

## **Merkblatt 4-2012**

### **Städtebauliche Kalkulation**

Eine Methode zur Ermittlung von Siedlungs-  
und Infrastrukturkosten

**Fachautoren:** Prof. Dr.-Ing. Theo Kötter  
Dr.-Ing. Benedikt Frielinghaus

**Beteiligte Gremien:** DVW Arbeitskreis AK5

**Beschlussfassung:** Beschlossen von DVW Arbeitskreis 5 am 22.03.2011  
Verabschiedet vom Präsidium des DVW am 22.03.2011

**Dokumentenstatus**  
**verabschiedet**

## 1. Zielsetzung

Neue Wohn- und Gewerbegebiete verursachen erhebliche fiskalische Folgewirkungen für die Städte und Gemeinden und ihre Bewohner. Nicht nur die erstmalige Aufschließung der Gebiete und Herstellung der erforderlichen städtebaulichen Infrastruktur sind zu finanzieren, sondern auch die dauerhafte Unterhaltung der Anlagen. Hinzu kommen Kostenremanenzeffekte bei sinkenden Bevölkerungszahlen und rückläufiger Siedlungsdichte. Diese und andere ökonomische Wirkungen müssen künftig bei allen flächenpolitischen Entscheidungen eine stärkere Beachtung finden als bisher, denn hinsichtlich der Kosten, Folgekosten und kommunalwirtschaftlichen Effekte von Siedlungs- und Infrastrukturentwicklungen besteht derzeit in den Städten und Gemeinden weder hinreichende Transparenz noch Kostenwahrheit.

Die Kostenproblematik bleibt auch in Zeiten des demographischen Wandels weiterhin äußerst relevant, denn immer noch dehnen sich die Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) in Deutschland aus, und zwar zwischen 2005-2008 um durchschnittlich 104 ha pro Tag. Etwa 60 % davon waren Wohnbauflächen. Während die SuV um 3,3 % (1.516 km<sup>2</sup>) zulegte, verringerte sich die städtebauliche Dichte der Siedlungsflächen von 2.000 E/km<sup>2</sup> im Jahr 1992 auf ca. 1.850 E/km<sup>2</sup> im Jahr 2008. 70 % der Flächeninanspruchnahme finden außerhalb der verdichteten Regionen statt und davon 70 % in Gemeinden ohne zenralörtliche Bedeutung<sup>1</sup>. Ein Umsteuern und ein effizienter und kostenbewusster Umgang mit der Ressource Fläche sind dringend geboten.

Die systematische Erfassung der wirtschaftlichen Effekte soll dazu beitragen, bei allen flächenrelevanten Planungsentscheidungen der Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung die ökonomischen kurz- und langfristigen Effekte stärker mit in Abwägungsentscheidungen einzubeziehen. Diese Verpflichtung ergibt sich bereits auch aus dem raumplanerischen Leitbild der nachhaltigen Entwicklung in Zeiten knapper Kassen.

Das Merkblatt stellt daher eine Methode für eine integrierte städtebauliche Kalkulation vor, mit der im Sinne einer dynamischen Investitionsrechnung die Kosten und Folgekosten sowohl der erstmaligen Bauflächenentwicklung als auch der Revitalisierung von Brachflächen bereits auf der Ebene der Flächennutzungsplanung systematisch erfasst und die ökonomischen Wirkungen für unterschiedliche Entwicklungsszenarien und Baulandstrategien ermittelt werden können. Mit der Kalkulationsmethode können beispielsweise städtebauliche Konzepte und deren Realisierung wirtschaftlich optimiert, die Rentabilität unterschiedlicher Wohnstandorte ermittelt sowie Prioritäten für deren Verwirklichung abgeleitet werden. Zudem lassen sich kommunalwirtschaftliche Folgen und ökonomische Risiken von Wohnbauflächenentwicklungen frühzeitig identifizieren.

Das vorliegende Merkblatt soll den Städten und Gemeinden ein Werkzeug zur rationalen und verlässlichen Steuerung der Wohnbaulandentwicklung an die Hand geben. Mit der Kalkulationsmethode lassen sich auch komplexe städtebauliche Planungs- und Abwägungsentscheidungen unterstützen und optimieren.

## 2. Problemstellung

Bei der Entwicklung von Bauland handelt es sich um einen komplexen Prozess mit vielfältigen ökonomischen Effekten. Gleichwohl fallen in der kommunalen Praxis oftmals die Entscheidungen zur Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung auf Grundlage unvollständiger Informationen über die Herstellungskosten und vor allem auch über die langfristigen Folgekosten der Infrastrukturen und die sonstigen kommunalwirtschaftlichen Effekte. Meistens besteht Unklarheit darüber, mit wel-

---

<sup>1</sup> Vgl. Bock, Hinzen, Libbe (Hrsg.)(2011), S.24 ff.

chen unmittelbaren und mittelbaren Kosten die Verwirklichung von Bauleitplänen verbunden ist, vor allem hinsichtlich der sozialen und technischen Infrastruktur, des Grunderwerbs und der Finanzierung. Es bedarf Klarheit darüber, mit welchen Kosten die Flächeninanspruchnahme tatsächlich verbunden ist, wie sich die Kostenstrukturen und Belastungen der Haushalte künftig angesichts des demographischen Wandels verändern und welche Steuerungsmöglichkeiten durch rationale Planungsentscheidungen und Gestaltung der Umsetzungsprozesse bestehen.

In der kommunalen Planungspraxis stellen sich nach der Bedarfsabschätzung, die zunächst grundsätzlich die Notwendigkeit weiterer Baulandausweisungen zu klären hat, für die Standortauswahl und Verwirklichung vor allem folgende Fragen: Mit welchen Kosten muss bei der Realisierung von Wohngebieten gerechnet werden? Von welchen Folgekosten ist bei der Entwicklung von Wohngebieten am Stadt- oder Ortsrand auszugehen? Welche Kostenvorteile bieten Wohnstandorte im Innenbereich gegenüber Standorten auf der grünen Wiese? Wie stellen sich verschiedene Standorte im wirtschaftlichen Vergleich dar?

Sinkende Einwohnerzahlen werden künftig die Kostenproblematik der Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung vielerorts weiter verschärfen. Angesichts des demographischen Wandels stehen besonders disperse Siedlungsstrukturen und ihre Infrastrukturen vor erheblichen Tragfähigkeits- und Anpassungsproblemen<sup>2</sup>. Dabei kann die Anpassung sozialer Infrastruktur an eine reduzierte Nachfrage zumindest in technischer Hinsicht wesentlich flexibler erfolgen als bei den Netzen der Ver- und Entsorgung<sup>3</sup>. Hier können erhebliche Remanenzeffekte auftreten, da wegen des hohen Fixkostenanteils von 70-80 % bei rückläufiger Nutzerzahl die Kosten pro Haushalt steigen.

Daher benötigen Planer und Entscheidungsträger in den Kommunen Werkzeuge, um die Anforderungen einer ökonomisch tragfähigen und effizienten Flächennutzung im Planungsprozess angemessen berücksichtigen zu können. Wesentliches Ziel der städtebaulichen Kalkulation ist daher die Schaffung von Kostentransparenz bereits bei der Flächennutzungsplanung durch die vollständige Erfassung der ökonomischen Eigenschaften und Effekte geplanter Wohnbauflächen, so dass wirtschaftlich nicht optimale oder nicht vertretbare Flächenentwicklungen frühzeitig identifiziert, modifiziert bzw. vermieden werden können. Da die Wohnbebauung mit ca. 60 % am Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland nach wie vor den größten Anteil hat und damit maßgeblich für die Freirauminanspruchnahme verantwortlich ist<sup>4</sup>, wird die Methode auf die besonderen Anforderungen von Standorten für den Wohnbau ausgerichtet.

### 3. Methodische Grundlagen und Aufbau des Kalkulationsansatzes

#### 3.1 Kosten- und Einnahmen bei der Siedlungsflächenentwicklung

Der Kalkulationsansatz erfasst systematisch alle für die Standortentscheidung relevanten, also standortspezifischen Kosten und Folgekosten sowie Einnahmen für die Entwicklung von Wohnbauland. Es werden daher lediglich solche Positionen erfasst, die für eine planerische Abwägung zwischen verschiedenen potentiellen Wohnbaustandorten bedeutsam sind und daher auf ihren unterschiedlichen Merkmalen und Eigenschaften beruhen.

Für die Entwicklungskosten haben sich vor allem die siedlungsstrukturelle Lage des Standortes, die geplante städtebauliche Dichte sowie die Beschaffenheit der Fläche (Altablagerungen, Lärmbelastung, Hangneigung, Boden- und Baugrundbeschaffenheit) als besonders relevant erwie-

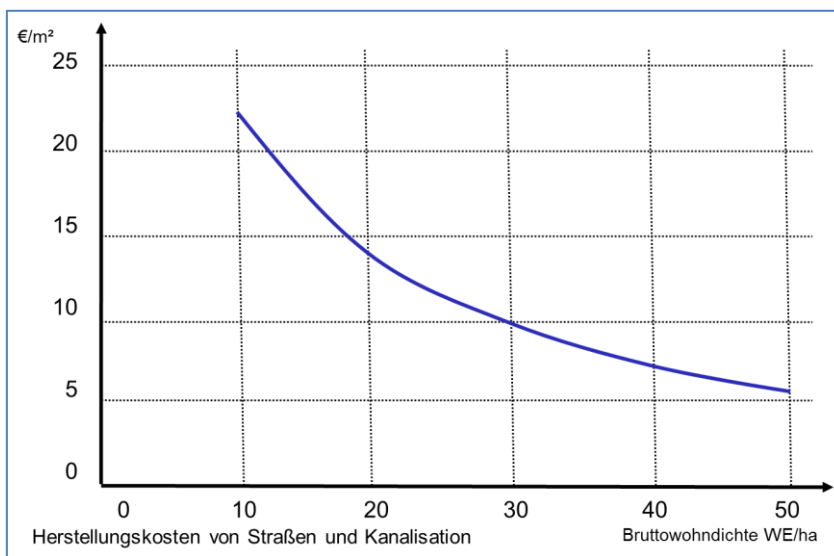
---

<sup>2</sup> Vgl. Koziol (2004), S. 69 ff.

<sup>3</sup> Vgl. Siedentop et al.(2006), S. 9

<sup>4</sup> Vgl. Statistischen Bundesamtes Deutschland ([www.destatis.de](http://www.destatis.de), Stand 17.03.2011)

sen<sup>5</sup>. Dabei sind die Zusammenhänge zwischen den Gebietsmerkmalen und den Kosten oftmals nicht linear, wie beispielsweise die Abhängigkeit der Höhe der Erschließungskosten von der städtebaulichen Dichte zeigt (vgl. Abbildung 1). Darüber hinaus sind die Parameter und folglich die gesamte Kostenstruktur in erheblichem Maße standortspezifisch. Siedlungsstrukturelle Standortentscheidungen in der Flächennutzungsplanung setzen daher auch eine ökonomische Standortbewertung voraus<sup>6</sup>. Nur dadurch kann die vorbereitende Bauleitplanung ihre Aufgabe als strategisch ausgerichtete Planung zur wirtschaftlichen Entwicklung von Siedlung und Infrastruktur überhaupt erfüllen.



**Abb. 1: Abhängigkeit der Erschließungskosten von der städtebaulichen Dichte** (Datengrundlage: eigene Auswertung von 52 Bebauungsplänen in Euskirchen)

Entwicklungskosten von Wohnbaugebieten sind durch regionale und lokale Standards erheblich geprägt. Allgemeine bundesweite Kennwerte sind für städtebauliche Kalkulationen daher nur begrenzt nutzbar, und für die ökonomische Standortbewertung müssen ortsspezifische Kostenstandards für die technische Infrastruktur (z.B. Straßen und Kanalisation) und die soziale Infrastruktur (z.B. Kindergärten und Grundschulen) ermittelt werden<sup>7</sup>. Für ein vollständiges Kostenmodell müssen sowohl die erstmalige Herstellung als auch die Unterhaltung der Anlagen berücksichtigt werden. Durch die Anwendung ortsspezifischer Kostenparameter anstatt allgemeiner bundesdurchschnittlicher Kennwerte lässt sich die Aussagefähigkeit der ermittelten Ergebnisse erheblich steigern. Solche Kostenkennwerte lassen sich durch eine Querschnittsanalyse realisierter Bebauungspläne in Abhängigkeit von der Bebauungsstruktur und der städtebaulichen Dichte (Anzahl der Wohneinheiten pro m<sup>2</sup> Bruttobauland) abzuleiten.

Darüber hinaus sind Kenngrößen für die Folgekosten (Betrieb und Unterhaltung) der Einrichtungen zu erheben. Als Datengrundlage können kommunale Bau-, Unterhaltungs- und Betriebsabrechnungen herangezogen und daraus die Kapital-, Betriebs- und Instandsetzungskosten, die sich als prozentuale Anteile an den Herstellungskosten angeben lassen, ermittelt werden. Diese

<sup>5</sup> Vgl. Gassner, Thünker (1992), S. 47 ff.

<sup>6</sup> Vgl. Ecoplan (2000), S. 14

<sup>7</sup> Vgl. z. B. Frielinghaus (2006), S. 51 ff.

sind für die Dauer von 15 Jahren, dem üblichen Planungshorizont des Flächennutzungsplans, unter Verwendung des Kommunalkreditzinssatzes zu kapitalisieren und auf den gewünschten Stichtag zu beziehen.

Externe Kosten wie z.B. Mobilitätskosten, Umweltfolgekosten oder Unfallkosten werden von den privaten Haushalten bzw. von der Allgemeinheit getragen und daher nicht bei der Kalkulation berücksichtigt, zumal diese nicht mit hinreichender Zuverlässigkeit standortspezifisch ermittelt werden können. Es kann indessen grundsätzlich angenommen werden, dass diese Effekte mit der Siedlungsstruktur und dem Verkehrsaufwand korrelieren; denn ganz offensichtlich beeinflussen sich der Ausbau der Infrastrukturnetze und die Siedlungsstrukturentwicklung gegenseitig<sup>8</sup>. Die disperse Siedlungsstruktur ist auch eine Folge des zunehmend verdichteten und leistungsfähigeren Straßennetzes und der steigenden Autoorientierung<sup>9</sup>.

Zur eindeutigen Zuordnung sind bei den sozialen Infrastruktureinrichtungen für die Kalkulation Einzugsbereiche zu berücksichtigen. Dafür werden die einschlägigen städtebaulichen Orientierungswerte zugrunde gelegt, wenngleich die tatsächliche Inanspruchnahme der Einrichtungen davon in der Praxis abweichen kann.

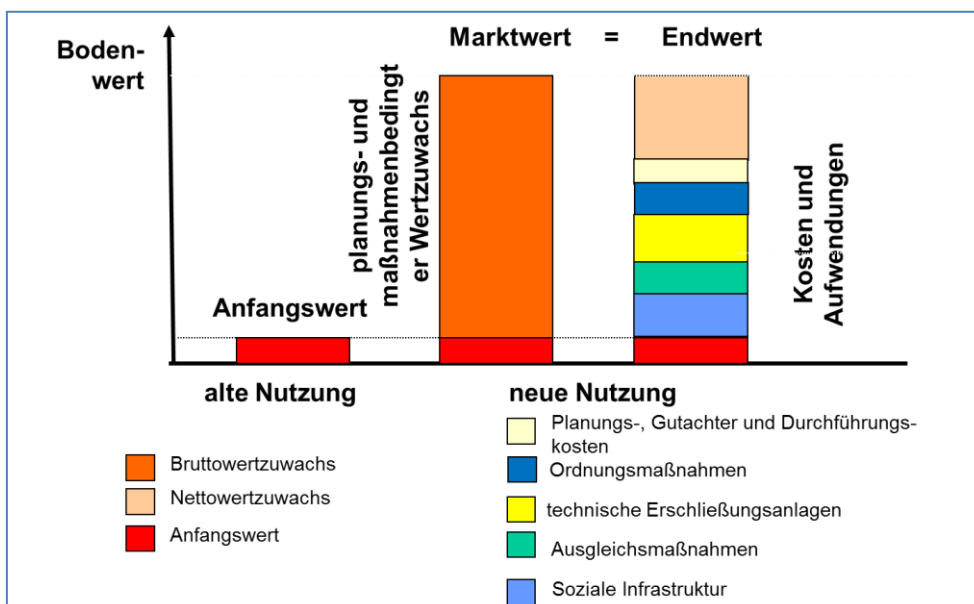


Abb. 2: Zusammenhang Bodenwert und Flächenentwicklungskosten

Der Aufwand für die technische und soziale Infrastruktur ist grundsätzlich standortspezifisch und daher von erheblicher Entscheidungsrelevanz. Die Auswahl der erfassten Infrastrukturanlagen und -einrichtungen erfolgt unabhängig von der Kostenträgerschaft, denn letztlich werden die Kosten von den Planungsbegünstigten über Beiträge oder vertragliche Kostenvereinbarungen zu tragen oder von der Gemeinde aus Steuermitteln zu finanzieren sein. Im Rahmen des Kalkulationsmodells werden ausgewählte technische Infrastrukturanlagen (Straßen und Kanalisation) und soziale Infrastruktureinrichtungen berücksichtigt, die grundsätzlich bis zum 10. Lebensjahr benö-

<sup>8</sup> Vgl. BBR (2007), S. 42 f.

<sup>9</sup> Vgl. Gutsche (2002), S. 70.

tigt werden (Kindergärten, Kindertagesstätten und Grundschulen). Weitere Einrichtungen wie weiterführende Schulen, Senioreneinrichtungen wie Alten- und Pflegeheime sind einzelnen Wohngebieten nur schwer zurechenbar und werden daher grundsätzlich aus allgemeinen Steuereinnahmen finanziert.

Die jeweiligen Kosten der Infrastrukturen umfassen sowohl die erstmaligen Herstellungskosten der Anlagen und Einrichtungen als auch deren über 15 Jahre kapitalisierten Unterhaltungskosten.

### 3.2 Bausteine des Kalkulationsmodells

Bei der städtebaulichen Kalkulation handelt es sich um eine Anwendung einer dynamischen Investitionsrechnung aus der Betriebswirtschaft. Dabei werden sowohl die Entwicklungs- und Herstellungskosten als auch die Folgekosten nach ihrer jeweiligen Fälligkeit zeitlich differenziert erfasst (Durchführungsdauer und Nutzungsdauer). Für die zeitliche Erfassung der Herstellungskosten und Einnahmen reicht eine nach Jahren differenzierte Zeit- und Maßnahmenplanung völlig aus. Für einen Vergleich müssen daher die jeweiligen Barwerte durch Diskontierung der Kosten und Einnahmen ermittelt werden, um Projekte mit unterschiedlichen Realisierungszeiträumen miteinander vergleichen und um die Auswirkungen zeitlicher Aspekte erfassen zu können.

Kostenposition	Maßnahmen
1. Vorbereitung und Durchführung	Städtebauliche Planung, Gutachten, Vermessung, Projektsteuerung
2. Grunderwerb	Flächenankauf: Bodenpreis, Nebenkosten, Entschädigungen
3. Ordnungsmaßnahmen	Freilegung, Altlasten, Altablagerungen, Deponierung, Neuordnung, Parzellierung
4. Erschließungsanlagen	Anlagen der äußeren und inneren Erschließung nach BauGB und KAG
5. Folgeeinrichtungen	städtebaulich erforderliche Gemeinbedarfseinrichtungen öffentlicher und privater Träger
6. Ausgleichsmaßnahmen	Kompensation für Eingriffe in Natur und Landschaft
7. Finanzierungskosten	Kreditkosten für Zwischenfinanzierung

**Tabelle 1: Kosten der Wohnbaulandentwicklung**

#### I. Ausgaben

##### (1) Vorbereitung und Durchführung

Die Kosten für die Vorbereitung und Durchführung umfassen vor allem die Planungsleistungen und die Projektsteuerung, aber auch Vermessungsarbeiten und die Erstellung von Gutachten. Für Vermessungsarbeiten, Gutachten und Planung werden die Kosten mit Hilfe der HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) kalkuliert. Sie sind abhängig von der Größe und dem Schwierigkeitsgrad der Planungsaufgabe, die sich aus den Standorteigenschaften des Baugebiets ergeben.

Die Kosten für die Projektsteuerung lassen sich demgegenüber nicht anhand bestehender Verordnungen kalkulieren, sondern sind von der jeweiligen Organisation des Bauträgers abhängig. Sie umfassen z.B. die Klärung der Aufgabenstellung, Koordinierung und Kontrolle der Projektbeteiligten. Zur Kalkulation wird ein pauschaler Anteil an den Entwicklungskosten (3%) angesetzt.

## (2) Grunderwerb

Die Kosten für den Grunderwerb korrelieren stark mit dem jeweils eingesetzten Baulandmodell<sup>10</sup>. Da in der Regel das für die Verwirklichung angewendete Baulandmodell zum Zeitpunkt der Flächennutzungsplanung meistens noch nicht bekannt ist, empfiehlt sich eine Kalkulation der Kosten in zwei Szenarien, um das mögliche Kostenspektrum und das Kostenrisiko für die Gemeinde zu erfassen:

- *Angebotsmodell mit Umlegung*

Dieses Modell führt aus Sicht der Kommune zu den vergleichsweise geringsten Kosten, da insbesondere kein flächendeckender Grunderwerb anfällt. Die Flächen für die technische und soziale Infrastruktur werden der Gemeinde unentgeltlich übertragen, lediglich Flächen für die naturschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen außerhalb des Plangebietes sind zu erwerben. Für die Kostenschätzung ist die Qualität der Flächen nach Lage, Nutzbarkeit und Beschaffenheit zu beurteilen, insbesondere nach dem Planungsstand und dem alten Zustand. Für künftige Ausgleichsflächen kann die Qualität Agrarland angenommen werden, wobei je nach Lage auf dem örtlichen Bodenmarkt z.B. der zwei- bis dreifache Wert von Agrarland anzusetzen ist.

- *Zwischenerwerbsmodell*

Das Modell geht von einem flächendeckenden Zwischenerwerb des gesamten Bruttobaulandes aus. Der Bodenwert ist nach der Qualität der Flächen nach Lage, Nutzbarkeit und Beschaffenheit zu bemessen, insbesondere nach dem Planungsstand und dem alten Zustand. Für erstmalig überplante neue Bauflächen kann die Qualität Bauerwartungsland angenommen werden. Die Nebenkosten für Notar, Vermessung, Grundbuch und Kataster können mit 5-7 % der Grunderwerbskosten mit hinreichender Genauigkeit erfasst werden.

## (3) Ordnungsmaßnahmen

Die Revitalisierung von Brachflächen oder anderen vorgenutzten Standorten erfordert oftmals umfangreiche Ordnungsmaßnahmen zur Herrichtung der Flächen. Dazu gehören die Freilegung der Flächen von baulichen Anlagen oder von Bewuchs sowie der Rückbau vorhandener Verkehrs-, Ver- und Entsorgungsanlagen. Hierfür können die einschlägigen Erfahrungswerte aus dem Stadtumbau angesetzt werden.

*Kosten für die Beseitigung von Altablagerungen:*

Ebenfalls bei vorgenutzten Standorten sind häufig auch Aufwendungen für Beseitigung bzw. Sanierung von Altablagerungen und Altlasten zu kalkulieren, die einer spezifischen Einzelfallschätzung mit konkreten Kostenansätzen bedürfen. Die Vielfalt der Belastungsarten sowie die Abhängigkeit der Sanierungsintensität von der Art der möglichen Nachnutzung erfordern eine standortspezifische Betrachtung.

---

<sup>10</sup> Vgl. Stelling (2005), S. 63 ff.

#### (4) Erschließungsanlagen

Die Herstellungskosten für die technische Infrastruktur sind durch ortsspezifische Ausbaustandards geprägt. Für die Kalkulation sollten daher aus realisierten Bebauungsgebieten in der jeweiligen Stadt typische Kostenkennwerte sowohl für die erstmalige Herstellung als auch für die anschließende Unterhaltung abgeleitet werden. Bei der technischen Infrastruktur werden die Kosten für die innere und äußere Erschließung aus Gründen der unterschiedlichen Systematik getrennt erfasst.

Die Kosten der inneren Erschließung werden wesentlich von der geplanten Bruttowohndichte (WE/ha) beeinflusst (vgl. Abb. 1). Diese ergibt sich aus den Gebäude- und Wohnformen, die auf Basis von Zielgruppen- und Wohnungsmarktanalysen von den Gemeinden festgelegt werden. Dazu sind die Flächenbedarfe für die Erschließung und die Wohnbebauung anhand der ortsspezifischen Kenndaten abzuschätzen und die Kosten zu ermitteln. Weitere kostenbeeinflussende Faktoren wie z.B. die Bodenart, Hangneigung werden mit Hilfe pauschaler Ansätze berücksichtigt.

Über die Herstellungs- und Folgekosten der äußeren Erschließung entscheiden die Lage im Siedlungsgefüge und die Kapazität des vorhandenen Ver- und Entsorgungssystems sowie des vorhandenen Straßennetzes. Der Ausbau- und Erweiterungsbedarf der Anlagen hängt vor allem von der Anzahl der zusätzlichen Wohneinheiten, den Haushaltsgrößen und –struktur und dem Motorisierungsgrad ab und ist daher stark projekt- und standortspezifisch geprägt. Es besteht einzelfallbezogener Entscheidungsbedarf hinsichtlich der Art (Straßen, Kanal, Brücken etc.), des Umfangs (z.B. Straßenbreite, Kanaldurchmesser) und der sonstigen Anforderungen der zusätzlichen Infrastruktur (z.B. Verkehrssicherheit). Insgesamt können die Kosten der äußeren Erschließung nicht modellhaft abgebildet und ermittelt werden, sondern bedürfen einer maßnahmenbezogenen Schätzung.

#### (5) Folgeeinrichtungen

Die Herstellung neuer oder die Erweiterung vorhandener Gemeinbedarfseinrichtungen, wie Kindergärten oder Grundschulen, muss dann bei der Kalkulation berücksichtigt werden, wenn diese Folge oder Voraussetzung für größere Wohngebiete ist, um den neuen Bedarf oder Nachfragespitzen zu decken. Angesichts des demographischen Wandels muss der Bedarf für neue soziale Infrastruktur sorgfältig geprüft und deren langfristige wirtschaftliche Tragfähigkeit bedacht werden<sup>11</sup>. Dies erfordert eine präzise Prognose der zukünftigen quantitativen und qualitativen Nachfrage anhand der Bevölkerungsentwicklung, Altersaufbau und Haushaltsstruktur. Zur Auslastung vorhandener Einrichtungen kann und zur Vermeidung temporärer Nachfragespitzen bietet sich die Realisierung großer Wohnbauflächen in mehreren Bauabschnitten an, um das Nachfrageniveau zu regulieren.

Der Bedarf sozialer Infrastruktur ist nicht ausschließlich von der Bevölkerungszahl und deren Struktur abhängig, sondern wird durch weitere Faktoren beeinflusst (Bevölkerungswanderungen innerhalb der Gemeinde, Nutzerverhalten, finanzielle Lage der Kommune, Image, Konfession etc.). Eine zuverlässige Prognose des Bedarfs gestaltet sich insofern komplex.

Die Kalkulation der Kosten für die soziale Infrastruktur basiert, wie die der technischen Infrastruktur, auf ortsspezifischen Kostenstandards und erfolgt in einem ersten Schritt auf gesamtstädtischer Ebene, während in einem zweiten Schritt die Gesamtkosten anteilig auf die Wohnbaulandpotentiale aufgeteilt werden. Die Verteilung ist notwendig, da eine eindeutige

<sup>11</sup> Vgl. BBR (2007), S. 78.



Zuordnung der Kosten zu einer einzelnen Wohnbaufläche nicht möglich ist. Aus diesem Grund werden die Kosten, basierend auf einer gesamtstädtischen Kapazitätsanalyse, auf die Wohnbauflächen aufgeteilt, die die Herstellung neuer Infrastruktureinrichtung erfordern.

#### **(6) Ausgleichsmaßnahmen**

Die Kosten für die naturschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen werden auf Grundlage des voraussichtlichen Flächenversiegelungsgrades und der Bruttowohndichte geschätzt. Die städtebauliche Dichte beeinflusst den Anteil der Erschließungsflächen und der bebaubaren Flächen (GRZ)<sup>12</sup>. Diese überschlägige Abschätzung kann darüber hinaus einen Hinweis auf die Umweltauswirkungen eines späteren Bebauungsplanes geben, wie sie nach § 13a Abs. 1 BauGB für einen Bebauungsplan der Innenentwicklung mit einer Größe zwischen 20.000 und 70.000 m<sup>2</sup> gefordert wird<sup>13</sup>.

Basierend auf einer Biotopwertbilanzierung erfolgt eine Abschätzung des erforderlichen ökologischen Ausgleichsbedarfs und der dafür erforderliche Fläche. So können Herstellungs-, Entwicklungs- und Unterhaltungskosten mittels ortsspezifischer Kostenkennwerte ermittelt werden.

#### **(7) Finanzierungskosten**

Die Finanzierungskosten hängen wesentlich vom gewählten Baulandmodell ab. Beim Zwischenerwerbsmodell entstehen regelmäßig erhebliche Vorfinanzierungskosten für alle vorgenannten Maßnahmen (1) bis (6), die oft den höchsten Anteil an den Gesamtkosten ausmachen und daher sehr sorgfältig zu ermitteln sind. Die Projektkosten, der Anteil der Fremdfinanzierung unter Abzug der Eigenmittel, der Fremdfinanzierungszinssatz sowie die Durchführungsdauer sind vor allem auch deswegen möglichst genau zu schätzen, weil Ungenauigkeiten sich wegen des nicht linearen Zusammenhangs mit zunehmender Durchführungsdauer überproportional auf das wirtschaftliche Ergebnis auswirken. Zu beachten ist, dass Kommunen oder treuhänderische Erschließungsträger günstige Kommunalkreditkonditionen in Anspruch nehmen können.

Beim Angebotsmodell ohne Umlegung fallen ggfs. Zwischenerwerbskosten für die öffentlichen Erschließungsflächen an, nicht jedoch für die Bauflächen, so dass sich die Vorfinanzierungskosten und damit auch das wirtschaftliche Risiko der Maßnahme erheblich verringern.

## **II. Einnahmen**

Analog zu den Kostenpositionen wird auch der Katalog der Einnahmen zusammengestellt und die Auswahl erfolgt ebenfalls anhand des Kriteriums der Entscheidungsrelevanz. Bei den Einnahmen sind die in Tabelle 2 aufgeführten Positionen und ihre jeweilige Rechtsgrundlage zu unterscheiden.

Art, Umfang und Risiken der Einnahmen zur Refinanzierung der Ausgaben hängen wiederum stark von dem verwendeten Baulandmodell ab. Beim Zwischenerwerbsmodell sind die Erlöse aus der Grundstücksvermarktung als einzige Einnahmeposition zu erwarten, deren Umfang allerdings mit Risiken behaftet ist und insbesondere von konjunkturellen Entwicklungen auf dem Grundstücksmarkt abhängt. Eine rentierliche Projektentwicklung verlangt eine vollständige Refinanzierung der Projektkosten. Deswegen besteht beim Zwischenerwerbsmodell eine zentrale Aufgabe

<sup>12</sup> Vgl. Singer (1995), S. 32

<sup>13</sup> Vgl. hierzu auch Söfker (2007), S. 49 f.

der Kalkulation darin, einen rentierlichen, also wirtschaftlich tragfähigen Anfangswert zu ermitteln, so dass letztlich die Vermarktungserlöse (Summe der Bodenwerte) die gesamten Entwicklungskosten des Baugebietes decken.

Einnahmepositionen	Rechtsgrundlagen
1. Grundstücksvermarktungserlöse	Kaufvertrag; BGB
2. Kostenübernahmeverträge	§ 11 III BauGB
3. Umlegungsvorteil	§ 57 und 58 I BauGB
4. Erschließungsbeiträge	§ 127 BauGB, KAG
5. Ablösebeträge	Vereinbarungen; BauGB
6. Kostenerstattungsbeiträge	§ 135 a BauGB
7. Ausgleichsbeträge	§ 169 BauGB
8. Fördermittel	Städtebauförderungsmittel; BauGB
9. sonstiges	z.B. Pacht, Miete; BGB

**Tabelle 2: Einnahmepositionen bei der Wohnbaulandentwicklung**

Beim Angebotsmodell mit Umlegung sind der Umlegungsvorteil, Erschließungsausbaubeiträge und Kostenerstattungen für naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen als wesentliche Einnahmen zu erwarten. Der Umlegungsvorteil wird wertorientiert ermittelt als Differenz von Zuteilungswert (Qualität baureifes Land, erschließungsflächenbeitragsfrei) und Einwurfswert (Qualität meistens Rohbauland) wobei regelmäßig die entstehenden Entwicklungskosten abgedeckt werden. Im Gegensatz zum Zwischenerwerbsmodell besteht hier kein Vermarktungsrisiko, so dass dieses Modell aus kommunaler Sicht weniger wirtschaftliche Unsicherheiten birgt. Allerdings können dabei auch nur ein Teil der insgesamt entstehenden Entwicklungskosten refinanziert werden<sup>14</sup>. Die Höhe der Nettobodenwertsteigerung als Differenz zwischen dem voraussichtlichen Endwert des Bodens und den Entwicklungskosten kann deshalb als wichtiger Indikator für die Rentierlichkeit des Modells betrachtet werden.

Bei der Revitalisierung von Brachflächen ist zu prüfen, ob Fördermittel z.B. für unrentierliche Ordnungsmaßnahmen als weitere Einnahmen zu berücksichtigen sind.

Darüber hinaus gehende kommunalwirtschaftliche Einnahmefekte der Baulandentwicklung werden nicht berücksichtigt. Dazu zählen verbrauchsunabhängige Einnahmen wie z.B. Einkommensteuer und Grundsteuer sowie Mittel aus dem kommunalen Finanzausgleich<sup>15</sup>. Die Höhe dieser Einnahmen ist weitgehend vom Standort unabhängig und lässt daher keinen entscheidungsrelevanten Informationszuwachs erwarten. Auch lässt sich der dafür zu erfassende Zusammenhang von Siedlungsstandort, Wohnformen, Anzahl zusätzlicher Haushalte, Haushaltseinkommen, Steueraufkommen auf der Ebene des Flächennutzungsplans nicht mit hinreichender Genauigkeit modellhaft abbilden. Des Weiteren wären dann auch auf der kommunalen Ausga-

<sup>14</sup> Vgl. Stelling (2005), S. 117

<sup>15</sup> Vgl. Dittrich-Wesbuer & Schulten (2006), S. 16 und Reidenbach et al. (2010), S. 140

benseite die möglicherweise zusätzlichen Pflichtaufgaben bei Überschreitung bestimmter Einwohnergrenzen zu berücksichtigen<sup>16</sup>.

### 3.4 Programmtechnische Realisierung und Datenbasis

Die Anwendung des Kalkulationsmodells erfordert eine breite Datengrundlage, die i.d.R. vorhanden und verfügbar ist. Dazu zählen die ALK, die Bodenkarte, das digitale Geländemodell, das Geräuschscreening NRW, die Biotoptypenkartierung und das Kataster der Verdachtsflächen für Altablagerungen sowie eine Vielzahl weiterer Informationen, wie z.B. dichteabhängige Kostenstandards oder mögliche Präferenzen zur Wahl der Baulandstrategien. Diese Daten bilden das methodische Gerüst der Kalkulation und lassen sich auch auf den Einzelfall und die jeweiligen Stadtgebiete anpassen.

Die Umsetzung des Kalkulationsmodells erfolgt in einer EXCEL-basierten Programmstruktur. Diese Vorgehensweise reduziert die Hemmnisse bei der Anwendung des Programms, da sie auf einer den meisten Anwendern bekannten Programmstruktur aufbaut und somit einen Beitrag zur Steigerung der Kommunizierbarkeit und Anwendbarkeit des Modells leistet.

Abb. 3: Eingabeoberfläche für Standorteigenschaften (Quelle: eigene Darstellung)

Das Kalkulationsmodell gliedert sich in die Bereiche der Kosten und Einnahmen, die in weitere Unterpunkte unterteilt werden. Für die Kostenkalkulation erfolgt zunächst die Übertragung der Standorteigenschaften in das Programm. In einem weiteren Schritt werden die Projektdaten (Vorbereitung und Durchführung, innere Erschließung, äußere Erschließung, soziale Infrastruktur und Ausgleichsmaßnahmen) mit Hilfe einer programmierten Oberfläche in das Kalkulationsmodell eingegeben.

<sup>16</sup> Vgl. Reidenbach et al. (2010) S. 144 f.

Die erforderlichen Daten aus der ALK, dem digitalen Geländemodell, der Bodenkarte etc. werden mit Hilfe eines Geoinformationssystems (ArcGIS) bereitgestellt. Die Standorteigenschaften sind manuell in das Programm zu übertragen (vgl. Abb. 3) und bilden die Grundlage für die Kalkulation der entscheidungsrelevanten Kosten. Die Kalkulationsergebnisse werden differenziert nach Kostenpositionen und -arten dargestellt (vgl. Abb. 4), und deren Zusammenschau schafft Transparenz hinsichtlich der jeweiligen Kostenstrukturen für alternative Standorte und ermöglicht es, mögliche Kostenrisiken zu identifizieren.

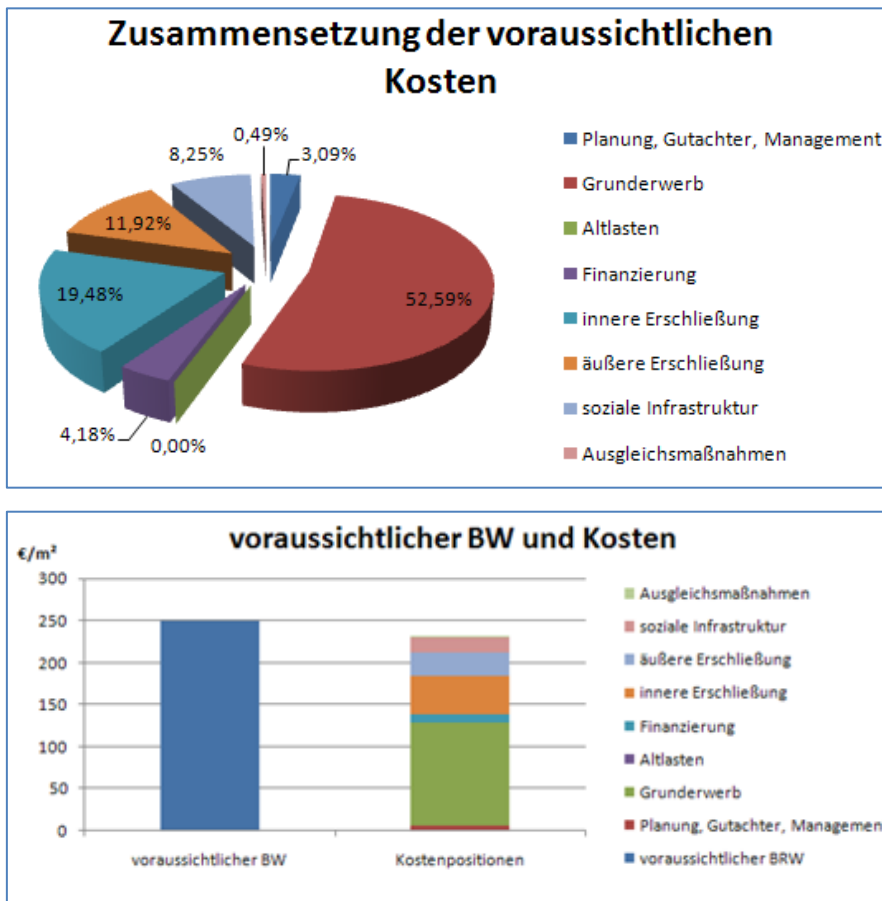


Abb. 4: Beispiel für eine Standortkalkulation mit Zwischenerwerb der Bauflächen (Quelle: eigene Berechnungen)

Die Kosten umfassen neben den Aufwendungen für die erstmalige Herstellung auch die der 15-jährigen Unterhaltung. Diese Folgekosten sind zeitabhängig, können aber durchschnittlich mit ca. 30% der Herstellungskosten angesetzt werden.

Aufgrund der starken Korrelation von Erschließungskosten pro Wohneinheit (€/WE) und städtebaulicher Dichte ist ein Vergleich unterschiedlicher Bebauungsstrukturen nicht aussagefähig. Eine standortbezogene Kalkulation liefert daher Informationen darüber, auf welchem Standort sich welche Bebauungsstrukturen wirtschaftlich entwickeln lassen.

Die ökonomischen Effekte der Baulandentwicklung auf einem Standort werden erst bei gemeinsamer Betrachtung von Kosten und Einnahmen sichtbar. Es ist daher zweckmäßig, mit Hilfe einer Kosten- und Einnahmensaldierung die standortbezogene Rentabilität  $R$  wie folgt zu ermitteln:

$$R_{ij} = E_{ij} - 1,1 \times (KH_{ij} + KF_{ij})$$

mit

$R_{ij}$ : Rentabilität der Fläche  $i$  zum Zeitpunkt  $j$

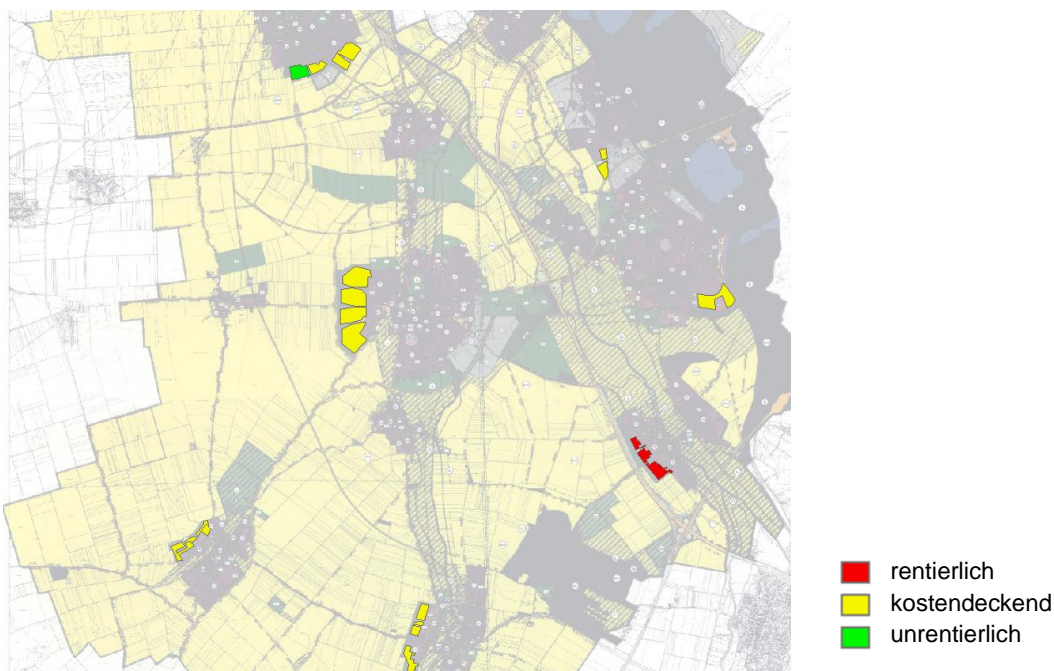
$E_{ij}$ : Barwert aller Einnahmen aus Grundstücksvermarktung etc.

$KH_{ij}$ : Barwert aller Herstellungskosten

$KF_{ij}$ : Barwert aller Folgekosten über einen Zeitraum von z.B. 15 Jahren

Mit dem Zuschlag von 10% können Unsicherheiten bei der Ermittlung der Kostenstandards und ggfs. durch Modellfehler hervorgerufene Kalkulationsunsicherheiten aufgefangen werden. Mit dem Indikator  $R$  können folgende Rentabilitätsklassen unterschieden werden:

1. rentierlich:  $R_i \geq 1,1$
2. kostendeckend:  $0,9 > R_i > 1,1$
3. unrentierlich:  $R_i \leq 0,9$



**Abb. 5: Beispiel für eine Standortbewertung mit Einteilung der potentiellen Wohnbauflächen in Rentabilitätsklassen; Stadt Erfstadt, Dichte 15 WE/ha (Quelle: eigene Darstellung)**

Die Zusammenschau der Ergebnisse sowie die Einteilung in Rentabilitätsklassen ermöglichen eine Priorisierung der Wohnbaulandentwicklung. In dem Beispiel weichen die standardisierten Kosten der einzelnen Standorte um mehr als 25% voneinander ab. Die Differenz resultiert vor allem aus der äußeren Erschließung, der Topografie, den Bodenarten (hinsichtlich Bau und Versickerungsmöglichkeit), dem Immissionsschutz sowie der erforderlichen sozialen Infrastruktur.

Altlastenverdachtsflächen bergen die größten Unsicherheiten bei der Projektkalkulation und erfordern zur Schätzung des Sanierungsaufwands umfangreiche kostenintensive Untersuchungen, die sich einer pauschalierten Erfassung weitgehend entziehen. Aus diesem Grund werden im Modell keine pauschalierten Ansätze für Sanierungs- und Aufbereitungsmaßnahmen von belasteten Standorten bereitgestellt. Vielmehr ist eine auf den jeweiligen Einzelfall abgestimmte und in Abhängigkeit vom Planungsfortschritt stufenweise Analyse und Schätzung der standortspezifischen Aufwendungen erforderlich.

#### **4. Fazit**

Das Kalkulationsmodell dient der Vorbereitung und Entscheidungsunterstützung zur Realisierung einer ökonomisch optimalen Siedlungsentwicklung und leistet einen Beitrag zur Kostentransparenz für Kommunen und andere Akteure der Siedlungsentwicklung. Die Anwendung des Modells auf der strategischen Planungsebene Flächennutzungsplan ermöglicht rationale Standortentscheidungen und eine in wirtschaftlicher Hinsicht optimierte Steuerung von Infrastruktur- und Siedlungsentwicklung. Ein Vergleich von Maßnahmen der Innen- und Außenentwicklung ist möglich. Der Kalkulationsansatz

- liefert eine systematische Darstellung aller entscheidungsrelevanten Kosten- und Einnahmen (Kostentransparenz),
- ermöglicht einen Vergleich alternativer Projekt- und Durchführungsvarianten in wirtschaftlicher Hinsicht,
- stellt strategische Entscheidungen der Siedlungsentwicklung auf eine rationale Grundlage,
- unterstützt die kommunalen Planungsprozesse durch die Verwendung vorhandener Daten und
- bietet eine anwenderfreundliche Programmstruktur.

Das vorgestellte Modell hat sich bereits vielfach in der Praxis der Bauleitplanung in den Kommunen zur Unterstützung flächenrelevanter Planungsentscheidungen bewährt.

#### **5. Literatur**

Bizer, K.; Cichorowski, G. (2007): Planspiele neue Instrumente: Operationalisierung der Instrumente im Arbeitsprogramm. In BBSR (Hrsg.) (2007): Flächenkreislaufwirtschaft Band 3, Neue Instrumente für neue Ziele, ExWoSt, Berlin.

Damm, H.–Th. (1997): Leitfaden zur Kostensenkung bei der Erschließung. Herausgegeben von der Rationalisierungs-Gemeinschaft in „Bauwesen“ in Rationalisierungs-Kuratorium der deutschen Wirtschaft, Eschborn.

- Dittrich-Wesbuer, A.; Schulten, M. L. (2006): Kosten der Siedlungsentwicklung. In PlanerIn Heft 3/2006.
- Dransfeld, E. (2003): Wirtschaftliche Baulandbereitstellung – Städtebauliche Kalkulation. Vhw-Schriftenreihe, Bonn.
- Ecoplan (2000): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturkosten. Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung der Schweiz (ARE), Bern, Schlussbericht.
- Frielinghaus (2006): Flächennutzungsplanung und kommunale Infrastruktur - eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung am Beispiel des Flächennutzungsplanes der Stadt Erfstadt. Diplomarbeit, Universität Bonn, unveröffentlicht.
- Gassner, E. (1966): Die städtebauliche Kalkulation und die Frage eines angemessenen Rohbauland-Bauland-Preisverhältnisses. In: StadtBauwelt Heft 11, S. 845-856.
- Gassner, E.; Thünker, H. (1992): Die technische Infrastruktur in der Bauleitplanung. Institut für Städtebau (Hrsg.), Berlin.
- Gutsche, J.-M. (2009): Siedeln kostet Geld. Kostenstrukturen und Rahmenbedingungen der Baulandentwicklung. In: T. Preuss; H. Floeting (Hrsg.), Folgekosten der Siedlungsentwicklung. Bewertungsansätze, Modelle und Werkzeuge der Kosten-Nutzen-Betrachtung. Beiträge aus der REFINA-Forschung, Reihe REFINA Band III, Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin 2009. S. 31-41.
- Hecker, L. (2003): Kalkulationsmodelle zur Einwurfsbewertung in der Umlegung. In: Flächenmanagement und Bodenordnung, Heft 4/2003, S. 164-177.
- Kötter, T. (2002): Städtebauliche Kalkulation als Aufgabe des projektorientierten Flächenmanagements. In: Flächenmanagement und Bodenordnung, Heft 4/2002, S. 143-152.
- Kötter, T. (2005): Städtebauliche Kalkulation – Voraussetzung für eine wirtschaftliche Baulandentwicklung. In: DVW Bayern (Hrsg.): Mitteilungen 1/2005, S. 31 – 44.
- Kötter, T. (2006): Kosten der Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung. Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung NRW (ILS) (Hrsg.): Stadt, Land, Brache: Wohnstandorte im Wettbewerb FORUM Baulandmanagement NRW, Dortmund.
- Kötter, T., B. Frielinghaus, D. Weigt & L. Risthaus (2009): Kostenminimierung in der Flächennutzungsplanung. Ein Kalkulationsmodell für die Bewertung potentieller Wohnbauflächen. In: T. Preuss; H. Floeting (Hrsg.), Folgekosten der Siedlungsentwicklung. Bewertungsansätze, Modelle und Werkzeuge der Kosten-Nutzen-Betrachtung. Beiträge aus der REFINA-Forschung, Reihe REFINA Band III, Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin 2009. S. 133-145.
- Koziol, M. (2004): Folgen des demographischen Wandels für die kommunale Infrastruktur. In: Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften, Heft 1/2004.
- Reidenbach, M. et al. (2010): Neue Baugebiete: Gewinn oder Verlust für die Gemeindekasse? Fiskalische Wirkungsanalyse von Wohn- und Gewerbegebieten. Edition Difu – Stadt – Forschung - Praxis. 2. Aufl. Berlin.
- Rütz, H. (2008): Zur Kostenanalyse der privaten Umlegung als Teil der konsensualen integrierten Baulandentwicklung. Förstner et al. (Hrsg.) Beiträge aus Geodäsie und Geoinformation, Heft 12, Bonn.
- Schierenbeck, H. 2000): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre 15. Auflage, München 2000.

- Schiller, G.; Siedentop, S. (2006): Infrastrukturfolgekosten der Siedlungsentwicklung unter Schrumpfungsbedingungen. In: DISP 160, S. 83-93.
- Seele, W. (1998): Bodenwertermittlung durch deduktiven Preisvergleich. In: VR, 60..Jg. Heft 8, S. 393 – 411.
- Siedentop, S. et al.(2006): Infrastrukturkostenrechnung in der Regionalplanung – Leitfaden zur Abschätzung der Folgekosten alternativer Bevölkerungs- und Siedlungsszenarien für soziale und technische Infrastruktur. BBR Heft 43, Werkstatt Praxis, Bonn.
- Söfker, W. (2007): Das Gesetz zur Erleichterung von Planungsvorhaben für die Innenentwicklung der Städte, in fub Heft 2/2007.
- Stelling, S. (2005): Wirtschaftlichkeit kommunaler Baulandstrategien. Städtebauliche Kalkulation kommunaler Infrastruktur im Prozess der Baulandbereitstellung. Kötter & Weiß (Hrsg.) Beiträge aus Städtebau und Bodenordnung, Heft 29, Bonn.

#### **Impressum**

Herausgeber

Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW) e.V.

- Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement

Geschäftsstelle

D-79235 Vogtsburg-Oberrotweil

Telefon: +49 7662/949287

Fax: +49 7662 / 949288

E-Mail: [christiane.sabach@dvw.de](mailto:christiane.sabach@dvw.de)