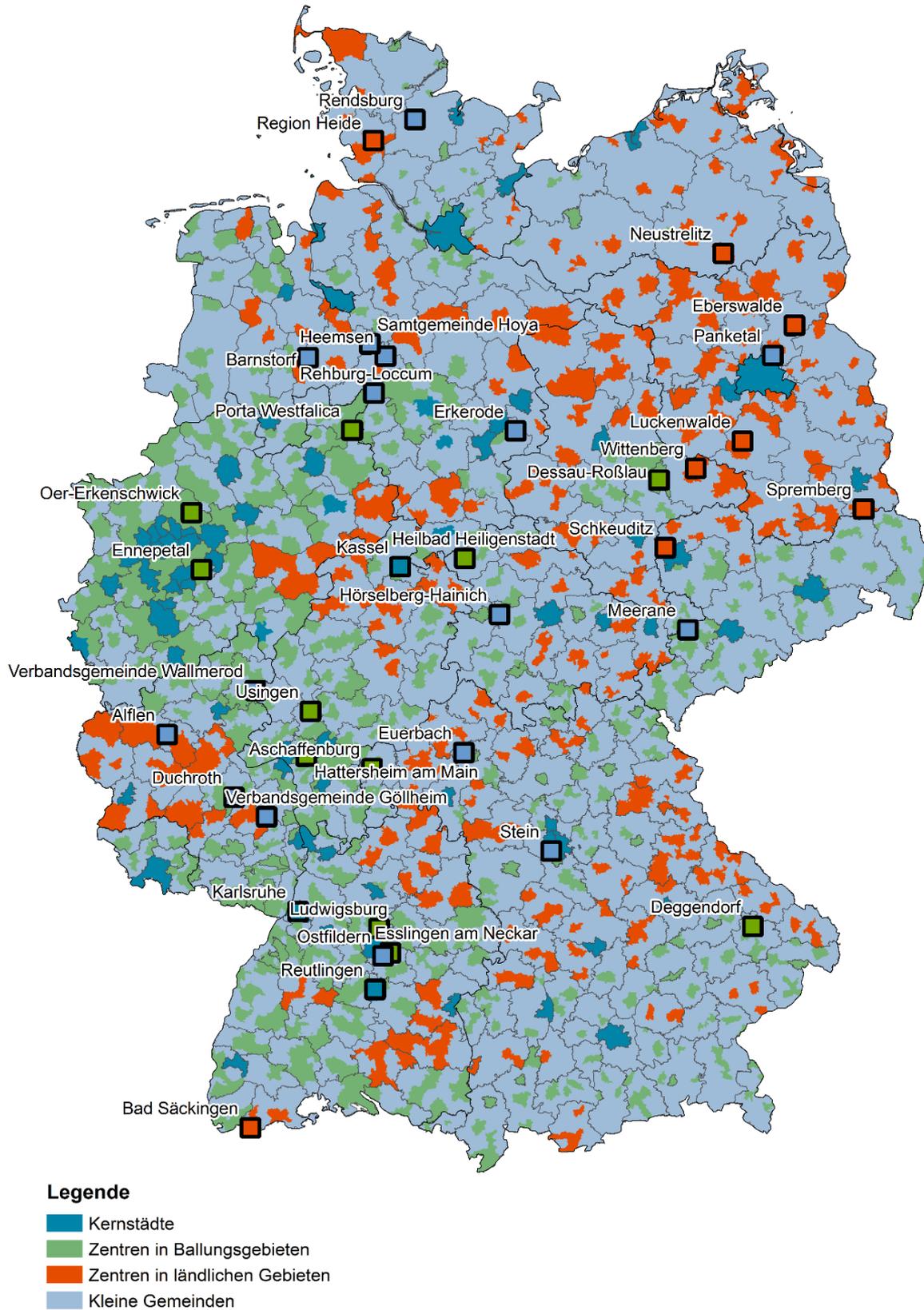
4 Auswahl und Akquisition der Modellkommunen

Um das Instrument des Flächenzertifikatehandels möglichst realitätsnah und mit einer möglichst großen Anzahl von Kommunen zu testen, wurde unmittelbar nach Projektbeginn Anfang des Jahres 2013 mit der Akquisition von Städten und Gemeinden begonnen. Wie im Projekt „FORUM Flächenzertifikate“ (UBA 2012) festgelegt, wurde hierbei zweistufig vorgegangen, um das Ziel einer Gewinnung von 50 bis 100 Modellkommunen zu erreichen (siehe Aufbau und Zeitplan des Modellversuchs, Abbildung 5). Zunächst wurden 15 Modellkommunen gesucht, die sich mit ihrer Teilnahme bereit erklärten, den gesamten Modellversuch zusätzlich mit *kommunalen Fallstudien* zu begleiten (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8). Die Auswahl an Modellkommunen für die Fallstudien bildete ein breites Spektrum an Städten und Gemeinden aus sieben verschiedenen Bundesländern ab. Mit diesen Kommunen wurden detailliert die für den Handel notwendigen Entscheidungsprozesse der Städte und Gemeinden beleuchtet, um Flächenausweisungsentscheidungen mit einem An- oder Verkauf von Zertifikaten und den kommunalen Planungsverfahren zu verbinden. Anschließend wurde ein erweiterter Kreis von Modellkommunen gesucht, mit denen durch ihre aktive Teilnahme die Langzeitsimulation des Flächenzertifikatehandels im *kontrollierten Feldexperiment* verwirklicht werden konnte. Während der Akquisitionsphase bis Anfang des Jahres 2015 wurde mit fast 200 Kommunen eine mögliche Teilnahme besprochen. Bei der Auswahl der Modellkommunen wurde darauf geachtet, ein möglichst breites Spektrum von Kommunen zu erlangen, so dass sich die Ergebnisse des Modellversuchs auch hinsichtlich eines möglichen bundesweiten Flächenhandelssystems interpretieren lassen. Darüber hinaus wurde angestrebt, lokale Cluster zu bilden, um Wettbewerbseffekte auf regionaler Ebene und zwischen den Kommunen analysieren zu können.

Insgesamt haben sich letztendlich 87 Städte und Gemeinden dazu bereit erklärt, am Planspiel Flächenhandel mitzuwirken. Abbildung 6 stellt die regionale Verteilung der Modellkommunen in Deutschland dar. Mit Karlsruhe, Kassel und Reutlingen nahmen drei Großstädte, also Städte mit

mehr als 100.000 Einwohnern teil. Zudem konnten verschiedene große Städte und Gemeinden aus Wachstums- und Schrumpfsregionen aus insgesamt 12 Bundesländern für den Modellversuch gewonnen werden. Bis auf die Stadtstaaten und das Bundesland Saarland haben sich somit Kommunen aus allen Bundesländern am Modellversuch beteiligt. Mit Esslingen, Ostfildern und Ludwigsburg aus der Region Stuttgart sowie Heemsen, Grafschaft Hoya und Rehburg-Loccum aus dem Landkreis Nienburg/Weser partizipierten jeweils drei Kommunen mit engem regionalem Bezug. Unter den Modellkommunen befanden sich auch fünf Gemeindeverbände, davon drei Samtgemeinden aus Niedersachsen und zwei Verbandsgemeinden aus Rheinland-Pfalz, bei denen die Bauleitplanung zum Teil auf Ebene des Gemeindeverbandes vorgenommen wird. Aus Schleswig-Holstein nahmen zudem zwei Entwicklungsagenturen aus Heide und Rendsburg teil, die für mehrere Gemeinden die Planung und Entwicklung von Bauflächen koordinieren, wobei die Zuständigkeit für die Bauleitplanung bei der jeweiligen Kommune verbleibt.

Abbildung 6: Modellkommunen Planspiel Flächenhandel



Quelle: Eigene Darstellung mit ArcGis

Tabelle 1: Eigenschaften der Modellkommunen²

Gemeinde- klasse ¹	Bevölkerung			Fläche	Siedlungs- und Verkehrsfläche	
	Stand 31.12.2013	Verände- rung 31.12.2011- 31.12.2013	Durch- schnitts- größe 31.12.2013	ha	ha	Veränderung 31.12.2009 – 31.12.2013 in ha / a
Kernstädte	604.547	+1,58%	201.516	36.730	17.825	32,0
Zentren in Bal- lungsgebieten	513.486	+0,50%	44.876	83.244	21.376	55,3
Zentren in länd- lichen Gebieten	186.097	+0,03%	21.683	83.651	14.215	151,9
Kleine Gemein- den	230.192	-0,26%	3.246	117.334	16.190	73,0
Summe / Mittelwert	1.534.883	+0,46%	17.887	320.959	69.606	312,1
Zum Vergleich: Deutschland						
Summe / Mittelwert	80.767.500	0,55%	7.126	35.734.061	4.848.234	26.503
Anteil Modell- kommunen / Deutschland	1,9%	--	--	0,9%	1,4%	1,2%

Quelle: Statistisches Bundesamt

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Modellkommunen nach den in dem Modellversuch verwendeten vier Gemeindeklassen „Kernstädte“, „Zentren in Ballungsgebieten“, „Zentren in ländlichen Gebieten“ und „kleine Gemeinden“, die für den Modellversuch akquiriert wurden.³ In der Summe leben in den Modellkommunen knapp 1,5 Millionen Einwohner auf einer Siedlungs- und Verkehrsfläche von 69.606 km². Die Modellkommunen repräsentieren damit 1,9 Prozent der deutschen Gesamtbevölkerung und zeigen sich für 1,2 Prozent der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung (2010–2013) verantwortlich.

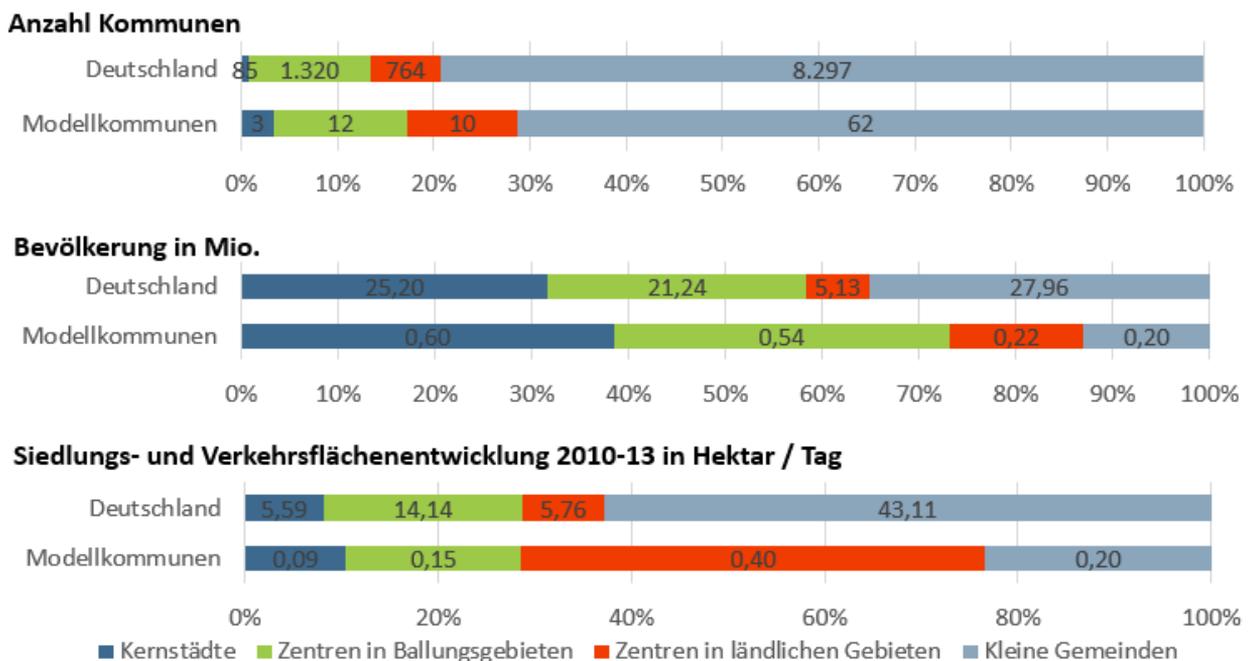
Die 87 Modellkommunen bilden die große Unterschiedlichkeit der kommunalen Landschaft in Deutschland sehr ausgewogen ab. Abbildung 7 zeigt hierzu den Vergleich der Verteilung der wichtigsten Charakteristika differenziert nach den vier Gemeindeklassen. Für die einzelnen Kriterien werden hierbei jeweils die prozentualen Anteile der Modellkommunen mit denen des Bundes verglichen. In Punkto Bevölkerungsverteilung weist die Aufteilung unter den Modellkommunen nur geringe Abweichungen gegenüber der realen bundesweiten Verteilung auf. Nur kleine meist ländliche Gemeinden sind sichtbar unterrepräsentiert. Das Bild bestätigt sich auch mit Blick auf die Anzahl der Kommunen in Deutschland. Beim Vergleich der vergangenen Flächenentwicklungen sind

² Eine Liste mit den hier dargestellten Eigenschaften aller Teilnehmergebieten findet sich in Anhang I.

³ Zusammenfassung der siedlungsstrukturellen Gemeindetypen des Bundesinstituts, für Bau-, stadt- und Raumforschung (BBSR): Kernstädte (Typ: 1, 2, 9), Zentren in Ballungsgebieten (3, 5, 10, 14), Zentren in ländlichen Gebieten (7, 12, 16) und ländliche Gemeinden (4, 6, 8, 11, 13, 15, 17) (siehe UBA 2012).

die Abweichungen dagegen deutlicher. Die kleinen Gemeinden beanspruchen in Deutschland mehr als 60 Prozent der gesamten Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklungen für sich, während die Kategorie der kleinen Gemeinden im Modellversuch nur gut 20 Prozent der Siedlungsentwicklung der Kommunen verantworteten. Nahezu spiegelbildlich umgekehrt verhält es sich bei den Zentren in ländlichen Gebieten: hier zeigen sich bei den Modellkommunen fast die Hälfte der Kommunen für die Flächenentwicklungen verantwortlich – in Deutschland sind es dagegen nur rund 10 Prozent. Für die Kernstädte und Zentren in Ballungsgebieten bilden die Modellkommunen die reale Verteilung hingegen sehr gut ab.

Abbildung 7: Repräsentativität der Modellkommunen



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des Statistischen Bundesamtes; Anmerkung: Daten aufgrund von Gebietsreformen teilweise ohne Kommunen aus Sachsen-Anhalt und Sachsen

5 Kommunale Fallstudien

5.1 Inhalt und Vorgehen

Die *kommunalen Fallstudien* untersuchten die für den Handel notwendigen Entscheidungsprozesse der Städte und Gemeinden im Rahmen eines Flächenzertifikatesystems. Wie in den Kapiteln 3 und 4 beschrieben, war es das Ziel, in einer ersten Phase des Modellversuchs zunächst mit 15 Städten und Gemeinden anhand von Fallstudien intensiv über die Ausgestaltung und Wirkungen des Handelssystems sowie die einzelnen Regelungen und Abläufe im Handel zu diskutieren. Die folgenden Kommunen konnten als Fallstudienkommunen gewonnen werden: Bad Säckingen, Büdelsdorf, Dessau-Roßlau, Esslingen am Neckar, Hoya, Kassel, Ludwigsburg, Meerane, Osterrönfeld, Ostfildern, Rendsburg, Schacht-Audorf, Schweringen, Spremberg, Warpe.

Im Laufe des Jahres 2014 wurden insgesamt acht Fallstudienworkshops (in Rendsburg, Hoya, Dessau-Roßlau, Ludwigsburg, Bad Säckingen, Meerane, Spremberg und Kassel) durchgeführt, an denen Bürgermeister, Gemeinderatsmitglieder, Kämmerer und Vertreter aus den Planungs- und Umweltämtern teilnahmen. In den Workshops wurde auf der Basis der Bestandsaufnahme der für einen

Flächenzertifikatehandel entscheidungsrelevanten Informationen (siehe Kapitel 6) darüber diskutiert, welchen Einfluss der Handel mit Flächenzertifikaten auf die aktuell laufende Flächenentwicklungsplanung in den Kommunen hätte. Zudem wurden generelle Fragestellungen zur Zertifikatpflicht (siehe Kapitel 6.2) oder zur Methode der Allokation von Zertifikaten besprochen (siehe Kap. 2.4 und Flächenhandel-Informationspapier Nr. 2). Die Ergebnisse der *kommunalen Fallstudien* sind im Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8 ausführlich dokumentiert. Die wesentlichen qualitativen Ergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst. Die quantitativen Ergebnisse der im Rahmen der *kommunalen Fallstudien* durchgeführten Bestandsaufnahmen werden in Kapitel 6 dargestellt.

5.2 Einschätzung der Modellkommunen und zentrale Ergebnisse

5.2.1 Innenentwicklungspotenziale

In den *kommunalen Fallstudien* ging es zunächst um die bestehenden Innenentwicklungspotenziale und wie sich diese unter der jetzigen Situation ohne Flächenzertifikatehandel und im Rahmen eines Flächenzertifikatehandels mobilisieren lassen können. Die 15 Fallstudienkommunen verfügten durchgehend über ein großes Potenzial an Innenentwicklungsflächen. Deren Mobilisierbarkeit wurde jedoch von vielen Kommunen in den Diskussionen mit dem Projektteam äußerst kritisch beurteilt. Problematisch zeigte sich in vielen Gemeinden die Aktivierung kleinerer Baulücken. Dies liegt in wachsenden Kommunen mit steigenden Grundstückspreisen auch daran, dass die Eigentümer häufig nicht zum Verkauf oder zur Bebauung bereit sind und ein eher spekulatives Verhalten in Erwartung zukünftig höherer Preise beobachtet werden kann. In den stark wachsenden Fallstudienkommunen der Region Stuttgart (Ludwigsburg, Esslingen, Ostfildern) werden die Innenentwicklungspotenziale jedoch – nach Einschätzung der zuständigen Fachbereiche – zukünftig verstärkt genutzt werden können und damit in der Summe abnehmen. In den stagnierenden und schrumpfenden Kommunen werden Baulücken und auch sonstige Innenentwicklungsflächen generell schwerer entwickelt. In einigen Fallstudienkommunen kommen zu den bestehenden Brach- und Konversionsflächen weitere Leerstände im Wohnungsbau hinzu, was die Aktivierung von Innenentwicklungspotenziell zusätzlich erschwert. Ein Flächenzertifikatesystem könnte nach Einschätzung der Teilnehmenden der Fallstudienworkshops dabei helfen, die Innenentwicklungspotenziale zu mobilisieren. Zudem wurde die Nutzung „Weißer Zertifikate“ als äußerst viel versprechendes „Ergänzungsinstrument“ im Rahmen eines Flächenzertifikatesystems eingestuft.

In vielen Gemeinden in insbesondere strukturschwächeren Regionen liegen nach Einschätzung der Fallstudienkommunen nur selten genaue Daten zu allen Formen der Potenziale vor. In den Workshops wurde deutlich, dass viele Gemeinden eine individuelle Erhebung aller Innenentwicklungspotenziale für sich genommen, häufig als zu aufwendig und nur selten als ertragreich erachten. Als Begründung wurde hier vor allem der Mangel an Instrumenten zur Aktivierung von Flächen genannt, die sich im Privatbesitz befinden. Das reine Wissen über Baulücken, Brachen oder Leerstände ermöglicht es den Gemeinden nur selten, diese Flächen auch zu mobilisieren. Ein Flächenzertifikatehandel würde nach Auffassung der Workshop-Teilnehmenden, den Druck auf die Kommunen erhöhen, sich mit ihren Innenentwicklungspotenzialen intensiver auseinanderzusetzen. Dies sei zwar im Sinne des Flächensparens zu begrüßen, führe jedoch auch zu einem Mehraufwand für die Kommunen.

5.2.2 Festlegung der Zertifikatpflicht und Abgrenzung des Innenentwicklungsbereichs

Im Rahmen des Modellversuchs wurde ein Konzept zur Berechnung der Zertifikatpflicht entwickelt (siehe Kapitel 2.3 und Flächenhandel-Informationspapier Nr. 3). Das Konzept ist mit seinen Prüfkriterien eindeutig nachvollziehbar. Aus Sicht der Fallstudienkommunen ist es wichtig, dass dieses Konzept bei einer Einführung eines Flächenzertifikatesystems rechtssicher formuliert wird, da die

Akzeptanz eines Flächenhandelssystems wesentlich von der Konstruktion des Berechnungswegs für die Zertifikate abhängen werde.

Der Berechnungsansatz zur Festlegung der Zertifikatpflicht wurde von den Fallstudienkommunen als pragmatisch und aus kommunaler Sicht anwendbar eingestuft. In den Fallstudienworkshops wurde jedoch anhand der erhobenen Baugebiete, für die eine genaue Menge an vorzulegenden Zertifikaten von Seiten des Projektteams kalkuliert worden ist, diskutiert, ob bestimmte Flächen differenziert betrachtet werden sollten. So wurde zu Beispiel von einigen Teilnehmenden aus den Fallstudienkommunen angeregt, bei der Berechnung der Zertifikatpflicht danach zu differenzieren, welche Art der baulichen Nutzung geplant wird. Das Argument dahinter ist die Überlegung, dass die Planung einer Grünfläche weniger Zertifikate auslösen sollte als beispielsweise die Planung eines Industriegebiets. Eine mögliche Differenzierung nach Wohn- und Gewerbeflächen wurde im Rahmen einer Variante des *kontrollierten Feldexperiments* (siehe Kontrolleexperiment 3, Kapitel 7) behandelt. Eine tiefgreifender Differenzierung nach verschiedenen Kriterien wurde im Modellversuch jedoch nicht nachgegangen, da hierdurch die Hauptzielsetzung des Zertifikatehandels, die Neuflächeninanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsfläche zu verringern, gefährdet wird (vgl. Henger / Bizer 2010, UBA 2012). In den Diskussionen mit den Kommunen wurde in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass bei der Berechnung der Zertifikathöhe die Vornutzung berücksichtigt wird. Kommt es durch eine Neuplanung nicht zu einer Veränderung der Art der Nutzung gegenüber der Bestandssituation, sind keine Zertifikate nachzuweisen.

Zur Methodik zur Festlegung der Zertifikatpflicht gehört auch die Frage, welche Flächen von der Zertifikatpflicht befreit sind, weil sie sich im Innenbereich der Städte und Gemeinden befinden. In den Fallstudienworkshops wurde mit den Kommunen darüber diskutiert ob es sinnvoll sei, den Innenentwicklungsbereich mit der Einführung der Zertifikatpflicht für jede Gemeinde generell festzulegen. In den 15 Fallstudienkommunen wurde dies einmal exemplarisch durchgeführt. Dies wurde von vielen Seiten positiv beurteilt, da hierdurch die Transparenz bei der gemeindeinternen Diskussion zur Inanspruchnahme von Flächen und der Frage, welche Flächenausweisungen zertifikatrelevant werden, erhöht werden kann. Das Gutachterteam ist durch die praktische Anschauung bei der Erarbeitung der Innenentwicklungsbereichslinien für die 15 Fallstudienkommunen jedoch zu der Erkenntnis gelangt, dass eine Komplettabgrenzung die Einzelfallprüfung, die zur konkreten Bestimmung der Höhe der Zertifikatpflicht für jede Entwicklungsfläche notwendig ist, nicht ersetzen kann. Die Notwendigkeit einer Einzelfallprüfung besteht zum einen wegen des erforderlichen, höheren Detaillierungsgrades und zum anderen aus Aktualitätsgründen. Die Empfehlung bei einer Einführung der Zertifikatpflicht lautet deshalb, es jeder Gemeinde freizustellen, den Innenentwicklungsbereich für das gesamte Gemeindegebiet für die internen Diskussionen abzugrenzen oder nicht.

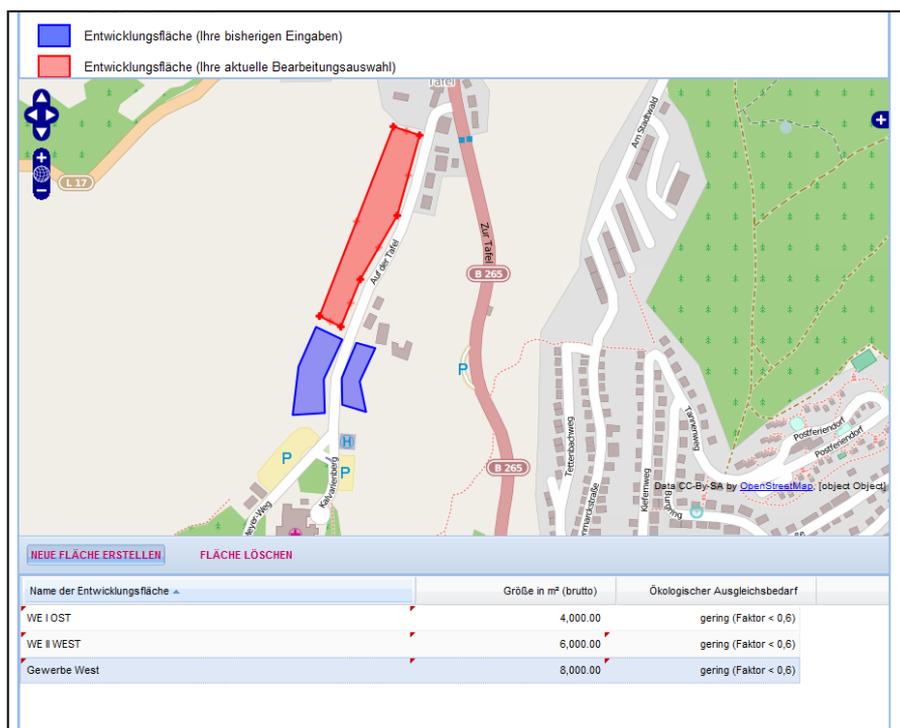
Durch die Notwendigkeit der Einzelbewertung ist es aus Sicht der Fallstudienkommunen wichtig, dass ein allgemeines Prüfschema zur Ermittlung der Zertifikatpflicht besteht, welches von den Kommunen im Rahmen der Planverfahren selbständig durchgeführt werden kann. Das Konzept des Modellversuchs erschien den Kommunen als schlüssig, sodass dies Kommunen ohne großen Verwaltungsaufwand vornehmen können.

5.2.3 Erhebung der städtebaulichen Projekte und Maßnahmen

Im Rahmen der *kommunalen Fallstudien* wurde für 15 Fallstudienkommunen und für das *kontrollierte Feldexperiment* für alle 87 Modellkommunen Daten für die realen Planungen im Zeitraum von 2014 bis 2028 gesammelt. Aus diesem Anlass wurde für die Aufnahme der flächenpolitischen Planungen der einzelnen Kommunen eine online-basierte Plattform entwickelt. Für jede einzelne Kommune wurden hierzu vorbereitend Daten zur vergangenen Entwicklung der Bevölkerung und der

sozialversicherungspflichtig Beschäftigten bereitgestellt und in den ersten beiden Schritten der Erhebungsplattform präsentiert. Anschließend wurden die Kommunen im Vorfeld der Fallstudienworkshops aufgefordert, all ihre geplanten Baugebiete mit mehr als 2.000 m² (siehe Kapitel 6.3) mit Hilfe einer interaktiven Karte einzuzeichnen (siehe Abbildung 8). Die Erhebungsplattform erfüllt damit im Rahmen des Modellversuchs eine Doppelfunktion, indem einerseits die Fallstudienworkshops individuell auf jede einzelne Kommune zugeschnitten werden konnten und es andererseits ermöglicht wurde, die spezifischen Entwicklungsflächen und Daten in Vorbereitung auf das *kontrollierte Feldexperiment* zu sammeln.

Abbildung 8: Screenshot Erhebungsplattform, Eingabe von Entwicklungsflächen



Quelle: Eigene Darstellung

Alle Flächen mussten anschließend detailliert geplant und in eine zeitliche Reihenfolge gebracht werden. Die Flächen wurden durch eine individuelle Dateneingabe zur genauen Flächenbilanz der jeweiligen Fläche, zu Kennwerten der technischen und sozialen Infrastruktur, zur geplanten Nutzung, zur Rolle der Kommune im Rahmen der Flächenentwicklung und zu weiteren charakterisierenden Eigenschaften geplant. Im nächsten Schritt wurden die Kommunen über ihre geschätzten Potenziale im kleinteiligen Bestandsumbau (siehe Kapitel 6.1) informiert und gebeten abzuschätzen, wie viele dieser Flächen im Betrachtungszeitraum aktiviert werden können. Anschließend musste die Aufsiedlungsdauer und Menge der sich noch im Bestand befindlichen aber nicht voll ausgeschöpften Baugebiete geplant werden. Im letzten Schritt sollten die Kommunen ihre eingetragenen Baugebiete in eine realistische zeitliche Reihenfolge bringen. Der im Planspiel erprobte Zeitkorridor von 15 Jahren stellte die Fallstudienteilnehmenden dabei häufig vor einen ungewöhnlich langen Planungshorizont, der der Planungsrealität häufig nicht entspricht.

In den Fallstudienworkshops wurde mit den Teilnehmenden über den Aufbau der Erhebungsplattform und die erforderlichen Angaben der Kommunen diskutiert. Im Nachgang der Workshops

wurde eine Anleitung zur Erhebungsplattform verfasst (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 4), damit alle 87 Modellkommunen ihre Angaben richtig vornehmen konnten.

5.2.4 Fiskalische Wirkungsanalysen

Eine fiskalische Wirkungsanalyse bildet die fiskalischen Effekte eines Baugebietes auf die Haushaltssituation einer Kommune ab. In allen Fallstudienworkshops zeigte sich ein großes Interesse der Modellkommunen an diesen Wirkungsanalysen. Deren Potenzial für die kommunale Planung – auch unabhängig vom Handel mit Flächenzertifikaten – wurde mehrfach betont. Darüber hinaus kam es bei einer Reihe von Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Workshops zu Überraschungen hinsichtlich der Ergebnisse der fiskalischen Analysen. So wurde z.B. vielfach die nivellierende Wirkung des kommunalen Finanzausgleichs sowie der zusätzlich anfallenden Umlagen an Landkreis und gegebenenfalls Gemeindeverband unterschätzt. Auch die große zeitliche Verzögerung bei der Zuweisung zusätzlicher Einnahmen aus der Einkommensteuer war den meisten Personen nicht bekannt (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 7). Nicht selten bestätigen sich mit den fiskalischen Analysen aber auch die Bauchgefühle der teilnehmenden Vertreterinnen und Vertreter aus Verwaltung und kommunalen Entscheidungsgremien. Dies betraf beispielsweise die sich abzeichnende große Bedeutung der Folgekosten im Bereich der sozialen und technischen Infrastruktur nach Abschluss der Phase der erstmaligen Herstellung (und der damit i.d.R. auslaufenden Gültigkeit städtebaulicher Verträge).

In allen Workshops, in deren Rahmen Gewerbeflächen als Beispielprojekte behandelt wurden, wurde durch das Projektteam explizit auf die methodischen Unsicherheiten bei der Abschätzung des zusätzlichen Aufkommens aus der Gewerbesteuer hingewiesen. Dieses ergibt sich daraus, dass nur etwa ein Drittel aller Unternehmen in Deutschland Gewerbesteuer zahlt und sich bei den verbleibenden zwei Drittel erhebliche Unterschiede bei der Höhe der gezahlten Gewerbesteuer zeigen. Aufgrund der bereits angesprochenen nivellierenden Wirkung des kommunalen Finanzausgleichs sowie der Umlagen an Kreise und Gemeindeverbände halten sich diese Unsicherheiten im Saldo jedoch einigermaßen im Rahmen (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 7). Auch dieser Aspekt wurde in den meisten Workshops im Detail diskutiert. Von Seiten der Kommunen wurde in diesem Zusammenhang unter anderem auf die Zeitverzögerungen hingewiesen, die sich aus einem Hauptsitz der angesiedelten Unternehmen im nicht europäischen Ausland ergeben können.

Ein weiterer Aspekt, der mehrfach im Rahmen der Fallstudienworkshops diskutiert wurde ist die sogenannte Nettozuzugsquote. Diese beschreibt, in welchem Verhältnis die Zahl der Bewohner eines Neubaugebiets zur Differenz der Einwohnerzahl der betreffenden Gemeinde zwischen *Planfall* (Entwicklung der kommenden 25 Jahre mit Neubauprojekt) und *Nullfall* (Entwicklung der kommenden 25 Jahre ohne Neubauprojekt) steht. Nach intensiver methodischer Diskussion innerhalb des Projektteams wird standardmäßig im Rahmen der fiskalischen Analysen von einer Quote von hundert Prozent ausgegangen. Damit wird unterstellt, dass die Zahl der Neubaugebietsbewohner der Zahl der Zuzügler (gegebenenfalls auch aus Kaskadenumzügen in die durch Binnenumzüge freigewordene Bestandswohnungen) plus der Zahl der, im Vergleich zum *Nullfall*, vermiedenen Abwanderer entspricht. Eine vergleichbare Annahme gilt auch für den Gewerbebereich. Angestoßen

durch die Diskussion in den Fallstudienworkshops wurde den Kommunen angeboten die fiskalischen Wirkungsanalysen auf Wunsch auch mit einer geringeren Nettozuzugsquote durchzuführen.⁴

Ein wichtiger Hinweis, der auch zu einer entsprechenden Anpassung der Erhebungsplattform führte, bezog sich auf die teilweise Überplanung von Bestandsgebieten ohne Veränderung der Bau- oder Nutzungsstruktur. So umfassen die Geltungsbereiche von fiskalisch zu untersuchenden Bebauungsplänen der Modellkommunen in einigen Fällen (zum Teil erhebliche) Flächen, deren Nutzung nicht verändert, sondern nur planungsrechtlich gesichert wird. In diesem Fall sind die entsprechenden Flächen (z.B. Grün- und Erschließungsflächen) auch im *Nullfall* vorhanden und dürfen dem *Planfall* nicht als Zusatzausgaben angelastet werden. Im Nachgang zu den entsprechenden Fallstudienworkshops wurde die Erfassung der Flächenbilanz auf der Erhebungsplattform dahingehend geändert, dass unveränderte Bestandsflächen innerhalb des Plangebiets vorab abgezogen werden können und nicht (mehr) in die fiskalische Analyse eingehen.

Insbesondere im Rahmen des Workshops in der Samtgemeinde Hoya wurde der adäquate Bilanzierungsrahmen der fiskalischen Analyse bei Planungsprojekten in Mitgliedsgemeinden von Samtgemeinden diskutiert. Samtgemeinden tragen (im Gegensatz zu den Gemeindeverbänden in den meisten anderen Bundesländern) einen erheblichen Teil der Infrastrukturkosten und erhalten zudem Zuweisungen aus dem kommunalen Finanzausgleich. Darüber hinaus existieren komplexe und zum Teil sehr individuelle Finanzbeziehungen zwischen den Mitglieds- und Samtgemeinden. Ähnliches gilt auch für Verbandsgemeinden (mit ihren Ortsgemeinden) in Rheinland-Pfalz. Zum Zeitpunkt des Workshops in der Samtgemeinde Hoya, einem der ersten Fallstudienworkshops des Gesamtprojekts, wurden die fiskalischen Analysen für Planungsvorhaben in Mitgliedsgemeinden von Samtgemeinden noch auf die Auswirkungen auf den Kommunalhaushalt der Mitgliedsgemeinde beschränkt. Aus der Diskussion ergab sich, dass es hingegen sinnvoller ist, Mitglieds- und Samtgemeinde im Rahmen des Planspiels als eine fiskalische Einheit zu betrachten und die Abschätzung der Einnahmen und Ausgaben jeweils auf die Mitglieds- und Samtgemeinde zu beziehen. Im Gegenzug kann die Abbildung der Finanzströme zwischen der Mitglieds- und Samtgemeinde entfallen. Eine entsprechende Festlegung wurde auch für die Verbandsgemeinden in Rheinland-Pfalz getroffen (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 7). Da eine nicht unerhebliche Zahl der Modellkommunen Mitglieds- bzw. Ortsgemeinde von Samt- bzw. Verbandsgemeinden sind, kommt dieser aus den Workshops heraus entwickelten methodischen Festlegung eine gewisse Bedeutung zu.

5.2.5 Auswirkungen eines Handelssystems und kommunale Strategien

Im Rahmen der Fallstudienworkshops wurde mit den Städten und Gemeinden intensiv darüber diskutiert, wie sich der Handel mit Flächenzertifikaten auf die Entwicklungsstrategien und die verschiedenen städtebaulichen Maßnahmen auswirken könnte. Zudem wurde erörtert, welche Rollen die Kommunen in einem Flächenhandelssystem wahrscheinlich einnehmen werden und wie auf politischer Ebene mit den Zertifikaten umgegangen werden wird.

5.2.5.1 Auswirkungen auf Flächenausweisungen

Die Einführung eines Zertifikatehandels und eine Begrenzung der maximal zulässigen Neuinanspruchnahme von Freiflächen würden dazu führen, dass die Kommunen in der Summe ihren bishe-

⁴ Bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt im Projekt wurde vom Projektteam von der Idee Abstand genommen, die Kommunen auf der Erhebungsplattform zur Eingabe einer Nettozuzugsquote aufzufordern, da deren Definition und Herleitung zu komplex erschien und vielfache Missverständnisse und Fehleingaben befürchtet wurden.

rigen Umfang an Neuausweisung von Siedlungsflächen reduzieren müssen. Die 15 Fallstudienkommunen bekommen in dem Simulationszeitraum von 2014 bis 2028 rund 11.000 Zertifikate zugeteilt (entspricht 0,2 Hektar pro Tag). Wie in Kapitel 6.3 für alle Modellkommunen dargestellt, planen die 15 Fallstudienkommunen insgesamt 711 Hektar Bruttobauland zu entwickeln. Hierfür müssen sie 4.089 Zertifikate vorlegen. Somit übersteigt die Gesamtmenge an Zertifikaten die geplanten Baulandausweisungen. Dies liegt neben der Charakteristika der Kommunen unter anderem daran, dass die Vertreter ihre zukünftige Siedlungsentwicklung aufgrund des langen Planungshorizonts unterschätzten. Dieses Problem war bei allen 87 Modellkommunen nicht mehr so stark ausgeprägt (siehe Abschnitte 6.3.2 und 7.1.2) und ließ sich methodisch durch die Anpassung der Zuteilungsmengen kontrollieren (Abschnitt 7.1.3). Die kostenlos zugeteilten Zertifikate konnten auch nicht die Bedarfe in allen Gemeinden decken. So würde beispielsweise die Stadt Spremberg in Brandenburg weniger Zertifikate erhalten als sie für ihre Planungen bräuchte. Großstädte wie zum Beispiel die documenta-Stadt Kassel in Hessen würden hingegen deutlich mehr Zertifikate erhalten als für ihre Entwicklungen benötigen.

5.2.5.2 Rolle und Strategien im Zertifikatehandel

Abgängig von der Nachfrage nach Flächen und der Höhe der jedes Jahr kostenlos zugeteilten Menge an Zertifikaten, können zwei Typen von Städten und Gemeinden unterschieden werden: Nachfrager und Anbieter und von Zertifikaten. Beide Typen können zwar auf dem Markt frei agieren und zu jedem Zeitpunkt Zertifikate verkaufen oder kaufen. Jedoch wird eine Kommune auf dem Flächenmarkt im Gesamtsaldo immer entweder als Nachfrager oder Anbieter auftreten. Hieraus lassen sich unterschiedliche Rollen bzw. Strategien für den Zertifikatehandel ableiten:

- ▶ **Nachfrager:** Eine Stadt oder Gemeinde verwendet ihre kostenlos zugeteilten Zertifikate zunächst für diejenigen Projekte, die entweder den größten fiskalischen Nutzen erwirtschaften oder eine hohe gesellschaftspolitische Relevanz in der kommunalen Entwicklung aufweisen. Dieses Vorgehen kann so lange fortgeführt werden, bis nicht mehr genügend Zertifikate vorhanden sind, um weitere Flächen zu entwickeln. Wenn eine Kommune weitere Vorhaben durchführen möchte, muss sie die dafür vorgesehene Menge an Zertifikaten hinzukaufen. Die Kommune tritt als Nachfrager im Handel auf, wenn der Preis für ein Zertifikat niedriger ist als der fiskalische oder gesellschaftspolitische Wert der Fläche. Ökonomisch gesprochen muss also die Zahlungsbereitschaft dem Marktpreis für Zertifikate übersteigen. In diesem Fall wäre es für die Gemeinde von Vorteil, die benötigten Zertifikate zu kaufen und die Fläche zu entwickeln.
- ▶ **Anbieter:** Wenn eine Kommune weniger Zertifikate für Siedlungsentwicklung benötigt, als sie kostenlos zugeteilt bekommen hat, ist sie – wenn sie nicht für zukünftige Entwicklungen Zertifikate ansparen will – im Saldo Anbieter von Zertifikaten im Markt. Aus den Verkaufserlösen der Zertifikate kann die Gemeinde dann beispielweise Projekte der Innentwicklung finanzieren. Eine Kommune kann außerdem als Anbieter im Markt agieren, wenn der Preis für ein Zertifikat höher ist als der fiskalische und gesellschaftspolitische Nutzen einer entsprechenden Flächenausweisung. In diesem Fall könnte sich die Gemeinde dazu entschließen, auf eine Flächenausweisung zu verzichten und die dafür vorgesehenen Zertifikate stattdessen im Markt gewinnbringend zu veräußern. Alternativ könnte die Gemeinde nach Ausweichmöglichkeiten im Innenentwicklungsbereich suchen und Projekte gegebenenfalls dort realisieren.

Die Entscheidungen inwiefern das Hinzukaufen von Zertifikaten angestrebt wird, hängen wesentlich vom Preis eines Zertifikats ab. Über die Funktion, Einordnung und Bewertung des Zertifikate-

preises wurde mit den Fallstudienkommunen auf den Workshops intensiv diskutiert. Als Hilfestellung für eine fundierte Ermittlung einer individuellen Preisvorstellung wurde den Kommunen für jedes Baugebiet ein *Fiskalwert* aus den fiskalischen Wirkungsanalysen als Richtwert zur Hand gegeben (siehe Abschnitt 5.2.4 und Kapitel 6.4). Beläuft sich der *Fiskalwert* einer Entwicklungsfläche beispielsweise auf 50 Euro pro Quadratmeter, so beträgt der Richtwert eines Zertifikats 50.000 Euro, d.h. es lohnt sich bis zu diesem Zertifikatspreis eine Fläche zu entwickeln und gegebenenfalls Zertifikate hinzuzukaufen. Zudem spielen aber natürlich auch andere städtebauliche Aspekte und politische Präferenzen bei der Entwicklung von Flächen eine wichtige Rolle, so dass die Kommunen immer frei in ihrer Entscheidung sind, eine vom Fiskalwert abweichende Zahlungsbereitschaft für ein Zertifikat anzuzeigen. Die Fallstudienkommunen zeigten sich in diesem Zusammenhang sehr interessiert an den späteren Preisen eines Zertifikats. Grundsätzlich wurde bei den Workshops deutlich, dass viele Vorhaben zur Entwicklung von Flächen im Außenbereich kritischer betrachtet wurden als ohne die Einführung eines Zertifikatehandels.

5.2.5.3 Interkommunale Abstimmung und Wettbewerbseffekte

Die Fallstudienkommunen zeichnen sich durchgehend durch ein hohes Bewusstsein der Bedeutung von Flächenentwicklungen und deren ökologischen, ökonomischen und soziologischen Folgen aus. Viele der Städte und Gemeinden sind bereits überregional flächenpolitisch aktiv. Beispielhaft können an dieser Stelle die Region Rendsburg, der Regionalverband Kassel oder der Verband Region Stuttgart genannt werden. Die Teilnehmenden bewerten die Einführung eines bundesweiten Flächenhandels vor dem Hintergrund der interkommunalen Zusammenarbeit äußerst positiv und sehen dadurch viel Potenzial zur Intensivierung der gemeinsamen flächenpolitischen Aktivitäten. Diese könnten durch die Bündelung von kostenlos zugeteilten Zertifikaten gefördert werden und als Katalysator für weitere interkommunale Vorhaben dienen. Der Flächenhandel unterstützt derartige Vor-Ort-Lösungen, indem er eine außerbörsliche Übertragung von Zertifikaten (so genannte *Over-the-counter*-Transaktionen) explizit zulässt. Große Gewerbegebiete könnten so beispielsweise in Kooperation von mehreren Gemeinden gemeinsam angestrebt, geplant und entwickelt werden und gegebenenfalls sogar gemeinsam finanziert werden. Flächen, die regionalökonomisch eine hohe Bedeutung haben aber eine geringe Flächenproduktivität vorweisen, wie beispielsweise Logistikparks, könnten durch regionale Kooperationen entstehen. Die Teilnehmerkommunen gaben vor diesem Hintergrund den Hinweis, dass es, auch aus verwaltungstechnischen Gründen, sinnvoll sein könnte, dass überregionale Kooperationen im Flächenhandel als Einheit agieren und die kostenlos zugeteilten Zertifikate entsprechend aggregiert auf der Ebene der übergeordneten Institution ausgeteilt werden. Das Baurecht würde in solch einem Fall weiterhin innerhalb der kommunalen Verwaltungshoheit bestehen. Auf einigen der Fallstudienworkshops konnten bereits Vertreter anderer Kommunen (z.B. Bad Säckingen und Kommunen der Region Stuttgart), oder die zuständigen regionalen Verbände (z.B. Kassel) eingebunden werden.

5.2.5.4 Kommunale Haushalte und regionale Unterschiede

Häufig wurden von Seiten der Fallstudienkommunen Bedenken hinsichtlich der unterschiedlichen finanziellen Situationen der Kommunen hervorgebracht. Die äußerst heterogene finanzielle Lage der Kommunen in Deutschland gibt Anlass zur Frage, inwiefern Gemeinden, die finanziell schwächere kommunale Haushalte vorweisen, mit finanzstarken Gemeinden in einem gemeinsamen Handelssystem konkurrieren können. In hochverdichteten Räumen, wie beispielsweise der Region Stuttgart, werden bereits heute weit höhere Verkaufserlöse für Bauland erzielt, als dies in weniger dynamischen, gemeinhin weniger dicht besiedelten Regionen der Fall ist. Dementsprechend regten einige der Teilnehmerkommunen an, zu überprüfen, ob ein regionales Handelssystem mit Zertifikaten sinnvoll sein könnte. Andere Gemeinden hingegen bewerteten die Möglichkeit, Zertifikate an

Gemeinden mit einem höheren finanziellen Spielraum zu verkaufen, als besonders attraktiv zur Generierung höherer Einnahmen. Da finanzstarke Kommunen in der Regel auch mehr neue Siedlungsflächen erschließen und für diese Neuausweisungen Zertifikate vorlegen und bezahlen müssen, werden vor allem finanzstarke Kommunen belastet. Wird die kostenlose Zuteilung sukzessive durch Auktionen ersetzt, erzielen der Bund und die Länder Einnahmen, die dann dafür eingesetzt werden können, Revitalisierungsmaßnahmen von brach liegenden Flächen zu fördern, so dass Mittel in struktur- und finanzschwache Kommunen und Regionen fließen können (siehe 2. Hauptvariante, Kapitel 7). Ein weiterer Vorteil eines bundesweiten gegenüber einem Handel auf Länderebene ist, dass das vorgegebene 30-Hektar-Ziel nicht auf einzelne Bundesländer aufgeteilt werden müsste und so zusätzliches (politisches) Konfliktpotenzial vermieden werden könnte.

Die Implementation des Zertifikatehandels erfordert von den Gemeinden die Ausübung der Verwaltung von Zertifikaten. Diese Funktion könnte entweder von der mit der Aufstellung von Bebauungsplänen vertrauten Bauverwaltung oder der Finanzverwaltung wahrgenommen werden. In diesem Zusammenhang gaben Vertreter der kommunalen Finanzverwaltung zu bedenken, dass mit dem Handel von Zertifikaten auch die Möglichkeit zu spekulativem Verhalten im Handel eröffnet wird, was für die ausführenden Personen rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen könnte. Wie die Ergebnisse aus dem *kontrollierten Feldexperiment* (Kapitel 7) zeigen, spielen diese Aspekte aber eine äußerst untergeordnete Rolle.

5.3 Zentrale Ergebnisse

Die Ergebnisse und Erkenntnisse der *kommunalen Fallstudien*, bestehend aus den im Vorfeld des *kontrollierten Feldexperiments* durchgeführten Bestandsaufnahmen und den vor Ort durchgeführten Workshops in den 15 Modellkommunen, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Ein Flächenhandelssystem kann die Inanspruchnahme neuer Siedlungs- und Verkehrsflächen effektiv verringern und die Innenentwicklung dauerhaft stärken, wenn die Menge an Zertifikaten entsprechend begrenzt wird. Die Siedlungsentwicklung verringert sich insgesamt durch die Ausgabe einer verknüpften Gesamtmenge an Zertifikaten. Durch die Pflicht aller Städte und Gemeinden bei der Ausweisung neuer Siedlungsflächen Zertifikate nachweisen zu müssen, werden flächensparende kommunale Entwicklungsstrategien gestärkt. Die bestehenden starken Anreize der Städte und Gemeinden für (teilweise unnötige) Flächenausweisungen werden reduziert, ohne dabei die Freiheit der Kommunen zu stark einzuschränken. Durch die Verknappung neuen Baulandes im Außenbereich wird zudem die Nachfrage nach Bestandsflächen gesteigert. Dies führt in strukturschwachen Räumen zu einem Werterhalt der Grundstückspreise und in Wachstumsräumen zu einem Anstieg der Grundstückspreise. Hierdurch werden Anreize für die Eigentümer zur Aktivierung ihrer Bestandsflächen flächendeckend erhöht. Zusätzlich ist es für viele Kommunen in einem Flächenzertifikatesystem attraktiv, einen Teil ihres kostenlos erhaltenen Zertifikatbestandes zu veräußern und hierdurch Fonds zur Stärkung der Innenentwicklung zu etablieren und zu finanzieren. Wie sich in Diskussionen mit den Fallstudienkommunen im Rahmen der Erhebung der Innenentwicklungspotenziale zeigte, sollte die Aktivierung von Baupotenzialen jedoch mit weiteren Reformen flankiert werden. Hierbei wurden von Seiten der Städte und Gemeinden insbesondere eine vereinfachte Anwendung von Baugeboten nach § 176 BauGB und eine Reform der Grundsteuer, die zu einer höheren Besteuerung von unbebauten Grundstücken im Innenbereich führt, angeführt. Nur durch eine Kombination aus diesen Maßnahmen wird erwartet, einen ausreichenden und dabei gleichzeitig angemessenen Druck auf die Eigentümer von ungenutzten bzw. gering genutzten Bestandsflächen auszuüben.

2. Ein Flächenhandelssystem kann auch zwischen Regionen und Kommunen mit unterschiedlichen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen die richtigen Anreize zu Flächensparen setzen. Die Erreichung des 30-Hektar-Ziels auf Basis des Flächenhandels verlangt einen bundesweiten Ansatz mit einem Flächenhandelssystem, an dem alle Körperschaften aller Bundesländer partizipieren. Hierfür sprechen drei zentrale (polit-)ökonomische Argumente: Erstens erhöhen sich durch die Einbeziehung vieler Kommunen die Freiheitsgrade für die Städte und Gemeinden im neu geschaffenen Flächenmarkt. Zweitens lassen sich die größten Effizienzvorteile durch ein Handelssystem immer dann erreichen, wenn die beteiligten Kommunen verschiedene Rahmenbedingungen aufweisen und sie einen unterschiedlichen Nutzen aus der Ausweisung von neuen Siedlungsflächen ziehen. Drittens zeigen bestehende Märkte, dass größere Märkte zu stabileren Preisentwicklungen führen und die Transaktionskosten des Handels für die Teilnehmenden verringern. Häufig werden jedoch Bedenken geäußert, ob ein bundesweiter Gesamtmarkt hinsichtlich der unterschiedlichen finanziellen und demografischen Situationen der Städte und Gemeinden die richtigen Anreize und Lenkungswirkungen entfaltet. Diese Bedenken wurden in den Fallstudienworkshops mit den Teilnehmenden aus den Kommunen diskutiert. Dabei konnte ein Großteil der Bedenken durch die Vorstellung der einzelnen Bausteine des Flächenzertifikatesystems ausgeräumt werden. Grundsätzlich ermöglicht der Handel von Flächenzertifikaten einen ökologischen Lastenausgleich zwischen Wachstums- und Schrumpfsregionen, da Kommunen für ihren Verzicht auf Siedlungsentwicklung durch den Verkauf von ihren Zertifikaten belohnt werden. Viele finanzschwache Kommunen erhalten bei Einführung des Flächenhandels mehr Zertifikate kostenlos als sie für ihre eigene Entwicklung einsetzen können. Wie in den Diskussionen mit den Kommunen in den Workshops deutlich wurde, haben hierdurch strukturschwache Städte und Gemeinden weiterhin die Möglichkeit, Eigenentwicklung ohne direkte zusätzliche finanzielle Belastungen zu betreiben. Zusätzlich werden viele dieser Kommunen durch einen teilweisen Verkauf ihrer Zertifikate auf der Flächenhandelsbörse für ihren Verzicht auf Siedlungsentwicklung kompensiert. Durch Weiße Zertifikate setzt der Flächenhandel zusätzlich auch in Schrumpfsregionen starke Anreize für den Erhalt kompakter Siedlungsstrukturen und die Finanzierung eines aktiven nachhaltigen Flächenmanagements. Auf der anderen Seite erhalten Großstädte in den Ballungszentren mit angespannten Wohnungsmärkten durch den bevölkerungsbasierten Zuteilungsschlüssel ausreichend Zertifikate für die Bereitstellung von Bauland.
3. Der Handel mit Zertifikaten lässt sich mit überschaubarem Aufwand in die Planungs- und Verwaltungspraxis einbetten. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, dass sich Flächenausweisungsentscheidungen sowie der An- oder Verkauf von Zertifikaten in die kommunalen Planungsverfahren einfügen lassen. Hierfür sprechen die Ergebnisse, die im engen Austausch des Projektteams mit den Vertretern aus den Planungs- und Finanzabteilungen der Fallstudienkommunen erarbeitet wurden (vgl. auch Ferber et al. 2011). Diskussionsgrundlage waren jeweils die konkreten Berechnungen des Projektteams, die auf Basis umfangreicher Bestandsaufnahmen aus den Kommunen erfolgten. Für die Frage des Verwaltungsaufwandes ging es dabei zunächst um die Frage der Zertifikatpflicht. Hierfür wurde in allen Kommunen der Innenentwicklungsbereich abgegrenzt und für ausgewählte Planungen konkret Berechnungen zur Höhe der Zertifikatpflicht durchgeführt. Das im Projekt erarbeitete Konzept zur Festlegung der Zertifikatpflicht wurde dabei von den Kommunen als plausibel und nachvollziehbar eingeschätzt. Bei einer tatsächlichen Umsetzung eines Flächenzertifikatesystems können die Kommunen die Höhe der Zertifikatpflicht für ihre Planungen daher nach Auffassung der Fallstudienkommunen selbst berechnen und die Anzahl der nachzuweisenden Zertifikate an eine zuständige Verwaltungsbehörde melden. Deren Aufgabe wäre

- es dann, das Ergebnis auf Plausibilität zu überprüfen und an eine zuständige Stelle auf Bundesebene weiterzuleiten. Der Verwaltungsaufwand wird daher als überschaubar eingeschätzt. Darüber hinaus wird auch der Umgang mit den Zertifikaten in der Planungspraxis von Seiten der Fallstudienkommunen als insgesamt unproblematisch erachtet, da die Bauleitplanung im Rahmen der Regionalplanung sowohl mit dem Umgang von Mengenvorgaben als auch mit dem Verhandeln und dem Austausch von Entwicklungsflächen vertraut ist.
4. Die Anwendung von Kosten-Nutzen-Analysen für neue Baugebiete im Rahmen der Bauleitplanung ist ein zentraler Baustein für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung. Planungsentscheidungen sollten grundsätzlich auf einer fundierten Bewertungsgrundlage getroffen werden. Fiskalische Wirkungsanalysen haben das Potenzial unwirtschaftliche Neuausweisungen zu identifizieren und flächensparsamere Baulandstrategien anzuregen. In der bisherigen Planungspraxis werden solche Analysen zur Quantifizierung der relevanten Einnahmen und Ausgaben, die im direkten Zusammenhang mit neu ausgewiesenen Baugebieten stehen, jedoch kaum angewendet. Wie zahlreiche Studien zeigen, werden auch daher die erwarteten Einnahmen aus neuen Baugebieten systematisch überschätzt und die (Infrastrukturfolge-)Kosten systematisch unterschätzt. Zukünftig dürfen Flächennutzungsentscheidungen jedoch nicht alleine auf Basis finanzieller Aspekte getroffen werden. Ökologische und soziale Gesichtspunkte müssen weiterhin ihre Berücksichtigung finden. Fiskalische Wirkungsanalysen sind jedoch eine zentrale Voraussetzung für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung und einer effizienten Nutzung der knappen Ressource Boden mit ihren unterschiedlichen Funktionen. Der einhellige Tenor in den Workshops war es daher, dass die im Projekt durchgeführten fiskalischen Wirkungsanalysen in Zukunft stärker in den Planungsprozessen Anwendung finden sollten. Hierbei wurde vielfach der Vorteil eines Flächenzertifikatesystems deutlich, da dieses für alle Kommunen einen starken Anreiz schafft, solche Analysen durchzuführen, um eine fundierte Abwägung zwischen einem Zertifikatekauf oder -verkauf und dem Durchführen bestimmter Entwicklungsstrategien vornehmen zu können. Darüber hinaus wurde mit den Vertretern der Fallstudien-Regionen intensiv darüber diskutiert, wie stark der Bedeutungszuwachs ökonomischer Erwägungen das Ausweisungsverhalten der Kommunen verändern würde. Hierbei wurde von Seiten der Kommunen insbesondere die Sorge geäußert, dass die Erreichung bestehender (raum-)planerischer Zielsetzungen durch einen Zertifikatehandel erschwert werden könnte, auch wenn die Regelungen des Raumordnungs- und Naturschutzrechts, wie vorgesehen, unverändert bleiben. Die sehr große Streuung der Wirtschaftlichkeit neuer Baugebiete von minus 100 bis plus 2.500 Euro pro Quadratmeter hat aufgezeigt, dass die Bedeutung des Zertifikatepreises je nach Baulandmodell und Bodenwerten regional sehr unterschiedlich hoch sein wird. Vor diesem Hintergrund wurde deutlich, dass nur unwirtschaftliche oder gering wirtschaftliche neue Baugebiete in einem Handelssystem planerisch und politisch hinterfragt werden dürften. Der Flächenhandel setzt durch den Gesamtumfang an ausgegeben Zertifikaten und den Erstzuteilungsverfahren den groben Rahmen, innerhalb dessen die Kommunen auch weiterhin frei, nach ihren Zielvorstellungen, agieren können. Wenn dieser Rahmen richtig ausgestaltet ist, dann wurde das Risiko von nicht intendierten Zielkonflikten zwischen Planung und Markt von Seiten der Vertreter der Modellkommunen als gering eingeschätzt.

6 Bestandsaufnahme, Datenerhebung und Klassifizierung

Um realitätsnah das Instrument des Flächenzertifikatehandels testen zu können, musste in allen 87 Modellkommunen zur Vorbereitung des *kontrollierten Feldexperiments* eine umfangreiche und detaillierte Bestandsaufnahme entscheidungsrelevanter Informationen durchgeführt werden. Diese Bestandsaufnahme sollte die Modellkommunen in die Lage versetzen, ein nachhaltiges kommunales Flächenmanagement zu entwickeln und im Rahmen des *kontrollierten Feldexperiments* fundierte Entscheidungen über den An- oder Verkauf von Zertifikaten zu treffen. Darüber hinaus war es hierdurch möglich, die Rahmenbedingungen und städtebaulichen Entwicklungsvorhaben (hier synonym Baugebiete, Planungen oder Projekte, nicht zu verwechseln mit städtebaulichen Entwicklungsmaßnahmen nach § 165 BauGB) der Modellkommunen besser einzuschätzen (siehe *kommunale Fallstudie* in Kapitel 5) und die in den Simulationen beobachteten Strategien der Kommunalvertreter zur Umsetzung der Zielvorgaben zu bewerten (Kapitel 7). Die Bestandsaufnahme enthielt die folgenden Bausteine:

- ▶ Erhebung der vorhandenen und für den Zeitraum 2014 bis 2028 mobilisierbaren Innenentwicklungspotenziale, bestehend aus Baulücken, Brachflächen, Nachverdichtungsflächen und Flächen mit bereits vorhandenem Baurecht (Kapitel 6.1)
- ▶ Ermittlung der geplanten Flächenneuanspruchnahme für den Zeitraum 2014 bis 2018 sowie der Höhe der nachzuweisenden Zertifikate für alle erhobenen Entwicklungsvorhaben für den Zeitraum 2014 bis 2028 (Kapitel 6.2)
- ▶ Erhebung aller städtebaulichen Entwicklungsvorhaben mit mehr als 2.000 Quadratmetern im Innenbereich (zertifikatfrei) und Außenbereich (zertifikatpflichtig) für den Zeitraum 2014 bis 2028 (Kapitel 6.3)
- ▶ Ermittlung der fiskalischen Wirkungen der vorgenannten erhobenen Entwicklungsvorhaben mit mehr als 2.000 Quadratmetern, bestehend aus allen Einnahmen und Ausgaben für eine Kommune über 25 Jahre, die in einem Barwert (*Fiskalwert*) zusammengefasst werden (Kapitel 6.4)
- ▶ Erhebung potenzieller Rückplanungs- und Rückbauflächen zur Generierung von *Weißem Zertifikaten* für den Zeitraum 2014 bis 2028 (Kapitel 6.5)

Neben diesen Bestandsaufnahmen wurde für alle Modellkommunen die Anzahl der für den Handel zur Verfügung stehenden Zertifikate und die maximal mögliche Anzahl von generierbaren *Weißem Zertifikaten* nach einem Zuteilungsschlüssel berechnet (siehe Abschnitt 7.1.3).

Um sowohl die Eingabe der Kommunen wie auch die Auswertungen des Projektteams zu strukturieren und inhaltlich zu qualifizieren, wurde eigens für den Modellversuch eine *Erhebungsplattform* entwickelt, die von den Modellkommunen online erreicht werden konnte. Sie war für die Modellkommunen auf der Projekthomepage Passwort-geschützt zugänglich und wurde nach der Eingabephase des Projekts wieder abgeschaltet (siehe *Flächenhandel-Informationspapier Nr. 4*). Die Ergebnisse sind in Abschnitt 6.1.4 und Kapitel 6.3 dokumentiert. Neben der Datenerfassung über die Erhebungsplattform wurden ergänzende schriftliche Befragungen und Interviews durchgeführt. Dadurch wurden Informationen gewonnen, die der Absicherung der Experimentalergebnisse dienen und den Realitätsbezug kommunaler Einschätzungen validierten (s. Kapitel 6 und 7).

6.1 Innenentwicklungspotenziale

Mit der Einführung des Flächenzertifikatehandels wird auch die Innenentwicklung gefördert, da Flächen im Innenentwicklungsbereich grundsätzlich von der Zertifikatpflicht ausgenommen sind. Eine Zertifikatpflicht für Flächen im Außenbereich führt daher mutmaßlich dazu, dass Flächen im

Innenbereich attraktiver werden – entweder weil für die Außenentwicklung ggf. Zertifikate hinzugekauft werden müssten oder aufgrund der Möglichkeit, vorhandene Zertifikate zu verkaufen wenn infolge der Mobilisierung von Flächen im Innenbereich auf die Entwicklung im Außenbereich teilweise oder vollständig verzichtet werden kann. Deshalb ist es für den Zertifikatehandel wichtig, dass die Kommune zum einen generell über Informationen ihrer vorhandenen Innenentwicklungspotenziale verfügt und zum anderen auch Kenntnis darüber hat, welche Effekte durch deren Nutzung erreicht werden könnten. Daher wurden als eine Informations- und Entscheidungsgrundlage für den Zertifikatehandel die verfügbaren Innenentwicklungspotenziale und die dort mögliche Anzahl neuer Wohnungen ermittelt (Abschnitt 6.1.2 und 6.1.3). Die Erhebung der Innenentwicklungspotenziale erfolgte dabei mittels einer schriftlichen Befragung (siehe Fragebogen in Anhang I). Unterschieden wurde bei diesem Vorgehen nach kleinteiligen Flächen mit weniger als 2.000 Quadratmetern und größeren Entwicklungsflächen mit mehr als 2.000 Quadratmetern Fläche. Diese Differenzierung war nötig, da größere Flächen mit mehr als 2.000 m², die bis zum Jahr 2028 als Entwicklungsvorhaben für das *kontrollierte Feldexperiment* von den Kommunen in der *Erhebungsplattform* erfasst wurden, fiskalisch bewertet wurden und im Zuge der Experimente aktiviert werden konnten (Kapitel 7). Auf der Erhebungsplattform sollten die Modellkommunen deshalb nur eingeben, von wie vielen möglichen zusätzlichen Wohnungen und Arbeitsplätzen sie nach ihrer lokalen Einschätzung auf den vorhanden Innenentwicklungsflächen kleiner als 2.000 m² im Betrachtungszeitraum des Modellversuchs von 2014 bis 2028 ausgehen. Diese Einschätzungen wurden in die Handelsplattform übertragen, so dass den Modellkommunen ein umfassender Datensatz zu Innenentwicklungspotenzial, Wohnungsneubaupotenzial und erwarteten zusätzlichen Arbeitsplätzen in ihrer Gemeinde als Entscheidungsgrundlage für den Zertifikatehandel zur Verfügung stand.

6.1.1 Definition

Zur Abschätzung der Flächenpotenziale im Innenentwicklungsbereich wurde eine Befragung der 87 am Modellversuch teilnehmenden Kommunen mit Hilfe eines Fragebogens durchgeführt (siehe Anhang I). Die mit dem Fragebogen erhobenen Informationen orientierten sich an den Erkenntnissen aus einer bundesweiten Umfrage des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung über geeignete Flächenpotenziale für die Innenentwicklung (BBSR 2013). Zu diesem Potenzial gehörten im Modellversuch Brachflächen, Baulücken und Nachverdichtungsflächen:

- ▶ Unter Brachflächen werden un- und untergenutzte oder zwischengenutzte ehemals baulich genutzte Flächen verstanden. Beispiele hierfür sind Industrie-, Infrastruktur- und Verkehrs-, Gewerbe-, Wohn- und Kulturbrachen sowie Konversionsflächen für ehemalige Liegenschaften der Bahn und des Militärs.
- ▶ Baulücken sind bebauungsfähige Einzelgrundstücke, für die bereits Baurecht vorhanden ist, die aber bisher noch keiner Bebauung zugeführt werden konnten. Hierbei handelte es sich meist um unbebaute oder nur gering bebaute kleinere Flächen – Einzelgrundstücke oder wenig zusammenhängende Grundstücke. Beispiele sind unbebaute Grundstücke im „gewachsenen“ Siedlungsbestand und nicht bebaute Grundstücke in neu entwickelten Siedlungsgebieten. Zu den Baulücken gehören auch nicht bebaute Grundstücke in neu entwickelten Siedlungsgebieten. Derartige Flächen bestehen insbesondere in strukturschwachen Räumen mit geringer Baunachfrage.
- ▶ Nachverdichtung ist die Nutzung freistehender Flächen innerhalb bestehender Bebauung, d. h. auf Grundstücken, die bereits bebaut sind, jedoch über weitere bebaubare Freiflächenpotenziale verfügen. Diese erfolgt durch das Aufstocken vorhandener Gebäude (Dachgeschossausbau u. ä.), das Ersetzen kleinerer Gebäude durch Größere oder durch Bebauung von Hinterland-Grundstücken.

6.1.2 Abschätzung des Flächenpotenzials für die Innenentwicklung

Die Kommunen wurden im Fragebogen unter anderem nach ihrem Potenzial für die Innenentwicklung gefragt. Der Fragebogen konnte von 37 Kommunen ausgefüllt werden. 33 Kommunen verfügten dabei über eigens erfasste Daten bezüglich des gesamten kommunalen Flächenpotenzials einschließlich dem daraus abzuleitenden Wohneinheitenpotenzial. Sie konnten alle Angaben ohne Unterstützung ausfüllen. Mit den übrigen vier Gemeinden – die ebenfalls über Informationen zu ihren Innenentwicklungspotenzialen verfügten, allerdings nicht auf Basis einer systematischen Erfassung – konnte das Flächenpotenzial gemeinsam mit dem Projektteam quantitativ überschlägig, aber zuverlässig abgeschätzt werden. Die Ergebnisse wurden zudem mit Kennwerten aus der oben bereits genannten Studie des BBSR (2013) rechnerisch überprüft. In Tabelle 2 ist das über den Fragebogen erfasste Flächenpotenzial (kleinteilig < 2.000 m² und großflächig ≥ 2.000 m²) dargestellt. Danach verfügen diese 37 Kommunen mit Datenbestand über ein Innenentwicklungspotenzial von insgesamt 907 Hektar. Die Einzelergebnisse der Erhebung der Innenentwicklungspotenziale zeigt Tabelle 4 in Anhang II. Der weitaus größte Anteil der Innenentwicklungspotenziale entfällt mit 62 Prozent auf Baulücken, gefolgt von Brachflächen (24 %) und Nachverdichtungspotenzialen (15 %). Knapp die Hälfte der Potenziale (48 %) ist kleinteilig und befindet sich auf Flächen kleiner als 2.000 Quadratmeter (436,2/907,1, siehe Tabelle 2). Hinzu kommen theoretisch noch die verfügbaren Potenziale auf bereits als Bauland ausgewiesenen Flächen, die allerdings noch nicht vermarktet werden konnten. Diese Flächen wurden ebenfalls abgefragt. Sie würden das Innenentwicklungspotenzial der 37 Kommunen mit Datenbestand theoretisch noch um rund 30 Prozent vergrößern. Allerdings zeigte sich bei der genaueren Betrachtung dieser Daten und der dazugehörigen Flächen, dass es sich fast ausschließlich um sehr schwer vermarktbar Planungsbrachen aus den 1990er Jahren in Ostdeutschland handelte. Diese Flächen wurden von den schrumpfenden Kommunen nicht mehr als entwicklungsrelevant betrachtet und aus diesem Grund überwiegend als Rückplanungsflächen für Weiße Zertifikate eingebracht (Kapitel 6.5). Die noch nicht vermarkteten Neuausweisungen wurden deshalb für die Potenzialbetrachtung nicht weiter berücksichtigt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Erhebung der Innenentwicklungspotenziale in Kommunen mit Datenbestand

Kommune	Brachflächen		Baulücken		Nachverdichtung		Summe IEP
	<2.000 m ²	>2.000 m ²	<2.000 m ²	>2.000 m ²	<2.000 m ²	>2.000 m ²	
Fläche (ha)	33,2	182,6	347,3	212,0	55,7	76,3	907,1
Anteil	3,7%	20,1%	38,3%	23,4%	6,1%	8,4%	100,0%
Fläche (ha)	215,8		559,3		132,0		907,1
Anteil	23,8%		61,7%		14,6%		100,0%

Quelle: Eigene Darstellung

Für die Modellkommunen ohne Fragebogenrücklauf wurde das Potenzial für die Innenentwicklung (in ha) (einschließlich dem Wohnungsbau in WE, siehe nächster Abschnitt) dagegen über eine Hochrechnung abgeschätzt. Bei diesen Kommunen handelte es sich vor allem um kleine und ländlich geprägte Kommunen, die über keine eigenen Daten verfügten. Grundlage der Hochrechnung waren Kennwerte für Flächenpotenzialdichten (in m² Innenentwicklungspotenzial je Einwohner), die in der oben genannten BBSR-Studie auf der Basis empirischer Daten von 451 Städten und Gemeinden aller Größenklassen in proportionaler geographischer Verteilung nach Regionstypen und

Bundesländern abgeleitet wurden (BBSR 2013, S. 53). Nach den Ergebnissen dieser Studie können unterschiedliche Kennwerte in Abhängigkeit von:

- ▶ Gemeindetyp (Landgemeinde, Kleinstadt, Mittelstadt, Kleine Großstadt, Große Großstadt),
- ▶ Bevölkerungsdynamik (stark schrumpfend, schrumpfend, stagnierend, wachsend, stark wachsend)
- ▶ Lage in West- bzw. Ostdeutschland

herangezogen werden. Sie sind in Tabelle 3 dargestellt. Grundsätzlich ist zu den Ergebnissen der Hochrechnungen zwar anzumerken, dass sie aufgrund des geringen Stichprobenumfangs und möglicher systematischer Unterschätzungen der Kommunen durchaus mit Unsicherheiten behaftet sind. Dennoch geben sie – auch wenn sie die realen Zahlen nicht exakt widerspiegeln können – eine wertvolle Orientierung der Größenordnung, die für kommunale Entscheidungen beim kommunalen Flächenmanagement unabdingbar sind.

Tabelle 3: Durchschnittliche Flächenpotenziale nach Gemeindetyp, Bevölkerungsdynamik und Ost- und Westdeutschland

IEP in m ² /Einwohner		
Gemeindetyp		
Große Großstadt	> 500.000 Einwohner	9
Kleine Großstadt	100.000 =< 500.000 Einwohner	10
Mittelstadt	20.000 =< 100.000 Einwohner	14
Kleinstadt	1.000 =< 20.000 Einwohner	17
Landgemeinde	< 1.000 Einwohner	26
Bevölkerungsdynamik		
stark wachsend	≥1,5% p.a.	9
wachsend	0,25 =< 1,5% p.a.	10
stagnierend	-0,25 =< 0,25% p.a.	14
schrumpfend	-1,5 =< -0,25% p.a.	17
stark schrumpfend	< 1,5% p.a.	26
Lage		
Westdeutschland	-	13
Ostdeutschland	-	22

Quelle: BBSR 2013

Für jede Kommune wurde zunächst die sich mit den Kennwerten der Tabelle 3 theoretisch ergebenden Innenentwicklungspotenzialdichten errechnet. Die Verifizierung, welcher Kennwert für die Modellkommunen maßgebend ist erfolgte durch einen Vergleich der errechneten Werte mit den tatsächlich angegebenen Werten aus dem Fragebogenrücklauf der 37 Kommunen mit Datenbestand. Dabei zeigte sich, dass die Rechnungen mit den Kennwerten in Abhängigkeit des Gemeindetyps den von den Kommunen tatsächlich gemeldeten Werten am nächsten kommt, das heißt die Flächenpotenziale am genauesten abbildet. Folglich wurden die Flächenpotenziale für alle Kommunen ohne Fragebogenrücklauf anhand des Gemeindetyps mit den in Tabelle 3 aufgeführten Kennwerten errechnet und den weiteren Betrachtungen zugrunde gelegt. Dieser Ansatz ergab für die

Kommunen ohne Datenbestand ein Innenentwicklungspotenzial von 896 Hektar. Hiervon befinden sich nach der Hochrechnung 867,2 Hektar auf kleinteiligen Flächen mit weniger als 2.000 Quadratmetern. Insgesamt ergibt sich somit für alle 87 Modellkommunen eine Fläche von 1.803 Hektar verfügbarer Innenentwicklungspotenziale (896 ha+907 ha). Dies entspricht rund 5,1 Prozent der Gebäude- und Freiflächen im Modellversuch (im Vergleich in Deutschland 6,7 %)⁵ und erscheint durchaus valide und bestätigt die Repräsentativität des Modellraumes.

6.1.3 Abschätzung des Wohnungsneubaupotenzials durch Innenentwicklung

Für den Wohnungsbau wurden die dort von den Kommunen vorgesehenen Wohneinheiten (WE) ebenfalls im Fragebogen abgefragt. Aus der Befragung der 37 Kommunen mit Datenbestand ergab sich, dass auf der erfassten Innenentwicklungspotenzialfläche von 907 Hektar insgesamt 18.170 Wohneinheiten möglich wären (siehe Tabelle 19 in Anhang II). Die Hochrechnung für die Kommunen ohne Datenbestand erfolgte anhand der Kennwerte für Bebauungsdichten in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdynamik gemäß Tabelle 4. Diese Kennwerte für die Bebauungsdichte berücksichtigen, dass wachsende Kommunen deutlich mehr Wohneinheiten je Flächeneinheit ausweisen, als Kommunen mit schrumpfender Bevölkerung. Die Hochrechnung ergab ein Potenzial an Wohneinheiten von 9.234. Für alle Modellkommunen resultiert danach ein theoretisches Potenzial von 27.404 Wohneinheiten (18.170 + 9.234).

Tabelle 4: Bebauungsdichte in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdynamik

Bebauungsdichte in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdynamik		Wohneinheiten pro Flächenpotenzial (WE/ha)
stark wachsend	(≥1,5% p.a.)	27
Wachsend	(0,25 – <1,5% p.a.)	21
Stagnierend	(-0,25 – <0,25% p.a.)	15
Schrumpfend	(-1,5 – <-0,25% p.a.)	9
Stark schrumpfend	(<1,5 p.a.)	3

Quelle: in Anlehnung an Siedentop et al. (2006)

6.1.4 Kommunale Planungen für Wohnen und Gewerbe 2014 bis 2028 auf den kleinteiligen mobilisierbaren Innenentwicklungspotenzialen

Allen Modellkommunen wurden die Ergebnisse der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Befragungen und Hochrechnungen zur Verfügung gestellt. Auf dieser Basis haben sie auf der *Erhebungsplattform* angegeben, wie viele Wohneinheiten und Arbeitsplätze auf den mobilisierbaren kleinteiligen Flächen kleiner als 2.000 Quadratmeter im Zeitraum von 2014 bis 2028 sicher realisiert werden sollen. Flächen mit mehr als 2.000 m² wurden hingegen gesondert als städtebauliche Entwicklungsfläche (d. h. Baugebiete) im Innenentwicklungsbereich jeweils als Einzelfläche (ebenfalls in der *Erhebungsplattform*) erfasst. Geht man davon aus, dass die durchschnittliche Mobilisierungsquote von Baulücken und Brachflächen gemäß der bereits benannten BBSR Studie 70 Prozent

⁵ 6,7 Prozent: Berechnet durch 165.000 ha Innenentwicklungspotenzial (BBSR 2013) geteilt durch 2.479.737 ha Gebäude- und Freifläche (Statistisches Bundesamt, Stand 2012).

beträgt (BBSR 2013) ergibt sich von den insgesamt ermittelten kleinteiligen Innenentwicklungspotenzialen in Höhe von 867,2 Hektar (vgl. Abschnitt 6.1.2) ein mobilisierbarer Anteil von rund 607 Hektar (vgl. Abschnitt 7.1.5.4.4).

Alle Modellkommunen machten hierzu Angaben. Danach sollen bis zum Jahr 2028 in den Modellkommunen

- ▶ 16.804 Wohneinheiten,
- ▶ und im Bereich Gewerbe 18.226 Arbeitsplätze

auf den mobilisierbaren kleinteiligen Innenbereichsflächen mit weniger als 2.000 Quadratmeter entstehen. Diese Angaben lagen den Teilnehmern im *Feld- und Kontrollexperiment* als Informationen zur Verfügung.

6.2 Flächenneuanspruchnahme und Zertifikatpflicht

6.2.1 Kategorisierung der Flächenneuanspruchnahme

In Deutschland unterliegen alle Veränderungen der Bodennutzung, die zu einer Flächenneuanspruchnahme führen, einem behördlichen Plan- und Genehmigungsverfahren.⁶ Die Flächenneuanspruchnahme (FNI) beschreibt die Umwidmung von z. B. Landwirtschafts- oder Waldflächen zu Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV). In Abbildung 9 sind die unterschiedlichen Verfahrenswege zusammengefasst dargestellt. Die Abbildung differenziert nach den möglichen Initiatoren für die FNI und ordnet ihnen die jeweiligen Planungs- bzw. Genehmigungswege zu. Weiterhin wird nach den Standorten („Innen“ / „Außen“) und der Vornutzung („SuV“ / „Nicht-SuV“) unterschieden.

Erster Initiator für neu in Anspruch genommene Siedlungs- und Verkehrsflächen (=FNI) sind überörtliche Gebietskörperschaften (Bund, Länder, Kreise), die in Planfeststellungsverfahren nach dem Verwaltungsverfahrensgesetz Flächenentwicklungen vorantreiben. Zweiter Initiator sind die Eigentümer bzw. Nutzer der Flächen, die unter anderem so genannte privilegierte Vorhaben nach § 35 BauGB beantragen. Dritter Initiator sind die verschiedenen Verwaltungsbehörden, die nach den unterschiedlichen Fachgesetzen (BNatSchG, BImSchG, WHG etc.) für verschiedene Maßnahmen Fachgenehmigungen erteilen. Der vierte Initiator sind schließlich die Kommunen, welche im Rahmen ihrer Planungshoheit (Art. 28 Abs. 2 Satz 1 GG) und der Bauleitplanung (§ 1 BauGB) Flächen neu entwickeln.

Abbildung 9 zeigt zudem, welche Arten der Flächenneuanspruchnahme im Modellversuch mit einer Zertifikatpflicht belegt werden (in der Abbildung rot schraffiert dargestellt). Wird neues Baurecht im Außenbereich auf bislang nicht als SuV genutzten Flächen geschaffen, müssen Zertifikate vorgelegt werden, die den Umfang der SuV-Veränderung abbilden (1 Zertifikat entspricht 1.000 m²). In der Abbildung grün schraffiert, sind die Planfeststellungsverfahren, die auf Ebene des Bundes, der Länder und der Kreise durchgeführt und beschlossen werden sowie die Vorhaben auf bisher nicht für Siedlungs- und Verkehrszwecke genutzten Flächen, die jedoch innerhalb des sog. Innenentwicklungsbereichs stattfinden und damit vollständig von der Zertifikatpflicht befreit sind.

⁶ Dem Prinzip nach bedarf jede bauliche Anlage einer – wie auch immer gearteten – Genehmigung. Anlagen, die nach Landesrecht baugenehmigungsfrei sind (bspw. Warenautomaten, Werbeschilder mit begrenzten Ausmaßen, Jagd-Hochsitze, Wander-Schutzhütten etc., vgl. §61 MBO) liegen „unterhalb“ des bundesrechtlichen Begriffs der baulichen Anlage und führen deshalb i.d.R. auch nicht zu einer Flächenneuanspruchnahme.

Zudem werden nach dem im Modellversuch entwickelten Verfahren (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 3) auch

- ▶ Genehmigungen auf Grundlage einer Fachplanung / Fachgenehmigung, sowie
- ▶ Genehmigungen auf Grundlage von §34 BauGB und
- ▶ Genehmigungen auf Grundlage von § 35 BauGB

keiner Zertifikatepflicht unterworfen. Für diese Siedlungsentwicklungen wird empfohlen, sie im Falle einer Implementierung des Flächenzertifikatehandels in einem Monitoringsystem systematisch zu erfassen, um mögliche – durch den Flächenzertifikatehandel bedingte – Ausweichreaktionen beobachten zu können. Im Mengengerüst des Planspiels wurden diese Entwicklungen pauschal mit 20 Prozent der gesamten bundesweiten Flächensparziele berücksichtigt (Reserve (Bund, Länder, sonst.) siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 2). Eine stichprobenartige Überprüfung dieser Annahmen findet sich im Abschnitt 7.1.9.

Abbildung 9: Zusammenhang zwischen Planungsverfahren, Flächenneuinanspruchnahme und Zertifikatpflicht

Planungsträger / Initiator	Vornutzung Verfahren	Außenbereich		Innenentwicklungsbereich	
		Nicht-SuV	SuV	Nicht-SuV	SuV
Bund / Land / Kreis	Planfeststellungsverfahren	z.B.: Übergeordnete Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen			
		§35 BauGB z.B.: Privileg. Vorhaben		§34 BauGB z.B.: Baulückenschluss	
Eigentümer / Nutzer / Zuständige Verwaltung	Ohne formelles Planungsverfahren	Fachgenehmigungen z.B.: Natur- & Wasserschutzrechtliche Genehmigungen			
		Verbindliche Bauleitplanung nach BauGB*			
Kommune	Formelle Planungsverfahren	Verbindliche Bauleitplanung nach BauGB*			

<div style="border: 1px solid orange; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> Flächenneuinanspruchnahme	<div style="border: 1px solid red; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> Zertifikatepflicht	<div style="border: 1px solid green; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> Keine Flächenneuinanspruchnahme	<div style="border: 1px solid green; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> Keine Zertifikatepflicht
---	---	--	---

* Inkl. Satzungen nach §34 BauGB; Bei formellen Planverfahren mit SuV-Festsetzungen auf bereits als SuV genutzten Flächen im Außenbereich kommt es nur in Ausnahmefällen zu einer Zertifikatepflicht (i.H.v. 50%)

Quelle: Eigene Darstellung

6.2.2 Festlegung des Innenentwicklungsbereichs

Wie im Abschnitt vorab erläutert, fallen einige Arten der Flächenneuinanspruchnahme nicht unter die Zertifikatpflicht (siehe grüne Flächen in Abbildung 9). Für die ersten 15 Modellkommunen der kommunalen Fallstudien wurde eine Komplett-Abgrenzung des Innenentwicklungsbereichs durchgeführt. Zudem wurde die Abgrenzung des zertifikatfreien gegenüber dem zertifikatpflichtigen Bereich für jeden potenziell zertifikatpflichtigen Planungsfall konkret ermittelt. Eine ausführliche Darstellung der Methodik zur Abgrenzung des Innenentwicklungsbereiches befindet sich im Flächenhandel-Informationspapier Nr. 3. Bei der Untersuchungssystematik wurde zum einen die konkrete

planungsrechtliche Situation bzw. die tatsächlich vorhandene Nutzung des Plangebiets und zum anderen die Qualität des Umfelds als „im Zusammenhang bebauter Ortsteil“ in die das Plangebiet eingebettet ist, berücksichtigt.

6.2.3 Höhe der Zertifikatpflicht

Im Rahmen des Modellversuchs wurde zusammen mit den 15 Modellkommunen der *kommunalen Fallstudien* (Kapitel 5) ein Berechnungskonzept entwickelt, welches die folgenden Aspekte berücksichtigt:

- ▶ Zertifikate sind nur für Neuplanungen nachzuweisen (Bebauungspläne oder Satzungen nach § 34 BauGB).
- ▶ Planungen im Innenentwicklungsbereich bleiben von der Zertifikatpflicht unberührt
- ▶ Die Zertifikatpflicht bezieht sich nur auf die planungsrechtlichen Festsetzungen innerhalb der Bebauungspläne etc., die eine Nutzung der Flächen als Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) nach sich ziehen.
- ▶ Je angefangener 1.000 Quadratmeter an zertifikatpflichtigen Festsetzungen ist ein Zertifikat nachzuweisen.
- ▶ Ist bereits die Vornutzung, d. h. die tatsächliche Nutzung der Flächen zum Zeitpunkt der Planung, als SuV einzustufen, dann wird dies bei der Berechnung der Zertifikathöhe mit berücksichtigt (siehe Kapitel 2.3).

6.2.4 Nachzuweisende Zertifikate und Flächenneuanspruchnahme

Dieser Abschnitt zeigt die von den Modellkommunen in der Erhebungsplattform eingegebenen städtebaulichen Entwicklungsflächen (Baugebiete) zusammen mit den sonstigen Flächenentwicklungen, an denen die Kommunen nicht unmittelbar beteiligt sind.

Zunächst wird auf die Baugebiete eingegangen, die von Kommunen für den Zeitraum zwischen 2014 und 2018 geplant wurden (siehe Kapitel 6.3). Insgesamt werden von den 87 Modellkommunen im Zeitraum von 2014 bis 2028 neue Entwicklungsflächen im Innen- und Außenbereich im Umfang von 2.174,80 Hektar geplant. Davon liegen 1,814,50 Hektar im Außenbereich und 360,30 Hektar im Innenbereich. Tabelle 20 und Tabelle 21 (in Anhang II) dokumentieren die Einzelergebnisse für alle Modellkommunen. Den höchsten absoluten Einzelwert an FNI erreicht dabei die Stadt Deggendorf mit 185,55 Hektar. Gänzlich ohne FNI kommen die beiden relativ kleinen Gemeinden Duchroth und Gandesbergen (unter 600 bzw. unter 500 Einwohner) aus.

Wie in Kapitel 2.3 und in Informationspapier Nr. 3 dargelegt, sind Flächenentwicklungen im Außenbereich grundsätzlich zertifikatepflichtig und Flächen im Innenentwicklungsbereich grundsätzlich von der Zertifikatepflicht befreit. Wie dort dargelegt, ist für die Zertifikatberechnung neben der Frage ob sich die Flächen im Innen- oder Außenbereich befinden auch entscheidend, ob und in welchem Maße Nicht-SuV in SuV umgewandelt wird. Dies kann dazu führen, dass innerhalb von Baugebieten im Außenbereich auch zertifikatefreie Bereiche liegen (z. B. wenn dort Ausgleichsflächen festgelegt werden) oder Flächenanteile im Innenbereich in geringem Umfang zertifikatepflichtig werden, wenn dort gem. dem im Informationspapier Nr. 3 beschriebenen Verfahren Freiflächen in geringem Umfang überplant werden.

Für die am Modellversuch teilnehmenden 87 Modellkommunen ergab sich letztendlich, dass der Umfang der Flächenneuanspruchnahme im Zeitraum 2014 bis 2028 insgesamt 1.513,01 Hektar beträgt, d. h. 70 Prozent aller kommunalen Planungen mussten auf ihre Zertifikatepflicht überprüft werden. Dies entspricht 100,9 Hektar pro Jahr bzw. 0,28 Hektar pro Tag (siehe Diskussion in Abschnitt 7.1.2). Tabelle 5 zeigt den Zusammenhang zwischen der Neuanspruchnahme von Flächen

für Siedlung und Verkehr und das damit verbundene von den Kommunen überplante Bruttobauland.

Tabelle 5: Zusammenhang zwischen Neuinanspruchnahme und Bruttobauland.

Überplante Fläche an Bruttobauland (BBL)	...hiervon Neuinanspruchnahme von Flächen			
2.174,80	1.513,01			
Überplante Fläche an BBL – zertifikatpflichtige Baugebiete –			Überplante Fläche an BBL – zertifikatfreie Baugebiete ⁷ –	
	...hiervon Neuinanspruchnahme von Flächen im Außenbereich	...hiervon Neuinanspruchnahme von Flächen im Innenentwicklungsbereich		...hiervon Neuinanspruchnahme von Flächen im Innenentwicklungsbereich
1.814,50	1.493,87	3,67	360,30	15,47

Quelle: Eigene Darstellung; Alle Angaben in Hektar für 87 Modellkommunen für den Zeitraum 2014 bis 2028

Für die in der Erhebungsplattform erfassten Baugebiete wurde auf Basis der entwickelten Methodik die Anzahl der nachzuweisenden Zertifikate berechnet. Für alle 87 Modellkommunen ergibt sich gem. Tabelle 5 eine zertifikatpflichtige Fläche von 1.497,54 Hektar (1.493,87+3,67) und eine Gesamtzahl von **15.492 Zertifikaten**. Dies entspricht ungefähr der Menge der gesamten Flächenneuanspruchnahme von 1.513,0 Hektar (einschließlich der nicht zertifikatpflichtigen Flächenneuanspruchnahme im Innenbereich in Höhe von 15,47 Hektar bei einem Zertifikat je angefangene 1.000 m²). Daraus wird deutlich, dass die Unterschiede zwischen den Ergebnissen einer überschlüssigen Berechnung der Anzahl an Zertifikaten auf Basis der tatsächlichen Flächenneuanspruchnahme im Vergleich zu den gem. Informationspapier Nr. 3 berechneten nachzuweisenden Zertifikaten sehr gering ist.

Einige wenige Baugebiete mit Flächenneuanspruchnahme befinden sich zwar im Innenbereich. Sie sind dennoch zertifikatpflichtig, da sie gemäß dem festgelegten Verfahren (vgl. Informationspapier Nr. 3) größer als 5.000 Quadratmeter sind. In aller Regel findet die Neuinanspruchnahme aber im Außenbereich statt (vgl. Tabelle 5: 1.493,87 vs. 3,67 ha). Die übrigen Entwicklungsflächen im Innenbereich, die zu einer Flächenneuanspruchnahme führen sind nicht zertifikatpflichtig, da sie nur in einem Umfang von 5.000 Quadratmetern oder darunter überplant werden. Diese Flächenneuanspruchnahme stellte im Modellversuch aber die Ausnahme dar, wie der niedrige Wert von 15,47 Hektar in Tabelle 5 zeigt.

In der Regel werden neue Baugebiete auf landwirtschaftlichen Flächen geplant, was eine Zertifikatpflicht nach sich zieht. In einigen Fällen werden Baugebiete aber auf bereits bestehenden Siedlungs- und Verkehrsflächen geplant. Obwohl formal keine Siedlungs- und Verkehrsfläche neu in Anspruch genommen wird, kann dann nach dem im Modellversuch entwickelten Verfahren (Flächen-

⁷ Im Modellversuch wurden privilegierte Vorhaben nach § 35 BauGB und Fachgenehmigungen mit einer 20 % Reserve berücksichtigt und nicht in den Zertifikatehandel einbezogen (siehe Kapitel 2.3 und Abschnitt 6.2.1).

handel-Informationspapier Nr. 3) eine Zertifikatpflicht entstehen, wenn die Neuplanung einen deutlichen Zuwachs an städtebaulichem Gewicht im Außenbereich zu Lasten des Innenbereichs zur Folge hat. Beispiel hierfür ist eine kaum bebaute Gebäude- und Freifläche der Landwirtschaft im Außenbereich, die im Rahmen eines neuen Wohngebiets deutlich dichter bebaut werden soll.

Umgekehrt kann es in Einzelfällen vorkommen, dass für neu überplante Flächen im Außenbereich keine (oder nur sehr wenige) Zertifikate vorgelegt werden müssen. Dies hat seine Ursache darin, dass zum Beispiel die Nutzung einer bereits bestehenden Siedlungs- und Verkehrsfläche durch einen Bebauungsplan gesichert wird, ohne dass sich der Nutzungscharakter dieser Flächen ändert. Hiervon betroffen waren im Modellversuch nur insgesamt vier Flächen mit einem Planungsumfang von 77,6 Hektar Bruttobauland.

Wie Tabelle 20 in Anhang II zeigt, gibt es aber auch einige Gemeinden (z. B. Drakenburg), in denen die Flächenneuanspruchnahme höher als die Anzahl der benötigten Zertifikate ist. Dies tritt dann auf, wenn eine neu in Anspruch genommene Fläche mit weniger als 5.000 Quadratmeter im Innenentwicklungsbereich liegt und deshalb keine Zertifikatpflicht ausgelöst wird.

Neben den in der Erhebungsplattform erfassten Baugebieten (siehe Kapitel 6.3) wurde in einer schriftlichen Befragung auch nach den sonstigen Flächenentwicklungen gefragt, an denen die Kommunen nicht unmittelbar beteiligt sind. Gefragt wurde nach dem Umfang neuer Siedlungs- und Verkehrsflächen im Zeitraum 2014 bis 2028 für Flächen ohne Bebauungsplan (Planungen nach § 35 BauGB) oder einer städtebaulichen Satzung (z. B. aufgrund § 34 BauGB) oder für Flächen, die auf einer überörtlichen Ebene festgesetzt werden (z. B. durch ein Planfeststellungsverfahren). Der Umfang sonstiger überplanter Flächen beläuft sich auf 368,85 Hektar (Einzelergebnisse siehe Tabelle 21 in Anhang I). Wie beschrieben folgte aus diesen Entwicklungen im Modellversuch keine Zertifikatpflicht. Geht man von einer vollständigen Flächenneuanspruchnahme für diese Flächen aus, dann erhält man eine gesamte Flächenneuanspruchnahme von 1.881,85 ha (1.513,01 ha + 368,85 ha). Der Anteil der „sonstigen“ Flächenentwicklungen belief sich damit bei 19,6 Prozent. Dieser Wert stützt eine Festlegung einer Flächenreserve von 20 Prozent, so wie im Modellversuch vorgenommen wurde (s. Abschnitt 6.2.1). Bezieht man die „sonstigen“ Flächenentwicklungen auf die überplante Fläche der Modellkommunen, dann resultiert eine Gesamtmenge an überplanter Fläche von 2.543,65 (2.174,80 ha + 368,85 ha). Dies entspricht einem Anteil der „sonstigen“ Flächenentwicklungen von 14,5 Prozent (siehe Abschnitt 7.1.9).

6.3 Städtebauliche Entwicklungsflächen (Baugebiete)

Insgesamt wurden über die Erhebungsplattform 540 städtebauliche Entwicklungsflächen (d. h. Baugebiete bzw. Projekte) im Innen- und Außenbereich erfasst und fiskalisch bewertet (Kapitel 6.4).⁸

6.3.1 Flächenbezogene Eigenschaften

Die zentralen durchschnittlichen Kennwerte der erhobenen Baugebiete sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Fast zwei Drittel (62 %) der erfassten Vorhaben sind Wohngebiete. Da diese jedoch im Mittel deutlich kleiner (2,4 ha Bruttobauland pro Baugebiet) als die Gewerbegebiete (5,2 ha pro Baugebiet) sind, machen die Wohngebiete nur 37 Prozent der erfassten Flächen aus. 800 Hektar

⁸ Einige sehr große Baugebiete (mind. 15 ha) wurden in Abstimmung mit der betreffenden Modellkommune in mehrere Entwicklungsabschnitte aufgeteilt. Diese Abschnittsbildung wurde vorgenommen, damit die Kommunen diese Flächen im *kontrollierten Feldexperiment* (siehe Kapitel 7) auch Abschnittsweise aktivieren bzw. entwickeln konnten.

Wohnbauflächen stehen 1.185 Hektar Gewerbeflächen gegenüber (entspricht 55 Prozent der gesamten Fläche aller Baugebiete). Etwa sieben Prozent der Projekte sind Mischgebiete, die etwa neun Prozent der Bruttofläche aller Projekte beanspruchen, im Mittel 5,2 Hektar pro Baugebiet.

Bezogen auf die Standorte der einzelnen Planungen wird deutlich, dass vor allem Baugebiete im Außenbereich – auf der „Grünen Wiese“ – geplant werden. Auf die Fläche bezogen sind 83 Prozent der geplanten Flächen zertifikatpflichtig und befinden sich in der Regel fast ausschließlich im Außenbereich. Für 17 Prozent der Flächen müssen keine Zertifikate aufgebracht werden. Sie befinden sich überwiegend im Innenbereich. Insbesondere Gewerbegebiete befinden sich im Außenbereich. Der flächenbezogene Anteil der Innenentwicklung an der Gesamtentwicklung liegt beim Gewerbe bei 12 Prozent und beim Wohnen bei 17 Prozent. Mischgebiete – die nach Baunutzungsverordnung (BauNVO) dem Wohnen und der Unterbringung von nicht wesentlich störenden Gewerbebetrieben dienen – befinden sich dagegen zu einem sehr hohen Anteil von 42 Prozent im Innenbereich. Dies liegt vor allem daran, dass dieser Baugebietstyp das Konfliktpotenzial zwischen verschiedenen Nutzungsarten verringert und traditionell in innerstädtischen Lagen angewendet wird.

Tabelle 6: Flächenbezogene Eigenschaften der erfassten Baugebiete

	Wohngebiete		Gewerbegebiete		Mischgebiete		Gesamt	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Anzahl Baugebiete								
Innenbereich	80	24%	22	13%	25	69%	127	24%
Außenbereich	255	76%	147	87%	11	31%	413	76%
Gesamt	335	100%	169	100%	36	100%	540	100%
Bruttobauland in Hektar								
Innenbereich	132,7	17%	148,0	12%	79,6	42%	360,3	17%
Außenbereich	667,7	83%	1.037,5	88%	109,3	58%	1.814,5	83%
Gesamt	800,4	100%	1.185,5	100%	188,9	100%	2.174,8	100%
Durchschnittsgröße in Hektar								
Innenbereich	1,7		6,7		3,2		2,8	
Außenbereich	2,6		7,1		9,9		4,4	
Gesamt	2,4		7,0		5,2		4,0	

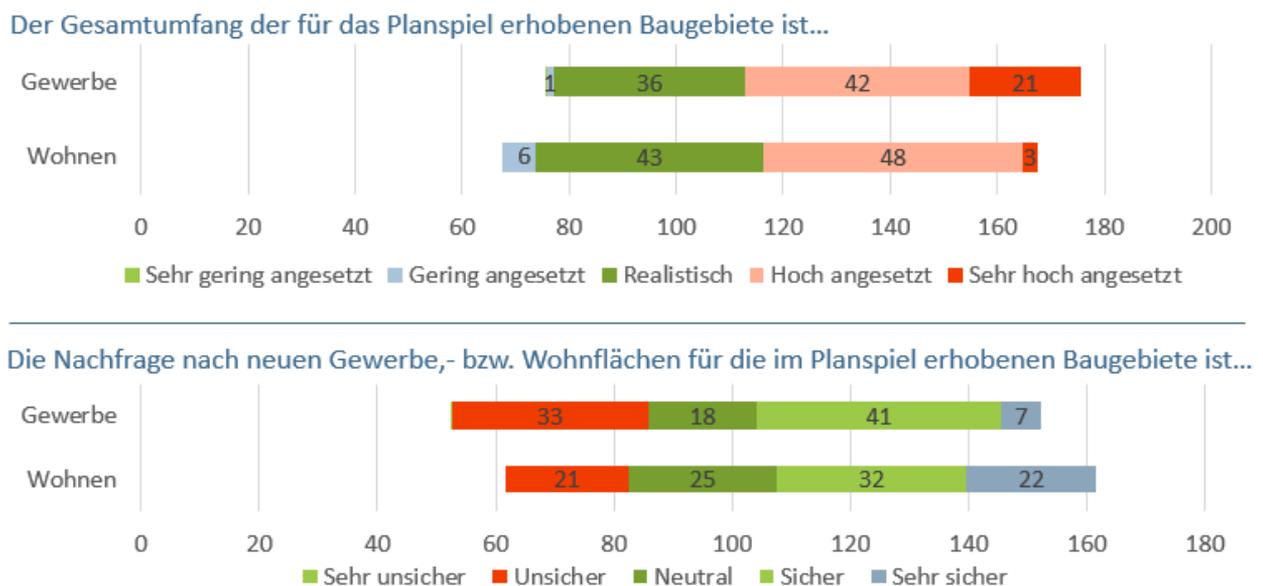
Quelle: Eigene Darstellung; Mit Baugebieten im Außenbereich sind hier Baugebiete gemeint für deren Entwicklung Zertifikate vorzuweisen sind – mit Baugebieten im Innenbereich, diejenigen, bei denen das nicht der Fall ist (vgl. Darstellung in Kapitel 6.2).

6.3.2 Realitätsbezug des Planungsumfangs

Die Modellkommunen hatten in der Erhebungsplattform die Möglichkeit, bis zu drei Mal Analysen anzufordern, in deren Rahmen zum einen die Zertifikatpflicht und zum anderen die fiskalische Wirkung auf den Kommunalhaushalt untersucht wurden. Hierbei ging es den Kommunen um die Frage, ob und falls ja wie viele Zertifikate für ihre Baugebiete erforderlich sind und ob die fiskalischen Gesamtwirkungen auf den Kommunalhaushalt durch bestimmte planerische Änderungen in den einzelnen Baugebieten oder durch eine veränderte Auswahl möglicher Baugebiete verändert bzw. verbessert werden können. Aufbauend auf diesen Ergebnissen haben die Kommunen anschließend re-

alistische Entwicklungsstrategien bis zum Jahr 2028 festgelegt. Nach der Erhebung wurden die Modellkommunen online mit Hilfe der Plattform Limesurvey gefragt, wie realistisch sie ihre selbst gewählten Entwicklungen einschätzten. Wie Abbildung 10 zeigt, schätzten die Modellkommunen das Gesamtvolumen der auf diese Weise hergeleiteten Entwicklungsstrategien zumeist als „realistisch“ oder als „hoch“ ein. Bei Gewerbegebieten ist der Anteil dieser Einschätzungen mit 78 Prozent deutlich geringer als bei den Wohnflächen mit 91 Prozent. So schätzen 21 Prozent der Modellkommunen den Umfang ihrer in die eigene Strategie integrierten Gewerbegebiete als „sehr hoch“ ein. D. h., die Kommunen waren sich hinsichtlich der Realisierungschancen ihrer Gewerbegebiete relativ unsicher. Ein Drittel der Kommunen schätzen die Nachfrage nach neuen Gewerbeflächen als „unsicher“ ein. Deutlich sicherer waren sich die kommunalen Vertreter bei der Einschätzung der Nachfrage nach Wohnflächen. Diesbezüglich schätzt eine Mehrheit die Nachfrage nach den geplanten Wohngebieten als „sicher“ oder „sehr sicher“ ein.

Abbildung 10: Selbsteinschätzung des erhobenen Planungsumfangs und der Nachfrage



Quelle: Eigene Darstellung; Angaben jeweils in Prozent der Modellkommunen, gewichtet mit dem eingebrachten überplanten Bruttobauland; Online-Befragung nach Schließung der Erhebungsplattform vom 8. bis 16.04.2015; n=38

6.3.3 Städtebauliche Eigenschaften

Für alle Baugebiete wurden in der Erhebungsplattform nicht nur die Lage und der Umriss, sondern auch städtebauliche Kennwerte der voraussichtlichen Planung (Flächenbilanz, Nutzungsdichte, Auswirkungen auf technische und soziale Infrastruktur etc.) sowie des voraussichtlichen Entwicklungsmodells (kommunale Beteiligung an den Grundstücksverkäufen, städtebauliche Verträge etc.) abgefragt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt. Der Anteil des Nettobaulandes liegt bei allen drei Baugebietstypen (Gewerbe-, Wohn- und Mischgebiete) etwa bei drei Viertel der gesamten Entwicklungsfläche (Bruttobauland). Am geringsten ist der Anteil bei den Mischgebieten. Auch die mittlere Auf siedlungsdauer der erfassten Baugebiete liegt im Mittel bei den Gewerbe-, Wohn- und Mischgebieten in einer vergleichbaren Größenordnung von etwa fünf Jahren. Auf Ebene der einzelnen Baugebiete streuen die Werte deutlich und sind vor allem von der Projektgröße abhängig.

Tabelle 7: Städtebauliche Eigenschaften der erfassten Entwicklungsprojekte

		Gewerbeflächen	Wohngebiete	Mischgebiete	Alle Projekte
Anzahl Flächen		169	335	36	540
Bruttobauland	insgesamt (in ha)	1.185,5	800,4	188,9	2.174,8
	Im Durchschnitt pro Projekt (in ha)	7,0	2,4	5,2	4,0
Flächenanteile (Mittelwert über die Flächenbilanz der einzelnen Projekte)	Nettobauland	78%	79%	74%	76%
	Erschließungsfläche	11%	11%	10%	11%
	Grün- und Ausgleichsflächen (im Plangebiet)	9%	8%	13%	12%
	Bestandssicherung und sonst. Flächen	2%	2%	2%	2%
Mittlere Aufsiedlungsdauer (in Jahren)		4,3	5,2	4,6	4,9
Wohnungen (WE)	insgesamt	0	19.126	3.323	22.449
	pro Projekt	0	57	92	42
Arbeitsplätze	insgesamt	31.587	0	3.044	34.631
	pro Projekt	187	0	85	64
Häufigkeit der Baulandentwicklungsmodelle	A: Private Flächenentwicklung, Beiträge	14%	11%	3%	11%
	B: Städtebaulicher Vertrag	36%	37%	69%	39%
	C: Kommune entwickelt Fläche selbst	36%	37%	20%	36%
	D: Umlegung, ggf. komm. Flächenanteil	14%	15%	9%	14%
Mittlerer Preis für kommunalen Flächenankauf (nur Modelle C und D)		26 € / m ² Bruttofläche	57 € / m ² Bruttofläche	82 € / m ² Bruttofläche	48 € / m ² Bruttofläche
Mittlerer Verkaufspreis der erschlossenen Bauflächen (alle Entwicklungsmodelle)		92 € / m ² Nettofläche	190 € / m ² Nettofläche	219 € / m ² Nettofläche	164 € / m ² Nettofläche
Mittlerer Fiskalwert		61 € / m ² Bruttofläche	85 € / m ² Bruttofläche	196 € / m ² Bruttofläche	85 € / m ² Bruttofläche

Quelle: Eigene Darstellung

Auf den erfassten Flächen für Wohn- und Mischgebiete sind insgesamt im Simulationszeitraum des Modellversuchs von 15 Jahren (2014–2028) etwa 22.500 Wohnungen geplant. Das entspricht 1.500 Wohneinheiten pro Jahr. Bezogen auf den gesamten Wohnungsneubau in Deutschland in Höhe von 205.000 Wohnungen pro Jahr (10-Jahres-Mittelwert 2006–2015) entspricht das wiederum 0,7 Prozent. Stellt man für einen ähnlichen Größenordnungsvergleich den Umfang der erfassten Gewerbe- und Mischflächen (etwa 1.280 ha bei anteiliger Anrechnung der Mischflächen bzw. 85,3 Hektar pro-

Jahr) dem jährlichen Flächenzuwachs für Gewerbe- und Industrieflächen aus der amtlichen Bodennutzungsstatistik mit etwa 3.660 Hektar pro Jahr (5-Jahres-Mittelwert 2011–2015) in Deutschland gegenüber, so entsprechen die erfassten Gewerbeflächen der Modellkommunen etwa 2,3 Prozent des linear fortgeschriebenen Flächenzuwachses für Gewerbe- und Industrieflächen in Deutschland im Betrachtungszeitraum. Insgesamt ermöglichen die Anteile von 0,7 und 2,3 Prozent die Ableitung allgemeingültiger Aussagen für die Charakteristika der üblichen kommunalen Planungsverfahren in Deutschland (vgl. Diskussion in Kapitel 8).

Die am Modellversuch teilnehmenden Kommunen planen in den nächsten 15 Jahren auf 989,3 Hektar Fläche für Wohn- und Mischgebiete rund 22.500 Wohneinheiten (WE) zu errichten (Tabelle 7). Das sind 69 Prozent aller eingebrachten Entwicklungsvorhaben und 46 Prozent der insgesamt erfassten Bruttobaufläche (da Wohn- und Mischgebiete deutlich kleiner sind als Gewerbegebiete).

Tabelle 8: Wohneinheiten und Arbeitsplätze der erfassten Baugebiete

	Wohngebiete		Gewerbegebiete		Mischgebiete		Gesamt	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Anzahl Wohneinheiten								
Innenbereich	4.526	13%	0	0%	2.335	38%	6.861	31%
Außenbereich	14.600	87%	0	0%	988	62%	15.588	69%
Gesamt	19.126	100%	0	0%	3.323	100%	22.449	100%
Anzahl Arbeitsplätze								
Innenbereich	0	0%	4.471	1%	2.651	54%	7.122	21%
Außenbereich	0	0%	27.116	99%	393	46%	27.509	79%
Gesamt	0	0%	31.587	100%	3.044	100%	34.631	100%
Durchschnittsgröße in Hektar								
Innenbereich	1,7		6,7		3,2		2,8	
Außenbereich	2,6		7,1		9,9		4,4	
Gesamt	2,4		7,0		5,2		4,0	

Quelle: Eigene Darstellung; Mit Baugebieten im Außenbereich sind hier Baugebiete gemeint für deren Entwicklung Zertifikate vorzuweisen sind – mit Baugebieten im Innenbereich, diejenigen, bei denen das nicht der Fall ist (vgl. Darstellung in Kapitel 6.2).

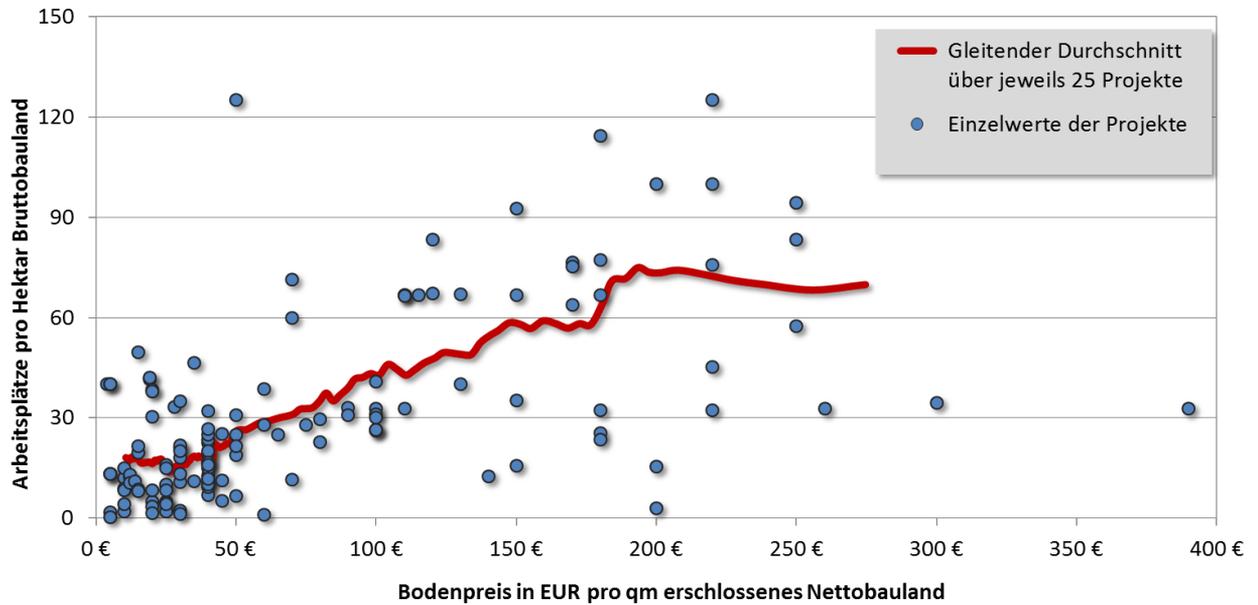
Wie in Tabelle 6 dargestellt, liegen davon 83 Prozent der Flächen der geplanten Baugebiete im Außenbereich. Tabelle 8 stellt die mit den Baugebieten zusammenhängenden Wohneinheiten und Arbeitsplätze, differenziert nach Baugebietstyp und Standort dar. Demnach befinden sich rund 15.600 Wohneinheiten und damit 69 Prozent im Außenbereich und rund 6.900 im Innenbereich (31 %). Damit entsteht im Vergleich zum Flächenanteil ein höherer Wohnungsanteil im Innenbereich, was auf die Mischgebiete zurückzuführen ist, auf den viele neue Wohneinheiten im Innenentwicklungsbereich geschaffen werden. Gleichzeitig planen die Modellkommunen rund 34.600 Arbeitsplätze (AP) auf einer Fläche von 1.374,4 Hektar Fläche (Gewerbe- und Mischgebiete). Zusammen mit den von den Kommunen im Innenentwicklungsbereich (einschließlich Flächen mit bestehendem Bau-recht, siehe Kapitel 6.1) geplanten Entwicklungen ergeben sich hieraus 39.100 WE (hiervon rund 16.600 WE bzw. 42% im Innenentwicklungsbereich) und 52.800 AP (hiervon rund 18.200 AP bzw. 34 % im Innenentwicklungsbereich).

6.3.4 Plausibilisierung der Daten

Die von den Modellkommunen in die Erhebungsplattform eingegebenen Werte wurden auf Plausibilität überprüft, um einen schlüssigen Datensatz insgesamt und für jede Kommune zu erreichen. Hierbei ging es als Erstes um das Aufdecken von Fehleingaben und Widersprüchlichkeiten eingegebener Werte. In einer Reihe von Fällen wurden die Kommunen bei Auffälligkeiten kontaktiert und die Eingaben bei Bedarf von Seiten des Projektteams im Austausch mit den Modellkommunen nachjustiert. Diese Kontrolle fand sowohl auf der Ebene der einzelnen Baugebiete, der Gesamtplanungen der Kommunen, wie auch der Gesamtheit des Datensatzes statt. Auf der Ebene der Einzelprojekte fehlten z. B. häufiger bei Baugebieten in der zweiten Hälfte des Betrachtungszeitraums die Detailangaben zur Flächenbilanz. Entsprechend wurden anhand der verfügbaren Daten (Nutzungstyp, Nutzungsdichte, regionale und kleinräumige Lage) typische Anteilswerte für Erschließungs- sowie Grün- und Ausgleichsflächen vom Projektteam ergänzt. Auf der Ebene des Gesamtdatensatzes wurden verschiedene empirische Zusammenhänge überprüft. Beispielhaft zeigt Abbildung 11 den untersuchten Zusammenhang zwischen Bodenpreis und Nutzungsdichte. Extrem vom Durchschnitt abweichende Werte wurden auf diese Weise identifiziert und den Modellkommunen zur Prüfung zurückgespielt. Als Maßzahl der Nutzungsdichte stellt Abbildung 11 die Anzahl der Arbeitsplätze pro Hektar Bruttobauland dar. Deutlich erkennbar ist die Zunahme der mittleren „Arbeitsplatzdichte“ bei steigendem Bodenpreis. Diese ergibt sich sowohl aus einer besseren Ausnutzung teurer Flächen innerhalb derselben Branche wie auch aus einer Verschiebung der Anteile der Branchen zwischen Standorten mit unterschiedlichem Preisniveau. So zeigt sich auch im Datensatz, dass auf preisgünstigen Standorten eher Logistikflächen und auf teureren Flächen eher Büronutzungen ausgewiesen bzw. nachgefragt werden.

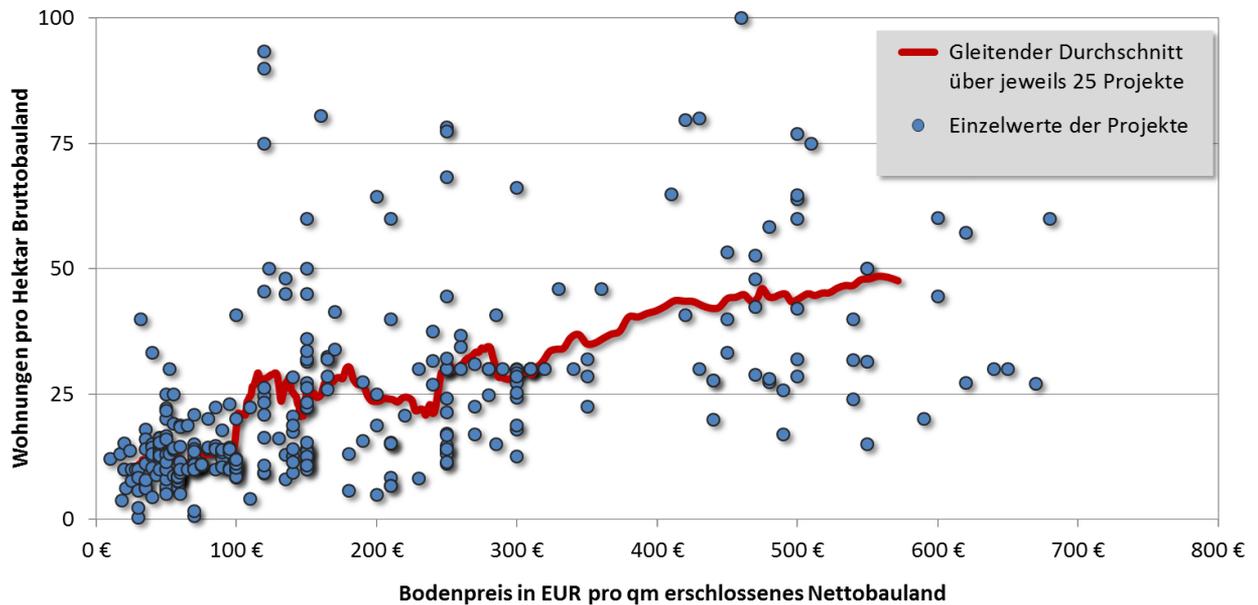
In Abbildung 11 ist zugleich eine erhebliche Streuung der Einzelwerte zu erkennen. Ein vergleichbares Bild ergibt sich auch für die Wohnnutzung, wenn man die Zahl der Wohnungen pro Hektar Bruttobauland über dem Bodenpreis abträgt. Diese Zunahme der Nutzungsdichte im Wohnbereich geht einher mit einem Übergang von Einfamilienhäusern, die eher auf preisgünstigen Standorten realisiert werden und Mehrfamilienhäusern, die vor allem auf teureren Flächen gebaut werden (Abbildung 12).

Abbildung 11: Zusammenhang zwischen Bodenpreis und Arbeitsplatzdichte



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 12: Zusammenhang zwischen Bodenpreis und Bebauungsdichte (Wohnungen)



Quelle: Eigene Darstellung

6.3.5 Entwicklungsmodelle der Baulandentwicklung

Insbesondere für die fiskalische Wirkungsanalyse (Kapitel 6.4) von Bedeutung ist das von den Kommunen gewählte Baulandentwicklungsmodell, d. h. die Rollenverteilung zwischen Kommune

und ggf. beteiligten Investoren. Diese hat insbesondere Einfluss auf die Aufteilung der Planwertgewinne⁹ und der Folgekosten zwischen Kommune und Privaten. Da hierzu eine nahezu unendliche Bandbreite an Gestaltungsmöglichkeiten besteht, wurden in der Eingabemaske der Erhebungsplattform vier Standardmodelle definiert, von denen die Modellkommunen die jeweils die der Realität am nächsten kommende auswählen sollten:

- ▶ Modell A: Kein kommunaler Zwischenerwerb der Flächen, Erhebung von Erschließungsbeiträgen nach § 127ff BauGB
- ▶ Modell B: Städtebaulicher Vertrag, dazu drei Untervarianten:
 - ▶ Modell B1: Investor zahlt die erstmalige Herstellung der Erschließung
 - ▶ Modell B2: Investor zahlt zusätzlich zu B1 die erstmalige Herstellung der Grün- und Ausgleichsflächen
 - ▶ Modell B3: Investor zahlt zusätzlich zu B2 die Aus- und Neubauinvestitionen im Bereich der sozialen Infrastruktur
- ▶ Modell C: Die Kommunen entwickeln die Fläche selbst, d. h. sie kaufen die unerschlossene Bruttofläche (i.d.R. noch ohne ausreichendes Baurecht), schaffen Baurecht, erschließen die Fläche und veräußern die Nettobauflächen.
- ▶ Modell D: Es wird eine Umlegung durchgeführt. Gegebenenfalls geht die Kommune mit eigenen Flächenanteilen in die Umlegung, so dass sie anschließend die zugewiesenen Nettoflächen verkaufen kann.

Die Modelle B (Städtebauliche Verträge) und C (kommunale Flächenentwicklung) wurde am häufigsten ausgewählt (Tabelle 7 unteren Hälfte). Von den Untervarianten B1 bis B3 war die Variante B2, bei der die Investoren die erstmalige Herstellung der Erschließung und der Grünflächen übernehmen, mit Abstand am häufigsten vertreten.

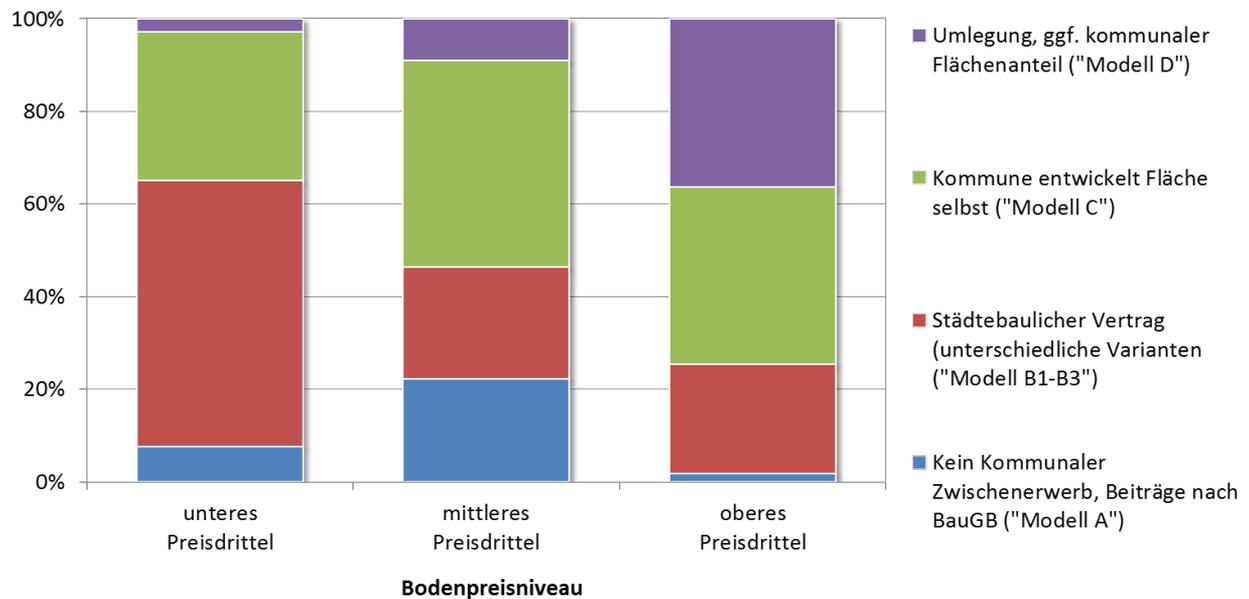
Wie Abbildung 13 verdeutlicht, besteht ein Zusammenhang zwischen dem Bodenpreis und dem gewählten Entwicklungsmodell. Besonders auffällig ist dies beim Modell D („Umlegung“). Hier spielen jedoch auch planungskulturelle Unterschiede innerhalb Deutschlands eine Rolle. Viele der hochpreisigen Standorte der Modellkommunen liegen in Baden-Württemberg, wo – historisch bedingt durch die jahrhundertelange Realteilung der Felder bei der Vererbung – die Umlegung in vielen Gemeinden fast standardmäßig zum Einsatz kommt.

Für die im nachfolgenden Kapitel 6.4 detaillierter beschriebenen fiskalischen Wirkungsanalysen ist der in Abbildung 13 zutage tretende Zusammenhang zwischen den gewählten Baulandentwicklungsmodellen und dem Bodenpreis insofern von herausgehobener Bedeutung, als die Kommunen nur bei den Modellen C („Kommunale Eigenentwicklung“) und D („Umlegung“) von den mit der Entwicklung zusammenhängenden Bodenwertsteigerungen profitieren. Im Modell C verbleibt der gesamte Planwertgewinn bei der Kommune, im Modell D ein Anteil in der Größenordnung des kommunalen Flächenanteils. Dieser beträgt im Mittel der erfassten Projekte 21 Prozent bei den Gewerbeflächen sowie 26 Prozent bei den Wohngebieten. Somit profitieren die Gemeinden mit höheren Bodenpreisen doppelt: Ihre Baurechtsschaffungen erzeugen aufgrund der höheren Verkaufspreise

⁹ Planwertgewinn (alternativ Planungsgewinn) ist der Verkaufserlös für die Nettoflächen abzüglich der Ankaufskosten für die Bruttoflächen minus der Kosten für technische und soziale Infrastruktur, Grün- und Ausgleichsflächen sowie sonstige Kosten (Lärmschutz, Planungskosten, etc.).

für die erschlossenen Nettoflächen höhere Planwertgewinne pro Quadratmeter und sie selbst partizipieren häufiger an diesen Planwertgewinnen als die Kommunen mit geringen Bodenpreisen. Entsprechend höher fallen im Mittel die *Fiskalwerte* in diesen Gemeinden aus (Kapitel 6.4).

Abbildung 13: Zusammenhang zwischen Bodenpreisniveau und Entwicklungsmodell



Quelle: Eigene Darstellung

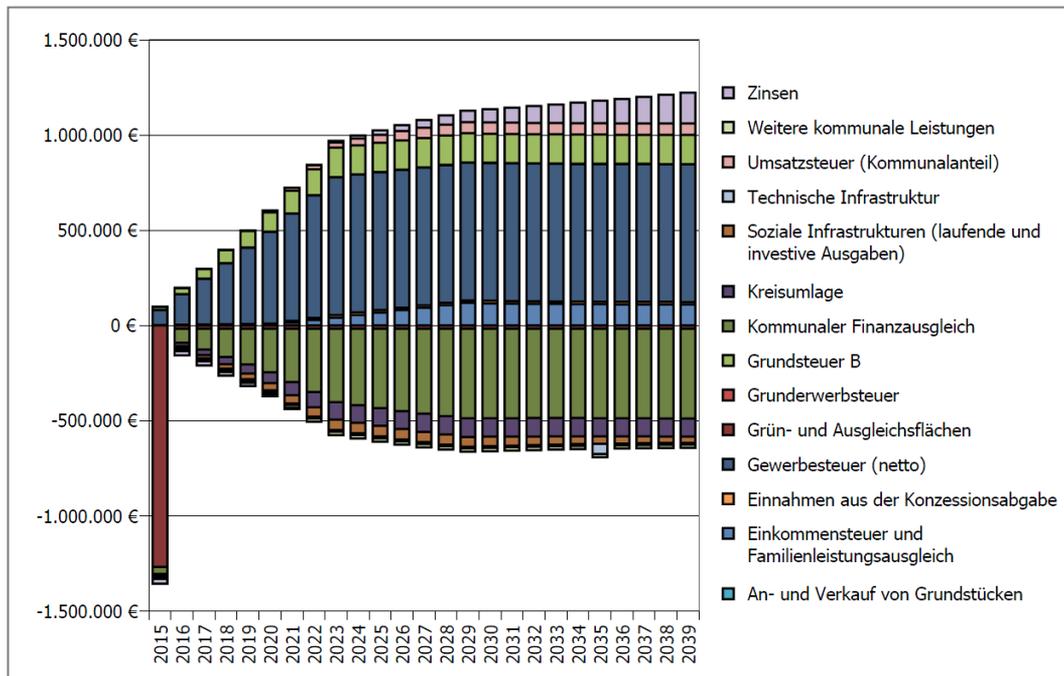
6.4 Fiskalische Wirkungsanalyse

Alle auf der *Erhebungsplattform* erfassten städtebaulichen Projekte (Wohn-, Gewerbe- und Mischgebiete) wurden zur Vorbereitung auf das *kontrollierte Feldexperiment* einer fiskalischen Wirkungsanalyse unterzogen, deren Ergebnisse anschließend den Kommunen zur Verfügung gestellt wurden (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 4).

Aufgrund des hohen Interesses der Modellkommunen an den Ergebnissen wurde die Methodik der fiskalischen Wirkungsanalyse in einem einzelnen Informationspapier (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 7) ausführlich erläutert. Im Rahmen einer fiskalischen Wirkungsanalyse wird abgeschätzt, welchen Effekt das betreffende städtebauliche Projekt mittelfristig auf die Haushaltssituation der betreffenden Modellkommune hat (Gutsche 2003, Reidenbach et al. 2007, Preuß / Floeting 2009). Dazu werden alle durch das Planungsprojekt ausgelösten zusätzlichen Einnahmen der Kommune (z. B. aus einem erhöhten Steueraufkommen) den zusätzlichen kommunalen Ausgaben (z. B. für Umlagezahlungen oder Folgekosten im Bereich der technischen und sozialen Infrastrukturen) gegenübergestellt. Zur Veranschaulichung zeigt Abbildung 14 beispielhaft die berücksichtigten Parameter für eine fiskalische Analyse.

Neben den spezifischen Kennzahlen der einzelnen, von den Modellkommunen eingegebenen Planungsvorhaben (Tabelle 7) hatten diese über die Erhebungsplattform auch die Möglichkeit, gemeindegenspezifische Kostenkennwerte der technischen und sozialen Infrastrukturen sowie für Grün- und Ausgleichsflächen in die fiskalische Analyse einfließen zu lassen. Wurde von dieser Möglichkeit nicht Gebrauch gemacht, kamen auf der Erhebungsplattform ausgewiesene Standardwerte des Gutachterteams zur Anwendung (siehe u. a. Gutsche 2003, UBA 2009b).

Abbildung 14: Berücksichtigte Einnahmen und Mehrausgaben



Quelle: Eigene Darstellung

Das Ergebnis der fiskalischen Wirkungsanalyse ist ein *Fiskalwert*. Dieser Wert entspricht dem finanzmathematischen Barwert, d. h. der Summe aller auf den Zeitpunkt des Projektbeginns diskontierten zusätzlichen Einnahmen und Ausgaben über einen Betrachtungszeitraum von 25 Jahren vom Beginn der Entscheidung im Vergleich zu einem „Nullfall“. Der Nullfall ist die voraussichtliche Entwicklung der Kommune im gleichen Zeitraum ohne das betreffende Planungsprojekt. Der *Fiskalwert* jeder einzelnen Planung sowie dessen detaillierte Herleitung wurden den Modellkommunen in Form von Ergebnisberichten zur fiskalischen Wirkungsanalyse zur Verfügung gestellt.

6.4.1 Funktion und Zielsetzung

Die Durchführung der fiskalischen Wirkungsanalysen diente im Rahmen des Modellversuchs zwei Zielen:

1. Die ermittelten *Fiskalwerte* sollen den Kommunen Orientierung für Entscheidungen beim Handel mit Flächenzertifikaten dienen. So können die Kosten bzw. der Verkaufspreis von Zertifikaten mit dem *Fiskalwert* verglichen werden und auf diese Weise eine eigene Zahlungsbereitschaft bzw. eine Einschätzung der eigenen Verkaufsbereitschaft getroffen werden. Dabei ist zu beachten, dass neben dem reinen fiskalischen Ergebnis eines Planungsprojektes immer auch dessen entwicklungs- und sozialpolitische Bewertung durch die Verwaltung und die kommunalen Entscheidungsträger von großer Bedeutung ist. Diese kann gedanklich durch Auf- oder Abschläge auf den *Fiskalwert* berücksichtigt werden. Ein (nicht selten auftretender) negativer *Fiskalwert* oder ein den *Fiskalwert* übersteigender Preis für die notwendigen Zertifikate ist daher nicht zwangsläufig mit einer Empfehlung zur Nichtrealisierung des betreffenden Planungsprojektes gleichzusetzen. Die 15 Modellkommunen haben in den *kommunalen Fallstudien* über den Umgang mit den Fiskalwerten in der kommunalen Praxis im Ausweisungsprozess diskutiert (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8).

In der Vorbereitung im *Kontrollierten Feldexperiment* wurden alle Modellkommunen über die Funktion und Wirkungen der *Fiskalwerte* unterrichtet.

2. Neben diesem Informationsmehrwert für die einzelnen Modellkommunen eröffnet die flächendeckende Berechnung der *Fiskalwerte* für das Gesamtvorhaben die Möglichkeit, die Auswirkung eines Handels mit Flächenzertifikaten auf die kommunale Finanzsituation insgesamt einzuschätzen und dabei regionale sowie planungstypspezifische Differenzierungen vorzunehmen (siehe Abschnitte 7.1.6.4, 7.1.6.5).

6.4.2 Ergebnisse

Wie schon in Tabelle 7 dargestellt ergaben sich im Mittel die folgenden *Fiskalwerte*:

- ▶ bei allen Baugebieten (n= 540): 85 € pro m² Bruttobauland
- ▶ bei den Gewerbegebieten (n = 169): 61 € pro m² Bruttobauland
- ▶ bei den Wohngebieten (n = 335): 85 € pro m² Bruttobauland
- ▶ bei den Mischgebieten (n = 36): 196 € pro m² Bruttobauland

Bei einer genaueren Analyse der *Fiskalwerte* (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8) zeigt sich, dass neben der Nutzungsart vor allem zwei Faktoren Einfluss auf die Höhe der *Fiskalwerte* haben:

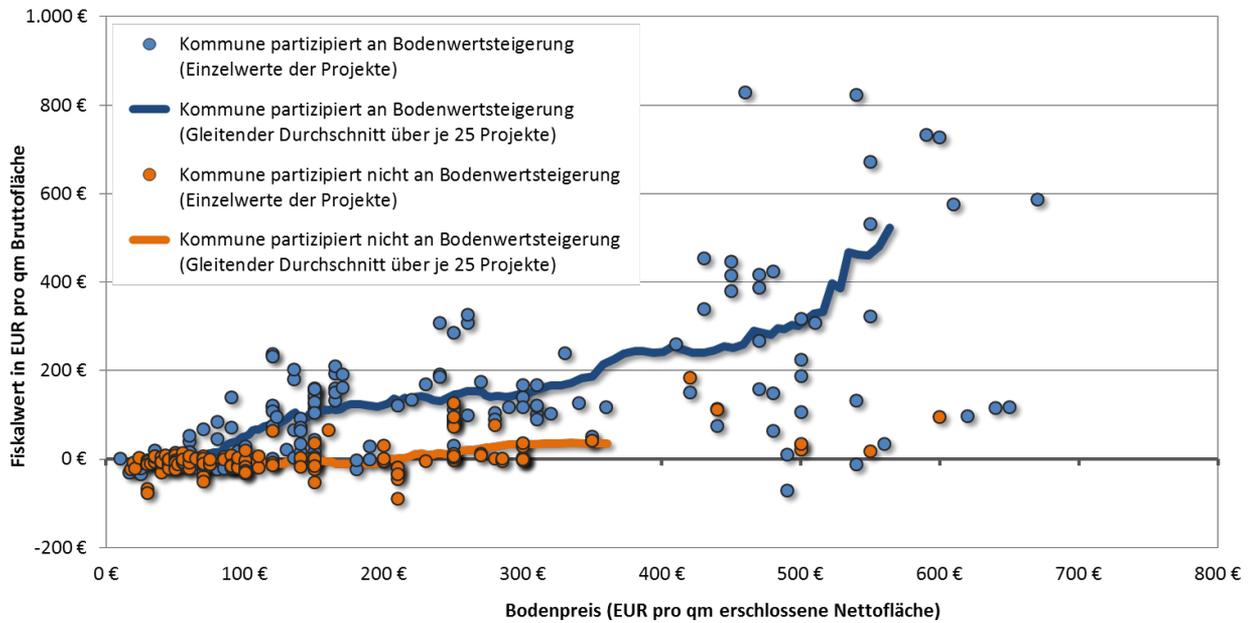
- ▶ das Bodenpreisniveau (das mit der Nutzungsdichte korreliert, vgl. Abbildung 11)
- ▶ das Entwicklungsmodell, d. h. die Rollenverteilung zwischen Gemeinde und einem möglichen Investor.

Entsprechend erklären sich zum Beispiel die hohen *Fiskalwerte* der (wenigen) Mischgebiete aus überdurchschnittlichen Bodenpreisen und Nutzungsdichten an den oft eher zentral gelegenen Standorten (vgl. auch mit Tabelle 7). Die empirische Abhängigkeit der *Fiskalwerte* vom Bodenpreisniveau zeigen Abbildung 15 für Wohngebiete und Abbildung 16 für Gewerbegebiete. In beiden Fällen erzielen Projekte auf teureren Flächen im Mittel einen höheren *Fiskalwert*. Gründe sind höhere Nutzungsdichten sowie Nutzungen mit höheren Steueraufkommen (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 7).

Deutliche Unterschiede zwischen Wohngebieten und Gewerbegebieten zeigen sich hingegen beim Einfluss des Entwicklungsmodells. Bei den Wohngebieten fallen die *Fiskalwerte* der Projekte, bei denen die Gemeinden an den Bodenwertsteigerungen partizipieren können (Modelle C und D mit eigenem Flächenanteil (vgl. Kapitel 6.3 zur Detailerläuterung der Entwicklungsmodelle A bis D.) signifikant höher aus als bei den Wohngebieten, bei denen die Kommunen an den Bodenwertsteigerungen nicht teilhaben (Modelle A, B und D ohne eigenen Flächenanteil). Bei letzteren liegen die *Fiskalwerte* auch bei hohen Bodenpreisen im Mittel in der Nähe der Nulllinie und sind in Einzelfällen auch negativ. Negative *Fiskalwerte* kommen bei niedrigen und mittleren Bodenpreisniveaus sogar relativ häufig vor. Dies gilt für Wohn- wie für Gewerbegebiete.

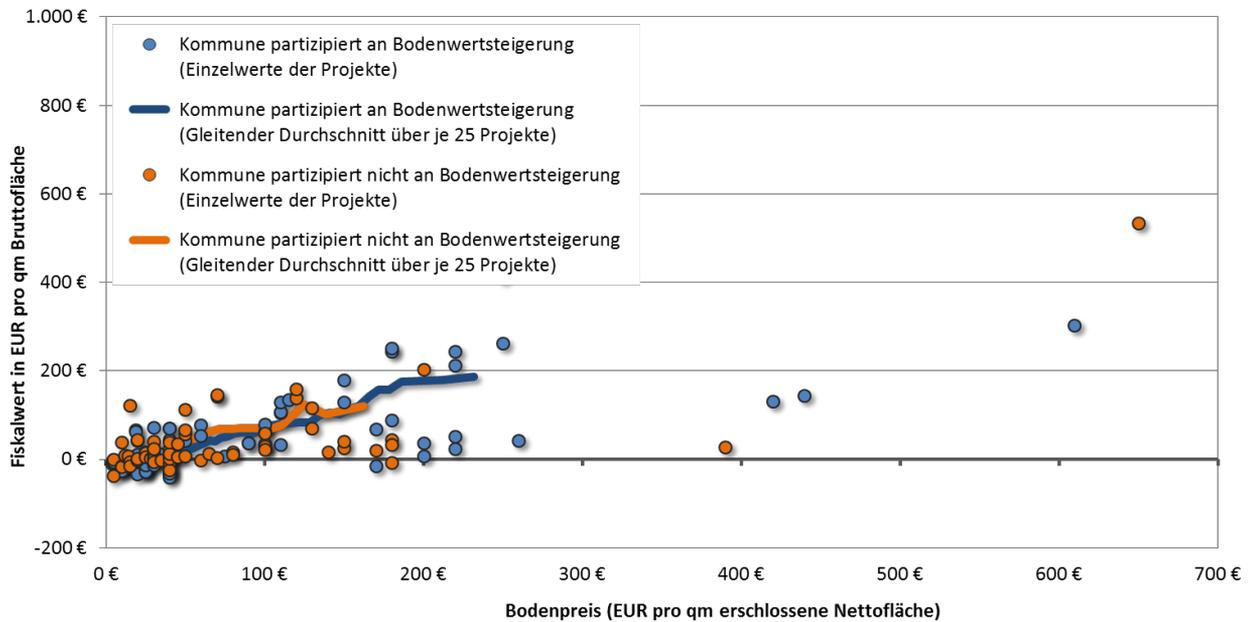
Ein ganz anderes Bild zeigt sich bei den Gewerbegebieten: Hier hat das gewählte Entwicklungsmodell (im statistischen Mittel) nur einen sehr untergeordneten Einfluss auf den *Fiskalwert* pro m² Bruttofläche. Dieser Unterschied erklärt sich, wenn man sich den Einfluss der einzelnen Wirkungszusammenhänge auf die *Fiskalwerte* anschaut. Wie Abbildung 17 veranschaulicht, entstammen die höchsten positiven Beiträge zum *Fiskalwert* dem Verkauf von erschlossenen Baugrundstücken. Erst an zweiter Stelle stehen Steuereinnahmen bzw. Einnahmen aus dem jeweiligen Kommunalen Finanzausgleich.

Abbildung 15: Zusammenhang zwischen Fiskalwert pro m² Bruttofläche, Bodenpreis und Entwicklungsmodell bei Wohngebieten

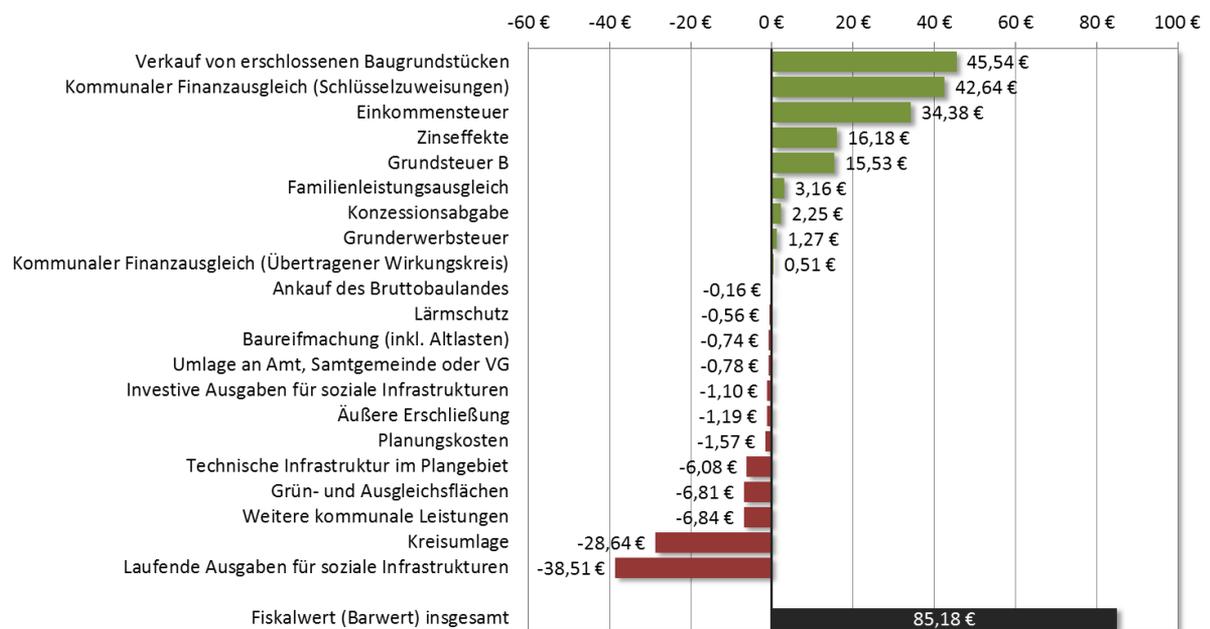


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 16: Zusammenhang zwischen Fiskalwert pro m² Bruttofläche, Bodenpreis und Entwicklungsmodell bei Gewerbegebieten



Quelle: Eigene Darstellung

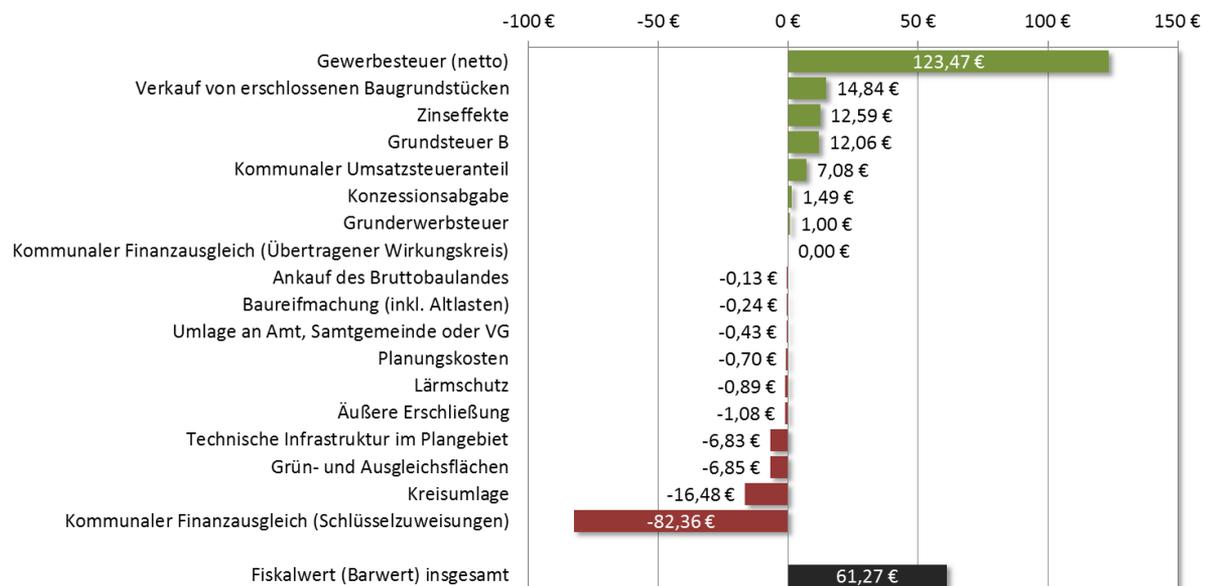
Abbildung 17: Wohngebiete: Beiträge zum Fiskalwert¹⁰

Quelle: Eigene Darstellung; Beiträge zum mittleren Fiskalwert pro m² Bruttofläche (Mittelwerte über alle Wohngebiete ohne Mischgebiete)

Im Vergleich dazu spielen die kommunalen Einnahmen aus den Grundstücksverkäufen bei den Gewerbegebieten (Abbildung 18) gegenüber den Steuereinnahmen nur eine deutlich untergeordnete Rolle. Die Höhe der Gewerbesteuererinnahmen steigt aufgrund höherer Nutzungsdichten (Abbildung 18) und steuerintensiverer Branchen auf teureren Flächen hingegen unabhängig vom Entwicklungsmodell an.

Die Abschätzung der Gewerbesteuer bei Gewerbegebieten ist prinzipiell mit höheren Unsicherheiten behaftet als z. B. die Abschätzung der Einkommensteuer bei Wohngebieten (Abbildung 17). Wie in Abbildung 18 gut erkennbar, wirken dieser prognostischen Unsicherheit jedoch mit dem kommunalen Finanzausgleich und der Kreisumlage gleich zwei Mechanismen innerhalb des kommunalen Finanzsystems entgegen. So führen höhere Gewerbesteuererinnahmen (netto, d. h. bereits abzüglich der Gewerbesteuerumlage) zu entsprechend niedrigeren Schlüsselzuweisungen sowie – sofern die Gemeinde kreisangehörig ist – zu höheren Umlagezahlungen an den jeweiligen Landkreis (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 7).

¹⁰ Die Summe der grün und rot dargestellten Einzelwerte entspricht nicht exakt dem schwarz eingefärbten Summenwert, weil punktuelle Vereinfachungen zur Darstellung der Einzelpositionen vorgenommen wurden.

Abbildung 18: Gewerbegebiete: Beiträge zum Fiskalwert¹¹

Quelle: Eigene Darstellung; Beiträge zum mittleren Fiskalwert pro m² Bruttofläche (Mittelwerte über alle Gewerbegebiete ohne Mischgebiete)

Insgesamt bemerkenswert ist der hohe Anteil an Entwicklungsflächen mit negativen *Fiskalwerten*. Von allen erhobenen 540 Baugebieten haben 352 einen positiven Fiskalwert, 187 einen negativen Fiskalwert und ein Baugebiet einen Fiskalwert von Null. Der Anteil an der überplanten Fläche liegt

- ▶ insgesamt bei (n = 540) bei 35 Prozent (35 % Anteil an Fläche),
- ▶ bei den Gewerbegebieten (n = 169) bei 31 Prozent (30 % Anteil an Fläche),
- ▶ bei den Wohngebieten (n = 335) bei 38 Prozent (41 % Anteil an Fläche)
- ▶ und bei den Mischgebieten (n = 36) bei 19 Prozent (44 % Anteil an Fläche).

Negative *Fiskalwerte* bedeuten, dass die betreffenden Kommunen unter den aktuellen Rahmenbedingungen und unabhängig von einem Flächenzertifikatehandel im Falle einer Realisierung der betreffenden Baugebiete innerhalb der 25 Jahre nach Entwicklungsbeginn mehr projektbedingte Mehrausgaben haben als sie durch projektbedingte Mehreinnahmen ausgleichen können.

6.5 Rückplanungs- und Rückbauf Flächen für Weiße Zertifikate

In einem Flächenhandelssystem sollen die Kommunen die Möglichkeit haben, *Weiße Zertifikate* generieren, wenn sie bestehende Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) in den Freiflächenbestand zurückführen. Die Generierung von Weißen Zertifikaten ist an die Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung eines Bebauungsplans oder städtebaulicher Satzungen nach den Vorschriften des BauGB gebunden. Im Ergebnis muss eine Fläche, die vor dem Planungsverfahren als SuV zu beurteilen war, nach Abschluss des Planungsverfahrens als Nicht-SuV, also landwirtschaftliche Fläche,

¹¹ Die Summe der grün und rot dargestellten Einzelwerte entspricht nicht exakt dem schwarz eingefärbten Summenwert, weil punktuelle Vereinfachungen zur Darstellung der Einzelpositionen vorgenommen wurden.

Waldfläche oder als Ausgleichs- bzw. Maßnahmenfläche zu beurteilen ist, deren erneute Überplanung eine Zertifikatpflicht auslösen würde (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 5). Die *Weißten Zertifikate* können die Kommunen entweder für Flächenausweisungen im Außenbereich einsetzen oder an der Flächenbörse verkaufen und damit Einnahmen für die Kommune erzielen. Eine Zweckbindung der Einnahmen ist nach dem Non-Affektationsprinzip nicht vorgesehen. Alle 87 Modellkommunen hatten auch die Möglichkeit innerhalb einer schriftlichen Befragung vom Dezember 2014 bis März 2015 Flächen anzugeben, die potenziell als Rückplanungs- und Rückbauflächen für die Generierung von Weißten Zertifikaten in Frage kommen. Ziel der *Weißten Zertifikate* ist es zum einen, Anreize für die Rückführung bestehender Baugebiete ohne Nachfrage und Entwicklungsgeschehen in den Freiflächenbestand zu schaffen und zum anderen, mit den potenziellen Einnahmenezusätzliche Impulse für das Flächenrecycling zu geben. Die Preisbildung beim Flächenhandel wird ausschlaggebend dafür sein, ob ein starker oder schwacher Anreiz für die Generierung von Weißten Zertifikaten entsteht. Da diese faktisch in vielen Fällen mit Rückbaumaßnahmen verknüpft sind, spielen die Kosten eine ausschlaggebende Rolle.

Tabelle 9: Eigenschaften der erfassten Weißte-Zertifikate-Flächen

		Gewerbegebiete	Wohngelbiete	Mischgebiete	Alle Gebiete
Anzahl Flächen		18	23	6	47
Bruttobauland	insgesamt (in ha)	175,5	90,7	15,2	281,4
	pro Gebiet (in ha)	9,7	3,9	2,5	6,0
Rückplanungsflächen		11	18	6	35
Rückbauflächen		7	6	0	13
Weißte Zertifikate	insgesamt	1.562	745	137	2.444
	Bis 2028	k.A.	k.A.	k.A.	224
Fiskalwert (Kosten)		9,74 Mio. €	6,69 Mio. €	0,06 Mio. €	16,22 Mio. €
Fiskalwert (Kosten) / Zertifikat		6.236 €	8.980 €	438 €	6.637 €

Quelle: Eigene Darstellung

Insgesamt wurden von 15 Kommunen 47 Weißte-Zertifikate-Flächen angegeben.¹² Mit 70 Prozent (33 von 47) befindet sich der überwiegende Teil dieser Flächen in den neuen Bundesländern. Die Flächen sind im Durchschnitt 6,0 Hektar groß, so dass insgesamt ein Rückplanungs- und Rückbaupotenzial in Höhe von 281,4 Hektar besteht. Hierdurch könnten die Kommunen theoretisch 2.444 *Weißte Zertifikate* generieren. Da die Gesamtmenge an Weißten Zertifikaten jedoch im Markt auf bundesweit drei Hektar pro Tag begrenzt ist (siehe Kapitel 2.5 und Flächenhandel-Informationspapier Nr. 5), ist über den Simulationszeitraum hinweg die Generierung von potenziell 224 Weißten Zertifikaten möglich. Für 13 der 47 Weißten-Zertifikate-Flächen müssen auch Rückbaumaßnahmen durchgeführt werden. Das entspricht bezogen auf die überplante Fläche 22 Prozent. Die restlichen

¹² Alflen, Barnstorf, Dessau-Roßlau, Eberswalde, Heilbad-Heiligenstadt, Hørselberg-Hainich, Stadt Hoya, Luckenwalde, Lutherstadt Wittenberg, Meerane, Neustrelitz, Oer-Erkenschwick, Rehburg-Loecum, Schkeuditz, Porta Westfalica

78 Prozent der Flächen können durch einen einfachen Planungsakt ohne Rückbaumaßnahmen und nennenswerte Kompensationszahlungen an Dritte wieder zu Nicht-SuV zurückgeführt werden. Wie Tabelle 9 zeigt, fallen für alle Weiße-Zertifikate-Flächen insgesamt Rückplanungs- und Rückbaukosten in Höhe von 16,22 Mio. Euro an. Da dies direkt anfallende Kosten sind, entsprechen diese – analog der Nomenklatur zu den erhobenen Baugebieten – dem *Fiskalwert*. Pro Zertifikat entspricht der *Fiskalwert* für alle Flächen im Durchschnitt 6.637 Euro, also 6,64 Euro pro Quadratmeter (16,22 Mio. geteilt durch 2.444 Zertifikate). Bezogen auf die 13 Flächen für die auch Rückmaßnahmen zu tätigen sind, entspricht dies 27,31 Euro pro Quadratmeter (16,03 Mio. geteilt durch 587 Zertifikate). Entsprechend dieser Werte können die Städte und Gemeinden im Vergleich mit dem Marktpreis auf der Flächenbörse entscheiden, ob sie eine Maßnahme zur Schaffung Weißer Zertifikate umsetzen oder auf sie verzichten.

7 Kontrolliertes Feldexperiment

Das *kontrollierte Feldexperiment* hatte ein dreidimensionales Untersuchungsdesign und beinhaltet drei komplementäre Bausteine, die es ermöglichten, die Ausgestaltung eines möglichen Flächenhandelssystems methodisch zu fundieren und die Robustheit der Ergebnisse einschätzen zu können:

- ▶ **Feldexperiment** mit Kommunalvertretern aus den Modellkommunen
- ▶ **Kontrollexperiment** mit Studierenden
- ▶ **Laborexperiment** mit Studierenden (siehe Kapitel 7.2)

Die Aufgabe des *Feld- und Kontrollexperiment*s bestand darin, die beiden wahrscheinlichsten Umsetzungsvarianten (so genannte Hauptvarianten) eines möglichen Flächenzertifikatehandels praxisnah zu erproben. Für das Feldexperiment wurden im Jahr 2015 zwei Handelstage organisiert an denen Kommunalvertreter aus allen Modellkommunen gleichzeitig teilnahmen. Auf Grundlage ihrer Planungen für den Zeitraum 2014 bis 2028 haben diese dann webbasiert an einem virtuellen Flächenhandel partizipiert und auf Basis ihrer Planungsdaten Baugebiete aktiviert bzw. entwickelt sowie Zertifikate kaufen und verkaufen können. Mit dem *Kontrollexperiment* wurden die an den Handelstagen durchgespielten Experimentalrunden mit Studierenden unter identischen Rahmenbedingungen jeweils einmal wiederholt und zudem zwei weitere Varianten getestet. Dies geschah mit einer für diesen Modellversuch entwickelten Handelsplattform im Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Daneben wurde ein *Laborexperiment* mit fünf Einzelexperimenten in der Georg-August-Universität Göttingen durchgeführt. Dieses diente dem Zweck, weitere Ausgestaltungsvarianten eines Flächenzertifikatesystems unter kontrollierten Laborbedingungen zu überprüfen. Durch die Kombination der drei verschiedenen Experimentalformen (Feld-, Kontroll-, und Laborexperiment) war es möglich, einen hohen Realitätsbezug herzustellen (externe Validität) und gleichzeitig einzelne Aspekte und Ausgestaltungsvarianten um mögliche Störfaktoren kontrolliert zu beantworten (interne Validität). Eine detaillierte Beschreibung des gesamten Versuchsaufbaus befindet sich im Flächenhandel-Informationspapier Nr. 6 (siehe auch Bizer et al. 2011, Henger 2013, UBA 2012).

7.1 Feld- und Kontrollexperimente

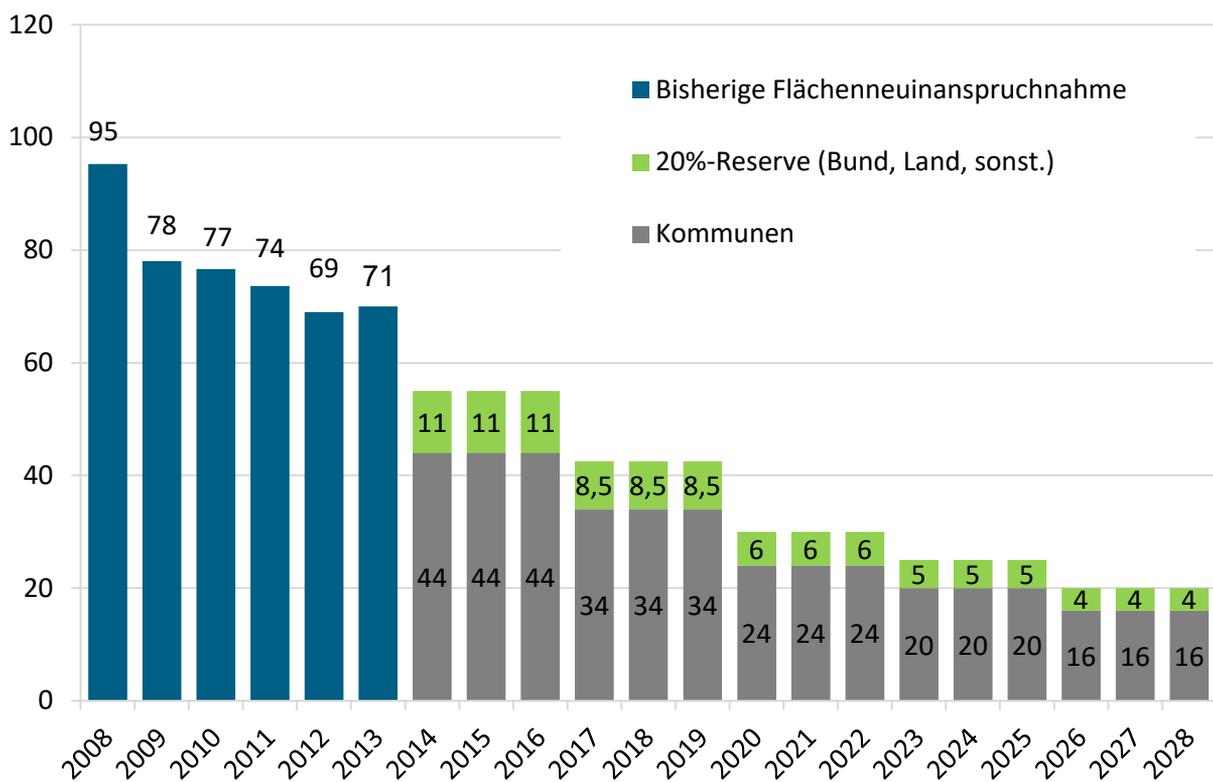
7.1.1 Rahmenbedingungen und Versuchsaufbau

7.1.1.1 Flächensparziele und Experimente

Das *Feld- und Kontrollexperiment* untersuchte die Leistungsfähigkeit eines möglichen Flächenzertifikatesystems. In allen simulierten Varianten betrug der Simulationszeitraum 15 Jahre. Alle Einzel-

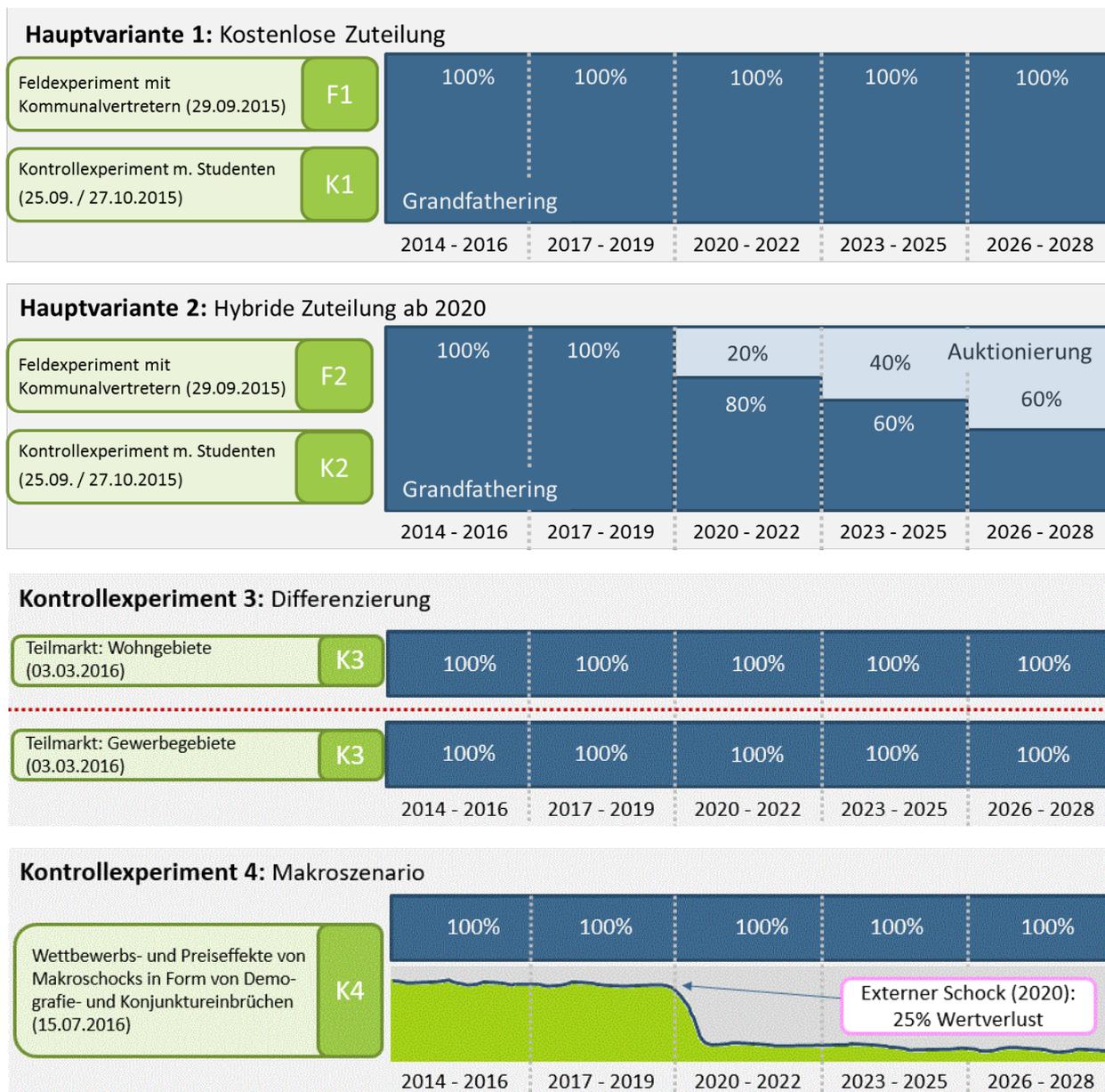
experimente waren so konzipiert, dass im Jahr 2020 das 30-ha-Ziel der Bundesregierung tatsächlich erreicht wird. So wurden in den Experimenten die Ziele für die bundesweite Flächeninanspruchnahme schrittweise von 55 Hektar pro Tag (in Phase I, 2014–2016), über 42,5 Hektar pro Tag (Phase II, 2017–2019), 30 Hektar pro Tag (Phase III, 2020–2022), 25 Hektar pro Tag (Phase IV, 2023–2025) auf 20 Hektar pro Tag (2026–2028) verringert. Im Mengengerüst des Planspiels wurden alle nicht von den Kommunen veranlassten Flächenentwicklungen (z. B. Fachplanungen) pauschal mit 20 Prozent der gesamten bundesweiten Flächensparziele berücksichtigt (Reserve für Bund, Länder, sonst.: siehe Abschnitt 7.1.9, Abbildung 19 und Flächenhandel-Informationspapier Nr. 2).

Abbildung 19: Schrittweiser Rückgang der Flächenneuinanspruchnahme bis zum Jahr 2020



Quelle: Eigene Darstellung; Anmerkung: Die Festlegung des Transformationspfades für Flächenneuinanspruchnahme innerhalb des Planspiels erfolgte im Jahr 2013. Angaben in ha pro Jahr.

Abbildung 20: Aufbau des Feld- und Kontrollexperimentes



Quelle: Eigene Darstellung; * Die Termine in Klammern geben den Tag der Durchführung der Experimente an.

Sowohl im *Feldexperiment* mit den Kommunen als auch im Kontrollexperiment mit Studierenden wurden zwei verschiedene Hauptvarianten getestet. Die beiden Varianten unterschieden sich hinsichtlich der Erstzuteilung der Zertifikate. In der sog. Hauptvariante 1 wurden jährlich alle Zertifikate kostenlos an die Modellkommunen ausgegeben (so genanntes Grandfathering). Abbildung 20 zeigt den Versuchsaufbau des *Feld- und Kontrollexperimentes*. Dort sind die beiden Experimente der Hauptvariante 1 mit F1 (Feldexperiment 1) und K1 (Kontrollexperiment 1) dargestellt.

In Hauptvariante 2 wurde die ebenfalls zunächst kostenlose Zuteilung ab dem Jahr 2020 teilweise durch Versteigerungen ersetzt. Hierfür wurden jährlich vor dem laufenden Handel einseitige verdeckte Einheitspreis-Auktionen durchgeführt, in denen der Bund Zertifikate an die Kommunen versteigerte. Dieses stufenweise Vorgehen wird auch beim Europäischen Emissionshandel vorgenommen und ermöglicht es dem Bund (und den Ländern) Einnahmen zu erzielen, die dann ggf. für die

Finanzierung von Fonds zur Stärkung der Innenentwicklung eingesetzt werden können (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 6, auch Bizer et al. 2011, UBA 2012). Die Auktionen begannen in Phase III (2020–2022). Zunächst wurden 20 Prozent vom Gesamtkontingent der Zertifikate meistbietend versteigert. In den folgenden Phasen wurde der Anteil Schritt für Schritt jeweils um 20 Prozentpunkte angehoben, so dass in Phase IV (2023–2025) 40 Prozent und schließlich in Phase V (2026–2028) 60 Prozent des Gesamtumfangs ausgegebener Zertifikate entgeltlich versteigert wurde. Beide Hauptvarianten wurden jeweils einmal mit den Modellkommunen (F2) und einmal mit Studierenden im Kontrollexperiment (K2) durchgespielt.

Neben den beiden Hauptvarianten wurden im Rahmen des Kontrollperiments zwei weitere Simulationen (hier synonym Experimente) mit Studierenden durchgeführt. In Kontrollexperiment 3 (K3 – „Differenzierung“) war die Neufestsetzung von Flächen nach Nutzungsarten sachlich differenziert. Hierdurch ist es im Rahmen des Handelssystems möglich, bestimmte planerische Zielvorgaben mit einer Kontingentierung nach Nutzungsarten zu unterstützen (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 6). Da die Bodenmärkte sich hauptsächlich in einen Wohnungs- und Gewerbeflächenmarkt unterteilen lassen, wurde im Rahmen des Feldexperiments eine Segmentierung in zwei Teilmärkte untersucht und dafür ein Markt für Wohn- und Mischgebiete (W/M) und ein Markt für Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen (G/S) etabliert. Hierdurch ließen sich gezielt einzelne Vorgaben aus der Raumordnung wie Wohnungsversorgung und Gewerbeentwicklung adressieren. Auch wenn eine Implementierung und Abgrenzung im Detail schwierig ist und eine Schaffung mehrerer Teilmärkte die Transaktionskosten (z.B. Bearbeitungszeit der Kommunen) erhöht, lassen sich hierdurch mögliche unerwünschte Fehlentwicklungen vermeiden, die aus der Konkurrenz von Wohn- und Gewerbeflächen resultiert. So ist es in einem gemeinsamen Markt beispielsweise vorstellbar, dass neue Gewerbeflächen speziell in niedrigpreisigen ländlichen Gebieten kaum noch ausgewiesen werden, da dort nur eine geringe Zahlungsbereitschaft von Seiten der Kommunen und Unternehmen besteht.

In Kontrollexperiment 4 (K4 – „Makroszenario“) wurde untersucht, wie sich plötzliche Veränderungen der (makro-)ökonomischen Rahmenbedingungen auf die Nachfrage nach Zertifikaten und damit auf die Preissetzung auswirken. Zu solchen exogenen Schocks zählen auf globaler Ebene neben Wirtschaftskrisen militärische Konflikte oder Naturkatastrophen oder auf regionaler Ebene die plötzliche Abwanderung eines bedeutenden Arbeitgebers. Im Zuge von konjunkturellen Entwicklungen sind die Bautätigkeit und die Nachfrage nach Gewerbeflächen generell sehr starken Schwankungen ausgesetzt. Im Vergleich zu einer preisstuernden Alternative wie etwa einer Baulandausweisungsumlage (Krumm 2003) oder starren Mengenvorgaben ohne Handelsmöglichkeit (vgl. Dosch / Einig 2005) bietet der Flächenhandel den Kommunen die Möglichkeit, schnell und flexibel auf sich ändernde Rahmenbedingungen zu reagieren. Bei der Baulandausweisungsumlage müssten Städte und Gemeinden einen am Flächenumfang der neuen Baugebiete bemessenen Umlagebetrag an den Bund bzw. das jeweilige Bundesland abführen. Das Konzept gehört somit zu den umweltökonomischen Preissteuerungsinstrumenten, während Flächenzertifikate die Mengensteuerung zur Erreichung einer verringerten Flächenneuinanspruchnahme darstellen. Der Vorteil des Zertifikatehandels gegenüber einer Preissteuerung ist, dass die flächenpolitischen Ziele treffsicher erreicht werden und dass die Kommunen – bei vollständig kostenloser Zuteilung der Zertifikate – einen bestimmten Umfang an Neuausweisung ohne Belastung vornehmen können. Der Vorteil des Zertifikatehandels gegenüber starren Mengenvorgaben ist, dass Kommunen weiterhin darüber entscheiden können, wie viel neue Flächen sie ausweisen wollen, da sie auf dem Flächenmarkt Zertifikate kaufen oder verkaufen können. Bei starken Nachfragerückgängen besteht jedoch die Gefahr eines starken Preisverfalls, der die Vermeidungskosten für die Neuausweisung von Flächen so weit reduziert, dass das Handelssystem seine Lenkungsfunktion nicht mehr erfüllen kann. Um einen

möglichen Konjunkturreinbruch abzubilden, wurde hierfür ab dem Jahr 2020 ein Wertverlust der Baugebiete um 25 Prozent simuliert. Untersucht wurde im Rahmen dieser Simulation, wie flexibel und wie schnell das Handelssystem bei Makroschocks reagiert und wie robust das Handelssystem unter Unsicherheit ist. Des Weiteren wurde untersucht, ob es zu Härtefällen kommt, um entsprechend Kriterien für die Zuerkennung von Sonderbedarfen formulieren zu können (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 6).

7.1.1.2 Eigenschaften der Teilnehmenden

Die 87 Modellkommunen wurden durch so genannte „Handelsvertretende“ (hier synonym Kommunalvertretende) repräsentiert. Diese vertraten in sieben Fällen (fünf Gemeindeverbände und zwei Entwicklungsagenturen, siehe Kapitel 4) mehrere Gemeinden, so dass letztendlich 38 zusammengefasste Kommunen an den Simulationen teilnahmen.¹³ In den meisten Fällen waren die Handelsvertretenden Planungsamtsleiter*innen oder Stadtentwickler*innen ihrer Kommune. Jeweils eine Kommune wurde von ihrem Kämmerer bzw. ihrem Bürgermeister repräsentiert. Drei Kommunen wurden beim Handelstag nicht von einer sondern von mehreren Personen vertreten, dabei in zwei Fällen von Personen aus dem Planungsamt zusammen mit dem Bürgermeister und einmal von Personen aus dem Planungsamt und der Kämmerei. Die beiden Simulationen wurden mit jeweils 38 Studierenden unter den gleichen Rahmenbedingungen wiederholt. Zudem wurden zwei zusätzliche Simulationen durchgeführt, so dass insgesamt 4 x 38 bzw. 152 Studierende beteiligt waren. Gut die Hälfte der Studierenden war in einem wirtschaftswissenschaftlichen Studiengang eingeschrieben, der Rest in sonstigen Fächern. Nachfolgend werden unter Teilnehmenden sowohl die Handelsvertretenden der Kommunen als auch die Studierenden verstanden. Wenn die Handelsvertretenden oder die Studierenden gemeint sind, werden diese explizit genannt.

7.1.1.3 Aufgabe der Teilnehmenden

Die Aufgabe der Teilnehmenden bestand darin, Baugebiete für die Umsetzung im Rahmen der Bauleitplanung auszuwählen und diese anschließend mit der erforderlichen Menge an Zertifikaten zu hinterlegen. Die erhobenen städtebaulichen Entwicklungsvorhaben, d. h. Baugebiete im Innen- und Außenbereich fungierten somit beim Handel als „Verhandlungsmasse“ für die Teilnehmenden, da sie auf dieser Datengrundlage entschieden haben, mit welchen Preisen und Mengen sie auf dem Markt als Käufer oder Verkäufer auftreten. Wenn die Kommunen mehr Zertifikate benötigten als ihnen zugeteilt wurden, entstand ein Handlungs- und Entscheidungsdruck, entweder i) über das Handelssystem zusätzliche Zertifikate zu erwerben, oder ii) das Planungsvorhaben zeitlich zu verschieben oder gänzlich aufzugeben und Alternativen im Innenentwicklungsbereich zu berücksichtigen. Zudem bestand die Möglichkeit, bestehende Siedlungs- und Verkehrsflächen, die nicht benötigt werden „rückzuplanen“, um *Weißze Zertifikate* zu generieren. Aus Sicht der Teilnehmenden stellte sich schlussendlich auch die Frage nach der Verwendung überschüssiger Zertifikate, die entweder angespart oder verkauft werden konnten. Hieraus resultierte das Angebot an Zertifikaten auf dem Markt.

¹³ Am Handelstag am 29.09.2015 fielen krankheitsbedingt und aufgrund personeller Engpässe trotz langfristiger Planung vier Kommunen (Göllheim, Stein, Usingen, Wittenberg) aus, so dass nur 34 zusammengefasste Kommunen an den Simulationen teilnehmen konnten, die insgesamt 82 Modellkommunen repräsentierten.

7.1.1.4 Motivation der Teilnehmenden und monetäre Anreize für Studierende

Bei dem Feldexperiment mit den Kommunalvertretern wurden keine monetären Anreize gewährt. Die Teilnehmenden waren dementsprechend alleine intrinsisch motiviert und sollten stellvertretend für ihre Kommune in den einzelnen Handelsrunden möglichst realistisch agieren. Auch wurden sie darauf hingewiesen, dass die erhobenen Baugebiete als gegeben anzunehmen sind und dass die Ergebnisse der fiskalischen Wirkungsanalyse für die einzelnen Planungen als wichtige Orientierungsgröße dienen können. Im Kontrollexperiment mit den Studierenden wurde dagegen eine erfolgsabhängige Bezahlung auf Basis der *Fiskalwerte* der Baugebiete und der Ein- und Ausgaben für Zertifikate gewählt, um sie für die Experimente auch im Sinne ihrer Aufgaben zu motivieren.¹⁴ Dieser Ansatz wurde bereits bei einem der Vorgängerprojekte erfolgreich angewandt (Henger 2011). Sowohl für die Kommunalvertreter als auch die Studierenden wurden die Ergebnisse der Experimente aber nach den Fiskalwerten beurteilt. Kaufte beispielsweise ein Teilnehmender ein Zertifikat, dann konnte dieser jenes für ein Baugebiet im Außenbereich mit einem im vorherigen Kapitel beschriebenen *Fiskalwert* „einlösen“. Der Gewinn des Käufers entsprach der Differenz aus diesem Einlösewert und dem Preis der für das Zertifikat gezahlt wurde. Analog bestimmte sich der Gewinn des Verkäufers aus den Verkaufseinnahmen und seinen Opportunitätskosten, die aus der Nicht-Aktivierung eines Baugebietes resultieren. Alle Teilnehmenden erhielten schriftliche (siehe Anhang III und IV) und mündliche Instruktionen und konnten sich in einer Proberunde zu Beginn des Handelstages mit der Handelsumgebung vertraut machen. Allen Studierenden war bewusst, dass sie im Experiment eine Stadt oder Gemeinde repräsentieren, die in einem Zertifikatesystem agiert.

7.1.1.5 Aufbau Handelsplattform und Informationen der Teilnehmenden

In Vorbereitung auf die Handelstage wurden für alle teilnehmenden Modellkommunen zahlreiche Daten erhoben und ausgewertet (siehe Kapitel 5 und Kapitel 6). Damit die Teilnehmenden während der Handelssimulation auf eine möglichst fundierte Entscheidungsgrundlage zurückgreifen konnten, wurden diese Daten in enger Ab- und Rücksprache mit den Modellkommunen anschaulich für die Handelsplattform aufbereitet. Die Erhebung erfolgte in einem ausreichend langen Zeitraum von September 2014 bis März 2015.¹⁵ Alle Modellkommunen hatten im Vorfeld der Handelstage die Möglichkeit, die erhobenen Daten ihrer Kommune zu überprüfen und gegebenenfalls Änderungswünsche zu äußern. Die 15 Kommunen der *kommunalen Fallstudien* hatten zudem ihre Strategien in Workshops im ersten Halbjahr 2014 verschiedenen Vertretergruppen aus ihrer Kommune und dem Gutachterteam vorgestellt (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8).

Allen Teilnehmenden lagen auf der Handelsplattform eine Vielzahl von Informationen vor, um eine möglichst fundierte Entscheidung zum Kauf oder Verkauf von Zertifikaten und zur Siedlungsentwicklung ihrer Baugebiete für eine Modellkommune treffen zu können. Zentral für die Handelsentscheidungen der Teilnehmenden waren Informationen über die Innenentwicklungspotenziale, die geplanten Baugebiete im Innen- und Außenbereich, sowie die Rückplanungs- und Rückbauflächen für *Weißer Zertifikate*, jeweils mit *Fiskalwerten* hinterlegt (siehe Kapitel 6.4). Die Innenentwicklungspotenziale lagen den Teilnehmenden in Form von Wohneinheiten und Arbeitsplätzen in aggregier-

¹⁴ Einschließlich der einführenden Instruktionen und der durchgeführten Proberunde dauerte eine Simulation zwei Stunden, in denen die Studierenden im Durchschnitt mit 20,57 Euro entlohnt wurden (siehe Anhang III).

¹⁵ Mit den 15 Fallstudienkommunen wurden bereits ab März 2014 in enger Abstimmung mit dem Projektteam die Entwicklungsflächen erhoben und auf den Fallstudienworkshops diskutiert (Siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8).

ter Form vor (Kapitel 6.1 und Flächenhandel-Informationspapier Nr. 4). Zudem konnten die *Planungsziele* der Kommunen (vgl. Anhang III) mit den in der Erhebungsplattform selbst eingeschätzten mobilisierbaren Innenentwicklungspotenzialen an Wohneinheiten und Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2028 verglichen werden (siehe Kapitel 6.1.4). So konnten die Teilnehmenden immer sehen, wie viele sie durch Innenentwicklungspotenziale auffangen konnten, wenn sie von ihren ursprünglich geplanten Baugebieten (Kapitel 6.4.4) welche aufgeben oder verschieben.

Die detailliertesten Angaben erhielten alle Teilnehmenden über die erhobenen städtebaulichen Entwicklungsvorhaben (zertifikatfreie Baugebiete, zertifikatpflichtige Baugebiete sowie Rückplanungsgebiete). Im Mittelpunkt der Entscheidungsabwägung standen hierbei die *Fiskalwerte* (absolut in Euro und in Euro pro Zertifikat). Zudem lagen den Teilnehmenden für jedes Baugebiet die Größe, die Anzahl an Wohneinheiten und Arbeitsplätzen, sowie der frühestmögliche Erschließungsbeginn vor, ab dem ein Baugebiet aktiviert werden konnte. Außerdem konnten die Teilnehmenden einsehen, wie viele Zertifikate einzureichen bzw. zu generieren (bei Weißen Zertifikaten) sind und wie hoch der *Fiskalwert* für ein Baugebiet ist (Kapitel 6.4).

Abbildung 21: Aufbau der Handelsplattform

Planspiel Flächenhandel
Home

[Hilfe](#)
[Kontakt](#)
[Impressum](#)
[Logout](#)
[Simulation](#)
[Users](#)
[Messages](#)

Aktuelle Phase	Nächste Phase	Jahr	Verbleibend
Handel	Planung	2015	2:05

Sie haben 144000 Zertifikate durch die kostenfreie Erstzuteilung in diesem Jahr erhalten.

Zeit
Gespielt
Ausstehend

Jan. 2014	Apr.	Juli	Okt.	Jan. 2015	Apr.	Juli	Okt.	Jan. 2016	Apr.	Juli	Okt.	Jan. 2017
-----------	------	------	------	-----------	------	------	------	-----------	------	------	------	-----------

Ihre Order wurde angenommen.

Gebote abgeben - Handelsphase

Preis in € pro Zertifikate *

Menge *

Kauf/Verkauf * Handelsrichtung wählen

Gesamtpreis: 0 €

Eigene Bestände

Meine Planungsziele

	Ist	Geplant	Ihr Ziel bis 2028
WE:	0	+0	240
AP:	15	+0	145

Mein Konto

	Bestand (verfügbar)	Geplant
Zertifikate:	288000	+0
Geld:	3.749.000 €	+0 €

Entwicklung

In der aktuellen Phase sind hier nur Berechnungen möglich.
Neue Entwicklungen können erst in der nächsten Planungsphase in Auftrag gegeben werden.

Beginn	Name	Typ	WE	AP	Dauer [a]	BBL [ha]	Fiskalwert [€]	Fiskalwert [€/Zert.]	Zertifikate	Entwicklung
2015	Poststrasse	M	20	20	3	4,0	3.780.000	94.500	40	<input type="checkbox"/>
2015	Schillerstrasse	W	30	0	3	6,0	3.780.000	63.000	60	<input type="checkbox"/>
2015	Goethestrasse	W	40	0	2	8,0	3.780.000	47.250	80	<input type="checkbox"/>
Gesamtbedarf bis 2015 / abzüglich der noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen:										180 / 180
2016	Rathausplatz	M	50	50	5	10,0	3.780.000	37.800	100	<input type="checkbox"/>
2016	Schlossallee	W	100	0	1	14,0	3.780.000	27.000	140	<input type="checkbox"/>
2016	Bahnhofstrasse	G	0	60	4	12,0	3.780.000	31.500	120	<input type="checkbox"/>
Gesamtbedarf bis 2016 / abzüglich der noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen:										540 / 0
2014	Tümstrasse	G	0	15	2	3,0	3.780.000	-	0	Bereits entwickelt

Gesamtkosten: 0 Zertifikate
Gesamterlös: 0 €.

Rückplanung

In der aktuellen Phase sind hier nur Berechnungen möglich.
Neue Rückplanungen können erst in der nächsten Planungsphase in Auftrag gegeben werden.

Beginn	Name	BBL [ha]	Kosten [€]	Kosten [€/Zert.]	(Weiße) Zertifikate	Rückplanung
2014	Wasserwerk	5,0	3.000.000	750.000	4	<input type="checkbox"/>
2014	Wasserwerk2	5,0	3.000.000	600.000	5	<input type="checkbox"/>
2014	Wasserwerk3	5,0	3.000.000	375.000	8	<input type="checkbox"/>
2014	Wasserwerk4	5,0	3.000.000	300.000	10	<input type="checkbox"/>
2014	Wasserwerk5	5,0	3.000.000	250.000	12	<input type="checkbox"/>

Gesamterlös: 0 Zertifikate
Gesamtkosten: 0 €.

Mitteilungen

Markt

Aktuelle Gebote

Kauf		Verkauf	
Preis	Menge	Preis	Menge
1.200 €	5	2.000 €	95
1.000 €	15	6.000 €	
		50.000 €	

Meine Gebote - Handelsphase

Preis	Menge (verfügbar)	Typ	Löschen
1.000 €	15	KAUF	<input type="button" value="x"/>
1.200 €	5	KAUF	<input type="button" value="x"/>
6.000 €	5	VERKAUF	<input type="button" value="x"/>

Preischart (in Preis [€] / Zertifikat)

Auktion

Meine Gebote - Auktionsphase

Preis	Menge	Löschen
		<input type="button" value="x"/>

Quelle: Eigene Darstellung

Erläuterung zur Abbildung:

1. Kopfzeile: Übersicht über den Verlauf der Simulation
2. Handelsmaske zur Eingabe der Gebote für Zertifikate
3. Entwicklung: Darstellung der Baugebiete
4. Rückplanung: Darstellung der Rückplanungs-Gebiete für Weiße Zertifikate
5. Mitteilungen über die Simulation
6. Planungsziele und aktueller Stand der Kommune (Wohneinheiten und Arbeitsplätze)
7. Konto über aktuellen Zertifikat- und Geldbestände
8. Orderbuch: Offenen Gebote in der Handelsphase
9. Auflistung der eigenen Gebote
10. Preischart
11. Auflistung der eigenen Gebote in der Auktionsphase

Wie in Abbildung 21 zu sehen ist, waren für die Teilnehmenden auf der Oberfläche zudem stets der *Kontostand* (in Euro und Zertifikaten) sowie die *Planungsziele* (entspricht der Summe aller geplanten Baugebiete) im übersichtlichen Soll-Ist Vergleich in Wohneinheiten und Arbeitsplätzen sichtbar. Über eine Informationsleiste wurden die Teilnehmenden zudem jedes Jahr über den Umfang der kostenlosen Erstzuteilungsmenge und den von der Kommunalaufsicht maximal akzeptierten Ausgaben pro Jahr (siehe Fiskalische Beschränkungen unten) informiert. Die Daten der Kommunen waren nur den Vertretern der Kommunen bekannt und nicht von anderen Personen (z. B. aus anderen Modellkommunen) einsehbar.

Zur Vorbereitung erhielten die Kommunalvertreter eine Woche vor den Handelstagen die wichtigsten Informationen per Email zugesandt (siehe Anhang III). Dort angehängt befand sich auch eine 2-seitige Anleitung mit den wichtigsten Funktionen der Handelsplattform. Am Handelstag konnten sich die Kommunalvertreter jeweils vor den einzelnen Experimenten ein Video anschauen, das ihnen die einzelnen Schritte und die Aufgaben im Handel erklärte (Erklärungstexte und Bebilderung siehe Anhang III). Vor der 1. Simulation durchliefen die Kommunalvertreter auch eine Probe-runde in der sie alle Funktionen testen konnten. Im Kontrollexperiment waren die Informationen knapper gehalten, um die Rahmenbedingungen besser kontrollieren zu können. Alle Studierenden erhielten vorab die im Anhang IV zu findenden Informationen über ihre Aufgaben im Experiment und durchliefen eine Proberunde.

Das KIT hat die Handelsplattform für die reibungslose Durchführung der dezentralen Simulationen über das Internet entwickelt. Aufgrund der deutlich höheren Anforderungen an die Systemtechnik bei einem realen Handel hinsichtlich der Transaktions- und Systemsicherheit, Stabilität und Geschwindigkeit (UBA 2012: S. 58/59), ist mit der entwickelten Plattform kein Einstieg zur Umsetzung eines realen Handels möglich. Hierfür müsste eine neue Plattform entwickelt werden, die sich beispielsweise an der Plattform des Europäischen Emissionshandels – EU ETS – anlehnt.

7.1.1.6 Organisation des kontinuierlichen Handels (Hauptvariante 1)

In einem Experiment durchliefen alle Teilnehmenden 15 Jahre (2014–2028) und innerhalb der einzelnen Jahre mehrere Spielstufen (siehe Abbildung 22). Nach der kostenlosen Erstzuteilung der Zertifikate (*Zuteilungsphase*) konnten die Teilnehmenden in der *Handelsphase* kontinuierlich innerhalb von drei Minuten Zertifikate kaufen und verkaufen. Der Handel wurde durch eine kontinuierliche Mehrgüterdoppelauktion („Continuous Multi-Unit Double Auction“) organisiert, in der die Teilnehmenden stets Preis-Mengen-Gebote zum Kauf oder Verkauf von Zertifikaten aufgeben konnten. Alle Preis-Mengen-Gebote wurden anonym nach Preisen im Orderbuch geordnet (maximal fünf Gebote pro Kauf- und Verkaufsseite waren sichtbar) und waren für alle Teilnehmenden ersichtlich. Die Gebote konnten zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb der Handelsphase von allen anderen

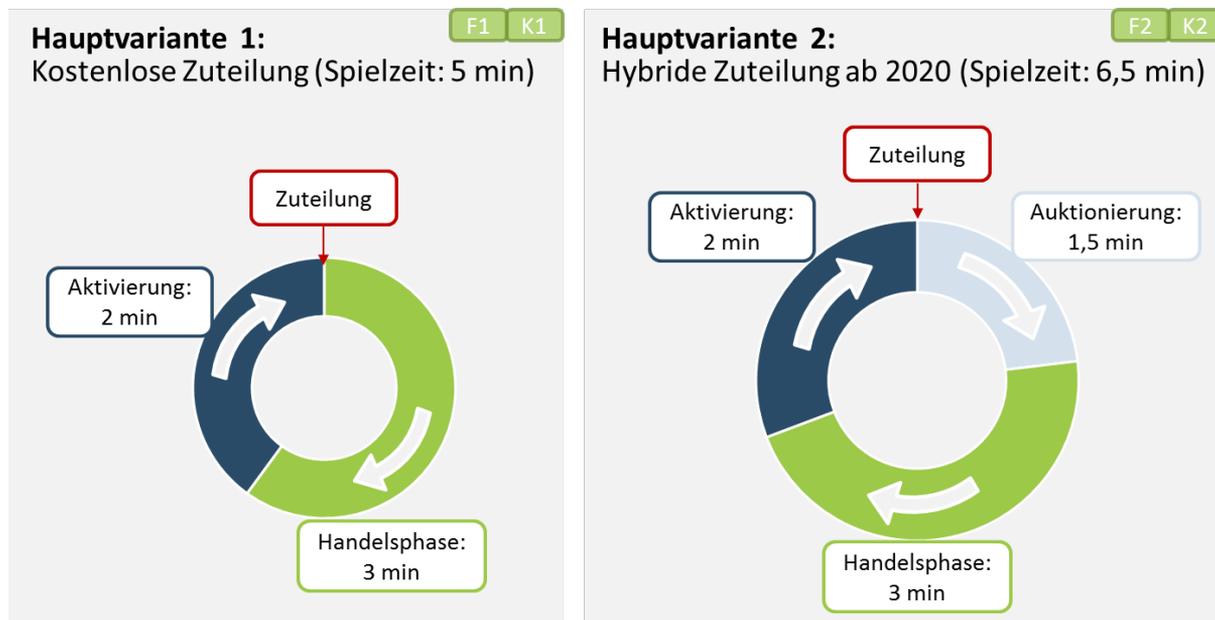
Teilnehmenden bis zur maximal angebotenen Menge akzeptiert werden. Alle nicht angenommenen Gebote wurden in das nächste Jahr übertragen. Neben den platzierten Geboten im Orderbuch war auch der aktuelle Marktpreis eine für alle einsehbare Information. In der nächsten Spielstufe, der sogenannten *Aktivierungsphase*, konnten die Baugebiete aktiviert bzw. entwickelt werden. Diese Phase war erforderlich, da beim Flächenzertifikatehandel die Zertifikate nicht an einzelne Planungsvorhaben gebunden sind. Das heißt, dass eine Kommune frei mit Zertifikaten handeln kann und zum Beispiel nicht angeben muss, für welche Baugebiete sie erworbene Zertifikate einsetzen möchte.

Durch die Aktivierung wurde ein auch ohne Handel fest geplantes Baugebiet (siehe Bestandsaufnahme in Kapitel 6) auch im Rahmen des jeweiligen Settings eines Experiments mit Handel fiktiv entwickelt. Überstiegen die für die Baugebiete notwendigen Zertifikate den aktuellen Bestand, konnten die Baugebiete nicht realisiert werden. Ungebrauchte Zertifikate verfielen dagegen nicht. Sie wurden auf das Rechkonto der nächsten Periode überschrieben und konnten zu einem späteren Zeitpunkt ohne Einschränkung verwendet werden („Unlimited Banking“).

7.1.1.7 Organisation der Auktionen (Hauptvariante 2 ab 2020)

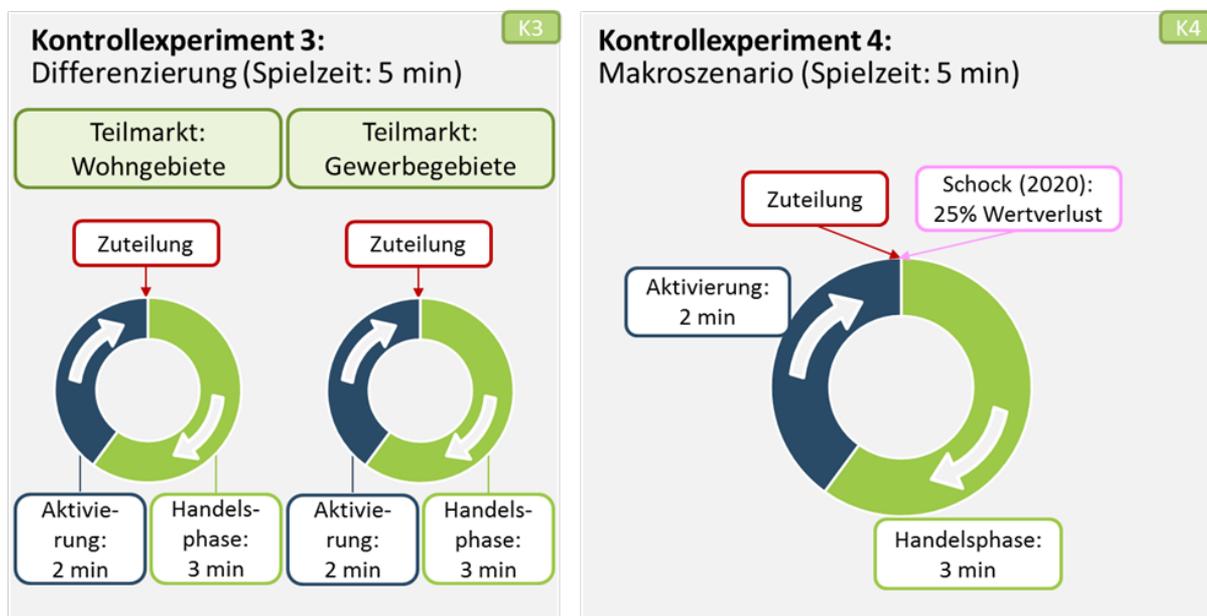
Als Auktionsverfahren wurde jeweils eine verdeckte Einheitspreisauktion („Uniform-Sealed-Bid-Auction“) herangezogen, wie sie auch beim Europäischen Emissionshandel Anwendung findet. Bei dieser Auktionsform zahlen alle Bieter für jedes erworbene Zertifikat einen einheitlichen Preis. Die Bieter geben verdeckte Preis-Mengen-Gebote ab. Alle Gebote werden nach dem Preis geordnet und von oben nach unten bedient. Das heißt, die höchsten Gebote erhalten die gesamte Anzahl ihrer gewünschten Gebote zu einem einheitlichen Preis. Das letzte bediente Gebot erhält die noch verfügbare Menge an Zertifikaten und legt den Einheitspreis fest. Die Einheitspreisauktionen wurden ab dem Jahr 2020 in Hauptvariante 2 jedes Jahr in der so genannten *Auktionsphase* direkt nach der kostenlosen Zuteilung und vor der *Handelsphase* durchgeführt (Abbildung 22). Die *Auktionsphase* bestand aus zwei Unterstufen. In der ersten Stufe konnten alle Teilnehmenden Preis-Mengen-Gebote jeweils binnen 1,5 Minuten abgeben. Dabei waren sie über die Anzahl der zu versteigernden Zertifikate und den aktuellen Bestand ihrer Zertifikate informiert. In der zweiten Stufe wurden die Teilnehmenden darüber unterrichtet, ob und wie viele Zertifikate sie bei der Versteigerung zu welchem Preis erhielten. Die Ergebnisse der Auktion wurden automatisch auf die entsprechenden Konten übertragen.

Abbildung 22: Spielstufen der Hauptvarianten 1 und 2



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 23: Spielstufen der Kontrollexperimente 3 und 4



Quelle: Eigene Darstellung

7.1.1.8 Organisation der Kontrollexperimente 3 und 4

In den Kontrollexperimenten 3 und 4 war der Ablauf hinsichtlich der Spielzeit und der Spielstufen identisch mit der Hauptvariante 1 (siehe Abbildung 23). Die Zertifikate wurden vollständig kostenlos zugeteilt (siehe Abschnitt 7.1.3) und es fanden keine Auktionen statt. Im Kontrollexperiment 3 wurden zwei parallele Märkte geschaffen – einen für Wohn- und Mischgebiete und einen Markt für

Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen. Die Studierenden agierten demnach auf zwei parallelen Märkten gleichzeitig und durchliefen alle Spielstufen parallel.

7.1.1.9 Fiskalische Beschränkungen

Der Kontostand der Teilnehmenden setzte sich aus der Summe der *Fiskalwerte* aller aktivierten Baugebiete sowie der Einnahmen und Ausgaben aus dem Handel zusammen. Um auch in den Feldexperimenten mit den Kommunen die finanziellen Restriktionen abzubilden, denen die Städte und Gemeinden in der Realität ausgesetzt sind, konnten die Teilnehmenden ihren Kontostand während der Simulationen nicht unbeschränkt überziehen.¹⁶ Sowohl im Feld- als auch in den Kontroll-experimenten wurde eine jährliche Beschränkung gesetzt, die 25 Prozent des jährlichen Haushalts einer Modellkommune entsprach. Überschritt ein Teilnehmender dieses Limit durch eine Aktion, dann erhielt er folgenden Hinweis: „Die Kommunalaufsicht hat Ihre Aktion geprüft und lässt sie nicht zu, da hierfür eine unverhältnismäßig hohe Kreditaufnahme erforderlich wäre!“. In diesem Fall wurde die Durchführung der Aktion untersagt. Bereits ab einer Überschreitung von 10 Prozent des Haushalts erhielten die Teilnehmenden den Hinweis: „Die Kämmerei warnt: „Durch diese Aktion belasten Sie Ihren Kommunalhaushalt sehr stark und müssen Kredite aufnehmen oder Gelder aus anderen Haushaltsposten streichen!“. In diesem Fall konnte die Aktion nur durch eine erneute Bestätigung durchgeführt werden.

7.1.2 Charakteristika der Felddaten

Planungsumfang

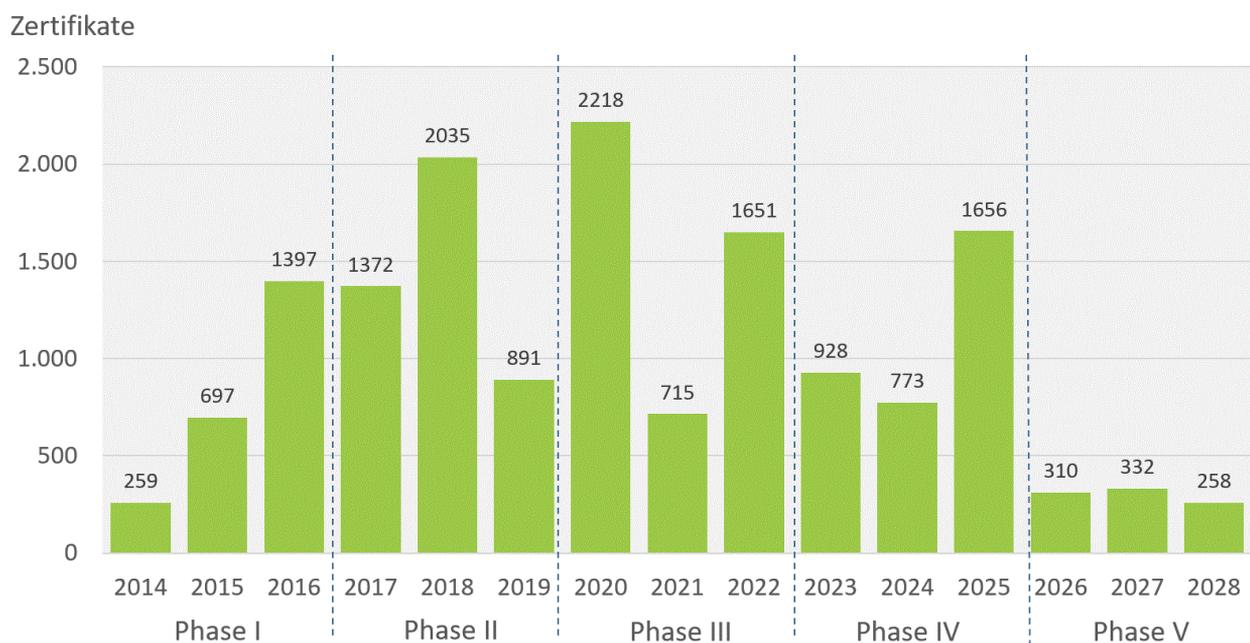
Alle 87 Modellkommunen wurden über die Erhebungsplattform gefragt, in welchem Umfang sie in den nächsten 15 Jahren (2014 bis 2028) neue Entwicklungen im Innen- und Außenbereich auf Flächen planen, die größer als 2.000 Quadratmetern sind. Entwicklungen auf kleineren Flächen blieben unberücksichtigt. Hierbei wurde großer Wert darauf gelegt, dass die Vertreter der Kommunen möglichst realistische Angaben über diesen ungewöhnlich langen Planungshorizont abgaben (siehe Kapitel 6). Die Erhebungsplattform sah mehrere Plausibilitätsprüfungen vor, um den Kommunen ggf. konkret (Warn-)Hinweise über den Umfang der Planungen und die wichtigsten Angaben zu den einzelnen Baugebieten zu geben. Zum Beispiel mussten die Vertreter einmal ihren Gesamtumfang an Planungen angeben. Wenn dieser nicht mit der Summe der Einzelplanungen korrespondierte wurden sie darauf hingewiesen (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 4). Darüber hinaus tauschte sich das Projektteam mit allen Teilnehmenden über die Wahrscheinlichkeit und Richtigkeit der getätigten Angaben persönlich aus.

Abbildung 24 zeigt für den Betrachtungszeitraum den Umfang der jährlich benötigten Zertifikate. Die Modellkommunen benötigen für die strategische Planung ihrer städtebaulichen Vorhaben für den Zeitraum von 2014 bis 2028 insgesamt 2.175 Hektar Bruttobauland. 1.513 Hektar hiervon werden für Siedlungs- und Verkehrsneubauf Flächen in Anspruch genommen, wofür 15.492 Zertifikate benötigt werden. Wie in Kapitel 6.2 dargestellt, resultiert hieraus zusammen mit den sonstigen Planungen in den Modellkommunen (z. B. Planfeststellungsverfahren) insgesamt eine Flächenneuanspruchnahme in Höhe von 1.882 Hektar. Das entspricht 125 Hektar pro Jahr. Im letzten statistisch verfügbaren Vierjahreszeitraum davor, von 2009 bis 2013, wurden jährlich 312 Hektar benötigt.

¹⁶ Am ersten Handelstag mit den Modellkommunen am 11.06.2015 haben einige Kommunalvertreter in einem unrealistischen Umfang ihr Konto überzogen, so dass sich unrealistisch hohe Marktpreise eingestellt haben. Die Ergebnisse dieser Simulation waren daher nicht verwertbar und werden daher auch nicht dokumentiert.

Würden die Planungen tatsächlich im vollen Umfang realisiert werden, würde sich die Flächenneuinanspruchnahme um 60 Prozent verringern. Dieser große Unterschied lässt sich nur teilweise durch veränderte Nachfragebedingungen erklären. Zum einen kann es sein, dass gerade die Modellkommunen in den letzten Jahren damit begonnen haben in ihrer Kommune ein nachhaltiges Flächenmanagement einzurichten, so dass nun weniger Flächen als in der Vergangenheit neu überplant werden müssen. Es kann aber auch nicht ausgeschlossen werden, dass der Bedarf für zukünftige Planungen bei der Befragung im Rahmen des Modellversuches unterschätzt wurde und sich diese Unterschätzung auch nicht durch die zahlreichen Unterstützungsleistungen von Seiten des Projektteams verhindern lies (z. B. bei der Erhebung in der *Erhebungsplattform*). Dies ist zwar unwahrscheinlich, da die Modellkommunen den Umfang ihrer Planung in einer Befragung nach der Eingabe überwiegend als plausibel einschätzten, in der Tendenz eher sogar von zu hohen Eingaben ausgegangen sind (Abbildung 10 in Abschnitt 6.3.2). Die sehr großen Unterschiede zwischen dem vergangenen und dem zukünftig geplanten Siedlungsflächenwachstum lassen aber vermuten, dass alle genannten Punkte (wie die veränderten Nachfragebedingungen und die Unterschätzung) zum Tragen gekommen sind. Generell lässt sich dieses Problem der zu geringen Eingaben jedoch vor dem Hintergrund der zu testenden Vermeidungsstrategien methodisch gut kontrollieren (siehe Abschnitt 7.1.3).

Abbildung 24: Umfang der benötigten Zertifikate

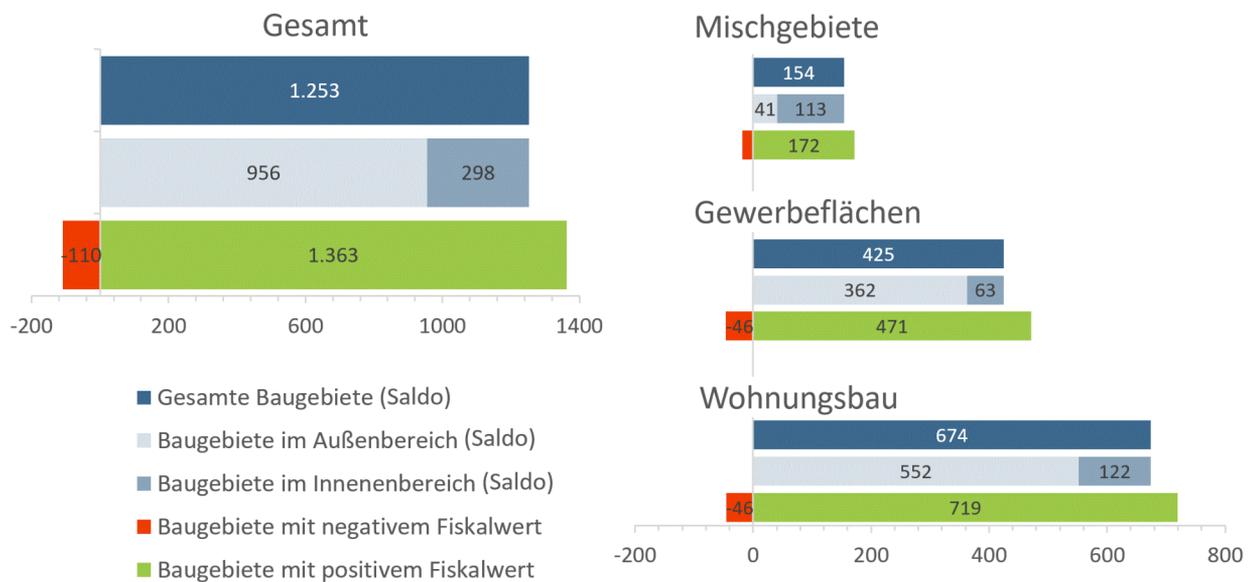


Quelle: Eigene Darstellung

Der Umfang der zertifikatpflichtigen Planungen zeigt über den Simulationszeitraum im Modellversuch hinweg erhebliche Unterschiede (Abbildung 24). In den ersten beiden Jahren ist der Planungsumfang sehr gering. Dies lässt sich damit erklären, dass gerade in den Jahren 2014 und 2015 noch viele Kommunen mit einer Nachfrage konfrontiert waren, die sie teilweise mit bestehenden Planungen bedienen konnten. In den folgenden Jahren sind die Planungen dagegen auf hohem Niveau, fallen dann aber in den letzten Jahren wieder deutlich ab. Dies liegt vermutlich daran, dass es den Vertretern der Modellkommunen – wie bereits in Kapitel 6.3 beschrieben – schwer fiel, trotz Unterstützung vom Projektteam für weit in der Zukunft liegende Planungen detaillierte Angaben zu machen.

Insbesondere in den letzten Jahren ab 2026 ist der Planungsumfang deutlich geringer. In den Jahren 2019, 2021, 2023 und 2024 ist der Umfang der neuen Planungen ebenfalls gering, hauptsächlich deshalb, weil insbesondere ferne Planungen auf „runde“ Jahre terminiert wurden. Aus diesem Grund fasst die Auswertung der Simulationsergebnisse die einzelnen Jahre in fünf dreijährige Phasen des Betrachtungszeitraums zusammen.

Abbildung 25: Einlöserträge der geplanten Baugebiete in Mio. €



Quelle: Eigene Darstellung; * Aufgrund von Rundungen stimmen Gesamtwerte nicht immer mit den addierten Einzelwerten überein

Fiskalischer Wert der geplanten Baugebiete

Zentraler Ausgangspunkt der Auswertung des Modellversuchs (siehe Abschnitt 7.1.5) sind die so genannten Einlöserträge. Diese stellen die Summe aller *Fiskalwerte* dar, die die Teilnehmenden durch die Aktivierung ihrer Baugebiete einlösen können. Insgesamt würden alle städtebaulichen Entwicklungsvorhaben (= Baugebiete) mit einem positiven *Fiskalwert* im Zeitraum 2014 bis 2028 zu Einlöserträgen in Höhe von 1.363 Mio. Euro führen. Das entspricht 90,85 Mio. Euro pro Jahr. Bezogen auf die jährlichen Bruttoausgaben der öffentlichen Haushalte aller 87 Modellkommunen in Höhe von 4.068 Mio. Euro (Stand 2013 / 2014) entspricht das 2,2 Prozent.¹⁷ Die Summe der *Fiskalwerte* für unprofitable Baugebiete mit negativem Fiskalwert entspricht 110 Mio. Euro. Abbildung 25 zeigt eine Übersicht über die Einlöserträge differenziert nach Baugebietstypen, Innen- und Außenbereich und positiven bzw. negativen *Fiskalwerten*. Wie dort deutlich wird, entspricht der Saldo aus Baugebieten mit positiven und negativen *Fiskalwerten* 1.253 Mio. Euro.

7.1.3 Festlegung der Erstzuteilungsmengen

Das *Feld- und Kontrollexperiment* sollte die Umsetzung eines Flächenzertifikatesystems mit den in Abschnitt 7.1.1.1 beschriebenen Flächensparzielen bis zum Jahr 2028 mit mehreren Simulationen

¹⁷ Quelle: Angaben der Modellkommunen und eigene Recherche.

praxisnah testen. Dazu war es erforderlich, die Erstzuteilungsmengen der Zertifikate an die Bedingungen des Modellversuchs anzupassen und für die 87 teilnehmenden Modellkommunen einen Anpassungsdruck zu erzeugen (Knappheitssignale), wie er auch in der Realität zu erwarten wäre. Dazu wurde zunächst abgeschätzt, wie sich die Flächeninanspruchnahme bei unveränderten Rahmenbedingungen (d. h. ohne Flächenzertifikatehandel) bis 2028 entwickeln würde. Mehrere Studien (z. B. BMVBS 2011) gehen davon aus, dass sich die SuV Zunahme bis zum Jahr 2020 bei im Durchschnitt ca. 60 Hektar pro Tag einstellen wird, falls keine stringenten Maßnahmen ergriffen werden. Legt man diesen Wert für den Simulationszeitraum zugrunde, bedeutet das, dass das Siedlungs- und Verkehrsflächenwachstum ausgehend von durchschnittlich 73 Hektar pro Tag (Vierjahresmittelwert im Jahr 2013) ab dem Jahr 2014 jährlich linear um etwa 2,5 % pro Jahr abnimmt (zum Vergleich: im Zeitraum 2002 bis 2013 sank das SuV-Wachstum jährlich um 3,75 %). Im Jahr 2028 wären dann rund 50 Hektar pro Tag erreicht, bei durchschnittlich 60 Hektar pro Tag für den gesamten 15-Jahreszeitraum 2014 bis 2028.

Unter den Bedingungen des Modellversuches stellt sich die Situation wie folgt dar: Die in Abschnitt 7.1.1.1 beschriebene stufenweise Verringerung der bundesweiten Flächensparziele von 55 Hektar pro Tag im Jahr 2014 auf 20 Hektar pro Tag im Jahr 2028 entspricht im Durchschnitt einer SuV Zunahme von 34,5 Hektar pro Tag. D. h., unter den Bedingungen eines Flächenzertifikatehandels müsste der Anpassungsdruck zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme (von durchschnittlich erwarteten 60 Hektar pro Tag auf im Modellversuch angestrebte 34,5 Hektar pro Tag) über die Erstzuteilungsmengen erzielt werden. Dieser Anpassungsdruck wird aus dem Verhältnis aus erwarteter und notwendiger Flächeninanspruchnahme abgeleitet und beträgt 42,5 % ($1 - (34,5 / 60) = 42,5\%$). D. h., die Reduzierung von im Mittel 60 Hektar pro Tag auf im Mittel 34,5 Hektar pro Tag entspricht einer Abnahme von insgesamt 42,5 Prozent.

Um diese Knappheit in das Feldexperiment zu übertragen, müssen auch die Modellkommunen im Feldexperiment mit diesem Anpassungsdruck konfrontiert werden. Gemäß Zertifikate-Rechner auf www.flaechenhandel.de bekämen die Kommunen im Zeitraum 2014 bis 2018 insgesamt 28.128 Zertifikate (in Hauptvariante 1) kostenlos zugeteilt (siehe Kapitel 2.4 und Abschnitt 7.1.1). Allerdings sind diese Mengen für den Zertifikatehandel mit allen deutschen Kommunen in einem gesamtdeutschen Markt ausgerichtet. Für den im Modellversuch mit 87 Kommunen generierten Markt sind sie folglich zu hoch bemessen. Um den vorgenannten Anpassungsdruck von 42,5 Prozent auch im Modellversuch zu erzeugen (siehe Diskussion vorab in Abschnitt 7.1.2) wurden sie deshalb angepasst, d. h. reduziert. Um das Maß der Reduzierung (nachfolgend Repräsentationsfaktor genannt) zu bestimmen, wurde die von den Kommunen für SuV Zwecke geplante Fläche von 1.513 Hektar und der daraus resultierende Bedarf von 15.492 Zertifikaten zugrunde gelegt (s. Abschnitt 7.1.2). Der erforderliche Repräsentationsfaktor für die Erstzuteilungsmengen errechnet sich folglich so

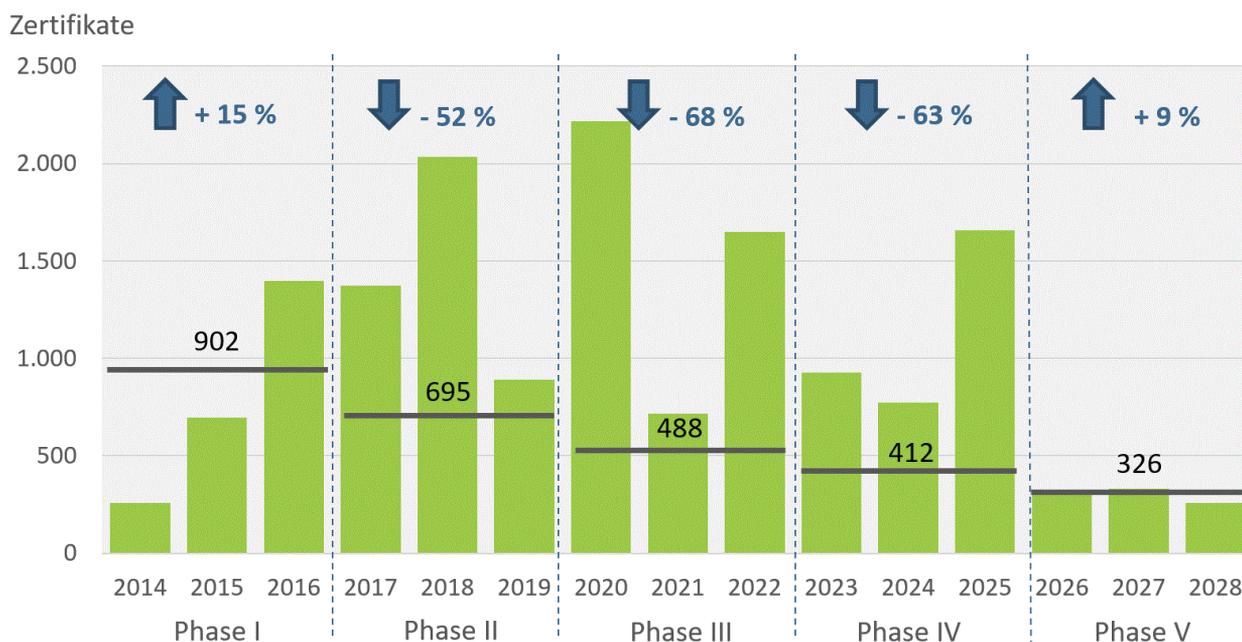
$$x = \frac{\text{Anpassungsfaktor} \times \text{Bedarf}}{\Sigma \text{Zertifikate nach Zertifikaterechner}} = \frac{0,575 \times 15.492}{\Sigma \text{Zertifikate nach Zertifikaterechner}} = 0,3$$

Die Anwendung dieses Repräsentationsfaktors bedeutet, dass die Modellkommunen nur 30 Prozent ihrer vom Zertifikate-Rechner bekannten Zertifikate erhielten. Das entspricht 8.470 Stück. Die Stadt Karlsruhe hat beispielsweise im Jahr 2020 (bei Umsetzung des 30-Hektar-Ziels) nicht gem. Zertifikaterechner 171 Zertifikate erhalten, sondern nur 51 Zertifikate.

Für den Fall, dass Modellkommunen krankheitsbedingt ausfallen, konnte der Repräsentationsfaktor in der Simulationsplattform kurzfristig approximativ angepasst werden, Hierdurch entstanden im Feldexperiment geringfügig veränderte Anpassungserfordernisse.

Durch die Anwendung des Repräsentationsfaktors konnte das im vorherigen Abschnitt beschriebene Problem einer möglichen systematischen Unterschätzung der Siedlungsentwicklung von Seiten der Modellkommunen beherrscht werden. Die Anpassung der Zuteilungsmengen ist möglich, da zwar der Umfang der von den Kommunen angegebenen Planungen möglicherweise unterschätzt wird, es aber keine Hinweise dafür gibt, dass sich die Charakteristika und die *Fiskalwerte* der erhobenen Baugebiete mit denen der vorrausichtlich in der Realität umgesetzten Baugebiete systematisch unterscheiden. Die vorgenommenen Anpassungen der Zuteilungsmengen mit dem Repräsentationsfaktor ermöglichte es also, die Knappheit der Zertifikate realistisch abzubilden, so dass sich die Ergebnisse des Modellversuchs (zumindest grob) hinsichtlich eines bundesweiten Zertifikatemarktes interpretieren lassen. Dies ist bei 87 Modellkommunen freilich nur mit Einschränkungen möglich, zumal über viele politische Rahmenbedingungen eines möglichen Flächenhandels (Zeitpunkt der Einführung, Zielpfad, etc.) noch nicht entschieden ist (siehe Diskussion in Abschnitt 7.1.8).

Abbildung 26: Anzahl ausgegebener Zertifikate und Anpassungsdruck (in Prozent je Phase)



Quelle: Eigene Darstellung; * Aufgrund der erforderlichen Rundungen bei der Zuteilung an die Teilnehmenden weichen die Gesamtzuteilungsmengen geringfügig voneinander ab

Abbildung 26 zeigt den auf Basis des Zertifikaterechners und Anwendung des Repräsentationsfaktors berechneten Umfang der ausgegebenen Zertifikate und den daraus resultierenden Anpassungsdruck für die Marktteilnehmer. Die Zertifikatenumenge verringert sich von jährlich 902 in Phase I (entspricht einem bundesweiten Flächensparziel von 55 Hektar pro Tag) auf jährlich 326 in Phase V (entspricht 20 Hektar pro Tag). Über einen Zeitraum von 15 Jahren werden 8.470 Zertifikate an die Modellkommunen ausgegeben, während in Hauptvariante 1 alle Zertifikate kostenlos zur Verfügung stehen und in Hauptvariante 2 (Hybride Zuteilung ab 2020) 7.099 Zertifikate kostenlos und 1.371 (16 % der Gesamtsumme) via Auktionen ausgegeben werden (Phase III jährlich 95, Phase IV:

jährlich 168, Phase V jährlich 194).¹⁸ Hieraus resultieren über den Betrachtungszeitraum hinweg unterschiedliche Marktgegebenheiten. In Phase I besteht noch kein Anpassungsdruck für die Modellkommunen, da die Zuteilungsmenge an Zertifikaten die Nachfrage nach Zertifikaten um 15 Prozent übersteigt. So wurden 902 Zertifikate ausgegeben, obwohl nur 784 Zertifikate für die geplanten Baugebiete benötigt werden (rechnerisch: $(902/784)-1$). In den Phasen II bis IV ist der Anpassungsdruck daraufhin mit -52 ($((695/1.433)-1)$), -68 ($((488/1.528)-1)$) und -63 ($((412/1.119)-1)$) Prozent sehr hoch, so dass die in den ersten Jahren nicht eingesetzten und demnach angesparten Zertifikate sehr schnell aufgebraucht sind. In der Folge müssen die Teilnehmenden in der Summe auf geplante Entwicklungsvorhaben verzichten. In Phase V hält sich die Zuteilungsmenge mit der Nachfrage nach Zertifikaten in etwa die Waage. Hier werden 9 Prozent mehr Zertifikate als eigentlich benötigt ausgegeben ($326/300-1$). Dies ermöglicht den Teilnehmenden, einen Teil der Baugebiete mit Zertifikaten zu sichern, die in den Vorjahren nicht aktivierbar waren.

Die Erstzuteilung im Kontrollexperiment 3 auf die beiden einzelnen Teilmärkte erfolgte in der Weise, dass sich für die beiden Märkte ein identischer Anpassungsdruck an die Flächenreduktionsziele ergab. Das bedeutet, dass in jedem Markt so viele Zertifikate ausgegeben wurden, dass die Kommunen den gleichen prozentualen Umfang in Höhe von effektiv gut 45 Prozent an geplanten Ausweisungen vermeiden mussten.¹⁹ Hieraus resultiert, dass auf dem G/S-Markt 58,9 Prozent und auf dem W/M-Markt 41,1 Prozent der insgesamt ausgegebenen Zertifikate gehandelt werden können (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Aufteilung der Zertifikate zu den Teilmärkten in Kontrollexperiment 3

	Summe	G/S-Markt	W/M-Markt
Benötigte Zertifikate für geplante Baugebiete	15.492	9.128	6.364
Ausgegebene Zertifikate*	8.465	4.975	3.490
Anpassung Prozentual	45,4%	45,5%	45,2%
Anteil Zertifikate	100,0%	58,9%	41,1%

Quelle: Eigene Darstellung; G/S: Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen; W/M: Wohn- und Mischgebiete; * Aufgrund der erforderlichen Rundungen bei der Zuteilung an die Teilnehmenden weichen die Gesamtzuteilungsmengen geringfügig voneinander ab

7.1.4 Theoretische Vorhersagen

Zur Beurteilung der experimentellen Ergebnisse ist es wichtig zu überprüfen, welche Preise sich einstellen und welche Mengen gehandelt werden würden, wenn sich alle Marktteilnehmer streng rational verhalten und dabei ausschließlich an den Ergebnissen aus den fiskalischen Wirkungsanalysen orientieren. Hierzu werden bei Marktexperimenten üblicherweise theoretische Referenzwerte ermittelt, die aufzeigen wie sich die Situation vor und nach dem Handel in einem theoretischen Optimum darstellen würde. Dieses theoretische Optimum wird auch als Wettbewerbsgleichgewicht bezeichnet („Competitive Equilibrium“). Es würde nur bei vollständigem Wettbewerb in einem vollkommen transparenten Markt erreicht werden. Bezogen auf den durch einen Zertifikatehandel etablierten Markt stellt sich die Situation wie folgt dar: In der Ausgangslage „ohne Handel“

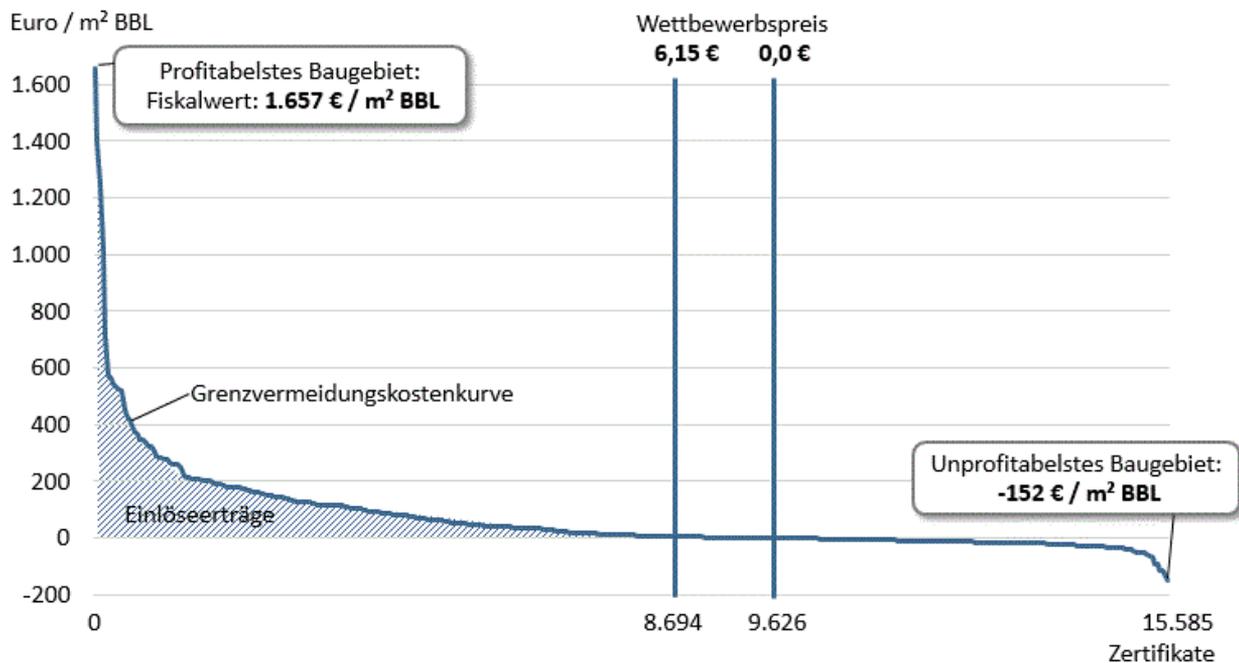
¹⁸ Die Abbildung zeigt Durchschnittswerte für die einzelnen Phasen. Durch Rundungen ergeben sich leicht unterschiedliche Gesamtsummen und bei der Anzahl auktionierter Zertifikate.

¹⁹ Rundungen führen zu leichten Unterschieden bei den Zuteilungsmengen und den Anpassungserfordernissen.

können die Teilnehmenden nur mit denjenigen Baugebieten Gewinne erzielen, für die sie nach der Erstzuteilung auch im ausreichenden Umfang Zertifikate zur Verfügung haben. Ist Handel möglich, dann können Effizienzgewinne des Gesamtmarktes solange erzielt werden, wie Kommunen mit sehr profitablen Baugebieten und einer niedrigen Anfangsausstattung als Käufer auftreten und umgekehrt Kommunen mit sehr unprofitablen Baugebieten und einer hohen Anfangsausstattung als Verkäufer agieren. Im theoretischen Optimum sind dann die Gewinne aller Marktteilnehmer maximiert. Die im Abschnitt 7.1.5 dargestellten Ergebnisse beziehen sich vor allem auf diesen theoretischen Referenzwert.

Das Flächensparziel verlangt eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme um 42,5 Prozent (siehe vorherigen Abschnitt). Hierfür mussten einige in den ersten Jahren geplante Baugebiete auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden. Im Markt befanden sich insgesamt 8.694 Zertifikate. Sie setzen sich zusammen aus den 8.470 Zertifikaten, die entweder kostenlos (Hauptvariante 1) oder teilweise via Aktionen (Hauptvariante 2) ausgegeben wurden (siehe auch Tabelle 15). Dazu kommen 224 *Weißer Zertifikate* unter Anwendung der 3-Hektar-Mengenbegrenzung (siehe Kapitel 6.5) von den Modellkommunen generiert werden. Abbildung 27 zeigt die Grenzvermeidungskostenkurve des Gesamtmarktes, die sich aus der Abwärtsortierung der in den Modellversuch eingebrachten Baugebiete vom profitabelsten (1.657 Euro / m²) bis zum unprofitabelsten Bauprojekt (-152 Euro / m²) ergibt. Hieraus lässt sich unter anderem veranschaulichen, wie stark eine Änderung des Umfangs der ausgegebenen Zertifikate den theoretischen Gleichgewichtspreis im Optimum beeinflusst. Bei insgesamt 8.694 Zertifikaten im Markt liegt der theoretische langfristige Wettbewerbspreis bei 6,15 Euro pro Quadratmeter Bruttobauland. Am Handelstag am 29.09.2015 fielen krankheitsbedingt und aufgrund personeller Engpässe trotz langfristiger Planung fünf Kommunen (VG Göllheim mit den beiden Kommunen Albisheim (Pfrimm) und Göllheim, Stein, Usingen, Wittenberg) aus, so dass nur 82 statt 87 Modellkommunen an den Simulationen teilnehmen konnten. Entsprechend der Eigenschaften der Kommunen wurde die Zertifikatmenge auf dem Markt auf insgesamt 8.636 Zertifikate verringert (vgl. auch mit Tabelle 15) woraus ein theoretischer langfristiger Wettbewerbspreis von 2,18 Euro pro Quadratmeter resultiert. Diese Preise würden sich theoretisch bei einem vollständigen Wettbewerb in einem vollkommen transparenten Markt im Wettbewerbsgleichgewicht einstellen, wenn alle Marktteilnehmer ausschließlich die *Fiskalwerte* als Entscheidungsgrundlage heranziehen würden. Bei 9.626 ausgegebenen Zertifikaten läge der theoretische langfristige Wettbewerbspreis bei Null. Im Folgenden wird sich in der Regel auf alle 87 Modellkommunen bezogen, da auch die meisten Experimente (im Kontrollexperiment) auf Grundlage der Daten aus 87 Modellkommunen durchgeführt wurden. Die Unterschiede zum Setting mit 82 Modellkommunen sind zudem vernachlässigbar, da vor allem kleinere Gemeinden nicht teilnehmen konnten.

Abbildung 27: Grenzvermeidungskostenkurve und theoretischer langfristiger Marktpreis im Optimum (Hauptvarianten)



Quelle: Eigene Darstellung

Die Verteilung der zertifikatpflichtigen Baugebiete zeigt zudem auf, wie hoch die Zahlungsbereitschaft der Modellkommunen für die verschiedenen Baugebiete sein wird. Die *Fiskalwerte* liegen insgesamt in einem Bereich von minus 152 bis plus 1.657 Euro pro Quadratmeter. Zerlegt man die Verteilung in mehrere gleiche Teile kann man darstellen, welche Höhe die *Fiskalwerte* am häufigsten annehmen. Ohne das niedrigste und höchste Quantil liegen die *Fiskalwerte* zwischen minus 12 und plus 69 Euro pro Quadratmeter. Ohne das niedrigste und höchste Dezil liegen die *Fiskalwerte* zwischen minus 25 bis plus 144 Euro pro Quadratmeter.

Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, wurden in Kontrollexperiment 3 (K3 – „Differenzierung“) im Markt für Wohn- und Mischgebiete (W/M) 3.490 Zertifikate (41%) und im Markt für Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen (G/S) 4.975 Zertifikate (59%) ausgegeben (siehe Tabelle 10). Die Aufteilung erfolgte so, dass in beiden Märkten die gleiche Knappheit entsteht. Hinzu kamen 145 *Weißer Zertifikate* in den W/M-Markt und 428 *Weißer Zertifikate* in den G/S-Markt.²⁰ Der theoretische langfristige Wettbewerbspreis liegt somit im W/M-Markt bei 0,82 Euro im G/S-Markt bei und 6,44 Euro.

²⁰ Aufgrund eines Fehlers bei der Programmierung der Handelsplattform in Kontrollexperiment 3 war die Mengengrenzung für *Weißer Zertifikate* falsch kalibriert, so dass ungefähr die dreifache Menge (573 statt 224) an *Weißer Zertifikaten* von den Teilnehmern generiert und auf den Markt gebracht werden konnte. Durch die um hierdurch insgesamt 4 Prozent höhere Zertifikatmenge im Markt (9.038 statt 8.685, vgl. mit Tabelle 15) sind die theoretischen Preise damit geringfügig gesunken. Ohne Programmierfehler wäre der Wettbewerbspreis im langfristigen Gleichgewicht im W/M-Markt bei 2,00 Euro und im G/S-Markt bei 12,30 Euro gelegen. Der Einfluss auf die Gesamtergebnisse dürfte aufgrund der geringen Abweichungen bei den Zertifikatmengen und theoretischen Preisen nur sehr gering sein.

Abbildung 28: Theoretische kurzfristige Marktpreise im Optimum (Hauptvarianten)



Quelle: Eigene Darstellung

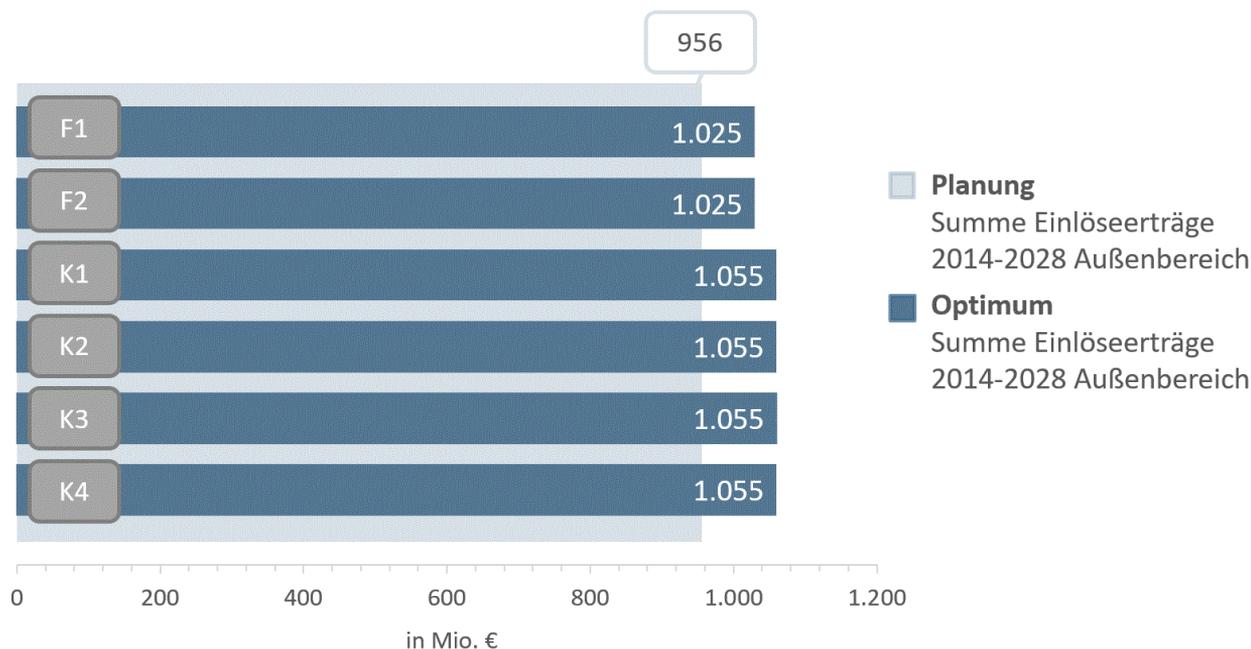
Für die fünf dreijährigen Phasen lassen sich ebenfalls in gleicher Weise theoretische Wettbewerbspreise ermitteln, indem die Grenzkostenvermeidungskostenkurve jeweils für drei Jahre zusammengefasst wird. Die Möglichkeit des Bankings und der kostenlosen Übertragung der Zertifikate auf die Folgejahre wurde dabei nicht weiter berücksichtigt, Abbildung 28 zeigt den Anpassungsdruck der einzelnen Phasen und die theoretischen Gleichgewichtspreise der einzelnen Jahre in roter Schrift. So liegt der theoretische Preis in Phase II bei einem Anpassungsdruck von 52 Prozent bei 27,6 € pro m². Die 52 Prozent bedeuten, dass die Modellkommunen in Phase II für ihre Planungen 4.298 Zertifikate benötigen, aber nur 2.084 Zertifikate (in Hauptvariante 1 kostenlos) erhalten. Da in den Phasen I und V mehr Zertifikate ausgegeben werden als von den Modellkommunen eingeplant, ist der Preis gleich Null.

Alle theoretischen Referenzwerte (Gleichgewichtspreis, Markteffizienz (siehe Abschnitt 7.1.5.2) etc.) für die 2. Hauptvariante wurden unter der Annahme bestimmt, dass die Teilnehmenden in den Auktionen für die Restnachfrage nach der kostenlosen Erstzuteilung bieten. Weitere Annahmen waren außerdem, dass die Teilnehmenden ihre Lage in den zukünftigen Perioden bzw. Phasen überblicken und ihre Preis-Mengen-Gebote in Höhe des durchschnittlichen Einlösertrags (Fiskalwerte) für ihre restliche Nachfrage abgeben.

Abbildung 29 dokumentiert die Einlöserträge als Summe der Fiskalwerte der Baugebiete im Außenbereich, die die Teilnehmenden im Wettbewerbsgleichgewicht erzielen könnten. Die Summe beträgt 1.025 Mio. Euro im Feldexperiment mit 82 Vertretern der Modellkommunen und 1.055 Mio. Euro im Kontrollexperiment mit 87 Studierenden. Diese Werte stellen den zentralen Bewertungsmaßstab bei der Beurteilung des Zertifikatemarktes dar (vgl. UBA 2012). Mit Erreichen dieser Zielmarke würde die *Markteffizienz* bei 100 Prozent liegen (siehe Abschnitt 7.1.5.2). Der Planungsansatz der Kommunen in einer „Welt ohne Handel“, d. h. wenn alles so bleibt wie es ist und auch keine Mengenbegrenzungen vorgegeben werden, ergibt eine Summe an Einlöserträgen in Höhe von 956 Mio. Euro für Baugebiete im Außenbereich (siehe Abbildung 25 und Abschnitt 7.1.2).

Zur Erreichung des Optimums im Wettbewerbsgleichgewicht müssten die Kommunen theoretisch nur auf wenige Baugebiete mit positivem *Fiskalwert* und einem Wert von 3,2 Mio. Euro verzichten. Dies liegt daran, dass im Wettbewerbsgleichgewicht nur auf 31 Baugebiete (26 Wohnen, 5 Gewerbe) mit einem positiven *Fiskalwert* von weniger als 6.150 Euro pro Zertifikat (= Gleichgewichtspreis von 6,15 Euro pro Quadratmeter Bruttobauland) verzichtet werden muss, während alle anderen 322 Baugebiete mit positivem Fiskalwert auch innerhalb des Zertifikatesystems und den hier angesetzten Zielvorgaben entwickelt werden (siehe Abschnitt 6.4.2).

Abbildung 29: Vergleich der Einlöseerträge: Planung der Kommunen mit Optimum im Außenbereich



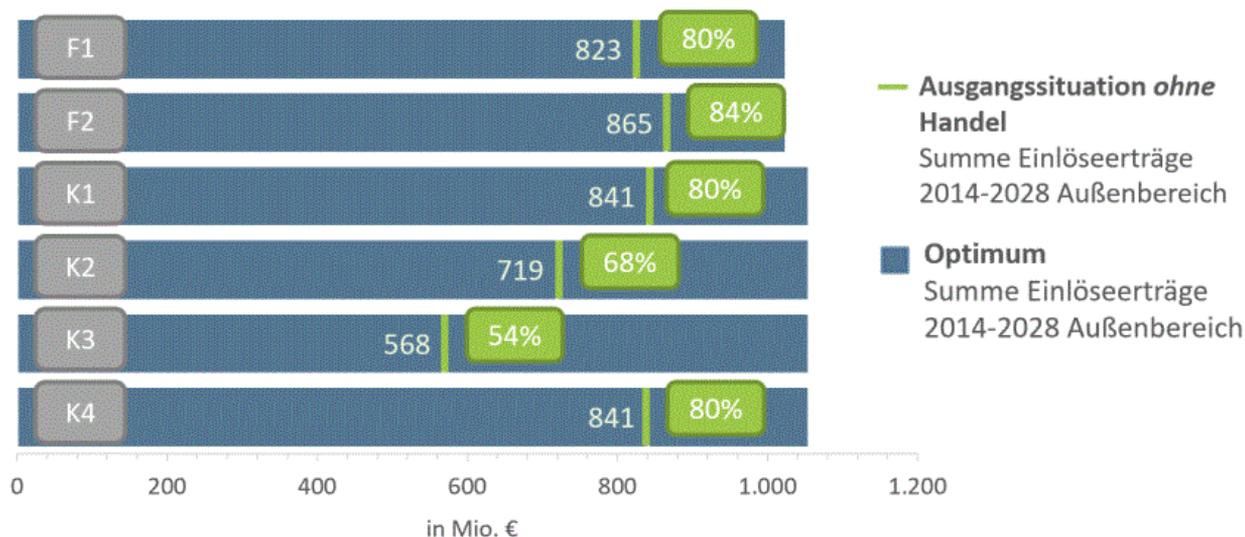
Quelle: Eigene Darstellung

In der Ausgangssituation bevor der Handel beginnt „Situation ohne Handel“ können die Teilnehmenden nur mit denjenigen Baugebieten Gewinne erzielen, für die sie nach der Erstzuteilung auch im ausreichenden Umfang Zertifikate zur Verfügung haben. Abbildung 30 zeigt die hierdurch zu erzielenden Einlöseerträge mit ihren jeweiligen Effizienzniveaus auf. Diese Markteffizienz drückt aus wie viel der möglichen Einlöseerträge von den maximal möglichen im Optimum erzielt wird (Abschnitt 7.1.5.2). In den Experimenten F1, K1 und K4 können die Teilnehmenden Einlöseerträge von rund 823 Mio. Euro erzielen, ohne dass sie auf dem Markt aktiv werden und Zertifikate kaufen oder verkaufen.²¹ Dies entspricht einer Markteffizienz von 80 Prozent (Abbildung 30 sowie Abschnitt 7.1.5.2). Dieser wichtige erste Referenzwert kann implizit mit strikten planerischen Mengenvorgaben gleichgesetzt werden und wird in der Literatur als „Command-and-Control“-Regulierung mit Standards – interpretiert (Henger 2011, 2013). Durch den Handel lassen sich ausgehend von die-

²¹ In der Ausgangssituation ohne Handel entwickeln die Kommunen per Definition nur die Baugebiete mit dem höchsten Fiskalwert pro Zertifikate, solange bis alle kostenlos zugeteilten Zertifikate aufgebraucht sind. Bei der Kalkulation der Ergebnisse wurde hierfür keine Teilung oder Verkleinerung der städtebaulichen Entwicklungsvorhaben vorgenommen.

sem Wert *Handelsgewinne* erzielen (siehe 7.1.5.3). In den Experimenten F2 und K2 wurde die Primärverteilung ab dem Jahr 2020 teilweise mit Auktionen vorgenommen. Wie in Abschnitt 7.1.7 diskutiert wird, führten die Auktionen hinsichtlich der Effizienz in F2 zu einer besseren Primärverteilung (Effizienzniveau 84%) und in K2 zu einer schlechteren Primärverteilung (Effizienzniveau 68%). Eine ebenfalls schlechtere Ausgangsposition haben auch die Teilnehmenden in K3, in dem zwei Teilmärkte gebildet wurden. Hier führte – wie in Abschnitt 7.1.7 ausgeführt – der auf zwei Märkte angewandte bevölkerungsbasierte Zuteilungsschlüssel zu einer schiefen Verteilung der Zertifikate in der Ausgangssituation ohne Handel in beiden Märkten.

Abbildung 30: Vergleich der Einlöseerträge: Ausgangssituation ohne Handel mit Optimum im Außenbereich



Quelle: Eigene Darstellung

7.1.5 Allokative Ergebnisbeurteilung

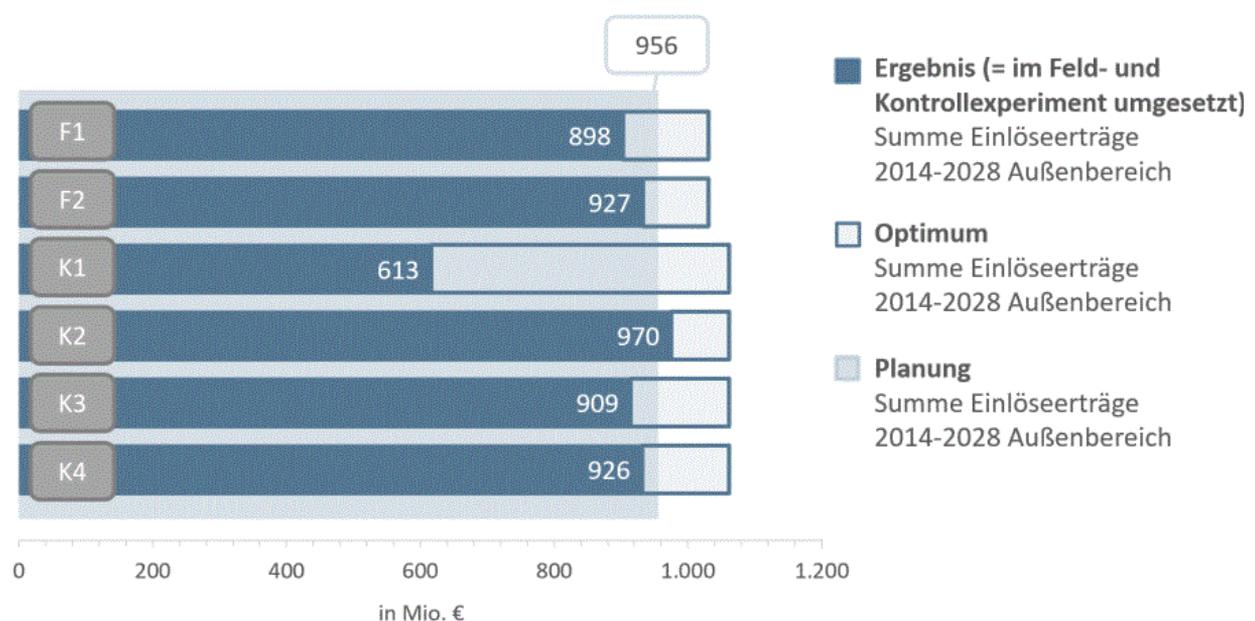
Dieser Abschnitt bewertet die Ergebnisse des *Feld- und Kontrollexperimentes* unter allokativen Gesichtspunkten. Unter Allokation wird die Zuordnung von knappen Ressourcen zu potenziellen Verwendern verstanden. Es wird somit zunächst der Frage nachgegangen, inwieweit der Einsatz von Ressourcen innerhalb des Zertifikatehandels „effizient“ ist. Die Sicherung der Effizienz innerhalb des Zertifikatehandels ist eine notwendige Bedingung für die Erreichung eines gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrtsoptimums.

7.1.5.1 Erzielte Einlöseerträge

Zentraler Ausgangspunkt der folgenden Bewertungen bilden die in Abschnitt 7.1.2 beschriebenen Einlöseerträge. Diese stellen die Summe aller *Fiskalwerte* dar, die die Teilnehmenden durch die Aktivierung ihrer Baugebiete einlösen können. Wie in Abbildung 31 dargestellt, konnten die Teilnehmenden mit der Aktivierung der Baugebiete im Außenbereich in fünf von sechs Experimenten mehr als knapp 900 Mio. Euro einnehmen. Nur die Studierenden des Kontrollexperimentes der Hauptvariante 1 (K1) haben mit 613 Mio. Euro deutlich weniger Erträge erzielt. Dieses Ergebnis lässt sich wie folgt erklären. So haben viele Studierende zwar im Sinne ihres Bedarfs Zertifikate gekauft und verkauft, aber dann trotz vorliegender Zertifikate nicht ihre Baugebiete aktiviert. Hätten sie das getan, läge der potenzielle Einlösebetrag bei 906 Mio. Euro (Abschnitt 7.1.5.2). Dies kann damit erklärt

werden, dass die Teilnehmenden in den letzten Jahren des Simulationszeitraums darauf hingewiesen wurden, dass sie auch ihren Bedarf an Zertifikaten nach dem Jahr 2028 im Blick haben sollten. Trotzdem war der monetäre Anreiz für die Studierenden so ausgelegt, dass sie nur durch die Aktivierung von Baugebieten und nicht durch einen höheren Zertifikatebestand eine bessere Entlohnung erwarten konnten. Dieser Widerspruch konnte nicht aufgeklärt werden. Zudem zeigt ein Blick auf die Einzelergebnisse, dass die Studierenden in der Hauptvariante 1 deutlich mehr Entwicklungsflächen mit negativem Fiskalwert entwickelt haben, was bei alleiniger (monetär induzierter) Orientierung an den Fiskalwerten eine nicht rationale Strategie darstellt (vgl. auch mit Abbildung 34). Das beobachtete Verhalten erscheint aber mit Blick auf die verschiedenen Zielvorgaben nicht irrational (siehe Diskussion in 7.1.5.3). Insgesamt sind die Ergebnisse über die sechs Simulationen hinweg plausibel und befinden sich im Rahmen der in anderen Marktexperimenten üblicherweise zu beobachtenden Spannbreiten.

Abbildung 31: Vergleich der Einlöseerträge: Ergebnisse im Feld- und Kontrollexperiment mit Planung und Optimum im Außenbereich



Quelle: Eigene Darstellung

7.1.5.2 Markteffizienz

Auf Basis der Einlöseerträge wird die *Markteffizienz* („Market Efficiency“) kalkuliert, die beschreibt wie viel Einlöseerträge von den maximal möglichen im Optimum erzielt werden. Die *Markteffizienz* (oder kurz *Effizienz*) wird berechnet aus der Summe der (in einem Experiment) realisierten Einlöseerträge geteilt durch die Summe der Einlöseerträge im Wettbewerbsgleichgewicht. Bei 100 Prozent wäre das (Wohlfahrt-)Optimum erreicht.

$$\text{Markteffizienz} = \frac{\text{Summe realisierte Einlöseerträge mit Handel}}{\text{Summe Einlöseerträge im Optimum}}$$

Die erzielte *Markteffizienz* lag in den sechs Durchgängen für alle Baugebiete im Innen- und Außenbereich zwischen 67 und 92 Prozent (siehe Tabelle 11). Abbildung 32 stellt für alle Experimente die potenziell aktivierbaren Einlöseerträge im Außenbereich dem entsprechenden Wettbewerbsgleich-

gewicht grafisch gegenüber. Potenziell bezieht sich auf die Möglichkeit der Teilnehmenden Baugebiete mit ihrem Zertifikatebestand am Ende der Simulation im Jahr 2028 zu aktivieren (nähere Erläuterungen s. u.). Dabei lag die Markteffizienz zwischen 86 und 92 Prozent. Diese hohen Effizienzwerte bestätigen die Ergebnisse aus bisherigen Experimenten zum Flächenhandel aus den Vorgängerprojekten DoRiF (Bizer et al. 2011, Henger 2011) und SpielRaum (Ostertag et al. 2010). Im Vergleich zu den Ergebnissen aus vergleichbaren Marktexperimenten in anderen Regulierungsbereichen – wie beispielsweise Luftschadstoffen – sind es aus ökonomischer Sicht ebenfalls sehr gute Ergebnisse, da die Märkte in der Lage waren, die Anpassung an das Flächensparziel deutlich kostengünstiger im Vergleich zu strikten Mengenvorgaben („Command-and-Control“, s. o.) ohne möglichen Handel zu organisieren. Das heißt mit anderen Worten, dass sich die Gemeinden durch den Handel besserstellen und *Handelsgewinne* (siehe nächster Abschnitt) erzielen können. Ohne Handel wäre das nicht möglich.

Abbildung 32: Vergleich der (potentiellen) Einlöseerträge und daraus resultierende Markteffizienz: Ergebnisse im Feld- und Kontrollelexperiment mit Planung und Optimum für den Außenbereich



Quelle: Eigene Darstellung; Anmerkung: Das Wort „Potenziell“ bezieht sich auf die Möglichkeit der Teilnehmenden Baugebiete mit ihrem Zertifikatebestand am Ende der Simulation im Jahr 2028 zu aktivieren.

Wie bereits erwähnt bezieht sich das Wort „Potenziell“ in Abbildung 32 und Tabelle 11 auf die Möglichkeit der Teilnehmenden, mit ihrem Zertifikatebestand am Ende der Simulation im Jahr 2028 Baugebiete zu aktivieren. Ein Teil der Teilnehmenden hat in den Experimenten einige Zertifikate aus ihrem Bestand bis zum Ende der Simulationen nicht eingelöst, obwohl dies bei Baugebieten mit positivem *Fiskalwert* mit einem höheren Kontostand belohnt worden wäre (siehe Teilnehmerinformationen in Anhang III und IV). Wie im Abschnitt 7.1.5.1 erläutert, war hiervon vor allem das Experiment K1 betroffen. Eine solche Strategie war aus Sicht der Teilnehmenden rational, wenn sie einige Baugebiete auf den Zeitraum nach 2028 verschieben wollten. Die Anweisung an die Teilnehmenden war, dass sie sich am Ende der Simulationen so verhalten sollten, als wenn der Zertifikatehandel und die Simulationen auch nach dem Jahr 2028 weitergeführt werden. Im Folgenden wird nur auf diejenigen Werte eingegangen, die sich auf die Einlöseerträge der Baugebiete im Außenbereich beziehen und potenziell von den Teilnehmenden mit ihrem Zertifikatebestand am Ende der Simulation aktiviert werden konnten. In Tabelle 11 sind darüber hinaus die tatsächlich erzielten

Effizienzwerte und Handelsgewinne (siehe 7.1.5.3) dokumentiert – um ein vollständiges Bild zu erhalten jeweils einmal für alle Planungen und einmal für Planungen im Außenbereich. Das Kontroll-experiment 1 stellt hinsichtlich der hohen Anzahl nicht aktivierter Baugebiete trotz Vorliegen ausreichender Zertifikate zum Ende des Planspiels im Jahr 2028 ein Sonderfall dar, der nicht rational zu erklären ist. Die Studierenden hatten aber ein Ergebnis erzielt mit dem sie potenziell einen hohen Anteil von Baugebieten mit positivem Fiskalwert hätten entwickeln können, sodass auch dort eine potenziell hohe Markteffizienz abgeleitet werden kann.

Tabelle 11: Übersicht Markteffizienz und Handelsgewinne

	F1	F2	K1	K2	K3	K3	K4*	Optimum	
Markteffizienz und Handelsgewinne: Innen- und Außenentwicklung (in Prozent)									
Markteffizienz	90	92	67	91	88	89	89	90	100
Markteffizienz (potenziell)	90	92	89	91	88	90	90	90	100
Handelsgewinne	34	35	-110	64	53	74	69	37	100
Handelsgewinne (potenziell)	34	35	28	64	54	77	72	37	100
Markteffizienz und Handelsgewinne: Außenentwicklung (in Prozent)									
Markteffizienz	88	90	58	92	86	86	86	88	100
Markteffizienz (potenziell)	88	90	86	92	86	88	87	88	100
Handelsgewinne	37	39	-107	75	53	76	70	40	100
Handelsgewinne (potenziell)	37	39	31	75	55	78	72	40	100

Quelle: Eigene Darstellung; Potenziell bezieht sich auf die Möglichkeit der Teilnehmenden Baugebiete mit ihrem Zertifikatebestand am Ende der Simulation im Jahr 2028 zu aktivieren. *ohne Makroschock und 25 % Wertverlust (siehe 7.1.1); G/S: Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen; W/M: Wohn- und Mischgebiete

7.1.5.3 Handelsgewinne

Die *Handelsgewinne* („Gains-from-Trade“) drücken aus, wie viel sich die Marktakteure durch ihre Aktivität auf dem Markt im Vergleich zur Erstzuteilung ohne Handel besserstellen können. Die *Handelsgewinne* werden folgendermaßen anhand eines Bruchterms berechnet. Im Zähler des Bruchterms wird von der Summe der in einem Experiment potenziell realisierten Einlöserträge die Summe der Einlöserträge ohne Handel abgezogen. Im Nenner wird von der Summe der Einlöserträge im Optimum die Summe der Einlöserträge ohne Handel abgezogen. Vor dem Handel bzw. ohne Handel ist der Index gleich Null, da sich in dieser Situation keine Verbesserung der Allokation der Zertifikate einstellen kann. Im Optimum bzw. Wettbewerbsgleichgewicht ist der Index gleich Eins, da dann das Maximum einer möglichen Besserstellung durch den Handel erreicht werden konnte:

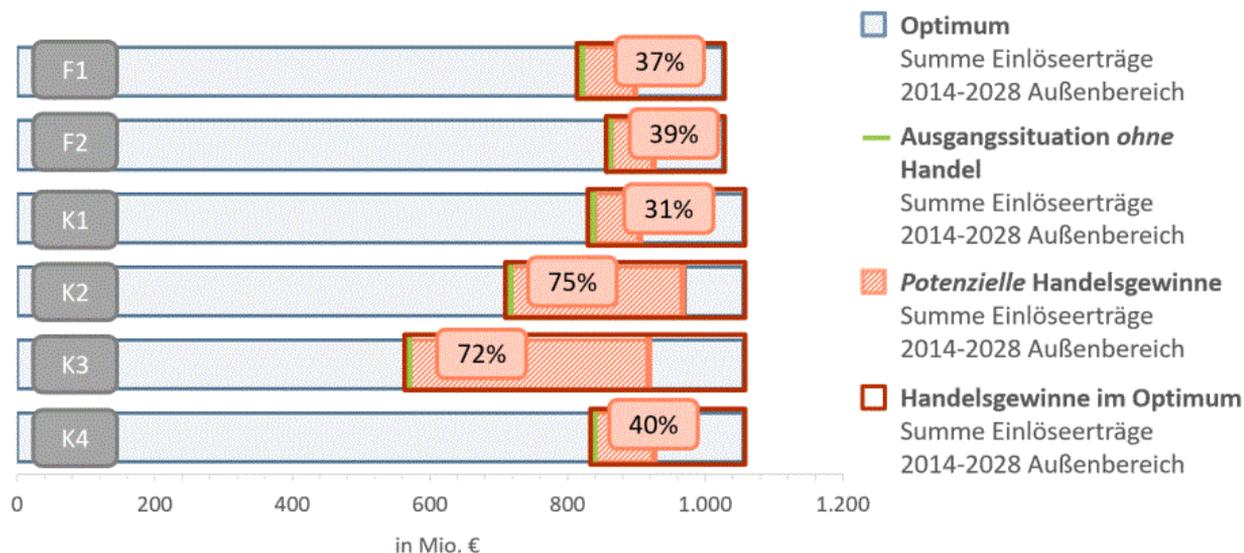
Handelsgewinne

$$= \frac{\text{Summe realisierter Einlöserträge mit Handel} - \text{Summe Einlöserträge ohne Handel}}{\text{Summe Einlöserträge im Optimum} - \text{Summe Einlöserträge ohne Handel}}$$

Abbildung 33 bildet die *Handelsgewinne* durch den Vergleich der Ausgangssituation vor dem Handel und den potenziell umgesetzten Einlöserträgen ab. Potenziell bezieht sich hierbei auf die Möglichkeit der Teilnehmenden Baugebiete mit ihrem Zertifikatebestand am Ende der Simulation im Jahr 2028 zu aktivieren (siehe auch Tabelle 11). Zunächst einmal wird hierbei deutlich, dass Unterschiede zwischen den Kommunalvertretern und Studierenden bestehen. Die potenziellen *Handelsgewinne* waren bei den Studierenden mit Werten bis zu 75 Prozent im Vergleich zu den Kommunalvertretern mit 37 bzw. 39 Prozent deutlich höher. Das bedeutet, dass sich die Studierenden durch die Möglichkeit des Handels besserstellen konnten als die Kommunen. Trotzdem führen auch *Handelsgewinne* der Kommunen zu einer deutlichen Verbesserung der Allokation der Zertifikate. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass sich die Studierenden stärker als die Vertreter aus den Modellkommunen an den *Fiskalwerten* orientiert haben. Vor dem Hintergrund des starken Bezugs der Handelsvertreter aus den Modellkommunen zu den einzelnen Bauvorhaben verwundert dieses Ergebnis nicht: Die Kommunen haben aus planerischen Gesichtspunkten auch Baugebiete entwickelt, die fiskalisch weniger oder gar nicht rentabel waren. Auch wurde die vermeintlich stärkere Orientierung der Studierenden an den *Fiskalwerten* durch eine an den *Fiskalwerten* ansetzende erfolgsabhängige Bezahlung gefördert (siehe Ausführungen in Abschnitt 7.1.1).

Die Unterschiede in den *Handelsgewinnen* zwischen den Kommunalvertretern und den Studierenden sind jedoch insgesamt geringer als man hinsichtlich der Orientierung an den *Fiskalwerten* hätte vermuten können. Dies lässt unter anderem darauf schließen, dass die Handelsplattform durch die Bereitstellung der planerischen Zielwerte (in Wohneinheiten und Arbeitsplätzen) einen Rahmen setzte, welcher auch die Studierenden mit realistischen Zielvorgaben aus der Planungspraxis konfrontierte, so dass sie diese auch bei ihren Entscheidungen mitberücksichtigten (vgl. Diskussion in Abschnitt 7.1.8 und Abbildung 49). Entscheidend für die hohen *Handelsgewinne* in den Experimenten K2 und K3 sind jedoch vielmehr die sehr niedrigen Ausgangswerte vor dem Handel (Abbildung 33). Hierfür zeigen sich freilich unterschiedliche Ursachen verantwortlich. In der Hauptvariante 2 führten die Versteigerungen der Zertifikate zu einer deutlichen Ungleichverteilung der Zertifikate im Vergleich zu den Varianten ohne Auktionen. In Kontrollexperiment 3 „Differenzierung“ wurden hingegen keine Auktionen durchgeführt, aber zwei Teilmärkte gebildet für die eine separate Erstzuteilung zu einer schiefen Verteilung, bezogen auf die Bedarfe in den Kommunen führte (Abschnitt 7.1.7). Insgesamt bestätigen die erzielten *Handelsgewinne* die hohe Funktionsfähigkeit eines möglichen Flächenzertifikatemarktes.

Abbildung 33: Handelsgewinne im Feld- und Kontrollexperiment für den Außenbereich



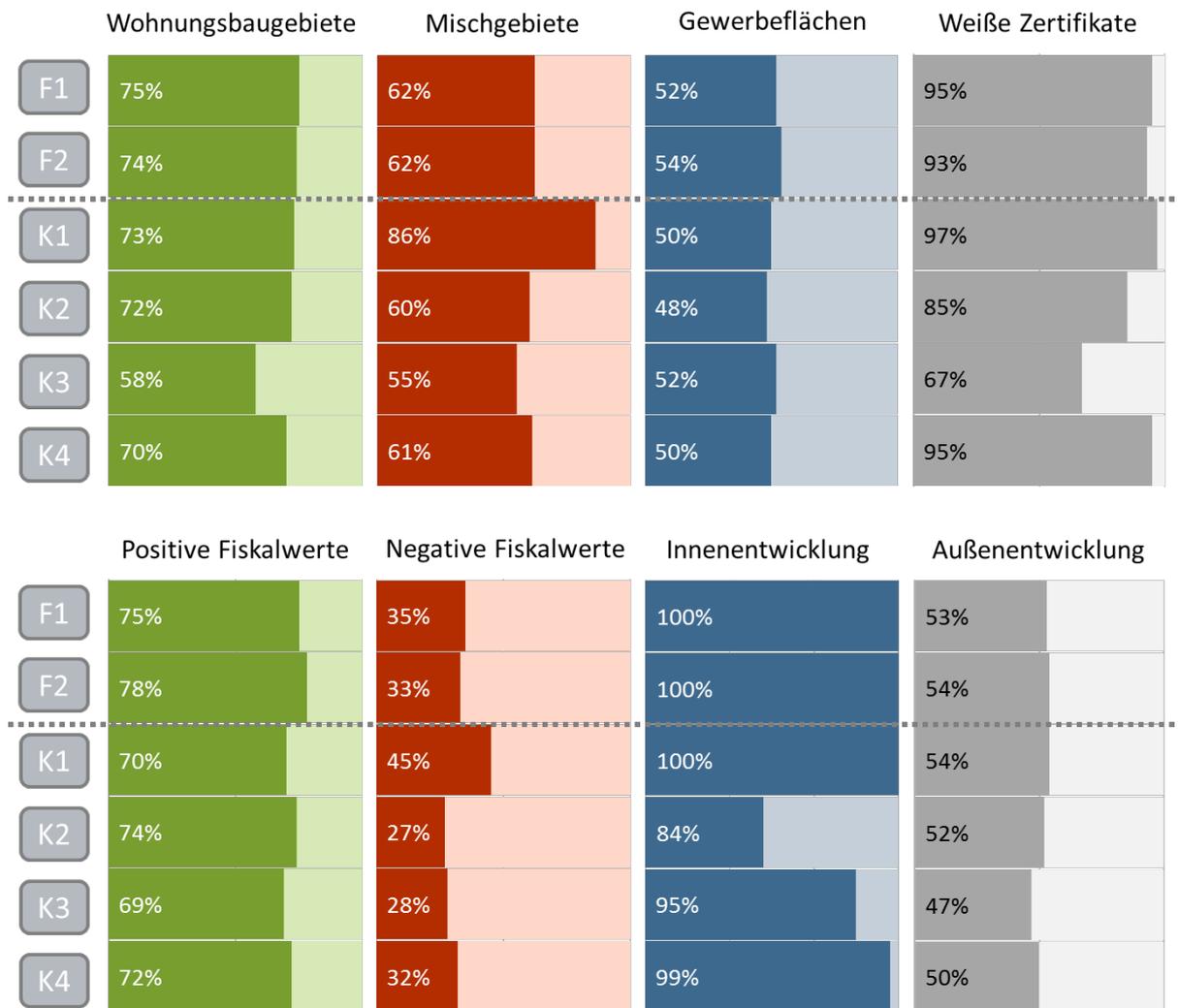
Quelle: Eigene Darstellung; Anmerkung: Potenziell bezieht sich auf die Möglichkeit der Teilnehmenden Baugebiete mit ihrem Zertifikatebestand am Ende der Simulation im Jahr 2028 zu aktivieren.

7.1.5.4 Vermeidungsstrategien

Im *Feld- und Kontrollexperiment* mussten die Teilnehmenden knapp die Hälfte (42,5 %) der von den Modellkommunen für den Zeitraum 2014 bis 2028 geplanten neuen Siedlungs- und Verkehrsfläche im Außenbereich vermeiden. Im Durchschnitt aller sechs Experimente des *Feld- und Kontrollexperiments* wurden schließlich 48,3 Prozent der geplanten Fläche im Außenbereich nicht aktiviert bzw. entwickelt. Die höhere Vermeidung geplanter Flächen ist auf die teilweise nicht von den Teilnehmenden verwendeten Zertifikate zurückzuführen (siehe Banking in Abschnitt 7.1.6.3). Damit zeigte sich das Flächenzertifikatesystem als äußerst effektiv bei der Frage, die bestehende Planung bei Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme zu unterstützen.

Die Vermeidungsstrategien der Teilnehmenden unterscheiden sich hinsichtlich der verschiedenen Baugebietstypen sowie der *Lage* (Innen oder Außen) und *Fiskalwerte* der Baugebiete. Abbildung 34 zeigt hierzu wie viel Prozent der geplanten Baugebiete in den einzelnen Experimenten auch tatsächlich entwickelt („aktiviert“) worden sind. Die Prozentangaben beziehen sich hier auf die Fläche des Bruttobaulandes. 100 Prozent entspricht den von den Modellkommunen ohne Handel geplanten Baugebieten und allen angegebenen potentiellen Weiße-Zertifikate-Flächen. Insgesamt wird deutlich, dass sich die Vermeidungsstrategien der Teilnehmenden vor allem auf Gewerbegebiete, auf Außenbereichsflächen und auf Entwicklungsvorhaben mit negativem *Fiskalwert* konzentrierten. Der Gründe hierfür sind vielfältig und werden im Folgenden für die einzelnen Gebietstypen dargestellt.

Abbildung 34: Anteil entwickelter bzw. aktivierter Baugebiete



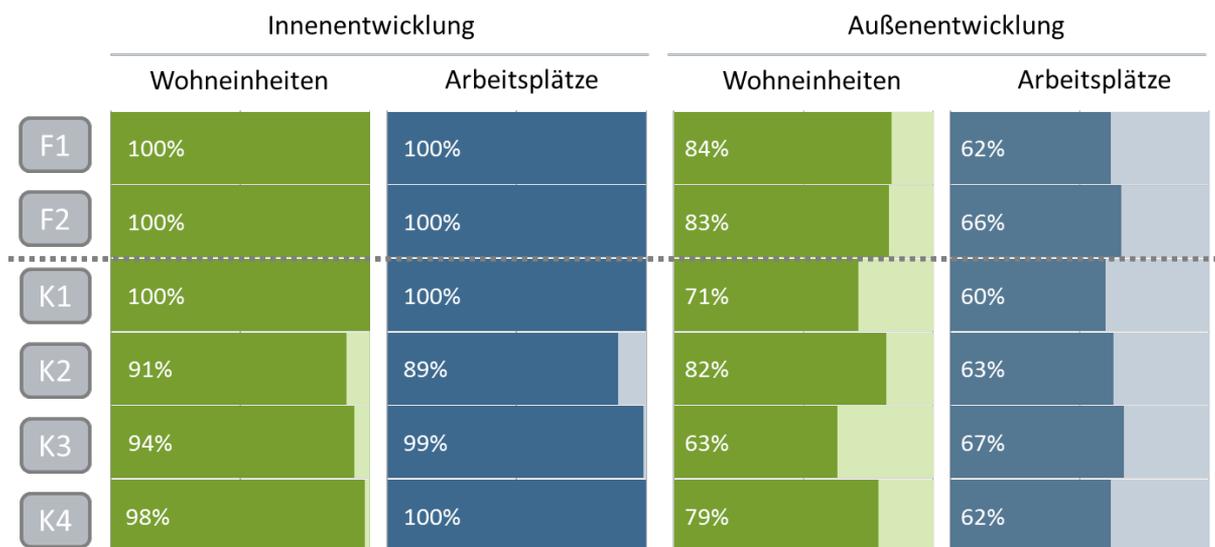
Quelle: Eigene Darstellung; Die Prozentangaben beziehen sich auf die Fläche des Bruttobaulandes

7.1.5.4.1 Wohnungsbaugelände

Bei den einzelnen Baugebietstypen zeigt sich, dass durch die Einführung eines Flächenhandelssystems bei den Wohngebieten im Vergleich Misch- und Gewerbegebieten die geringsten Auswirkungen zu erwarten sind. Sowohl die Kommunen (F1, F2) als auch die Studierenden (K1-K4) entwickelten in den Experimenten jeweils knapp drei Viertel der Wohngebietsflächen. Wie Abbildung 34 verdeutlicht, wurden im Durchschnitt aller sechs Experimente 70 Prozent der Wohngebiete entwickelt. Dadurch konnte von den Kommunen in der Bilanz des Feldexperimentes (F1, F2) Baurecht für 83 bzw. 84 Prozent der ursprünglich geplanten Wohneinheiten im Innen- und Außenbereich geschaffen werden (Abbildung 35). Erwartungsgemäß wurden im Feld- und Kontrollexperiment im Innenbereich deutlich mehr Einheiten – nämlich mit im Durchschnitt 6.656 Wohneinheiten rund 97 Prozent – umgesetzt als im zertifikatpflichtigen Außenbereich (mit im Durchschnitt 11.743 Wohneinheiten rund 77 Prozent, siehe Abbildung 345). Da hierdurch Außenentwicklungen in den Innenbereich gelenkt werden (siehe Abschnitt 7.1.5.4.4) kann aus den Ergebnissen des Feldexperimentes abgeleitet werden, dass der Flächenzertifikatehandel keine signifikant bremsende Wirkung auf den

Wohnungsneubau entfaltet. Diese Ergebnisse bestätigen auch theoretische Betrachtungen im Zusammenhang mit der demografischen Veränderung und der starken Zuwanderung nach Europa und Deutschland. Als Folge dessen wird für die nächsten Jahre von einem jährlichen Wohnungsbedarf von rund 380.000 Wohneinheiten ausgegangen (Henger et al. 2015, Deschermeier et al. 2016). Dieser Bedarf steht jedoch nicht im Widerspruch zum 30-Hektar-Ziel. So lassen sich auch unter Einhaltung des 30-Hektar-Ziels rund 350.000 Wohnungen jedes Jahr auf Neuentwicklungsflächen mit durchschnittlicher Dichte für Einfamilienhaussiedlungen und Geschosswohnungsbau errichten, wie folgende einfache überschlägige Rechnung zeigt. Das auf den Tag bezogene 30-Hektar-Ziel entspricht 10.958 Hektar pro Jahr (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 2). Hiervon stehen nach dem Zuteilungsplan des Modellversuchs 80 Prozent für Siedlungsflächen zur Verfügung, von denen annahmegemäß rund zwei Drittel für den Wohnungsbau verwendet werden können (entspricht 16 ha pro Tag bzw. 5.844 ha pro Jahr). Bei einer angenommenen mittleren Dichte für Baugebiete in Höhe von 60 Wohneinheiten pro Hektar Bruttobauland (rund 20 bis 40 Wohneinheiten pro Hektar Bruttobauland für Ein- und Zweifamilienhäuser und rund 80 bis 100 Wohneinheiten pro Hektar Bruttobauland für Geschosswohnungen) ergibt sich ein jährliches Potenzial von rund 350.000 Wohneinheiten.

Abbildung 35: Anteile „entwickelter“ Wohneinheiten und Arbeitsplätze nach Innen- und Außenentwicklung



Quelle: Eigene Darstellung

Auf den Potenzialen im Innenentwicklungsbereich in Deutschland lassen sich theoretisch langfristig bis zu 4,6 Millionen Wohnungen errichten, wie die folgende einfache Rechnung verdeutlicht: Die Studie des BBSR (2013) ermittelte ein Innenentwicklungspotenzial in Höhe von 165.000 Hektar, von dem rund 70 Prozent als langfristig aktivierbar eingeschätzt wird (entspricht 115.500 ha). Geht man davon aus, dass hiervon zwei Drittel dem Wohnungsbau zur Verfügung gestellt werden kann und diese mit einer mittleren Dichte für Baugebiete in Höhe von 60 Wohneinheiten je Hektar Bruttobauland bebaut werden können (siehe Berechnung oben zu den Wohneinheiten), ergibt sich ein Potenzial von 4,62 Mio. Wohnungen. Durch beide überschlägigen Rechnungen wird deutlich, dass auch bei einer deutlich verringerten Flächeninanspruchnahme keine langfristigen Knappheiten bei der Wohnungsversorgung auftreten würden.

7.1.5.4.2 Gewerbeflächen

Deutlich größere Anpassungen wurden von den Teilnehmenden dagegen bei der Entwicklung der Gewerbeflächen vorgenommen. Rund die Hälfte der Flächen (im Durchschnitt 51 %) wurde entwickelt, und damit im Vergleich zum Wohnungsbau – von denen 70 Prozent entwickelt wurden – deutlich weniger. Im Feldexperiment konnte aber dennoch knapp drei Viertel (72 %) der ursprünglich geplanten rund 34.600 Arbeitsplätze – auf Gewerbe- und Mischgebieten – geschaffen werden. Hiervon lagen 71 Prozent im Außenbereich und 29 Prozent im Innenbereich. Wie Abbildung 35 zeigt, wurden in der Innenentwicklung mit 98 Prozent im Durchschnitt aller sechs Experimente nahezu alle Arbeitsplätze realisiert (25.193). In der Außenentwicklung waren es hingegen mit 63 Prozent (17.320 Arbeitsplätze) deutlich weniger, da – wie oben erwähnt – auf rund die Hälfte der Gewerbegebiete verzichtet wurde. Die höhere Anpassung der Gewerbeflächen im Vergleich zu den Wohnflächen liegt zunächst einmal an den durchschnittlich geringeren laufenden Einnahmen, die sich mit Gewerbeflächen erzielen lassen (siehe *Fiskalwerte* in Kapitel 6.4). Zusätzlich besteht bei der Entwicklung von Gewerbeflächen eine deutlich höhere Unsicherheit der Kommunen hinsichtlich der Nachfrage und der Profitabilität der Entwicklungen auf den jeweiligen Standorten. In Einzelfällen kommt zudem zum Tragen, dass sich eine Kommune, wenn sie nur eine geringe Menge an Zertifikaten zur Verfügung hat, eher für ein kleines Wohngebiet (mit vergleichbarem *Fiskalwert*) entscheidet, und dann gegebenenfalls von der Entwicklung eines größeren Gewerbegebietes absieht (Die Durchschnittsgröße eines Wohngebietes lag bei 2,4 ha im Vergleich zu 5,2 ha bei Gewerbegebieten, siehe Kapitel 6.3). Wie Abbildung 34 zeigt, wurde daher im *Feld- und Kontrollexperiment* auch auf rund die Hälfte der ursprünglich geplanten Gewerbeflächen verzichtet.

7.1.5.4.3 Positive und negative Fiskalwerte

Wie in Kapitel 6.4 dargestellt, stellt gut jedes dritte Siedlungsprojekt aus rein fiskalischer Sicht für die Kommunen ein Verlustgeschäft dar: 35 Prozent aller geplanten Baugebiete hatten bezogen auf die Fläche einen negativen *Fiskalwert*, d. h. mit der Entwicklung der Fläche hat die Kommune mehr Ausgaben als sie Einnahmen erzielt. Im Durchschnitt aller sechs Experimente des *Feld- und Kontroll-experiments* haben sie auf 67 Prozent dieser ursprünglich geplanten unrentablen Baugebiete verzichtet, so dass der Anteil umgesetzter Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* im Durchschnitt auf 20 Prozent aller realisierten Baugebiete sank. Auf Baugebiete mit positivem *Fiskalwert* wurden dagegen nur zu durchschnittlich 27 Prozent verzichtet. Durch das Flächenhandelssystem wurde also im Modellversuch unrentable Flächenausweisungen identifiziert und vermieden. Dies stellt ein zentrales Ergebnis dar, da damit Lenkungswirkungen im System der bestehenden Bauleitplanung eingehen. Im Rahmen der Bauleitplanung haben die Kommunen die Aufgabe, die bauliche und sonstige Nutzung der Grundstücke in der Gemeinde vorzubereiten und zu leiten. Die Wirtschaftlichkeit der kommunalen Investitionen spielt hierbei in der Kommunalpolitik meist eine wichtige Rolle, jedoch derzeit – wie mehrfach in Studien (Henger/Thomä 2009) belegt – unter falschen Rahmenbedingungen und Anreizen für die politischen Entscheider. Wie auch in den *kommunalen Fallstudien* deutlich wurde, sollten Planungsentscheidungen jedoch auf einer fundierten Bewertungsgrundlage getroffen werden. Der Flächenzertifikatehandel erhöht die Notwendigkeit für die Kommunen, für ihre Baugebiete eine fiskalische Wirkungsanalyse durchzuführen, da sie Entscheidungsgrundlagen für den Kauf und Verkauf von Zertifikaten benötigen. Durch fiskalische Wirkungsanalysen können unwirtschaftliche Neuausweisungen identifiziert und in den Kommunen flächensparsamere Baulandstrategien initiiert werden. Somit führt ein Flächenhandelssystem dazu, dass bestehende kommunale Anreize zur Flächenentwicklung auf der grünen Wiese im Planungsprozess ein geringeres Gewicht bekommen und im Prozess der Bauleitplanung die langfristigen Einnahmen und Infrastrukturfolgekosten stärker berücksichtigt werden. Dies bedeutet allerdings nicht, dass nur rentable Flächenentwicklungen vorgenommen werden dürfen und sollen. Im Modellversuch wurden durchaus

auch Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* entwickelt, wenn sie aus planerischen Gesichtspunkten erforderlich waren. Städte und Gemeinden beurteilen ihre Baugebiete nach verschiedenen Kriterien und treffen ihre flächenpolitischen Entscheidungen nicht nur auf Basis finanzieller Erwägungen (vgl. Diskussion in Abschnitt 7.1.8).

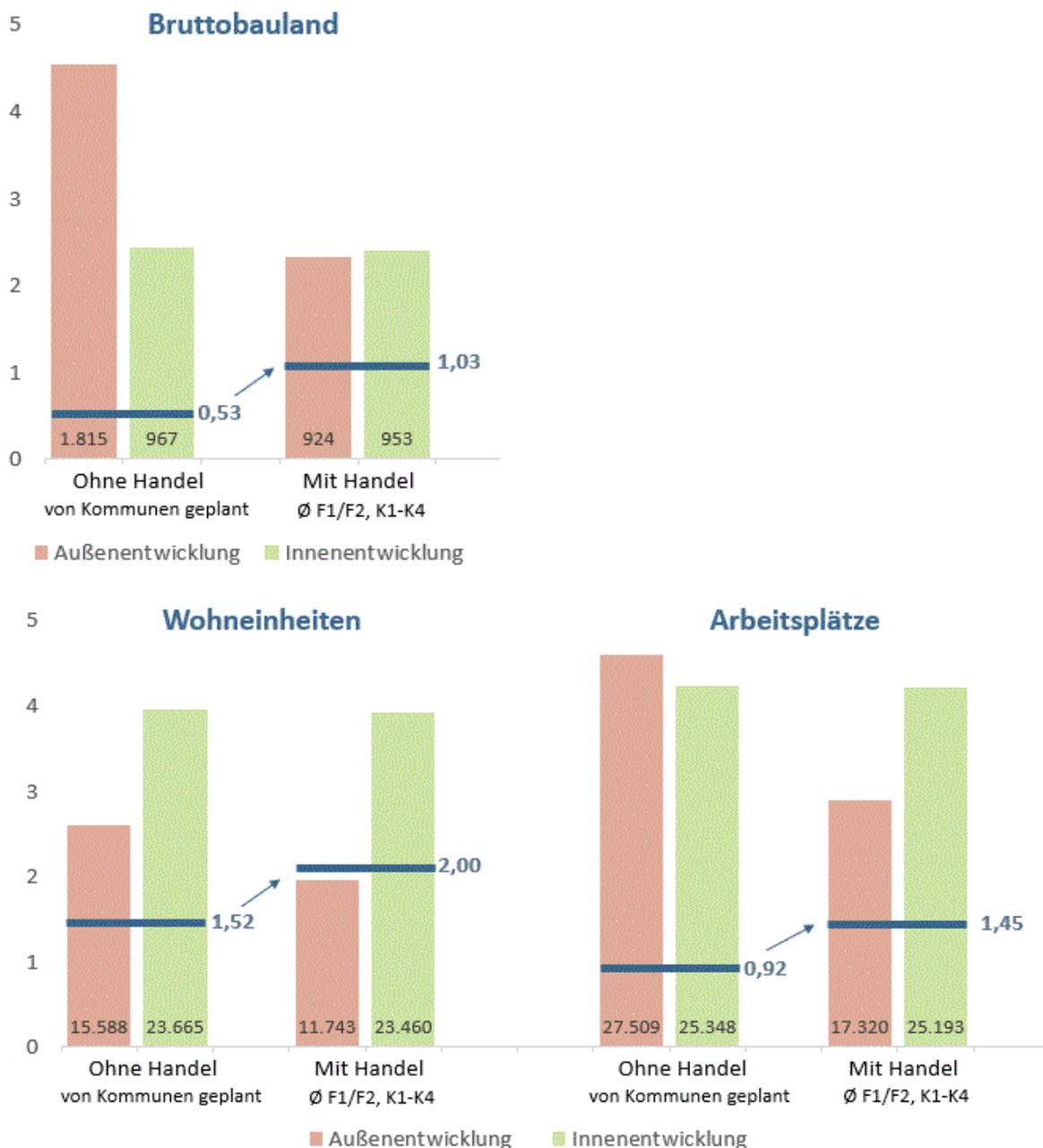
7.1.5.4.4 Innen- vs. Außenbereichsflächen

Im Durchschnitt aller sechs Experimente des *Feld- und Kontroll-experiments* wurden 96 Prozent der Flächen im Innenentwicklungsbereich und 52 Prozent der Flächen im Außenbereich aktiviert (Abbildung 34). Die Gründe hierfür liegen vorrangig daran, dass die Entwicklung im Außenbereich durch die Begrenzung der ausgegebenen Zertifikate nicht mehr uneingeschränkt möglich ist. Das ist ein wesentliches Ziel des Flächenzertifikatehandels und wurde erreicht. Des Weiteren führt die Zertifikatpflicht für Baugebiete im Außenbereich dazu, dass die Außenentwicklung verteuert und dadurch insgesamt weniger attraktiv ist. Das wiederum stärkt den Innenbereich – ein weiteres Ziel des Zertifikatehandels, was ebenfalls erreicht wurde. Zudem kommen aber auch die unterschiedlichen Charakteristika zwischen Baugebieten im Außen- und Innenbereich zum Tragen. Wie in Kapitel 6.4 beschrieben, haben Flächen mit hohen Bodenpreisen durch höhere Dichten und Steuerwertigkeiten tendenziell höhere *Fiskalwerte*. Da diese Eigenschaften eher auf Innenbereichsflächen zutreffen, sind diese im Mittel für die Kommunen auch fiskalisch günstiger als Außenbereichsflächen. Daher haben mit 24 Prozent der erhobenen Innenentwicklungsfächen (30 von 127) auch nur relativ wenige einen negativen *Fiskalwert*. Im Außenbereich sind es dagegen mit 38 Prozent (157 von 413) deutlich mehr. Mit Blick auf den damit verbundenen Umfang überplanter Flächen werden die Unterschiede zwischen Innen- und Außenentwicklung noch deutlicher. Da insbesondere kleine Baugebiete im Innenbereich fiskalisch lohnenswert sind, verfügen – bezogen auf das Bruttobauland – 17 Prozent der Innenbereichsfläche und 39 Prozent der Außenbereichsfläche über einen negativen *Fiskalwert*. Diese Zusammenhänge spiegeln sich auch in den beobachteten Entscheidungen der Kommunalvertreter und Studierenden in den Experimenten. Innenbereichsflächen sind meistens lohnenswert und darüber hinaus nicht zertifikatpflichtig. Speziell von den Handelsvertretern der Modellkommunen wurden diese daher nahezu vollständig umgesetzt (vgl. Abbildung 34) – auch wenn diese zum Teil einen negativen *Fiskalwert* haben. Wie bereits diskutiert kann dies aus Sicht der Kommunen sinnvoll sein, wenn diese neben fiskalischen Erwägungen etwa auch städtebauliche Beurteilungskriterien bei der Entscheidung für oder wider einer Planung miteinbeziehen. Insgesamt wird durch den Flächenzertifikatehandel und die Umsetzung der Flächensparziele die Innenentwicklung gestärkt.

Der Vorrang für die Innenentwicklung gegenüber der Außenentwicklung von Siedlungs- und Verkehrsflächen im Verhältnis von 3:1 wurde bereits in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie als qualitativer Maßstab für die Flächennutzung erwähnt (Bundesregierung 2002: S. 296). Abbildung 36 verdeutlicht, dass sich im Zuge des Flächenzertifikatehandels dieses Verhältnis zwar verbessert hat, jedoch bei Weitem noch nicht erreicht wurde. Abbildung 36 stellt das Verhältnis von Innen- zu Außenentwicklung bezogen auf Bruttobauland, Wohneinheiten und Arbeitsplätze jeweils mit und ohne Handel dar. Bezogen auf das Bruttobauland ergibt sich nach den Planungen der Kommunen ein Verhältnis von 0,53:1 (=967,3/1.814,5). 1.814,5 Hektar werden im Außenbereich geplant (Tabelle 5). Als Innenentwicklungsfäche „ohne Handel“ werden 967,3 Hektar angesetzt. Diese Fläche setzt sich zusammen aus den im Innenentwicklungsbereich überplanten Flächen größer als 2.000 Quadratmeter in Höhe von 360,3 Hektar (Tabelle 5 in Abschnitt 6.2.4). Hinzu kommen noch die Flächen kleiner als 2.000 Quadratmeter im Innenbereich, die im Feldexperiment als gegeben angenommen wurden und den Teilnehmenden beim Handel nicht als „Verhandlungsmasse“ dienen (vgl. Kapitel 3 und 6, Abschnitt 7.1.1.3). Die Kommunen beabsichtigen jedoch, diese Flächen bis zum Jahr 2028 zu überplanen (vgl. Abschnitt 6.1.4). Wie in Abschnitt 6.1.4 dargelegt, besteht in den

87 Modellkommunen ein verfügbares Innenentwicklungspotenzial mit einer Fläche von 1.803 Hektar. Hiervon befinden sich 867,2 Hektar auf kleinteiligen Flächen mit weniger als 2.000 Quadratmetern. Geht man davon aus, dass hiervon 70 Prozent bis zum Jahr 2028 mobilisiert werden können (vgl. Abschnitt 6.1.4), dann ergeben sich hieraus 607,0 Hektar an bis zum Jahr 2028 hinzuzurechnender Innenentwicklungsfläche. Das für den Innen-Außen Vergleich zugrunde zu legende Bruttobauland im Innenbereich ergibt sich folglich zu 967,3 Hektar (360,3+607,0).

Abbildung 36: Verhältnis von Innen- zu Außenentwicklung



Quelle: Eigene Darstellung

Mit Handel (im Durchschnitt aller sechs Einzelexperimente des *Feld- und Kontroll-experiments*) verschiebt sich das Verhältnis in Richtung auf das oben genannte 3:1 Ziel auf 1,03:1 (=952,8/924,4). Im Innenentwicklungsbereich werden 345,8 Hektar realisiert (96 Prozent der überplanten Flächen in Höhe von 360,3 Hektar größer als 2.000 Quadratmeter). Hinzu kommen die „als gesetzt“ angenommenen kleinteiligen Flächen kleiner 2.000 Quadratmeter in Höhe von 607,0 Hektar (s. o.), so dass mit insgesamt 952,8 Hektar im Innenbereich nur geringfügig weniger Flächen überplant werden. Im Außenbereich sinkt hingegen die Überplanung um 52 Prozent auf 924,4 Hektar.

Ergänzend zum Verhältnis des im Innen- und Außenbereich ausgewiesenen Bruttobaulandes kann die Stärkung der Innenentwicklung auch an der Anzahl der Wohneinheiten abgelesen werden (obwohl sich das o. g. Verhältnisziel strenggenommen nur auf die Fläche bezieht). So verändert sich auch bei den Wohneinheiten das Verhältnis zugunsten der Innenentwicklung. Das Ausgangsniveau ist bei den Wohneinheiten auf Basis der geplanten Baugebiete mit 1,52:1 (=23.665/15.558) höher als beim Bruttobauland, da in innerörtlichen Lagen mit höheren Dichten geplant wird. So werden 23.665 Wohneinheiten im Innenbereich geplant (16.804 fest geplante Wohneinheiten auf den kleinteiligen Innenentwicklungsflächen (siehe Kapitel 6.16.1) zzgl. 6.861 durchschnittlich geplanter Wohneinheiten auf geplanten Baugebieten im Innenbereich größer als 2.000 Quadratmeter (vgl. Abschnitt 6.3.3, Tabelle 8). 15.588 Wohneinheiten werden hingegen im Außenbereich geplant. Insgesamt gehen die Kommunen damit von 39.253 Wohneinheiten aus.

Mit Handel ist ein Wert von 2,00:1 (23.460/11.743) erzielbar. Im Durchschnitt aller sechs Einzelexperimente des *Feld- und Kontroll-experiments* werden nur noch 11.743 Wohneinheiten im Außenbereich und 23.460 Wohneinheiten im Innenbereich (16.804 fest geplante Wohneinheiten auf den kleinteiligen Innenentwicklungsflächen (siehe Kapitel 6.16.1) zzgl. 6.656 durchschnittlich realisierter Wohneinheiten auf geplanten Baugebieten größer als 2.000 Quadratmeter im Innenbereich (vgl. Abschnitt 7.1.5.4.1) entwickelt. Insgesamt werden damit 35.203 Wohneinheiten und damit insgesamt 4.050 Wohneinheiten weniger umgesetzt als ursprünglich ohne Handel geplant. Diese nicht umgesetzten Wohneinheiten können jedoch theoretisch durch weitere aktivierbare Potenziale im Innenbereich ausgeglichen werden (s. hierzu die in 6.1.3 vorgenommenen Abschätzungen). Insgesamt könnten somit theoretisch 27.510 Wohneinheiten im Innenentwicklungsbereich realisiert werden (23.460+4.050). Hierdurch ließe sich theoretisch das Verhältnis der Innen- zur Außenentwicklung auf 2,34:1 (=27.510/11.743) erhöhen.

Noch deutlicher ist die durch den Flächenzertifikatehandel ausgelöste Fokussierung auf den Innenbereich bezogen auf die Arbeitsplätze. Während nach den Planungen der Modellkommunen bei Gewerbeflächen bevorzugt auf Außenentwicklung gesetzt wird, wurde im Modellversuch durch den Flächenhandel das Verhältnis deutlich zu Gunsten der Innenentwicklung verändert, sodass das Verhältnis von 0,92:1 (= 25.348/27.509) auf 1,45:1 (=25.193/17.320) angestiegen ist. So wurden von den Modellkommunen im Zeitraum 2014 bis 2028 7.122 Arbeitsplätze auf Baugebieten im Innenentwicklungsbereich geplant. Hinzu kommen die geplanten 18.226 Arbeitsplätze auf den mobilisierbaren kleinteiligen Flächen kleiner 2.000 Quadratmeter (siehe Abschnitt 6.1.4). Hieraus ergeben sich die in Abbildung 3636 dargestellten 25.348 Arbeitsplätze der Innenentwicklung gegenüber den geplanten 27.509 geplanten Arbeitsplätzen im Außenbereich.

Durch den Handel würden die Arbeitsplätze auf Innenentwicklungsflächen im Durchschnitt aller sechs Experimente mit 155 nur marginal auf 25.193 Arbeitsplätze verringert, während im Außenbereich mit 17.320 insgesamt 10.189 Arbeitsplätze weniger geschaffen würden (vgl. Abschnitt 7.1.5.4.2). Das Verhältnis steigt entsprechend auf 1,45:1 (=25.193/17.320).

7.1.5.4.5 Weiße-Zertifikate-Flächen

Die Aktivierung der Weiße-Zertifikate-Flächen hatte für viele Teilnehmenden im *Feld- und Kontroll-experiment* eine hohe Attraktivität. Dies lag daran, dass es in der Regel fast immer möglich war, durch die Aktivierung Zertifikate zu generieren mit denen sich bei hohen Marktpreisen Einnahmen erzielen ließen, die größer waren als die damit verbundenen Kosten für die Rückplanungs- und Rückbaumaßnahmen. Nur 2 der 47 Weiße-Zertifikate-Flächen hatten einen Fiskalwert über 91 Euro pro Quadratmeter (durchschnittlicher Zertifikatspreis pro Quadratmeter über alle Experimente, siehe Abschnitt 7.1.6.1), sodass sich deren Rückbau nur in wenigen Jahren während der Simulationen als wirtschaftlich vorteilhaft darstellte. Alle anderen Flächen waren dagegen stets mit erzielbarem potenziellem Gewinn rückplanbar. Dies gilt insbesondere für die 34 Weißen-Zertifikate-Flächen, die durch einen einfachen Planungsakt ohne Rückbaumaßnahmen wieder zurückgeplant werden konnten (entspricht 78 % der Fläche, siehe Kapitel 6.5). Eine klare Restriktion stellt die Mengenbegrenzung dar, die dazu führt, dass die Kommunen die Zertifikate nicht unmittelbar vollständig nach der Generierung erhalten, sondern über die Jahre verteilt (siehe Flächenhandel-Informationspapier Nr. 5). Kommt die Mengenbegrenzung zur Anwendung reduziert sich der Anreiz zur Aktivierung der Weiße-Zertifikate-Flächen. Nur für zwei Kommunen in den neuen Bundesländern resultierte hierdurch jedoch eine derart starke Beschränkung, mit der Folge, dass einige Rückplanungs-Flächen gar nicht mehr über den gesamten Betrachtungszeitraum bis 2028 honoriert werden konnten. Diese zwei Kommunen hatten eine große Menge an Weiße-Zertifikate-Flächen angegeben, sodass für einige der Flächen kein Anreiz zur Rückplanung bestand. In der Summe wurden jedoch fast alle Weiße-Zertifikate-Flächen in den Simulationen aktiviert.

Tabelle 12: Nutzung Weißer-Zertifikate-Flächen

	F1	F2	K1	K2	K3	K3	K4	
Einlöserträge für Weiße Zertifikate (=Kosten) (Mio. €)	-8,5	-8,5	-9,4	-5,0	-5,6	-6,7	-12,3	-7,7
Marktwert der Weiße Zertifikate (Mio. €)*	27,6	18,0	13,6	13,7	19,1	15,1	42,6	26,8
Einnahmen – Ausgaben (Mio. €)	19,1	9,5	4,2	8,7	13,5	8,3	30,3	19,1

Quelle: Eigene Darstellung; * Berechnet durch die Multiplikation der Anzahl generierter Weiße-Zertifikate-Flächen multipliziert mit durchschnittlichem Zertifikatspreis in einem Experiment; G/S: Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen; W/M: Wohn- und Mischgebiete

Über alle sechs Experimente hinweg wurden im Durchschnitt nur 13 Prozent der Weiße-Zertifikate-Flächen nicht aktiviert (Abbildung 34). Hieraus entstanden den Teilnehmenden im Feldexperiment Kosten in Höhe von 8,5 Mio. Euro (entspricht negativer Einlöserträge, siehe Tabelle 12). Im Kontrolleexperiment mit den Studierenden lagen die Kosten zwischen 5,0 (K2) und 12,3 (K3) Mio. Euro. Stellt man diese Kosten den potenziellen Einnahmen gegenüber, die sie über die Veräußerung der Zertifikate zum durchschnittlichen Marktpreis erzielen könnten, verbleibt für die Teilnehmenden in allen Experimenten ein deutlicher Gewinn. Im Durchschnitt der sechs Experimente des *Feld- und Kontrolleexperiment* haben die generierten Weißen Zertifikate einen Marktwert von 23,7 Mio. Euro, so dass die Teilnehmenden im Mittel einen Gewinn von 15,2 Mio. Euro erzielen konnten. Das entspricht 174.000 Euro je Modellkommune und 14.500 Euro pro Modellkommune und Jahr. Das *Feld- und Kontrolleexperiment* zeigt damit, dass von Seiten der Teilnehmenden ein großer Anreiz besteht, von diesem Instrument Gebrauch zu machen.

7.1.6 Distributive Ergebnisbeurteilung

Während für die Messung allokativer Aspekte vorrangig auf Fragen der Effizienz, der Produktivität und der Wohlfahrt abstellt, betrachten distributive Aspekte das Ausmaß der Umverteilungen in einem Markt bzw. der Ungleichheit der in einem Markt agierenden Akteure. Hierzu gehören auch Aspekte wie spekulatives Verhalten der Teilnehmenden auf den Märkten oder der Umfang der Kreditaufnahme. Dieser Abschnitt präsentiert und diskutiert die distributiven Aspekte des *Feld- und Kontrollexperiments* und eines möglichen bundesweiten Flächenhandelssystems.

7.1.6.1 Preisentwicklung

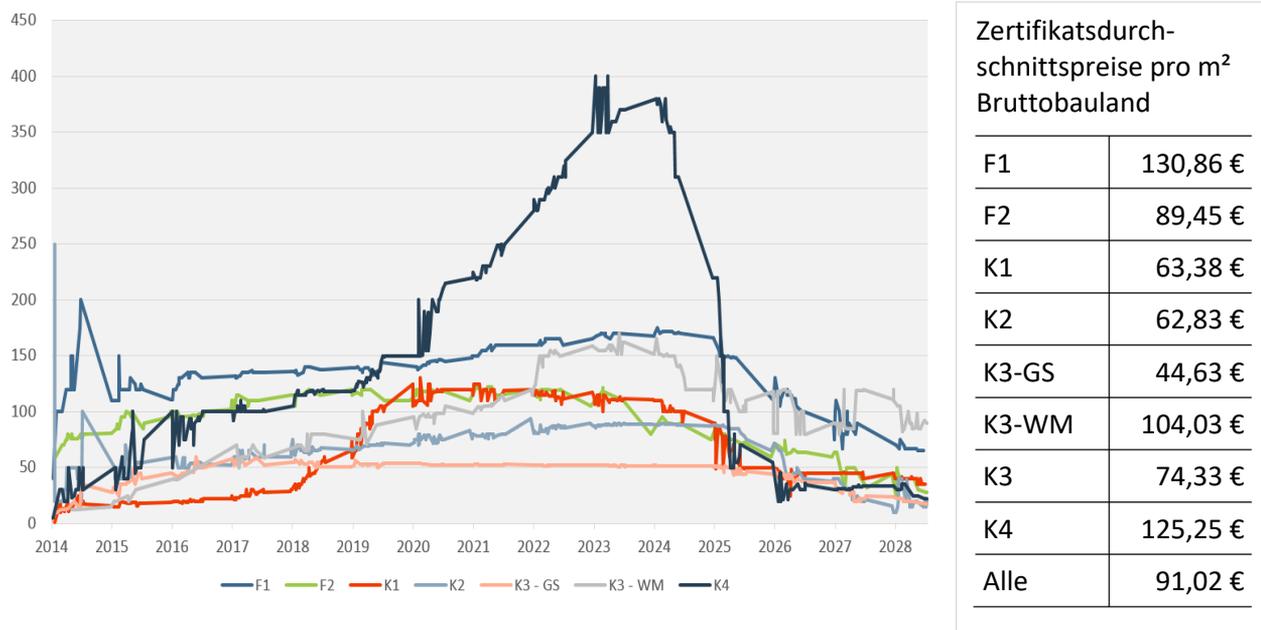
Im den sechs einzelnen Experimenten des *Feld- und Kontrollexperiments* lagen die Preise im Mittel auf einem Niveau von 91,02 Euro pro Quadratmeter Bruttobauland. Das entspricht einem Zertifikatspreis von 91.020 Euro (1 Zertifikat = 1.000 m²). Damit lag das langfristige Preisniveau für Zertifikate sehr deutlich über dem theoretisch optimalen Preis in Höhe von 6,15 Euro pro Quadratmeter, der sich im Wettbewerbsgleichgewicht und der alleinigen Orientierung der Teilnehmenden an den finanziellen Aspekten bei der Entwicklung von Baugebieten einstellen würde. Diese Beobachtung beruht auf dem Zusammenwirken mehrerer Faktoren. Ein wesentlicher Faktor ist, dass von Seiten der Teilnehmenden eine Zahlungsbereitschaft für Flächenentwicklungen mit negativem *Fiskalwert* besteht. Das bedeutet, dass auch Baugebiete entwickelt wurden, die sich rein finanziell nicht rechnen. Wie vorab dargestellt, haben die Teilnehmenden zwar im Durchschnitt auf 67 Prozent der ursprünglich geplanten Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* verzichtet, aber immer noch 33 Prozent dieser Flächen entwickelt. Dieses Ergebnis lässt sich so interpretieren, dass Baugebiete nach verschiedenen Kriterien beurteilt werden und flächenpolitische Entscheidungen nicht alleine auf Basis finanzieller Erwägungen getroffen werden. Dies kann wie beschrieben im Sinne einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung sehr sinnvoll sein (vgl. Diskussion in den Abschnitten 7.1.5.4 und 7.1.8). Die Folge ist aber natürlich, dass bei einer insgesamt erhöhten Zahlungsbereitschaft und einer Zahlungsbereitschaft für unrentable Flächen, sich auch höhere Preise auf dem Zertifikatmarkt einstellen. Genau dies konnte letztendlich auch in den Experimenten beobachtet werden. Die Preise lagen über dem theoretischen Wettbewerbspreis, der sich einstellen müsste, wenn sich die Teilnehmenden streng ökonomisch ausschließlich am zuvor errechneten *Fiskalwert* der geplanten Baugebiete orientiert hätten. Diese erhöhte Zahlungsbereitschaft war bei den Kommunalvertretern deutlich höher, so dass unter anderem auch deswegen im Feldexperiment die Preise in den beiden Experimenten der Hauptvarianten mit durchschnittlich 110,15 Euro pro Quadratmeter im Vergleich zum Kontrollexperiment mit 66,45 Euro pro Quadratmeter deutlich höher waren.

Ein weiterer Grund für die höheren Preise im Vergleich zur Theorie sind die langen Planungshorizonte der Städte und Gemeinden. In den einzelnen Experimenten agierten die Teilnehmenden sehr vorausschauend, sodass sie Zertifikate über die Zeit angespart haben, was die Zertifikatmenge insgesamt auf dem Markt verringerte und zu Preisen auf hohem Niveau führte (siehe Ausführungen zu Banking in Abschnitt 7.1.6.3). Diese Beobachtung ist sehr gut nachzuvollziehen und geht Hand in Hand mit den gesammelten Erfahrungen bereits durchgeführter Marktexperimente. Ein Markt braucht generell immer etwas Zeit, um sich dem Optimum anzunähern. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Märkte intransparent sind, also keinem der Teilnehmenden bekannt und bewusst ist wie viel die anderen Marktteilnehmer bereit sind, für ein Zertifikat zu zahlen. Hinzu kommt, dass die einzelnen Baugebiete in den Simulationen erst ab einem bestimmten Jahr entwickelt werden konnten und nicht vorgezogen, sondern nur zeitlich nach hinten verschoben werden konnten. Dieses frühestmögliche Startjahr wurde in der *Erhebungsplattform* von den Modellkommunen festgesetzt, um realistisch abbilden zu können, dass eine Entwicklungsfläche erst dann entwickelt werden kann, wenn für diese eine gewisse Nachfrage vor Ort besteht. Diese Rahmenbedingung erschwerten

die Signalwirkung der Gebote und eine schnelle Angleichung der Preise an die Preise im langfristigen Wettbewerbsgleichgewicht, denn theoretisch kann sich erst dann ein Gleichgewichtspreis einstellen, wenn alle Teilnehmenden mit höheren Zahlungsbereitschaften auch auf dem Markt bedient werden und damit alle Informationen im Markt vorhanden sind. Dies führte letztendlich dazu, dass sich Marktpreise für die Zertifikate auf dem ungefähren Niveau der durchschnittlichen *Fiskalwerte* einstellen, die für alle Baugebiete im Mittel bei 85 Euro pro Quadratmeter lagen (Tabelle 7 in Kapitel 6.3).

Diese Aspekte hängen auch eng zusammen mit den Marktgegebenheiten, mit denen die Teilnehmenden in den einzelnen Jahren konfrontiert waren. Wie in Abbildung 37 dargestellt, besteht über den Betrachtungszeitraum hinweg eine umgekehrte U-Form hinsichtlich der Nachfrage nach Zertifikaten und den theoretischen Preisen. Diese umgekehrte U-Form des Preisverlaufs wurde auch in den Simulationen – wenn auch auf höherem Niveau als theoretisch vorhergesagt – beobachtet, so dass man schlussfolgern kann, dass die beobachteten Preisentwicklungen auch die Knappheiten auf dem Markt widerspiegeln. So wurden die höchsten Zertifikatepreise in den Experimenten jeweils in der dritten Phase (2020 bis 2022) erreicht. Ausnahmen stellen hier die ersten Jahre des Handels in F1 und K2 dar. Die Ursachen waren hierfür aber sehr wahrscheinlich unterschiedlich. Die 1. Hauptvariante des Feldexperiments war die erste Simulation nach dem Handelstag an dem sich durch eine Überschuldung der Kommunen unrealistisch hohe Preise eingestellt hatten (siehe Abschnitt 7.1.6.4). Es kann daher davon ausgegangen werden, dass einige Handelsvertreter zunächst in Erwartung deutlich höherer Preise agiert haben und sich erst nach einigen simulierten Jahren die Preise auf einem niedrigeren Niveau einpendelten. In der 2. Hauptvariante des Kontrollperiments war die Volatilität der Preise sehr hoch, das heißt es gab viele Kauf- und Verkaufsgebote in sehr unterschiedlicher Höhe. Dies ist in Marktexperimenten sehr häufig zu beobachten, da die Teilnehmenden erst nach einiger Zeit ein Preisgefühl entwickeln und entsprechend auf dem Markt agieren. Hierbei spielen auch Lerneffekte beim Umgang mit Zertifikaten auf der eingerichteten Plattform eine Rolle.

Abbildung 37: Preisentwicklung der Zertifikate



Quelle: Eigene Darstellung

In Kontrolleexperiment 3 („Differenzierung“) und K4 („Makroszenario“) zeigen sich ebenfalls höhere Preise im Vergleich zu den theoretischen Vorhersagen. In K3 ist ebenfalls der Preisverlauf der umgekehrten U-Form zu erkennen, welche durch die Nachfrage nach Zertifikaten erklären lässt. Nach der Theorie im Wettbewerbsgleichgewicht liegen die Preise im W/M-Markt bei 0,82 Euro im G/S-Markt bei und 6,44 Euro pro m² Bruttobauwand. In den Experimenten wurde ein Durchschnittspreis von 104,03 Euro im W/M-Markt und 44,63 Euro im G/S-Markt erreicht. Damit lagen die Preise im Wohnungsteilmarkt höher, was sich am plausibelsten mit den höheren durchschnittlichen *Fiskalwerten* für Wohnungsbau- und Mischgebiete erklären lässt (siehe Kapitel 6.3).

In Kontrolleexperiment 4 („Makroszenario“) sind die Preise als Folge der plötzlichen Marktveränderung sprunghaft auf ein sehr hohes Niveau angestiegen. Ab dem Makroschock der zu einer Abwertung der Fiskalwerte der Baugebiete um 25 Prozent führte und eine plötzliche heftige Rezession simulieren sollte, stiegen die Preise von bereits sehr hohem Niveau von 150 Euro pro Quadratmeter (entspricht 150.000 Euro pro Zertifikat) auf bis zu 400 Euro im Jahr 2025 an. Anschließend verfielen die Preise wieder rapide auf einen Preis von unter 40 Euro bis zum Ende der Simulation 2028. Der Anstieg direkt nach dem Schock ist äußerst kontraintuitiv, da aus niedrigeren Wertigkeiten für die Baugebiete eigentlich eine geringere Zahlungsbereitschaft für Zertifikate resultieren müsste. Jedoch scheint die hohe Unsicherheit dazu geführt zu haben, dass die Verkaufswilligkeit einiger Teilnehmenden enorm abgesunken ist. Gleichzeitig schienen die Käufer nach den anfänglichen Preissteigerungen auf steigende Preise gesetzt zu haben, ohne dass sich das mit den fundamentalen Rahmenbedingungen und eigenen attraktiven Baugebieten erklären lässt. Der enorme Preisverfall ab 2025 zeigt wie unsicher wiederum diese Erwartungen waren. Insgesamt zeigen die Preisentwicklungen, dass unsichere Rahmenbedingungen einen sehr starken Einfluss auf die Preise haben können und insbesondere die Volatilität der Preise enorm ansteigen lässt.

Tabelle 13: Hauptvariante 2: Auktions- vs. Marktpreise

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
F2	Marktpreis	118	119,9	119	117,5	90,4	78,1	66,5	48,2	37,1	
	Auktionspreis	110	110	120	105	80	75	60	59,8	54	
	Differenz	8	9,9	-1	12,5	10,4	3,1	6,5	-11,6	-16,9	
K2	Marktpreis	76,7	78,7	85,7	88	88,4	85,7	45,3	31,3	24,9	
	Auktionspreis	70	83	93,9	90	89	87	65	38	16	
	Differenz	6,7	-4,3	-8,2	-2	-0,6	-1,3	-19,7	-6,7	8,9	
Marktpreis im Optimum		35,8			10,5			0			

Quelle: Eigene Darstellung; Preise in Euro pro m² Bruttobauland

Bei den Auktionen, die ab dem Jahr 2020 jährlich durchgeführt wurden, stellten sich die folgenden Preise ein. Im Feldexperiment mit den Kommunen (F2) wurden die Zertifikate bei hoher Nachfrage zunächst sehr teuer in Höhe von 110.000 Euro (110 Euro pro m²) versteigert (Tabelle 13). Danach sank der Ausgabepreis schrittweise auf 54.000 Euro. Beim Kontrollexperiment mit den Studierenden (K2) lagen die Auktionspreise mit Ausnahme der Jahre 2024 und 2025 unter denen im Feldexperiment. Die Preise hatten in beiden Experimenten ungefähr das Niveau des kontinuierlichen Handels, allerdings auch deutlich über den Referenzpreisen im kurzfristigen Wettbewerbsgleichgewicht. Somit war es den Teilnehmenden in der Regel kaum möglich, nennenswerte Arbitragegewinne durch den Erwerb günstiger Zertifikate auf dem Primärmarkt (Auktion) und dem Wiederverkauf auf dem Sekundärmarkt (kontinuierlicher Handel der Börse) zu erzielen. Gleichwohl konnten die Kommunen in vielen Jahren auf den Auktionen Zertifikate geringfügig günstiger erwerben, als über den laufenden Sekundärhandel. Bei den Studierenden lagen die Preise in den einzelnen Jahren dagegen in der Regel in der Auktion etwas höher. Arbitragegewinne waren daher mit Ausnahme der letzten Periode kaum bzw. gar nicht möglich, da erst im Jahr 2028 das Preisniveau bei den Auktionen deutlich stärker absank als auf dem Sekundärmarkt.

7.1.6.2 Handelsvolumen, Spekulation und Marktmacht

Weitere Kriterien zur Beurteilung des *Feld- und Kontrollexperimentes* stellen das Handelsvolumen und die Spekulation dar. Das Handelsvolumen beschreibt die Summe aller Transaktionen im kontinuierlichen Handel. Hierbei kann zwischen dem gesamten Handelsvolumen und den Netto-Transaktionen (Handelsbilanz) unterschieden werden, da der Handel allen Teilnehmenden den Kauf und den Wiederverkauf von Rechten erlaubt (siehe Tabelle 14). Der Unterschied zwischen dem gesamten und dem Nettotransfervolumen gibt an, wie viel Spekulation stattgefunden hat.

Die Handelsvolumina und die Transaktionen waren beim Kontrollexperiment mit den Studierenden deutlich größer als beim Feldexperiment mit den Kommunalvertretern. Die Studierenden waren im Markt deutlich aktiver und führten fast doppelt so viele Transaktionen aus bei denen auch die ungefähr doppelte Anzahl an Zertifikaten den Besitzer wechselte (Tabelle 14). Bezogen auf die Handelsvolumen in Euro sind diese Unterschiede nicht mehr so groß, da das Preisniveau in den beiden Varianten des Feldexperiments fast doppelt so hoch wie im Kontrollexperiment war. So lag das Handelsvolumen mit Ausnahme der 2. Hauptvariante im Feldexperiment bei rund 300 Mio. Euro. In F2 haben sich die Kommunen auf den Auktionen sehr stark an ihren Bedarfen orientiert, sodass sie deutlich wenig Handel auf dem Sekundärmarkt betreiben mussten. Dies führte zu einem deutlich

geringeren Handelsvolumen in Höhe von 200 Mio. Euro. Bei den Auktionen konnte im Feldexperiment durch den Verkauf von 1.359 Zertifikaten 106,5 Mio. Euro und im Kontrollexperiment durch den Verkauf von 1.371 Zertifikaten 91,2 Mio. Euro eingenommen werden (Abschnitt 7.1.3). Diese Einnahmen gehen an den Auktionator und könnten zum Beispiel zur Förderung von Innenentwicklungsmaßnahmen an die Kommunen zurückgeführt werden.

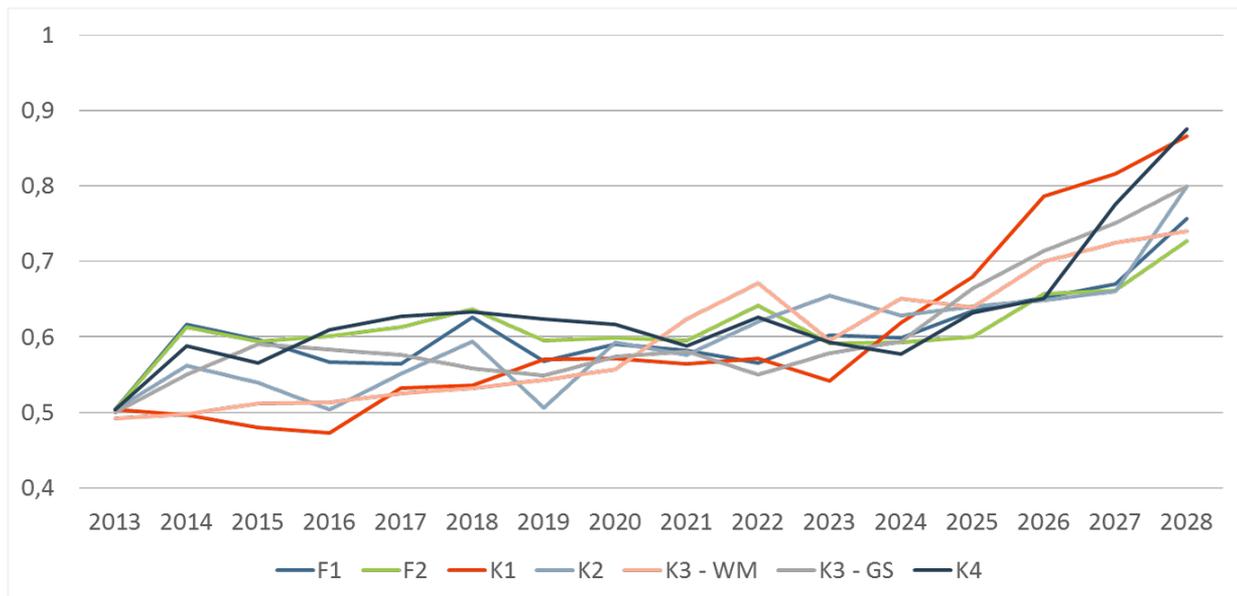
Tabelle 14: Handelsvolumen und Spekulation

	F1	F2	K1	K2	K3		K4
					G/S	W/M	
Anzahl Transaktionen	335	402	751	703	526	303	521
Handelsvolumen (Anzahl Zertifikate)	2.290	3.429	4.849	5.939	3.233	1.766	4.228
Handelsvolumen (Mio. €)	299,7	200,2	307,3	281,9	144,3	183,7	529,6
Auktionsvolumen (Mio. €)	0	106,5	0	91,2	0	0	78,4
Handelsbilanz (Mio. €)	252,6	185,0	202,7	204,0	94,4	132,3	295,7
Spekulation (Mio. €)	47,1	15,1	104,6	77,9	49,8	51,4	233,9
Spekulation in Prozent	15,7	7,6	34,0	27,6	34,6	28,0	44,2

Quelle: Eigene Darstellung; G/S: Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen; W/M: Wohn- und Mischgebiete

Ein Blick auf die durchgeführten Nettotransaktionen (Handelsbilanz) verdeutlicht, dass bei den durchgeführten Transaktionen deutliche Unterschiede zwischen dem *Feld- und Kontrollexperiment* bestehen. So zeigt sich bei dem Kontrollexperiment mit den Studierenden ein deutlich größerer Anteil spekulativer Geschäfte, der den Teilnehmenden durch den Kauf und den Wiederverkauf von Rechten möglich war. Die Differenz aus Handelsvolumen und Handelsbilanz gibt hierzu an, wie viel Spekulation stattgefunden hat. Der Begriff Spekulation wird hier – wie in den Wirtschaftswissenschaften üblich – wertneutral verstanden und drückt aus, dass Transaktionen mit der Absicht durchgeführt werden, durch einen späteren Verkauf oder Kauf der Zertifikate Gewinne zu erzielen. Während die Kommunalvertreter mit Quoten von 16 bzw. 8 Prozent kaum spekulierten, d. h. gleichzeitig als Käufer und Verkäufer im Markt auftraten, war der spekulative Handel bei den Studierenden mit 44 bzw. 28 Prozent viel ausgeprägter (Tabelle 14). Dieses Ergebnis bestätigt die Ergebnisse der durchgeführten Experimente im Vorgängerprojekt DoRiF, bei denen ebenfalls eine große Spekulationsneigung bei den Studierenden beobachtet werden konnte. Die große Zurückhaltung der Kommunalvertreter in diesem Bereich war mit Blick auf das Haushaltsrecht ebenfalls zu erwarten gewesen. Zwar darf eine Kommune in einem Flächenhandelssystem selbstverständlich auch versuchen, Zertifikate, die sie für eine Entwicklung in Zukunft benötigt, zunächst zu verkaufen, und später wieder neu zu erwerben, damit weniger Kapital gebunden ist. Jedoch sind derartigen Überlegungen Grenzen gesetzt, da eine Kommune bei zu spekulativen Transaktionen Gefahr läuft, die Gebote der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit zu verletzen.

Abbildung 38: Verteilung und Konzentration der Zertifikate im Markt (Gini-Koeffizient)



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Beurteilung der Handlungsergebnisse ist wichtig zu überprüfen, ob während des Handels über die Zeit einige Teilnehmenden aufgrund ihrer Größe und Bedeutung im Markt eine gewisse *Marktmacht* etablieren konnten. Marktmacht führt zu unerwünschten Verteilungseffekten und geht teilweise mit Effizienzverlusten einher. Können die Handelsteilnehmer mit Marktmacht erfolgreich Preisdiskriminierung durchsetzen, dann werden die potenziellen Handelsgewinne eines Marktes von den dominierenden Akteuren abgeschöpft (Henger 2013). Im *Feld- und Kontrollexperiment* haben einzelne Akteure jedoch keine exponierte Marktmachtstellung erreichen können. Ein guter Indikator hierfür ist die Verteilung der Zertifikate auf die einzelnen Teilnehmenden. Abbildung 38 zeigt die Entwicklung der Verteilung für den Simulationszeitraum von 2014 bis 2028 anhand des Gini-Koeffizienten. Dieser ist bei einer gleichmäßigen Verteilung der Zertifikate gleich Null und wenn nur ein Marktteilnehmer alle Zertifikate des Marktes halten würde gleich Eins. Wie man erkennen kann ist der Gini-Koeffizient auf niedrigem Niveau und liegt bis zum Jahr 2025 in allen Experimentalrunden zwischen 0,5 und 0,7. Erst in der letzten Phase V (2026-2028) steigt der Koeffizient auf bis zu 0,9 an, was aber bei der sehr geringen freien Verfügbarkeit an Zertifikaten in den letzten Jahren des Handels als normal betrachtet werden kann. Eine Marktmachtsituation war auch hier nicht gegeben, da selbst bei diesen hohen Werten die drei größten Zertifikatehalter auch nur 75 Prozent der Zertifikate in ihrem Besitz haben und sich der Rest im Streubesitz befindet.

7.1.6.3 Zertifikateverwendung

Im *Feld- und Kontrollexperiment* bestimmt die Anzahl der in der *Aktivierungsphase* (siehe Abbildung 22) entwickelten Baugebiete darüber, wie viel Siedlungsentwicklung in einer Kommune stattfindet. Hierfür mussten die Teilnehmenden für Baugebiete im Außenbereich Zertifikate einreichen. Insgesamt reduzierten die Teilnehmenden ihre Baulandentwicklung mehr als die erforderlichen 42,5 Prozent. Die Kommunalvertreter setzten einige ihrer Zertifikate bis zum Ende des Betrachtungszeitraums nicht für die Entwicklung ihrer Baugebiete ein, obwohl dies teilweise noch zu einer deutlichen Steigerung ihrer Einlöserträge geführt hätte. Wie bereits diskutiert, betrifft dies speziell Hauptvariante 1 im Kontrollexperiment. Letztendlich wurden über alle sechs Experimente des *Feld-*

und *Kontrollexperiment* hinweg 76 bis 93 Prozent der Zertifikate umgesetzt. Damit sank das entwickelte Bruttobauland im Außenbereich im Durchschnitt aller Experimente um fast die Hälfte (47 %).

Tabelle 15: Zertifikate und Banking

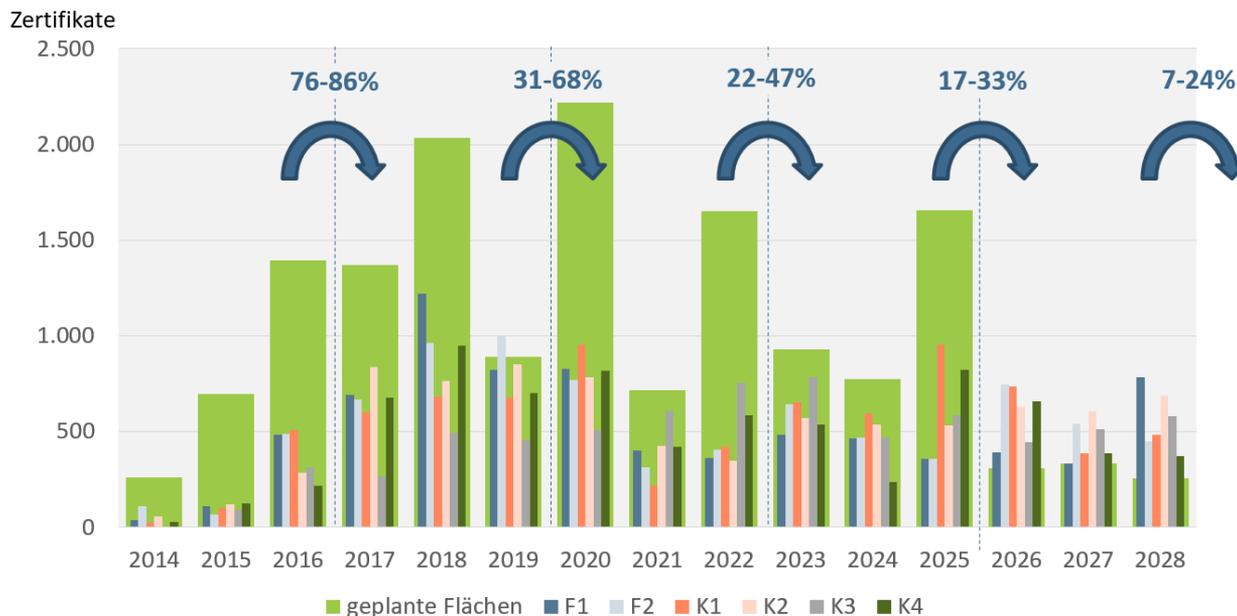
	F1	F2	K1	K2	K3		K4
					G/S	W/M	
Zertifikate							
Zugewiesene Zertifikate	8.425	7.067	8.470	7.096	4.975	3.490	8.470
Auktionierte Zertifikate	-	1.359	-	1.371	-	-	-
Weißer Zertifikate (aktiviert)	211	201	215	218	428	145	214
Summe Zertifikate im Markt	8.636	8.627	8.685	8.685	5.403	3.635	8.684
Eingelöste Zertifikate	7.773	7.982	7.995	8.040	4.052	2.814	7.542
Nicht eingelöste Zertifikate	863	645	690	645	1.351	821	1.142
Banking in Prozent der an in die Folgephase übertragenen Zertifikate							
Banking Rate (Phase I)	77	76	77	83	83	88	86
Banking Rate (Phase II)	31	32	47	40	66	69	44
Banking Rate (Phase III)	22	25	34	30	43	53	29
Banking Rate (Phase IV)	18	18	17	20	35	30	20
Banking Rate (Phase V)	10	7	8	7	25	23	13

Quelle: Eigene Darstellung; G/S: Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen; W/M: Wohn- und Mischgebiete; Durch Rundungen ergeben sich leicht unterschiedliche Ergebnisse bei den Summen der zugewiesenen und auktionierten Zertifikaten.

Abbildung 39 vergleicht die in den Experimenten umgesetzten Baugebiete mit den ursprünglichen Planungen der Städte und Gemeinden. Die grünen Balken geben die geplanten Baugebiete an. Die verschiedenfarbigen dünnen Balken zeigen die im Experiment aktivierten Baugebiete der sechs durchgeführten Experimente im Rahmen des Feld- und Kontrollexperimentes. Wie zu erkennen ist, fanden insbesondere in den ersten Jahren große Anpassungen statt. Dies ist insofern bemerkenswert als dass auch der Planungsumfang in den ersten Jahren unterdurchschnittlich ist. In späteren Jahren des Betrachtungszeitraums wurden die zunächst ausgesetzten Entwicklungen wieder nachgeholt, mit der Folge, dass in einigen Perioden die Siedlungsentwicklung über dem anvisierten Flächensparziel lag. Dieses Verhalten wird auch in den Banking-Raten sichtbar, die ausdrücken wie hoch der Anteil an nicht für Baugebiete eingesetzte Zertifikate in einer Phase ist. Wie Abbildung 39 zeigt, werden über drei Viertel (76 bis 86 %) der sich im Markt befindlichen Zertifikate von Phase I auf Phase II nicht eingesetzt. In den nächsten Phasen verringert sich der Anteil der übertragenen Zertifikate stetig. Am Ende des Simulationszeitraums blieben 7 bis 24 Prozent der Zertifikate ohne Einsatz. Damit ist gerade zu Beginn des Zertifikatehandels ein eher abwartendes Verhalten der Teilnehmenden zu beobachten gewesen. Diese Strategie ist aus Sicht der einzelnen Teilnehmenden sinnvoll, da sie zum Beispiel ermöglicht, über die Zeit eine gewisse Menge an Zertifikaten für größere Baugebiete anzusparen ohne auf dem Zertifikatemarkt aktiv zu werden. Zudem erscheint eine langfristige Perspektive hinsichtlich der städtebaulichen und raumplanerischen Aufgaben der Kommunen als angemessen. In der Summe der Entscheidungen hat dies aber auch dazu geführt, dass die

Preise über den theoretischen Preisen im Wettbewerbsgleichgewicht lagen, da hierdurch dem Handel potenziell verfügbare Zertifikate entzogen worden und das Angebot zurückging.

Abbildung 39: Zertifikateverwendung und Banking



Quelle: Eigene Darstellung; Anmerkung: Banking Rates in blauer Schrift in Prozent an in die Folgephase übertragene Zertifikaten

Insbesondere in Kontrollexperiment 3 wurden viele Zertifikate am Ende nicht für die Aktivierung von Baugebieten eingesetzt, was vor allem auf die Schwierigkeiten der Teilnehmenden zurückgeführt werden kann, in zwei Teilmärkten für einen vollständigen Ausgleich zwischen dem Bedarf und der Menge verfügbarer Zertifikate herzustellen. Trotzdem ist es den Teilnehmenden gelungen, eine relativ hohe *Markteffizienz* zu erreichen, so dass diese Schwierigkeiten hauptsächlich nur Baugebiete mit relativ niedrigen *Fiskalwerten* betroffen haben (vgl. Abbildung 32 und Tabelle 11 in Abschnitt 7.1.5.2). Im Kontrollexperiment 1 war es hingegen gewissermaßen umgekehrt. Hier zeigen die Banking-Rates, mit Ausnahme in Phase II und Phase III, keine Auffälligkeiten gegenüber den anderen Experimenten. Jedoch wurden hier viele Baugebiete mit hohen *Fiskalwerten* nicht aktiviert, was zu einer deutlichen Verringerung der *Markteffizienz* ohne Berücksichtigung der mit Zertifikaten gedeckten Baugebiete geführt hatte (Tabelle 11 in Abschnitt 7.1.5.2).

7.1.6.4 Verschuldung

Im Modellversuch wurde auch untersucht, ob und in welchem Maße sich die Kommunen für den Ankauf von Zertifikaten verschulden mussten. Dazu wurde die Höhe und Verteilung der Verschuldung der Teilnehmenden in den Blick genommen. Unter Verschuldung soll im Folgenden verstanden werden, wenn die Einlöserträge aus den aktivierten Baugebieten die Ausgaben für Zertifikate und die Kosten für die Generierung *Weißer Zertifikate* unterschreiten. Im Einzelnen werden die finanziellen Positionen folgendermaßen kalkuliert:

- + Einnahmen aus dem Verkauf von Zertifikaten
- Ausgaben für Kauf von Zertifikaten
- + Einlöserträge aus der Aktivierung von Baugebieten mit positivem Fiskalwert
- Kosten (negative Einlöserträge) aus der Aktivierung von Baugebieten mit neg. Fiskalwert

- Kosten (negative Einlöserträge) zur Generierung Weißer Zertifikate

In den beiden Feldexperimenten lag die Verschuldung bei 26,5 bzw. 19,8 Mio. Euro (siehe Tabelle 16). Das entspricht insgesamt nur 2,2 bzw. 1,6 Prozent der potenziell von den Kommunen im Feldexperiment erzielbaren Einlöserträge. Die maximale Verschuldung einer Modellkommune lag im Feldexperiment bei 3,9 Prozent der Bruttoausgaben des öffentlichen kommunalen Haushaltes. Aufgrund des sehr geringen Anteils dürften sich in der Regel die Ausgaben der Kommunen für zertifikatpflichtige Siedlungsentwicklung mit den Einnahmen aus den neuen Baugebieten finanzieren lassen. Damit zeigen die Ergebnisse des *Feld- und Kontrolllexperiments*, dass es allen Kommunen in einem Flächenhandelssystem möglich ist, Siedlungsentwicklung in ausreichendem Umfang zu betreiben, ohne ihre Haushalte mit einer unverhältnismäßig hohen Kreditaufnahme zu belasten.

Tabelle 16: Verschuldung

	F1	F2	K1	K2	K3		
					G/S	W/M	
Verschuldung (Mio. €)	26,5	19,8	83,7	49,7	24,2	57,2	82,0
Einlöserträge der Innen- und Außenbereichsflächen (potenziell in Mio. €)	1.195	1.224	1.204	1.240	412	807	1.224
Verschuldung in Prozent zu Einlöserträgen (potenziell)	2,2	1,6	7,0	4,0	5,9	7,1	8
Max. Verschuldung eines Teilnehmenden in Prozent des Haushalts eine Modellkommune	0,7	3,9	7,5	6,2	9,2	8,0	6,7
Anzahl Schuldner	6 von 34	7 von 34	11 von 38	11 von 38		10 von 38	8 von 38

Quelle: Eigene Darstellung; G/S: Gewerbegebiete- und sonstige Siedlungsflächen; W/M: Wohn- und Mischgebiete

Im Einzelfall können für finanzschwache Kommunen Probleme dabei entstehen, ausreichend Zertifikate auf dem Flächenmarkt zu erwerben, da eine Vorfinanzierung von hohen Geldbeträgen nicht möglich ist. Dieses Problem lässt sich aber nach den Erfahrungen aus dem Modellversuch lösen, wenn von Seiten der Kommunen nur Baugebiete ausgewiesen werden für die tatsächlich eine Nachfrage zur Bebauung besteht (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8). Denn in diesen Fällen ist es möglich, private Investoren in die Finanzierung mit einzubeziehen und die Kosten für die Zertifikate schnell auf die Bauherren zu übertragen. Insgesamt hat während der Experimente jedoch keine der Modellkommunen über den Betrachtungszeitraum eine unverhältnismäßig hohe Verschuldung aufgebaut.

Im Kontrolllexperiment war die Verschuldung insgesamt höher als im Feldexperiment. 8 bis 11 studentische Teilnehmende gaben über den Betrachtungszeitraum bis 2028 mehr für Zertifikate aus, als sie an Einnahmen wie oben beschrieben erzielen konnten. Im Feldexperiment waren es hingegen nur 6 bzw. 7. Die Kreditaufnahme lag im Kontrolllexperiment mit Ausnahme von K2 bei gut 80 Mio. Euro und damit ungefähr 3- bis 4-mal so hoch wie im Feldexperiment mit den Kommunen. Die maximale Verschuldung eines Studierenden lag in den vier Experimenten des Kontrolllexperiments mit 9,2 Prozent der Bruttoausgaben des öffentlichen kommunalen Haushaltes auch deutlich höher als bei den Kommunalvertretern. Die Ursachen für die höhere Verschuldung der Studierenden im Vergleich zu den Kommunalvertretern ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass die Kommunalvertreter insgesamt vorsichtiger agierten und auch bei einer Überziehung ihrer Ausgaben nicht

anfangen, die Gesamtsituation ihrer Kommune aus dem Blick zu verlieren und etwa versuchten durch spekulative Transaktionen auf dem Zertifikatemarkt Gewinne zu erzielen. Insgesamt agierten aber auch die Studierenden im Sinne der erreichten *Markteffizienz* und *Handelsgewinne* erfolgreich.

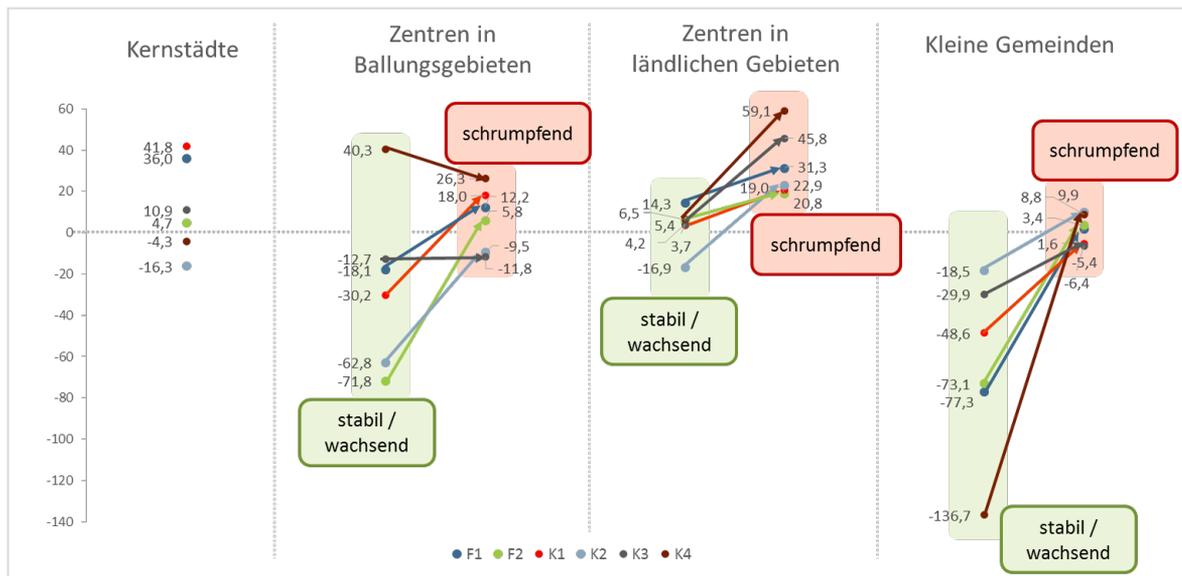
7.1.6.5 Handelsbilanzen und Verteilungswirkungen

7.1.6.5.1 Handelsbilanzen

Die Ergebnisse des *Feld- und Kontrollexperiment*s wurden auch hinsichtlich der Mittelflüsse zwischen verschiedenen Gemeindetypen ausgewertet. Abbildung 40 und Tabelle 17 zeigen die Handelsbilanz der Gemeindetypen im *Feld- und Kontrollexperiment*. Bei der Beurteilung der Unterschiede zwischen den beiden Hauptvarianten der Zertifikatezuteilung ist zu berücksichtigen, dass in Hauptvariante 2 (mit Auktionierung) 106,5 Mio. bzw. 91,2 Mio. Euro an den Auktionator fließen, so dass sich natürlich auch die Salden für die einzelnen Gemeindetypen verringern. Insgesamt sind zudem die Handelsbilanzen vor dem Hintergrund der nachfolgend erläuterten Rahmendaten des Feld- und Kontrollexperiment einzuordnen. Die Summe an Einlöseerträgen beläuft sich für die Teilnehmenden auf insgesamt rund 1.200 Mio. Euro (Tabelle 16) und die Handelsvolumina auf jeweils rund 300 Mio. Euro (Tabelle 14). Die Unterschiede zwischen den einzelnen sechs Experimenten hinsichtlich der Handelsbilanzen erreichen ein Niveau von wenigen Mio. Euro, mit Ausnahme von K4 von bis zu maximal rund 60 Mio. Euro. Diese Differenzen erscheinen vor dem Hintergrund der Summe an Einlöseerträgen und Handelsvolumina gering und daher innerhalb einer normalen Schwankungsbreite, die sich mit den Charakteristika und den Strategien der Teilnehmenden in den einzelnen Experimenten erklären lassen.

Mit Blick auf die einzelnen Gemeindetypen fällt zunächst auf, dass die Kernstädte durch den Kauf und Verkauf von Zertifikaten auf dem Markt die meisten Einnahmen erzielen. In Hauptvariante 1 erzielten die drei Kernstädte im Feldexperiment mit den Kommunen (F1) Einnahmen in Höhe von 36,0 Mio. Euro und im Kontrollexperiment mit den Studierenden (K1) 41,8 Mio. Euro. In Hauptvariante 2 konnten die Kernstädte im Feldexperiment dagegen nur 4,7 Mio. Euro einnehmen und im Kontrollexperiment machten sie sogar Verluste in Höhe von 16,3 Mio. Euro. Insgesamt fließen in den Experimenten in der Grundtendenz Gelder in Richtung der Kernstädte. Ob dies auch in der Realität unter Anwendung des hier verwendeten Zuteilungsschlüssels in der Form stattfinden würde, ist jedoch schwer abzuschätzen, da seit einigen Jahren durch starke Binnenwanderungsbewegungen viele Ballungszentren deutlich wachsen, während viele – meistens ländlich geprägte – Regionen mit der Abwanderung von Teilen ihrer Bevölkerung zu kämpfen haben. Dies könnte zur Folge haben, dass die Kernstädte über ihre Erstzuteilungsmenge hinaus auf der Flächenbörse aktiv werden müssten, so dass dann Mittel von ihnen wegfließen.

Abbildung 40: Handelsbilanz differenziert nach Gemeindetyp



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 17: Handelsbilanz differenziert nach Gemeindetyp

	F1	F2	K1	K2	K3	K4
Kernstadt	36	4,7	41,8	-16,3	10,9	-4,3
Zentren in Ballungsgebieten – Stabil/ Wachsend	-18,1	-71,8	-30,2	-62,8	-12,7	40,3
Zentren in Ballungsgebieten – Schrumpfend	12,2	5,8	18	-9,5	-11,8	26,3
Zentren in ländlichen Gebieten – Stabil/Wachsend	14,3	5,4	3,7	-16,9	4,2	6,5
Zentren in ländlichen Gebieten – Schrumpfend	31,3	19	20,8	22,9	45,8	59,1
Kleine Gemeinden – Stabil / Wachsend	-77,9	-73,5	-48,9	-18,8	-30,6	-136,8
Kleine Gemeinden – Schrumpfend	1,6	3,4	-5,4	9,9	-6,4	8,8

Quelle: Eigene Darstellung

Die weiteren drei Gemeindetypen „Zentren in Ballungsgebieten“, „Zentren in ländlichen Gebieten“ und „Kleine Gemeinden“ sind in Abbildung 40 und Tabelle 17 jeweils nach stabil bzw. wachsend und schrumpfend differenziert. Alle drei Kernstädte des Modellversuchs gewinnen derzeit an Bevölkerung. Schrumpfend sind hier Kommunen die zwischen Ende 2011 und Ende 2013 mehr als 0,5 Prozent an Bevölkerung verloren haben (siehe Tabelle 18). Diese Differenzierung verdeutlicht anschaulich wie ein Flächenhandelssystem im interkommunalen Vergleich wirkt. In der Tendenz müssen wachsende Kommunen Zertifikate hinzukaufen und hierfür Mittel aufbringen. Für schrumpfende Kommunen verhält es sich dagegen genau umgekehrt. Dieses Muster ist in allen drei Gemeindetypen zu erkennen.

Fasst man alle Modellkommunen in die Kategorien „Stabil/Wachsend“ und „Schrumpfend“ zusammen bestätigt sich dieses Bild. Im Feldexperiment der 1. Hauptvariante (F1) flossen von den prosperierenden zu den schrumpfenden Kommunen 44,8 Mio. Euro – im Kontrollexperiment K1 32,9

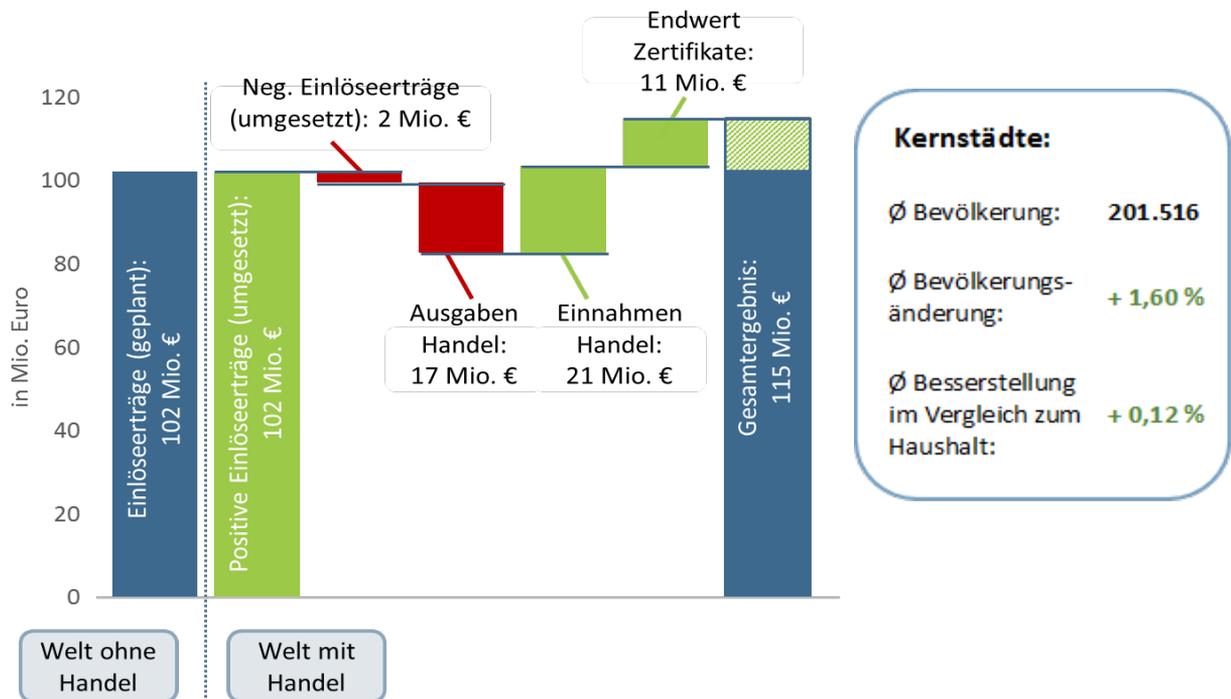
Mio. Euro. In Hauptvariante 2 erhielten die schrumpfenden Kommunen 28,0 (F2) bzw. 23,3 (K2) Mio. Euro von den Kommunen mit stabiler bzw. wachsender Disposition. Bezogen auf die Kommunalhaushalte der schrumpfenden Kommunen entspricht dies ungefähr einem Volumen pro Jahr in Höhe von bis zu 0,5 Prozent. Diese Finanzmittel können den schrumpfenden Kommunen – denen sukzessive Einnahmen aufgrund der sinkenden Bevölkerung wegfallen – dabei helfen, ausreichend Finanzmittel zur Erfüllung ihrer Aufgaben bereitstellen zu können. Durch den Flächenzertifikatehandel entsteht somit ein fairer Lastenausgleich zwischen stärker ausweisenden und weniger ausweisenden Kommunen. Dieser Ausgleich bewirkt, dass Kommunen für das Flächensparen und den möglichen Verkauf von Zertifikaten belohnt werden können. Die Einnahmen könnten sie für die Stärkung der Innenentwicklung z. B. die Revitalisierung von Brachflächen oder frei für andere Positionen des Haushaltes einsetzen, da eine Zweckbindung der Einnahmen im Modellversuch nach dem Non-Affektationsprinzip nicht vorgesehen war (vgl. Ferber et al. 2011, UBA 2012).

7.1.6.5.2 Verteilungswirkungen zwischen Gemeindetypen

Eine weitere Auswertung des *Feld- und Kontrollexperimente*s bezieht sich auf die Verteilungswirkung des Flächenhandels. Ziel ist es zu ermitteln, welche Umverteilungen von Flächennutzungen und Zertifikaten zwischen den Städten und Gemeinden stattfinden und ob bestimmte Gemeindetypen im besonderem Maße von der Implementierung eines Flächenhandelssystems negativ oder positiv beeinflusst werden. Alle finanziellen Positionen der Kommunen werden hierfür gegenübergestellt, um auch aufzuzeigen, inwieweit sich die jeweiligen Gemeindetypen im Vergleich zur IST-Situation ohne Handel finanziell besser- oder schlechterstellen. Hierbei sind insbesondere neben den im Abschnitt „Verschuldung“ (Abschnitt 7.1.6.4) berücksichtigten Positionen folgende Aspekte relevant: Zum einen ist zu beachten, inwieweit die Einlöserträge der tatsächlich umgesetzten Baugebiete von den Einlöserträgen abweichen, die die Gemeinden entsprechend ihrer Planungen in ohne Handel erzielt hätten. Etwaige Unterschiede ließen sich auf handelsbedingte Vermeidungsstrategien zurückführen. Zum anderen beeinflusst die Handelsbilanz als solche, ob bestimmte Städte und Gemeinden durch den Handel finanziell profitieren oder nicht. Um das Bild zu vervollständigen und dem Umstand Rechnung zu tragen, dass in der Realität der Flächenhandel nicht zeitlich begrenzt wäre, ist es auch notwendig die nicht eingesetzten Zertifikate der Kommunen am Ende des Planungshorizonts im Jahr 2028 miteinzubeziehen und zu bewerten. Dies geschieht mit den durchschnittlich erzielten Preisen der jeweiligen Experimente.

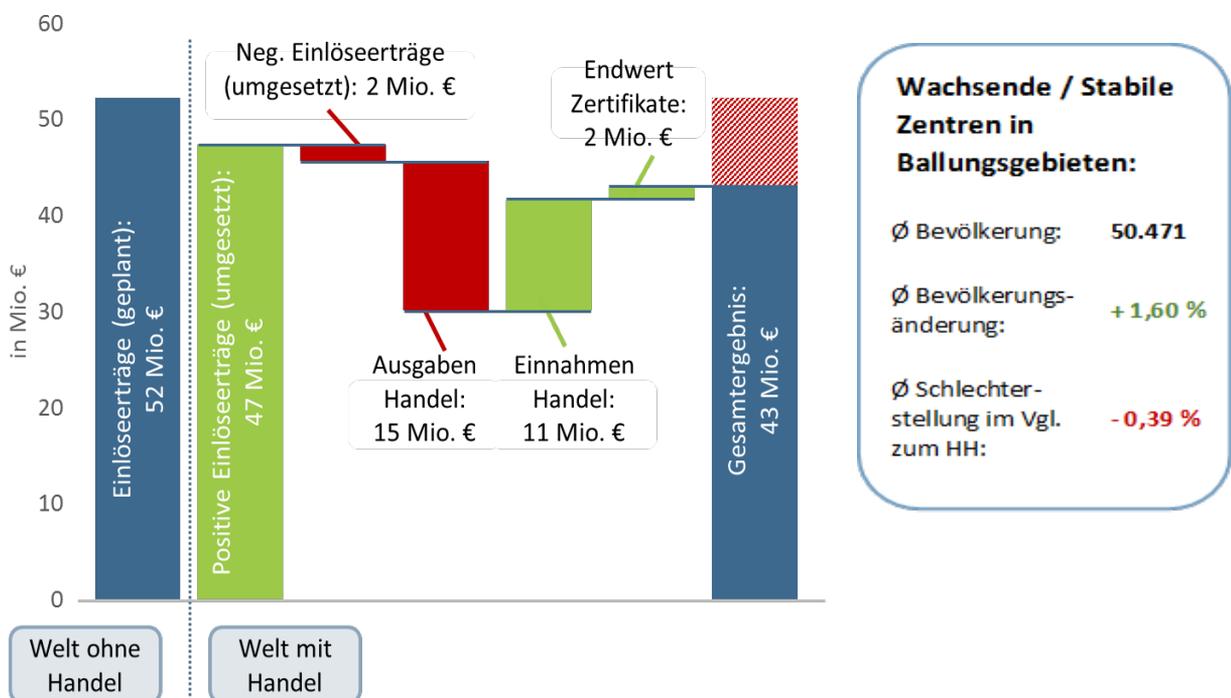
Im Folgenden werden Verteilungswirkungen für die in dem Modellversuch verwendeten sieben Gemeindeklassen (Kernstädte zuzüglich der drei weiteren Gemeindeklassen unterteilt in wachsend/stabil und schrumpfend (siehe vorheriger Abschnitt 7.1.6.5.1) dargestellt. Hierfür werden alle Positionen mit Durchschnittswerten gegenübergestellt. Abbildung 41 veranschaulicht die finanziellen Auswirkungen eines möglichen Flächenzertifikatehandels bei Kernstädten. Es wird deutlich, dass die Kernstädte in den Experimenten ein Gesamtergebnis von 115 Mio. Euro erzielen und sich damit durch den Zertifikatehandel (Welt mit Handel) um durchschnittlich 13 Mio. Euro besserstellen als ohne Handel (Welt ohne Handel). Im Vergleich zum Gesamthaushalt entspricht dies einer finanziellen Begünstigung um 0,12 Prozent.

Abbildung 41: Gesamtauswertung Wasserfalldiagramm für Kernstädte (n=3)



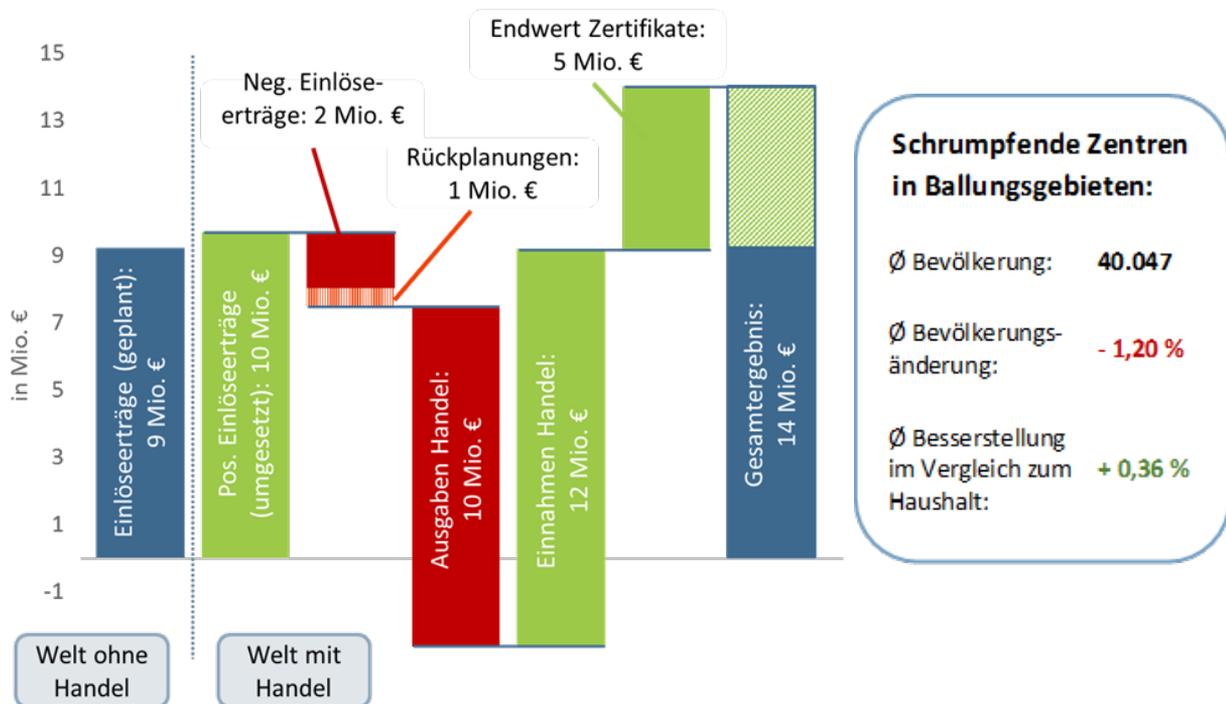
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 42: Wasserfalldiagramm für wachsende/stabile Zentren in Ballungsgebieten (n=7)



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 43: Wasserfalldiagramm für schrumpfende Zentren in Ballungsgebieten (n=4)

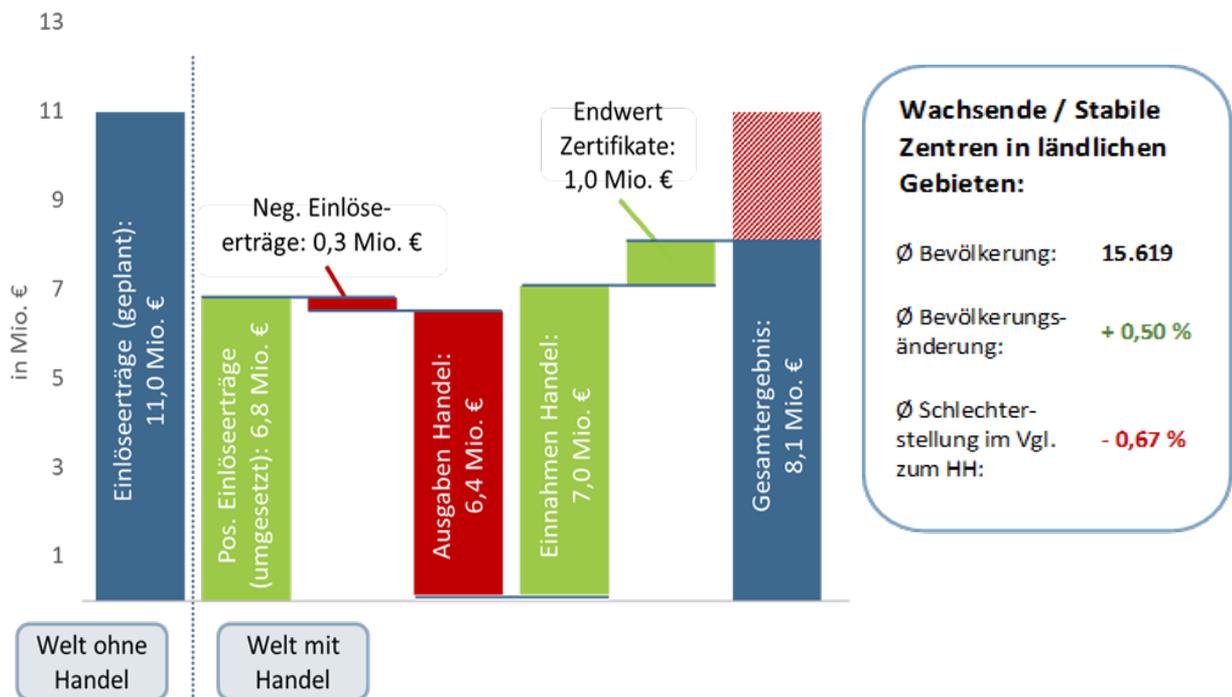


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 42 und Abbildung 43 zeigen die zusammengefassten Ergebnisse für Zentren in Ballungsgebieten. Es zeigt sich, dass Kommunen mit einer wachsenden bzw. stabilen Bevölkerungszahl durchschnittlich weniger Einlöseerträge durch die Umsetzung von Baugebieten erzielen als ohne Handel. Darüber hinaus übersteigen ihre Ausgaben für Zertifikate die durch den Verkauf erzielten Einnahmen. Im Ergebnis stellen sich wachsende bzw. stabile Zentren in Ballungsgebieten mit durchschnittlich 9 Mio. Euro schlechter. Ein anderes Bild ergibt sich bei der Betrachtung der Gesamtauswertung von Kommunen dieses Gemeindetyps, die sich mit einer schrumpfenden Bevölkerungszahl konfrontiert sehen (Abbildung 43). Dank einer positiven Handelsbilanz und hohen Endbeständen an Zertifikaten können sich diese Kommunen im Schnitt um 5 Mio. Euro besserstellen als ohne Zertifikatehandel. Zusammengefasst lässt sich auch durch die Gegenüberstellung dieser Ergebnisse ein finanzieller Lastenausgleich von wachsenden zu schrumpfenden Zentren in Ballungsgebieten ausmachen.

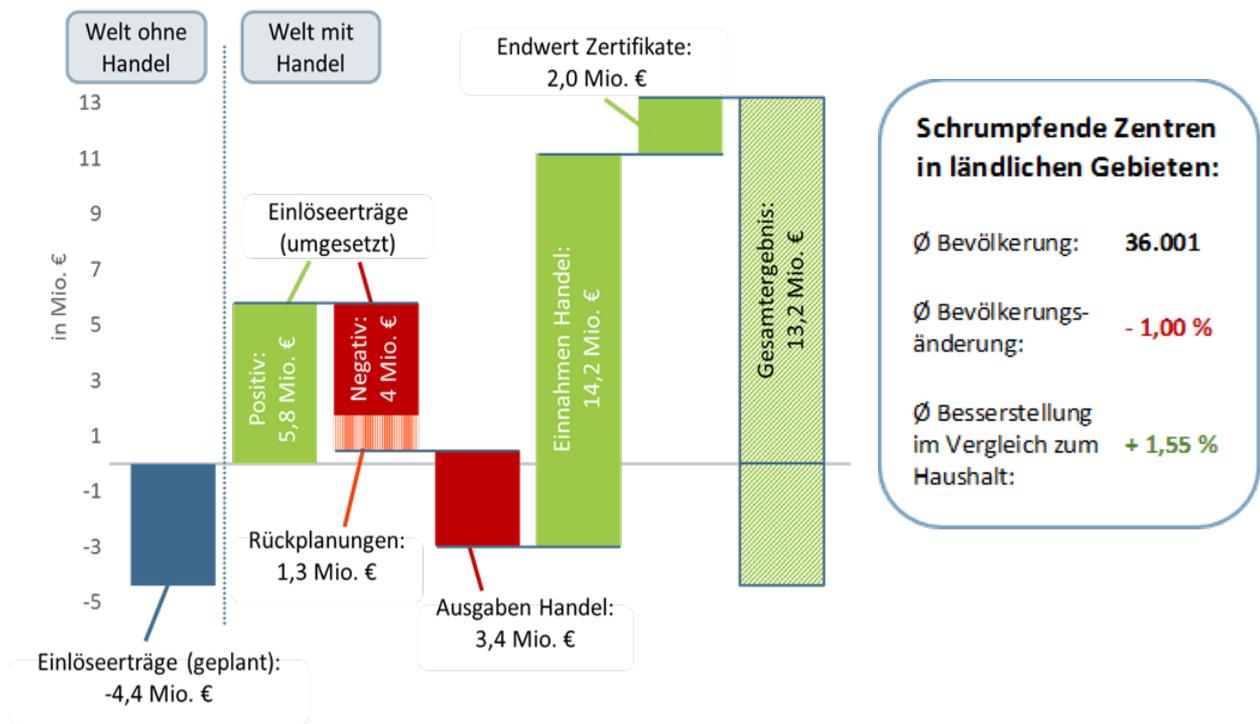
Der Eindruck einer handelsinduzierten Verteilungswirkung findet sich auch bei der Betrachtung der Gesamtauswertungen für Zentren in ländlichen Gebieten wieder (Abbildung 44 und Abbildung 45). Während wachsende bzw. stabile Kommunen dieses Gemeindetyps insbesondere durch den Verzicht auf eine großzügige Flächenneuinanspruchnahme ein niedrigeres Gesamtergebnis erzielen, können sich die schrumpfenden Kommunen unter anderem durch deutliche Handelsüberschüsse im Schnitt um rund 18 Mio. Euro besserstellen.

Abbildung 44: Wasserfalldiagramm für wachsende/stabile Zentren in ländlichen Gebieten (n=5)



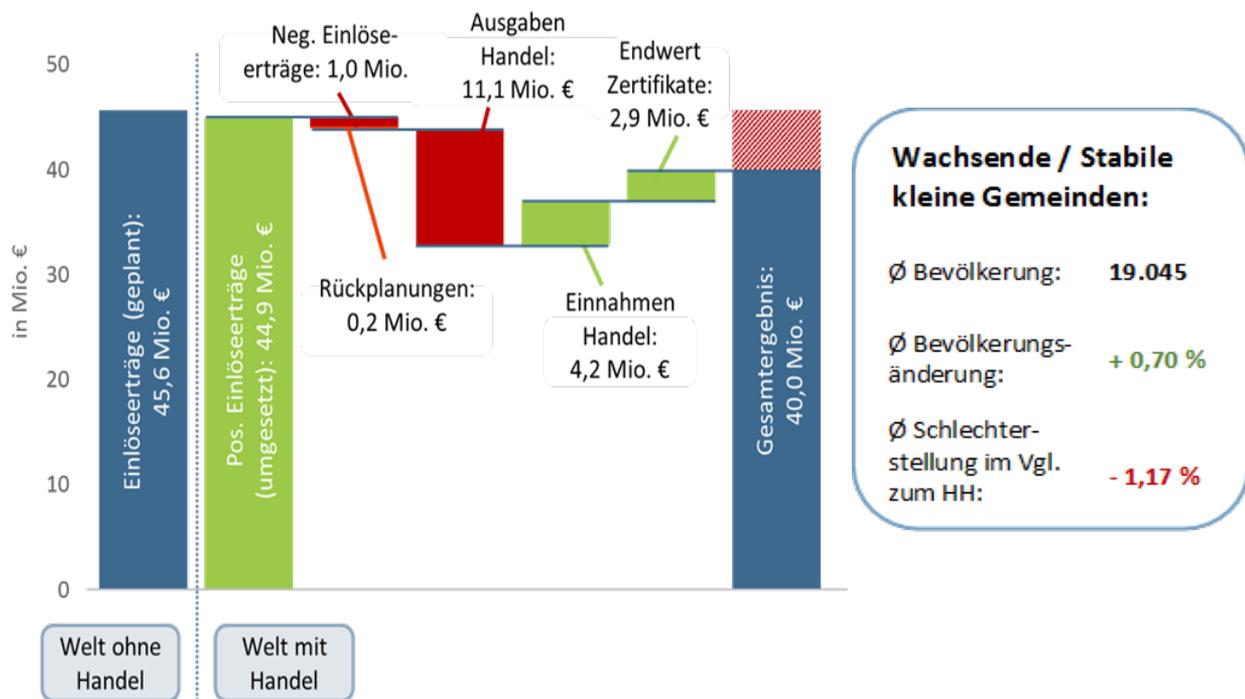
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 45: Wasserfalldiagramm für schrumpfende Zentren in ländlichen Gebieten (n=3)



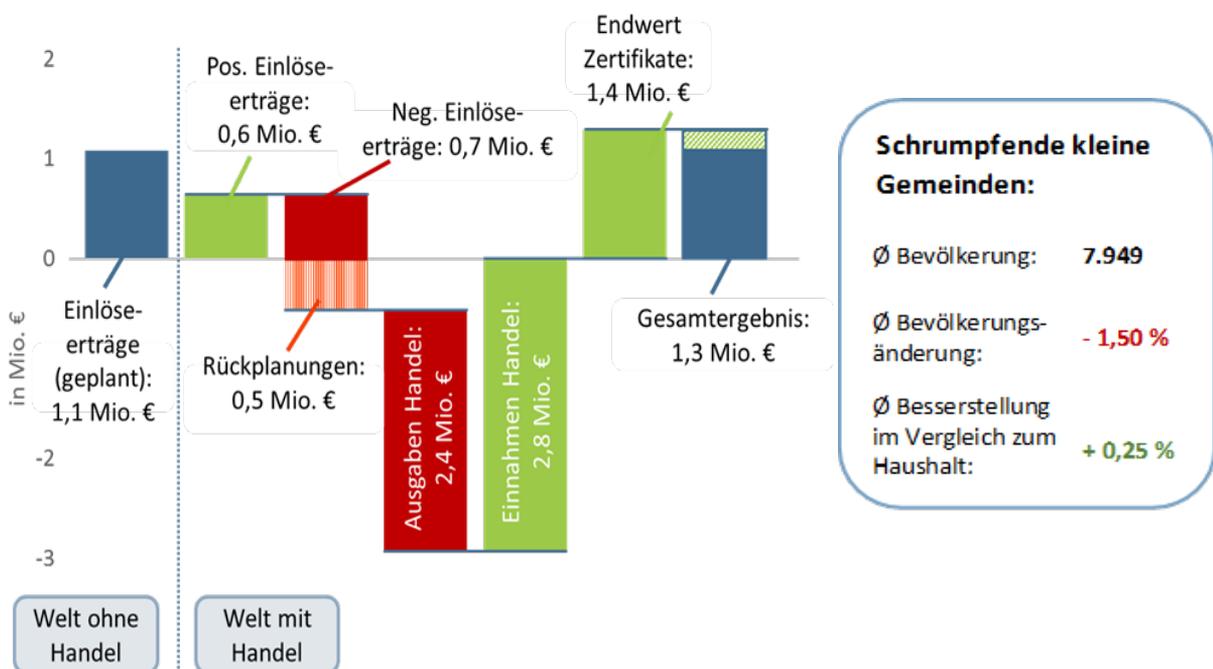
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 46: Wasserfalldiagramm für wachsende/stabile kleine Gemeinden (n=11)



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 47: Wasserfalldiagramm für schrumpfende kleine Gemeinden (n=5)



Quelle: Eigene Darstellung

Auch bei dem Gemeindetyp „kleine Gemeinden“ wurde nach wachsenden bzw. stabilen und schrumpfenden Gemeinden differenziert. Abbildung 46 zeigt, dass auch in diesem Beispiel Kommunen mit einem Bevölkerungsanstieg erwartungsgemäß als Käufer auf dem Marktplatz für Zertifikate auftreten und sich durch den Zertifikatehandel insgesamt finanziell schlechterstellen. Schrumpfende kleine Gemeinden hingegen können sich mit durchschnittlich 5,6 Mio. Euro besserstellen, was einem Plus von 0,25 Prozent im Vergleich zum Haushalt entspricht (Abbildung 47). Ursächlich hierfür ist neben einer positiven Handelsbilanz ein hoher Restbestand an Zertifikaten, der wie zuvor in die Gesamtbewertung eingeflossen ist.

Zusammengefasst entsprechen die vorgestellten Ergebnisse den Erwartungen bezüglich einer Verteilungswirkung des Flächenhandels. Die Städte und Gemeinden, die eine wachsende bzw. stabile Bevölkerungszahl aufweisen, werden eher als Käufer auf dem Marktplatz für Zertifikate in Erscheinung treten. Ihre Handelsbilanzen sind somit überwiegend negativ. Darüber hinaus werden sie durch den Flächenhandel angehalten, die Rentabilität sämtlicher Planungsgebiete neu zu bewerten und in der Folge die Flächenneuanspruchnahme zu reduzieren bzw. auf die flächenschonende Innenentwicklung auszuweichen. In der Konsequenz liegen ihre erzielten Einlöserträge im Rahmen des Zertifikatehandels im Schnitt überwiegend unter den Einlöserträgen, die auf der Basis ihrer Planungen ohne Handel hätten erzielt werden können.

Im Gegensatz dazu können schrumpfende Kommunen durch den Verkauf ungenutzter Zertifikate *Handelsgewinne* erzielen und sich so im Gesamtergebnis finanziell besserstellen. Es fällt zudem auf, dass schrumpfende Städte und Gemeinden relativ gesehen einen hohen Anteil ihrer Mittel in flächenschonende Rückplanungen (*Weißer Zertifikate*) investierten. Die durch den Flächenhandel generierten, finanziellen Mittel können also direkt in Rückplanungsmaßnahmen reinvestiert werden, ohne dabei den Gemeindehaushalt zu belasten. Generell stellen die Einnahmen aus dem Handel mit Zertifikaten für die Kommunen eine zusätzliche Einnahmequelle dar, Investitionen in die Revitalisierung von Brachflächen oder in die Aktivierung von ungenutzten Flächen zu tätigen.

7.1.7 Erkenntnisse zum Marktdesign (Auktionierung und Differenzierung)

Hinsichtlich der *Markteffizienz* und der erzielten *Handelsgewinne* wurden Unterschiede zwischen den beiden Hauptvarianten und den beiden Zusatzexperimenten – K3 und K4 – beobachtet (Abschnitt 7.1.5). Dies lässt die Schlussfolgerung für eine mögliche Auktionierung und teilweise für eine (sachliche) Differenzierung eines Handelssystems zu. Im Feldexperiment mit den Kommunalvertretern waren in Hauptvariante 2 (F2) sowohl die Ausgangssituation vor dem Handel (d. h. es können nur mit denjenigen Baugebieten Gewinne erzielt werden, für die nach der Erstzuteilung auch im ausreichenden Umfang Zertifikate zur Verfügung stehen) und das Abschneiden im laufenden Handel besser, sodass auch letztendlich die *Effizienz* und die *Handelsgewinne* höher ausfielen. Dies deutet darauf hin, dass sich die Handelsvertreter aus den Kommunen – die meistens Planer waren – bei ihren Entscheidungen im Experiment sehr stark an ihren eigenen planerischen Zielvorgaben orientiert haben. Dies gilt interessanterweise sowohl für den laufenden Handel aber auch für das Gebotsverhalten bei den ab dem Jahr 2020 stattfindenden Auktionen in der 2. Hauptvariante. Derartige Verhaltensmuster konnten beim Kontrollexperiment mit den Studierenden (K2) hingegen nicht beobachtet werden. Vergleicht man die Situationen vor dem kontinuierlichen Handel, dann stellt man fest, dass das Grandfathering zu einer besseren Verteilung der Zertifikate geführt hatte, als die hybride Zuteilung aus Grandfathering und Auktionierung. Eine rein kostenlose Erstzuteilung erlaubte es den Studierenden im Kontrollexperiment, Baugebiete im Außenbereich im Wert von 841 Mio. Euro zu entwickeln. Dagegen führte die Kombination aus Grandfathering und Auktionierung zu Einlöserträgen von 719 Mio. Euro. Die Ursache hierfür lag – wie ähnlich beobachtet im

Vorgängerprojekt DoRiF – in dem höheren spekulativen Bietverhalten der studentischen Teilnehmenden. Die Studierenden verfolgten zum Teil auch Arbitragestrategien zwischen den beiden Marktinstitutionen und versuchten, Zertifikate zu günstigen Preisen auf den Auktionen zu ersteigern, um diese anschließend wieder auf dem Sekundärmarkt verkaufen zu können. Der Vergleich der Auktions- und Marktpreise in Tabelle 13 macht das unterschiedliche Marktverhalten der Studierenden gegenüber den Kommunalvertretenden anhand der bei den Studierenden signifikant geringeren Auktionspreise deutlich. Tabelle 13 Die schlechteren Ausgangswerte wurden allerdings im kontinuierlichen Handel fast vollständig kompensiert, so dass bei hohen *Handelsgewinnen* von 64 Prozent (1. Hauptvariante 28 %, alle Werte für Innen- und Außenentwicklungen, potenziell) auch eine ebenfalls sehr hohe *Markteffizienz* in Höhe von 91 Prozent (1. Hauptvariante 92 %) erzielt werden konnte.

Mit der geringfügig erhöhten *Markteffizienz* und den höheren *Handelsgewinnen* in Hauptvariante 2 können die Ergebnisse des *Laborexperiments* (s. Kapitel 7.2) nicht bestätigt werden. Wie dort beschrieben wurde unter kontrollierten Bedingungen festgestellt, dass bei einer Gratiszuteilung höhere Effizienzgrade erreicht werden, während ein Auktionsmechanismus zu Ineffizienzen, Unsicherheit und starken Umverteilungswirkungen führt. Da das *Laborexperiment* eine deutlich größere interne Validität aufweist, haben die Ergebnisse bei eher technischen Designfragen zur Ausgestaltung des Handels eine größere Aussagekraft. Hinsichtlich der Implikationen aus dem Modellversuch kommen die folgenden politökonomischen Erwägungen hinzu, die ebenfalls für eine dauerhaft vollständig kostenlose Zuteilung sprechen. Erstens verbleiben hierdurch alle durch den Handel mit Zertifikaten ausgelösten Mittelflüsse bei den Kommunen. Dies hat den Vorteil, dass den Kommunen keine Haushaltsmittel entzogen werden, was zu Widerständen von Seiten der Kommunen führen könnte. Zudem müsste sich dann darüber verständigt werden, für welche Maßnahmen nach welchen Kriterien die über die Auktionen eingenommenen Gelder wieder an die Kommunen zurückgeführt werden. Zweitens, kann mit einer kostenlosen Zuteilung der Zertifikate gewährleistet werden, dass allen Kommunen eine über die Jahre ausreichende Menge an Zertifikaten für die Eigenentwicklung garantiert werden kann. Dies ist ein wichtiger Aspekt, da sich hierdurch die Freiheitsgrade für die Kommunen erhöhen. Dies gilt insbesondere für kleinere Kommunen, die bei einer vollständig kostenlosen Zuteilung in einem Flächenhandelssystem die Versorgung der ortsansässigen Bevölkerung mit Wohnraum und Gewerbeflächen leichter realisieren können. Allen Kommunen können dann ganz generell ihre langfristigen flächenpolitischen Planungen zuverlässig und strategisch nach Maßgabe der zu erwartenden Zertifikate durchführen, da jeder Kommune (in größerem Umfang) bekannt ist, wie viele Zertifikate sie jährlich erhalten wird.

Hinsichtlich einer möglichen sachlichen Differenzierung des Marktes lassen sich auf Basis der *Markteffizienz* und der *Handelsgewinne* keine eindeutigen Empfehlungen ableiten. In Kontrollexperiment 4 wurden zwei Teilmärkte – ein Wohnungs- und ein Gewerbeflächenmarkt – gebildet. Die Erstzuteilung war in den beiden Teilmärkten bezogen auf die Bedarfe deutlich unausgewogener verteilt als in einem Gesamtmarkt, wie in den anderen Experimenten simuliert. Dies zeigt sich in den sehr niedrigen Effizienz-niveaus mit dem die beiden Teilmärkte vor dem Handel begonnen haben (Wohnen: 58%; Gewerbe: 74%; Insgesamt: 54% siehe Abbildung 30). Durch den Handel wurde es dann möglich sich deutlich besser zu stellen, wie die hohen *Handelsgewinne* dokumentieren (Wohnen: 77%; Gewerbe: 54%; Insgesamt: 72% alle Werte für Innen- und Außenentwicklungen, potenziell, siehe Tabelle 11). Die *Markteffizienz* ist am Ende auf dem Niveau der anderen Experimente. Die Preise waren wie auch bei den anderen Settings höher als die Theorie vorhersagt, dabei aber aufgrund im Durchschnitt höheren *Fiskalwerten* im Wohnbauflächenmarkt (104,03 Euro pro m²) deutlich höher als auf dem Gewerbeflächenmarkt (44,63 Euro pro m², siehe Kapitel 6.4 und Abschnitt 7.1.6.1, Abb. 37). Auch die Anpassungs- und Verteilungswirkungen führten zu insgesamt

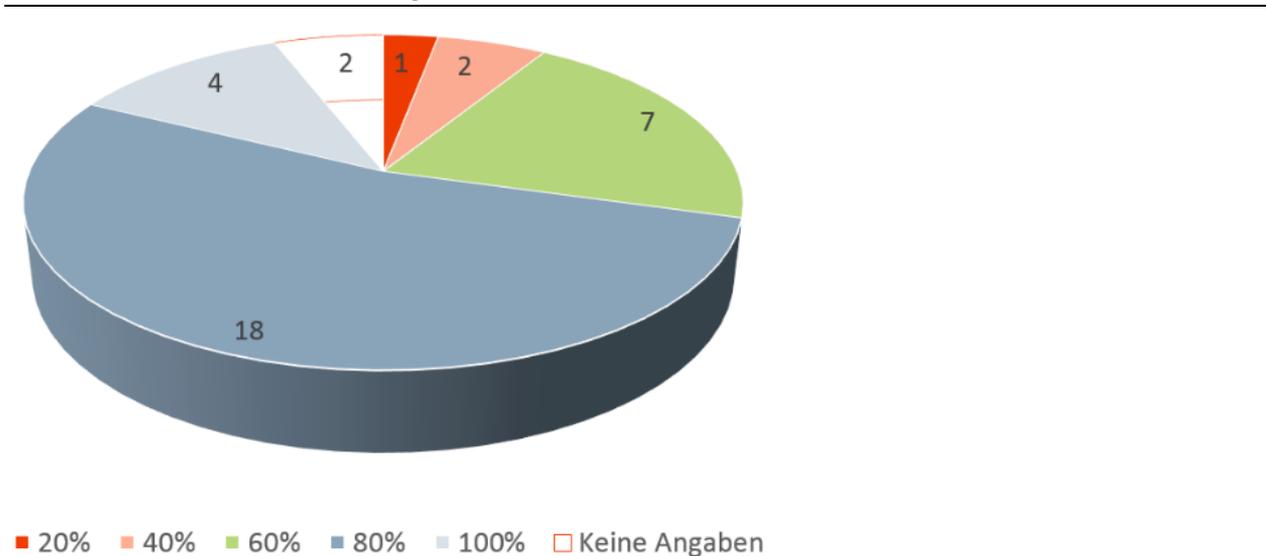
sehr vergleichbaren Mustern. Insgesamt spricht demnach nach den Ergebnissen aus Kontrolleexperiment 3 nichts gegen eine sachliche Differenzierung der Märkte. Es hängt damit von den Rahmenbedingungen eines Zertifikatehandelssystems ab, ob eine sachliche Differenzierung vorgenommen werden sollte oder nicht. Abzuwägen ist die Schwächung der Effizienz, die aus jeder Marktdifferenzierung resultiert, mit dem Vorteil einer (ökologischen) Feinsteuerung durch die Differenzierung, etwa durch die Erreichung bestimmter Entwicklungsziele für das Wohnen (Henger / Schröter-Schlaack 2008, Henger / Bizer 2010).

Nach Ansicht des Gutachterteams erscheint es jedoch sehr unrealistisch, dass es im bestehenden föderalen System durchsetzbar ist, sachgerechte Flächensparziele für einzelne Teilmärkte zu definieren, die dann Top-Down vom Bund, über die Länder auf die Regionen und Kommunen verteilt werden. Zudem wird die Konkurrenzsituation zwischen den beiden Nutzungsarten Wohnen und Gewerbe beim Flächenhandel ohne Differenzierung zwar zunehmen, aber die Veränderungen werden wohl eher gering ausfallen, wenn man sich die seit jeher bestehende Konkurrenz von günstigen Gewerbeflächen mit den teureren Wohnflächen vergegenwärtigt. Dies spricht für einen Gesamtmarkt und dem marktwirtschaftlichen Vertrauen darauf, dass in den Kommunen vor Ort im Rahmen des Bauplanungs- und Raumordnungsrechts am besten die bestehenden Bedarfe mit einem entsprechenden Angebot von Bauland befriedigt werden können und dies nicht auf höherer Ebene festgelegt werden muss.

7.1.8 Zusammenfassende Diskussion der zentralen Ergebnisse

Die Ergebnisse des *Feld- und Kontrolleperiments* zeigen anschaulich, wie der Flächenzertifikatehandel dazu beitragen kann, Flächensparziele effektiv umzusetzen und die Verringerung von Ausweisungen neuer Flächen im Außenbereich effizient zu organisieren. Die Ergebnisse lassen damit detaillierte Rückschlüsse auf die Wirkungen eines Flächenhandelssystems zu, sind jedoch nicht 1:1 auf die Realität übertragbar, da für die Umsetzung des *Feld- und Kontrolleperiments* einige Vereinfachungen vorgenommen werden mussten. Die wichtigste Vereinfachung ist, dass die Handelsvertreter während der Simulationen im Feldexperiment die Flächennutzungsentscheidungen für ihre Kommune teilweise alleine treffen mussten. Zudem mussten sie innerhalb weniger Stunden einen Zeitraum von 15 Jahren simulieren. Dadurch waren die Kommunalvertreter im Feldexperiment, im Vergleich zur Realität, nicht in der Lage, Entscheidungen mit Ihren Kollegen über einen längeren Zeitraum zu bedenken. In der Praxis sind Flächennutzungsentscheidungen aber das Ergebnis eines langfristigen und häufig konflikthaften Entscheidungsprozesses mit vielen beteiligten Akteursgruppen. Durch die *kommunalen Fallstudien* (Kapitel 5 und Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8) und die umfangreiche Bestandsaufnahme (Kapitel 6) ist es aber gelungen, im Rahmen des Modellversuchs detaillierte Einblicke in die Entscheidungsstrukturen und Abläufe der kommunalen Verwaltung zu erhalten, so dass ein ausreichend großer Bezug zur kommunalen Politik und Verwaltung hergestellt werden konnte. Die Kommunalvertreter hatten schließlich die Aufgabe – entsprechend ihres Planungsumfangs – ihre gesamte Gemeinde innerhalb eines Systems handelbarer Flächenzertifikate zu repräsentieren. Da sie anderen finanziellen als auch sonstigen Anreizen als denen ihrer Kommunen unterliegen, wurden sie im Anschluss der Simulationen befragt, wie sehr sie glauben, dass ihre getroffenen Entscheidungen in den Simulationen eine „wahrscheinliche“ Handlung für ihre Kommune darstellt. Wie Abbildung 48 zeigt, gaben 18 der 34 Teilnehmenden an, dass ihre getroffenen Entscheidungen zu 80 Prozent den wahrscheinlich realen Entscheidungen ihrer Kommune entsprechen würden. Da nur 3 von 34 Teilnehmenden Werte unter oder gleich 40 Prozent angaben, kann davon ausgegangen werden, dass die meisten Handelsvertreter ihre Kommunen in den Simulationen realistisch repräsentieren konnten.

Abbildung 48: Zu wie viel Prozent beurteilen die Kommunalvertreter ihre getroffenen Entscheidungen als die wahrscheinlichen Handlungen ihrer Kommune?



Quelle: Eigene Darstellung

Eine weitere Einschränkung und Vereinfachung stellt der erhobene Felddatensatz dar (siehe Kapitel 6). Dieser wurde zwar in enger Abstimmung mit den Modellkommunen erfasst und aufbereitet, basiert aber aufgrund des langen Betrachtungszeitraums von 15 Jahren selbstverständlich auf starken Annahmen. Die Modellkommunen mussten einige Baugebiete von einer vagen Erstplanung in eine konkrete Planung mit detaillierten flächenbezogenen und finanziellen Kennziffern überführen. Auch für die fiskalischen Wirkungsanalysen, die alle direkten fiskalischen Einnahmen und Ausgabeneffekte abbildeten, mussten bei einigen Wirkungskreisen starke Annahmen getroffen werden. Auch wenn die Kalkulation der fiskalischen Effekte zwar in enger Abstimmung mit den Kommunen geschah und hauptsächlich mit Kostensätzen der kommunalen Planungsämter durchgeführt wurde, resultiert hieraus natürlich eine gewisse Unsicherheit.

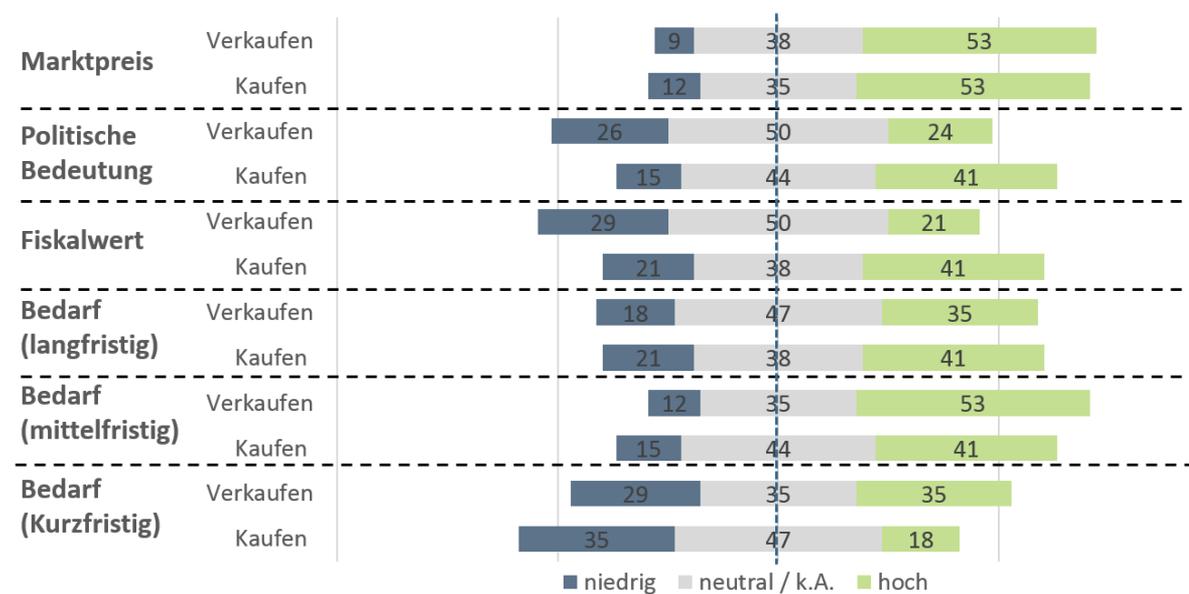
Die Kommunalvertreter hatten nach Schließung der *Erhebungsplattform* die Möglichkeit, die Endergebnisse der fiskalischen Wirksamkeit ihrer Baugebiete nachzujustieren. Dies hat die gefühlte „Validität“ der *Fiskalwerte* sicherlich erhöht, jedoch berichteten einige Modellkommunen, dass sie sich aufgrund der großen Komplexität der Berechnungen gar nicht in der Lage sahen, die Ergebnisse zu beurteilen und diese zu hinterfragen. Zudem resultiert eine Vereinfachung des *Feld- und Kontrollexperiments* daraus, dass die Baugebiete für die Handhabbarkeit als „Verhandlungsmasse“ in den Simulationen als gegeben angenommen wurden, so dass sie sich im Experiment nicht verändern und entweder ganz oder gar nicht entwickelt werden konnten. Zu diesem Zweck wurden große Baugebiete (mit in der Regel mehr als 10 Hektar Größe) im Austausch mit den Kommunen vor dem ersten Handelstag in mehrere Teilabschnitte aufgeteilt. Trotzdem war aber hierdurch die in den Simulationen fixierte Verhandlungsmasse und damit der Handelsspielraum der Kommunen eingeschränkt.

In einer direkt im Anschluss der Handelstage durchgeführten Befragung der 34 Handelsvertreter aus den Modellkommunen wurde deutlich, dass die Vertreter ihre Aktionen sehr stark an den Bedarfen ihrer Kommune ausrichteten (Abbildung 49). So gaben die Teilnehmenden an, sich neben dem Marktpreis vor allem an ihrem mittelfristigen Bedarf orientiert zu haben. Dieser Befund gilt ein wenig stärker für den Verkauf von Zertifikaten. Auch bei den Kaufentscheidungen ist der Marktpreis der wichtigste Orientierungswert. Danach haben aber der *Fiskalwert*, die politische Bedeutung der Baugebiete und der mittelfristige Bedarf in etwa die gleiche Relevanz. Dies verdeutlicht,

dass die Kommunalvertreter versucht haben, die vielfältigen Ziele ihrer Kommune in ihre Entscheidungen miteinzubeziehen. Wie in den Abschnitten 7.1.5.4 und 7.1.6.1 gefolgert, können damit die Ergebnisse aus dem Feld- und Kontrollexperiment so interpretiert werden, dass die fiskalischen Wirkungsanalysen beim Flächenzertifikatehandel durchaus dazu führen, besonders ineffiziente Flächennutzungsentscheidungen von Seiten der Kommunen zu identifizieren und dann zu vermeiden. Das Primat der Planung bleibt somit erhalten und wird durch ein ergänzendes Marktinstrument unterstützt (Kriese 2005, Schmalholz 2005).

Zudem wird den Kommunen durch den Handel auf dem Markt die Möglichkeit gegeben auf kurzfristige Bedarfsänderungen zu reagieren ohne dabei den Aufwand einer zentralen Institution, durch die kostenlose Erstzuteilung von Zertifikaten, überzustrapazieren (Henger et al. 2010, Bizer et al. 2011). Dennoch sind flankierende Maßnahmen zur Unterstützung der Kommunen erforderlich, beispielsweise zur Förderung und Stärkung der Innenentwicklung oder Unterstützungen bei der fiskalischen Bewertung neuer Baugebiete. Es ist aber auch nach den Beobachtungen im *Feld- und Kontrollexperiment* nicht gesichert, dass die bestehende Raumplanung und deren Ziele durch einen verstärkten Wettbewerb der verschiedenen Nutzungsansprüche (insbesondere Gewerbe und Wohnen) im Zertifikatehandel teilweise konterkariert wird (Löhr 2006).

Abbildung 49: Orientierungsfaktoren der Kommunalvertreter beim Handel



Quelle: Eigene Darstellung; Angaben in Prozent; Online-Befragung der Modellkommunen im Anschluss des Handelstages vom 29.09.2015; n=34

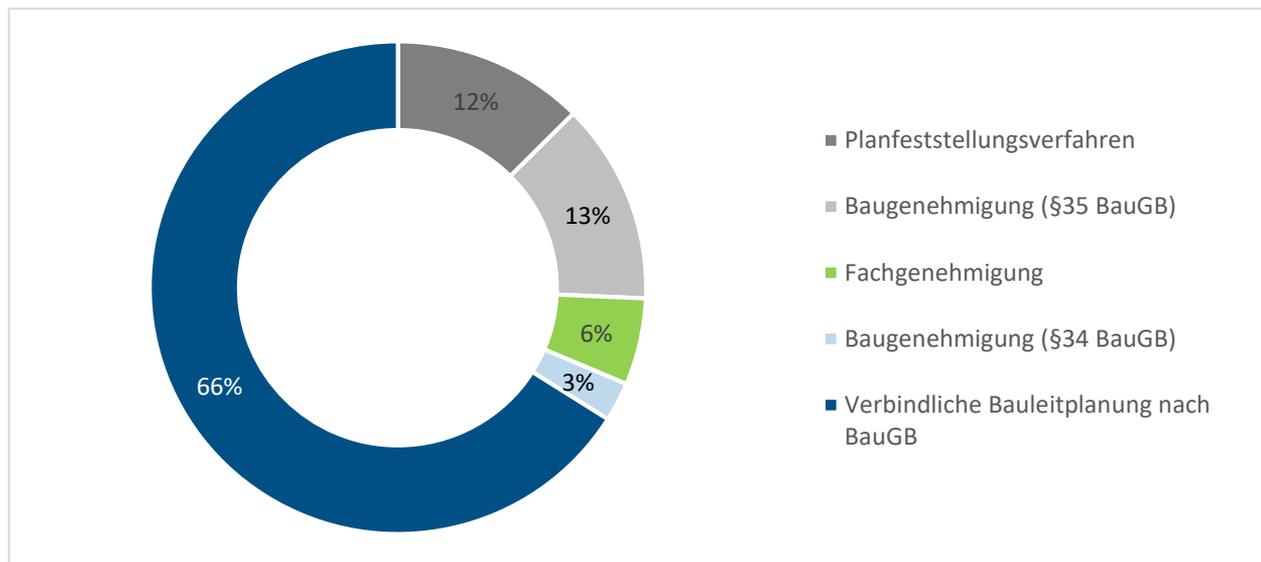
7.1.9 Ex-Post Erhebung: Quantitative Abschätzung der Flächenneuanspruchnahme in 30 Kommunen

Zur Abschätzung der Beiträge der verschiedenen Planungs- und Genehmigungswege an der Flächenneuanspruchnahme (FNI) wurde im Nachgang des Feld- und Kontrollperiments eine quantitative und qualitative Analyse bereits abgeschlossener Planungen in 30 insbesondere nach Datenverfügbarkeit ausgewählten Modellkommunen durchgeführt. Ziel dieser Analyse war es, alle Veränderungen des SuV-Flächenbestands für den Zeitraum 2008–2014 hinsichtlich der dahinter liegenden Planungen retrospektiv zu erfassen und mit den im Modellversuch getroffenen Annahmen zu

vergleichen. Die Ergebnisse sind im Flächenhandel-Informationspapier Nr. 3 dokumentiert. Die Anteile der Flächenneuanspruchnahme differenziert nach den verschiedenen Planverfahren zeigt Abbildung 50. Demnach erfolgte im Zeitraum 2008 bis 2014 in den betrachteten Kommunen zwei Drittel (66,0 %) der Flächenneuanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke auf Basis der verbindlichen Bauleitplanung nach BauGB. Ein Drittel (34,0 %) der Flächenneuanspruchnahme basiert hingegen auf anderen Planverfahren, die nicht direkt durch eine Stadt oder Gemeinde gesteuert werden. Dieser Anteil lag damit in der Vergangenheit höher als den von den Kommunen in der schriftlichen Befragung der Bestandsaufnahme (siehe Abschnitt 6.2.4 und Tabelle 5) erwarteten 19,6 Prozent für den Zeitraum 2014 bis 2028.

In den betrachteten 30 Kommunen verteilen sich die 34 Prozent sonstiger Planverfahren 2008 bis 2014 wie folgt: Privilegierte Vorhaben nach § 35 BauGB, die umgesetzt werden, ohne dass es eines planungsrechtlichen Verfahrens bedarf, trugen mit 13,2 Prozent zur Flächenneuanspruchnahme bei. Fachgenehmigungen schlugen mit 5,7 Prozent zu Buche. Vorhaben auf bisher nicht für Siedlungs- und Verkehrszwecke genutzten Flächen, die jedoch innerhalb des sog. Innenentwicklungsbereichs stattfanden und damit unter den Modellversuchsbedingungen vollständig von der Zertifikatpflicht befreit wären, obwohl sie womöglich zum Teil als Flächennutzungsänderung in der Flächenstatistik auftauchen, beliefen sich auf 2,6 Prozent. Diese Zahl ist doppelt so hoch wie die Zahlen aus der schriftlichen Befragung (Tabelle 5), wonach 1,3 Prozent der für den Zeitraum 2014 bis 2028 geplanten Flächenneuanspruchnahme im Innenentwicklungsbereich erfolgen sollte (3,67 + 15,47 = 19,14 von 1.493,87 ha). Auf Planfeststellungsverfahren, die auf Ebene des Bundes und der Länder beschlossen werden und sonstige fachplanerische Genehmigungsverfahren entfielen 12,5 Prozent.

Abbildung 50: Anteile der Flächenneuanspruchnahme differenziert nach Planverfahren



Quelle: Eigene Darstellung, Auswertung auf Basis von 30 Modellkommunen

In den 30 retrospektiv 2008 bis 2014 betrachteten Modellkommunen stellt sich das Bild folglich anders dar als im Modellversuch für den Zeitraum 2014 bis 2028 angenommen. Die kommunalen Planungen trugen in den 30 Kommunen 2008 bis 2014 lediglich zu rund zwei Drittel des SuV-Wachstums bei und nicht zu 80 Prozent wie im Modellversuch als Basis für die Zuteilung der Zertifikate angenommen. D. h. – geht man davon aus, dass diese Zahlen repräsentativ sind und die Pla-

nungsreserve folglich eher bei 33 Prozent und nicht bei 20 Prozent liegen müsste – hätten die Kommunen im Experiment weniger Zertifikate erhalten müssen als tatsächlich erfolgt. Insoweit stellen diese Ergebnisse zwar nicht die Ergebnisse des Modellversuches in Frage. Für die Wirksamkeit eines möglichen Flächenzertifikatesystems stellt dies nämlich nur dann ein Problem dar, wenn es nicht gelingt die sonstigen Planungen zu überprüfen (Monitoring) und in ein Gesamtsystem zu integrieren. Deshalb sollte zukünftig eine valide Datenbasis geschaffen werden, um flächenverbrauchsrelevante Planungs- und Zulassungsverfahren (Bebauungspläne, Planfeststellung, § 35 BauGB Vorhaben) quantitativ zuverlässiger einschätzen zu können. Dennoch bestätigen die Befragungsergebnisse der Modellkommunen gemäß Tabelle 5 in Abschnitt 6.2.4, dass die Größenordnung von 20 Prozent als Planungsreserve für sonstige Planvorhaben nicht unrealistisch gewählt wurde.

7.2 Laborexperiment

Das an der Universität Göttingen durchgeführte *Laborexperiment* hatte den Zweck, zentrale Parameter des Flächenhandelssystems unter kontrollierten Laborbedingungen zu untersuchen, die im *Feld- und Kontrollexperiment* nicht variiert werden konnten. Im Folgenden werden die fünf Einzelexperimente des *Laborexperiments* und deren zentrale Ergebnisse vorgestellt. Sie wurden zum Teil während der Projektlaufzeit des Projektes in referierten Journals veröffentlicht. Die Workingpaper-Versionen mit den Details der Einzelexperimente finden sich in Anhang VI. Im Folgenden wird zunächst der experimentelle Grundaufbau aller Spiele dargestellt, um im Anschluss die einzelnen Fragestellungen und die resultierenden experimentellen Umsetzungen zu beschreiben. Nach diesen Beschreibungen werden die zentralen Ergebnisse zusammengefasst.

7.2.1 Grundaufbau

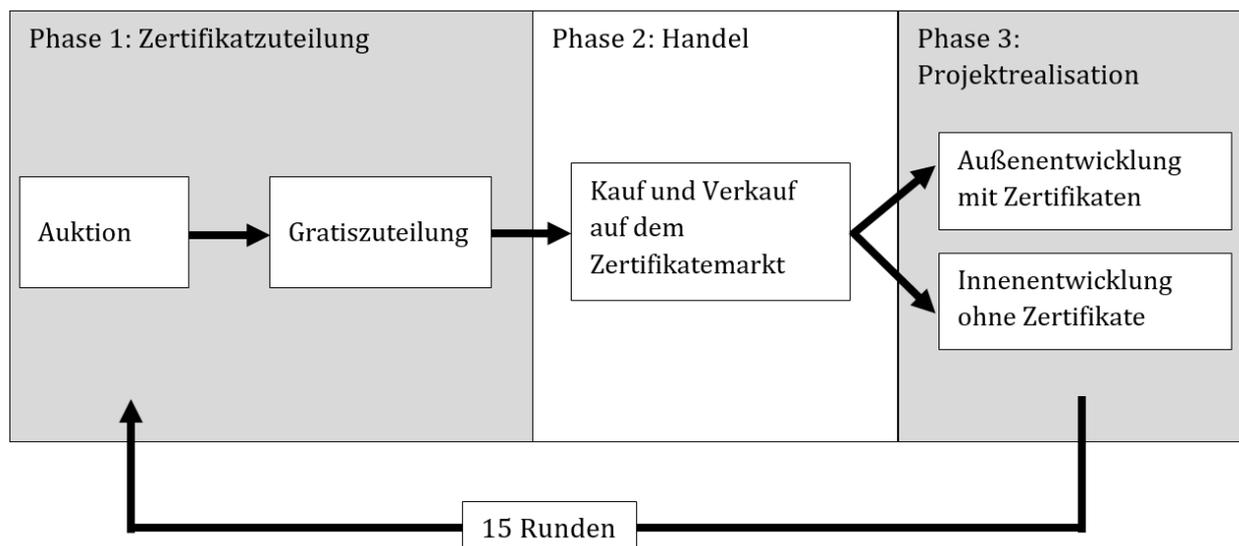
Der grundlegende Aufbau des *Laborexperiments* orientiert sich an den zuvor in Deutschland durchgeführten Feldexperimenten (Henger 2013, Ostertag et al. 2010, UBA 2012). In 15 Spielrunden wird die Zuteilung, Versteigerung und der Handel mit Zertifikaten für Flächenausweisungen simuliert. Ein Spieler nimmt dafür jeweils die Rolle einer Kommune ein, die Zertifikate benötigt, um Flächen zur Bebauung auszuweisen. Wie Abbildung 51 zeigt, besteht jede Runde aus drei Phasen. In der ersten Phase werden Zertifikate gratis zugeteilt bzw. müssen in einer verdeckten Einheitspreisauktion ersteigert werden. In der zweiten Phase können die Zertifikate frei mit allen anderen Spielern gehandelt werden. In der dritten Phase können die Spieler zuvor erlangte Zertifikate nutzen, um Flächenausweisungen umzusetzen, die am Ende des Spiels Auszahlung generieren. Ungenutzte Zertifikate können dabei über alle Spielrunden angesammelt werden, verfallen aber am Ende des Spiels ohne Kompensation, wenn sie nicht für Baugebiete genutzt wurden.

Jeweils sechs Spieler sind dabei für die Dauer des Spiels fest zu einer Gruppe zugeordnet; die Zuteilung, Ersteigerung und der Handel beziehen sich folglich auf einen fest abgegrenzten Markt. Die sechs Spieler einer Gruppe unterscheiden sich dabei durch die „Größe“ der von ihnen simulierten Kommune. Diese Unterschiede in der Größe werden über die Menge der gratis zugeteilten Zertifikate und über die Verfügbarkeit verschiedentlich rentabler Baugebiete abgebildet. Es gibt dabei insgesamt sechs verschiedene Projekttypen, die jeweils einen bestimmten Wert nach ihrer Durchführung generieren. Für die Durchführung müssen Zertifikate eingesetzt werden. Zudem besteht zusätzlich die Möglichkeit, Innenentwicklungsprojekte umzusetzen; diese generieren eine geringere Auszahlung, benötigen allerdings auch keine Zertifikate zur Umsetzung.

Spieler generieren in diesem Spiel folglich ihre individuelle Auszahlung durch den Verkauf von zuvor zugeteilten oder ersteigerten Zertifikaten und durch die Entwicklung von Baugebieten. Die Auszahlung für durchgeführte Projekte erfolgt allerdings erst am Ende des Spiels, um so die längeren

Zeiträume zu simulieren, in denen Baugebiete für Kommunen rentabel werden. Wie in ökonomischen Experimenten üblich, werden diese Auszahlungen am Ende des Spiels den Probanden ausbezahlt, um so realistische Anreize im Experiment zu setzen. *Weisse Zertifikate* sowie die Kreditaufnahme für den Kauf von Zertifikaten werden im Spiel nicht abgebildet. Der Kauf von Zertifikaten ist folglich für jeden Spieler durch sein Budget in jeder Runde begrenzt und einmal entwickeltes Baugebiet kann nicht zurückgenommen werden.

Abbildung 51: Spielverlauf des Laborexperiments



Quelle: Eigene Darstellung

7.2.2 Fragestellungen und Teilergebnisse

Im Folgenden werden die fünf Experimente des *Laborexperiments* sowie ihre zentralen Ergebnisse zusammengefasst. Auf die im Rahmen des Modellversuchs entstandenen wissenschaftlichen Publikationen wird hingewiesen.

Experiment 1: Effizienz von Zuteilungsmechanismen (Meub et al. 2017)

Für die Umsetzung eines Flächenhandelssystems ist die Frage nach der Effizienz verschiedener Mechanismen der Primärallokation von Zertifikaten äußerst relevant, aber bisher nicht untersucht. Das erste Experiment (Meub et al. 2017) analysiert daher die Auswirkungen von drei Primärallokationsmechanismen: einer vollständigen Gratiszuteilung, einer ausschließlichen Versteigerung und einer hälftigen Aufteilung von Gratiszuteilung und Versteigerung. Es zeigt sich, dass ein Auktionsmechanismus die Effizienz und Stabilität des Zertifikatsystems senkt (Meub et al. 2017, S. 21). Zertifikatspreise weisen eine höhere Volatilität auf und es bestehen stärker als auf Basis der Theorie zu erwartende Umverteilungseffekte zu Gunsten des Auktionators (Meub et al. 2017, S. 22 ff.). Persistente Preisunterschiede zwischen Auktion und innerkommunalem Handel verhindern eine effiziente Allokation der Zertifikate. Während das Zertifikatsystem insgesamt bei einer Gratiszuteilung einen hohen Effizienzgrad (Meub et al. 2017, S. 15 ff.) erreicht, führt ein Auktionsmechanismus zu Ineffizienzen, Unsicherheit und starken Umverteilungswirkungen. Aus wirtschaftspolitischer Sicht unterstützen diese Ergebnisse eine Gratis-Zuteilung innerhalb eines Systems handelbarer Flächenzertifikate, zumal auch dann besser gewährleistet werden kann, dass alle Gemeinden eine ausreichende Versorgung ihrer Bevölkerung mit Siedlungs- und Verkehrsflächen leichter umsetzen können (siehe Diskussion in 7.1.5.3). Eine ausführliche Dokumentation findet sich in Anhang VI.1.

Experiment 2: Resilienz eines Zertifikatsystems unter makroökonomischen Schocks (Meub et al. 2016a)

Für den Fall der Einführung eines Flächenhandelssystems ist bislang die Frage der Stabilität des Handelssystems nur unzureichend diskutiert worden. Insbesondere im Falle makroökonomischer Schocks wie kurzfristiger Konjunkturerinbrüche oder auch langfristiger Veränderungsprozesse, wie dem demographischen Wandel, fehlen bislang belastbare Daten zur Reaktion eines Zertifikatesystems in Bezug auf Effizienz und Wohlfahrtswirkung. In diesem Telexperiment (Meub et al. 2016a) wurden die Folgen solcher makroökonomischer Schocks untersucht, wobei sich zeigte, dass ein marktbasierendes Zertifikatesystem insgesamt sehr stabil ist und erfolgreich Schocks kompensieren kann. Es entstehen nur geringe Wohlfahrtsverluste. Lediglich die Preise in den Auktionen und im Handelssystem wurden etwas volatil, was sich jedoch nach dem Auftreten des Schocks zeitnah wieder normalisierte. Die Handelsvolumen und das Muster der Projektrealisierung bleiben weitgehend unbeeinflusst. Unabhängig von makroökonomischen Schocks divergieren Auktions- und Handelspreise, was zu einer Umverteilungswirkung zu Gunsten des Staates als Auktionator führt. Insgesamt deuten die Ergebnisse auf eine erhebliche Resilienz des Zertifikatsystems gegenüber makroökonomischen Turbulenzen hin. Eine ausführliche Dokumentation findet sich in Anhang VI.2.

Experiment 3: Politische Ökonomie der Flächenausweisung (Meub et al. 2016b)

Als dritte Fragestellung wurde die Wirkung eines Flächenhandelssystems im Kontext kommunaler Wahlzyklen untersucht. Es stellte sich die Frage, ob das Wiederwahlstreben eigennutzorientierter Politiker zu einer Verzerrung im Zuteilungs- und Handelssystem führt und somit die positiven Wohlfahrtseffekte eines marktbasierendes Systems kompensieren werden. Die Einflussnahme kommunaler Entscheidungsträger, die durch die Umsetzung von Flächenausweisungs- und Baugebieten politische Zustimmung generieren können war die Annahme und der Untersuchungsgegenstand dieses Experiments. Wenn politische Anreize bei den Akteuren im Experiment abgebildet werden, zeigt sich eine leichte Verschiebung der Ergebnisse im Vergleich zu einer Situation ohne zusätzliche politische Anreize (Meub et al. 2016b, S. 722 ff.). Zwar blieb das Gesamtzuteilungs- und Handelssystem insgesamt effizient. Jedoch stieg vor den simulierten Wahlterminen die Volatilität der Preise; zusätzlich verschoben sich Zeitpunkte von Projektrealisierungen und die Einkommensungleichheit erhöhte sich zwischen den Kommunen in Folge der Wahltermine. Insgesamt zeigte sich das Zertifikatesystem in diesem Telexperiment (Meub et al. 2016b) jedoch auch hier weitgehend stabil und effizient. Eine ausführliche Dokumentation findet sich in Anhang VI.3.

Experiment 4: Das Zertifikatesystem unter Unsicherheit (Proeger et al. 2017a)

Die vierte Fragestellung des *Laborexperiments* behandelte die Problematik unsicherer Erträge von flächenintensiven Baugebieten. Dabei stellte sich die Frage, ob die Effizienz eines Systems handelbarer Flächenzertifikate auch dann besteht, wenn die Akteure nur schwer abschätzen können, wie rentabel ihr jeweiliges Bauprojekt sein wird. In diesem Fall könnte eine Verzerrung der Ergebnisse des Systems stattfinden, da ein genauer Vergleich dem erwarteten Ertrag der Flächenausweisung mit den Kosten für die benötigten Zertifikate nicht einwandfrei möglich wäre. Das vierte Experiment (Proeger et al. 2017a) testete diese Problematik anhand zweier verschieden stark ausgeprägter Stufen der Ertragsunsicherheit. Insgesamt zeigte sich, dass dennoch eine effiziente Allokation der Zertifikate resultiert, selbst bei hoher Ertragsunsicherheit. Dennoch fand bei hoher Unsicherheit eine negative Veränderung des Verhaltens der Marktteilnehmer und der Ergebnisse statt: so realisierten in einigen Fällen nicht diejenigen Spieler mit den rentabelsten Baugebieten ihre Flächenausweisung, sondern Spieler mit einer hohen Risikoneigung. Hierdurch wurden von risikoneigeren Spielern auch weniger rentable Baugebiete durchgeführt. Durch dieses Verhaltensmuster ergaben sich leichte Einschränkungen bei der gesamten Wohlfahrt des Systems. Bei leichtem Risiko

ergab sich kein solches Verhaltensmuster. Eine ausführliche Dokumentation findet sich in Anhang VI.4.

Experiment 5: Die Rolle von Kommunikation und Kooperation im Zertifikatemarkt (Proeger et al. 2017b)

Das fünfte Experiment im Rahmen des *Laborexperiments* adressierte den Aspekt der Kommunikation und Kooperation beim Handel von Flächenzertifikaten und bei der Projektrealisierung. Hierbei wurde insbesondere getestet, ob die Koordination der Akteure untereinander zu Verzerrungen und Wohlfahrtsverlusten führt, z.B. durch Bildung von Kartellen beim Handel oder der Versteigerung von Zertifikaten. Das Experiment (Proeger et al. 2017b) testete dabei zwei verschiedene Varianten der Kooperation: Netzwerkbasierte Kommunikation aller Akteure sowie Absprachen in Kleingruppen. Insgesamt zeigte sich hierbei, dass sich die Erwartung massiver Preisabsprachen etc. nicht erfüllte. Die Funktionsweise des Handelssystems blieb stabil und effizient. Als einziger Effekt zeigte sich, dass die Preise in den Versteigerungen von Zertifikaten sinken, sodass die Umverteilung zwischen Marktteilnehmern und Auktionator geringer war als im Vergleichsmaßstab ohne Kommunikation. Insofern führte im Experiment die Kommunikation zwischen den Akteuren – wenn ein Teil der Zertifikate versteigert wird – zwar zu niedrigeren Einnahmen des Auktionators bzw. Staates, die Gesamteffizienz des Systems wird jedoch höher. Eine ausführliche Dokumentation findet sich in Anhang VI.5.

7.2.3 Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen

In den fünf durchgeführten Einzelexperimenten des *Laborexperiments* mit Studierenden wurden mehrere wichtige Fragestellungen eines potenziellen Zertifikatesystems getestet. Insbesondere zwei grundsätzliche Erkenntnisse konnten hierbei gewonnen werden, die an dieser Stelle kurz zusammengefasst erläutert werden sollen. Zum einen ergibt sich – weitgehend unabhängig von den spezifischen Bedingungen – eine typische Preisentwicklung für Zertifikate sowohl in den Versteigerungen (Primärmarkt) als auch auf dem Sekundärmarkt. Abbildung 52 zeigt diesen typischen Verlauf beispielhaft für das zweite Experiment. Zunächst überschießen die Preise und fallen im Fortgang des Spiels wieder sehr stark ab, sodass sie zum Ende sogar unter dem zu erwarteten Wert liegen. Es findet bei den Spielern demnach ein Lernprozess statt, durch den die zunächst zu hohen Preise sich auf ein Normalniveau reduzieren.

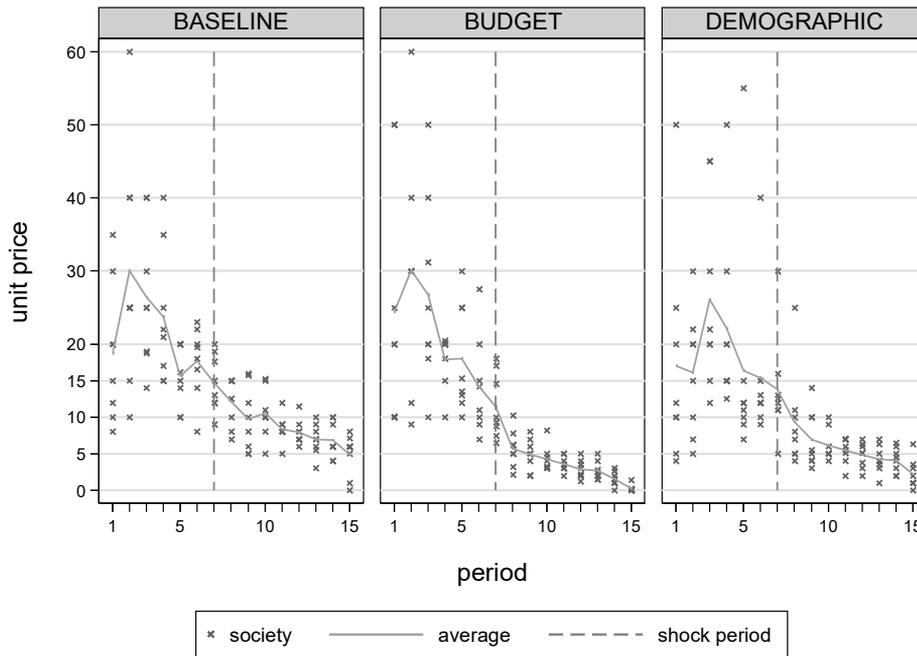
Zum anderen zeigt sich weitgehend unabhängig von den spezifischen Bedingungen in den Einzelexperimenten eine hohe Robustheit eines Systems handelbarer Flächenzertifikate hinsichtlich einer effizienten Realisation von Baugebieten, beispielhaft für Experiment 1 in Abbildung 53 zu sehen. Dies wurde auch im *Feld- und Kontrollexperiment* deutlich. Die tatsächlichen Realisationen weichen nur geringfügig von den (wohlfahrts-)optimalen Mengen ab. Diese Robustheit ist auch nach der Implementierung verschiedener zusätzlicher Variablen, wie sie in der Realität auftauchen können, gegeben.

Diese Ergebnisse wurden in allen Experimenten erzielt. Zudem wurden fünf zusätzliche Aspekte im Experiment empirisch überprüft: Die optimale Ausgestaltung des Zuteilungsmechanismus, die Resilienz bei makroökonomischen Schocks, die Reaktion auf politische Wahlzyklen, die Reaktion auf Ertragsunsicherheiten sowie die Kommunikation und Kooperation der Akteure. Insgesamt zeigte sich in Folge dieser Variationen eine hohe Robustheit des Systems in allen experimentellen Variationen. Ferner zeigte sich, dass die Gratiszuteilung tendenziell einer Versteigerung vorzuziehen ist. Makroökonomische Schocks werden weitgehend effizient vom Markt kompensiert. Eigennutzorientierte Politiker als Spieler verzerren in gewissem Maße die Preise, was zu einer veränderten Verteilung

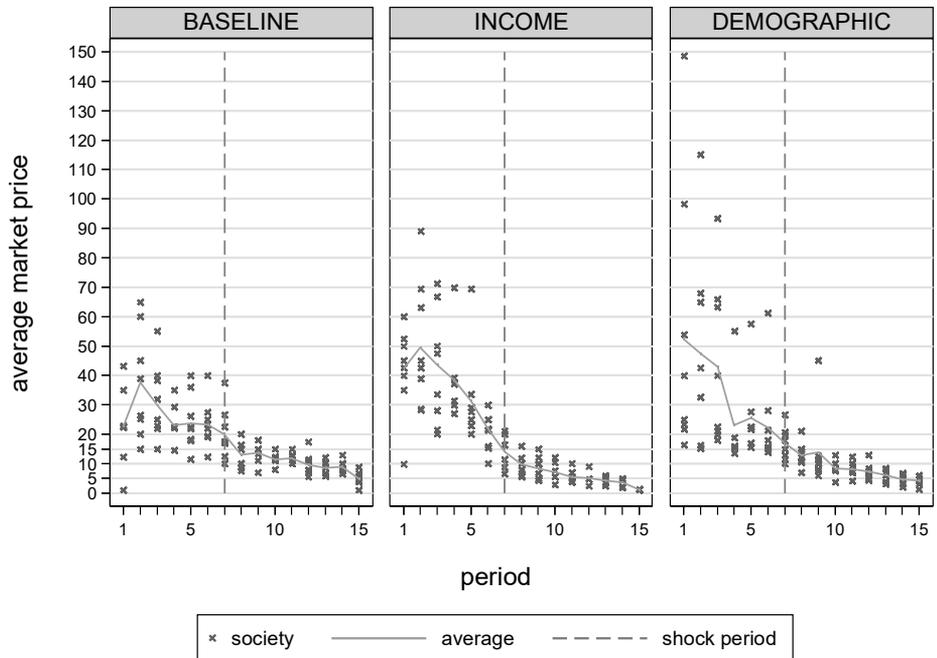
führt; ein deutlicher Wohlfahrtsverlust resultiert jedoch auch hieraus nicht. Durch Ertragsunsicherheit wird die Effizienz des Systems nicht grundlegend gestört. Lediglich hohes Risiko verschiebt die Realisierung hin zu risikoliebenden Spielern, was zu leichten Wohlfahrtsverlusten führen kann. Die Kommunikation zwischen den Akteuren führt nicht zur Kartellbildung, sondern zu einer weniger starken Preisübertreibung zu Beginn des Handelssystems und ist insofern für die Effizienz des Systems vorteilhaft.

Abbildung 52: Preisentwicklung in Experiment 2

Preisentwicklung auf Versteigerungen (Primärmarkt)

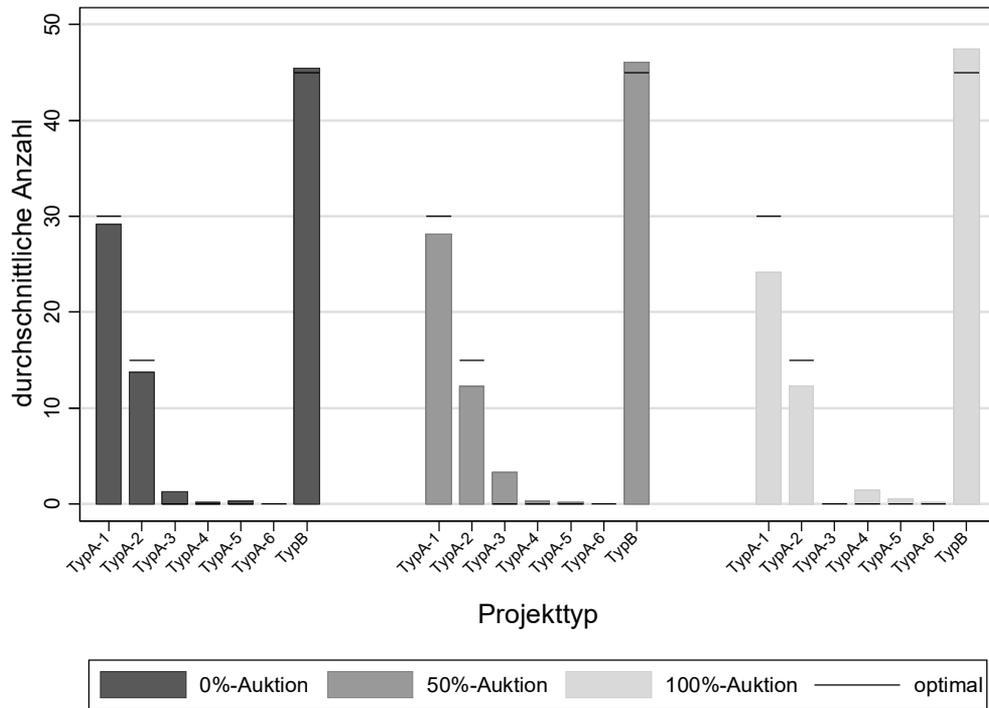


Preisentwicklung beim laufenden Handel (Sekundärmarkt)



Quelle: Eigene Darstellung; Anmerkung: „unit price“ gibt den Einheitspreis der Zertifikatauktion in Experimenttalern (= Spielgeld) an. „average market price“ gibt den durchschnittlichen Handelspreis auf dem Sekundärmarkt in Experimenttalern an. Jedes Kreuz steht für eine Gruppe („society“) in der jeweiligen Runde („period“). Die durchgezogene Linie gibt den Durchschnitt („average“) über die Gruppen eines Treatments an. In Experiment 2 gab es die drei Treatments „BASELINE“, „BUDGET“ und „DEMOGRAPHIC“, die sich lediglich in der Ausgestaltung des makroökonomischen Schocks in Spielrunde sieben („shock period“) – gekennzeichnet durch die vertikale, gestrichelte Linie – unterscheiden.

Abbildung 53: Projektrealisierung Experiment 1



Quelle: Eigene Darstellung; Anmerkung: Die Balken in der Grafik geben die durchschnittliche Anzahl durchgeführter Projekte, d. h. Baugelände einer bestimmten Wertigkeit gemittelt über die Gruppen innerhalb eines Auktionsmechanismus an. Typ-A Projekte bezeichnen dabei die zertifikatpflichtigen Außenentwicklungsprojekte, Typ-B die zertifikatfreien Innenentwicklungsprojekte. Die Querstriche für jede Projektwertigkeit geben die im Wohlfahrtsoptimum durchgeführte Anzahl an Projekten wieder.

8 Diskussion und bundesweiter Bezug der Ergebnisse des Modellversuchs

Der Modellversuch zeigt, dass das Instrument des Flächenzertifikatehandels sehr gut funktionieren kann, wenn die Rahmenbedingungen richtig gesetzt sind. Erhalten Freiflächen auf der „Grünen Wiese“ durch Flächenzertifikate einen Preis, dann können die bestehenden Fehlentwicklungen der überhöhten Flächenneuanspruchnahme vermieden und innerstädtische Lagen stärker genutzt werden. Die positiven Ergebnisse des Modellversuchs und insbesondere die erzielten hohen *Effizienzgrade* in den verschiedenen Experimenten des *kontrollierten Feldexperiments* sind als äußerst robust einzustufen. Aufgrund der Fallzahl von 87 Modellkommunen ist aber die Frage zu stellen, in wie weit sich die Ergebnisse des Modellversuchs auf ein bundesweites Flächenzertifikatesystem übertragen lassen. Bezogen auf die erhobenen Daten der Modellkommunen lassen sich allgemeingültige Aussagen durchaus ableiten, da die Modellkommunen hinsichtlich der zentralen Charakteristika Bevölkerung und Siedlungsentwicklung weitgehend repräsentativ sind (s. Kapitel 4, Abb. 7) und die Modellkommunen auch die Vielfalt der verschiedenen Städte und Gemeinden in Deutschland abbilden. Hinsichtlich der Marktpreise und der erwarteten Mittelflüsse zwischen den Kommunen sind hierdurch Abschätzungen und Rückschlüsse über die Preisdimensionen und Wirkungszusammenhänge beim Flächenhandel möglich. So lässt sich auf Basis der kalkulierten *Fiskalwerte* zwar abschätzen, wie hoch die Zahlungsbereitschaft aus rein fiskalischen Erwägungen heraus für Baugebiete ist. Ein Vorausberechnung oder gar Prognose auf einen möglichen bundesweiten Gesamtmarkt ist jedoch nicht möglich. Zum einen ist zu berücksichtigen, dass mit einer Stichprobenziehung von 87 Modellkommunen sicherlich noch Unwägbarkeiten verbunden sind. Zum anderen muss bedacht werden, dass der Modellversuch unter festgelegten Randbedingungen auf der Basis des zum Zeitpunkt des Modellversuches geltenden 30-Hektar-Ziels bis 2020 sowie einem angenommenen Zielpfad bis zum Jahr 2020 und seiner Fortschreibung über das Jahr 2020 hinaus erfolgte. Dennoch ist nicht absehbar, ob die einzelnen Flächensparziele des Bundes Bestand haben werden oder in den Verhandlungen mit den Bundesländern ggf. andere Ziele des Bundes sowie Ziele der Länder festgelegt werden. Die Menge an Zertifikaten im Markt entscheidet aber über die Knappheiten auf dem Markt und damit auch primär über die Preise. Hierbei ist auch offen, wie sich die Nachfrage nach neuem Bauland dadurch verändern wird, dass sich die Kommunen – wie beschrieben – stärker mit den fiskalischen Wirkungen ihrer Baugebiete auseinandersetzen. Dies kann dazu führen, dass die Kommunen mit weniger Flächenausweisungen planen, was auch die Preise für Zertifikate im Markt senken würde. Darüber hinaus muss auch noch entschieden werden, ob die Erstzuteilung der Zertifikate an die Kommunen auf Basis eines degressiven Bevölkerungsschlüssels – so wie im Modellversuch getestet – erfolgen soll. Die Erstverteilung bestimmt mit darüber, in welcher Höhe zwischen welchen Städten und Gemeinden Zertifikate gekauft und verkauft werden. Die Erstzuteilung bestimmt unter anderem die Zahlungsströme zwischen den Kommunen, die durch den Handel mit Zertifikaten ausgelöst werden. Der vorgeschlagene degressive Bevölkerungsschlüssel bietet eine Orientierung an, die sicherlich noch Verhandlungsgegenstand sein dürfte und gegebenenfalls auf landes- und regionalpolitische Spezifika angepasst werden kann (Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8).

Durch den Zertifikatepreis werden sich auch die Baulandpreise sowohl im Bestand als auch für neu ausgewiesene Flächen verändern. Das durchschnittliche Bodenpreisniveau ist regional sehr unterschiedlich, liegt im bundesweiten Durchschnitt für Eigenheimbauplätze bei 110 Euro pro Quadratmeter und für Gewerbeflächen bei 40 Euro (Stand 2012, AK-OGA 2014: 77 und 134). Auch die Wirkungen des Flächenzertifikatehandels werden regional sehr unterschiedlich ausfallen. Das Ausmaß der Unterschiede hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab und ist nicht auf Basis des *Feld- und*

*Kontroll*experimente abschätzbar. Der erste preisbestimmende Faktor betrifft die Frage der Weitergabe der Zertifikatekosten von den Kommunen auf die Nutzer der Flächen. Werden Zertifikate von den Kommunen gekauft, trifft die finanzielle Belastung zunächst die Kommune, die als planrecht-schaffende Instanz die Zertifikate vorlegen muss. Im Rahmen des Zertifikatesystems könnten die Kosten für Zertifikate als Erschließungsaufwand nach den Regelungen des Baugesetzbuches (§§ 127–135 BauGB) als Beitrag bis zu 90 Prozent auf die späteren Grundstückseigentümer und Entwicklungsträger umlegbar sein (UBA 2012). Dabei kann nach dem im Projekt „FORUM Flächenzertifikate“ (UBA 2012) entwickelten Verfahren explizit festgelegt werden, dass nur die tatsächlich entstandenen Kosten und nicht die Opportunitätskosten für Zertifikate angerechnet werden können. Hierdurch lässt sich unter anderem verhindern, dass die Kommunen den Marktpreis für kostenlos erhaltene Zertifikate als Kosten an die Nutzer der Flächen weitergeben und hierdurch zusätzliche so genannte „Windfall Profits“ erzielen. Ist die Kommune an den An- und Verkäufen der Grundstücke beteiligt, hat sie einen Gestaltungsspielraum bei der Festlegung der Vermarktungspreise und kann über so genannte Planwertgewinne auch Einnahmen erzielen. Die Höhe dieser Einnahmen hängt neben dem Entwicklungsmodell und der Beteiligung privater Investoren (siehe Abschnitt 6.3.5) im hohen Maße von der örtlichen Nachfrage nach baureifen Grundstücken ab. Die Nachfrage ist damit der entscheidende Faktor bei der Weitergabe der Zertifikatekosten auf die Nutzer der Bauflächen. Ist die Nachfrage hoch, dürften die Zertifikatekosten zum einen Teil direkt über Beiträge und zum anderen Teil indirekt über erhöhte Baupreise auf die Nutzer umgelegt werden. Ist die Nachfrage dagegen gering und die Kommune verfolgt eine Angebotsplanungsstrategie, dann dürften die Kosten zum Großteil von der Kommune getragen werden. Derartige Baugebiete mit niedrigerer Nachfrage würden jedoch nach den Ergebnissen des Modellversuches in einem Flächenzertifikatesystem deutlich weniger umgesetzt werden.

Insgesamt bedeutet dies, dass die Kosten der Kommunen für Zertifikate nur an Standorten mit hoher Nachfrage vollständig auf die Nutzer umgelegt werden und sich auch dort nur zum Teil auf die Bodenpreise durchschlagen, da ein Großteil der Kosten über Beiträge an die Endnutzer weiterge-reicht werden würden. An Standorten mit geringer Nachfrage ist dagegen zu erwarten, dass sich die Bodenpreise kaum verändern. Zusammenfassend ist somit zu erwarten, dass ein Flächenzertifikatehandel zur Erreichung von Flächensparzielen zu moderaten Bodenpreissteigerungen führen wird, die je nach Region, Lage und Nutzungsart unterschiedlich stark ausfallen werden, so dass die Endnutzer von neu in Anspruch genommenen Flächen einen Beitrag zu den ökologischen, sozialen und fiskalischen Kosten der Siedlungsentwicklung auf der grünen Wiese leisten. Großstädte werden hiervon kaum betroffen sein, da sie über die kostenlose Erstzuteilung aufgrund ihrer hohen Einwohnerzahl viele Zertifikate erhalten und daher nur selten Zertifikate zukaufen müssen. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund angespannter Wohnungsmärkte wichtig, da in den Ballungszentren die berechtigte Sorge besteht, dass durch ein Flächenzertifikatesystem die Entwicklung neuer Wohnbaugebiete eingeschränkt wird und die Preise für Wohnbauland noch weiter steigen, so dass eine ausreichende Bautätigkeit speziell im einfachen Wohnungssegment in vielen Städten nicht erreicht werden kann (DV 2014, SRU 2016). Generell wird befürchtet, dass das Instrument für Kommunen und deren Außenentwicklungsvorhaben zusätzliche Kostenbelastungen zur Folge hat, die wachstumshemmende Einflüsse nach sich ziehen können. Es zeigt sich, dass das Thema „Flächensparen“ zwar zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, jedoch in weiten Teilen der Bevölkerung und Politik aktuell nur eine geringe Notwendigkeit für grundlegende Reformen wie der Einführung eines Flächenzertifikatehandels gesehen wird (Henger 2014, Flächenhandel-Informationspapier Nr. 8). Es ist es aber wichtig, an quantitativen Zielen zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme (wie dem 30-Hektar-Ziel bis 2020 oder dem 30 Hektar minus x Ziel bis 2030) festzuhalten, wie es in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie formuliert ist. Wie Berechnungen im Rahmen des Modellversuchs zeigen (siehe Abschnitt 7.1.5.4.1), steht der aktuell durch die starke Zuwanderung nach

Deutschland hohe Bedarf an Wohnungen nicht im direkten Widerspruch zum 30-Hektar-Ziel. So lassen sich auch unter Einhaltung des 30-Hektar-Ziels die aktuell erforderlichen 350.000 Wohnungen jedes Jahr auf Neuentwicklungsflächen mit durchschnittlicher Dichte für Einfamilienhaussiedlungen und Geschosswohnungsbau errichten. Hierfür ist – unabhängig vom Flächenzertifikatehandel – eine übergreifende bundeseinheitliche Lösung erforderlich, die für alle Kommunen in Deutschland gleichermaßen gilt und zu einer effizienten Koordination aller Flächensparmaßnahmen über alle Städte und Gemeinden führt.

Ein Flächenzertifikatesystem wird die Anreize zur Ausweisung von Freiflächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke verändern. Dies wird auch das bestehende Spannungsfeld zwischen Planung und Ökonomie im Rahmen der Baulandentwicklung verändern. Von ökonomischer Seite wird hierbei kritisiert, dass ein Flächenzertifikatesystem Gefahr läuft, aufgrund potenzieller Fehlsteuerung finanzstarke Kommunen zu bevorzugen (Löhr 2005) oder aufgrund der Heterogenität des Steuerungsgegenstands (Frei-)Fläche nur eine geringe Effektivität und Effizienz zu erreichen (Löhr 2006). Auch aus raumordnungs- und kommunalpolitischer Perspektive werden dementsprechend Bedenken formuliert. Zudem führe die erforderliche Festlegung eines Schlüssels für die räumliche Erstzuteilung der Zertifikate zu politisch schwer zu lösenden Verteilungskonflikten für Bund, Länder und Regionen (Jakubowski / Zarth 2003, Einig 2006, Siedentop 2008). Diese Problematiken wurden im Modellversuch mit verschiedenen Varianten experimentell untersucht. In den Ergebnissen wurden die genannten Probleme zwar identifiziert, sie haben sich aber in der Praxis als eher unbedeutend herausgestellt (siehe Kapitel 5 und Kapitel 7). Hierbei ist besonders zu betonen, dass der Flächenhandel bestehende Instrumente der Raumordnung oder des Baurechts nicht ersetzt, sondern vielmehr ergänzt. Dadurch werden bestehende Anreize der Kommunen zur Ausweisung von Bauland auf der grünen Wiese vermindert, was dazu führt, dass innerstädtische Lagen attraktiver und stärker genutzt werden. Insbesondere entfallen für Kommunen Anreize, nicht nur auf Grund der Wettbewerbssituation zur Nachbargemeinde Flächen neu auszuweisen.

Weitere Kritikpunkte richten sich an die Praktikabilität des Instruments, an die Probleme der Flächenstatistik oder an die Schwierigkeiten einer sachgerechten Überprüfung und Sanktionierung (vgl. Deggau 2006, Dosch 2008, Marty 2009, NBBW 2010, Flächenhandel-Informationspapier Nr. 2). Das im Modellversuch entwickelte Konzept sieht vor, die Ermittlung der Zertifikatpflicht planungsrechtlich in das normale Bebauungsplanverfahren nach BauGB zu integrieren. Die Anzahl der Zertifikate kann von den Kommunen mit einem relativ geringen Aufwand selbst berechnet werden. Dieses Konzept zur Festlegung der Zertifikatpflicht wurde von den Kommunen in den *Fallstudien* als plausibel und nachvollziehbar eingeschätzt. Auch der Umgang der Kommunen mit Zertifikaten erscheint vor den gesammelten Erfahrungen aus dem Modellversuch als unproblematisch, da die Bauleitplanung im Rahmen der Regionalplanung mit dem Verhandeln und dem Austausch von Entwicklungsflächen vertraut ist. Wie die Ex-Post-Validierung der Flächenneuanspruchnahme von 2008 bis 2014 (Abschnitt 7.1.9) hinsichtlich ihrer Aussagekraft zur Bedeutung einzelner Planverfahren gezeigt hat, besteht aber ein großer Informationsbedarf bei der Frage, wie groß der Anteil kommunal veranlasster Planungen am gesamten Siedlungsflächenwachstum ist.

Insgesamt zeigt der Modellversuch, dass ein Flächenzertifikatesystem als viel versprechende Politikoption eingestuft werden kann. Neben einer Einigung und der Festsetzung der politischen Rahmenbedingungen sind nur noch Einzelfragen (z. B. zur technischen Umsetzung) einer Implementierung zu eruiieren. Der zukünftige Forschungsbedarf ist als gering einzustufen. Vielmehr sind nun die Politik und der Gesetzgeber gefordert. Der lange Vorlauf und die Einführung des Europäischen Emissionshandels im Jahr 2005 zeigen auf, dass es möglich ist, auch derart innovative und starke Politikinstrumente umzusetzen.

9 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Ergebnisse des Modellversuchs zeigen, dass ein Flächenhandelssystem in der Lage ist, die Flächenneuanspruchnahme effektiv zu verringern. Flächensparziele lassen sich im Verbund aus Planung und flexibler Mengensteuerung effizient erreichen. Die Kommunalvertreter hatten keine Probleme beim Umgang mit den Flächenzertifikaten. Überörtliche Mengenvorgaben konnten sie durch den Kauf und Verkauf von Zertifikaten flexibel vor Ort umsetzen. Insgesamt belegen die Ergebnisse, dass ein Flächenhandelssystem geeignet ist, die Flächenneuanspruchnahme zu reduzieren, eine nachhaltige Siedlungsentwicklung zu fördern und dabei gleichzeitig die Kommunalfinanzen zu entlasten. Die wichtigsten Ergebnisse im Einzelnen:

Die wichtigsten Ergebnisse im Einzelnen:

- ▶ Die im *Feld- und Kontrollexperiment* vorgegebenen Flächensparziele wurden durch den Flächenzertifikatehandel erreicht. Etwa die Hälfte der ursprünglich von den Modellkommunen geplanten Ausweisungen im Außenbereich wurde letztendlich nicht realisiert, wobei die Kommunen in solider Abwägung von planerischem Bedarf und der Wirtschaftlichkeit ihrer geplanten Baugebiete entschieden haben. Im Innenbereich wurden dagegen fast alle geplanten Projekte realisiert. Die Nutzung von Potenzialen der Innenentwicklung – Brachen und Baulücken, die nach bundesweiter Schätzung ungefähr 7 Prozent der Gebäude- und Freiflächen ausmachen – konnten die im Modellversuch vollzogenen Einsparungen im Außenbereich insgesamt vollständig ersetzen. In der Bilanz haben die Kommunen durch den Handel an Flexibilität gewonnen, Handelsgewinne erzielt und sich somit mehrheitlich bessergestellt, als wenn sie nur im Rahmen ihrer kostenlos zugeteilten Zertifikatenumenge hätten agieren können.
- ▶ In den sechs Experimenten des *Feld- und Kontrollexperiment*s wurden nach ökonomischen Maßstäben gut funktionierende Märkte geschaffen. Die Markteffizienz war mit Werten zwischen 86 und 92 Prozent hoch. Es zeigte sich, dass die Kommunen durch den Handel mehr Baugebiete realisieren konnten als bei strikten planerischen Mengenvorgaben und ohne Handel. Insgesamt konnten sie dadurch mehr Einnahmen erzielen, so dass sich ein durch den Handel ausgelöster ökonomischer Nutzen ergab. Die in allen Experimenten hohen Effizienzwerte zeigen zudem, dass ein Flächenzertifikatesystem hinsichtlich einer effizienten Umsetzung von Baugebieten als überaus robust gegenüber veränderten Rahmenbedingungen des Systems sowie Unsicherheiten bei den Marktteilnehmern ist.
- ▶ Für rund ein Drittel aller im Simulationszeitraum geplanten Projekte wurde ein negativer *Fiskalwert* ermittelt. Das heißt, die Kommunen würden mehr Ausgaben haben als sie Einnahmen erzielen. Fast alle der fiskalisch unrentablen Baugebiete lagen im Außenbereich. Im Durchschnitt haben die Kommunen im Modellversuch auf rund zwei Drittel der ursprünglich geplanten Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* verzichtet. Unrentable Flächenausweisungen wurden folglich identifiziert und vermieden. Gleichwohl haben die Kommunen – wie in der Realität – auch Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* entwickelt und hierfür Zertifikate erworben.
- ▶ Die Preise für die Zertifikate lagen auf hohem Niveau und im Durchschnitt aller sechs Experimente im Rahmen des *Feld- und Kontrollexperiment*s bei 91 Euro pro Quadratmeter Brutobauland. Diese Preise waren die Folge einer hohen Zahlungsbereitschaft für die geplanten Flächenentwicklungen der Kommunen. Sowohl die Kommunen und zum Teil auch die Studierenden haben sich im Planspiel sehr stark an ihren planerischen Zielvorgaben orientiert und damit auch Baugebiete mit negativem *Fiskalwert* entwickelt und dafür entsprechend Zertifikate nachgefragt.

- ▶ Viele Kommunen waren bei der Baulandentwicklung in den Erwerb und Verkauf von Bauflächen eingebunden. Sie konnten dadurch an den Wertsteigerungen der Grundstücke teilhaben und Einnahmen beim Grundstücksverkauf erzielen. Zusätzlich konnten sie Gestaltungsspielräume bei der Festlegung der Vermarktungspreise nutzen und diese an ihre örtliche Marktsituation anpassen. Die Nachfrage nach baureifen Grundstücken bestimmte die Höhe der Einnahmen und ist damit der entscheidende Faktor bei der Weitergabe der Zertifikatekosten an die Investoren bzw. Nutzer der Bauflächen. Ist die Nachfrage hoch, werden die Zertifikatekosten zu einem Großteil direkt über Beiträge oder indirekt über erhöhte Baupreise auf die Nutzer umgelegt. Ist die Nachfrage dagegen gering, werden die Kosten zum Großteil von der Kommune selbst getragen.
- ▶ Ein Flächenhandelssystem schafft Anreize, um Flächennutzungen zu optimieren. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Begrenzung der Flächenneuanspruchnahme die Entwicklungskosten von Neuausweisungen im Außenbereich angehoben werden. Die Preise für genutzte und ungenutzte Grundstücke im Innenbereich steigen nur indirekt und auf niedrigerem Niveau, sodass nicht ausgeschöpfte Potenziale mobilisiert werden konnten: Brachflächen wurden dadurch leichter revitalisiert, Innenbereichsentwicklungen in Form von Nachverdichtungen wurden attraktiver. Es ist davon auszugehen, dass reine Spekulationen ohne Nutzung deshalb relativ teurer werden.
- ▶ Die Ergebnisse aus dem *Laborexperiment* haben gezeigt, dass der Flächenhandel seine Wirkung am besten entfalten kann, wenn die Zertifikate vollständig kostenlos an die Kommunen verteilt werden. Grund dafür ist, dass bei einer Gratiszuteilung höhere Effizienzgrade des Marktes erreicht werden, während ein Auktionsmechanismus zu Ineffizienzen, Unsicherheit und starken Umverteilungswirkungen führt.
- ▶ Die auf Basis der Bevölkerungszahl einer Kommune vorgenommene Erstzuteilung der Zertifikate hat sich bewährt und erfuh von Seiten der beteiligten Städte und Gemeinden eine hohe Akzeptanz. Jeder Kommune ist bekannt, wie viele Zertifikate sie jährlich erhalten wird, und sie kann diese über mehrere Jahre ohne Restriktionen ansparen. Das ermöglicht allen Kommunen, ihre langfristigen flächenpolitischen Planungen zuverlässig und strategisch nach Maßgabe der zu erwartenden Zertifikate durchzuführen. Der Zukauf von Zertifikaten versetzt Kommunen in die Lage, flexibel auf ggf. höhere Nachfragen zu reagieren.
- ▶ Die Ergebnisse aus dem *Kontrollexperiment* zeigen auf, dass die Bildung von zwei Teilmärkten für Gewerbe und Wohnen zu insgesamt vergleichbaren Effizienzgraden der Teilmärkte und Anpassungs- und Verteilungsmustern führt. Die Preise waren aufgrund der im Durchschnitt höheren Fiskalwerte im Wohnflächenmarkt mit 104 Euro pro m² deutlich höher als im Gewerbeflächenmarkt (45 Euro pro m²). Mit Hilfe einer sachlichen Differenzierung lässt sich die Konkurrenzsituation zwischen Gewerbe und Wohnen abschwächen und bestimmte Entwicklungsziele für die beiden Einzelnutzungen erreichen. Eine sachgerechte Aufteilung der Teilmärkte und der Flächensparziele für die einzelnen Teilmärkte ist jedoch sehr aufwändig, sodass ein Gesamtmarkt vorzugswürdig erscheint.
- ▶ Die Kommunen konnten zusätzliche Einnahmen erzielen, indem sie bei mangelnder Flächennachfrage Baurechte zurücknahmen (z. B. durch die Renaturierung von Brachflächen) und dafür im Gegenzug zusätzliche *Weißer Zertifikate* erhalten. Diese konnten dann entweder für die Außenentwicklung an anderer Stelle genutzt oder für spätere Planungen angespart oder verkauft werden. Der Modellversuch belegt den großen Anreiz für die Kommunen, von diesem Instrument Gebrauch zu machen. Planungen der Vergangenheit, bei denen die erwartete Nachfrage sich nicht bestätigte, konnten auf diese Weise zumindest teilweise zurückgenommen werden.

- ▶ Die Ergebnisse des Modellversuchs zeigen, dass wachsende Städte und Gemeinden eher Zertifikate hinzukaufen, während Kommunen in Regionen mit starker Abwanderung Zertifikate verkaufen oder ansparen können. Großstädte bekommen in der Regel bei einer vollständig kostenlosen Zuteilung ausreichend Zertifikate zugeteilt – unabhängig davon ob sie wachsen oder schrumpfen – und müssen keine Zertifikate hinzukaufen. Auch die Kommunalfinanzen wurden entlastet, entweder weil flächensparende Kommunen Zertifikate verkaufen oder weil Kommunen besonders teure Entwicklungsvorhaben (mit negativen Fiskalwerten) unterlassen.
- ▶ Die Verschuldung der Modellkommunen durch den Kauf von Zertifikaten lag mit jeweils rund zwei Prozent der mit den Baugebieten erzielbaren Erträge auf insgesamt niedrigem Niveau, so dass davon ausgegangen werden kann, dass es den Kommunen auch in einem Flächenhandelssystem möglich sein wird, Siedlungsentwicklung im notwendigen Umfang zu betreiben, ohne ihre Haushalte mit einer unverhältnismäßig hohen Kreditaufnahme zu belasten. Hierbei helfen auch die an alle Kommunen kostenlos ausgegebenen Zertifikate, deren Umfang jeder Kommune bekannt ist und deren Bestand auch über mehrere Jahre ohne Restriktionen angespart werden kann.
- ▶ Nach dem im Modellversuch entwickelten Verfahren können die Kommunen die Anzahl der nachzuweisenden Zertifikate selbst berechnen. Das ist im Rahmen der bestehenden Planverfahren ohne großen Aufwand möglich. Die Kommunen melden die benötigten Zertifikate an eine zuständige Verwaltungsbehörde auf Regional- oder Landesebene. Diese überprüft die Daten auf Plausibilität und leitet sie an die zuständige Stelle auf Bundesebene weiter. Hierfür sind keine neuen Behörden und nur wenig neues Fachpersonal nötig. Auch die Organisation des Handels über einen Börsenplatz ließe sich schnell und günstig umsetzen.

Insgesamt lassen sich aus der Gesamtschau der Einzelergebnisse durchaus realistische Projektionen bezüglich der Auswirkungen auf die Bodenpreise ableiten. Durch den Zertifikatepreis werden sich die Baulandpreise im Bestand und für neu ausgewiesene Flächen verändern. Auch die Wirkungen des Flächenzertifikatehandels werden je nach Region, Lage und Nutzungsart unterschiedlich ausfallen. Die Kosten der Kommunen für Zertifikate werden nur an Standorten mit hoher Nachfrage vollständig auf die Nutzer umgelegt werden und sich auch dort nur zum Teil auf die Bodenpreise durchschlagen, da ein Großteil der Kosten über Beiträge an die Endnutzer weitergereicht werden wird. An Standorten mit geringer Nachfrage ist dagegen zu erwarten, dass sich die Bodenpreise kaum verändern. Insgesamt ist zu erwarten, dass ein Flächenzertifikatehandel zur Umsetzung des 30-Hektar-Ziels zu moderaten Bodenpreissteigerungen führen wird, sodass die Endnutzer von neu in Anspruch genommenen Flächen entsprechend des Flächensparziels einen Beitrag zu den ökologischen, sozialen und fiskalischen Kosten des Flächenverbrauchs leisten. Großstädte werden hiervon kaum betroffen sein, da sie über die kostenlose Erstzuteilung einen hohen Umfang an Zertifikaten erhalten und daher nur selten Zertifikate zukaufen müssen. Höher verdichtete Wohn- und Gewerbenutzungen werden dabei in Bezug auf eine Einheit Nettonutzfläche geringer belastet als geringer verdichtete Nutzungen. In den Großstädten ist von geringen Veränderungen der Bodenpreise auszugehen, da sie in der Regel keine Zertifikate zukaufen müssen.

Insgesamt stützen die Ergebnisse des Modellversuchs die Annahme, dass ein Flächenhandelssystem eine ernsthafte Politikoption darstellt, um das 30-Hektar-Ziel zu erreichen und einhalten zu können. Durch eine bundeseinheitliche Lösung und einen Preis für Freiflächen, der für alle Kommunen in Deutschland gleichermaßen gilt, lässt sich eine effiziente Koordination aller Flächensparmaßnahmen über alle Städte und Gemeinden sowie einzelne Flächennutzungen hinweg im Rahmen des bestehenden Bauplanungs- und Raumordnungsrechts herstellen.

Auf Basis der vorgenannten Ergebnisse des Modellversuchs lassen sich folgende Politikempfehlungen ableiten:

- ▶ Flächenzertifikatehandel schnell umsetzen
Damit Kommunen als zentraler Träger der Bauleitplanung in Zukunft weniger neue Flächen für Siedlung und Verkehr in Anspruch nehmen, benötigen sie veränderte Rahmenbedingungen. Ein überregionales Handelssystem für die Flächennutzung stellt ein zielgerichtetes und sachgerechtes Instrument zur Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme dar und sollte daher möglichst schnell umgesetzt werden. Der Flächenzertifikatehandel verändert durch die Mengenbegrenzung die Rahmenbedingungen für die Kommunen so, dass eine flächendeckend nachhaltige Siedlungspolitik aller Städte und Gemeinden erreicht wird. Gleichzeitig bleiben den Kommunen alle Planungskompetenzen im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung (Grundgesetz Art. 28) erhalten.
- ▶ Netto-Null-Ziel langfristig festlegen
Die Flächenneuanspruchnahme sollte aus ökologischen, ökonomischen und sozialen Gründen bei einer nicht wachsenden Gesamtbevölkerung langfristig auf Netto-Null zurückgefahren werden. Der Flächenzertifikatehandel kann einen Prozess zu einer nicht mehr auf Siedlungsflächenwachstum basierenden Nutzung von Grund und Boden effektiv und effizient koordinieren, indem die Gesamtmenge ausgegebener Zertifikate schrittweise zurückgefahren wird.
- ▶ Rückplanung durch „Weiße Zertifikate“ belohnen
Der Flächenzertifikatehandel sollte den Kommunen die Möglichkeit bieten, durch Rückplanungs- und Rückbaumaßnahmen sogenannte *Weiße Zertifikate* zu generieren. Hierdurch entsteht für die Kommunen ein direkter Anreiz, ihren brachliegenden und ungenutzten Bestand an Siedlungs- und Verkehrsflächen wieder in den Freiflächenbestand zurückzuführen. Zudem kann hierdurch langfristig der Übergang zur Flächenkreislaufwirtschaft (Netto-Null-Ziel) erleichtert werden, da zusätzliche Zertifikate entstehen, wenn bisherige Siedlungsflächen planungsrechtlich zurück in den Freiflächenbestand überführt werden.
- ▶ Flächenzertifikatehandel bundesweit und mit gleichem Regulierungsrahmen einführen
Der Flächenzertifikatehandel sollte flächendeckend in allen Bundesländern eingeführt werden, um das bestehende überörtliche Koordinierungsproblem zielgerichtet zu adressieren und allen Städten und Gemeinden in Deutschland den gleichen Regulierungsrahmen zu geben.
- ▶ Kostenlose jährliche Zuteilung mit Verteilschlüssel Einwohnerzahl
Im Rahmen des Flächenzertifikatehandels sollten alle Zertifikate vollständig kostenlos und einmal pro Jahr an die Kommunen verteilt werden. Der Verteilungsschlüssel sollte sich an der Bevölkerungszahl der Kommunen orientieren.
- ▶ Wirkungen des Instrumentes durch weitere Maßnahmen zur Stärkung der Innenentwicklung sichern
Durch den Flächenzertifikatehandel werden flächensparende kommunale Entwicklungsstrategien gestärkt. Zudem wird durch die Verknappung neuen Baulandes im Außenbereich die Nachfrage nach Bestandsflächen gesteigert. Um das zur Bedarfsdeckung benötigte Angebot an Flächen im Bestand zu erhöhen und die bestehenden Baupotenziale zu aktivieren, sollte der Zertifikatehandel mit weiteren Reformen zur Stärkung der Innenentwicklung flankiert werden.
- ▶ Analyse der Innenentwicklungspotenziale und der Kosten-Nutzen-Relation unterstützen
Die Planungsentscheidungen der Städte und Gemeinden sollten grundsätzlich auf einer fundierten Bewertungsgrundlage getroffen werden. Hierzu gehört einerseits die genaue Prüfung von Innenentwicklungsmöglichkeiten, bevor Frei- in Siedlungsflächen umgewandelt

werden. Zudem stellt der Einsatz von Kosten-Nutzen-Analysen einen zentralen Baustein für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung dar und sollte daher im Rahmen der Bauleitplanung stets Anwendung finden.

Quellenverzeichnis

- AK-OGA – Arbeitskreis der Gutachterausschüsse und Oberen Gutachterausschüsse in der Bundesrepublik Deutschland (2014). Immobilienmarktbericht Deutschland 2013 - Zahlen, Daten, Fakten der Gutachterausschüsse in der Bundesrepublik Deutschland, Hannover.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (2011). Auf dem Weg, aber noch nicht am Ziel – Trends der Siedlungsflächenentwicklung. BBSR-Berichte KOMPAKT 10/2011. Bonn.
- BBSR (Hrsg.) (2013). Innenentwicklungspotenziale in Deutschland – Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage und Möglichkeiten einer automatisierten Abschätzung. Sonderveröffentlichung. Bonn. Schiller, Georg / Blum, Andreas / Hecht, Robert / Meinel, Gotthard / Oertel, Holger / Ferber, Uwe / Petermann, Eric. Bonn.
- BBR / BMVBS – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung / Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2007). Perspektive Flächenkreislaufwirtschaft Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung - Fläche im Kreis. Band 2: Was leisten bestehende Instrumente? Bonn.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016). Den ökologischen Wandel gestalten. Integriertes Umweltprogramm 2030. Berlin.
- BMUB (2017). Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Berlin.
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011). 30-ha-Ziel realisiert – Konsequenzen des Szenarios Flächenverbrauchsreduktion auf 30 ha im Jahr 2020 für die Siedlungsentwicklung, Forschungen, Heft 148, Bonn
- Bizer, Kilian (1996). Handelbare Flächenausweisungsrechte zur Lenkung der gemeindlichen Ausweisung von Siedlungs- und Verkehrsflächen. In: Köhn, J. / Welfens, M. J. (Hrsg.), Neue Ansätze in der Umweltökonomik. Marburg, 367–383.
- Bizer, Kilian / Einig, Klaus / Köck, Wolfgang / Siedentop, Stefan (Hrsg.). (2011). Raumordnungsinstrumente zur Flächenverbrauchsreduktion – Handelbare Flächenausweisungsrechte in der räumlichen Planung. Baden-Baden.
- Bock, Stephanie / Hinzen, Ajo / Libbe, Jens (Hrsg.) (2011). Nachhaltiges Flächenmanagement – Ein Handbuch für die Praxis, Ergebnisse aus der REFINA-Forschung. Berlin.
- Bovet, Jan / Köck, Wolfgang / Henger, Ralph / Schröter-Schlaack, Christoph (2011). Planungsrechtliche Mengensteuerung und Optionen einer ökonomischen Flexibilisierung zur Erreichung des 30-Hektar-Ziels. In: Bizer, Kilian / Einig, Klaus, Köck, Wolfgang, Siedentop, Stefan (Hrsg.). Raumordnungsinstrumente zur Flächenverbrauchsreduktion. Handelbare Flächenausweisungsrechte in der räumlichen Planung. Baden-Baden, 185–234.
- Bovet, Jana / Bizer, Kilian / Henger, Ralph / Ostertag, Katrin / Siedentop, Stefan (2013). Handelbare Flächenzertifikate – vom akademischen Diskurs über einen Modellversuch in die Planungspraxis? In: Raumforschung und Raumordnung 71, 497–507.
- Bovet, Jana (2017). Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme im Bayerischen Landesrecht. Gutachten im Auftrag von Bündnis 90 / Die Grünen im Bayerischen Landtag.
- Bundesrat (2011). Beschluss des Bundesrates. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa, Drucksache 590/11 (Beschluss), Berlin.
- Bundesregierung (2002). Perspektiven für Deutschland. Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Berlin.
- Bundesregierung (2017). Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Berlin.
- Deggau, Michael (2006). Nutzung der Bodenfläche – Flächenerhebung 2004 nach Art der tatsächlichen Nutzung. Wirtschaft und Statistik 3/2006, 212–219.
- Deschermeier, Philipp / Henger, Ralph / Seipelt, Björn / Voigtländer, Michael, 2016, Zuwanderung, Wohnungsnachfrage und Baubedarfe. Aktualisierte Ergebnisse des IW Wohnungsbedarfsmodells, IW-Report, Nr. 18, Köln.

- Deutscher Bundestag (2017). Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Christian Kühn (Tübingen), Britta Haßelmann, Peter Meiwald, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 11827 – Flächenverbrauch und Flächenzertifikatehandel. Drucksache 18/12065. Berlin.
- DV – Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung (2014). Thesen: Wohnungsbau braucht Bauland – zu Akzeptanz und Grenzen der Innenentwicklung. Positionspapier: 20.06.2014. Berlin.
- Dosch, Fabian / Klaus, Einig (2005): Mengensteuerung der Siedlungsflächenentwicklung durch Plan und Zertifikat. In: Informationen zur Raumentwicklung 4/5, I-VIII.
- Dosch, Fabian (2008). Siedlungsflächenentwicklung und Nutzungskonkurrenzen. Technikfolgenabschätzung. In: Theorie und Praxis 17 (2), 41–51.
- Einig, Klaus (2005). Integration des Marktmechanismus in der Regionalplanung. In: Informationen zur Raumentwicklung 4/5, 281–295.
- Europäische Kommission (2011). Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Brüssel.
- Ferber, Uwe / Schenk, Volker / Tomerius, Stephan (2011). Flächenzertifikatehandel im Verwaltungsalltag der Kommunen. Sachverständigen Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes. Leipzig.
- Gutsche, Jens-Martin (2003). Auswirkungen neuer Wohngebiete auf die kommunalen Haushalte: Modellrechnungen und Erhebungsergebnisse am Beispiel des Großraums Hamburg. ECTL Working Paper 18. Hamburg-Harburg.
- Henger, Ralph / Schröter-Schlaack, Christoph (2008). Designoptionen für den Handel mit Flächenausweisungsrechten in Deutschland. Land Use Economics and Planning. Discussion Paper No. 08-02.
- Henger, Ralph / Thomä, Jörg (2009). Fiskalische Wirkungsanalysen zur Bewertung der Siedlungsentwicklung – Ein (Fehl-)Versuch zur Flächenverbrauchsreduktion? Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 19 (1-2), 58–77.
- Henger, Ralph / Bizer, Kilian (2010). Tradable planning permits for land-use control in Germany In: Land Use Policy 27 (3), 843–852.
- Henger, Ralph / Schröter-Schlaack, Christoph / Ulrich, Philip / Distelkamp, Martin (2010). Flächeninanspruchnahme 2020 und das 30-ha-Ziel: Regionale Verteilungsschlüssel und Anpassungserfordernisse. In: Raumforschung und Raumordnung 68 (4), 297–309.
- Henger, Ralph (2011). Experimenteller Testlauf handelbarer Flächenausweisungsrechte in der Region Hannover. In: Bizer, Kilian / Einig, Klaus, Kök, Wolfgang, Siedentop, Stefan (Hrsg.). Raumordnungsinstrumente zur Flächenverbrauchsreduktion. Handelbare Flächenausweisungsrechte in der räumlichen Planung. Baden-Baden, 335–366.
- Henger, Ralph (2013). Tradable Planning Permits to Control Land Development in Germany - A Laboratory Testbed Experiment. In: Journal of Environmental Policy and Planning. 15 (2), 1–21.
- Henger, Ralph (2014). Planspiel Flächenhandel – Mit was planen und handeln die Modellkommunen? In: IÖR-Schriften, Heft 69, Flächennutzungsmonitoring VI, 13–22.
- Henger, Ralph / Schier, Michael / Voigtländer, Michael (2015). Der künftige Bedarf an Wohnungen. Eine Analyse für Deutschland und alle 402 Kreise. IW Policy Paper 24/2015. Köln.
- Henger, Ralph / Bizer, Kilian / Blecken, Lutke / Fahrenkrug, Katrin / Ferber, Uwe / Gutsche, Jens-Martin / Kranz, Tobias / Melzer, Michael / Meub, Lukas / Proeger, Till / Siedentop, Stefan / Schmidt, Tom / Straub, Tim / Tack, Achim / Weinhardt, Christof (2016). Ergebnisse und Implikationen aus dem Modellversuch zum Handel mit Flächenzertifikaten. In: IÖR-Schriften, Heft 69, Flächennutzungsmonitoring VIII, 11–22.
- Jakubowski, Peter / Zarth, Michael (2003). Nur noch 30 Hektar Flächenverbrauch pro Tag: Vor welchen Anforderungen stehen die Regionen. In: Raumforschung und Raumordnung 60 (3), 185–197.

- Köck, Wolfgang / Bizer, Kilian / Hansjürgens, Bernd / Einig, Klaus / Siedentop, Stefan (Hrsg.) (2008). *Handelbare Flächenausweisungsrechte: Anforderungen aus planerischer, ökonomischer und juristischer Sicht*. Baden-Baden.
- Köck, Wolfgang / Bovet, Jana / Tietz, Hendrik, 2018, *Mengensteuerung der baulichen Flächenneuanspruchnahme – Zur Notwendigkeit eines Flächenzertifikatehandelsgesetzes*. In: *Zeitschrift für Umweltrecht* 2/2018, 67–75.
- Kriese, Ulrich (2005). *Handelbare Flächenfestsetzungskontingente – Anforderungen an ein Mittel zur Beendigung des Landschaftsverbrauchs*. In: *Informationen zur Raumentwicklung* 4/5, 296–305.
- Krumm, Raimund (2003). *Die Baulandausweisungsumlage als flächenpolitisches Steuerungsinstrument*. In: *Wirtschaftsdienst* 83 (6), 409–416.
- Löhr, Dirk (2005): *Distributive Aspekte handelbarer Flächenausweisungsrechte*. In: *Wirtschaftsdienst* 85 (4), 266–272.
- Löhr, Dirk (2006): *Cap and Trade für die Fläche: Ein Irrweg?* In: *Wirtschaftsdienst* 86 (8), 524–531.
- Marty, Michael (2011). *Der Handel mit Flächenausweisungsrechten - Rechtliche Fragen an ein ökonomisches Instrument*. *Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR)*, 395–405.
- Meub, Lukas / Proeger, Till / Bizer, Kilian / Henger, Ralph (2016a). *Experimental evidence on the resilience of a cap & trade system for land consumption in Germany*. In: *Land Use Policy* 51 (1), 95–108.
- Meub, Lukas / Proeger, Till / Bizer, Kilian / Henger, Ralph (2016b). *The political economy of certificates for land use in Germany*. In: *Journal of Environmental Policy & Planning* 19 (6), 712–732.
- Meub, Lukas / Proeger, Till / Bizer, Kilian / Henger, Ralph (2017). *Die Effizienz von Zuteilungsmechanismen bei Flächenzertifikaten zwischen Versteigerung und Grandfathering - experimentelle Evidenz*. In: *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik* 66 (1). 80-109.
- NBBW – Nachhaltigkeitsbeirat Baden-Württemberg (2010). *Nachhaltiges Flächenmanagement in Baden-Württemberg: vom Wachstums- zum Bestandsmanagement*. Sondergutachten. Stuttgart.
- Nuissl, Henning / Schroeter-Schlaack, Christoph (2009). *On the economic approach to the containment of land consumption*. In: *Environmental Science and Policy* 12(3), 270-280.
- Ostertag, Katrin / Schleich, Joachim / Ehrhart, Karl-Martin / Goebes, Laura / Mueller, Jens / Seifert, Stefan / Kuepfer, Christian (2010). *Neue Instrumente für weniger Flächenverbrauch. Der Handel mit Flächenausweisungszertifikaten im Experiment*. Karlsruhe.
- Preuß, Thomas / Floeting, Holger (2009). *Folgekosten der Siedlungsentwicklung. Bewertungsansätze, Modelle und Werkzeuge der Kosten-Nutzen-Betrachtung*. Beiträge aus der REFINA-Forschung Reihe REFINA Band III. Berlin.
- Proeger, Till / Meub, Lukas / Bizer, Kilian (2017a). *Tradable development rights under uncertainty: an experimental approach*. cege discussion paper 270. Universität Göttingen.
- Proeger, Till / Meub, Lukas / Bizer, Kilian (2017b). *The role of communication on an experimental market for tradable development rights*. cege discussion paper 271. Universität Göttingen.
- Reidenbach, Michael / Henckel, Dietrich / Meyer, Ulrike / Preuß, Thomas / Riedel, Daniela (2007). *Neue Baugebiete: Gewinn oder Verlust für die Gemeindekasse? Fiskalische Wirkungsanalyse von Wohn- und Gewerbegebieten*. Berlin.
- Schmalholz, Michael (2005). *Steuerung der Flächeninanspruchnahme: Defizite des Umwelt- und Planungsrechts sowie alternative Ansätze zur Reduzierung des Flächenverbrauchs durch Siedlung und Verkehr*. Norderstedt.
- Schweppe-Kraft, Burkhard / Wilke Torsten / Hendrichke Oliver / Schiller Jens (2008). *Stärkung des Instrumentariums zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme*, Bundesamt für Naturschutz, Bonn / Bad Godesberg.
- Siedentop, Stefan / Schiller, Georg / Koziol, Matthias / Walther, Jörg / Gutsche, Jens-Martin (2006). *Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten – Bilanzierung und Strategieentwicklung*. BBR-Online-Publikation Nr. 3/2006 Bonn.

Siedentop, Stefan (2008). Anforderungen aus raumplanerischer Sicht. In: Köck, Wolfgang / Bizer, Kilian / Hansjürgens, Bernd / Einig, Klaus / Siedentop, Stefan (Hrsg.): Handelbare Flächenausweisungsrechte. Anforderungsprofil aus ökonomischer, planerischer und juristischer Sicht. Baden-Baden, 110–157.

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2016). Umweltgutachten 2016: Impulse für eine integrative Umweltpolitik. Berlin.

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2003). Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr. Materialienband. Penn-Bressel, Gertrude, Umweltbundesamt-Text 90/2003. Dessau-Roßlau.

UBA (Hrsg.) (2009a). Gestaltung eines Modells handelbarer Flächenausweisungskontingente unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer, rechtlicher und sozialer Aspekte. Walz, R. / Toussaint, D. / Küpfer, C. / Sanden, J., Umweltbundesamt-Text 23/2009. Dessau-Roßlau.

UBA (Hrsg.) (2009b). Von der Außen- zur Innenentwicklung in Städten und Gemeinden. Das Kostenparadoxon der Baulandentwicklung, Deilmann, Clemens / Gutsche, Jens-Martin / Schiller, Georg / Siedentop, Stefan, Umweltbundesamt-Text 31/2009. Dessau-Roßlau.

UBA (Hrsg.) (2012). FORUM – Handel mit Flächenzertifikaten, Fachliche Vorbereitung eines überregionalen Modellversuchs, Bizer, Kilian / Bovet, Jana / Henger, Ralph / Jansen, Nils / Klug, Stefan / Ostertag, Katrin / Schleich, Joachim / Siedentop, Stefan / Kunath, Anna / Schönfelder, Carla. Umweltbundesamt -Texte 60/2012, Dessau-Roßlau.

UN – United Nations, 2015, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, New York.

Anhang I: Fragebogen zu Innenentwicklungspotenzialen

Herzlich Willkommen zum Fragebogen „Innenentwicklungspotenziale“

Die Kenntnis von Brachflächen und Baulücken sowie ggf. vorhandener Nachverdichtungspotenziale ist eine wichtige Rahmenbedingung für das Markverhalten von Kommunen im Zertifikatehandel. Durch die Mobilisierung der Flächen im Innenbereich können Entwicklungsflächen im Außenbereich reduziert oder gar vermieden werden. Zudem können die Städte und Gemeinden im Rahmen des Zertifikatehandels sog. "Weiße Zertifikate" generieren, wenn sie die Rücknahme gültiger Bebauungspläne und eine Rückführung von Siedlungs- und Verkehrsflächen zu Außenbereichsflächen nachweisen können. Der Fragebogen erfasst vorhandene Informationen zu den Innenentwicklungspotenzialen und den kommunalen Erfassungssystemen und Entscheidungswegen beim Flächenmanagement. Auf dieser Grundlage wird ein "**Innenentwicklungscheck**" erstellt und darauf aufbauend Hinweise zur Unterstützung im jeweiligen Bundesland gegeben.

Begriffe: Hier die Definition der zentralen Begriffe „Innenentwicklungspotenziale“, „Brachflächen“ und „Baulücken“ im Sinne des Fragebogens:

Unter **Innenentwicklung** verstehen wir im Rahmen des Projektes die Erhaltung und nachhaltige Weiterentwicklung gewachsener Siedlungsgebiete. Zu **Innenentwicklungsflächen** zählen

- im Zusammenhang bebaute Ortsteile nach § 34 Abs. 1,
- B-Plangebiete nach § 30 BauGB unabhängig von den Eigentumsverhältnissen
- die direkt angrenzenden sowie die umschlossenen Siedlungs- und Verkehrsflächen.

Arrondierungen zählen nicht zu Innenentwicklungsflächen. Innenentwicklung bezieht sich nicht ausschließlich auf die bauliche Nutzung, sondern kann auch sonstige Nutzungen wie z.B. die Entwicklung von Erholungsflächen umfassen.

Brachflächen sind ungenutzte oder zwischengenutzte ehemals baulich genutzte Flächen. In der Regel handelt es sich hierbei um größere Areale, es kann sich aber auch um Einzelgrundstücke handeln. Beispiele hierfür sind u.a. Industriebrachen, Konversionsbrachen, Infrastruktur- und Verkehrsbrachen, Gewerbebrachen, Wohnbaubrachen, Kultur- und Sozialbrachen, Gebäudeleerstand (auch Einzelgebäude oder leer stehende Althofstellen).

Baulücken sind bebauungsfähige Einzelgrundstücke. In der Regel handelt es sich hierbei um unbebaute kleinere Flächen – Einzelgrundstücke oder wenig zusammenhängende Grundstücke. Beispiele sind unbebaute Grundstücke im „gewachsenen“ Siedlungsbestand sowie noch nicht bebaute Grundstücke in neu entwickelten Siedlungsgebieten.

Nachverdichtungspotenziale entstehen durch die Nutzung von Freiflächen innerhalb bestehender Bebauung. Diese umfasst neben dem Schließen von Baulücken, das Aufstocken vorhandener Gebäude (Dachgeschossausbau u.ä.), das Ersetzen kleinerer Gebäude durch größere sowie die Hinterlandbebauung. Eine Neuerschließung ist nicht notwendig.

Potenziale: Für die Umfrage interessieren alle vorhandenen Flächen auf Brachen sowie Baulücken, die aus baulich-räumlicher Sicht Potenzial für Innenentwicklung bieten. Ziel ist es, die für Innenentwicklung grundsätzlich geeigneten Flächen zu quantifizieren, unabhängig von deren Marktverfügbarkeit.

Mit Fragen und Anregungen wenden Sie sich bitte an:

Dr. Uwe Ferber: uwe_ferber@projektstadt.de, Tel: 0341 4807026

1. Bitte geben Sie zunächst den achtstelligen amtlichen Gemeindeschlüssel (AGS) Ihrer Stadt oder Gemeinde an:

Gemeinde:

Gemeindeschlüssel:

2. Eine Erfassung von Daten zu Brachflächen, Baulücken und/oder weiteren Nachverdichtungspotenzialen ...

- findet bei uns bereits statt
- ist in Vorbereitung
- ist bislang nicht vorgesehen

3. Welche Merkmale werden bei der Datenerfassung zu Innenentwicklungspotenzialen erhoben?

Bitte alles Zutreffende ankreuzen.

- Adresse / Ortsteil
- Standorttyp / Lage
- Fotos
- Flächentyp (z.B. Brachfläche, Baulücke)
- Größe
- Verkehrliche Erschließung
- Gebäudebestand
- Baulicher Zustand eines eventuellen Gebäudebestandes
- Versiegelungsgrad
- Versiegelungsmaterial
- Vornutzung
- Rest-/Zwischennutzung
- Gebäudeleerstand
- Bearbeiter
- Aufnahmedatum

Sonstige Merkmale:

4. Gelten für die Erfassung von Brachflächen oder Baulücken Mindestgrößen der Berücksichtigung?

(1ha = 10.000m²)

- Trifft nicht zu
- Nein
- Ja, folgende: Baulücken ab m², Brachflächen ab

F₀

5. Welches Amt / welche Stelle ist für die Erfassung und gegebenenfalls Pflege der Daten zu Innenentwicklungspotenzialen zuständig?

Angaben bitte in Freitext

6. Welche Datenbanksysteme / Softwareprogramme werden für die Erfassung von Innenentwicklungspotenzialen genutzt?

z.B.: Excel/Access, GIS-Anbindung, eigenprogrammierte Lösungen, usw.;

bitte in Freitext eintragen

7. Die Erhebung der Daten erfolgt mittels:

Bitte *alle zutreffenden* Methoden markieren / angeben

- Begehung
- Luftbild-Auswertung / Fernerkundung
- Befragung / Dialog mit öffentlicher Verwaltung

Sonstige Methoden:

8. Bitte geben Sie die in Ihrer Stadt/Gemeinde derzeit vorhandenen Innenentwicklungspotenziale insgesamt in Hektar (ha) an.**

Bitte hier und im Folgenden alle Innenentwicklungsflächen unabhängig von der Marktverfügbarkeit und den Eigentumsverhältnissen berücksichtigen.

Wenn Ihnen keine genauen Daten vorliegen, schätzen Sie bitte und markieren jeweils die entsprechende Angabe.

	Daten vor- liegend	Angabe ge- schätzt
Insgesamt verfügen wir in unserer Gemeinde derzeit über <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> ha Innenentwicklungspotenziale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Ein Hektar (ha) = 10.000m²

9. Wie verteilen sich diese Innenentwicklungspotenziale auf die Kategorien Brachflächen, Baulücken und Nachverdichtungspotenziale?

Bitte auch hier angeben, ob die Angabe auf vorliegenden Daten beruht oder geschätzt wurde.

		< 2000 m ²	>2000 m ²	Daten vor- liegend	Angabe ge- schätzt	Angabe nicht möglich
Brachflächen (ha)		<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Baulücken (ha)		<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachverdichtung (ha)		<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Bitte geben Sie nun für die verschiedenen Kategorien jeweils die Anzahl der vorhandenen Flächen an.

Bitte auch hier angeben, ob die Angabe auf vorliegenden Daten beruht oder geschätzt wurde.

		Daten vor- liegend	Angabe ge- schätzt	Angabe nicht möglich
Brachflächen (Stk):	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Baulücken (Stk):	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Bitte schätzen Sie die möglichen Wohneinheiten auf diesem Flächenpotenzial ab.

Geschosswohnungsbau (Stk):

Einfamilien- und Reihenhausbebauung (Stk):

12. Sind in ihrer Kommunen nicht vermarktet Neuausweisungen vorhanden?

(Nicht vermarktete Neuausweisungen sind Flächen mit rechtskräftigen B-Plan mit und ohne Erschließung, die bis zum 31.12.2013 noch nicht vermarktet worden sind.)

Nicht vermarktete Neuausw. (ha):

13. Wie schätzen Sie die zukünftige Entwicklung der Innenentwicklungspotenziale in Ihrer Gemeinde ein?

***Die Innenentwicklungspotenziale in unserer Stadt/Gemeinde werden...**

- stark zunehmen
- leicht zunehmen
- weitgehend unverändert bleiben
- leicht abnehmen
- stark abnehmen
- kann/möchte ich nicht einschätzen

14. Welche Gründe sehen Sie für diese Entwicklung?

Angabe bitte in Freitext

15. Wie schätzen Sie die Möglichkeit einer Aktivierung der Innenentwicklungspotenziale ein?

Angaben bitte bezogen auf die Flächen in ha;

Aktivierung ist	kurzfristig	langfristig	gar nicht möglich.			
Brachflächen:	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	= 100 %
Baulücken:	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	= 100 %
Nicht vermarktete Neuausw.:	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	= 100 %

16. Wie hoch ist der Anteil der Innenentwicklungspotenziale, die für eine Rückplanung bzw. Rückbau für eine dauerhafte Renaturierung und Generierung von weißen Zertifikaten in Frage kämen?

Brachflächen (ha):

Baulücken (ha):

Nicht vermarktete Neuausw. (ha):

17. Möchten Sie zu den Erfahrungen und gegebenenfalls Schwierigkeiten mit der Datenerfassung zu Innenentwicklungspotenzialen Anmerkungen machen?

Angaben bitte in Freitext

18. Benötigen Sie für herausragende Brachflächen weitere Unterstützung zu Entwicklungsstrategien, Instrumenten und Kostenermittlung? Angaben zu Standort bitte in Freitext

Bitte geben Sie den Ansprechpartner (Name und Telefonnummer) für den Fragebogen an:

Anhang II: Einzelergebnisse der Modellkommunen

Tabelle 18: Liste der Modellkommunen mit zentralen Eigenschaften Kommune

	BBSR- Ge- meinde- Typ	Bevölkerung		Fläche	Siedlungs- und Ver- kehrsfläche	
		Stand 31.12.2013	Verände- rung 31.12.2011- 31.12.2013	ha	ha	Veränderung 31.12.2009- 31.12.2013 in ha / a
Schleswig-Holstein						
Region Heide		4.172	0,6%	3.032	425	0,75
Nordhastedt	3	2.754	0,3%	2.656	323	0,75
Wesseln	3	1.418	1,1%	376	102	0,00
Rendsburg		69.119	-0,2%	20.741	4.461	21,50
Alt Duvenstedt	4	1.877	1,2%	2.042	284	1,00
Borgstedt	4	1.436	6,7%	915	157	0,00
Büdelndorf, Stadt	4	9.992	-0,4%	648	451	3,25
Fockbek	4	6.170	-2,1%	2.665	452	2,25
Jevenstedt	4	3.247	0,1%	4.555	384	2,00
Nübbel	4	1.546	-0,7%	1.402	119	1,25
Osterrönfeld	4	5.096	-1,0%	1.789	418	2,25
Rendsburg, Stadt	2	27.325	-0,7%	2.373	1.304	2,00
Rickert	4	1.073	-2,4%	552	63	0,50
Schacht-Audorf	4	4.565	1,7%	652	272	1,50
Schülldorf	4	706	5,8%	1.299	154	1,00
Schülpl b. R.	4	1.129	0,1%	1.071	141	2,00
Westerrönfeld	4	4.957	1,1%	778	262	2,50
Niedersachsen						
Erkerode	4	953	-1,5%	1.334	107	-0,25
Barnstorf		11.737	0,4%	20.575	2017	10,00
Barnstorf, Flecken	4	6.076	0,3%	5.237	653	1,75
Drebber	4	2.876	0,8%	4.695	465	0,00
Drentwede	4	1.006	1,0%	3.031	286	3,25
Eydelstedt	4	1.779	-0,2%	7.612	613	5,00
Heemsen		6.038	-0,3%	7.326	802	2,25
Drakenburg, Fl.	4	1.701	0,4%	1.172	181	1,50
Haßbergen	4	1.585	-0,8%	1.707	200	-1,25
Heemsen	4	1.743	1,0%	3.938	326	1,75
Rohrsen	4	1.009	-2,9%	509	95	0,25
Samtgemeinde Graf. Hoya		16.704	-1,3%	21.531	2.433	17,02
Bücken, Flecken	4	2.120	-1,9%	3.246	343	0,75
Eystrup	4	3.284	-2,6%	2.406	345	1,88
Gandesbergen	4	480	-3,0%	699	67	0,13
Hämelhausen	4	563	-1,4%	908	91	0,38
Hassel (Weser)	4	1.803	1,0%	1.760	220	0,50

Hilgermissen	4	2.124	-0,5%	5.443	488	2,75
Hoya, Stadt	4	3.791	-0,2%	839	340	2,50
Hoyerhagen	4	974	-4,2%	2.267	195	0,50
Warpe	4	756	-4,8%	2.011	183	1,88
Schweringen	4	809	1,5%	1.952	161	0,75
Rehburg-Loccum	4	10.144	-0,2%	9.994	1.260	5,00
Nordrhein-Westfalen						
Oer-Erkenschwick	2	30.550	-0,6%	3.867	977	3,50
Porta Westfalica	2	35.374	-0,3%	10.522	2.620	0,00
Ennepetal	2	29.825	-1,4%	5.743	1.199	2,50
Hessen						
Usingen, Stadt	2	13.606	1,9%	5.583	872	2,25
Hattersheim am Main	2	25.740	3,5%	1.581	654	-0,25
Kassel	1	194.087	1,2%	10.678	6.408	12,00
Rheinland-Pfalz						
Duchroth	4	561	2,2%	968	84	0,00
Alflen	4	842	-0,4%	1.342	371	0,00
Verbandsgem. Wallmerod		14.718	-0,2%	11.168	1.305	1,75
Dreikirchen	4	1.062	2,7%	370	71	0,25
Hundsangen	4	2.079	1,2%	763	126	0,00
Obererbach	4	511	-3,8%	260	42	-0,50
Steinefrenz	4	787	2,3%	486	76	-0,25
Weroth	4	607	-2,3%	252	55	1,50
Arnshöfen	4	146	-3,9%	294	26	0,00
Berod b. W.	4	548	-0,5%	392	68	0,25
Bilkheim	4	483	0,0%	265	37	0,00
Ettinghausen	4	327	1,2%	238	36	1,25
Hahn am See	4	401	0,8%	370	64	-1,00
Herschbach	4	883	-7,6%	463	71	0,00
Kuhnhöfen	4	162	4,5%	168	15	-0,25
Meudt	4	1.887	0,7%	1.469	220	0,25
Molsberg	4	441	3,0%	365	45	0,00
Niederahr	4	800	-3,4%	403	82	0,50
Oberahr	4	540	-5,3%	427	43	0,50
Salz	4	892	3,0%	496	71	0,00
Wallmerod	4	1.439	1,2%	266	90	-0,50
Zehnhausen	4	181	-4,2%	157	18	-0,25
Elbingen	4	307	1,0%	229	33	0,25
Mähren	4	235	-3,3%	159	16	-0,25
Verbandsgem. Göllheim		5.468	0,9%	2.876	379	0,75
Albisheim (Pfrimm)	4	1.690	-1,7%	1.074	126	0,25
Göllheim	4	3.778	2,1%	1.802	253	0,50
Baden-Württemberg						
Esslingen a. N., Stadt	2	89.242	2,0%	4.642	1.948	4,00
Ostfildern, Stadt	4	37.085	2,7%	2.281	832	1,50

Ludwigsburg, Stadt	2	89.639	3,1%	4.335	2.036	3,25
Karlsruhe, Stadt	1	299.103	2,4%	17.346	8.067	14,00
Bad Säckingen, Stadt	3	16.376	1,7%	2.534	679	0,00
Reutlingen, Stadt	1	111.357	1,2%	8.706	3.350	6,00
Bayern						
Deggendorf, GKSt	2	31.853	0,8%	7.720	1.601	10,25
Stein, St	4	13.709	1,0%	1.951	394	1,00
Aschaffenburg	2	67.844	0,6%	6.247	2.235	10,75
Euerbach	4	3.002	0,5%	1.740	217	0,50
Brandenburg						
Eberswalde, Stadt	3	38.844	-0,7%	9.365	2.224	8,75
Panketal	4	19.426	2,1%	2.585	1.008	15,75
Spremberg, Stadt	3	22.431	-1,5%	18.095	2.481	9,25
Luckenwalde, Stadt	3	20.185	-0,2%	4.661	1.155	7,00
Mecklenburg-Vorpommern						
Neustrelitz, Stadt	3	20.399	0,3%	13.814	1.503	1,63
Sachsen						
Meerane, Stadt	4	15.003	-2,9%	1.976	672	2,25
Schkeuditz, Stadt	3	16.961	0,0%	8.116	2.220	17,25
Sachsen-Anhalt						
Dessau-Roßlau	2	83.616	-2,2%	24.474	5.095	6,25
Wittenberg	3	46.729	-0,9%	24.034	3.528	107,25
Thüringen						
Heilbad Heiligenstadt	2	16.197	-0,7%	6.157	835	10,75
Hörselberg-Hainich	4	6.244	-1,3%	14.195	1.152	1,00

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 19: Einzelergebnisse der Erhebung der Innenentwicklungspotenziale

Kommune	Brachflächen		Baulücken		Nachverdichtung		Summe IEP	Wohn-einheiten Potenzial	Nicht vermarktete Neuausweisungen
	Fläche (ha)	Fläche (ha)	Anzahl	Fläche (ha)					
	< 2.000 m ²	> 2.000 m ²	< 2.000 m ²	> 2.000 m ²	< 2.000 m ²	> 2.000 m ²			
Albisheim	0	0	0,6	0	0,1	0	0,7	12	2,9
Bad Säckingen	0	6	0	10	0	9	25	900	0
Barnstorf	0	1	0,7	4,7	0	0	6,4	88	2,5
Borgstedt	0	0	1,8	0	2	0	3,8	34	0
Büdelsdorf	7,9	1	5,4	6,2	0,5	0,5	21,5	542	0
Deggendorf	0	0	18,2	7,2	1,4	0,5	27,3	482	2
Drakenburg	0	0	1,5	0	0	0	1,5	18	0,5
Drebber	0	0	0,8	1,4	0	0	2,2	21	0
Drentwede	0	0	0	1,4	0	0	1,4	17	0
Eberswalde	0	7	3	0	0	0	10	150	74
Esslingen	0	9	19	0	13	0	41	2.286	0
Euerbach	0	0	0	7,6	0	2,1	9,7	130	0
Eydelstedt	0	0	0	1,1	0	0	1,1	13	0
Göllheim	0	0,8	1,2	0,6	0,4	0,5	3,5	27	5,6
Haßbergen	0	0	3	0	0	0	3	35	1
Heemsen	0	0	3	0	0	0	3	39	0,5
Heiligenstadt	0	6,4	4,4	0	0	0	10,8	82	0
Hörselb.-Hainich	0,2	0	4,8	0	0	0	5	105	8
Hoya	0	11	4,7	0	0	0	15,7	330	0
Karlsruhe	0	52	32	36	20	29	169	5.900	0
Ludwigsburg	2,5	14,2	26,1	16,8	3,8	5,1	68,4	430	0
Nordhastedt	0,1	0,7	1,3	0,9	0,2	0,3	3,5	21	0,5
Oer-Erkenschw.	0,4	2,0	3,6	2,3	0,5	0,7	9,5	210	6,5
Osterrönfeld	0	0	4,2	5,4	0	0	9,6	141	0
Ostfildern	0	0	3	4	7	0	14	300	0
Porta Westfalica	2,2	11,8	80	0	0	20	114	1.650	15
Rehburg-Loccu.	3,7	4,7	11	0	1,3	0	20,7	94	4,1
Rendsburg	11,2	0	5,8	36,1	0	0	53,1	1.207	0
Rohrsen	0	0	3	0	0	0	3	40	0
Schacht-Audorf	0,5	0	4	8	0	0	12,5	277	0
Schkeuditz	0	2,7	4,2	4,4	0	0	11,3	230	57

Schweringen	0	0	3,6	0	0	0	3,6	72	0
Spremberg	0,8	26,5	24,6	33,3	0	0	85,2	693	60,7
Stein	0	4,9	0,2	0	0	0,5	5,6	140	0,6
Usingen	0	0	29,4	0	0	0	29,4	979	1
Wesseln	0	0	0,7	0	0	0,4	1,1	12	0,9
Wittenberg	3,7	20,9	38,5	24,6	5,6	7,7	101	463	25,4
SUMME (n=37)	33,2	182,6	347,3	212,0	55,7	76,3	907,1	18.170	268,7

Quelle: Eigene Darstellung, * Eigene Hochrechnung

Tabelle 20: Anzahl der nachzuweisenden Zertifikate und Flächenneuanspruchnahme

	Nachzuweisende Zertifikate (Anzahl)	Überplante Fläche an BBL in ha (zertifikatpflichtige Baugebiete)		Überplante Fläche an BBL in ha (zertifikatfreie Baugebiete)		
			...hiervon Neuanspruchnahme von Flächen in ha im Außenbereich	...hiervon Neuanspruchnahme von Flächen in ha im Innenentwicklungsbereich		...hiervon Neuanspruchnahme von Flächen in ha
Nordhastedt	59	6,2000	5,7740	0	0	0
Wesseln	27	2,7000	2,7000	0	0	0
Alt Duvenstedt	29	3,2000	2,5500	0	0	0
Borgstedt	630	67,1000	59,5690	0	0	0
Büdelndorf	50	5,6000	4,6500	0	21,4000	0
Fockbek	247	24,7000	24,7000	0	0	0
Jevenstedt	98	9,8000	9,8000	0	0	0
Nübbel	14	1,4000	1,4000	0	0	0
Osterrönfeld	180	18,0000	18,0000	0	0	0
Rendsburg	98	11,0000	8,6000	0	29,0000	0
Rickert	10	1,0000	1,0000	0	0	0
Schacht-Audorf	366	36,7000	36,6000	0	3,0000	0
Schüllndorf	50	5,0000	5,0000	0	0	0
Schülp b. Rd.	31	3,1000	3,1000	0	0	0
Westerrönfeld	201	20,3000	19,9000	0	0	0
Erkerode	46	4,6000	4,5800	0	0	0
Barnstor	355	36,0000	35,5000	0	0	0
Drebber	98	9,8000	9,7200	0	0	0
Drentwede	88	8,9000	8,8000	0	0	0
Eydelstedt	200	20,0000	20,0000	0	0	0
Bücken	9	1,3000	0,3140	0	0	0
Drakenburg	41	4,5000	3,8214	0	0,8000	0,4500
Eystrup	132	14,1000	13,1860	0,1500	0	0
Gandesbergen	0	0	0	0	0	0
Hämelhausen	5	0,5000	0,4130	0,0870	0	0
Hassel (Weser)	49	5,0000	4,9000	0	1,0000	0,1500
Haßbergen	24	3,1000	2,2640	0,4900	0	0
Heemsen	50	5,7000	4,8611	0	0	0

Hilgermissen	104	11,0000	10,3100	0	0	0
Hoya	138	15,3000	12,2400	0	0	0
Hoyerhagen	10	1,0000	1,0000	0	0	0
Rehburg-Locc.	274	32,1000	26,4792	0	2,4000	0,6700
Rohrsen	17	2,0000	1,7000	0	1,3000	0,2800
Schweringen	100	10,0000	10,0000	0	0	0
Warpe	10	1,0000	1,0000	0	0	0
Oer-Erkenschw.	277	30,4000	24,7300	0	0,7000	0
Porta Westfalica	129	15,3000	12,3750	0	25,4000	7,1000
Ennepetal	290	31,4000	26,4600	0	0,3000	0,3000
Usingen	198	21,1000	18,8222	0	0,6000	0,1500
Hattersheim aM	223	25,2000	22,0800	0	7,5000	0,2000
Kassel	229	48,1000	23,4630	0	24,3000	0
Duchroth	0	0	0	0	0	0
Alflen	18	1,9000	1,5700	0	0	0
Wallmerod	377	39,0000	36,8300	0	0,4000	0
Albisheim	25	3,5000	2,2200	0	0	0
Göllheim	39	4,0000	3,9000	0	0	0
Esslingen aN	501	51,0000	49,8500	0,3000	22,0000	0,2000
Ostfildern	506	57,3000	47,0900	0,3500	7,9000	0
Ludwigsburg	218	29,4000	21,2600	0,3000	24,1000	1,1940
Karlsruhe	611	85,8000	57,3700	0	28,9000	1,1700
Bad Säckingen	168	19,6000	14,8740	0	8,4000	0
Reutlingen	979	109,2000	93,4100	0	0	0
Deggendorf	1.851	206,9000	182,1515	1,7900	8,7000	1,6100
Aschaffenburg	309	87,2000	75,4700	0	0	0
Stadt Stein	762	34,5000	29,9586	0	2,6000	0
Euerbach	66	6,6000	6,5083	0	0	0
Eberswalde	31	4,5000	1,6000	0	26,2000	0
Panketal	157	18,7000	12,7300	0	0,3000	0,3000
Spremberg	618	121,0000	51,9300	0	80	1,0000
Luckenwalde	574	60,1000	55,7505	0	6,5000	0
Neustrelitz	24	5,7000	1,2000	0	0,8000	0
Meerane	256	30,9000	25,3600	0,2000	1,5000	0
Schkeuditz	1.016	125,6000	101,6000	0	21,9000	0,2500
Dessau-Roßlau	121	16,8000	12,0800	0	0	0
Wittenberg	61	9,1000	5,4914	0	0	0
Heiligenstadt	374	38,0000	36,9000	0	2,0000	0,4500

Hörselberg-Ha.	644	75,0000	64,4000	0	0,4000	0
SUMME (n=87)	15.492	1.814,5000	1.493,8662	3,6670	360,3000	15,4740

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 21: Überplante Fläche und Flächenneuanspruchnahme

Überplante Fläche an BBL in ha (zertifikatfreie und zertifikatpflichtige Baugebiete)			
		...hiervon Neuanspruchnahme von Flächen in ha	Sonstige Planungen (Fachplanungen, Planungen nach § 35 BauGB) in ha
Nordhastedt	6,2000	5,7740	
Wesseln	2,7000	2,7000	
Alt Duvenstedt	3,2000	2,5500	
Borgstedt	67,1000	59,5690	
Büdelndorf	27,0000	4,6500	
Fockbek	24,7000	24,7000	
Jevenstedt	9,8000	9,8000	
Nübbel	1,4000	1,4000	
Osterrönfeld	18,0000	18,0000	
Rendsburg	40,0000	8,6000	2,40
Rickert	1,0000	1,0000	
Schacht-Audorf	39,7000	36,6000	
Schülldorf	5,0000	5,0000	
Schülp b. Rd.	3,1000	3,1000	
Westerrönfeld	20,3000	19,9000	
Erkerode	4,6000	4,5800	
Barnstor	36,0000	35,5000	
Drebber	9,8000	9,7200	
Drentwede	8,9000	8,8000	
Eydelstedt	20,0000	20,0000	
Bücken	1,3000	0,3140	
Drakenburg	5,3000	4,2714	
Eystrup	14,1000	13,3360	
Gandesbergen	0,0000	0,0000	
Hämelhausen	0,5000	0,5000	
Hassel (Weser)	6,0000	5,0500	

Haßbergen	3,1000	2,7540	
Heemsen	5,7000	4,8611	
Hilgermissen	11,0000	10,3100	
Hoya	15,3000	12,2400	1,00
Hoyerhagen	1,0000	1,0000	
Rehburg-Locc.	34,5000	27,1492	
Rohrsen	3,3000	1,9800	
Schweringen	10,0000	10,0000	
Warpe	1,0000	1,0000	
Oer-Erkenschw.	31,1000	24,7300	6,55
Porta Westfalica	40,7000	19,4750	2,00
Ennepetal	31,7000	26,7600	
Usingen	21,7000	18,9722	
Hattersheim aM	32,7000	22,2800	
Kassel	72,4000	23,4630	
Duchroth	0,0000	0,0000	
Alflen	1,9000	1,5700	
Wallmerod	39,4000	36,8300	
Albisheim	3,5000	2,2200	
Göllheim	4,0000	3,9000	0,10
Esslingen aN	73,0000	50,3500	
Ostfildern	65,2000	47,4400	2,50
Ludwigsburg	53,5000	22,7540	
Karlsruhe	114,7000	58,5400	11,20
Bad Säckingen	28,0000	14,8740	
Reutlingen	109,2000	93,4100	
Deggendorf	215,6000	185,5515	11,20
Aschaffenburg	87,2000	75,4700	4,50
Stadt Stein	37,1000	29,9586	1,10
Euerbach	6,6000	6,5083	
Eberswalde	30,7000	1,6000	15,00
Panketal	19,0000	13,0300	21,00
Spremberg	201,0000	52,9300	186,80
Luckenwalde	66,6000	55,7505	27,00
Neustrelitz	6,5000	1,2000	11,50
Meerane	32,4000	25,5600	5,00
Schkeuditz	147,5000	101,8500	60,00
Dessau-Roßlau	16,8000	12,0800	

Wittenberg	9,1000	5,4914	
Heiligenstadt	40,0000	37,3500	
Hörselberg-Ha.	75,4000	64,4000	
SUMME (n=87)	2.174,8000	1.513,0072	368,85

Quelle: Eigene Darstellung

Anhang III: Teilnehmerinformationen im Feldkontrollexperiment

Elektronische Rundmail versendet am 23.09.2015 an alle Modellkommunen:

Betreff: 2. Handelstag: Dienstag 29.09.

Sehr geehrte Modellkommunen,

Liebe Handelsvertreter/innen,

Die Sommerpause ist vorüber und der 2. Handelstag vom Planspiel Flächenhandel steht kurz bevor. Mit dieser Email möchten wir Sie noch einmal an den

2. Handelstag

am 29.09.2015

Beginn 10.00 Uhr

erinnern und Ihnen die letzten vorbereitenden Informationen mit auf den Weg geben.

1. Adresse und Login Daten

Stellen Sie sicher, dass Sie Ihren Benutzernamen/AGS und das Passwort zur Anmeldung bereit zur Hand haben. www.flaechenhandel.de/handelsplattform

Sollten Sie Ihre Anmeldedaten nicht mehr finden, wenden Sie sich bitte an Michael Schier (schier@iwkoeln.de Tel 0221 - 4981 - 796).

2. Zeitplan, 29.09.2015

10:00 Uhr: Beginn / Anmeldung / Anleitung

(Anmeldung bei Interesse schon ab 8:30 Uhr möglich!)

10:30 Uhr: Durchspielen einer Proberunde

10:50 Uhr: Simulation 1

12:15 Uhr: Mittagspause

13:15 Uhr: Anmeldung / 2. Anleitung

13:30 Uhr: Simulation 2

15:00 Uhr: Befragung / Feedback

15:10 Uhr: Ende des 1. Handelstages

3. Anleitung

Um Ihnen die Handelssimulation und Ihre Aufgaben im Handel zu erklären haben wir für die beiden Simulationen je ein Video erstellt. Das Anschauen der Videos ist am 2. Handelstag zwischen 10:00-10:30 Uhr bzw. 13:15-13:30 Uhr vorgesehen.

4. Ton oder Kopfhörer

Damit Sie die Erklärungen in den Videos auch vollständig nachvollziehen können, muss eine Audioausgabe über Boxen oder Kopfhörer bestehen.

5. Übersicht ausdrucken

Damit Sie möglichst vertraut sind mit dem Aufbau, den Funktionen und Ihren Aufgaben in der Handelssimulation haben wir für Sie eine kurze 2-seitige Übersicht entworfen (siehe Anhang). Diese erhalten Sie in den kommenden Tagen auch noch mal per Post.

6. Zertifikatmengen

Da wir ein möglichst bundesweit repräsentatives Experiment mit Ihnen als Modell kommunen durchführen wollen, ist es erforderlich, die Zertifikatmengen, die Ihnen vom Zertifikatrechner auf www.flaechenhandel.de bekannt sind – zu verringern. Sie erhalten hierzu eine separate Email, aus der Sie die kostenlos zugeteilten Zertifikatmengen, jeweils für die Handelsvariante am Vormittag und am Nachmittag, entnehmen können.

7. Änderung im Vergleich zum 1. Handelstag

Im Vergleich zum 1. Handelstag wurden an der Plattform einige Änderungen vorgenommen. Neben einigen optischen Umgestaltungen betrifft dies insbesondere die folgenden zentralen Punkte:

- a. Alle Geldbeträge sind nun in Euro (€) und nicht wie zuvor in Tausend Euro (T€) angegeben. Dies betrifft sowohl die auf der Plattform angezeigten, wie auch die von Ihnen einzugebenden Geldbeträge.
- b. Ihr Handeln in den Simulationen steht nun unter der simulierten Aufsicht verschiedener Institutionen, welche Ihre Aktionen hinterfragen und gegebenenfalls in eindeutigen Fällen blockieren. Dies betrifft zum einen Ihre Gebote als auch die Möglichkeit Kredite aufzunehmen. Informationen hierüber werden Ihnen in der Kopfzeile mitgeteilt. Bei entsprechenden Aktionen werden Sie hierüber stets durch Dialog-Fenster informiert.
- c. Es besteht die Möglichkeit, dass Sie bei dem Eindruck eines mehrfachen eindeutigen Handelns gegen die plausiblen Interessen Ihrer Kommune persönlich kontaktiert werden.
- d. Wichtig ist uns an dieser Stelle erneut zu betonen, dass Sie in den Simulationen stellvertretend für Ihre Kommunen möglichst realistisch agieren sollen. Nehmen Sie Ihre von uns erhobenen Planungen als gegeben an und fragen Sie sich bei Ihren Entscheidungen immer, wie sich Ihre Kommune entscheiden würde, wenn Sie mit den Gegebenheiten der einzelnen Simulationsrunden konfrontiert wäre.

Sie erhalten diese Email in den kommenden Tagen auch noch einmal per Post.

Wir wünschen einen erfolgreichen 2. Handelstag und stehen Ihnen bei Fragen gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüße

Übersicht über die Plattform

(versendet am 23.09.2015 als pdf Anhang an alle Modellkommunen und als pdf auf der Handelsplattform am 29.09. ab 8:30 Uhr abrufbar)

Wir möchten Ihnen hier einen kurzen Überblick über den Aufbau der Plattform geben. Detaillierte Erklärungen über diese Elemente finden Sie in der Anleitung zur 1. Simulation.

The screenshot shows the 'Planspiel Flächenhandel' web application. At the top, there's a navigation bar with 'Home', 'Hilfe', 'Kontakt', 'Impressum', 'Logout', 'Simulation', 'Users', and 'Messages'. Below this, a header shows the current phase as 'Handel', the next phase as 'Planung', the year as '2015', and the remaining time as '2:05'. A message states: 'Sie haben 144000 Zertifikate durch die kostenfreie Erstzuteilung in diesem Jahr erhalten.' The main interface is divided into several panels:

- 1:** A timeline at the top showing months from Jan 2014 to Jan 2017. The current phase 'Handel' is highlighted.
- 2:** 'Gebote abgeben - Handelsphase' form with input fields for 'Preis in € pro Zertifikate', 'Menge', and a dropdown for 'Kauf/Verkauf' (set to 'Handelsrichtung wählen'). The 'Gesamtpreis' is 0 €.
- 3:** 'Entwicklung' table showing development areas with columns for 'Beginn Name', 'Typ', 'WE', 'AP', 'Dauer', 'BBL', 'Fiskalwert', 'Fiskalwert', 'Zertif.', 'Entwicklung', and 'Ja/Nein'.
- 4:** 'Rückplanung' table with columns for 'Beginn', 'Name', 'BBL', 'Kosten', 'Kosten', '(Weiße)', 'Rückplanung', and 'Ja/Nein'.
- 5:** 'Mitteilungen' section.
- 6:** 'Eigene Bestände' table with 'Meine Planungsziele' and 'Mein Konto'.
- 7:** 'Mein Konto' table showing 'Zertifikate' (288000) and 'Geld' (3.749.000 €).
- 8:** 'Markt' section with 'Aktuelle Gebote' table showing 'Kauf' and 'Verkauf' transactions.
- 9:** 'Meine Gebote - Handelsphase' table showing 'Preis', 'Menge (verfügbar)', 'Typ', and 'Löschen'.
- 10:** 'Preischart (in Preis [€] / Zertifikat)' graph showing 'Preis Zertifikat' and 'Volumen Zertifikat' over time.
- 11:** 'Auktion' section with 'Meine Gebote - Auktionsphase' table.

1. In der **Kopfzeile** der Seite finden Sie eine Übersicht über den Verlauf der Plattform - in welcher Phase befinden Sie sich aktuell, welches ist die nächste Phase, in welchem Jahr befinden Sie sich und wie viel Zeit verbleibt noch in der aktuellen Phase. Außerdem erhalten Sie hier aktuelle Mitteilungen über die Simulation.
2. In der Handelsmaske „**Gebote abgeben – Handelsphase**“ können Sie Kauf und Verkaufs Gebote für Zertifikate abgeben. Hierbei geben Sie den Preis in Euro (€) und die Menge ein sowie ob Sie Zertifikate kaufen oder verkaufen möchten.
3. Unter „**Entwicklung**“ werden Ihnen Ihre Entwicklungs-Gebiete angezeigt. Nur in der Phase „Planung“ können Sie diese entwickeln. Hierfür benötigen Sie ausreichend Zertifikate. In den anderen Phasen werden Ihre Entwicklungs-Gebiete ausgegraut dargestellt.

4. In dem Feld „**Rückplanung**“ werden Ihnen Ihre Rückplanungs-Gebiete (Weiße Zertifikate Flächen) angezeigt. Nur in der Phase „Planung“ können Sie diese rückplanen. Hierdurch erhalten Sie weiße Zertifikate.
5. Im Fenster „Mitteilungen“ erhalten Sie ausführliche Mitteilungen über die Simulation.
6. „**Meine Planungsziele**“ informiert Sie darüber, wie viele Arbeitsplätze (AP) und Wohneinheiten (WE) Sie aktuell umgesetzt haben (Ist) und wie viele Sie zusätzlich schaffen würden, durch Ihre aktuell zur Entwicklung ausgewählten Gebiete (geplant). Ebenso werden Sie darüber informiert, wie viele Wohneinheiten bzw. Arbeitsplätze Sie bis zum Ende der Simulation ursprünglich entwickeln wollten (Ihr Ziel bis 2028).
7. „**Mein Konto**“ informiert Sie darüber über wie viele Zertifikate und Geld (€) Sie aktuell verfügen.
8. „**Aktuelle Gebote**“ zeigt Ihnen die aktuell offenen Gebote am Markt. Hierdurch können Sie immer sehen zu welchem Preis Sie Zertifikate kaufen oder verkaufen können.
9. „**Meine Gebote – Handelsphase**“ zeigt Ihnen alle Ihre eigenen Gebote an, welche Sie in der Handelsphase abgegeben haben. Ihre noch nicht ausgeführten Gebote können Sie hier auch stornieren und so vom Markt entfernen.
10. Der „**Preischart**“ informiert Sie über den Verlauf der Zertifikatspreise.
11. „**Meine Gebote – Auktionsphase**“ zeigt Ihnen alle Ihre eigenen Gebote an, welche Sie während einer Auktionsphase abgegeben haben (2. Simulation). Ihre noch nicht ausgeführten Auktionsgebote können Sie hier auch stornieren und so von der vorgelagerten Auktion entfernen. Dies ist aber erst für die 2. Simulation am Nachmittag relevant.

Elektronische Rundmail versendet am 24.09.2015 an alle Modellkommunen:

Betreff: Planspiel Flächenhandel - kostenlose Zuteilung

Liebe Handelsvertreter/innen,

wie angekündigt schicken wir Ihnen eine Übersicht über die kostenlos zugeteilten Zertifikate für den 2. Handelstag am 29. September 2015.

Kostenlose Erstzuteilung

Für die 1. Simulation am Vormittag: Ihre jährlichen Zuteilungsmengen, welche Sie durch die kostenlosen Erstzuteilungen erhalten:

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Usin- gen, Stadt	10	10	10	8	8	8	5	5	5	5	5	5	4	4	4

Dieser Zuteilungsplan wird Ihnen zu Beginn der Simulationen nochmals in der Kopfzeile der Handelsplattform angezeigt. Bitte beachten Sie, dass sich diese Zahlen noch geringfügig ändern können und das sich die kostenlos zugeteilten Mengen in der 2. Simulation am Nachmittag von denen in der Ersten unterscheiden.

Die Informationen hierzu erhalten über die Kopfzeile direkt in der Handelsplattform während der Simulation.

Maximal mögliche Ausgaben pro Jahr

Im Planspiel sind nun die Ausgaben aller teilnehmenden Kommunen beschränkt. Für Ihre Kommune dienen die Bruttoausgaben in Höhe von 25,20 Mio. Euro als Referenz für Ihre jährlich maximal zulässigen Ausgaben im Planspiel. Wir haben 2. Warnstufen in das Planspiel implementiert:

1. Warnstufe (erscheint wenn Ihr Haushalt durch eine Aktion mehr als 10 % belastet wird): „Die Kämmerei warnt: Durch diese Aktion belasten Sie Ihren Kommunalhaushalt sehr stark und müssen Kredite aufnehmen oder Gelder aus anderen Haushaltsposten streichen!“
2. Warnstufe (erscheint wenn Ihr Haushalt durch eine Aktion mehr als 25 % belastet wird): „Die Kommunalaufsicht hat Ihre Aktion geprüft und lässt sie nicht zu, da hierfür eine unverhältnismäßig hohe Kreditaufnahme erforderlich wäre!“

Maximal Preisgebote:

Außerdem haben wir einen maximalen Preis pro Zertifikat eingeführt. Es ist daher nicht mehr möglich pro Zertifikat mehr als 3 Mio. € zu bieten (entspricht 3.000€ pro qm). Um die Wirtschaftlichkeit eines Baugebiets fiskalisch zu bewerten, haben wir Ihnen in der Handelssimulation immer den Fiskalwert pro Zertifikat für jedes Baugebiet ausgewiesen. Dieser Wert kann bei der eigenen Preisfindung berücksichtigt werden. Wenn Sie ein Gebot abgeben, welches über dem höchsten Wert der noch geplanten Baugebiete liegt, erhalten Sie eine erste Warnung

1. Warnstufe: Achtung: Der Gemeinderat ist skeptisch und fragt ob das Kaufgebot sinnvoll ist, da der Stückpreis für die Zertifikate über den höchsten fiskalischen Wert der noch zu planenden Baugebiete liegt. Ist der Kauf trotzdem zu rechtfertigen?
2. Warnstufe: Achtung: Die Börsenaufsicht lässt keine Kaufgebote mit einem Stückpreis über 3 Mio. € zu!

Für weitere Rückfragen stehe ich Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung!

Freundliche Grüße

Anleitung (die auf der Handelsplattform am 29.09.2015 ab 8:30 Uhr abrufbar war)

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Planspiels Flächenhandel,

in diesem Dokument ist die Online-Plattform zum Planspiel beschrieben. Bitte beachten Sie, dass alle Funktionen auch in verschiedenen Video-Tutorials erklärt werden. Die Anleitung ist unterteilt in eine Übersicht über die Plattform, die 1. Simulation und die 2. Simulation, welche Sie weiter unten auf der Seite finden.

Im Vergleich zum 1. Handelstag wurden an der Plattform einige Änderungen vorgenommen. Neben einigen optischen Umgestaltungen betrifft dies insbesondere die folgenden zentralen Punkte:

1. Alle Geldbeträge sind nun in Euro (€) und nicht wie zuvor in Tausend Euro (T€) angegeben. Dies betrifft sowohl die auf der Plattform angezeigten, wie auch die von Ihnen einzugebenden Geldbeträge.
2. Ihr Handeln in den Simulationen steht nun unter Aufsicht verschiedener Institutionen, welche Ihre Aktionen hinterfragen und gegebenenfalls unterbinden. Dies orientiert sich an einem Ihnen

jährlich zur Verfügung stehenden Budget, welches Ihnen über die Kopfzeile mitgeteilt wird. Bei entsprechenden Aktionen werden Sie hierüber durch Dialog-Fenster informiert.

3. Es besteht die Möglichkeit, dass Sie durch mehrfaches Handeln gegen die Interessen Ihrer Kommune persönlich kontaktiert und bei wiederholtem Verstoß von der Teilnahme an der Simulation ausgeschlossen werden.

Wichtig ist uns an dieser Stelle erneut zu betonen, dass Sie in den Simulationen stellvertretend für Ihre Kommunen möglichst realistisch agieren sollen. Nehmen Sie Ihre von uns erhobenen Planungen als gegeben an und fragen Sie sich bei Ihren Entscheidungen immer, wie sich Ihre Kommune entscheiden würde, wenn Sie mit den Gegebenheiten der einzelnen Simulationsrunden konfrontiert wäre.

Alle weiteren Änderungen im Vergleich zum 1. Handelstag finden Sie in der Anleitung rot markiert.

Video Anleitung für Feldexperiment 1 (F1)

(auf der Handelsplattform am 29.09. ab 8:30 Uhr abrufbar)

Allgemeines (Video 00:00 min):

Nachdem Sie sich auf der Plattform angemeldet haben, landen Sie zunächst auf der Startseite. Diese können sie jederzeit problemlos erreichen indem Sie oben links auf „Planspiel Flächenhandel“ klicken. Sie können während der gesamten Zeit, auch wenn die Simulation bereits läuft, den Hilfe-Button oben mittig betätigen, um zu dieser Anleitung zurückzukehren.

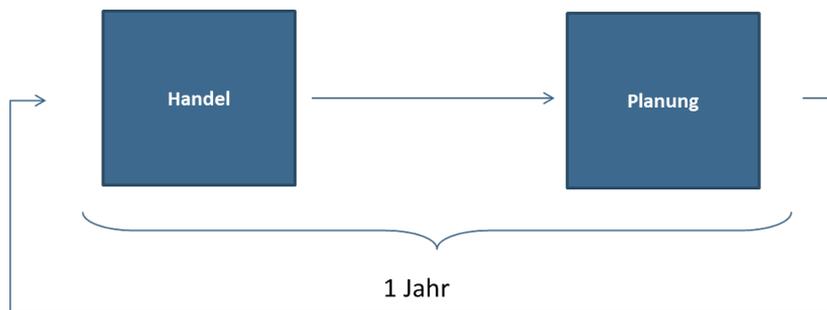


Herzlich Willkommen auf der Handelsplattform

Zunächst ist die Handelsplattform nicht aktiv. Sobald das Planspiel startet werden Sie automatisch von der Startseite auf die eigentliche Plattform weitergeleitet.

Das Planspiel simuliert den Zeitraum der Jahre 2014 bis 2028. Ein Jahr besteht aus 2 Phasen: Die

erste Phase umfasst den Handel mit Zertifikaten; die zweite Phase die Planung und Entwicklung Ihrer Flächen. Diese Phasen wiederholen sich jedes Jahr bis zum Ende der Simulation. In der Simulation dauern diese Phasen jeweils 3 (Handel) und 2 (Planung) Minuten, zu Beginn der Simulation werden diese Phasen jedoch einige Minuten länger ausfallen um Ihnen genug Zeit zu geben sich mit der Plattform und den angezeigten Informationen vertraut zu machen.

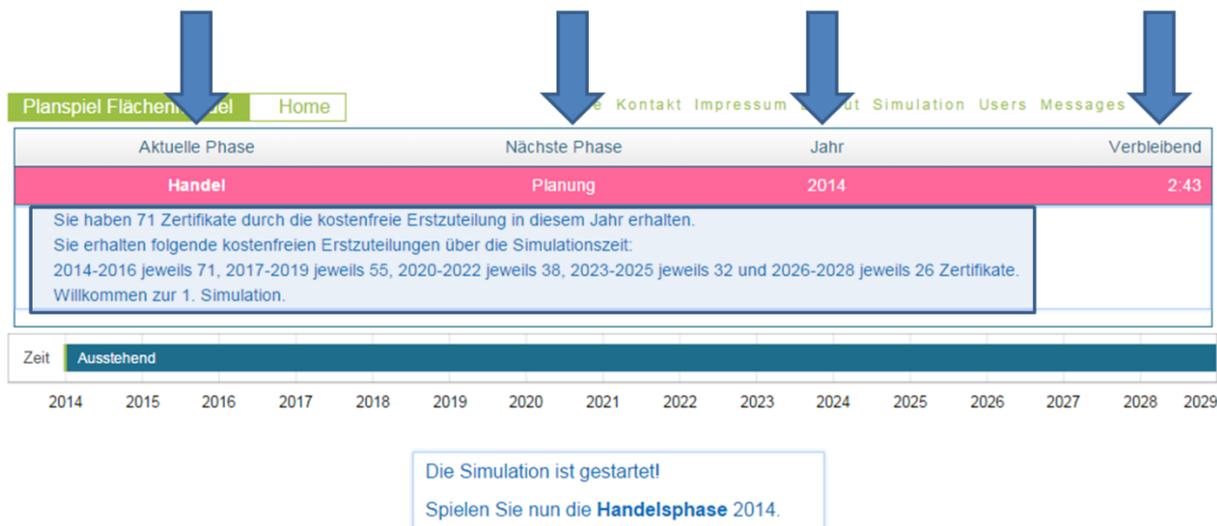


Im Planspiel informiert Sie eine Übersicht im oberen Teil des Bildschirms jederzeit darüber, in welchem Jahr, und in welcher Phase Sie sich gerade befinden. Zudem wird angezeigt, wie viel Zeit Ihnen in der aktuellen Phase noch verbleibt und welche Phase im Anschluss folgt.

In der darunterliegenden Zeile können Sie sehen, wie viele kostenfreie Zertifikate sie in dieser Periode über die **Erstzuteilung** erhalten haben.

Die Menge an kostenlos zugeteilten Zertifikaten kann sich dabei in den einzelnen Simulationen deutlich von den Ihnen bekannten Zahlen aus dem Zertifikate-Rechner der Projekthomepage unterscheiden. Diese Änderungen resultieren daraus, dass unterschiedliche Modelle eines möglichen Handelssystems getestet werden. Darüber hinaus ist es notwendig, Anpassungen an den Zuteilungsmengen vorzunehmen, um die Wirkungen eines bundesweiten Flächenhandelssystems auf die teilnehmenden Kommunen abbilden zu können.

Die jährlich zugeteilte Menge verringert sich alle drei Jahre, die absolute Anzahl an Zertifikaten die sie pro drei Jahresrhythmus erhalten werden wird Ihnen dabei im ersten Jahr der Simulation als Ausblick angezeigt. Zudem erhalten Sie hierüber aktuelle Mitteilungen und werden informiert, wenn es zu Komplikationen kommen sollte und wir kurzfristig die Simulation pausieren müssen. Die verschiedenen Phasen sind hierbei farblich codiert - Handelsphase in rosa, Planungsphase in weiß. So haben Sie immer einen schnellen Überblick, welche Phase gerade aktiv ist.



Handel (Video 03:30 min):

Die Simulation beginnt mit der Phase „Handel“, welche drei Minuten dauert. In der Handelsphase können Sie auf zwei Arten Zertifikate erhalten: Über die kostenfreie Erstzuteilung und über den Handel mit anderen Teilnehmern. Hierzu müssen Sie auf dem Zertifikate-Markt Kauf- bzw. Verkaufsgebote abgeben.

Wenn Sie während der Simulation mit der Maus über Überschriften oder die grünen Fragezeichen fahren, werden Ihnen Infoboxen angezeigt. Diese sollen bei Unklarheiten für ein besseres Verständnis sorgen.

In der Handelsphase wird Ihnen im oberen Teil des Bildschirms eine Handelsmaske angezeigt, in den anderen Phasen existiert diese nicht. Um hier zu handeln, müssen Sie ein Kauf- oder Verkaufsgebot (Order) abgeben. Sobald Sie Ihr Gebot gespeichert haben, erscheint dieses anonymisiert aber für alle Marktteilnehmer sichtbar unter "Aktuelle Gebote" (Orderbuch).

Gebote abgeben - Handelsphase ?

Preis in € pro Zertifikate *

Menge *

Kauf/Verkauf *

Gesamtpreis: 300.000 €.

Gebot bestätigen

Selbstverständlich können Sie in einer Phase mehrere Order abgeben. Gebühren entstehen Ihnen dadurch nicht. Sie müssen lediglich den Preis für die erworbenen Zertifikate zahlen, bzw. erhalten den entsprechenden Preis für verkaufte Zertifikate, sobald Ihr Kauf- oder Verkaufsgebot „gematcht“

und damit ausgeführt wird. Bei der Abgabe Ihrer Order sollten Sie darauf achten das Ihr angesetzter Preis für zusätzliche Zertifikate zum erwarteten Mehrwert Ihrer angestrebten Entwicklungen passt. Zur Preisentscheidung kann Ihnen dabei der Fiskalwert pro Zertifikat des Projekts helfen. Diesen finden Sie in der Entwicklungstabelle, welche später noch näher erläutert wird. Zu hohe Ausgaben in der Handelsphase können dazu führen, dass Ihre Kommune in diesem Jahr zu viele Kredite aufnehmen muss. Bei unrealistischen Gebotsabgaben besteht die Möglichkeit, dass Ihre Entscheidungen hinterfragt und gegebenenfalls verboten werden. Bei wiederholten Verstößen gegen die Interessen Ihrer Kommune kann Ihnen im Extremfall die Berechtigung zur weiteren Teilnahme an der Simulation entzogen werden. Zur Orientierung teilen wir Ihnen das Budget, welches Ihnen jährlich zur Verfügung steht, in der Kopfzeile mit.

"Aktuelle Gebote" (Orderbuch) ist wie folgt aufgebaut:

- Auf der linken Seite finden sich die Kaufgebote, absteigend sortiert nach Preis.
- Auf der rechten Seite befinden sich die Verkaufsangebote, aufsteigend sortiert nach Preis.

Markt ? ↕

Aktuelle Gebote ?

Kauf		Verkauf	
Preis	Menge	Preis	Menge
1.200 €	5	2.000 €	95
1.000 €	15	6.000 €	5

Die Zuteilung erfolgt über den Mechanismus der kontinuierlichen Doppelauktion. Als Ausführungspreis gilt dabei der „ältere“, stehende Preis.

Noch nicht ausgeführte Order können Sie über „Meine Gebote - Handelsphase“ stornieren.

Meine Gebote - Handelsphase ?

Preis	Menge (verfügbar)	Typ	Löschen
1.000 €	15	KAUF	✕
1.200 €	5	KAUF	✕
6.000 €	5	VERKAUF	✕

Einen Überblick über Ihre Finanzen und den aktuellen Bestand an Zertifikaten erhalten Sie in Ihrer Kontoübersicht. Auf Ihrem Konto wird Ihnen zu Beginn jedes Jahres automatisch eine kostenlose Zuteilungsmenge an Zertifikaten gutgeschrieben. Sofern Sie aktive Gebote eingestellt haben, die

noch nicht realisiert wurden, ist dieser Teil Ihres Geldes bzw. Ihrer Zertifikate geblockt und nicht verfügbar. Ihr Geldbestand startet bei 0Euro – Sie können dieses Konto jährlich bis zu einem gewissen Grad überziehen. Sollten Ihre Aktivitäten dazu führen dass Ihre Kommune zu viele Kredite im aktuellen Jahr aufnehmen müsste, beziehungsweise die Gelder aus anderen Haushaltsposten abziehen muss, schreitet die Kommunalaufsicht ein und verbietet gegebenenfalls ihr Vorhaben. Beachten Sie dass Ihre Einnahmen dem entgegenwirken, sodass ihr finanzieller Spielraum wieder größer wird. Zur Orientierung teilen wir Ihnen das Budget, welches Ihnen jährlich zur Verfügung steht, in der Kopfzeile mit.

Zusätzlich wird Ihnen angezeigt, wie sich Ihr Konto durch markierte Entwicklungen und Rückplanungen verändert. So können Sie bevor Sie eine Entwicklung bzw. Rückplanung durchführen, bereits sehen wie sich Ihr Konto dadurch anpasst.

Mein Konto

	Bestand (verfügbar)	Geplant
Zertifikate:	71	+4
Geld:	0 €	-15.179.000 €

Planung (Video 12:05 min):

Im Anschluss an den Handel folgt die Planungsphase, in der sie Flächen entwickeln beziehungsweise zurückplanen können. Diese Phase dauert zwei Minuten.

Für die Planungsphase sind insbesondere die Tabellen „Entwicklung“ und „Rückplanung“ relevant. Deshalb werden die anderen Teile der Seite leicht ausgegraut dargestellt. In den Tabellen finden Sie ihre Baugebiete bzw. Ihre „Weiße-Zertifikate-Flächen“ wieder, sofern sie über solche Flächen verfügen. Die Liste „Entwicklung“ fasst in aggregierter Form folgende Informationen zusammen: Den Namen des geplanten Projekts, sowie dessen Typ, wobei W für Wohnanlage, G für Gewerbegebiet und M für Mischgebiet steht. Außerdem werden die Anzahl der zu erwartenden neuen Wohneinheiten bzw. Arbeitsplätze, welche aus dem Projekt entstehen, sowie die Aufsiedlungsdauer in Jahren, die angibt wie lange es dauert bis die angepeilte Zahl der Wohneinheiten bzw. Arbeitsplätze erreicht ist, angezeigt. Es folgt das Bruttobauland des Projekts in Hektar und die fiskalische Bewertung des Projekts, also Fiskalwert in Euro und der Fiskalwert in Euro pro notwendigem Zertifikat (€/Zertifikat). Zuletzt wird noch die absolute Anzahl der zur Realisierung benötigten Zertifikate angezeigt.

Entwicklung 



Beginn	Name	Typ	WE	AP	Dauer	BBL	Fiskalwert	Fiskalwert	Zertifi-	Entwicklung
					[a]	[ha]	[€]	[€/Zert.]	kate	Ja/Nein
2014	Turmstrasse	G	0	15	2	3,0	3.780.000	-	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Gesamtbedarf bis 2014 / abzüglich der noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen:									0 / 0	
2015	Schillerstrasse	W	30	0	3	6,0	3.780.000	63.000	60	<input checked="" type="checkbox"/>
2015	Goethestrasse	W	40	0	2	8,0	3.780.000	47.250	80	<input type="checkbox"/>
2015	Poststrasse	M	20	20	3	4,0	3.780.000	94.500	40	<input type="checkbox"/>
Gesamtbedarf bis 2015 / abzüglich der noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen:									180 / 180	
2016	Schlossallee	W	100	0	1	14,0	3.780.000	27.000	140	<input type="checkbox"/> Ab 2016
2016	Rathausplatz	M	50	50	5	10,0	3.780.000	37.800	100	<input type="checkbox"/> Ab 2016
2016	Bahnhofstrasse	G	0	60	4	12,0	3.780.000	31.500	120	<input type="checkbox"/> Ab 2016
Gesamtbedarf bis 2016 / abzüglich der noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen:									540 / 0	

Gesamtkosten: 60 Zertifikate
 Gesamterlös: 7.560.000 €.

Entwicklung bestätigen

Die Projekte sind hierbei nach Ihrem möglichen Baubeginn sortiert. Unter den geplanten Projekten jeden Jahres sehen Sie den Zertifikate-Gesamtbedarf. Die erste Zahl gibt den Gesamtbedarf an Zertifikaten aller Baugebiete bis einschließlich zu diesem Jahr an. Bei der zweiten Zahl werden von diesem Wert Ihre noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen bis zu diesem Jahr abgezogen. Wenn wir also z.B. das Jahr 2020 haben und die Flächen erst im Jahr 2022 entwickelt werden können, gibt die 2. Zahl die Menge an, die Sie nach Abzug der noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen der Jahre 2021 und 2022 besitzen müssen, um diese Entwicklungen umzusetzen. So können Sie genau sehen, wie viele Zertifikate Sie für die Umsetzung aller Bauprojekte noch erwerben müssen.

Beginn	Name	Typ	WE	AP	Dauer	BBL	Fiskalwert	Fiskalwert	Zertifi-	Entwicklung
					[a]	[ha]	[€]	[€/Zert.]	kate	Ja/Nein
2014	Turmstrasse	G	0	15	2	3,0	3.780.000	-	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Gesamtbedarf bis 2014 / abzüglich der noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen:									0 / 0	
2015	Schillerstrasse	W	30	0	3	6,0	3.780.000	63.000	60	<input checked="" type="checkbox"/>
2015	Goethestrasse	W	40	0	2	8,0	3.780.000	47.250	80	<input type="checkbox"/>
2015	Poststrasse	M	20	20	3	4,0	3.780.000	94.500	40	<input type="checkbox"/>
Gesamtbedarf bis 2015 / abzüglich der noch ausstehenden kostenfreien Erstzuteilungen:									180 / 180	

Um ein Baugebiet zu entwickeln, markieren Sie die entsprechende Box in der Spalte „Entwicklung“. Pro Planungsperiode können Sie beliebig viele Projekte entwickeln. Wie sich diese Auswahl auf Ihre Planungsziele und Ihr Konto auswirkt können Sie in den Spalten "Geplant" der jeweiligen Tabellen ablesen. Die abschließende Bestätigung dieser Auswahl führen Sie am Ende der Entwicklungsliste mit einem Klick auf den Button „Entwicklung bestätigen“ durch.

Gesamtkosten: 60 Zertifikate
 Gesamterlös: 7.560.000 €.

Entwicklung bestätigen

Nach dem Klick auf „Entwicklung bestätigen“ erscheinen die ausgewählten Projekte am Ende der Liste mit dem Vermerk „Bereits entwickelt.“ Außerdem haben sich Ihre Planungsziele sowie Ihr Konto der vorherigen Auswahl angepasst.

In der Planungsphase können Sie neben der Entwicklung auch Flächen rückplanen um sogenannte Weiße Zertifikate zu generieren. Die entsprechende Tabelle mit den möglichen Projekten befindet sich unterhalb der Entwicklungstabelle.

Rückplanung 



Beginn	Name	BBL [ha]	Kosten [€]	Kosten [€/Zert.]	(Weiße) Zertifikate	Rückplanung Ja/Nein
2014	Wasserwerk	5,0	3.000.000	60.000	50	<input checked="" type="checkbox"/>

Gesamterlös: 50 Zertifikate
 Gesamtkosten: 3.000.000 €.

Rückplanung bestätigen

Entscheiden sie sich für eine Rückplanung, werden Ihnen die angezeigten Zertifikate über mehrere Jahre in Raten rückerstattet. Wie schon bei der Entwicklung müssen sie Ihre Auswahl mit einem Klick auf den Button am unteren Ende bestätigen. Die Menge, die Sie pro Jahr zurückerhalten, berechnet sich wie bei der kostenlosen Erstzuteilung auf Basis der Bevölkerung. Diese Menge wird Ihnen angezeigt wenn Sie mit dem Mauszeiger auf das Grüne Fragezeichen neben der Überschrift fahren.



Näheres zu diesem Verfahren können Sie bei Interesse auf der Projekthomepage im Informationspapier zu den Weißen Zertifikaten nachlesen.

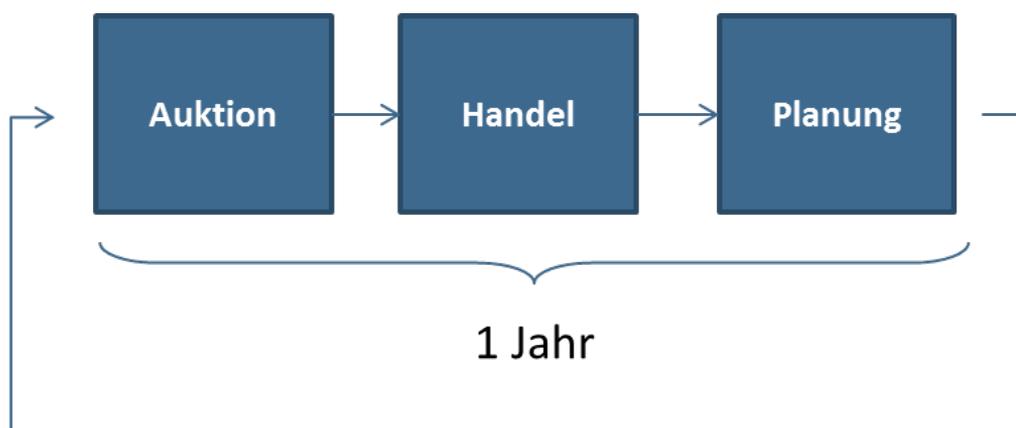
Video Anleitung für Feldexperiment 2 (F2) (war auf der Handelsplattform am 29.09.2015 ab 13:15 Uhr abrufbar)

Sehr geehrte Teilnehmer des Planspiels Flächenhandel,

Willkommen zurück zu unserem zweiten Informationsvideo. Wir hoffen, dass Sie die erste Simulationsrunde ohne größere Schwierigkeiten überstanden haben und sind schon gespannt auf die Ergebnisse. Im Folgenden erklären wir Ihnen, wie sich die zweite Simulationsrunde heute Nachmittag von der ersten unterscheidet und was zu beachten ist.

Auktion (Video 00:00 min):

Insgesamt ist die zweite Simulation der ersten sehr ähnlich. Es wird, wie schon heute Vormittag, der Zeitraum der Jahre 2014-2028 simuliert, wobei jedes Jahr einzeln durchgespielt wird. Der große Unterschied besteht nun darin, dass ab dem Jahr 2020 auch jährliche Auktionen stattfinden werden, auf denen ein Teil der ausgegebenen Zertifikate im Markt von der öffentlichen Hand versteigert wird.



Für Sie bedeutet das im Einzelnen, dass es neben der Planungs- und Handelsphase eine zusätzliche dritte Phase gibt, die sogenannte „Auktionsphase“. Diese Phase findet vor den beiden anderen statt. Um zu verstehen, wie diese „Auktionsphase“ funktioniert, werfen wir zunächst einen Blick auf die Änderungen bei der kostenlosen Erstzuteilung. Anders als zuvor werden Ihnen und den anderen Kommunen ab dem Jahr 2020 schrittweise immer weniger kostenlose Zertifikate zugeteilt. In einer ersten Zeitspanne von 2020-2022 erhalten Sie beispielsweise 20% weniger Zertifikate als noch in der ersten Handelsrunde. In den Jahren 2023-2025 erhalten Sie dann 40% weniger Zertifikate über die kostenlose Erstzuteilung und in den Jahren 2026-2028 wird der Anteil um 60% gekürzt. Nun fragen Sie sich sicher, was mit diesen nicht-zugeteilten Zertifikaten passiert.

Hier kommt die zuvor angekündigte Auktion ins Spiel. Sie bekommen nun in einer vorgelagerten Auktion die Möglichkeit, diese nicht-zugeteilten Zertifikate zu ersteigern. In der Realität würde eine solche Auktion vom Staat durchgeführt werden, ähnlich dem Emissionshandel. Die Auktionsphase dauert anderthalb Minuten und findet zeitgleich für alle teilnehmenden Kommunen statt. Um den Ablauf zu verdeutlichen werden wir im Folgenden eine Auktionsphase exemplarisch durchspielen.

Die Auktionsphase wird Ihnen über die Kopfzeile angekündigt. Sie wird farblich hellblau hervorgehoben, damit Sie sie leicht von den anderen Phasen unterscheiden können.

Planspiel Flächenhandel Home Hilfe Kontakt Impressum Logout Simulation Users Messages

Aktuelle Phase	Nächste Phase	Jahr	Verbleibend
Auktion	Handel	2020	1:27
Sie haben 38 Zertifikate durch die kostenfreie Erstzuteilung in diesem Jahr erhalten.			

Zeit: 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029

Die vorherige Phase ist vorbei
Spielen Sie nun die **Auktionsphase 2020**.

Während der Auktion wird Ihnen ein Auktionsmodul angezeigt, das der Handelsmaske sehr ähnlich sieht.

Gebote abgeben - Auktionsphase ?

Preis in € pro Zertifikate *

Menge *

Gesamtpreis: 75.000 €.

 Gebot bestätigen

Wie beim Handel am Markt geben Sie auch hier Ihre gewünschte Preis-Mengen Kombination an. In unserem Beispiel ist der Teilnehmer bereit, 10.000 Euro pro Zertifikat zu zahlen. Zu diesem Preis möchte er 23 Zertifikate ersteigern. Es ergibt sich also ein Kaufvolumen von 230.000 Euro. Sie haben während der Auktionsphase die Möglichkeit, beliebig viele Gebote abzugeben. **Achten Sie aber auch hier darauf, einen realistischen Kaufpreis anzusetzen, sodass dieser zum zusätzlichen Nutzen – den Sie von einem ersteigerten Zertifikat erwarten – passt, denn auch hier können die Institutionen bei groben Unstimmigkeiten einschreiten. Bei der Bewertung des Nutzens dient Ihnen der Fiskalwert pro Zertifikat des angestrebten Projekts als Orientierung. Die Ausgaben durch die Auktion wirken sich wie bei der Orderabgabe auf Ihr verfügbares Jahresbudget aus. Zur Orientierung teilen wir Ihnen das Budget, welches Ihnen jährlich zur Verfügung steht, in der Kopfzeile mit.**

Das Gebot wird mit einem Klick auf „Gebot bestätigen“ bestätigt. Da die Auktion verdeckt abläuft, haben Sie keine Einsicht in die Gebote der anderen Marktteilnehmer.

Während der Auktionsphase können Sie Ihre Auktionsgebote wieder stornieren - im hellblau hinterlegten Bereich "Meine Gebote - Auktionsphase".

Auktion ?

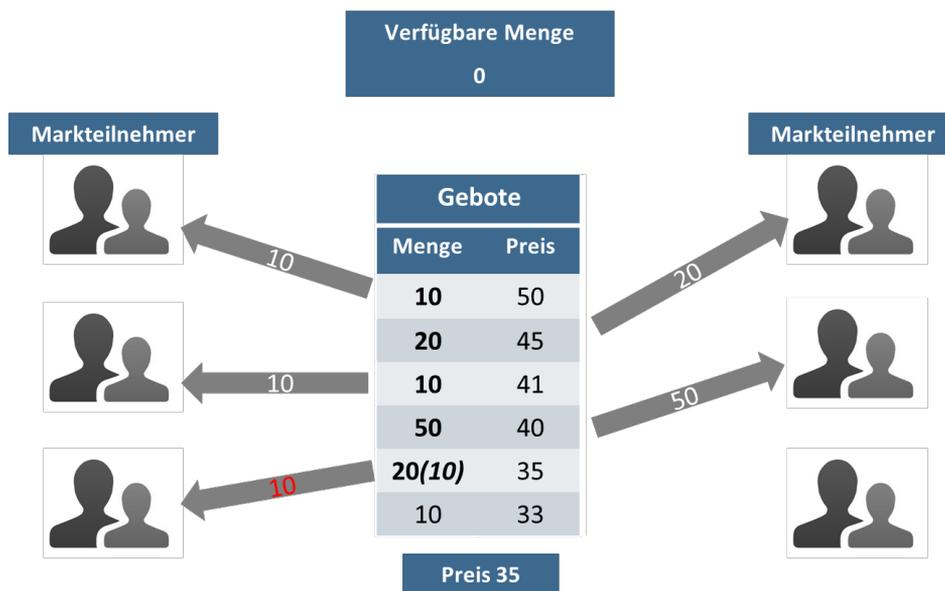
Meine Gebote - Auktionsphase ?

Preis	Menge	Löschen
15.000 €	5	✕
10.000 €	5	✕

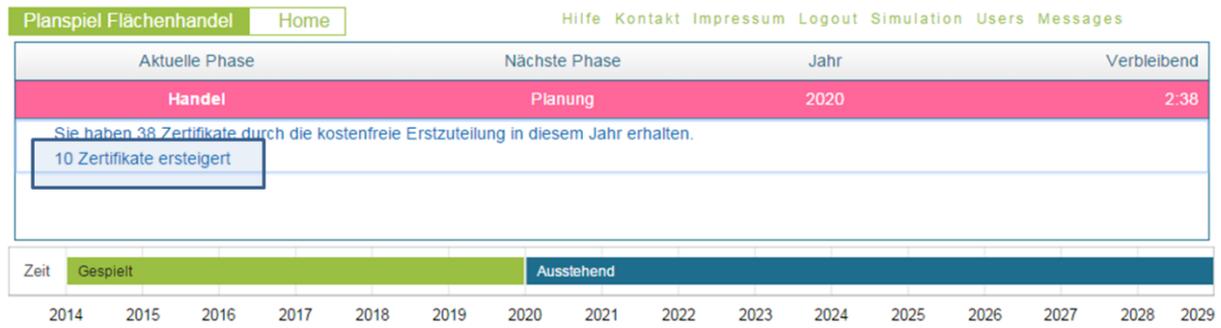
Erklärung Einheitspreis-Auktion (Video 04:20 min):

Anders als beim Handel erfolgt die Zuteilung der Zertifikate bei der Auktion nach dem sogenannten Einheitspreis-Schema. Zum Beispiel beträgt die insgesamt zu verteilende Menge an Zertifikaten 100 Stück. Während der Auktionsphase geben die Kommunen nun Ihre Gebote ab. Sind alle Gebote beim Auktionator eingegangen, werden diese dem Preis nach absteigend sortiert. Dann wird („von oben nach unten“) geprüft, welche der Gebote bedient werden können, solange, bis die zur Verfügung stehende Menge ausgeschöpft ist. Dabei ist es möglich, dass das letzte berücksichtigte Gebot nur teilweise bedient wird. Der Preis dieses ganz oder teilweise berücksichtigten Gebots gilt dann für alle Bieter, das ist der sogenannte Einheitspreis.

Der Spieler, der im Beispiel 20 Zertifikate zum Preis von 35.000 Euro ersteigern möchte, wird hier nur teilweise bedient, da zu diesem Zeitpunkt von den 100 Zertifikaten nur noch 10 übrig sind. Für alle Bieter gilt folglich ein Preis von 35.000 Euro pro Zertifikat.



Am Ende können Sie in der Mitteilungszeile ablesen, wie die Auktion für Sie gelaufen ist, d. h., wie viele Zertifikate Sie ersteigern konnten.



Die nachfolgenden Phasen Handel und Planung verlaufen analog zum Modell ohne Auktion.

Sollten noch Unklarheiten geblieben sein erreichen Sie dieses Video jederzeit über den Hilfe-Button. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und eine spannende zweite Handelsrunde!

Anhang IV: Teilnehmerinformationen im Kontrollexperiment

Anleitung: K1 am 27.10.2015, K2 am 25.09.2015, K3 am 03.03.2016 und K4 am 15.07.2016

Vorbemerkungen

Willkommen zum Experiment und vielen Dank für Ihre Teilnahme. In diesem Experiment verdienen Sie abhängig von Ihren Entscheidungen sowie den Entscheidungen der anderen Teilnehmer bares Geld. Wenn Sie Fragen haben, richten Sie diese bitte an die Experimentleitung und sprechen Sie nicht mit den anderen Teilnehmern. Im Experiment wird Ihnen ein Spielgeld-Kontostand in Euro angezeigt. Am Ende des Experiments wird Ihnen abhängig von Ihrem letzten Spielgeld-Kontostand ein Bonus zwischen 10,- € und 21,- € ausbezahlt. Die Auszahlung erfolgt gestaffelt nach Ihrem relativen Ergebnis. Der Teilnehmer mit dem höchsten letzten Spielgeld-Kontostand erhält 21,- € Bonus. Zusätzlich erhalten Sie in jedem Fall eine Antrittsgebühr in Höhe von 5,- € für die Teilnahme am Experiment.

Ausgangssituation

Trotz Bevölkerungsrückgang werden jeden Tag in Deutschland rund 75 Hektar neue Siedlungs- und Verkehrsfläche ausgewiesen (d.h. von Kommunen zur Bebauung freigegeben). Dies kann zu negativen ökonomischen und ökologischen Folgen führen (z.B. steigende Infrastrukturkosten, zunehmende Flächenversiegelung, etc.).

Gegensteuern kann ein deutschlandweiter Handel mit Flächennutzungszertifikaten. Ein Zertifikat entspricht hier 0,1 ha (1.000m²). Zur Ausweisung einer Fläche zur Bebauung müssen Städte und Gemeinden („Kommunen“) nun eine entsprechende Menge an Zertifikaten vorweisen. Nachfrage und Angebot von Zertifikaten werden durch ein Handelssystem ausgeglichen, wobei jedoch die Gesamtmenge der pro Jahr zur Verfügung stehenden Zertifikate begrenzt ist. Somit kann die gesamte Flächenneuausweisung in Deutschland reguliert werden; bspw. auf 30 Hektar pro Tag.

Aufgabe des Experiments

Durch dieses Experiment soll geprüft werden, ob Flächennutzungszertifikate geeignet sind, den Flächenneuverbrauch durch Städte und Gemeinden zu vermindern und die effizientere Nutzung bebauter Flächen („Innenentwicklung“) zu stärken.

Hierzu übernehmen Sie in diesem Experiment die Rolle des Planungsamtes einer Kommune. Dabei werden im Zeitraffer alle Flächenausweisungen der Jahre 2014–2028 sowie der damit verbundene Kauf und Verkauf von Zertifikaten dargestellt. Ihre Aufgabe besteht darin, in der Simulation stellvertretend für eine Kommune Flächen zu entwickeln oder rückzuplanen sowie entsprechend Zertifikate zu kaufen oder zu verkaufen. Ihre Handlungen wirken sich dabei auf Ihren Spielgeld-Kontostand aus.

Ablauf

Nachfolgend werden Sie Ihren Kabinen zugeteilt. Dort befindet sich ein Zettel mit Zugangsdaten für die Plattform. Bitte melden Sie sich mit diesen auf der bereits im Browser geöffneten Seite an.

Nach Ihrer Anmeldung navigieren Sie auf die Hilfe-Seite. Nun haben Sie 15 Minuten Zeit sich die Hilfe-Seite der Experimentalplattform durchzulesen und sich mit den Funktionen vertraut zu machen.

Nach 15 Minuten wird eine Proberunde gestartet, bei der Sie ca. 5 Minuten Zeit haben, sich mit der Benutzeroberfläche vertraut zu machen. Hierbei können Sie versuchen, verschiedene (fiktive) Mo-

nopoly-Baugebiete zu entwickeln. Sie können alle Funktionen bereits testen. Diese Runde ist lediglich ein Testlauf und hat keinerlei Auswirkung auf den späteren Verlauf und ihre Auszahlung. Gleichwohl empfehlen wir Ihnen sehr, diese Probephase zu nutzen, damit Sie während des Experiments sicher agieren können.

Nach der Proberunde wird das Experiment starten. Es wird ca. 90 Minuten dauern. Hierbei werden der Zertifikathandel und die Entwicklung von Flächen in einen Zeitraum von 15 Jahren simuliert.

Nach dem Experiment werden wir Sie einzeln aufrufen und Ihnen Ihren Gewinn auszahlen. Bringen Sie dafür den Zettel mit Ihren Zugangsdaten mit. Sie erhalten für die Teilnahme am Experiment in jedem Fall 5 €. Zudem können Sie sich einen Bonus in Abhängigkeit von Ihrem letzten Spielgeld-Kontostand im Experiment (Geld) verdienen. Der Bonus ist gestaffelt von 10,- € bis zu 21,- €.

Schlussbemerkungen

Sollten Sie während des Experiments Fragen haben, bleiben Sie bitte an Ihrem Platz sitzen und geben Sie der Experimentleitung ein Signal. Warten Sie bitte, bis die Experimentleitung an Ihrem Platz ist und stellen Sie dann Ihre Frage so leise wie möglich. Bleiben Sie auch nach Ende des Experiments an Ihrem Platz und warten Sie auf weitere Anweisungen der Experimentleitung.

Falls Sie Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge zum Experiment haben, können Sie diese auf einem der Blätter vor Ihnen notieren und nach dem Experiment bei der Auszahlung abgeben.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Experiment!

Anhang V: Flächenhandel-Informationspapiere (Anlagenband)

Die Informationspapiere liefern vertiefende Informationen zum Flächenzertifikatehandel und dem Ablauf des Modellversuchs. Die Papiere wurden im Austausch mit den Modellkommunen, dem Projektbeirat und dem Umweltbundesamt verfasst und über die Projektlaufzeit weiterentwickelt und aktualisiert.

- Informationspapier Nr. 1: Das Planspiel Flächenhandel: Informationen für Modellkommunen
- Informationspapier Nr. 2: Allokationsplan für die kostenlose Erstzuteilung der Zertifikate
- Informationspapier Nr. 3: Innenentwicklungsbereich und Zertifikatpflicht
- Informationspapier Nr. 4: Anleitung zur Online-Erhebungsplattform für die Entwicklungsprojekte der Kommunen und deren fiskalische Grobbewertung
- Informationspapier Nr. 5: Weiße Zertifikate für Rückplanungs- und Rückbauflächen
- Informationspapier Nr. 6: Aufbau des kontrollierten Feldexperiments
- Informationspapier Nr. 7: Methodische Erläuterung und Lesehilfe zu den fiskalischen Analysen im Rahmen des „Planspiel Flächenhandel“
- Informationspapier Nr. 8: Ergebnisse der kommunalen Fallstudien

Anhang VI: Laborexperiment (Anlagenband)

Das an der Universität Göttingen durchgeführte *Laborexperiment* als Teil des *Kontrollierten Feldexperiments* (Kapitel 7) untersuchte ein mögliches Flächenhandelssystem unter kontrollierten Laborbedingungen. Das *Laborexperiment* bestand aus fünf Einzelexperimenten, die zum Teil während der Projektlaufzeit des Modellversuchs in referierten Journals veröffentlicht wurden. Dieser Anhang dokumentiert die Veröffentlichungen zu den einzelnen Experimenten in ihren Workingpaper-Versionen.

- Workingpaper Nr. 1: Die Effizienz von Zuteilungsmechanismen bei Flächenzertifikaten zwischen Versteigerung und Grandfathering – experimentelle Evidenz
- Workingpaper Nr. 2: Experimental evidence on the resilience of a cap & trade system for land use in Germany
- Workingpaper Nr. 3: The political economy of certificates for land use in Germany – Experimental Evidence
- Workingpaper Nr. 4: Tradable development rights under uncertainty: an experimental approach
- Workingpaper Nr. 5: The role of communication on an experimental market for tradable development rights