

Analyse von ökologischen Festsetzungen  
für neue Wohngebiete  
Potenzielle Auswirkungen auf Kosten und Nutzen  
der Bauwerke  
- Ökologische Festsetzungen und Kosten -  
Kurzbericht

Institut für Bauforschung e.V., Hannover

---

Analyse von ökologischen Festsetzungen  
für neue Wohngebiete  
Potenzielle Auswirkungen auf Kosten und Nutzen  
der Bauwerke

- Ökologische Festsetzungen und Kosten -

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln des Bundesamtes für  
Bauwesen und Raumordnung gefördert.  
Förderkennzeichen: II - 800100 - 3  
Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Institut für Bauforschung e.V.  
An der Markuskirche 1  
30163 Hannover  
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Joachim Arlt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Hans-Thomas Damm

### **Kurzbericht:**

### **Analyse von ökologischen Festsetzungen für neue Wohngebiete Potenzielle Auswirkungen auf Kosten und Nutzen der Bauwerke**

#### **- Ökologische Festsetzungen und Kosten –**

#### **Institut für Bauforschung e.V.**

Das Forschungsvorhaben sollte dazu beitragen, das Anforderungsniveau von ökologischen Festsetzungen und die dadurch entstandenen Kosten durch die ermittelten Erkenntnisse dämpfend zu beeinflussen. Auch die Rationalisierung des Bauvorganges wird verbessert, wenn durch die Recherchen eine praktikable, bauplanerisch und baukonstruktiv sinnvolle Umsetzung der Anforderungen möglich wird.

Die Forschungsrelevanz resultiert aus der Tatsache, dass die Festsetzung ökologischer Anforderungen in Bebauungsplänen bzw. generell im Städtebau seit einigen Jahren verstärkt vorgenommen und diskutiert wird. Grundsätzlich soll eine geordnete städtebauliche Entwicklung nach § 1 (5) Baugesetzbuch dazu beitragen, "eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln." Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind "die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung", zu berücksichtigen. Hinzu kommen "die Belange des Umweltschutzes, auch durch die Nutzung erneuerbarer Energien, des Naturschutzes und der Landschaftspflege, insbesondere des Naturhaushalts, des Wassers, der Luft und des Bodens einschließlich seiner Rohstoffvorkommen sowie das Klima."

Ökologische Festsetzungen in Bebauungsplänen sind daher in den letzten Jahren vermehrt festzustellen.

Die ökologischen Festsetzungen stehen auch im Spannungsfeld zum Leitziel der "kostengünstigen" Erstellung der Erschließungsanlagen nach § 123 (2) BauGB. Nach Battis, Krautzberger, Löhr (S. 1037) [3] kommt im Zusammenhang mit der Pflicht zum Ausgleich von Eingriffen in Natur und Landschaft diesem Leitziel zur "kostengünstigen" Erstellung besondere Bedeutung zu. Die Begründung zum Bau- und Raumordnungsgesetz (BauROG) weist darauf hin, dass die Wirtschaftlichkeit von Erschließungsmaßnahmen bereits frühzeitig bei der Planerstellung Berücksichtigung finden sollte (Bundestagsdrucksache 13/6392).

### **Durchführung**

Mit dem Forschungsvorhaben sollte bei ca. 20 ausgewählten Projekten zunächst festgestellt werden, welche ökologisch orientierten Festsetzungen getroffen wurden und mit welcher Häufigkeit sie auftreten. Auf der Grundlage dieser Bestandsanalyse sollte dann die Kostenwirksamkeit der verschiedenen Anforderungen ermittelt werden – sowohl hinsichtlich einzelner Bauteile wie auch bei den Kosten des Bauwerks und der Außenanlagen insgesamt. Daraus lässt sich dann ableiten, wo die kostensparenden und die kostensteigernden Potenziale der ökologischen Festsetzungen liegen, um sie bei künftigen Planungen gezielt und wirksam einsetzen zu können.

**Rechtsgrundlagen für ökologische Festsetzungen nach dem Baugesetzbuch**

Aus der Literatur wurde als Grundlage der weiteren Untersuchungen eine Liste möglicher Anforderungen in B-Plänen erarbeitet.

Die Durchsetzung der Anforderungen kann erfolgen durch:

- Festsetzungen in B-Plänen (im Zusammenhang mit Grünordnungsplänen)
- Festlegungen als vorliegende Regelungen in städtebaulichen Verträgen
- Festlegungen als vorliegende Regelungen in Grundstückskaufverträgen

Mit Hilfe der Liste der möglichen Festsetzungen werden die Beispiele eingeordnet und die Festsetzungen auf ihren Inhalt überprüft (s. Abb. 1).

Die Liste der möglichen Festsetzungen umfasst alle ökologischen Maßnahmen, die in den textlichen Festsetzungen vorkommen können. Eine rechtliche Begründbarkeit ist für jede einzelne Maßnahme gesondert zu prüfen.

Rechtlich umstritten sind die Punkte

- Festsetzungen zur Regenwassernutzung,
- Festsetzungen zum baulichen Wärmeschutz,
- Festsetzungen zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen – Anschlusszwang für Fernwärme,
- Festsetzungen zum Einsatz umweltverträglicher Baustoffe.

Abb.1: Rechtsgrundlagen für ökologische Festsetzungen nach dem Baugesetzbuch (Auszug)

Ökologische Maßnahme	Festsetzungen im Bebauungsplan	Gesetzliche Grundlagen
<b>Boden</b>		
Flächensparende Bauweise	Grundstücksgröße, Maß der baulichen Nutzung	§ 9 Abs. 1 Nr. 3 BauGB, § 5 (2) Nr. 1; § 9 (1) Nr. 1 BauGB, § 16 BauNVO
Begrenzung der Bodenversiegelung	Textliche Festsetzung: z.B. Versiegelungsmaterial	§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB örtliche Bauvorschrift
Erhalt/Schaffung von Grün- und Freianlagen	Pflanzgebote, Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft	§ 5 Abs. 2 Nr. 10 und Abs. 4 BauGB, § 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB
Berücksichtigung vorhandener Bodenbelastungen (Altlasten)	Kennzeichnung: Textliche Festsetzung (z.B. Anbauempfehlungen)	§ 9 Abs. 5 Nr. 3 BauGB und Planzeichen 15.12 PlanZVO 90, § 5 (3) BauGB
<b>Wasser/Abwasser</b>		
Verwendung durchlässiger Versiegelungsmaterialien	Textliche Festsetzung: z.B. Versiegelungsmaterial	§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB örtliche Bauvorschrift
Rückhaltung von Niederschlagsabflüssen mittels Dachbegrünung	Textliche Festsetzung: (Dachbegrünung), Pflanzgebote, Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft	§ 5 Abs. 2 Nr. 10 und Abs. 4 BauGB, § 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB

## Ökologische Festsetzungen und Kosten

---

Mehr als 50 Gemeinden wurden angeschrieben und um aktuelle Bebauungspläne mit ökologischen Festsetzungen gebeten. Von 29 Gemeinden gingen 45 Bebauungspläne ein:

<b>Beteiligte Gemeinden</b>		
<b>Neue Bundesländer</b>	<b>Alte Bundesländer</b>	
Dresden	Aachen	Königsberg, Bayern
Erfurt	Bad Neuenahr-Ahrweiler	Langenhagen
Greifswald	Bottrop	Lilienthal
Güstrow	Braunschweig	Lübeck
Halle (Saale)	Bremen	München
Hönow	Düsseldorf	Niederstein
Straussberg	Emmerthal	Seelze
Weimar	Flensburg	Viernheim
	Hameln	Wietzendorf
	Holzminden	Wuppertal
	Kassel	

Zur genaueren Analyse sind 23 Bebauungspläne nach folgenden Kriterien ausgewählt worden:

1. Berücksichtigung der neuen Bundesländer im angemessenen Verhältnis (Anteil ca. 1/3) zu den alten Bundesländern
2. Angemessene Berücksichtigung der regionalen Verteilung ("Nord-Süd-Gefälle")
3. Berücksichtigung unterschiedlicher Größenklassen von Gemeinden, (soweit möglich)
4. Datenverfügbarkeit zu den einzelnen B-Plänen

Die Analyse der ausgewählten B-Pläne zeigt, welche Festsetzungen vorgenommen wurden und wo die Schwerpunkte der Anforderungen und Maßnahmen zu finden sind.

Aus der Analyse der Festsetzungen der 23 ausgewählten Projekte wurde eine Liste mit relevanten Maßnahmen abgeleitet. Das stellt sicher, dass die Aussagen der Untersuchung im konkreten Einzelfall tatsächlich anwendbar sind.

Die ausgewählten Maßnahmen wurden in ihren Auswirkungen auf die Kosten je m<sup>2</sup> Wohnfläche eines Einfamilien- bzw. Mehrfamilienhauses untersucht, um Hinweise zur Kostenrelevanz der Einzelmaßnahmen geben zu können. Es werden die Durchschnittskosten nach den Werten des Statistischen Bundesamtes in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2000 angesetzt.

## Auswertung Ökologische Festsetzungen in B-Plänen

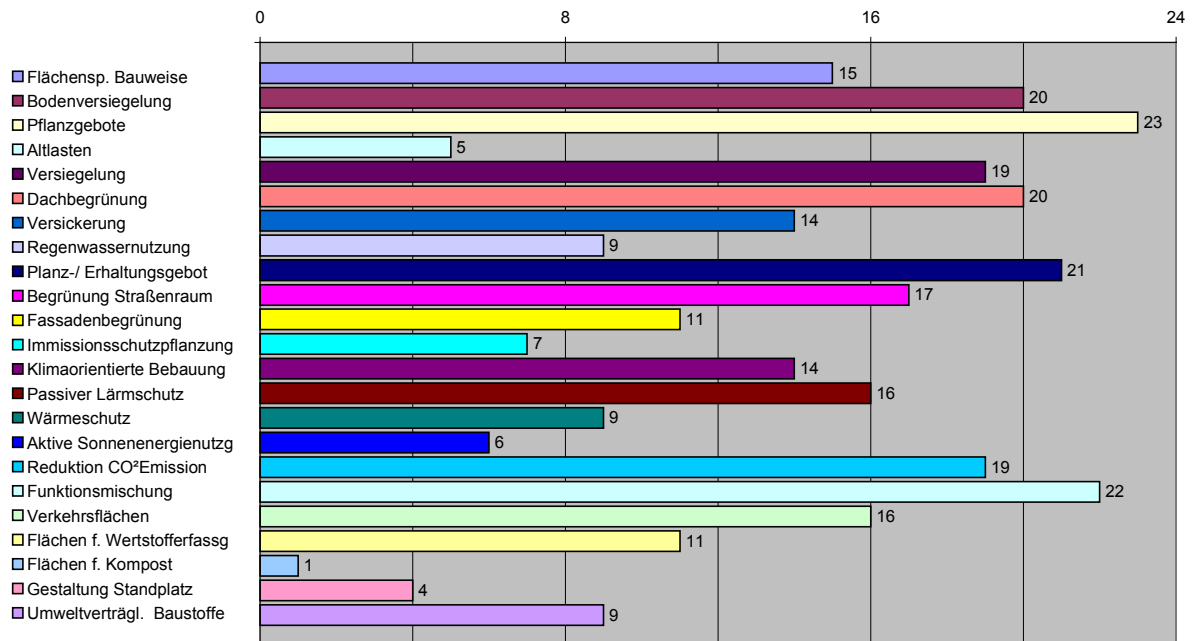


Abb.2: Verteilung der Nennungen ökologischer Maßnahmen in B-Plänen

### Mehrkosten durch ökologische Festsetzungen

Der Berechnung von Gebäude- und Bauteilkosten liegt die sogenannte "Analytische Methode" zugrunde, die das IFB in zahlreichen Untersuchungen angewandt hat. Ziel ist es, für typische Gebäude innerhalb eines Bebauungsplanes die konkreten Kostenauswirkungen zu bemessen. Als typische Bauwerke werden ein Einfamilienhaus und ein Mehrfamilienhaus gewählt, die zum standardisierten Vergleich herangezogen werden (s. Abb. 4).

Die Typen sind so gewählt, dass sie mit den Rahmenbedingungen der meisten B-Pläne kompatibel sind. Zum Vergleich wurden die Kosten des Bauwerks je m<sup>2</sup> Wohnfläche (nach II BV.) von 1.240 € für das Einfamilienhaus und 1.194 € für das Mehrfamilienhaus des Statistischen Bundesamtes Stand 2000 (bundesweiter Mittelpreis), zugrunde gelegt. Als Baulandpreis wurde der Mittelpreis in Deutschland von 89,00 € je m<sup>2</sup> erschlossenes Bauland (Stand 2000) angesetzt.

### Kostenauswirkungen des Nettobaulandanteils am Bruttobauland

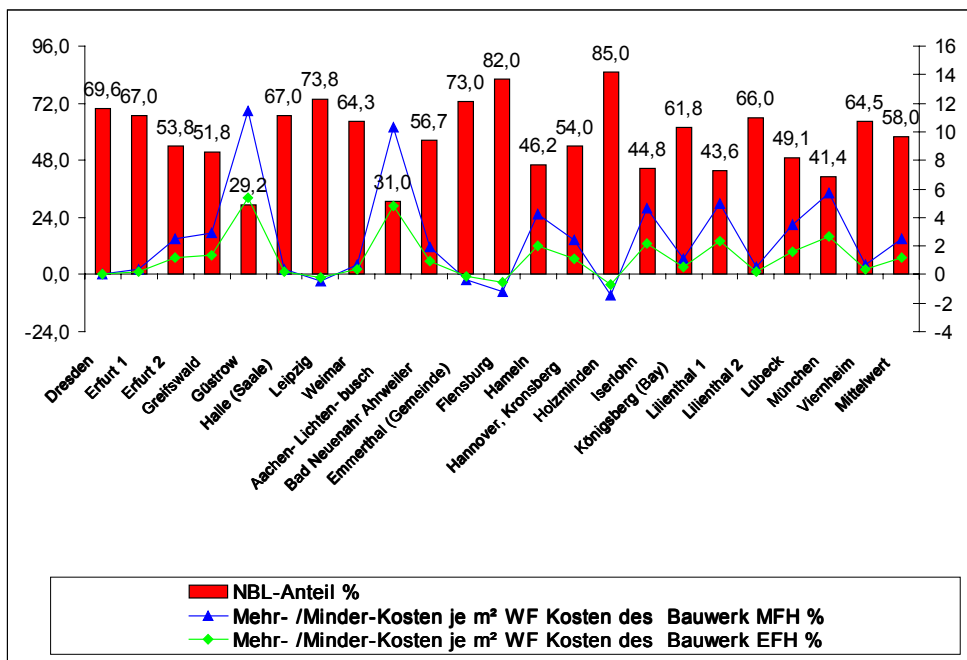
Um die Kostenauswirkungen unterschiedlicher Nettobaulandanteile am Bruttobauland auf die Kosten je m<sup>2</sup> Wohnfläche zu ermitteln, wurden als Grundlage der Typ Einfamilienhaus und Typ Mehrfamilienhaus aus Kapitel 4.2 zugrunde gelegt. Als Standard wurde ein Nettobaulandanteil von 70 % angesetzt und daraus der zugehörige Anteil der Verkehrsfläche und Grünfläche bezogen auf die Standardgrundstücksgröße ermittelt. Eine geringerer Nettobaulandanteil ergibt so einen höheren Anteil für Verkehrs- und

Grünflächen, der in die Kosten einget. Als Basis wurde der bundeseinheitliche Mittelpreis für erschlossenes Bauland mit 89,00 €/m<sup>2</sup> (Stand 2000) angesetzt.

Der Mittelwert der Nettobaulandanteile für die untersuchten B-Pläne beträgt 58 %. Daraus resultieren statistische Mehrkosten je m<sup>2</sup> Wohnfläche gegenüber einem möglichen Standard von 70 % Nettobaulandanteil beim Einfamilienhaus von 7 % und beim Mehrfamilienhaus von 2 %. Bei einem Mehrfamilienhaus können also höhere Baulandpreise besser kompensiert werden. Externe Ausgleichsflächen wurden nicht berücksichtigt. Als Extrem liegt der geringste Nettobaulandanteil bei 29 %. Die internen Ausgleichsflächen haben dort einen Anteil von 41,5 % und sind als extensives Grünland genutzt. Der nächst geringste Nettobaulandanteil beträgt 44 %. Dort beträgt der Anteil der internen Ausgleichsflächen 37 % (incl. 2 % Regenrückhaltung, aber ohne 5 % öffentliche Grünflächen).

Ausgleichsflächen tragen also wesentlich zu einem ungünstigen Nettobaulandanteil bei. Bei einem Ankauf zu Baulanderwartungspreisen führt dies zu erheblichen Kostensteigerungen je m<sup>2</sup> Wohnfläche. Eine Separierung der Ankaufsflächen in die eigentlichen Bebauungsplanflächen und externe Ausgleichsflächen könnte deutlich zur Kostentransparenz beitragen.

Abb.3: Statistische Kostenauswirkungen unterschiedlicher Nettobaulandanteile



### Nutzwertanalyse

Die Bewertung des Nutzens von ökologischen Festsetzungen/Maßnahmen erfolgt über ein Bewertungsraster, in dem die naturräumlichen Auswirkungen und die Unterhaltungskosten in einem Punktesystem erfasst werden (s.Abb.5). Die vergebenen Einzelpunkte werden entsprechend der Bedeutung der einzelnen Rubriken in der Matrix gewichtet. 100 Gewichtungspunkte werden vergeben, davon haben die Unterhaltungskosten den größten Anteil von 25 Punkten (%). Die Bewertung des naturräumlichen Nutzens umgewandelt in qualitative Einzelpunkte ((2) guter, (1) mittlerer, (0) kein Nutzwert) lehnt sich an das Bewertungsraster der Forschungsarbeit im Auftrag des BMBau der Gruppe Ökologie und Planung "Ökologische Planungskonzepte als Grundlage für die Bebauungsplanung nach dem Baugesetzbuch" an.

Abb.4: Kostenauswirkungen Festsetzung Emissionsvermeidung

Festsetzung:				Emissionsvermeidung			
<p>a) Im gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist die Verwendung von festen und flüssigen Brennstoffen zur Raumheizung und für Prozesswärme nur zulässig, wenn bei der Verbrennung keine stärkeren Luftverunreinigungen anhand folgender Schadstoffe: Schwefeldioxid, Stickoxyd, Staub, Kohlendioxid und Kohlenwasserstoffe als bei der Verbrennung von Erdgas "H" auftreten.</p> <p>b) Ausnahmsweise kann in Wohnungen die Verwendung fester Brennstoffe in offenen Kaminen und Kaminöfen, die die Raumheizung nicht generell ersetzen, zugelassen werden.</p>							
B-Plan 9.1 An der Neubauersiedlung, 1. Änderung, Leipzig							
Kosten EFH				Kosten MFH			
EP:	Standard	4.095,00	€	EP:	Standard	7.430,00	€
	Öko	4.995,00	€		Öko	16.345,00	€
Menge		1,00	Stck.	Menge		1,00	Stck.
GP	Standard	4.095,00	€	GP	Standard	7.430,00	€
	Öko	4.995,00	€		Öko	16.345,00	€
Anmerkungen/Ansatz:							
<p>Brennwertkessel für Ölheizung mit Schwefelabscheider statt Niedertemperaturkessel EFH 21 KW, MFH 200 KW.                  Quelle der Kosten (und Abbildung): Preisliste 2001 Fa. Buderus</p>							
Wohnfläche (WF) m <sup>2</sup>		125,00		Wohnfläche (WF) m <sup>2</sup>		949,77	
€/m <sup>2</sup> WF Standard		32,76		€/m <sup>2</sup> WF Standard		7,82	
€/m <sup>2</sup> WF Öko		39,96		€/m <sup>2</sup> WF Öko		17,21	
Mehrkosten							
€/m <sup>2</sup> WF		1247		€/m <sup>2</sup> WF		1204	
€/m <sup>2</sup> WF Durchschnitt		1240		€/m <sup>2</sup> WF Durchschnitt		1194	
% Mehrkosten		0,58		% Mehrkosten		0,78	
Die Mehrkosten €/m <sup>2</sup> WF resultieren aus der Differenz €/m <sup>2</sup> WF Öko minus €/m <sup>2</sup> Standard addiert auf die Durchschnittskosten €/m <sup>2</sup> WF (Stand 2000 Statistisches Bundesamt).							

Es werden die Teilbereiche des Naturhaushalts Boden, Wasser, Klima/Luft, Lärm, Flora/Fauna betrachtet. Untersucht werden die Wirkungen einer festgesetzten/geplanten Maßnahme, nicht jedoch die Auswahl der Kompensation eines geplanten Eingriffs in den Naturhaushalt.

Ähnliche Festsetzungen und Maßnahmen wurden in der Nutzbewertung zusammengefasst.

### Nutzen und Kosten von ökologischen Festsetzungen

Um Kosten und Nutzen gegenüberzustellen wurde ein Bewertungssystem entwickelt, das die wesentlichen Faktoren erfasst und flexibel für neue Maßnahmen anpassbar ist.


Die ermittelten Mehrkosten bezogen auf die Wohnfläche sowie die Ermittlung des Nutzwertes in bezogen auf die Teilbereiche des Naturhaushaltes werden in einer Tabelle (Abb. 6) zusammengefasst, um als Entscheidungsgrundlage für die Wertigkeit einer Maßnahme zu dienen.



## Ökologische Festsetzungen und Kosten

Bewertungsfaktor Kosten und Bewertungsfaktor Nutzen gehen zu annähernd gleichen Teilen in die Bewertung ein. Der Bewertungsfaktor Kosten ergibt sich aus den prozentualen Mehrkosten je m<sup>2</sup> Wohnfläche mit der Formel  $100 - (MK [\%] \times 10)$ .

Abb.:5 Nutzwertanalyse Entsiegelung

Festsetzung:		Entsiegelung						
§ 9: 1. Im Plangebiet sind die offenen Stellplätze und deren Zufahrten auf den Baugrundstücken wasserdurchlässig herzustellen und durch ein Baumraster zu gliedern. Für jeweils fünf Stellplätze ist mindestens ein standortgerechter, heimischer Laubbaum anzupflanzen und zu erhalten.								
B-Plan Nr. 1552, Stadtteile Bemerode und Wülferode, Hannover-Kronsberg								
<b>Nutzwertanalyse</b>								
Teilbereich	Kriterien				EinzelP	Mittel	Gew.P	Gesamt
Boden	Regelungsfunktion				2	2,00	15,00	30,00
	Lebensraumfunktion				2			
	Bodenerosion				2			
	Wasserdurchlässigkeit				2			
	Grundwasserneubildung				2			
Wirkungsebene je Ebene 0,5 P	Stadt	Block	Einzelfl.	Element	2			
	0,5	0,5	0,5	0,5				
Wasser	Lebensraumfunktion				1	1,75	20,00	35,00
	Grundwasserneubildung				2			
	Wasserrückhaltevermögen				2			
	Gewässergüte				2			
	Grundwassergüte				2			
Wirkungsebene je Ebene 0,5 P	Stadt	Block	Einzelfl.	Element	1,5			
		0,5	0,5	0,5				
Klima/Luft	CO <sub>2</sub> Minderung				0	0,93	20,00	18,57
	Belastungsintensität				0			
	Luftzirkulation				1			
	Luftfilterung				1			
	Luftanfeuchtung				1			
	Temperatursenkung				2			
Wirkungsebene je Ebene 0,5 P	Stadt	Block	Einzelfl.	Element	1,5			
	0			0,5				
Lärm	Verringerung Lärmpegel				0	0,00	10,00	0,00
	Ruhepausen zw. Schallereignissen				0			
	Schutz zonen hoher Lärmempfindl.				0			
Wirkungsebene je Ebene 0,5 P	Stadt	Block	Einzelfl.	Element	0			
Flora/Fauna	Erhaltung standorttypischer Arten				1	0,90	15,00	13,50
	Erhaltung Artengemeinschaften				1			
	Funktion Biotopverbundsystem				1			
	Schutz vor Störeinflüssen				0			
Wirkungsebene je Ebene 0,5 P	Stadt	Block	Einzelfl.	Element	1,5			
		0,5	0,5	0,5				
Unterhaltskosten	Betriebskosten				1	0,67	25,00	16,67
	Wartungskosten				1			
	Instandhaltungskosten				0			
<b>Ergebnis</b>							<b>114</b>	

Anm. (2) guter, (1) mittlerer, (0) kein Nutzwert  
 insgesamt 100 Gewichtungspunkte  
 200 Ergebnispunkte maximal möglich (Mittel EinzelP x Gew.P)

Je höher die Mehrkosten sind, umso geringer ist der Punkteanteil im Bewertungsfaktor Kosten.

Als max. prozentualer Wert für Mehrkosten wird ca. 10 % erwartet ( $100 - (10 [\%] \times 10) = 0$ ). Über 10 % Mehrkosten werden als kommunalpolitisch nicht mehr durchsetzbar betrachtet.

Die Maßnahmen für ökologische Baustoffe werden nicht in diesem System berücksichtigt, da hier eine gesonderte, differenzierte Betrachtung, bezogen auf die Anforderungen des einzelnen Bauwerkes, erfolgen sollte.

In den untersuchten 23 Bebauungsplänen wurden in über 2/3 der B-Pläne ökologische Maßnahmen im Bereich

- Bodenversiegelung,
  - Pflanzgebote,
  - Dachbegrünung,
  - Versickerung,
  - Begrünung im Straßenraum,
  - passiver Lärmschutz,
  - Reduktion CO<sub>2</sub>-Emission,
  - Minimierung der Verkehrsflächen,
  - Funktionsmischung der Verkehrsflächen
- genannt.

Abb.6: Gesamtübersicht Bewertungstabelle

Gesamtübersicht Bewertung Kosten und Nutzen ökologischer Festsetzungsbeispiele									
Teilbereich	Beispiele Textliche Festsetzungen ökologischer Maßnahmen	Mehrkosten bezogen auf die Wohnfläche in %		Bewertungs- faktor Kosten BZK = 100-(MK[%]x10)		Bewertungs- faktor Nutzen	Wertungszahl 100 Punkte sind wertneutral, über 100 Punkte überwiegt der Nutzwert		
		MK		BZK			BZN	BZK+BZN/2	
		EFH	MFH	EFH	MFH			EFH	MFH
Boden	Pflanzgebot 1 Baum je 80m <sup>2</sup> nicht überbaub. Grdstck. 1 Laubbaum	0,09	0,03	99,1	99,7	107	103,2	103,47	
	Pflanzgebot 2 Baum je 100 m <sup>2</sup> Grdstk. 1 Laubbaum	0,09	0,03	99,1	99,7	107	103,2	103,45	
	Pflanzgebot 3 Baum je 150 m <sup>2</sup> Grdstk. 1 Laubbaum	0,02	0,01	99,8	99,9	107	103,5	103,58	
	Pflanzgebot 4 Baum je 100m <sup>2</sup> überbauter Grdstck. 1 Laubbaum	0,09	0,03	99,1	99,7	107	103,2	103,45	
	Pflanzgebot 5 Baum je 400 m <sup>2</sup> Grdstk. 1 Laubbaum	0,02	0,01	99,8	99,9	107	103,5	103,57	
	Pflanzgebot 6 Straßenbaum je 30m Straße 1 Laubbaum	0,02	0,01	99,8	99,9	107	103,5	103,58	
	Pflanzgebot Stellplatz 1 je 5 Stellplätze 1 Laubbaum	0,15	0,25	98,5	97,5	107	102,84	102,3	
Wasser	Regenwasservers. 1 Muldenversickerung Niederschlagswasser	-1,16	-0,37	111,6	103,7	118	114,91	111,0	
	Regenwasservers. 2 Mulden-Rigolen-System	-0,16	0,09	101,6	99,1	118	109,92	108,7	
	Entsiegelung 1 Stellplätze und Zufahrten wasserdurchlässig	0,44	0,08	95,6	99,2	114	104,65	106,5	
	Zisterne 1 je 50 m <sup>2</sup> Dachfläche 1,5 m <sup>3</sup> Zisterne	1,92	0,73	80,8	92,7	95	87,813	93,8	
Klima/Luft	Gründach 1 - 3 Flachdach begrünen	0,30	0,24	97,0	97,6	118	107,45	107,7	
	Fassadenbegrünung 1 bei über 20 m <sup>2</sup> ge- schlossene Fassadenfläche	0,00	0,01	100,0	99,9	107	103,34	103,3	
	Fassadenbegrünung 2 Begrünung von 50% der Wände Nebengebäude	0,01	0,0029	99,9	100,0	107	103,27	103,3	
Lärm	Passiver Lärmschutz Schallschutzfenster Nordseite	0,02	0,13	99,8	98,7	79	89,206	88,7	
Energie	Emissionsvermeidung 1 nur Emissionen wie bei Erdgasheizung zulässig	0,58	0,78	94,2	92,2	117	105,5	104,5	
	Emissionsvermeidung 2 nur Erdgasheizung oder Nahwärmekonzept mit Wärmepumpe	6,19	1,33	38,1	86,7	117	77,4	101,7	
	Emissionsvermeidung 3 nur Fernwärmeanschluß oder Gas-Brennwert- heizung	0,64	0,18	93,6	98,2	117	105,2	107,5	

Die Mehrkosten für Einzelmaßnahmen bewegen sich hauptsächlich im Bereich bis zu max. 1 – 2 % je m<sup>2</sup> Wohnfläche (Ausnahme aufwändiges Nahwärmekonzept mit Wärmepumpen zur Emissionsvermeidung mit 6,19 %). Allerdings können sich die Maßnahmen addieren. Bis zu 6 gebäudebezogene Maßnahmen/Festsetzungen werden für 2/3 aller B-Pläne genannt. Deshalb kann anhand der absoluten Zahlen in €/m<sup>2</sup> WF in den Tabellen, bezogen auf ein typisches Einfamilienhaus oder Mehrfamilienhaus, abgeschätzt werden, welche finanzielle Belastung zumutbar ist. Bei günstigen Bodenverhältnissen können ökologische Maßnahmen, wie Regenwasserversickerung auch direkt kostensenkend wirken, wenn z.B. ein Kanalanschluss entfallen kann.

Die dargestellten Tabellen und Auswertungen sollen als Planungshilfe für die kosten- und nutzungsgerechte Auswahl ökologischer Festlegungen im Bebauungsplan dienen. Die Bewertung des ökologischen Nutzens wird qualitativ gewichtet und ist vor dem Hintergrund der

unterschiedlichen örtlichen Voraussetzungen variabel. Das System der Arbeitshilfe ist für den kommunalen Gebrauch einfach modifizierbar und erlaubt es, bereits in einem frühen Stadium Festlegungsvarianten gegeneinander abzuwägen.