

Inhaltsverzeichnis

1	Anlaß	15
2	Strukturmerkmale der Stadt Osnabrück	19
3	Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs	21
3.1	Innerer Wohnflächenbedarf	22
3.1.1	Wohnfläche pro Person	23
3.1.2	Abgänge und Umwidmungen	23
3.1.3	Vorausschätzung des zusätzlichen inneren Wohnflächenbedarfs	24
3.2	Äußerer Wohnflächenbedarf	25
3.2.1	Bevölkerungsentwicklung	25
3.2.2	Pendlerbeziehungen	28
3.2.3	Vorausschätzung des zusätzlichen äußeren Bedarfs	29
3.3	Zusammenfassende Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs	30
4	Innenentwicklung	33
4.1	Umnutzung von Brach- und Konversionsflächen	35
4.2	Umnutzung leerstehender oder mindergenutzter Gebäudeteile, insbesondere durch Dachausbau	37
4.3	Gebäudeerweiterung durch Anbauten vorne, hinten bzw. seitlich und insbesondere durch Aufstockung	38
4.3.1	Anbauten	39
4.3.2	Aufstockung	39
4.4	Baulücken und Arrondierungsflächen	40
4.5	Neubauten in „zweiter Reihe“	41

4.6	Wohnbauland im Flächennutzungsplan	42
4.7	Wohnflächen in Bebauungsplänen	44
4.8	Zusammenfassung des Innenentwicklungspotentials	44
5	Vorausschätzung des Wohnbaulandbedarfs	47
6	Nachhaltigkeit und Ausweisung von Wohnbauland in der Stadt Osnabrück	51
6.1	Zusammenfassung	58
7	Bewertungsmodell	61
8	Wohnsiedlungseignung	67
8.1	Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen	69
8.1.1	Eignung und Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs	73
8.1.2	Eignung und Erreichbarkeit der Kinderbetreuungsplätze	74
8.1.3	Eignung und Erreichbarkeit der Grundschule	76
8.1.4	Erreichbarkeit der weiterführenden Schulen	78
8.1.5	Eignung und Erreichbarkeit der Freizeit- und Erholungseinrichtungen	79
8.1.5.1	Erholungseinrichtungen	80
8.1.5.2	Freizeiteinrichtungen	82
8.1.6	Erreichbarkeit der Arbeitsplätze	83
8.2	Eignung und Erreichbarkeit der verkehrstechnischen Außerschließung	84
8.2.1	Eignung und Erreichbarkeit des öffentlichen Personen-Nahverkehrs	85
8.2.2	Eignung der Sammelstraße	87
8.3	Eignung der technischen Infrastruktur	88
8.4	Eignung der angrenzenden Nutzung	89
8.4.1	Lärmimmissionen	90
8.4.2	Luftgüte	92

8.4.3	Weitere Immissionen	93
8.5	Zusammenfassung der Wohnsiedlungseignung	94
9	Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung	95
9.1	Empfindlichkeit des Bodens gegenüber einer Wohnbebauung	98
9.1.1	Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft	100
9.1.2	Anthropogene Vorbelastung des Bodens	106
9.1.3	Seltenheit der Bodentypen	107
9.2	Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber einer Wohnbebauung	108
9.3	Empfindlichkeit der Flora und Fauna gegenüber einer Wohnbebauung	109
9.3.1	Empfindlichkeit der Flora gegenüber einer Wohnbebauung	112
9.3.1.1	Naturnähe der Biotoptypen	114
9.3.1.2	Überregionale Bedeutung der Flora	114
9.3.1.3	Wiederherstellbarkeit der Biotoptypen	116
9.3.2	Empfindlichkeit der Fauna gegenüber einer Wohnbebauung	117
9.4	Empfindlichkeit des Klimas gegenüber einer Wohnbebauung	118
9.5	Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung	122
9.5.1	Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber einer Wohnbebauung	123
9.5.1.1	Landschaftsästhetischer Wert	123
9.5.1.2	Visuelle Verletzbarkeit	125
9.5.2	Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung	127
9.5.2.1	Zugänglichkeit	128

9.5.2.2	Lärm- und Geruchsbelästigung	129
9.6	Zusammenfassung der Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung	130
10	Kalibrierung des Bewertungsmodells	133
10.1	Wohnbaulandeignung der potentiellen Baufläche in Pye	136
10.1.1	Wohnsiedlungseignung der potentiellen Baufläche in Pye	136
10.1.2	Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale der potentiellen Baufläche in Pye	138
10.2	Wohnbaulandeignung der potentiellen Baufläche in Schinkel-Ost	140
10.2.1	Wohnsiedlungseignung der potentiellen Baufläche in Schinkel Ost	140
10.2.2	Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale der potentiellen Baufläche in Schinkel-Ost	142
10.3	Diskussion der Ergebnisse der Kalibrierung	144
11	Anmerkungen zum Bewertungsmodell	147
12	Zusammenfassung	149
13	Quellen	153
Anhang		167

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Vorausschätzung des zusätzlichen inneren Bedarfs.....	24
Tab. 2:	Zusätzlicher äußerer Bedarf für die Annahme 2.....	30
Tab. 3:	Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs bis 2005	31
Tab. 4:	Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs bis 2025	31
Tab. 5:	Innenentwicklungspotential	45
Tab. 6:	Vorausschätzung des Nettowohnbaulandbedarfs bis 2005 und 2025	48
Tab. 7:	Vorausschätzung des Bruttowohnbaulandbedarfs	50
Tab. 8:	Wohnbaulandbedarf bei unterschiedlichen Grundflächenzahlen	53
Tab. 9:	Bewertungsstufen der Erreichbarkeit.....	72
Tab. 10:	Bewertungsstufen der Eignung des periodischen und aperiodischen Bedarfs.....	73
Tab. 11:	Bewertungsstufen der Eignung der Kinderbetreuungsplätze	75
Tab. 12:	Bewertungsstufen der Eignung des Weges zur Grundschule.....	77
Tab. 13:	Bewertungsstufen der Eignung der Erholungseinrichtungen.....	81
Tab. 14:	Bewertungsstufen der Eignung der Freizeiteinrichtungen	82
Tab. 15:	Bewertungsstufen der Taktfrequenz des ÖPNV	86
Tab. 16:	Bewertungsstufen der Eignung der Erreichbarkeit des ÖPNV	86
Tab. 17:	Bewertungsstufen der Straßenerschließung für den MIV	88
Tab. 18:	Bewertungsstufen der Eignung der technischen Infrastruktur	89
Tab. 19:	Bewertungsstufen der Eignung der angrenzenden Nutzungen.....	90
Tab. 20:	Lärmimmissionsrichtwerte nach DIN 18005	91

Tab. 21:	Immissionswerte	92
Tab. 22:	Bewertungsstufen der Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft.....	105
Tab. 23:	Bewertungsstufen der anthropogenen Vorbelastung.....	106
Tab. 24:	Gefährdungsstufen von Bodentypen.....	107
Tab. 25:	Bewertungsstufen der Empfindlichkeit des Grundwassers	109
Tab. 26:	Bewertungsstufen der Naturnähe	114
Tab. 27:	Bewertung der überregionalen Bedeutung der Biotoptypen und Flora.....	115
Tab. 28:	Bewertungsstufen der Wiederherstellbarkeit.....	116
Tab. 29:	Bewertungsstufen der Empfindlichkeit der Fauna	118
Tab. 30:	Mittlere Veränderung von Klimaparametern in Stadtgebieten gegenüber dem Umland.....	119
Tab. 31:	Bewertungsstufen der Empfindlichkeit des Klimas gegenüber einer Wohnbebauung	121
Tab. 32:	Bewertungsstufen des landschaftsästhetischen Wertes.....	125
Tab. 33:	Bewertungsstufen der visuellen Verletzbarkeit	126
Tab. 34:	Bewertungsstufen der Zugänglichkeit	129
Tab. 35:	Bewertungsstufen der Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung aufgrund der Lärm- und Geruchsbelästigung.....	130
Tab. 36:	Bewertung der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen in Pye	137
Tab. 37:	Bewertung der Wohnsiedlungseignung in Pye	138
Tab. 38:	Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung in Pye.....	139
Tab. 39:	Bewertungsstufen der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen in Schinkel-Ost.....	141

Tab. 40: Bewertungsstufen der Wohnsiedlungseignung in Schinkel-Ost.....	142
Tab. 41: Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung in Schinkel-Ost.....	143

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Osnabrück 1975-1996.....	26
Abb. 2:	Bevölkerungsveränderung in der Stadt Osnabrück.....	27
Abb. 3:	Skizze einer möglichen Bebauung in „zweiter Reihe“ mit neuer Erschließungsstraße b: mit Erschließung von vorne	43
Abb. 4:	Aggregation der Wohnbaulandeignung	64
Abb. 5:	Schema der Bewertung der Wohnsiedlungseignung.....	65
Abb. 6:	Schema der Bewertung der Empfindlichkeit der Natur und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung....	66
Abb. 7:	Aggregation der Wohnsiedlungseignung.....	68
Abb. 8:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen	71
Abb. 9:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs.....	74
Abb. 10:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Kinderbetreuungsplätze	76
Abb. 11:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Grundschule.....	78
Abb. 12:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Freizeit- und Erholungseinrichtungen	80
Abb. 13:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Erholungseinrichtungen	81
Abb. 14:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Freizeiteinrichtungen	83
Abb. 15:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der verkehrstechnischen Außerschließung.....	85
Abb. 16:	Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit des ÖPNV ..	87

Abb. 17: Aggregation der Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung.....	97
Abb. 18: Aggregation der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber einer Wohnbebauung	99
Abb. 19: Aggregation der Empfindlichkeit der Flora und Fauna gegenüber einer Wohnbebauung.....	111
Abb. 20: Aggregation der Empfindlichkeit der Flora gegenüber einer Wohnbebauung	113
Abb. 21: Aggregation der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung... ..	122
Abb. 22: Aggregation der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber einer Wohnbebauung.....	123
Abb. 23: Aggregation der Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung.....	128

Verzeichnis Anhang

Tabellenverzeichnis

Tab. I:	Anzahl der Geschosse und Dachausbauten bei den Mehrfamilienhäusern	167
Tab. II:	Flächen-Recycling seit 1978.....	168
Tab. III:	Merkmale der Luftgüte-Stufen	169
Tab. IV:	Empfindlichkeit des Bodens im Hinblick auf die Grundwasserreinhaltung, -neubildung und der biotischen Ertragskraft der auf den Beispielflächen in Pye und Schinkel-Ost vorherrschenden Bodentypen	170
Tab. V:	Empfindlichkeit der Biotoptypen gegenüber einer Wohnbauung auf den Beispielflächen in Pye und Schinkel-Ost	171

Kartenverzeichnis

Karte I:	Potentielle Bauflächen in der Stadt Osnabrück	172/173
Karte II:	Beispielflächen in Pye und Schinkel-Ost	174/175
Karte III:	Infrastruktureinrichtungen in Pye	176/177
Karte IVa:	Infrastruktureinrichtungen in Schinkel	178/179
Karte IVb:	Infrastruktureinrichtungen in Schinkel-Ost	180/181
Karte V:	Biotoptypen der Potentiellen Baufläche in Pye.....	182/183
Karte VI:	Biotoptypen der potentiellen Baufläche in Schinkel-Ost....	184/185
Karte VII:	„GRÜNE FINGER“ der Stadt Osnabrück.....	186/187

1 **Anlaß**

Mit der Unterzeichnung der Agenda 21, auf der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCED) im Juni 1992, haben sich Vertreterinnen und Vertreter von 179 Staaten dem Leitbild einer „nachhaltigen Entwicklung“¹ (Sustainable Development) verpflichtet (Niedersächsisches Umweltministerium 1997). Dieses bedeutet den derzeitigen Lebensbedürfnissen Rechnung zu tragen und die natürlichen Lebensgrundlagen für zukünftige Generationen zu erhalten. Der Stadtentwicklung kommt dabei eine zentrale Bedeutung zu, da sich in den Städten „die Güterproduktion, die Energie- und Stoffumsätze, die intensive Nutzung von Fläche sowie die Verkehrsleistung“ konzentriert (Bergmann et al. 1996, S. 71). Bezüglich einer „nachhaltigen Stadtentwicklung“ kommt neben den Nationen und Ländern den Kommunen eine bedeutende Rolle bei der Umsetzung zu, wie dies auch in Kapitel 28 der Agenda ausdrücklich hervorgehoben wird (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1992).

Eine Lokale Agenda 21 ist sowohl durch ihre Ziele als auch durch den Weg definiert. Neben der Aufstellung eines langfristigen Handlungsprogrammes ist die Konsensfindung zwischen allen gesellschaftlichen Gruppen notwendig, damit die Lokale Agenda Durchschlagskraft erhält. Dies auch, weil aufgrund der Komplexität einer „nachhaltigen Stadtentwicklung“ Maßnahmen von der Europäischen Union, dem Bund, den Ländern und Gemeinden erforderlich sind, aber auch Verbände, Bürgergruppen und einzelne Stadtbewohner ihren Beitrag leisten müssen (Fürst 1995, Kuhn et al. 1996, Gatzweiler 1996 u.a.). Vor diesem Hintergrund ist die vorliegende Arbeit als Diskussionsbeitrag zu verstehen.

Im Hinblick auf eine „nachhaltige Stadtentwicklung“ sind die, bereits seit den 80er Jahren diskutierten, räumlichen Ordnungsprinzipien Dichte, Nutzungsmischung und Polyzentralität grundlegende Leitforderungen. Durch

1 Der Begriff „Sustainable Development“ wird unterschiedlich übersetzt, z.B. vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (1995) mit „dauerhaft umweltgerechte Entwicklung“, von Heinze et al. (1996) mit „zukunftsfähige Entwicklung“, von Bunzel (1997) mit „dauerhafte“ oder von den Mitarbeitern der Evangelischen Akademie Loccum (1995) und Bergmann et al. 1996 mit „nachhaltige Entwicklung“. In dieser Arbeit wird „nachhaltige Entwicklung“ gewählt.

Dichte wird der sparsame Umgang mit der endlichen und knappen Ressource Grund und Boden² und anderen Ressourcen gefördert. Darüber hinaus ist Dichte eine Voraussetzung zur Erreichung von Nutzungsmischung. Mit diesem Prinzip ist eine Vielzahl von Optionen verbunden, wie:

- flächen- und energiesparende Strukturen,
- Verkehrsminimierung, vor allem des motorisierten Individualverkehrs,
- Verbesserung der Lebenssituation benachteiligter Gruppen,
- Belebung der Stadtquartiere
- und vielfältiges urbanes Leben.

Polyzentralität bezieht sich auf das Umland von Städten, wo durch dezentrale Konzentration die Siedlungsentwicklung in Richtung Nachhaltigkeit gelenkt werden soll. Die Trends zur Siedlungsdispersion, funktionaler Entmischung und Zunahme des Verkehrsaufkommens sind jedoch weiterhin ungebrochen. Die Ursachen hierfür sind sehr vielschichtig und maßgeblich von politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig (Bergmann et al. 1996, Beckmann 1996, Gatzweiler 1996, Hatzfeld 1995, Hesse 1996, Loske 1996, Aring et al. 1995, Zwischenbericht der Enquete-Kommission 1997).

Zentrale städtebauliche Aufgabe im Sinne einer „nachhaltigen Stadtentwicklung“ ist die Innenentwicklung, durch Stadtumbau und Stadterneuerung sowie Vitalisierung des Stadtrandes. Dadurch soll eine Außenentwicklung soweit wie möglich vermieden werden. Dennoch notwendige Stadterweiterungen sollten dort vorgenommen werden, wo kompakte Strukturen zu einer „Stadt der kurzen Wege“ führen und die Erweiterung ökologisch vertretbar und umweltverträglich erscheint (Bergmann et al. 1996, Beckmann 1996, Finke 1996).

Eine ganze Reihe von Städten, darunter auch die Stadt Osnabrück, beschlossen die Entwicklung und Umsetzung einer Lokalen Agenda 21 (Evangelische Akademie Loccum 1995, Sibus 1996). Damit ist auch die derzeitige Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes an dem Leitbild der „nachhaltigen Entwicklung“ zu orientieren. Diesem Grundsatz wurde bereits mit der

2 Die Wichtigkeit dieser Ressource wird auch im BauGB im § 1a Abs. 1 (BauGB vom 1.1.98) betont. Darin heißt es: „Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden“.

Novellierung des BauGB im § 1 Abs. 5³ Nachdruck verliehen. Bereits 1993 stellte die Stadt ein „Bauflächen-Konzept“ vor, in dem unter Berücksichtigung der Ziele und Aufgaben der Landesplanung und Raumordnung ca. 1.000 ha potentielle Bauflächen vorausgewählt wurden (s. Karte I, Anhang). Dieser Vorauswahl liegt eine Wohnbauflächenprognose von 1992 zugrunde, wonach bis zum Jahre 2010 ein Nettowohnbauflächenbedarf von 300-400 ha⁴ erwartet wird (Bauflächen-Konzept der Stadt Osnabrück 1993). Bei einer entsprechenden Berücksichtigung der Innenentwicklung ist anzunehmen, daß der Nettowohnbaulandbedarf deutlich unter dem von der Stadt prognostizierten Wert liegt.

Zunächst stellt sich die Frage: Mit welchem Nettowohnbaulandbedarf ist bei entsprechender Berücksichtigung der Innenentwicklung zu rechnen?

In der vorliegenden Arbeit wird der mittel- bis langfristige Wohnflächenbedarf vorausgeschätzt, von dem das geschätzte Innenentwicklungspotential abgezogen wird. Daraus resultiert ein zusätzlicher Nettowohnflächenbedarf, der deutlich unter dem von der Stadt 1993 prognostizierten Wert liegen dürfte. Aus diesem Nettowohnbaulandbedarf ergibt sich der Bruttowohnbaulandbedarf.

Zur Vermeidung unnötiger Flächeninanspruchnahme sollte die Entwicklung auf die geeignetsten Flächen konzentriert⁵ werden (Bunzel 1997), außerdem bei einem entsprechenden Bedarf die Verfügbarkeit des geeignetsten Wohnbaulandes frühzeitig vorbereitet werden. Um dies zu ermöglichen, sollten die 1.000 ha potentielle Wohnbaufläche entsprechend ihrer Eignung als Wohnbauland hierarchisch geordnet werden. In der vorliegenden Arbeit soll ein Bewertungsmodell zur Alternativbewertung von Flächen für die Wohnbaulandausweisung in Großstädten entwickelt werden. Dieses wird auf der Grundlage des oben genannten Leitbildes erarbeitet. Folglich sind die räum-

3 Im novellierten BauGB, das seit dem 1.1.98 in Kraft ist, sollen die Bauleitpläne *„eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung und eine dem Wohl der Allgemeinheit entsprechende sozialgerechte Bodenutzung gewährleisten und dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln.“*

4 Diese Prognose wurde 1992 erstellt, und auch die Stadt Osnabrück erarbeitet derzeit eine aktuellere Prognose. Detaillierte Berechnungen, die die Stadt Osnabrück zugrunde gelegt hat, liegen nicht vor.

5 *„Dies hat auch stadtwirtschaftliche Vorteile, da die notwendigen Erschließungsmaßnahmen zunächst auf die Bauflächen der ersten Entwicklungsstufe beschränkt werden können“* (Bunzel 1997, S. 585)

lichen Ordnungsprinzipien Dichte und Nutzungsmischung sowie die ökologische Verträglichkeit von zentraler Bedeutung.

Die Berücksichtigung aller notwendigen Maßnahmen und die Diskussion der Rahmenbedingungen würde den Rahmen dieser Arbeit bei weitem überschreiten. In der vorliegenden Arbeit werden die planungsrelevanten Aspekte der Ausweisung von Wohnbauland auf Ebene des Flächennutzungsplanes betrachtet, d.h. auch, daß die administrative Grenze „Stadt“ als räumliche Begrenzung akzeptiert wird, auch wenn eine interkommunale Zusammenarbeit dringend geboten ist (Bergmann et al. 1996, Beckmann 1996, Lühr 1996 u.a.). Darüber hinaus wird in der vorliegenden Arbeit vorausgesetzt, daß auf den von der Stadt benannten potentiellen Flächen Eigentümerinteressen dem nicht entgegenstehen.

Eine Hierarchisierung der potentiellen Bauflächen in der Stadt Osnabrück wird in dieser Arbeit nicht vorgenommen. Beispielhaft wird das entwickelte Bewertungsmodell an zwei der potentiellen Bauflächen kalibriert.

2 Strukturmerkmale der Stadt Osnabrück

Die Stadt Osnabrück ist ein Oberzentrum mit einem ländlich geprägten Umland im Südwesten Niedersachsens, an der Grenze zu Nordrhein-Westfalen. In der näheren Umgebung befinden sich die Oberzentren Bielefeld (53 km südöstlich), Münster (57 km südwestlich) und Oldenburg (114 km nördlich). Siedlungsstrukturell handelt es sich bei Osnabrück um eine Region mit Verdichtungsansätzen (BFLR 1996, S. 65).

Derzeit leben 171.028 Personen¹ (Jahreszahlen Stadt Osnabrück 1995, S. 65) in der Stadt auf einer Gesamtfläche von 11.979 ha. Die Stadt gliedert sich in 23 Stadtteile (s. Karte I, Anhang), die sehr unterschiedliche Bevölkerungsdichten aufweisen. Der zusammenhängende Siedlungsbereich liegt bei ca. 42% der gesamten Stadtfläche. Davon sind 35,8% Baufläche, 5,7% Verkehrsfläche und 0,9% Flächen für die Ver- und Entsorgung (Jahreszahlen Stadt Osnabrück 1995, S. 5).

In der Stadt existieren insgesamt 79.654 Wohnungen, verteilt auf 27.093 Gebäude. Davon sind 11.627 Wohngebäude mit nur einer Wohnung, 6.420 Gebäude mit zwei Wohnungen. Die relativ hohe Anzahl an Ein- und Zweifamilienhäusern (67%) prägt das Bild des Stadtrandes. Dementsprechend niedrig ist der Anteil der Gebäude mit drei und mehr Wohnungen, die vor allem in den Stadtteilen Hellern, Atter und Pye (unter 10%) vorkommen. Aber auch relativ zentral gelegene Stadtteile, wie z.B. der Westerberg, zeichnen sich durch einen hohen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern aus. Einen Mehrfamilienhausanteil von über 60% ist in den Stadtteilen Gartlage, Wüste und in der Innenstadt zu finden. Im gesamten Stadtgebiet sind 8.858 Gebäude mit 3 und mehr Wohnungen vorhanden (Jahreszahlen Stadt Osnabrück 1995, S. 117).

Hinsichtlich des Europäischen Binnenmarktes liegt die Stadt zwar außerhalb der westeuropäischen Verdichtungsräume, zu denen nach Brunet (1989) und der Kommission der Europäischen Gemeinschaft (1991) London, Ranstad

¹ Diese Anzahl entspricht den deutschen und ausländischen Personen in Haushalten. Da in dieser Zahl auch ca. 1.300 Personen die in Heimen leben berücksichtigt werden, differiert die Bevölkerung in privaten Haushalten um 1.300 Personen von der genannten Personenzahl (Jahreszahlen Stadt Osnabrück 1995).

Holland, Rhein-Ruhr, Rhein-Main-Neckar und Mailand-Lombardei gehören, ist aber verkehrstechnisch gut angeschlossen. Sowohl für die Nord-Süd-Richtung wie auch für die Ost-West-Verbindung stehen Schiene und Straße zur Verfügung. Über einen Stichkanal ist die Stadt an den Mittellandkanal angebunden, und der Internationale Verkehrsflughafen Münster/Osnabrück rundet die überregionale Anbindung der Stadt ab.

Naturräumlich wird Osnabrück der Region „Osnabrücker Hügelland“ zugeordnet. Die Stadt liegt in der Talniederung der Hase und wird von den Schichtkämmen des Wiehengebirges im Norden und des Teutoburger Waldes im Südwesten eingerahmt. Die Reliefierung des Osnabrücker Hügellandes ist gekennzeichnet durch den Wechsel zwischen ca. 55 und 170 m Höhe ü.NN. So liegt etwa der Piesberg auf 161 m ü.NN und die Haseniederung auf 55 m ü.NN. Großklimatisch ist ein stark maritim beeinflusstes Übergangsklima vorherrschend, für das kühle und niederschlagsreiche Sommer und milde Winter charakteristisch sind (Landschafts-Rahmenplan Stadt Osnabrück 1992).

3 **Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs**

In diesem Kapitel wird der mittel- und langfristige Wohnflächenbedarf der Stadt Osnabrück vorausgeschätzt, wobei darauf hinzuweisen ist, daß Vorausschätzungen zukünftiger Entwicklungen immer mit einem hohen Maß an Unsicherheiten behaftet sind.

Unter Wohnflächenbedarf ist in dieser Arbeit die Fläche zu verstehen, die in der Stadt Osnabrück zum Wohnen genutzt wird bzw. zukünftig genutzt werden wird. Wobei die Angaben zur Wohnfläche als Nettowohnfläche¹ zu verstehen sind, wenn dies nicht ausdrücklich anders definiert wird. Der zusätzliche Wohnflächenbedarf ist die Differenz zwischen der derzeit in der Stadt vorhandenen Wohnfläche und dem vorausgeschätzten Wohnflächenbedarf. Unterschieden wird nach zusätzlichem mittel- und langfristigem Bedarf. Im ersteren Fall wird der zusätzliche Wohnflächenbedarf bis zum Jahre 2005 vorausgeschätzt. Der langfristige Bedarf bezieht sich auf das Jahr 2025. Zur Ableitung eines möglichen Spektrums der Bedarfsentwicklung werden Prognosen von Forschungseinrichtungen und die bisherige Entwicklung der wesentlichen Einflußgrößen in der Stadt Osnabrück herangezogen. Die Annahmen, die den Modellrechnungen zugrunde liegen, werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

Bei der Vorausschätzung des mittel- und langfristigen Wohnflächenbedarfs wird nach *innerem* und *äußerem Wohnflächenbedarf* unterschieden. Der *innere Wohnflächenbedarf* (s. Kap. 3.1) wird im wesentlichen durch den personenspezifischen Wohnflächenbedarf beeinflusst. Weitere Faktoren, die den inneren Bedarf beeinflussen, sind Abgänge und Umnutzungen. Der *äußere Wohnflächenbedarf* (s. Kap. 3.2) ergibt sich aus der quantitativen Veränderung der Bevölkerung, wobei eine Verringerung der Pendlerströme durch Umzug in die Stadt derzeit nicht zu erwarten ist.

1 Die Bruttogeschoßflächenzahl liegt um durchschnittlich 15% über der Nettowohnfläche (Borchard 1974).

Die Summe aus äußerem und innerem Bedarf ergibt den Gesamtbedarf an Wohnfläche, von diesem wird die in der Stadt vorhandene Wohnfläche abgezogen, woraus der *zusätzliche Wohnflächenbedarf* resultiert (s. Kap. 3.3).

Die auf die Stadt Osnabrück bezogenen Daten wurden überwiegend den Jahreszahlen der Stadt Osnabrück 1995 entnommen, da für dieses Jahr umfangreiche Vergleichszahlen vorliegen. In Einzelfällen wurden die Vierteljahreszahlen (1996/III) berücksichtigt. Daneben wurden Informationen über die Belegungsdichte und die derzeitige durchschnittliche Wohnungsgröße vom Amt Für Service Aufgaben Statistik (mündl. 1997) bereitgestellt, und Herr Kämmerer (mündl. 1997) vom Stadtplanungsamt informierte über den Umfang der Abgänge und Umwidmungen.

Aus dem Wohnflächenbedarf der Stadt abzüglich des Innenentwicklungspotentials, das in Kap. 4 geschätzt wird, resultiert der Wohnbaulandbedarf (s. Kap. 5).

3.1 Innerer Wohnflächenbedarf

Der innere Wohnflächenbedarf wird an der durchschnittlichen Wohnfläche pro Person und an den Abgängen und Umwidmungen gemessen. Die wirtschaftliche Situation, das Realeinkommen und der Wohnungsmarkt sowie die Pluralisierung der Lebensstile führen zu einer Verkleinerung der Haushalte und erhöhen somit die Wohnfläche pro Person. Darüber hinaus verringern Abgänge und Umnutzungen den Bestand an Wohnraum.

Die Annahmen, die der Vorausschätzung zugrunde gelegt werden, werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert und der sich daraus ergebende zusätzliche innere Wohnflächenbedarf kann Tab. 1 entnommen werden. Als Vergleichsjahr wird das Jahr 1995 herangezogen. Zu berücksichtigen ist, daß die Wohnfläche pro Person in Heimen und ähnlichen Einrichtungen anderen Gesetzmäßigkeiten unterliegt. Von daher wird die Vorausschätzung auf die Personen in privaten Haushalten bezogen. Von den 171.028 Personen in Haushalten sind ca. 1.300 Personen in Heimen untergebracht (Jahreszahlen Stadt Osnabrück 1995, S. 65 u. S. 156). Bei der Vorausschätzung wird von 169.700 Personen in privaten Haushalten ausgegangen.

3.1.1 Wohnfläche pro Person

Die Wohnfläche pro Person in der Stadt Osnabrück lag 1977 bei 30 m²/Person, 1986 bei 36 m²/Person und 1995 bei 38 m²/Person. Dies bedeutet für den Zeitraum von 18 Jahren einen Anstieg der Wohnfläche pro Person um ca. 1,5% p.A.. Zu beachten ist jedoch, daß in den letzten neun Jahren der Wohnflächenzuwachs mit ca. 0,7% p.A. geringer ausfiel. Dies entspricht dem allgemeinen Trend in den alten Bundesländern. Nach Schöfl (1995, S. 682) und der Trendanalyse der Bundes-Forschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BFLR 1996, S. 13) war bereits in den 70er Jahren eine Abschwächung der Zuwächse an Wohnfläche erkennbar. In der Raumordnungsprognose 2010 geht die BFLR (1996, S. 68) für die alten Bundesländer von einem weiteren Anstieg der Wohnfläche pro Person auf 42,3 m² aus. Unberücksichtigt bleiben in dieser Prognose allerdings ökonomische Wirkungszusammenhänge wie Wohnkosten und Haushaltseinkommen, die sich auf das Wohnflächenwachstum entscheidend auswirken können.

Von Wirtschaftsfachleuten wird allgemein eine Belebung der Wirtschaft erwartet. Über das Ausmaß dieser Belebung liegen jedoch keine eindeutigen Aussagen vor. Auch darüber nicht, wie sich dies auf die Beschäftigung und das Einkommen auswirkt. Ein wirtschaftlicher Aufschwung könnte jedoch zu einem erneut hohen Anstieg des Wohnflächenzuwachses führen, wenn sich das Verhältnis zwischen Realeinkommen und Wohnungsmarkt günstig entwickelt.

Vor diesem Hintergrund ergeben sich folgende zwei Annahmen:

1. Die Zunahme der Wohnfläche pro Person stabilisiert sich auf dem Niveau der letzten neun Jahre und liegt bei durchschnittlich 0,7% p.A.. Die von der BFLR (1996, S. 88) für die Stadt Osnabrück bis 2010 prognostizierten 42,9 m² pro Person stimmen mit den Werten dieser Annahme weitgehend überein.
2. Der allgemeine Zuwachs an Wohnfläche nimmt aufgrund eines konjunkturellen Aufschwungs um 1,5% p.A. zu.

3.1.2 Abgänge und Umwidmungen

In jeder Stadt sind Abgänge durch Abriß, Abbrennen oder Umwidmungen, z.B. von Wohngebäuden zu Arztpraxen oder Büros, zu verzeichnen. Nach den Angaben Herrn Kämmerers (1997 mündl.) lag der Verlust durch Abgänge und Umwidmungen innerhalb der letzten 5 Jahre (1991-1996) in

Osnabrück bei insgesamt 350 Wohnungen. Es wird davon ausgegangen, daß Abgänge durch Ersatzbauten am gleichen Standort ausgeglichen werden. Nicht nur Wohngebäude werden zu anderen Zwecken umgenutzt, sondern auch einzelne ehemalige landwirtschaftlich oder gewerblich genutzte Einzelgebäude zu Wohnzwecken (s. Kap. 4). Insgesamt ergibt sich eine geringe Differenz, die nicht in die weitere Betrachtung einbezogen werden muß.

3.1.3 Vorausschätzung des zusätzlichen inneren Wohnflächenbedarfs

Die Vorausschätzung des zusätzlichen inneren Wohnflächenbedarfs ist in Tab. 1 dargestellt. Aus der Statistik geht hervor, daß in der Stadt Osnabrück 1995 169.700 Personen in privaten Haushalten lebten (Jahreszahlen der Stadt Osnabrück 1995, S. 65 u. 156). Die Tab. 1 zeigt weiter, daß selbst bei stagnierender Einwohnerzahl ein hoher Bedarf an zusätzlicher Wohnfläche entsteht. Unter Annahmen 1 und 2 liegt der zusätzliche Wohnflächenbedarf bis zum Jahre 2005 zwischen 50 ha und 100 ha und bis zum Jahre 2025 zwischen 130 ha und 280 ha.

Tab. 1: Vorausschätzung des zusätzlichen inneren Bedarfs				
Annahmen	Bevölkerung in privaten Haushalt	Wohnfläche pro Person m ²	Gesamt- wohnfläche in ha	Zusätzlicher innerer Wohnflä- chenbedarf in ha
<i>Vergleichsjahr¹</i>				
1995	169700	38	650	
<i>1. Wohnflächenzuwachs² um 0,7% p.A.</i>				
2005	169700	41	700	50
2015	169700	43	730	80
2025	169700	46	780	130
<i>2. Wohnflächenzuwachs² um 1,5% p.A.</i>				
2005	169700	44	750	100
2015	169700	49	830	180
2025	169700	55	930	280
Anm.: 1) Quelle für Vergleichsjahr: Jahreszahlen der Stadt Osnabrück 1995, S. 65 u. 157				
2) Annahmen s. S. 21-22				

3.2 Äußerer Wohnflächenbedarf

Der äußere Bedarf an Wohnfläche wird durch die quantitative Veränderung der Bevölkerung determiniert. Hierfür ist die natürliche Bevölkerungsentwicklung, die sich aus der Geburtenziffer und der Sterberate ergibt und der Wanderungsgewinn bzw. -verlust von zentraler Bedeutung.

Die Bevölkerungsentwicklung in den Jahreszahlen der Stadt Osnabrück (1995, S. 14) berücksichtigt Personen, die in Heimen und ähnlichen Einrichtungen untergebracht sind, aber nicht die, die mit Zweitwohnsitz gemeldet sind. Insofern weichen die Bevölkerungszahlen von den Einwohnern in privaten Haushalten ab. Nach Auskunft des Amtes für Service Aufgaben Statistik (Stadt Osnabrück 1997, mündl.) schwankt der Anteil der Heimbewohner und der Personen mit Zweitwohnsitz in relativ geringen Grenzen. Die Relationen, die sich aus der Bevölkerungsentwicklung herleiten, lassen sich von daher auf die privaten Haushalte (s. Kap. 3.1) übertragen, ohne daß größere Ungenauigkeiten entstehen.

3.2.1 Bevölkerungsentwicklung

Die Bevölkerungsentwicklung der Stadt Osnabrück weist innerhalb der letzten 20 Jahre relativ große Schwankungen auf (s. Abb. 1). Von 1980 bis 1985 nahm die Bevölkerung um insgesamt 5.675 Personen ab. Anschließend ist eine kontinuierliche Zunahme festzustellen, die zu Beginn der 90er Jahre weiter sprunghaft anstieg. Gegen Ende der 80er Jahre zeichnete sich der Fall des „Eisernen Vorhangs“ ab. Aus dieser Entwicklung resultieren hohe Wanderungsgewinne (s. Abb. 2). Gleichzeitig zeichnete sich eine Verringerung der natürlichen Bevölkerungsentwicklung ab. Dies ist als Abschwächung des „Echoeffektes“ der geburtenstarken Jahrgänge der 60er Jahre zu interpretieren (1988-1991 durchschnittlich -137 Personen p.A., Jahreszahlen der Stadt Osnabrück 1995, S. 67). Im Zeitraum von 1990 bis 1996 nahm die Bevölkerung in der Stadt Osnabrück von 157.881 Einwohnern auf 161.349 Einwohner zu (Jahreszahlen der Stadt Osnabrück 1995, S. 14). Dies entspricht einer Zunahme von insgesamt 2,2% und einem Durchschnitt von 578 Personen p.A. (0,4% p.A.).

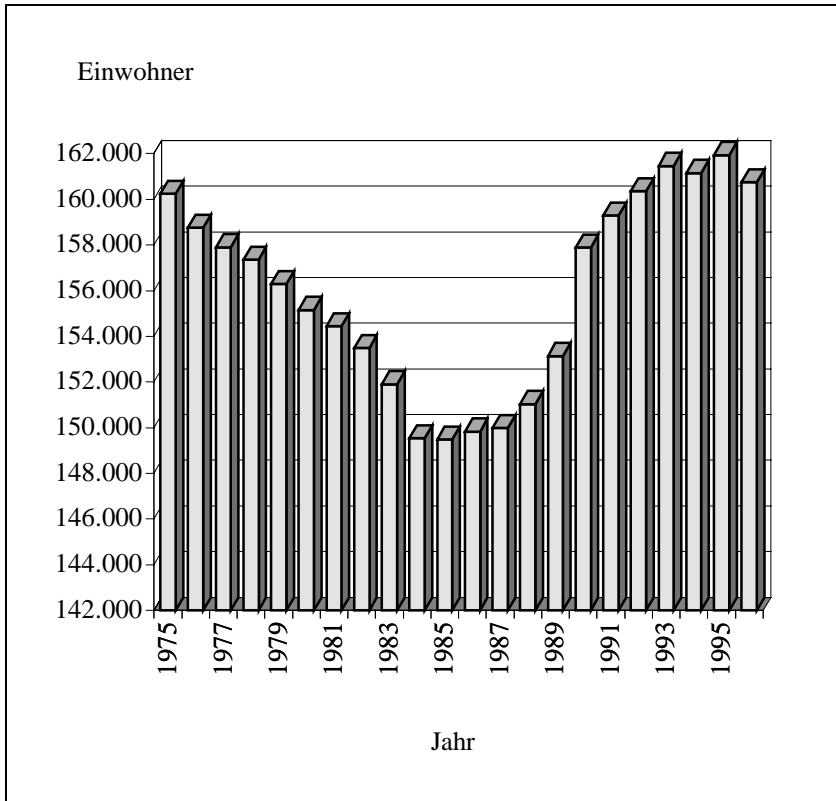


Abb. 1: Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Osnabrück 1975-1996.
 Quelle: Jahreszahlen Stadt Osnabrück 1995, S. 14 u. Vierteljahreszahlen III/1996

Anm.: Die Bevölkerungsfortschreibung wurde 1993 grundlegend umgestellt. Basis war nicht mehr die Volkszählung 1987, sondern das Einwohnermelderegister. Dadurch wurden 1.218 Personen abgezogen

Langfristig betrachtet ist trotz der genannten Einflüsse die Bevölkerungsentwicklung relativ konstant. Bis 1996 stieg die Einwohnerzahl im Vergleich zu 1975 lediglich um 1.105 Personen (0,7%). Der Annahme 1 wird von daher eine konstant Bevölkerungsentwicklung (s. S. 21-22) zugrunde gelegt.

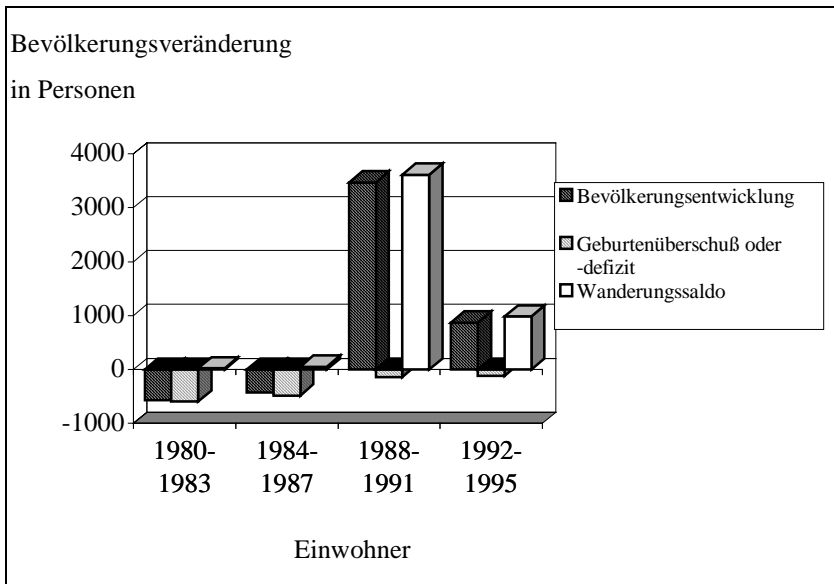


Abb. 2: *Bevölkerungsveränderung in der Stadt Osnabrück*
(Quelle: Stadt Osnabrück Jahreszahlen 1995, S. 67)

Anm.: 1988 wurden aufgrund der Volkszählung 1887 2.909 Personen abgeschrieben;
1988 erhöht sich das Wanderungsvolumen auch durch die Erfassung der Aussiedler im
Grenzdurchgangslager.

Für die Vorausschätzung der zukünftigen Entwicklung in Osnabrück stellt die Wanderung der Bevölkerung die Variable mit den größten Unsicherheiten dar. Dementsprechend unterschiedlich sind die Prognosen. Ausgehend von 82 Mio. Menschen, die zur Zeit in Deutschland leben, differieren die Bevölkerungsprognosen zwischen 84 Mio. (IFO-Institut 1996, S. 74) und 86 Mio. Einwohnern (BFLR 1994, S. 829). Konsens besteht in der Annahme, daß die Zuwanderungen von außerhalb Deutschlands eine maßgebliche und die Binnenwanderungen eine untergeordnete Rolle spielen werden. Das Ausmaß der Zuwanderungen wird in erster Linie von dem Wohlstandsgefälle zwischen West-, Mittel- und Osteuropa sowie den gesetzlichen Rahmenbedingungen abhängen. Hinsichtlich der natürlichen Bevölkerungsentwicklung wird weiterhin ein negativer Trend erwartet, der wahrscheinlich noch zunehmen wird, da das Durchschnittsalter weiter ansteigt.

Für die Region Osnabrück prognostiziert die BFLR (1994, S. 928) eine Zunahme der Bevölkerung um 12% in 19 Jahren, wobei eine Differenzierung nach Kernstadt, verdichteten Kreisen und ländlichen Kreisen für die Region nicht vorgenommen wurde. Grundsätzlich geht die BFLR (1994) davon aus, daß bis zum Jahre 2010 die Zuwanderung in Regionen mit Verdichtungsansätzen bei insgesamt 7,7% liegen wird, wobei auf die Kernstädte 3,4%, auf die verdichteten Kreise 9,4% und auf die ländlichen Kreise 7,1% entfallen (BFLR 1994, S. 834). Überträgt man diese Relationen auf die Region Osnabrück, ist für die Stadt mit einer Zuwanderung von ca. 6,5% in 19 Jahren auszugehen.

Die BFLR (1994) erwartet für den Zeitraum nach 2010 eine Abnahme der Zuwanderungen, die nicht weiter quantifiziert wird. Vom Niedersächsischen Landesamt für Statistik (1993) wird eine Zunahme der Bevölkerung in der Stadt Osnabrück um 8% in 18 Jahren (1993-2011) prognostiziert.

Aufgrund der in den letzten Jahren geringer werdenden Zuwanderungszahlen geht Niedersachsen von einer Zunahme der Bevölkerung bis zum Jahre 2002 um insgesamt 3% und einer anschließenden Abnahme um insgesamt 3,5% bis zum Jahr 2015 aus (Statistisches Monatsheft 12/1996). Insgesamt wird die Bevölkerung demnach um 0,5% bis zum Jahre 2015 sinken. Diese Vorausschätzungen sind allgemeiner Art und wurden nicht regionalisiert.

Hinsichtlich der Bevölkerungsentwicklung werden daher für die Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs (s. Tab. 2) zwei Annahmen zugrunde gelegt:

1. Bevölkerungsabnahme und -zunahme gleichen sich im Laufe von 30 Jahren aus, und somit bleibt die Bevölkerungszahl relativ konstant. Bezüglich des äußeren Bedarfs tritt bei konstanter Bevölkerung keine Veränderung des Wohnflächenbedarfs ein, und das Wohnflächenwachstum entspricht dem inneren Bedarf (s. Kap. 3.1).
2. Der allgemein erwartete wirtschaftliche Aufschwung, das wirtschaftliche Zusammenwachsen Europas und die Erweiterung der EU nach Osten könnten zu einer weiteren Zunahme der Bevölkerung führen. Hierbei wird davon ausgegangen, daß ein Wert von 6,5% bis zum Jahre 2010 auch in den nächsten 30 Jahren nicht überschritten wird. Daraus würde sich eine Zunahme um ca. 0,2% p.A. ergeben. Unter Berücksichtigung des inneren Bedarfs ergeben sich die Varianten (s. Tab. 1, S. 24):

- a) Die Zunahme der Wohnfläche pro Person liegt bei durchschnittlich 0,7% p.A.
- b) Die Wohnfläche pro Person nimmt um 1,5% p.A. zu.

3.2.2 Pendlerbeziehungen

Die Stadt Osnabrück weist einen relativ hohen Pendlerverkehr auf. Die Volkszählung von 1987 ermittelte 40.200 Berufseinpender und 8.740 Ausbildungseinpender. Hinzu kommen 7.325 Berufsauspendler und 730 Ausbildungsauspendler. Die unmittelbaren Nachbargemeinden stellen etwa die Hälfte der Pendler (Hahm 1992, S. 4). Dies resultiert aus der Arbeitsplatzmöglichkeit der Stadt Osnabrück und dem hohen Einwohnerzuwachs in den nahegelegenen Umlandgemeinden.

Eine Verringerung des relativ hohen Pendlerstroms in Osnabrück ist grundsätzlich anzustreben, da 84% der Pendler das Auto benutzen (Hahm 1992, S. 4) und die damit verbundenen negativen Folgen auf die Stadt zurückfallen. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, daß die derzeit pendelnden Personen in die Stadt ziehen, da ein Umzug selten mit der Entfernung zum Arbeitsplatz begründet wird (Schwandt 1994, s. Kap. 8.1.6).

In bezug auf die Vorausschätzung ist festzuhalten, daß eine quantitative Veränderung der Bevölkerung durch Zuzug der Pendler nicht zu erwarten ist. Zumal nach Prognosen der BFLR (1994, S. 834) in den Umlandgemeinden eine höhere Zuwanderung als in den Städten zu erwarten ist. Diese Tendenz bestätigt sich auch in den Umlandgemeinden der Stadt Osnabrück (NOZ vom 7.8.1997).

3.2.3 Vorausschätzung des zusätzlichen äußeren Bedarfs

Der in Tab. 2 dargestellte zusätzliche äußere Bedarf zeigt, daß sich für den äußeren Bedarf bei einer Zunahme der Bevölkerung um 0,2% p.A. voraussichtlich ein Wohnflächendefizit zwischen 10 ha und 20 ha bis zum Jahre 2005 und zwischen 50 ha und 60 ha bis zum Jahre 2025 ergeben wird.

Tab. 2: Zusätzlicher äußerer Bedarf für die Annahme²

Annahmen	Bevölkerungs- zunahme Einwohner zu 1995	Wohnfläche pro Person in m ²	Zusätzlicher äußerer Wohn- flächenbedarf in ha
<i>Vergleichsjahr¹</i>			
1995	169.700	38	
<i>1. Wohnflächenzuwachs² um 0,7% p.A.</i>			
2005	3.500	41	10
2015	7.000	43	30
2025	10.500	46	50
<i>2. Wohnflächenzuwachs² um 1,5% p.A.</i>			
2005	3.500	44	20
2015	7.000	49	30
2025	10.500	55	60
Anm.: Bei der Annahme 1, konstante Bevölkerung, ergibt sich kein zusätzlicher äußerer Wohnflächenbedarf (s. S. 21)			
1) Quelle: Jahreszahlen der Stadt Osnabrück 1995, S. 65 u. 156			
2) Annahmen s. S. 28			

3.3 Zusammenfassende Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs

Der Bedarf an zusätzlicher Wohnfläche ergibt sich aus der Summe des inneren und äußeren zusätzlichen Wohnflächenbedarfs. Zusammenfassend werden der Vorausschätzung folgende mögliche Varianten zugrunde gelegt:

1. Aufgrund einer ungünstigen konjunkturellen Entwicklung stagniert die Bevölkerungszahl und der Wohnflächenzuwachs liegt bei lediglich 0,7%.
2. Ein wirtschaftlicher Aufschwung führt zu einer Zunahme der Bevölkerung um 350 Personen p.A. und die Wohnfläche nimmt um 1,5% p.A. zu.

Der zusätzliche Nettowohnflächenbedarf liegt bis zum Jahre 2005 zwischen 50 ha und 120 ha (s. Tab. 3), bis zum Jahre 2025 zwischen 130 ha und 340 ha (s. Tab. 4).

Tab. 3: Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs bis 2005			
Variante	Zusätzlicher innerer Wohnflächenbedarf ¹ in ha	Zusätzlicher äußerer Wohnflächenbedarf ² in ha	Gesamtbedarf an zusätzlicher Wohnfläche in ha
1. Einwohner konstant, Wohnflächenzuwachs 0,7%	50	–	50
2. Zunahme der Einwohner um 350 Personen p.A., Wohnflächenzuwachs 1,5%	100	20	120
Anm.: 1) s. Tab. 1, S. 24 2) s. Tab. 2, S. 30			

Tab. 4 Vorausschätzung des zusätzlichen Wohnflächenbedarfs bis 2025			
Variante	Zusätzlicher innerer Wohnflächenbedarf ¹ in ha	Zusätzlicher äußerer Wohnflächenbedarf ² in ha	Gesamtbedarf an zusätzlicher Wohnfläche in ha
1. Einwohner konstant, Wohnflächenzuwachs 0,7%	130	–	130
2. Zunahme der Einwohner um 350 Personen p.A., Wohnflächenzuwachs 1,5%	280	60	340
Anm.: 1) s. Tab. 1, S. 24 2) s. Tab. 2, S. 30			

4 Innenentwicklung

In diesem Kapitel wird das Innenentwicklungspotential der Stadt Osnabrück geschätzt. Dies Potential reduziert den zusätzlichen Wohnflächenbedarf und damit den Wohnbaulandbedarf in der Stadt Osnabrück.

In der vorliegenden Arbeit wird mit diesem Begriff die Möglichkeit der Unterbringung zusätzlicher Wohnfläche im bereits besiedelten Bereich verstanden. Der besiedelte Bereich umfaßt Flächen:

- die innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile nach § 34 Abs. 1 BauGB liegen,
- die im Flächennutzungsplan (F-Plan) als Bauflächen dargestellt sind und von der Gemeinde durch Satzung als im Zusammenhang bebauter Ortsteile festgelegt werden können (§ 34 Abs. 4 Nr. 2, BauGB),
- die die Gemeinde durch Satzung zur Abrundung in die im Zusammenhang bebauten Ortsteile nach § 34 Abs. 4 Nr. 3 BauGB einbeziehen kann,
- die bereits bebaut sind oder die im Geltungsbereich eines Bebauungsplans (B-Plan) liegen und deren Erschließung gesichert ist (§ 30 BauGB) und Flächen,
- für die derzeit ein B-Plan aufgestellt wird und im Parallelverfahren der F-Plan geändert werden soll (§ 8 Abs. 3 BauGB).

Zur Qualifizierung der Innenentwicklungspotentiale wird in dieser Arbeit nach Maßnahmentypen unterschieden. Diese wurden aus den Arbeiten von Altenburger (1987), Arp (1987), Baulandbericht (1993), Behr et al. (1986), Dietrich (1981,1985, 1986), Ils (1984), Lütke-Daldrup (1989), Müller (1985), und Pfadt et al. (1993) abgeleitet und auf die Gebäudestrukturen in der Stadt Osnabrück übertragen (s. Kap. 2).

In dieser Arbeit werden folgende Maßnahmentypen unterschieden:

- Die Umnutzung von Brach- und Konversionsflächen,
- Umnutzung leerstehender oder mindergenutzter Gebäudeteile, insbesondere der Dachausbau,
- Gebäudeerweiterung durch vordere, hintere bzw. seitliche Anbauten und insbesondere die Aufstockung,

- Neubau in Baulücken und Arrondierungsflächen¹,
- Neubauten in „zweiter Reihe“,
- Bauflächen in Flächennutzungsplänen und
- Bauflächen in Bebauungsplänen.

Die jeweiligen Innenentwicklungspotentiale werden in den nachfolgenden Kapitel geschätzt. Daraus resultiert das gesamte Innenentwicklungspotential, das in Kap. 4.8 (s. Tab. 5) zusammengefaßt wird.

Das geschätzte Innenentwicklungspotential wird nicht, wie der Wohnflächenbedarf (s. Kap. 3), zeitlich differenziert, da theoretisch bei den meisten Maßnahmentypen eine Realisierung unabhängig vom Zeitraum ist. Eine Ausnahme bilden lediglich die Brach- und Konversionsflächen (s. Kap. 4.1), da diese erst umgenutzt werden können, wenn sie aufgegeben werden. Der Anteil dieses Potentials liegt bei ca. 8% des gesamten Innenentwicklungspotentials und damit so niedrig, daß eine zeitliche Differenzierung nicht notwendig ist.

Unberücksichtigt bleiben qualitative Aspekte, wie z.B. Wohn- und Freiraumqualitäten, städtebauliche Vertretbarkeit, soziale Verträglichkeit, Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und konkurrierende Nutzungsansprüche (Lütke-Daldrup 1989, Baulandbericht 1993, BFLR 1994, Nolda 1990, Zucchi & Wittig 1993). Diese Vereinfachung erfolgt, da der Aufwand einer solch detaillierten Betrachtung in einem sehr ungünstigem Verhältnis zur Aussageschärfe bezüglich des Wohnbaulandbedarfs steht.

Weiterhin unberücksichtigt bleiben die Maßnahmentypen „Ersatzbauten für Abgänge“, auch wenn diese Ersatzbauten i.d.R. größer als die Abgänge sind, da sie ein geringes zusätzliches Potential darstellen und somit vernachlässigbar sind. Auch die Umnutzung leerstehender oder mindergenutzter Gebäude, soweit sie sich auf landwirtschaftlich oder gewerblich genutzte Einzelgebäude bezieht, wird hier ebenfalls nicht vorausgeschätzt. Das Potential dürfte insgesamt verhältnismäßig gering sein und sich mit den Umnutzungen von Wohngebäuden zu anderen Zwecken in etwa ausgleichen (s. Kap. 3.1.2).

Des weiteren wird das Potential einer Bebauung von (Block-)Innenflächen - gemeint ist die bauliche Nutzung größerer von Bebauung umschlossener

1 Arrondierungsflächen grenzen direkt an die im Zusammenhang bebauten Ortsteile und stellen eine sinnvolle Ergänzung zum bestehenden Siedlungsbereich dar. Die Einbeziehung in den Innenbereich ist nach § 34 Abs. 4 Satz 3 BauGB möglich.

Innenflächen, mit gesicherter äußerer Erschließung - hier nur berücksichtigt, wenn bereits ein Bebauungsplan aufgestellt wurde und die Flächen im Baulückenkataster aufgeführt sind. Nach Lütke-Daldrup (1989) tritt dieser Maßnahmentyp vereinzelt in älteren Siedlungsbereichen auf, die den Charakter gemischter Gebiete aufweisen. In der Stadt Osnabrück liegt eine Blockbebauung vor allem entlang der Hauptverkehrsachsen vor. Nach Mersinger et al. (1994) wurden die Baulücken entlang der Hauptverkehrsachsen erfaßt und geschlossen (s. Kap. 4.4). Das noch vorhandene Potential dürfte sehr gering sein und kann von daher hier vernachlässigt werden.

Als Grundlage für die Berechnung der jeweiligen Potentiale werden Quellen des Stadtplanungsamtes herangezogen sowie Daten, die mir von Herrn Kämmerer (mündl. 1998) zur Verfügung gestellt wurden. Das Stadtplanungsamt führt ein Baulückenkataster, welches im Amt eingesehen werden kann. Darüber hinaus wurde die Umnutzung von Brach- und Konversionsflächen seit 1975 statistisch erfaßt (s. Anhang). Die Angaben über die durchschnittlichen Wohnungsgrößen, Anzahl der Geschosse im Bestand und Grundstücksgrößen beruhen auf Angaben des Amtes für Service Aufgaben „Statistik“ (mündl. 1998) und Aussagen von Herrn Kämmerer (mündl. 1998).

Eigene ergänzende Untersuchungen wurden zu den Punkten Umnutzung von Gebäudeteilen und Gebäudeerweiterung in den Stadtteilen Schinkel und Kalkhügel durchgeführt. In den Stadtteilen Schinkel und Kalkhügel (s. Karte I, Anhang) wurden 1.000 Mehrfamilienhäuser nach Anzahl der Geschosse und möglichem Dachausbau kartiert. Dabei wurde ein Dachausbau für möglich gehalten, wenn das Dach noch nicht ausgebaut war und einen Winkel von $< 30^{\circ}$ aufwies, wobei dieser geschätzt wurde. Flachdächer wurden getrennt erfaßt. Des weiteren wurden Ein- und Zweifamilienhäuser (524) im Stadtteil Widukindland auf diese Kriterien hin erfaßt. Die Ergebnisse sind im Anhang dargestellt.

4.1 Umnutzung von Brach- und Konversionsflächen

Mit der Umnutzung von Brach- und Konversionsflächen ist hier die umfassende Behandlung der zur Disposition stehenden Flächen gemeint, die vom Angebot über den Rechtsplan, über die Erschließung und Aufbereitung (auch Altlastensanierung) bis zur Neu- und Wiedernutzung geht. Art und Umfang

der Umnutzung sind flächenspezifisch und abhängig von städtebaulichen Entwicklungen (Baulandbericht 1993).

In Osnabrück konnten seit 1978 insgesamt 127 ha aufgegebener Industrie-, Gewerbe- und Kasernenflächen durch Umnutzung einer neuen baulichen Nutzung zugeführt werden. Wohnbebauung wurde hier teilweise vorgenommen. Die bereits umgenutzten Brach- und Konversionsflächen² weisen neben anderen Nutzungen insgesamt 1.400 Wohneinheiten mit durchschnittlich 100 m² Wohnfläche auf. Insgesamt sind auf diese Weise 14 ha Wohnfläche entstanden.

Neben diesen bereits umgenutzten Flächen sind weitere 9 ha in Bau bzw. geplant. So wird derzeit die Industriebrache vom Stahlwerk Klöckner bebaut. Von den insgesamt 52 ha sind 4 ha als Allgemeines Wohngebiet und Mischgebiet festgesetzt. Insgesamt sollen hieraus 350 Wohneinheiten mit durchschnittlich 100 m² Wohnfläche entstehen. In naher Zukunft steht das Gelände nördlich des Sportplatzes Wörthstraße, die General-Martini-Kaserne (26,7 ha), die Caprivikaserne (5,9 ha), die Iburger Straße B 44 (0,9 ha), die Brotfabrik Wüste (2,0 ha) und die Winkelhauskaserne (4,2 ha) zur Verfügung. Auch die Artilleriekaserne sowie die Winkelhauskaserne sind mit insgesamt 10,1 ha vakant. Hier werden allerdings keine weiteren Wohneinheiten entstehen, da im ersten Fall die Universität Osnabrück Ansprüche erhebt und im Fall der Winkelhauskaserne eine Verkehrsfläche für das Güterverkehrszentrum geplant ist.

Der Umfang der in den nächsten 30 Jahren entstehenden Brachflächen ist nur mit großen Unsicherheiten vorausschätzbar, da er von der wirtschaftlichen Entwicklung insgesamt und von der Flächenaufgabe ortsansässiger Branchen abhängt. Der Umfang der möglichen zukünftigen Wohnnutzung solcher Flächen ist ebenfalls schwer vorherzusehen. Im Hinblick auf die Konversionsflächen stehen derzeit keine konkreten Flächen in Aussicht. Durch eine weitere Reduzierung der britischen Stationierungseinheiten innerhalb der nächsten 30 Jahre erscheint es jedoch durchaus wahrscheinlich, daß weitere Konversionsflächen entstehen.

2 Hierzu gehören die Textilfabrik Hammersen, die Verzinkerei Heinemann, die Eisengießerei Weymann, die OAB Brauerei, das ehemalige Städtische Krankenhaus, die Gasfabrik Kromschroder am Jahnplatz, das Areal des Technischen Hilfswerks an der Caprivikaserne, Karmann- danach Einzelhandel an der Jahnstraße und die Brotfabrik Pyer Kirchweg (s. Tab. II, Anhang).

In den nächsten 10 Jahren sollen insgesamt 9 ha Wohnfläche auf den zur Verfügung stehenden Brachflächen realisiert werden. Für die nächsten 30 Jahre wird angenommen, daß über diese 9 ha hinaus weitere 14 ha Wohnfläche entstehen.

- Insgesamt werden 23 ha Wohnfläche für den Zeitraum von 30 Jahren vorausgeschätzt.

4.2 Umnutzung leerstehender oder mindergenutzter Gebäudeteile, insbesondere durch Dachausbau.

Eine wesentliche Rolle spielt bei der Umnutzung von Gebäudeflächen der Dachausbau zu Wohnraum. Der Ausbau von Kellergeschossen ist selten der Fall und wird daher hier vernachlässigt (Lütke-Daldrup 1989).

Grundsätzlich ist Dachausbau von allen Gebäuden möglich, die keine Flachdächer bzw. zu flach geneigte Dächer ($< 30^\circ$) aufweisen (Lütke-Daldrup 1989). Eine Einschränkung ergibt sich aus dem § 36 NBauO³, da danach der Einbau von Fahrstühlen für Gebäude mit einer Fußbodenhöhe von mehr als 12,25 m vorgeschrieben ist. Dies dürfte im allgemeinen für das fünfte Stockwerk zutreffen. Für die Stadt Osnabrück kann diese Einschränkung jedoch vernachlässigt werden, da der größte Teil der Mehrfamilienhäuser, mindestens 99%, einschließlich der Dächer maximal viergeschossig ist.

Der Dachausbau historischer Gebäude ist aufgrund des Denkmalschutzes nur bedingt möglich (Lütke-Daldrup 1989). Der Umfang der hinzugewonnenen Wohnfläche durch die begrenzte Anzahl solcher Gebäude ist gering und wird somit hier vernachlässigt (Herr Kämmerer mündl. 1998).

Der Dachausbau in Ein- und Zweifamilienhäusern ist in der Regel von den familiären Wohnbedürfnissen der Besitzer abhängig (Lütke-Daldrup 1989). Dies Potential ist zu berücksichtigen, da zumindest theoretisch kleine Wohnungen entstehen können. Bei dem Großteil der kartierten Ein- und Zweifamilienhäuser waren die Dächer bereits ausgebaut. Von 524 Ein- und Zweifamilienhäusern wiesen lediglich 27 Gebäude (5%) Ausbaupotentialen auf. Bezogen auf den Einfamilienhausbestand der Stadt (s. Kap. 2) ist ein Dach-

3 § 36 NBauO Abs. 2: *Gebäude mit Aufenthaltsräumen, deren Fußboden mehr als 12,25 m über der Eingangsebene liegen, müssen Aufzüge in ausreichender Zahl und Anordnung haben. Satz 1 gilt nicht bei Nutzungsänderungen oberster Geschosse zu Wohnzwecken in Gebäuden, die am 31. Dezember 1973 errichtet oder genehmigt waren (1990).*

ausbau bei 9.046 Gebäuden möglich. Daraus ergibt sich bei einer angenommenen durchschnittlichen Dachbodenfläche⁴ von 80 m² ein Umnutzungspotential von 7 ha.

Die Gebäudezählung ergab, daß von 1.000 Mehrfamilienhäusern 734 (73%) bereits ein ausgebautes Dachgeschoß haben. 78 der Gebäude (8%) weisen ein Flachdach bzw. ein sehr flach geneigtes Dach auf. Folglich ist bei lediglich 188 Mehrfamilienhäusern (19%) ein Dachausbau noch möglich. Überträgt man diese Relation auf den Mehrfamilienhausbestand der Stadt Osnabrück (8.858 Gebäude), bedeutet dies, daß ca. 1.700 Gebäude auf diese Art und Weise ausgebaut werden könnten. Bei einer durchschnittlichen Größe von 100 m² wären folglich 17 ha Wohnfläche zu erreichen.

- Das Umnutzungspotential wird auf 24 ha Wohnfläche geschätzt.

4.3 Gebäudeerweiterung durch Anbauten vorne, hinten bzw. seitlich und insbesondere durch Aufstockung.

Theoretisch sind an vielen Gebäuden Erweiterungen möglich. Die zulässige Geschoßflächenzahl (GFZ) wird nach Angaben der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (1994, S. 136) und dem Baulandbericht (1997, S. 66) fast nie erreicht, sondern liegt deutlich unter der zulässigen GFZ. Dies trifft auch für die Stadt Osnabrück zu. Hier wird die zulässige GFZ durchschnittlich nur zur Hälfte tatsächlich genutzt.

In Bereichen, die nach § 34 BauGB beurteilt werden, ist eine Gebäudeerweiterung nur problematisch, wenn sie den Rahmen des Bestandes maßgeblich überschreiten.

Bei diesem Maßnahmentyp wird nach Anbauten und Aufstockung zu unterscheiden. Die potentiell mögliche Wohnfläche wird in den nachfolgenden Abschnitten geschätzt.

- Zusammenfassend wird für die Stadt Osnabrück bei diesem Maßnahmentyp eine zusätzliche Wohnfläche von 44 ha geschätzt.

4 Davon ausgehend, daß die Dachfläche in Einfamilienhäusern kleiner ist als in Mehrfamilienhäusern, werden hierfür 80 m² angenommen und bei Mehrfamilienhäusern 100 m².

4.3.1 Anbauten

Durch die Errichtung von Anbauten können sich im Einzelfall beachtliche Spannungen durch bodenrechtliche Ansprüche ergeben. In solchen Fällen ist eine Innenentwicklung nur durch Aufstellung eines B-Planes möglich. Einschränkungen für Anbauten ergeben sich hauptsächlich aus den im B-Plan festgesetzten Baugrenzen und den Abstandsregelungen nach §§ 7-13 NBauO. Bei geringer Überschreitung von Baugrenzen ist eine Befreiung nach § 31 Abs. 2 BauGB möglich. Größere Überschreitungen erfordern eine Änderung des B-Planes. Bezüglich der Abstände ist im Einzelfall eine Grenzregelung bzw. die Übernahme von Baulasten (§ 9 Abs. 2 NBauO) notwendig (Lütke-Daldrup 1989, Altenburger 1987).

Ein Anbau spielt vor allem bei Ein- und Zweifamilienhäusern eine wesentliche Rolle. Hier sind die notwendigen Grundstücksflächen im allgemeinen vorhanden. Bei rückwärtigem Anbau sind selten Grenzregelungen erforderlich. Im Gegensatz hierzu sind Anbauten an Mehrfamilienhäusern meist unwirtschaftlich, da mit großem Aufwand nur geringe Flächenzuwächse erzielt werden können (Mutschler 1987).

Die Kartierung von 524 Ein- und Zweifamilienhäusern ergab, daß bei 227 der Gebäude (43%) bereits ein Anbau vorgenommen wurde (s. Kap. 4). Folglich ist ein Anbau an 57% der Ein- und Zweifamilienhäuser (s. Kap. 2) möglich. M. E. dürfte ein Anbau an Ein- und Zweifamilienhäuser von durchschnittlich 20 m² unproblematisch sein. Insgesamt ergibt sich durch Anbauten theoretisch ein Wohnflächenpotential von insgesamt 21 ha.

Zu beachten ist jedoch, daß durch Anbauten in der Regel bereits vorhandene Wohnungen vergrößert werden und nur selten in sich abgeschlossene neue Wohnungen entstehen. Da bei der Vorausschätzung des Wohnflächenbedarfs die Wohnfläche pro Person zugrunde gelegt wurde (s. Kap. 3), ist dies dennoch zu berücksichtigen.

- Durch Anbauten könnten insgesamt 21 ha zusätzliche Wohnfläche geschaffen werden.

4.3.2 Aufstockung

Bei der Aufstockung von Wohngebäuden sind ebenfalls Grenzabstände zu berücksichtigen. Es ist davon auszugehen, daß Gebäude, die bereits ein ausgebauten Dach aufweisen, nicht weiter aufgestockt werden. Da Aufstockung

zusätzlich zu einem Dachausbau möglich ist, werden die 27% der Mehrfamiliengebäude, die kein ausgebautes Dach bzw. ein Flachdach aufweisen, zugrunde gelegt. Diese Relation auf die Mehrfamilienhäuser der gesamten Stadt übertragen (s. Kap. 2), bedeutet, daß bei 2.400 Gebäuden eine Aufstockung möglich ist.

Prinzipiell ist auch eine Aufstockung von Ein- und Zweifamilienhäusern möglich, dies dürfte in der Praxis aber eher die Ausnahme sein.

Neben o.g. Einschränkungen ist auch hier der § 36 NBauO zu berücksichtigen (s. Kap. 4.2 und Fußnote 3). Im allgemeinen ist davon auszugehen, daß ab dem fünften Stockwerk ein Aufzug erforderlich ist und somit eine Aufstockung viergeschossiger Gebäude nicht in Frage kommt. Da aber zweigeschossige Gebäude um mehr als ein Stockwerk erweitert werden könnten, dürfte sich das Potential ausgleichen.

- Insgesamt können durch Aufstockung von 2.400 Gebäuden, mit einer durchschnittlichen Wohnfläche von 100 m², 23 ha zusätzliche Wohnfläche entstehen.

4.4 Baulücken und Arrondierungsflächen

Der Begriff „Baulücke“ wird in der Literatur unterschiedlich definiert. Nach dem Baulückenkataster der Stadt Osnabrück zählen hierzu einzelne oder wenige zusammenhängende Grundstücke, die bisher nicht baulich genutzt wurden und

- in einem im Zusammenhang bebauten Ortsteil (§ 34 BauGB) oder
- in einem Gebiet mit B-Plan (§ 30 BauGB) liegen und deren Erschließung gesichert ist und
- die zur Abrundung von der Gemeinde per Satzung (§ 34 Abs. 4 Satz) einbezogen wurde.

Bereits 1994 stellen Mersinger et al. fest (S. 39), daß in den letzten Jahren zahlreiche Baulücken geschlossen werden konnten. Hiervon werden ökologisch wertvolle Flächen ausgenommen. Zur Zeit sind noch ca. 60 ha an Baulücken in der Stadt Osnabrück vorhanden. Diese verteilen sich auf die einzelnen Stadtteile sehr unterschiedlich. Eine relativ hohe Anzahl an Baulücken weisen beispielsweise die Stadtteile Wüste, Weststadt, Dodesheide auf. Dagegen sind in den Stadtteilen Kalkhügel und Schinkel-Ost nur wenige Baulücken zu finden. In der Innenstadt sind derzeit keine Baulücken vorhanden.

Bei einer durchschnittlichen Grundflächenzahl (GFZ) von 0,5 ergeben sich 30 ha Bruttogeschossfläche. Die Nettowohnfläche liegt um 15% niedriger und beträgt somit ca. 25 ha (s. Fußnote 7, S. 21).

- Durch Schließung von Baulücken könnten in der Stadt voraussichtlich 25 ha Wohnfläche entstehen.

4.5 Neubauten in „zweiter Reihe“

Gebäude, die auf langgestreckten Grundstücken liegen, lassen eine Bebauung in „zweiter Reihe“ zu. Die Erschließung kann von vorne über eine private Zuwegung oder von hinten über eine neue, meist öffentliche Anliegerstraße erfolgen (s. Abb. 3), wobei die Umsetzung der zweiten Variante schwieriger ist, da von der Erschließung alle Anlieger betroffen sind. Die Grundstücksbereitstellung für eine neue Erschließungsstraße kann mit Hilfe der Umlegung nach der Bodenordnung (§ 45-79 BauGB) erreicht werden; Unter Umständen besteht auch die Möglichkeit der Enteignung (nach § 85-92 BauGB).⁵ Die Erschließung von vorne ist allerdings mit einem hohen privaten Erschließungsaufwand und einem prozentual höheren Grad an Versiegelung verbunden (Lütke-Daldrup 1989, Herr Kämmerer mündl. 1998).

Dieser Maßnahmentyp erfordert meist die Aufstellung bzw. Änderung eines B-Planes. Liegt ein B-Plan vor, lassen die Festsetzungen selten eine solche Bebauung zu. Eine Bebauung in „zweiter Reihe“ ist in im Zusammenhang bebauten Ortsteilen fast immer mit bodenrechtlichen Konflikten verbunden, die meist nur durch einen B-Plan gelöst bzw. gerecht abgewogen werden können (Lütke-Daldrup 1989).

In dieser Arbeit wird am Beispiel des Stadtteils Widukindland das mögliche Innenentwicklungspotential ermittelt. Dieser Stadtteil wurde in den 60er und 70er Jahren gebaut. Aus dem Bebauungsplan 243 des Stadtteils Widukindland wurde ein Ausschnitt ausgewählt, an dem beispielhaft die Möglichkeit einer Bebauung in zweiter Reihe aufgezeigt wird (s. Abb. 3). Aus den Bebauungsplänen 243 und 242 geht hervor, daß die Bebauung in diesem Bereich einheitlich ist. Es sind fast ausschließlich Einfamilienhäuser auf tiefen Grundstücken vorhanden. Die langgestreckten Grundstücke sind zwischen 950 m² und 1.790 m² groß und mit einem Gebäude bebaut, so daß eine Bebauung in

5 Nach Angaben von Herrn Kämmerer (mündl. 1997) wird von dieser Möglichkeit kein Gebrauch gemacht.

zweiter Reihe vertretbar erscheint, auch wenn an dem Bestand noch Anbauten vorgenommen werden bzw. schon vorhanden sind (s. Kap. 4.3.1). Kleinere Grundstücke wie an der Ecke Sigiburgweg und Grundstücke mit Gemeindebedarfseinrichtungen werden hier nicht berücksichtigt.

Durch eine Bebauung in zweiter Reihe könnten zwischen Sachsenweg und Gevaweg mindestens 63 neue Gebäude⁶ mit einer durchschnittlichen Wohnfläche von 140 m² entstehen und somit annähernd 1 ha neue Wohnfläche.

Da im Laufe der 80er und 90er Jahre Grundstücke zunehmend dichter bebaut wurden und heute die durchschnittliche Grundstücksgröße für Ein- und Zweifamilienhäuser mit 360 m² deutlich kleiner ist als in den 60er und 70er Jahren, ist eine Bebauung in „zweiter Reihe“ nur teilweise möglich. Dies berücksichtigend wird davon ausgegangen, daß lediglich 50% der Ein- und Zweifamilienhäuser vergleichbare Optionen aufweisen. In der Stadt Osnabrück könnten daher insgesamt 9.000 Gebäude zusätzlich errichtet werden. Die zusätzliche Wohnfläche liegt bei ca. 130 ha, wenn von einer durchschnittlichen Wohnungsgröße von 140 m² ausgegangen wird.

- Insgesamt wird das Nachverdichtungspotential durch eine Bebauung in „zweiter Reihe“ auf 130 ha Wohnfläche geschätzt.

4.6 Wohnbauland im Flächennutzungsplan

Der derzeit gültige F-Plan ist seit 1978 rechtsgültig und wurde bis 1992 fortgeschrieben. Unter Berücksichtigung der F-Plan-Änderungen sind darin insgesamt 427 ha unbebautes Bruttowohnbauland ausgewiesen. Davon sind heute noch 75 ha unbebaut. Von diesen 75 ha werden derzeit 39,5 ha verplant bzw. bebaut (4,6 ha Bruttowohnbauland). An der Lauburg ist der B-Plan 479 seit 1995 in Kraft und wird derzeit bebaut. Der B-Plan 379 Landwehrstraße/Schwenkestraße wird zur Zeit bearbeitet. Insgesamt sollen 470 Wohneinheiten mit durchschnittlich 140 m² Wohnfläche möglich sein. Insgesamt werden also 7 ha Wohnfläche entstehen.

Die verbleibenden 31 ha stehen weiterhin zur Verfügung. Bei einer GFZ von 0,5 ergeben sich 16 ha Bruttogeschossfläche und 14 ha zusätzliche Wohnfläche.

- Insgesamt werden 20 ha zusätzliche Wohnfläche geschätzt.

6 Prinzipiell ist natürlich eine dichtere Bebauung möglich, dies wird jedoch in der Regel nicht umgesetzt und von daher hier nicht berücksichtigt.

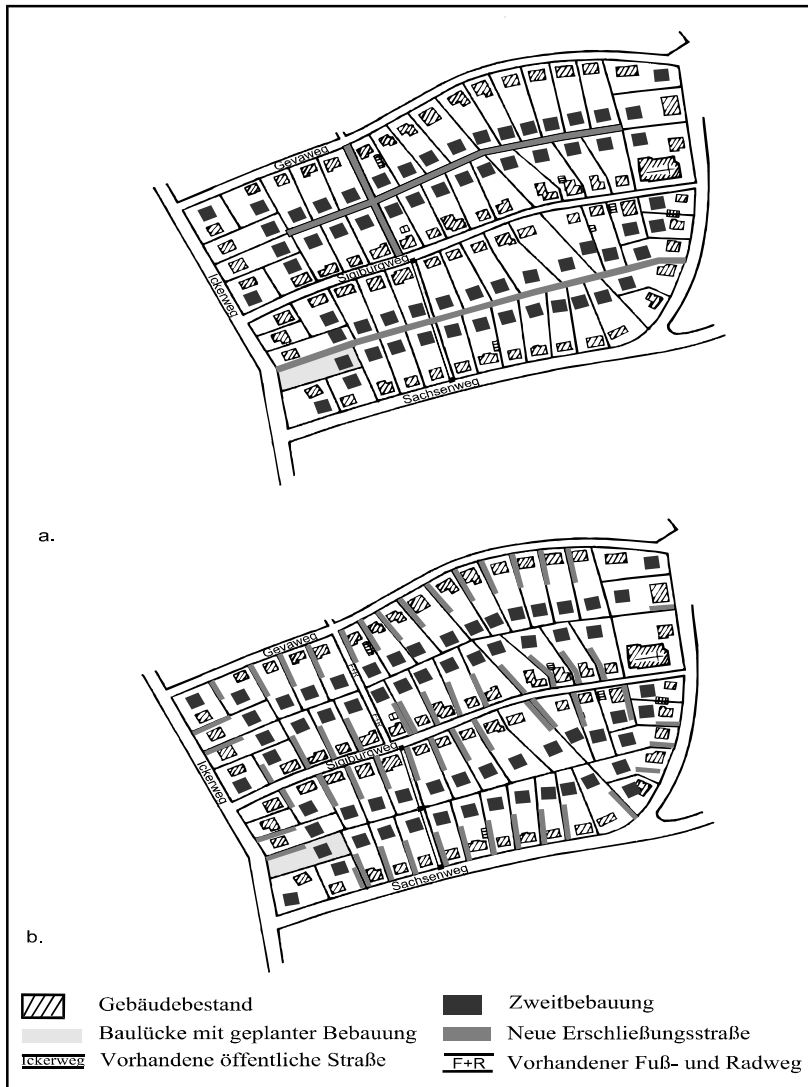


Abb. 3: Skizze einer möglichen Bebauung in „zweiter Reihe“
 a: mit neuer Erschließungsstraße b: mit Erschließung von vorne

4.7 Wohnflächen in Bebauungsplänen

Außer den bereits erwähnten B-Plänen werden zur Zeit die B-Pläne 497 (Auf dem Klee) und 499 (Talstraße) bearbeitet. Insgesamt sollen hier 28,3 ha Bruttowohnbauland bereitgestellt werden. Geplant sind 255 Wohneinheiten mit ebenfalls durchschnittlich 140 m² Wohnfläche (Herr Kämmerer mündl. 1998).

- Insgesamt sind nur ca. 5 ha Wohnfläche geplant.

4.8 Zusammenfassung des Innenentwicklungspotentials

In der Stadt Osnabrück ergibt sich durch Addition der Innenentwicklungspotentiale der Maßnahmentypen (s. Kap. 4.1 bis 4.7) ein Gesamtinnenentwicklungspotential von insgesamt 275 ha (s. Tab. 4).

Das realisierbare Innenentwicklungspotential ist bezüglich der Maßnahmentypen unterschiedlich groß und wird von verschiedenen Rahmenbedingungen, vor allem politischen, rechtlichen und fiskalischen, beeinflusst. Darüber hinaus wurden qualitative Aspekte, wie Wohn- und Freiraumqualitäten, soziale Verträglichkeit, Umweltverträglichkeit, konkurrierende Nutzungsansprüche, Eigentümerinteressen u.ä. nicht berücksichtigt (s. Kap. 4).

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, daß eine Realisierung des Innenentwicklungspotentials unter 100% liegt. In Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen dürfte m.E. das realisierbare Innenentwicklungspotential zwischen 30% und 70% liegen. Folglich sind mindestens 80 ha im besiedelten Bereich möglich. Im Falle einer restriktiven Flächenhaushaltspolitik sollten 190 ha durch Innenentwicklung erreichbar sein.

Tab. 5: Innenentwicklungspotential	
Maßnahmentyp	Wohnfläche in ha
Umnutzung von Brach- und Konversionsflächen ¹	23
Umnutzung leerstehender oder mindergenutzter Gebäude- teile ²	24
Gebäudeerweiterungen durch Anbauten und Aufstockung ³	44
Baulücken und Arrondierungsflächen ⁴	25
Neubauten in „zweiter Reihe“ ⁵	130
Wohnbauland im F-Plan ⁶	20
Wohnfläche in B-Plänen ⁷	5
Innenentwicklungspotential insgesamt	271
1. Annahme: Realisierung von 30%	80
2. Annahme: Realisierung von 70%	190
Anm.: 1) s. Kap. 4.1 2) s. Kap. 4.2 3) s. Kap. 4.3 4) s. Kap. 4.4 5) s. Kap. 4.5 6) s. Kap. 4.6 7) s. Kap. 4.7	

5 Vorausschätzung des Wohnbaulandbedarfs

Nach Ermittlung des Innenentwicklungspotentials erfolgt im vorliegenden Modell die Vorausschätzung des Wohnbaulandbedarfs. Zunächst wird die zusätzliche Geschoßfläche ermittelt (s. Tab. 6). Diese ergibt sich aus dem zusätzlichen Wohnflächenbedarf (s. Kap. 3.3) abzüglich des Innenentwicklungspotentials (s. Kap. 4) und zuzüglich 15% (Borchard 1974). Dem ermittelten zusätzlichen Wohnflächenbedarf liegt die Nettowohnfläche zugrunde. Zu dieser Fläche hinzu kommen Treppenhäuser, Abstellräume u.ä.. Der Umfang solcher Flächen liegt nach Borchers (1974) bei durchschnittlich 15%.

Aus der Geschossflächenzahl (GFZ) ergibt sich das notwendige Nettowohnbauland. Dies ist jedoch abhängig von der Gebäudeart. Ein- und Zweifamilienhäuser erreichen eine durchschnittliche Geschossflächenzahl von 0,3. Mehrfamilienhäuser hingegen erreichen eine durchschnittliche GFZ von 0,65. Reihenhäuser liegen bei einer Geschossfläche von durchschnittlich 0,5 (BFLR 1993, H. 64, S.137). Die Bedarfsdeckung der zusätzlichen Wohnfläche erfolgt in der Regel durch die Errichtung unterschiedlicher Gebäudearten. Es wird daher in der Vorausschätzung des Nettowohnbaulandbedarfs eine durchschnittliche GFZ von 0,5 angenommen (s. Tab. 6).

In der Variante 1 wird von einer stagnierenden Bevölkerungsentwicklung und einem geringen Wohnflächenwachstum bis zum Jahre 2005 ausgegangen, wobei der erforderliche Wohnflächenbedarf durch Innenentwicklung abgedeckt werden kann. Sollte, wie in Variante 2 dargestellt, die Einwohnerzahl um 350 Personen p.A. zunehmen und der Wohnflächenzuwachs um 1,5% steigen, wird zusätzliches Nettowohnbauland bis maximal 80 ha bis zum Jahre 2005 erforderlich (s. Tab. 6).

Bemerkenswert ist, daß unabhängig von der Variante bei einer Realisierung von 70% des Innenentwicklungspotentials bis zum Jahre 2005 kein zusätzliches Wohnbauland notwendig wird. Dies weicht deutlich von der Prognose der Stadt Osnabrück ab (s. Kap. 1). Die Stadt prognostizierte bis zum Jahre 2010 einen Wohnflächenbedarf von 300-400 ha. Auch wenn der Zeitraum um fünf Jahre differiert, liegt die hier erstellte Vorausschätzung deutlich unter den Annahmen der Stadt.

Auch bis zum Jahre 2025 liegt nach Variante 1 der Wohnflächenbedarf deutlich unter dem von der Stadt Osnabrück prognostizierten Bedarf. Unter dieser Voraussetzung könnte ein zusätzlicher Wohnflächenbedarf von bis zu 100 ha zur Bedarfsdeckung erforderlich werden.

Erst bei einer Zunahme der Einwohnerzahl um 350 Personen p.A. und einem Wohnflächenwachstum von 1,5% wie in Variante 2 kann der Wohnflächenbedarf nicht durch Innenentwicklungsmaßnahmen abgedeckt werden. In diesem Fall liegt der Bedarf an zusätzlichem Nettowohnbauland zwischen 300 ha und 520 ha. Dies entspricht dem von der Stadt prognostizierten Wohnflächenbedarf bis zum Jahre 2010.

Tab. 6: Vorausgeschätzter Nettowohnbaulandbedarf bis 2005 und 2025

Vorausschätzungszeitraum und Varianten	Zusätzlicher Wohnflächenbedarf ¹ in ha	Innenentwicklungspotential ² in ha	Zusätzliche Geschosfläche ³ in ha	Nettowohnbauland bei einer GFZ von 0,5
bis 2005				
1. Variante: Einwohner konstant, Wohnflächenzuwachs 0,7%	50	80-190	–	–
2. Variante: Zunahme der Einwohner um 350 Personen p.A., Wohnflächenzuwachs 1,5%	120	80-190	0-40	0-80
bis 2025				
1. Variante: Einwohner konstant, Wohnflächenzuwachs 0,7%	130	80-190	0-50	0-100
2. Variante: Zunahme der Einwohner um 350 Personen p.A., Wohnflächenzuwachs 1,5%	340	80-190	150-260	300-500
Anm.: 1) s. Kap. 3 u. Tab. 3 u. 4 2) s. Kap. 4 u. Tab. 5 3) Zusätzliche Wohnfläche abzüglich Innenentwicklungspotential zuzüglich 15% s.o.				

Zusätzlich zum Nettowohnbauland werden Flächen für die Erschließung, den Gemeindebedarf, Freiflächen, Ausgleichsflächen u.s.w. benötigt. Der Bruttowohnbaulandbedarf erhöht sich um diesen Flächenanteil. Im Bundesdurchschnitt beträgt der Nettowohnbaulandanteil 70% des Bruttowohnbaulandes (BFLR 1993, H. 64, S. 137). In den Bebauungsplänen, die die Stadt Osnabrück seit 1995 genehmigte bzw. derzeit bearbeitet (s. Kap. 4.6 u. 4.7), beträgt der Anteil des Nettowohnbaulandes durchschnittlich 48% des Bruttowohnbaulandes. Dies ist in erster Linie auf die „vollständige Kompensation“ der Beeinträchtigungen von Natur- und Landschaft im Geltungsbereich der Bebauungspläne zurückzuführen. Es ist jedoch damit zu rechnen, daß dieser Grundsatz zukünftig nicht eingehalten werden kann¹ (Herr Kämmerer mündl. 1997). Folglich wird für den Bruttowohnbaulandbedarf der Stadt Osnabrück die durchschnittliche Relation von 70% Nettowohnbauland zugrunde gelegt.

Liegt der Nettowohnbaulandanteil bei 70%, sind bis zum Jahre 2005 maximal 110 ha Bruttowohnbauland erforderlich (s. Tab. 7). Bis zum Jahre 2025 ist auch bei der Variante 1 ein relativ geringer Bruttowohnbaulandbedarf mit bis zu 140 ha zu erwarten. Erst wenn Variante 2 eintritt, ist mit einem sehr hohen Bedarf zwischen 430 ha und 740 ha zu rechnen.

1 Grundsätzlich wird den Kommunen mit dem § 8 Abs. 9 BNatSchG in Zusammenhang mit der entsprechenden Länderregelung die Möglichkeit der räumlichen Trennung von Eingriff und Kompensation eingeräumt. In Niedersachsen ist nach § 12 Abs. 1 NNatSchG ein Eingriff, der nicht ausgeglichen werden kann „... an anderer Stelle des von dem Eingriff betroffenen Raumes in ähnlicher Art und Weise wiederherzustellen (Ersatzmaßnahmen)“. Auch nach § 1a Abs. 3 BauGB können die Darstellungen im F-Plan als Flächen zum Ausgleich und Festsetzungen im B-Plan als Flächen oder Maßnahmen zum Ausgleich auch an anderer Stelle als dem Ort des Eingriffes erfolgen.

Tab. 7: Vorausschätzung des Bruttowohnbaulandbedarfs		
Vorausschätzungszeitraum und Varianten	Nettowohnbauland bei einer GFZ von 0,5 ¹ in ha	Bruttowohnbauland Nettowohnbauland = 70% in ha
bis 2005²		
2. Variante: Zunahme der Einwohner um 350 Personen p.A., Wohnflächenzuwachs 1,5%	0-80	0-110
bis 2025		
1. Variante: Einwohner konstant, Wohnflächenzuwachs 0,7%	0-100	0-140
2. Variante: Zunahme der Einwohner um 350 Personen p.A., Wohnflächenzuwachs 1,5%	300-520	430-740
Anm.: 1) s. Tab. 6 2) Bei Variante 1 ergibt sich bis zum Jahre 2005 kein Nettowohnbaulandbedarf, s. Tab. 6		

6 Nachhaltigkeit und Ausweisung von Wohnbauland in der Stadt Osnabrück

Wie bereits in Kap. 1 erwähnt, sollte im Hinblick auf eine „nachhaltige Stadtentwicklung“ die Innenentwicklung gegenüber der Außenentwicklung bevorzugt werden (Bergmann et al. 1996, Finke 1996, Beckmann 1996 u.a.). Eine restriktive Ausweisung von Wohnbauland ist unabdingbare Voraussetzung zum Erreichen dieses Ziels. Zumal es im allgemeinen „kostengünstiger und schneller ist, „neue“ periphere Standorte zu aktivieren, als „alte“, zentrale und u. U. brachgefallene Standorte wieder aufzubereiten (Abriß, Altlastensicherung oder -sanierung, Bewältigung von Gemengelagen, schwierige Grundstückszuschnitte)“ (Beckmann 1995, S. 445). Demzufolge sollte in der Stadt Osnabrück nicht an erster Stelle zusätzliches Wohnbauland zur Verfügung gestellt werden, sondern durch eine restriktive Baulandausweisung eine möglichst hohe Realisierung des Innenentwicklungspotentials unterstützt werden.

Wie die in den Kapiteln 3 bis 5 diskutierte Vorausschätzung zeigt, ist bis zum Jahre 2005 mit keinem bzw. einem geringen zusätzlichen Wohnbaulandbedarf zu rechnen. Maximal werden 80 ha zusätzliches Wohnbauland erforderlich sein (s. Tab. 6). Bei einer stagnierenden Bevölkerungsentwicklung und einem Wohnflächenzuwachs um 0,7% werden bis zum Jahre 2025 100 ha zusätzliches Nettowohnbauland notwendig. Im Vergleich dazu geht die Stadt von einem Nettowohnbaulandbedarf von 300-400 ha bis zum Jahre 2010 aus. In dem Bauflächenkonzept der Stadt Osnabrück (1992) werden die Annahmen, die der Prognose zugrunde liegen, nicht näher erläutert. Es liegt jedoch die Vermutung nahe, daß die Stadt das Innenentwicklungspotential nicht in dem hier ermittelten Umfang berücksichtigt hat (s. Kap. 4). Unter den in Kap. 3 bis 5 dargelegten Voraussetzungen ist bis zum Jahre 2010 maximal ein Drittel der von der Stadt prognostizierten Nettowohnfläche erforderlich (s. Kap. 5). Erst bei einem wirtschaftlichen Aufschwung, der zu einer Bevölkerungszunahme und einem hohen Wohnflächenzuwachs führt, ist ein sehr hoher Wohnbaulandbedarf bis zum Jahre 2025 zu erwarten. Dieser entspricht in etwa den Prognosen der Stadt Osnabrück (s. Tab. 6).

Zunächst sollten aus den 1.000 ha potentieller Bauflächen, die die Stadt Osnabrück vorgeschlagen hat (s. Karte I, Anhang), 110 ha Bruttowohnbau-

land (s. Tab. 7) ausgewählt werden, die bei einem entsprechenden Bedarf zur Verfügung gestellt werden könnten. Zur Auswahl dieser Flächen ist eine Alternativbewertung der potentiellen Bauflächen erforderlich.

Langfristig betrachtet schwankt der Wohnbaulandbedarf in relativ breiten Grenzen (s. Tab. 6 und 7). Das heißt für die Stadt Osnabrück, daß sie flexibel auf die Entwicklung des Wohnbaulandbedarfs reagieren können sollte. Eine regelmäßige Aktualisierung der Vorausschätzung des Wohnbaulandbedarfs ist damit erforderlich, wie dies auch Kistenmacher (1984) gefordert hat. Eine Hierarchisierung der 1.000 ha potentieller Bauflächen (s. Karte I, Anhang) ist sinnvoll, damit in Abhängigkeit von der Wohnbaulandbedarfsentwicklung das jeweils geeignetste Wohnbauland zur Verfügung gestellt werden kann. So könnte die Entwicklung zunächst auf die geeignetsten Flächen konzentriert und die Flächeninanspruchnahme auf das notwendige Maß begrenzt werden.

Im Hinblick auf eine „nachhaltige Stadtentwicklung“ lassen sich aus der Literatur Kriterien ableiten, die für die Bereitstellung von Wohnbauflächen beachtet werden sollten. Im folgenden werden, bezogen auf die Stadt Osnabrück, diese Kriterien aufgeführt und kurz erläutert.

- I. Es sollte eine möglichst hohe Dichte auf den Wohnbaulandflächen erzielt werden. *Mindestens* sollte eine *GFZ von 0,7* im gesamten Stadtgebiet, unabhängig von der Lage und der angrenzenden Struktur, realisiert werden. Neben dem *sparsamen Umgang* mit Grund und Boden werden hierdurch auch *andere Ressourcen*, wie z. B. Energie gespart. Da der Wärmebedarf vom Oberflächen/Volumen-Verhältnis (A/V-Verhältnis) beeinflusst wird liegt bei Einfamilienhäusern der Transmissionswärmebedarf deutlich über dem Lüftungswärmebedarf. Dieses Verhältnis kehrt sich bei kompakten Häusern um und trägt unmittelbar zur Energieeinsparung bei (Brieden-Segeler & Merkschien 1996, Bund/Misereor 1997). Darüber hinaus ist bei kompakten Bauformen der Einsatz dezentraler Blockheizkraftwerke effizienter und kostengünstiger und die Nutzung alternativer Energiequellen rationeller (Loske 1996). Nach Spengelin (1994, S. 6) sind bei Gebäuden, die nach dem Prinzip „Häuser im Haus“ konzipiert werden, Geschossflächenzahlen von 0,6 bis 0,9 möglich. In Gebäuden, die nach dem genannten Prinzip konzipiert sind, können sehr unterschiedliche Wohnungen miteinander kombiniert werden. Allen Wohnungen könnte ein „grünes Zimmer“ (Mietergarten, Atriumgarten, Loggia, Terrasse, Dachterrasse oder Wintergarten) zugeordnet werden. Auf diese Weise könnte es gelingen, den

Wohnungen viele Annehmlichkeiten der Einfamilienhäuser zu geben, was zur Akzeptanz einer höheren Dichte beitragen könnte. Auch mit Gebäudetypen wie Reihenhäusern kann eine GFZ von 0,7 erreicht werden, wie die Beispiele Hannover-Misburg/Am Seelberg und Nordhorn-Bookholt zeigen (Arit & Deters 1994). An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, daß auch der vorausgeschätzte Nettowohnbaulandbedarf (s. Tab. 6) um bis zu 150 ha reduziert werden kann, wenn mindestens eine GFZ von 0,7 erreicht wird (s. Tab. 8, S. 53). Bezüglich des Bruttowohnbaulandbedarfs (s. Kap. 5) könnten damit bis zu 210 ha eingespart werden. Auch wenn diese Flächeneinsparungen sich erst bei einem hohen Wohnbaulandbedarf deutlich auswirken, sollte diese mögliche Einsparung bei einem geringeren Wohnbaulandbedarf bereits vorgenommen werden, da mit Grund und Boden immer sparsam umzugehen ist (s. BauGB § 1a Abs. 1). Da der Großteil des Gebäudebestandes in der Stadt Osnabrück aus Ein- und Zweifamilienhäusern besteht (s. Kap. 2) und diese zum überwiegenden Teil freistehen, sollte in Nachbarschaft zu diesen Gebäuden auf eine Anpassung an die angrenzende Bebauung zugunsten einer höheren Dichte verzichtet werden.

Tab. 8: Wohnbaulandbedarf bei unterschiedlicher Grundflächenzahl					
Vorausschätzungszeitraum und Varianten ¹	Nettowohnbauland bei einer GFZ von 0,5 ² in ha	bei einer GFZ von 0,7 in ha	Differenz in ha	Bruttowohnbauland ³ in ha	Differenz ⁴ in ha
bis 2005					
2. Variante: Zunahme der Einwohner um 350 Personen p.A., Wohnflächenzuwachs 1,5%	0-80	0-60	-20	90	-20
bis 2025					
1. Variante: Einwohner konstant, Wohnflächenzuwachs 0,7%	0-100	0-70	-30	100	-40
2. Variante: Zunahme der Einwohner um 350 Personen p.A., Wohnflächenzuwachs 1,5%	300-520	210-370	90-150	300-530	80
Anm.: 1) Varianten s. Kap. 3, bis 2005 ist bei Variante 1 kein zusätzliches Bauland erforderlich 2) s. Tab. 6 3) bei Nettowohnbauland = 70%, s. Kap. 5 4) Vergleichszahlen s. Tab. 7					

- II. Es sollten *keine* „Reinen Wohngebiete“ (BauNVO) ausgewiesen werden, da sie eine Nutzungsmischung weitestgehend ausschließen. Im Gegensatz hierzu weist die Kategorie „Allgemeines Wohngebiet“ eine gewisse Toleranz gegenüber Einrichtungen, die der Funktion Wohnen direkt zuzuordnen sind, auf und ist somit geeigneter. Nach Fuhrich (1995) sind „Mischgebiete“, die Kategorie der BauNVO, die auf Nutzungsmischung abzielt, da diese Gebiete dem Wohnen dienen und der Unterbringung von Gewerbeflächen, die das Wohnen nicht wesentlich stören (BauNVO § 6 Abs. 1). Dieser Vorschlag von Fuhrich (1995) kollidiert jedoch mit den gesundheitsgefährdenden Lärmimmissionswerten. Denn in Mischgebieten sind nach DIN 18005 Lärmimmissionen von 60/50 dB(A) Tag und Nacht zulässig. Mit Schlafstörungen ist bereits bei 30 dB(A) nachts zu rechnen (Arbeitskreis für Lärmwirkungsfragen beim Umweltbundesamt 1991). Diese würden in Mischgebieten auch bei teilweise geöffneten Fenstern überschritten werden (Steinbach 1987) (s. Kap. 8.4.1). In „Allgemeinen Wohngebieten“ sind nach DIN 18005 Lärmimmissionen von 55/45 dB(A) zulässig. Bei teilweise geöffneten Fenstern überschreitet der Lärmpegel nicht den gesundheitsbeeinträchtigenden Lärmpegel. Folglich ist, zum Schutze der Gesundheit der Bewohner, die Ausweisung „Allgemeines Wohngebiet“ unproblematischer.
- III. Neben den in Punkt II genannten Lärmimmissionen sind Beeinträchtigungen der Gesundheit durch eine Vielzahl weiterer Immissionen möglich, z.B. durch Stickoxide, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid. Eine Beeinträchtigung durch gesundheitsgefährdende Immissionen, wie sie von den *angrenzenden Nutzungen* ausgehen könnten, sollte nach Möglichkeit vermieden werden (Bergmann et al. 1996).
- IV. Grundsätzlich sind *ökologische Bauweisen* zu fördern. „Dies beginnt bei der Herstellung umweltverträglicher Ver- und Entsorgungsstrukturen (insbesondere Energie, Wasser, Abfall) und endet bei sparsamem Materialeinsatz und der Recyclingfähigkeit der verwendeten Baustoffe“ (Bergmann et al. 1996, S. 81). Der sparsame Umgang mit Ressourcen wie Energie, die Vermeidung von Abfall, die Reduzierung des Verbrauchs von Rohstoffen wie Wasser und die Verringerung des Abwassers sowie die Verwendung umweltfreundlicher und ressourcenschonender Baustoffen können zur Bewahrung des natürlichen Kapitalstocks beitragen und verringern den Schadstoffeintrag.

- V. Nutzungsmischung ist nicht als Zustand, sondern als Prozeß zu verstehen. Von daher ist davon auszugehen, daß sich die Nutzungsstrukturen ändern. Dies sowohl langfristig, z.B. durch die Veränderung der Wohnnutzung durch Dienstleistungen, als auch kurzfristig im tageszeitlichen oder Wochenrhythmus, z.B. durch Wohnungen, die als Arbeitsplatz oder wenn Betriebsmensen als öffentliche Veranstaltungsräume dienen (Jessen 1995, S. 393). Da sich Nutzungen im allgemeinen schneller ändern als gebaute Strukturen (Cordes 1993), sollte eine größtmögliche *Flexibilität der Baustrukturen* angestrebt werden, um wechselnden Wirtschafts- und Lebensbedürfnissen angepaßt werden zu können (Jessen 1995). Deutlich zeigte sich dies beispielsweise in bezug auf die Wohnungsgrundrisse. Hier wird eine Entfunktionalisierung und Entnormierung der Räume gefordert. Die Räume sollten gleich groß sein und dadurch den unterschiedlichen Lebensformen Raum bieten (Flade 1987, Grote et al. 1992). Denn

„das Quasi-Monopol, das Ehe und Familie als Lebensform jüngst noch besaßen, ist zerbrochen und durch eine Vielzahl individualisierter Lebensstile ersetzt worden, die sich in ebenso vielen Haushaltsformen niederschlagen und starken Fluktuationen unterliegen“ (Hoffmann-Nowotny 1988, S. 6).

- VI. Darüber hinaus sollte darauf geachtet werden, daß *eine soziale Mischung der Bevölkerung* erreicht wird. Dabei ist Voraussetzung, das Wohnungen für Haushalte mit unterschiedlichem Einkommen (freifinanzierter und sozialer Wohnungsbau) und für verschiedene Haushaltstypen (Altenwohnungen, Wohngemeinschaften, Alleinerziehende, kinderreiche Familien, u.s.w.) ermöglicht wird (Jessen 1995). Unter dem flächenhaften Städtewachstum, dem Entmischungsprozeß und der damit verbundenen autoorientierten städtebaulichen Entwicklung werden insbesondere Menschen benachteiligt, die kein oder nur zeitweise ein Auto zur Verfügung haben und sozial schwach sind. So wird Menschen ohne Auto in monofunktionalen Stadtquartieren das Erreichen von Infrastruktureinrichtungen erschwert. Auch beschränkt sich die Belebtheit der Wohnquartiere häufig auf bestimmte Tageszeiten. Darüber hinaus erweisen sich „unwirtliche Stadträume“ häufig als „kriminalitätsfördernde Milieus“ und beeinträchtigen die Sicherheit und das Sicherheitsempfinden. „Die drängenden sozialen Probleme finden auch ihren räumlichen Niederschlag: Arbeitslosigkeit, Orientierungslosigkeit, Ver-

armung und Integrationsprobleme von Zuwanderern bilden den Hintergrund für Segregation und Ausgrenzung in der Stadt, bis hin zu Bildung von räumlichen Brennpunkten von Vandalismus, Obdachlosen-, Drogen- und Alkoholelend“ (Aring et al. 1995, S. 510). Eine soziale Mischung soll zu einer sozialen Stabilisierung der Stadtteile beitragen (Brech 1995, Hatzfeld 1995, Jessen 1995, Strubelt 1995).

- VII. In engem Zusammenhang mit der sozialen Mischung steht die *Mischung von Betrieben* mit unterschiedlicher Ertrags- und Leistungskraft. Dies bezieht sich gleichermaßen auf Firmengründungen, Handwerks- und Gewerbebetriebe, als auch auf die Versorgungsbetriebe, z.B. Ladenketten, Fachgeschäfte, Familienbetriebe u.s.w.

„Dies wird für notwendig gehalten, um Zielen sozialer Gerechtigkeit und möglichst ausgeprägter Vielfalt Rechnung zu tragen, sondern auch, weil es einen Zusammenhang zwischen dem Arbeitsplatz- und Wohnungsangebot gibt. So würde die Nachbarschaft von Betrieben mit hochqualifizierten Arbeitsplätzen und sozialer Wohnungsbau keine Option enthalten, daß Beschäftigte in der Nähe ihrer Arbeitsplätze wohnen“ (Jessen 1995, S. 393).

- VIII. Vorrangig sind Wohnbauflächen dort auszuweisen, „wo die vorhandenen *Infrastruktureinrichtungen optimal eingebunden* sind“ (Niedersächsische Städtetag Nachrichten 10/1997, S. 243), da so die vorhandenen Einrichtungen gestärkt werden. Dies auch deshalb, weil Nutzungsmischung ein vielschichtiger Aneignungsprozeß unterschiedlicher Nutzer ist und durch Planung nicht verordnet werden kann. Ausgehend von der Schlüsselfunktion „Wohnen“ soll die Erreichbarkeit der Funktionen „Versorgen“, „Arbeiten“, „Freizeit“ und „Erholung“ ohne „eigenes Auto“ angestrebt werden (Jessen 1995). Damit soll die Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und die soziale Integration von Personen ohne eigenes Auto, die auf Mischnutzung angewiesen sind, gefördert werden (Flade & Krönning 1995). Im Hinblick auf die vorhandene Infrastruktur sind Betriebe mit unterschiedlicher Ertrags- und Leistungskraft zu berücksichtigen (s. Punkt VII). Natürlich entziehen sich einige Einrichtungen einer Mischnutzung wie z.B. Möbelmärkte, Baumschulen, Industriebetriebe. Gesundheitsgefährdende Immissionen, wie sie von der angrenzenden Nutzung ausgehen können (s. Punkt II und III), begrenzen die Mischung von Wohnen und Einrichtungen, die solche hervorrufen (Bergmann et al. 1995).

- IX. Die *verkehrstechnische Außenerschließung* durch den *öffentlichen Personen-Nahverkehr* (ÖPNV) sollte gewährleistet werden, weil davon ausgegangen werden kann, daß nicht alle „Funktionen“ im Stadtteil abgedeckt werden können (Beckmann 1995) und Personen, die kein Auto zur Verfügung haben, auf den ÖPNV angewiesen sind. Darüber hinaus wird in § 2 Abs. 1 NNVG (vom 28.06.95) eine Verlagerung des MIV auf den ÖPNV gefordert. Zur Erreichung dieses Ziels müssen die Zeit- und Komfortvorteile des ÖPNV gegenüber dem Auto gefördert werden. Umgekehrt heißt dies, daß die Attraktivität des MIV reduziert werden sollte (push+pull) (Rau-Holz 1996). Vor diesem Hintergrund sollte die Ausweisung zusätzlichen Wohnbaulandes auch an dem ÖPNV-Angebot orientiert werden. Da sich der MIV nicht ganz vermeiden läßt (z.B. Lieferverkehr für die in der Nähe ansässigen Betriebe), muß auch eine Sammelstraße vorhanden sein. Diese muß jedoch keine hohe raumstrukturelle Durchlässigkeit aufweisen, denn damit würde die Attraktivität des MIV gegenüber dem ÖPNV verbessert (Beckmann 1995).
- X. Grundsätzlich sind im Sinne einer „nachhaltigen Entwicklung“ ökologische Belange in die Planung zu integrieren. Aber auch nach § 1 Abs. 5, Satz 7 BauGB in Verbindung mit § 1a BauGB sind die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege in die Abwägung nach § 1 Abs. 6 BauGB aufzunehmen. Innerhalb des landschaftsplanerischen Beitrags zur Flächennutzungsplanung ist eine umfassende Bestandsaufnahme und Analyse aller betroffenen Schutzgüter erforderlich, um in der Abwägung angemessene Berücksichtigung zu finden. Durch die Berücksichtigung dieser Belange und Diskussion von Standortalternativen wird die Möglichkeit, das Vermeidungsgebot vorausschauend umzusetzen, verbessert. Dies bedeutet, das die *Natur- und Landschaftspotentiale* so früh wie möglich in der Flächennutzungsplanung zu berücksichtigen sind (Bunzel 1997, Kuschnerus 1995, Bangert et al. 1997). Bei der Errichtung von Gebäuden ist im allgemeinen mit Auswirkungen auf den Boden, das Grundwasser, die Flora und Fauna, das Landschaftsbild und die Erholung sowie das Klima zu rechnen (s. Kap. 9).

Bezüglich der Hierarchisierung der potentiellen Wohnbauflächen sind die Aspekte: angrenzende Nutzung, verkehrstechnische Erschließung, vorhandene Infrastruktur und die Natur- und Landschaftspotentiale als Kriterien von Bedeutung. Im Hinblick auf die vorhandene Infrastruktur sind Betriebe

mit unterschiedlicher Ertrags- und Leistungskraft von Bedeutung. Diese werden im Bewertungsmodell entsprechend berücksichtigt. Die Gewichtung und Bewertungsmaßstäbe werden in den Kap. 7-9 erläutert. Die dargelegten Aspekte GFZ von 0,7, soziale Mischung der Bevölkerung, keine Ausweisung von „Reinen Wohngebieten“ und größtmögliche Flexibilität sollten grundsätzlich auf allen Wohnbaulandflächen umgesetzt werden, so daß diese bei der differenzierten Betrachtung außer acht gelassen werden. Des weiteren bleibt auch das Image des Stadtteils unberücksichtigt, da dies meist stark von den derzeitigen sozialen Verhältnissen der in dem Stadtteil ansässigen Bevölkerung beeinflußt wird. Da eine soziale Mischung der Bevölkerung angestrebt werden sollte, beeinflußt dieser Aspekt nicht die Standortwahl von Wohnbauland.

6.1 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß in der Stadt Osnabrück ein möglichst hoher Anteil des Innenentwicklungspotentials zu realisieren ist und bei der Wohnbaulandausweisung restriktiv vorzugehen ist. Die von der Stadt Osnabrück vorgeschlagenen 1.000 ha Bauland können auf ein Drittel reduziert werden. Von daher sollte eine alternative Bewertung der vorgeschlagenen Bauflächen vorgenommen werden. Langfristig betrachtet schwankt der Wohnbaulandbedarf in relativ breiten Grenzen. Da die Stadt flexibel auf die Wohnbaulandbedarfsentwicklung reagieren muß, ist eine Hierarchisierung der potentiellen Wohnbauflächen sinnvoll.

Bei der Bereitstellung zusätzlicher Wohnbaulandflächen

- sollte mindestens eine GFZ von 0,7 erzielt werden,
- sollten keine „Reinen Wohngebiete“ ausgewiesen werden,
- sollte eine gesundheitsgefährdende Beeinträchtigung durch die angrenzende Nutzung vermieden werden,
- sollte eine soziale Mischung der Bevölkerung und eine Mischung von Betrieben mit unterschiedlicher Ertrags- und Leistungskraft angestrebt werden,
- sollte eine größtmögliche Flexibilität der Baustrukturen angestrebt werden,
- sollten ökologische Bauweisen gefördert werden,
- sollte die vorhandene Infrastruktur optimal eingebunden werden,
- sollte die verkehrstechnische Außerschließung durch den ÖPNV gewährleistet werden und

- eine möglichst geringe Beeinträchtigung von Natur- und Landschaft angestrebt werden.

Für die hierarchische Ordnung der potentiellen Wohnbauflächen sind die Aspekte angrenzende Nutzung, vorhandene Infrastruktur in Verbindung mit dem Vorkommen von Betrieben mit unterschiedlicher Ertrags- und Leistungskraft, verkehrstechnische Außerschließung und Beeinträchtigungen der Natur- und Landschaft von Bedeutung und werden in dem Bewertungsmodell entsprechend berücksichtigt. Da die Aspekte GFZ von 0,7, keine Ausweisung von reinen Wohngebieten, soziale Mischung der Bevölkerung und ökologische Bauweisen auf alle Flächen anzuwenden sind, werden diese nicht zur Bewertung herangezogen.

7 Bewertungsmodell

In diesem Bewertungsmodell werden die Kriterien und Bewertungsmaßstäbe, die zur alternativen Bewertung und zur Hierarchisierung der potentiellen Bauflächen in der Stadt Osnabrück (s. Karte I, Anhang) herangezogen werden sollten, erläutert (s. Kap. 7-9). Anschließend wird das Modell am Beispiel zweier potentieller Bauflächen überprüft (s. Kap. 10).

Bisher liegen bezüglich der alternativen Bewertung von Wohnbauflächen wenige Arbeiten vor, z.B. Kistenmacher et al. (1983 u. 1984) vor. Diese Arbeit bezieht sich auf kleinere Gemeinden, Kleinzentren, Unterzentren und den ländlichen Raum (Kistenmacher 1984, S. 11). Von daher kann eine Übertragung auf die Großstadt Osnabrück nur bedingt vorgenommen werden.

Das hier aufgestellte Bewertungsmodell knüpft an das Bewertungsverfahren von Kistenmacher et al. (1983 u. 1984) an; wurde jedoch in weiten Teilen modifiziert. Die berücksichtigten Kriterien orientieren sich am Leitbild einer „nachhaltigen Stadtentwicklung“ (s. Kap. 6) und funktionalen Zusammenhängen. Die Bewertungsmaßstäbe werden, soweit möglich, aus der Literatur abgeleitet und beruhen darüber hinaus auf eigenen Einschätzungen. Die Gewichtung der Kriterien zueinander ergibt sich aus der Wichtigkeit der Kriterien im Hinblick auf eine „nachhaltige Stadtentwicklung“, aus den funktionalen Zusammenhängen und eigener Einschätzung. Dies schlägt sich in den Aggregationsregeln nieder, in denen die Kriterien zueinander in Beziehung gesetzt werden. In Abb. 5 und 6 sind die berücksichtigten Kriterien und ihre Beziehung zueinander dargestellt. Die Bewertungsmaßstäbe und die Gewichtung der Kriterien werden in den Kapiteln 8 und 9 erläutert.

Die Bewertung ist aufgrund der Erfahrungen aus der Landschaftsplanung¹ auf eine fünfstufige Skala abgestellt. Diese sollte eine hinreichende Differenzierung der ausgewählten Kriterien selbst und ihrer untereinander komplexen

1 In der Landschaftsplanung sind Bewertungsskalen die Regel. Diese weisen eine unterschiedliche Genauigkeit auf. Es werden drei-, fünf- und auch siebenstufige Skalen verwendet, die in unterschiedlicher Art und Weise miteinander verknüpft werden. Im Gegensatz dazu sind in der Stadtplanung Bewertungsskalen die Ausnahme; Kistenmacher et al. (1983) verwenden z.B. eine vierstufige Skala.

Beziehung gerecht werden und die Aufstellung einer Rangordnung der potentiellen Wohnbauflächen (s. Karte I, Anhang) gewährleisten.

In Kapitel 6 werden die Aspekte, die einer Ausweisung von Wohnbauland in der Stadt Osnabrück zugrunde gelegt werden sollten, erläutert. Daraus ergeben sich die nachfolgenden Kriterien, die zur Bewertung der potentiellen Wohnbauflächen heranzuziehen sind. Hierzu gehören:

- Infrastruktur,
- verkehrstechnische Außerschließung,
- angrenzende Nutzungen und
- Beeinträchtigung von Natur- und Landschaftspotentialen.

Des Weiteren sollte aus finanziellen Gründen die technische Infrastruktur, d.h. die Ver- und Entsorgungskapazitäten, berücksichtigt werden.

Das vorliegende Bewertungsmodell unterscheidet in Anlehnung an Kistenmacher (1984) nach *Wohnsiedlungseignung* und *Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung*.

Unter *Wohnsiedlungseignung* werden die Kriterien zusammengefaßt die aus Sicht des Menschen die Wohnqualität beeinflussen (s. Abb. 5). Hierzu sind die Kriterien Infrastruktur, verkehrstechnische Außerschließung, angrenzende Nutzung und technische Erschließung zu rechnen. Diese Kriterien werden hinsichtlich ihrer Eignung und Erreichbarkeit bewertet, d.h. je höher die Eignung und Erreichbarkeit der Kriterien um so höher die Wohnsiedlungseignung der potentiellen Baufläche. Die jeweiligen Bewertungsmaßstäbe, die diesen Kriterien zugrunde liegen, und die Beziehung der Kriterien zueinander werden in Kap. 8 erläutert. Grundsätzlich werden die Kriterien von sehr hoch (Bewertungsstufe 5) bis sehr gering (Bewertungsstufe 1) bewertet. Die Bewertungen werden in die Aggregation übernommen und von links (sehr hoch) nach rechts (sehr gering) bzw. von oben (sehr hoch) nach unten (sehr gering) auf die jeweilige Achse der Aggregationsmatrix übertragen. Die Lage der potentiellen Wohnbauflächen im Verhältnis zum Stadtzentrum bzw. zu Stadtteilzentren und die Exposition werden in dem Bewertungsmodell nicht explizit bewertet und folglich nicht in die Aggregationsregel integriert. Die Entfernung der Bauflächen zum Stadtzentrum kann unberücksichtigt bleiben, da davon ausgegangen werden kann, daß in Großstädten potentielle zusätzliche Wohnbauflächen in Stadtzentrumnähe, die nicht zu den Innenentwicklungspotentialen zu rechnen sind (s. Kap. 4), in der Regel selten oder nicht vorhanden sind. Die Erreichbarkeit des Stadtzen-

trums sollte über die verkehrstechnische Außenerschließung gewährleistet sein. Außerdem wird über die Bewertung der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen die Lage zu Stadtteilzentren indirekt berücksichtigt. Bezüglich der Exposition ist zu beachten, daß nicht alle Wohngebäude nach Süden ausgerichtet werden und eine „schöne Aussicht“ aufweisen können. Insofern wird dies in dem vorliegenden Bewertungsmodell ebenfalls außer Acht gelassen.

Aus der Inanspruchnahme von *Natur- und Landschaftspotentialen* ergeben sich Restriktionen, da durch eine Flächennutzung die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild beeinträchtigt werden (s. Abb. 6). Die Natur- und Landschaftspotentiale Boden, Grundwasser, Flora, Fauna, Landschaftsbild, Erholung und Klima werden im Hinblick auf ihre Empfindlichkeit gegenüber einer Wohnbebauung hin bewertet. Die Bewertungsmaßstäbe und die Verknüpfungsregel werden in Kap. 9 erläutert. Im Gegensatz zur Wohnsiedlungseignung wird hier die Wertstufe 5 bei einer sehr geringen und die Wertstufe 1 bei einer sehr hohen Empfindlichkeit der jeweiligen Potentiale gegenüber einer Wohnbebauung vergeben, denn je geringer die Empfindlichkeit, desto geeigneter ist die potentielle Baufläche als Wohnbauland. Auch hier werden die Achsen der Aggregationsmatrices von sehr hoch (Bewertungsstufe 1) nach sehr gering (Bewertungsstufe 5) aufgetragen.

Die Wohnsiedlungseignung und die Natur- und Landschaftspotentiale sind gleichgewichtig zu berücksichtigen und über die Aggregationsregel wie in Abb. 4 dargestellt zueinander in Beziehung zu setzen, da beide Bereiche für eine „nachhaltige Stadtentwicklung“ gleichermaßen bedeutsam sind. Aus dieser Aggregation resultiert die Wohnbaulandeignung. Im günstigsten Fall ist die Wohnbaulandeignung sehr hoch, d.h. die Wohnsiedlungseignung ist sehr hoch und die Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung sehr gering. Eine Ausweisung solcher Flächen als Wohnbauland ist unproblematisch. Demgegenüber ist die Wohnbaulandausweisung von Flächen, die bezüglich der Wohnbaulandeignung mit „sehr gering“ bewertet werden, besonders kritisch zu betrachten.

Wohnsiedlungseignung					
sehr hoch			sehr gering		
5	4	3	2	1	
g	g	sg	sg	sg	1 sehr hoch
m	m	g	g	sg	2
h	h	m	g	sg	3
sh	h	h	m	g	4
sh	sh	h	m	g	5 sehr gering

Wohnbaulandeignung

sh sehr hoch	g gering
h hoch	sg sehr gering
m mittel	

Empfindlichkeit der Natur- und
Landschaftspotentiale gegenüber
einer Wohnbebauung

Abb. 4: Aggregation der Wohnbaulandeignung

Wie die Abb. 5 und 6 verdeutlicht, sind eine Vielzahl von Kriterien bei der Ausweisung von Wohnbauland zu berücksichtigen. Folglich müssen für eine möglichst objektive Bewertung der in Frage kommenden Flächen umfangreiche Informationen herangezogen werden. Die notwendigen Informationen können selbst erhoben werden oder aus Untersuchungen Dritter, z.B. Gutachten für Landschaftsrahmenpläne, unmittelbar bzw. weiter verwendet werden. Bei der Übernahme und Weiterverwendung Daten Dritter sollte darauf geachtet werden, daß die in dem Modell dargelegten Kriterien in vergleichbarer Tiefenschärfe bearbeitet wurden. Diese Notwendigkeit wird um so wichtiger, je mehr die Flächen unter unterschiedlichen und konkurrierenden Nutzungen stehen.

Grundsätzlich wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, daß die von der Stadt vorausgewählten Flächen (s. Karte I, Anhang) zur Verfügung gestellt werden können. Somit wird auch vorausgesetzt, daß dem keine Eigentümerinteressen entgegenstehen.

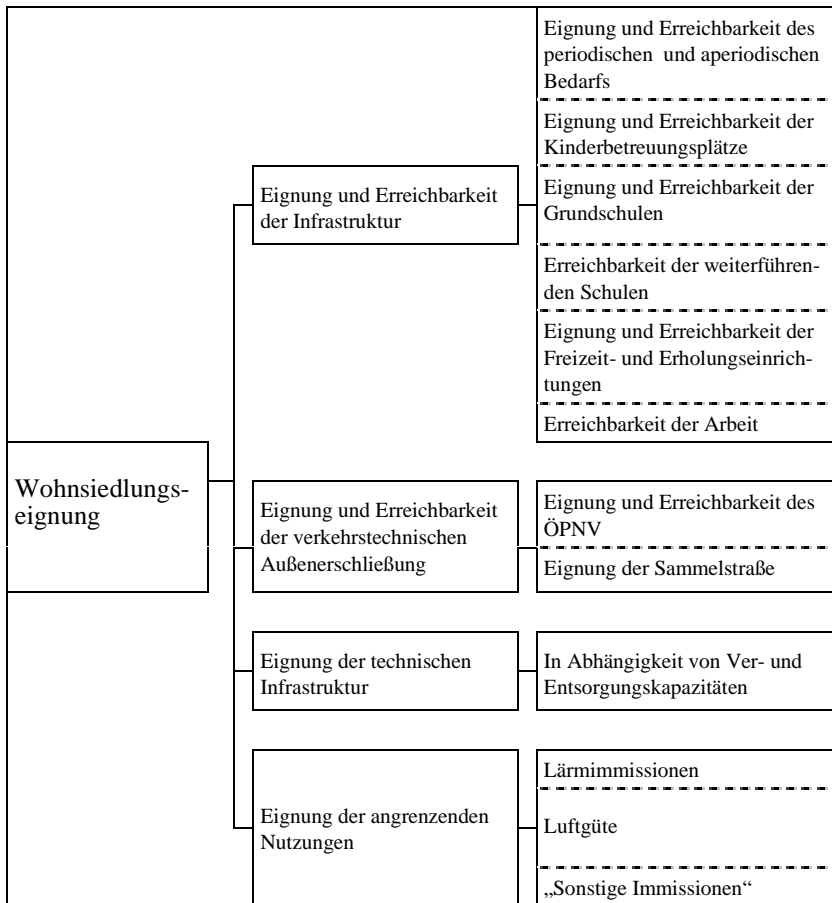


Abb. 5: Schema der Bewertung der Wohnsiedlungseignung

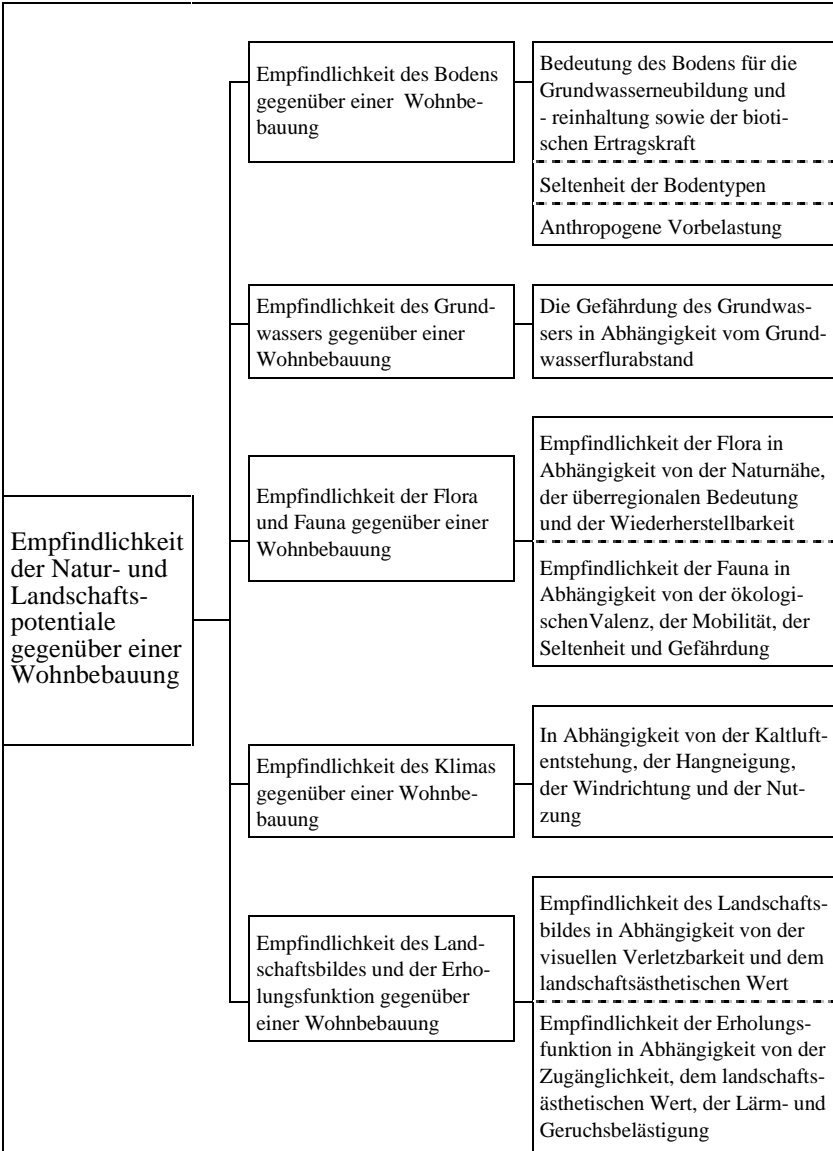


Abb. 6: Schema der Bewertung der Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung

8 Wohnsiedlungseignung

Bei der Auswahl von Wohnbauflächen ist die optimale Einbindung der Infrastruktureinrichtungen und die Erschließung durch den ÖPNV von entscheidender Bedeutung. Im Zusammenhang mit diesen Kriterien ist die Erreichbarkeit und Ausstattung bzw. Taktfrequenz zu sehen. Darüber hinaus ist die angrenzende Nutzung und die technische Infrastruktur bei der Bewertung der Wohnsiedlungseignung zu berücksichtigen (s. Kap. 7). Insofern ergeben sich folgende Untergliederungen:

- Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen,
- Eignung der technischen Infrastruktur,
- Eignung und Erreichbarkeit der verkehrstechnischen Außerschließung und
- Eignung der angrenzenden Nutzungen.

Für die Bewertung der Wohnsiedlungseignung werden oben genannte Einzelkriterien und deren Bewertungen in den nachfolgenden Abschnitten erläutert. Diese Einzelkriterien werden nacheinander, wie in Abb. dargestellt, zueinander in Beziehung gesetzt, woraus sich die Wertstufen der Wohnsiedlungseignung ergeben. Die Einbindung der vorhandenen Infrastruktur, die verkehrstechnische Außerschließung über den ÖPNV und die angrenzende Nutzung sind wesentliche Aspekte der Wohnbaulandausweisung (s. Kap. 6). Aufgrund dessen werden diese bei der Bewertung der Eignung zu Wohnsiedlungszwecken höher gewichtet, so daß die Aggregationsmatrices entsprechend voneinander abweichen (s. Abb. 7).

Grundsätzlich sollte bei der Bewertung der Eignung vom „Ist-Zustand“ ausgegangen werden. Lediglich Planungen, deren Realisierung und Umsetzung in naher Zukunft gesichert sind, können einbezogen werden. Dabei gilt: je höher der Erfüllungsgrad der einzelnen Kriterien (s. Kap. 8.1 bis 8.4) im Hinblick auf die Wohnsiedlungseignung ist, um so geeigneter ist die dazugehörige Fläche als Wohnbauland.

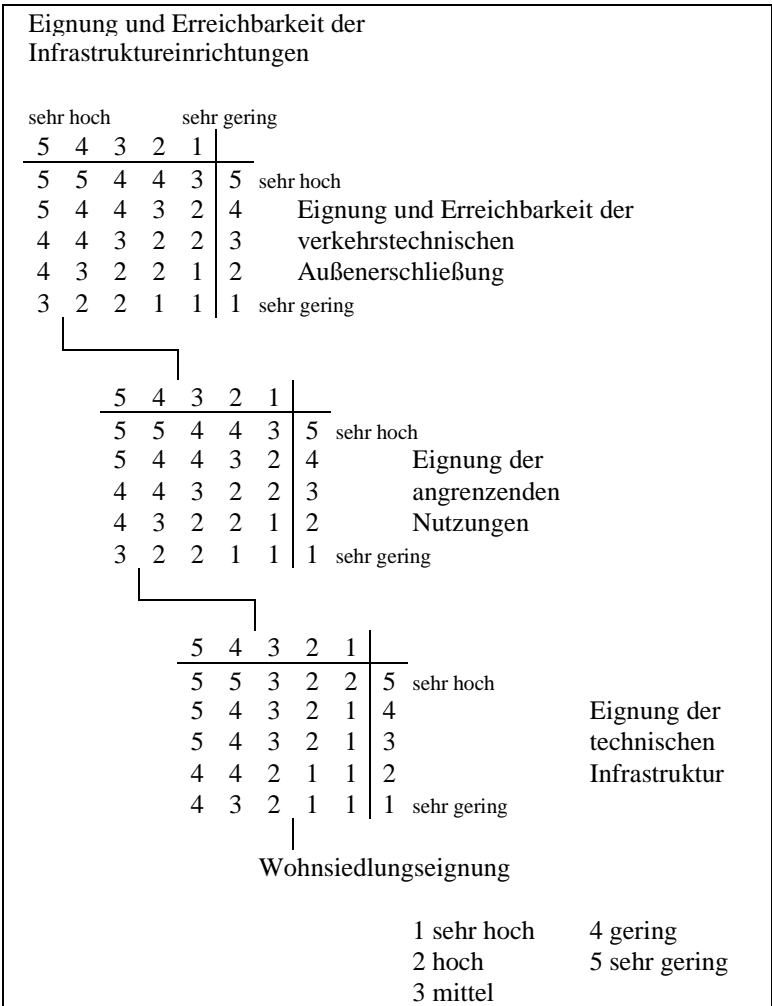


Abb. 7: Aggregation der Wohnsiedlungseignung

8.1 Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen

Nach Beckmann (1995), Jessen (1995) und Hatzfeld (1995) sollte bezüglich folgender Funktionen ein geringer Wegeaufwand einkalkuliert werden:

- Einrichtungen des periodischen Bedarfs und soziale Einrichtungen, die täglich bzw. relativ häufig frequentiert werden,
- Einrichtungen des aperiodischen „haushaltsorientierten“ Bedarfs, wie Schuster, Bekleidungsgeschäfte u.s.w., die gelegentlich aufgesucht werden,
- öffentliche Räume für soziale Kommunikation, z.B. Parks, Grünflächen, Straßen und Plätze,
- wenig spezialisierte Freizeiteinrichtungen, wie Freizeitparks, Sportvereine,
- Arbeits- und Ausbildungsplätze für eher geringer spezialisierte Arbeitskräfte.

Insofern bezieht sich die Bewertung in dem vorliegenden Modell schwerpunktmäßig auf diese Funktionen. Funktionen, für die mit einem höheren Wegeaufwand zu rechnen ist, wie z.B. hochspezialisierte Freizeiteinrichtungen, finden in dem Modell keine Berücksichtigung. Hinsichtlich der sozialen Einrichtungen ist in erster Linie der Bedarf im Reproduktionsbereich, wie Kinderbetreuungsplätze und Schulen zu berücksichtigen, insbesondere um eine Vereinbarkeit von Familie und Beruf¹ zu gewährleisten. Die öffentlichen Kommunikationsräume sind hier nicht explizit berücksichtigt, da die Grünflächen und Parks bei den Erholungseinrichtungen zu bewerten sind und bei der Bebauung der potentiellen Wohnbauflächen weitere Kommunikationsräume, insbesondere Straßen mit Aufenthaltsqualität, einzuplanen sind, so daß der angrenzende Bestand in diesem Fall von untergeordneter Bedeutung ist.

Die Bewertung der Infrastruktureinrichtungen ist wie folgt untergliedert:

- Eignung und Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs,
- Eignung und Erreichbarkeit der Kinderbetreuungsplätze,
- Eignung und Erreichbarkeit der Grundschule,

1 Zumal Frauen, die zu 80% für die Reproduktionsarbeit zuständig sind (Baumgart 1993, S. 58), durchschnittlich weniger verdienen und seltener ein Auto zur Verfügung haben, auf die Nähe von Kinderbetreuungsplätzen angewiesen sind. Häufig wird der Mangel an Kinderbetreuungsplätzen durch private Lösungen, wie z.B. Kinderfauen, kompensiert. Dies sollte jedoch nicht die Regel sein. Nicht zuletzt, da häufig die finanziellen Mittel, die notwendig sind, nicht zur Verfügung stehen. So verfügen 54,7% der Einelternfamilien über ein Einkommen von unter 2.000 DM (Bertram 1991).

- Erreichbarkeit der weiterführenden Schulen,
- Eignung und Erreichbarkeit der Freizeit- und Erholungseinrichtungen sowie
- Erreichbarkeit der Arbeitsplätze.

Diese Funktionen sind getrennt, wie in den dazugehörigen nachfolgenden Kapiteln beschrieben, zu bewerten und anschließend entsprechend der in Abb. dargestellten Aggregationsregel zueinander gleichgewichtig in Beziehung zu setzen. Abhängig von der Lebenssituation sind die Infrastruktureinrichtungen zwar mehr oder weniger wichtig, da jedoch eine soziale Mischung der Bevölkerung anzustreben ist (s. Kap. 6), sollte auch die Infrastruktur für die unterschiedlichen Lebenssituationen vorhanden sein. Derzeit ist im allgemeinen eine Zuordnung von Arbeitsplätzen und Wohnort nur sehr begrenzt möglich (s. Kap. 8.1.6). Vor diesem Hintergrund wird die Eignung und Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs, der Kinderbetreuungsplätze, der Grundschule und der Freizeit- und Erholungseinrichtungen im Verhältnis zueinander gleich und zu der Erreichbarkeit der Arbeitsplätze unterschiedlich gewichtet.

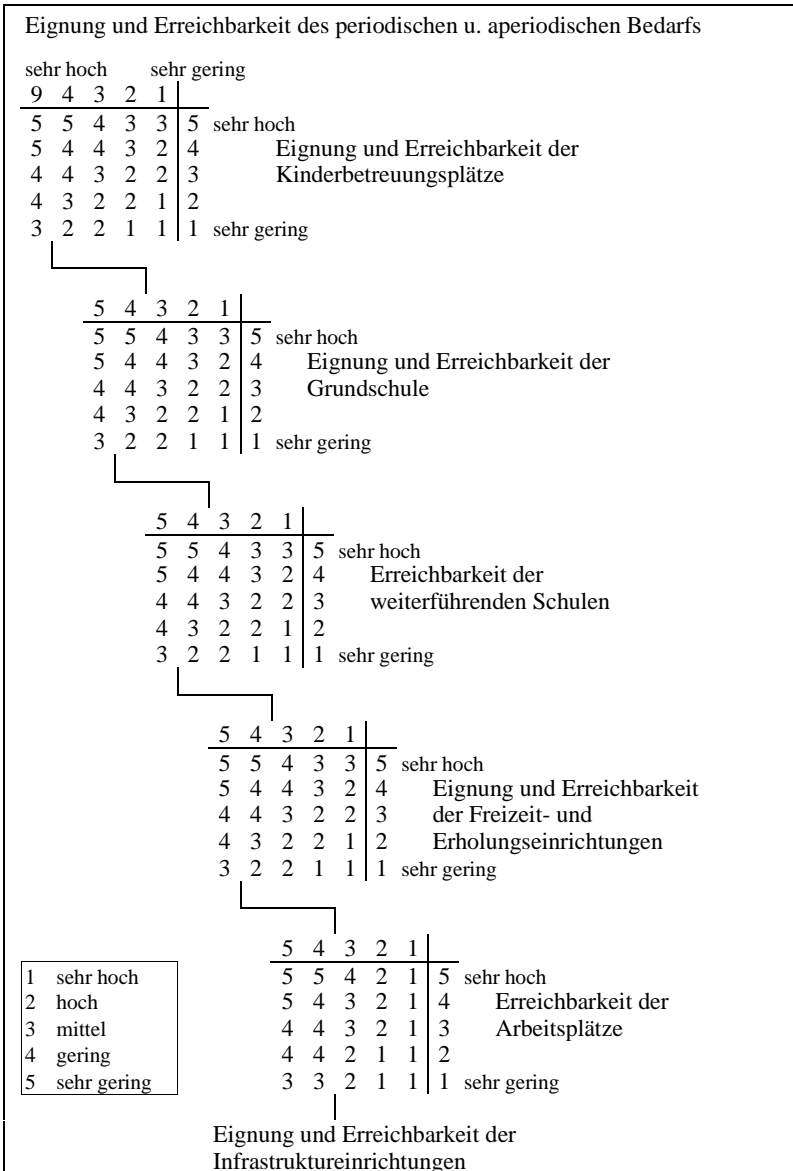


Abb. 8: Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen

Die Erreichbarkeit der vorhandenen Infrastruktur ist von wesentlicher Bedeutung. Einerseits wird die Nutzung weit entfernter Einrichtungen von Personen ohne motorisierte Fahrzeuge erschwert, von daher sind gerade diese auf Nutzungsmischung angewiesen (Flade & Kröning 1995). Andererseits ist davon auszugehen, daß auf die Benutzung eines Pkws erst dann verzichtet wird, wenn zu Fuß oder mit einem anderen Verkehrsmittel das Ziel in einem zumutbaren Zeit- und Komfortaufwand erreicht werden kann (s. Kap. 6).

Die in Tab. 9 dargestellte Entfernungsskala definiert die Bewertungsstufen der Erreichbarkeit und beruht auf der Studie von Heinze et al. (1996, S.174). Nach dieser Studie sind 60% der zu Fuß zurückgelegten Wege nicht länger als 1.000 m, mit dem Fahrrad nicht länger als 2.000 m. Dies auf eine fünfstufige Skala übertragen ergibt die in Tab. aufgeführten Bewertungsstufen.

Die Bewertungsstufen der Erreichbarkeit sind den nachfolgend getrennt bewerteten Einrichtungen zugrunde gelegt. Grundsätzlich ist der tatsächliche Wegeaufwand und nicht die Luftlinie ausschlaggebend für die Bewertung der Erreichbarkeit, wobei der kürzeste Weg zugrundegelegt wird und der nächstgelegene Rand des potentiellen Baugebietes. Dadurch bleibt die Größe und der Zuschnitt des potentiellen Baugebietes unerheblich. Zur Vermeidung größerer Ungenauigkeiten sollten große Baugebiete wie beispielsweise Schinkel-Ost (s. Karte I, im Anhang) in kleinere Einheiten untergliedert werden, um den unberücksichtigten Wegeaufwand innerhalb des Baugebietes gering zu halten. Unter diesen Voraussetzungen ist es m.E. sinnvoll die zusätzliche Entfernung innerhalb des Wohngebietes zu vernachlässigen, zumal die Bewertungsstufen eine Differenz von 500 m aufweisen (s. Tab. 9), d.h. die Hälfte des durchschnittlichen Fußweges (Heinze et al. 1996, S. 174). Einrichtungen, die über 2.000 m entfernt liegen, werden nach Heinze et al. (1996) seltener mit dem Fahrrad oder zu Fuß aufgesucht und bleiben von daher unberücksichtigt.

Tab. 9: Bewertungsstufen der Erreichbarkeit¹

Bewertungsstufen:

5	Erreichbarkeit, bei einer Entfernung bis 500 m,	sehr hoch
4	Erreichbarkeit, bei einer Entfernung bis 1.000 m,	hoch
3	Erreichbarkeit, bei einer Entfernung bis 1.500 m,	mittel
2	Erreichbarkeit, bei einer Entfernung bis 2.000 m,	gering
1	Erreichbarkeit, bei einer Entfernung über 2.000 m,	sehr gering

Anm.: 1) In Anlehnung an Heinze et al. 1996, S. 174

8.1.1 Eignung und Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs

Zur Bewertung des periodischen und aperiodischen Bedarfs sind das Angebot an Einrichtungen, die Lage der Einrichtungen zueinander und die Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen heranzuziehen.

Die *Eignung* des periodischen und aperiodischen Bedarfs ergibt sich aus der Bewertung des Angebotes und der Lage der Einrichtungen zueinander (s. Tab.). Dabei ist die Abdeckung des periodischen Bedarfs durch ein Lebensmittelgeschäft, eine Bäckerei, eine Schlachtereier, einen Zahnarzt/Zahnärztin, einen praktischen Arzt/Ärztin, eine Apotheke und ein Kreditinstitut in 2.000 m Entfernung als *ausreichend* zu bezeichnen. Ist mehr als ein Angebot nicht abgedeckt, ist das Angebot mit mangelhaft zu bewerten. In die Bewertungsstufe *vielfältig* sind Baugebiete einzustufen, die im Einzugsbereich von 2.000 m weitere Einrichtungen aufweisen. Hierzu gehören auch „aperiodisch haushaltsbezogene“ Einrichtungen wie z.B. Schuster, Friseur, Bekleidung und/oder mehrere Betriebe mit unterschiedlicher Ertrags- und Leistungskraft wie Ladenketten und Fachhandel.

Die Lage der Einrichtungen zueinander stellt eine Grundvoraussetzung für die Bildung von „Wegekettten“ dar. Als *verstreut* wird die *Lage der Einrichtungen* zueinander beurteilt, wenn zur Erreichung von mehr als einer Einrichtung, die mit ausreichend zu bewerten ist, ein Umweg von mehr als 500 m in Kauf genommen werden muß. Aus dem Angebot und der Lage der Einrichtungen zueinander resultieren die in Tab. angegebenen Bewertungsstufen.

Tab. 10: Bewertungsstufen der Eignung des periodischen und aperiodischen Bedarfs

Bewertungsstufen:

5	Eignung, bei einem vielfältigen Angebot und einer nicht zerstreuten Lage der Einrichtungen zueinander,	sehr hoch
4	Eignung, bei einem vielfältigen Angebot und einer zerstreuten Lage der Einrichtungen zueinander,	hoch
3	Eignung, bei einem ausreichenden Angebot und einer nicht zerstreuten Lage der Einrichtungen,	mittel
2	Eignung, bei einem ausreichenden Angebot und einer zerstreuten Lage der Einrichtungen zueinander,	gering
1	Eignung, bei einem mangelhaften Angebot,	sehr gering

Die Eignung ist mit der Erreichbarkeit (s. Tab. 9, S. 72) wie in Abb. 8 dargestellt zu aggregieren, wobei die Entfernung zum nächstgelegenen Lebensmittelgeschäft ausschlaggebend ist.

Eignung des periodischen u. aperiodischen Bedarfs						
sehr hoch					sehr gering	
5	4	3	2	1		
5	5	4	3	2	5	sehr hoch
5	4	3	2	1	4	Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs
4	3	3	2	1	3	
3	2	2	2	1	2	
2	1	1	1	1	1	sehr gering
Eignung und Erreichbarkeit des Periodischen und aperiodischen Bedarfs						
1 sehr hoch		4 gering				
2 hoch		5 sehr gering				
3 mittel						

Abb. 9: Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs

8.1.2 Eignung und Erreichbarkeit der Kinderbetreuungsplätze

Um Frauen und Männern, die die Verantwortung für die Reproduktionsarbeit übernehmen, die Ausübung einer beruflichen Tätigkeit zu eröffnen, ist es unabdingbar, daß in erreichbarer Nähe Kindergärten und Kinderbetreuungsplätze vorhanden sind. Da diese Versorgungsmöglichkeit in unserer Gesellschaft sehr gefragt ist, wird in diesem Modell das Angebot an Kinderbetreuungsplätzen integraler Bestandteil der Bewertung. Zudem sollten Kinderbetreuungsplätze in die „Wegekettten“ integriert werden, wodurch die Lage zu dem periodischen und aperiodischen Bedarf für die Bewertung an Bedeutung gewinnt.

Zur Bewertung der Eignung sind die Ausstattung an Kinderbetreuungsplätzen im Einzugsbereich von 2.000 m und die Lage zum aperiodischen Bedarf die entscheidenden Variablen. *Krippen- und Kindertagesstättenplätze* sind in

der Bundesrepublik² selten in ausreichendem Umfang vorhanden. Insofern wird die höchste Wertstufe nur vergeben, wenn neben einem Kindergarten³ auch mindestens eine weitere Einrichtung vorhanden ist; ist dies nicht der Fall, wird maximal die Wertstufe 4 vergeben. Die *Lage* wird als *zerstreut* bezeichnet, wenn der Kinderbetreuungsplatz in Relation zu dem Lebensmittelgeschäft mehr als 500 m Umweg erfordert. Liegt der Kinderbetreuungsplatz, vom Wohnbauland aus betrachtet, in entgegengesetzter Richtung zu den Einrichtungen des periodischen Bedarfs oder fehlt ein Lebensmittelgeschäft, so ist die *Lage* als *sehr zerstreut* zu bewerten. Ein weiteres Kriterium für die Bewertung der Eignung an Betreuungsplätzen ist die Auslastung. Mit Zuzug der ersten Familien ist in der Regel mit einem zusätzlichen Bedarf an Kinderbetreuungsplätzen zu rechnen. Sollte bereits vor Ausweisung weiterer Wohnbauflächen die *Kapazität nicht ausreichen*, ist maximal die Wertstufe 1 zu vergeben. Die sich ergebenden Wertstufen sind in der nachfolgenden Tabelle 11 aufgeführt.

Tab. 11: Bewertungsstufen der Eignung der Kinderbetreuungsplätze

Bewertungsstufen:		
5	Eignung, aufgrund der Existenz eines Kindergartens und einer Krippe oder einer Kindertagesstätte und Lage zu dem Lebensmittelgeschäft nicht zerstreut,	sehr hoch
4	Eignung, aufgrund der Existenz eines Kindergartens, einer Krippe und/oder einer Kindertagesstätte und Lage zu dem Lebensmittelgeschäft nicht zerstreut,	hoch
3	Eignung, aufgrund der Existenz eines Kindergartens, einer Krippe und/oder einer Kindertagesstätte und Lage zu dem Lebensmittelgeschäft zerstreut,	mittel
2	Eignung, aufgrund der Existenz eines Kindergartens, einer Krippe und/oder einer Kindertagesstätte und Lage zu dem Lebensmittelgeschäft sehr zerstreut,	gering
1	Eignung, da die vorhandenen Kapazitäten des Kindergartens derzeit nicht ausreichend,	sehr gering

-
- 2 Ein EG-weiter Vergleich zeigt, daß die Bundesrepublik hier am schlechtesten abschneidet (Greive 1990, S. 62).
- 3 Darüber hinaus wäre eine Abstimmung der Betreuungszeiten mit den Arbeitszeiten des versorgenden Elternteils wichtig (Baumgart 1993, S. 91), ist aber in der Regel nicht möglich und von daher in der Bewertung nicht berücksichtigt.

Aggregiert man die Eignung der Kinderbetreuungsplätze mit der Erreichbarkeit (s. Tab. 9, S. 72) wie in Abb. dargestellt, ergibt sich daraus die Eignung und Erreichbarkeit der Kinderbetreuungsplätze. Bei der Bewertung der Erreichbarkeit und der Beurteilung der Lage wird der Kindergarten als Maßstab zugrunde gelegt. Im Gegensatz zu den Grundschulkindern (s. Kap.8.1.3) werden die Kinder in diesem Alter im allgemeinen von einem Erwachsenen begleitet, so daß die Sicherheit der Kinder gewährleistet ist und somit nicht für die Bewertung herangezogen wird.

Eignung der Kinderbetreuungsplätze										
sehr hoch					sehr gering					
5	4	3	2	1						
5	5	4	3	2	5	sehr hoch				
5	4	3	2	1	4	Erreichbarkeit der				
4	3	3	2	1	3	Kinderbetreuungsplätze				
3	2	2	2	1	2					
2	1	1	1	1	1	sehr gering				
<p>Eignung und Erreichbarkeit der Kinderbetreuungsplätze</p> <p>1 sehr hoch 4 gering</p> <p>2 hoch 5 sehr gering</p> <p>3 mittel</p>										

Abb. 10: Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Kinderbetreuungsplätze

8.1.3 Eignung und Erreichbarkeit der Grundschule

Bei der Bewertung der Grundschulen sind die Entfernung und die Sicherheit des Schulweges maßgebliche Variablen. Daß gerade Grundschulkindern ein hohes Schutzbedürfnis haben, steht außer Frage. Schulwege mit hohem verkehrlichem Risiko erfordern im größerem Umfang eine Begleitmobilität, die möglichst vermieden werden muß. Die Bewertungsstufen der Eignung des Weges geben dies wieder (s. Tab.). Kinder im Grundschulalter benötigen sicher mehr Zeit für den gleichen Weg als Erwachsene oder Jugendliche,

dennoch wird hier die Entfernung wie in Tab. 9 (S. 72) angegeben zugrunde gelegt, da die höchste Wertstufe vergeben wird, wenn die Entfernung die Hälfte der durchschnittlich zu Fuß zurückgelegten Entfernung beträgt (s. Kap. 8.1). Insofern ist eine weitere Reduzierung der Entfernungsmaßstäbe meines Erachtens nicht erforderlich.

Bei der Bewertung der *Eignung des Weges* zur Grundschule wird davon ausgegangen, daß Wohnstraßen grundsätzlich eine gewisse Sicherheit aufweisen, da allein das Verkehrsaufkommen verhältnismäßig gering ist und häufig eine Verkehrsberuhigung vorgenommen wurde. Grünanlagen sind, da hier keine motorisierten Fahrzeuge zugelassen sind, hinsichtlich der Verkehrssicherheit als sicher einzustufen. Unberücksichtigt bleibt hier das subjektive Empfinden von schlecht beleuchteten und unübersichtlichen Grünflächen, die von Mädchen und Frauen häufig gemieden werden (Spitthöver 1989). Da Schulkinder den Weg zum Teil gemeinsam zurücklegen können, kann diese Problematik zumindest teilweise behoben werden. Insgesamt ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargelegten Bewertungsstufen.

Tab. 12: Bewertungsstufen der Eignung des Weges zur Grundschule

Bewertungsstufen:

5	Eignung des Weges, bei wenig befahrenen Straßen durch Wohngebiete und/oder durch Grünzüge,	sehr hoch
4	Eignung des Weges, bei überwiegend wenig befahrenen Straßen durch Wohngebiete und/oder durch Grünzüge und nur kurze Strecken entlang stark befahrener Straßen mit Fuß- und Radwegen und Ampeln zur Querung,	hoch
3	Eignung des Weges, bei hauptsächlich stark stark befahrenen Straßen mit Fuß- und Radwegen und Ampel zur Querung,	mittel
2	Eignung des Weges, bei stark befahrenen Wegen überwiegend mit Fuß- und Radwegen und nur kurze Strecken ohne solche oder Ampel fehlend,	gering
1	Eignung des Weges, bei überwiegend stark befahrenen Straßen ohne Fuß- und Radweg,	sehr gering

Die Eignung des Weges und die Erreichbarkeit sind zu aggregieren, wie in der anschließenden Abb. dargestellt.

Eignung des Weges zur Grundschule						
sehr hoch					sehr gering	
5	4	3	2	1		
5	5	4	3	2	5	sehr hoch
5	4	3	2	1	4	Erreichbarkeit der
4	3	3	2	1	3	Grundschule
3	2	2	2	1	2	
2	1	1	1	1	1	sehr gering
Eignung und Erreichbarkeit der Grundschule						
1 sehr hoch			4 gering			
2 hoch			5 sehr gering			
3 mittel						

Abb. 11: Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Grundschule

8.1.4 Erreichbarkeit der weiterführenden Schulen

Weiterführende Schulen sind die Orientierungsstufe, Hauptschule, Realschule, Gymnasium und die Gesamtschule. Auch hier sind sichere Wege wünschenswert. Dennoch bleibt dies bei der Bewertung unberücksichtigt, denn es darf bei den Besuchern dieser Schule eine gewisse Verkehrssicherheit vorausgesetzt werden.

Die Bewertung der Entfernung entspricht den Wertstufen in Tab. 9 (s. S. 72). Ausgehend von der Orientierungsstufe ist die Entfernung zu bewerten. Gewöhnlich findet man Haupt- und Realschulen in Deutschland in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Räumen von Orientierungsstufen. Diese sind als Grundlage zur Bewertung der Erreichbarkeit heranzuziehen. Sollte einer der Schulzweige im Stadtteil nicht vertreten sein oder sich bezüglich der Entfernung um mehr als 500 m unterscheiden, ist eine Wertstufe abzuziehen.

Bezüglich der Bewertung der weiterführenden Schulen wird nur die Erreichbarkeit in der Bewertung berücksichtigt. Folglich entspricht die Gesamtbewertung dieses Kriteriums der Bewertungsmaßstäbe in Tab. 9 (S. 72).

8.1.5 Eignung und Erreichbarkeit der Freizeit- und Erholungseinrichtungen

Die Notwendigkeit von Freizeit- und Erholungseinrichtungen ist unumstritten. Dennoch ist nach Nohl (1993, S. 9) ein eklatanter Mangel an wohnungsnahen Erholungseinrichtungen festzustellen. Folglich ist deren Berücksichtigung bei der Bewertung geboten. Gleichzeitig sollten wesentliche Erholungseinrichtungen nicht zu Bauflächen umgenutzt werden, dies wird in Kap. 9.5.2 berücksichtigt.

Grundsätzlich werden in diesem Abschnitt die weniger spezialisierten Einrichtungen, wie z.B. Sportvereine, öffentliche Grünanlagen, Parkanlagen, Kleingärten, Friedhöfe usw. bewertet, da für diese mit einem geringeren Wegeaufwand zu rechnen ist (s. Kap. 8.1). In diesem Kapitel wird die Bewertung der

- *Erholungseinrichtungen* (s. Kap. 8.1.5.1) wie öffentliche Grünflächen und
- *Freizeiteinrichtungen* (s. Kap. 8.1.5.2) wie Sportvereine und weitere Freizeiteinrichtungen

getrennt vorgenommen. Dies wird in den anschließenden Kapiteln erläutert. Abschließend sind diese, wie in Abb. dargestellt zueinander in Beziehung zu setzen.

Eignung und Erreichbarkeit der Erholungseinrichtungen					
sehr hoch			sehr gering		
5	4	3	2	1	
5	5	4	3	3	5 sehr hoch
5	4	4	3	2	4 Eignung und Erreichbarkeit der Freizeiteinrichtungen
4	4	3	2	2	3
3	3	2	2	1	2
3	2	2	1	1	1 sehr gering

Eignung und Erreichbarkeit der Freizeit- und Erholungseinrichtungen	
1 sehr hoch	4 gering
2 hoch	5 sehr gering
3 mittel	

Abb. 12: Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Freizeit- und Erholungseinrichtungen

8.1.5.1 Erholungseinrichtungen

Die Bewertung der Eignung der wohnungsnahen Erholungseinrichtungen ist Tab. zu entnehmen. Die Erreichbarkeit wird entsprechend Tab. 9 (S. 72) beurteilt. Die Verknüpfung ist entsprechend Abb. durchzuführen. Im Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen (1994, S. 72) wird die Vernetzung der wohnungsnahen Erholungsflächen mit überörtlichen Erholungsflächen gefordert. Dies wird hier in der Bewertung berücksichtigt. Unterschieden wird nach „mit“ und „ohne Verbindung“. Als mit Verbindung sind Flächen zu bezeichnen, die mit Grünzügen an die überörtlichen Erholungsgebiete des Stadtrandes (s. Kap. 9.5.2.1) angrenzen. In den Bewertungsstufen werden darüber hinaus weitere Grünflächen, wie Kleingärten, Friedhöfe u.ä. berücksichtigt.

Tab. 13: Bewertungsstufen der Eignung der Erholungseinrichtungen

Bewertungsstufen:

5	Eignung wohnungsnaher Erholungsgebiete, bei Verbindung zu überörtlichen Erholungsgebieten und mehrere weitere Grünflächen wie Kleingärten, Friedhöfe u.ä. vorhanden,	sehr hoch
4	Eignung wohnungsnaher Erholungsgebiete, bei Verbindung zu überörtlichen Erholungsgebieten und nur eine oder keine weitere Grünfläche wie Kleingärten, Friedhöfe u.ä. vorhanden,	hoch
3	Eignung wohnungsnaher Erholungsgebiete ohne Verbindung zu überörtlichen Erholungsgebieten und mehrere weitere Grünflächen wie Kleingärten, Friedhöfe u.ä. vorhanden,	mittel
2	Eignung wohnungsnaher Erholungsgebiete ohne Verbindung zu überörtlichen Erholungsgebieten und nur eine oder keine weitere Freifläche wie Kleingärten u.ä. vorhanden,	gering
1	Eignung, da keine wohnungsnahen Erholungsgebiete vorhanden,	sehr gering

Diese Wertstufen sind mit den Wertstufen der Erreichbarkeit, wie in Tab. 9 (s. S. 72) definiert, zu aggregieren (s. Abb.).

Eignung der Erholungseinrichtungen									
sehr hoch					sehr gering				
5	4	3	2	1					
5	4	4	3	2	5	sehr hoch			
5	4	3	2	1	4	Erreichbarkeit der Erholungseinrichtungen			
4	4	3	2	1	3				
4	3	3	2	1	2				
3	3	2	1	1	1	sehr gering			
Eignung und Erreichbarkeit der Erholungseinrichtungen									
1 sehr hoch					4 gering				
2 hoch					5 sehr gering				
3 mittel									

Abb. 13: Aggregationsregel der Eignung und Erreichbarkeit der Erholungseinrichtungen

8.1.5.2 Freizeiteinrichtungen

Die verbreitetsten *Freizeiteinrichtungen* stellen Sportvereine dar. Insofern orientiert sich die Bewertung an diesen. Die höchste Bewertungsstufe wird jedoch nur erreicht, wenn weitere Einrichtungen, wie z.B. Stadtteilzentren oder spezielle Angebote für ältere Kinder und Jugendliche, in einer Entfernung von maximal 2.000 m vorhanden sind. Diese Vorgehensweise bei der Bewertung ist erforderlich, da nach Untersuchungen von Weresch (1990) und dem Bundesministerium für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (1989) diese Gruppen im allgemeinen hinsichtlich des Freizeitangebotes vernachlässigt werden.

Die Sportvereine sollten ein möglichst vielfältiges Angebot aufweisen, so daß die Bevölkerung ihren unterschiedlichen Interessen nachgehen kann. Das Angebot der Sportvereine wird nach den Kategorien *vielfältig*, *ausreichend* und *unzureichend* beurteilt. Unzureichend ist ein Angebot, wenn weniger als fünf Sportarten möglich sind. Mit ausreichend wird ein Angebot bezeichnet, wenn mindestens fünf Sportarten vertreten sind. Sind mehr als 10 Sportarten im Angebot, wird es als vielfältig bezeichnet. Insgesamt ergeben sich daraus die in Tab. 14 aufgeführten Wertstufen, diese sind mit der Erreichbarkeit (s. Tab. 9, S. 72) zu aggregieren (s. Abb.).

Tab. 14: Bewertungsstufen der Eignung der Freizeiteinrichtungen

Bewertungsstufen:

5	Eignung der Sportvereine, bei einem vielfältigen Angebot und weiteren Freizeitangeboten,	sehr hoch
4	Eignung der Sportvereine, bei einem vielfältigen Angebot und keinen weiteren Freizeitangeboten, oder Sportverein mit einem ausreichenden Angebot und weiteren Freizeiteinrichtungen,	hoch
3	Eignung der Sportvereine, bei einem ausreichenden Angebot und keinen weiteren Freizeiteinrichtungen,	mittel
2	Eignung der Sportvereine, bei einem unzureichenden Angebot,	gering
1	Eignung, da kein Sportverein vorhanden ist,	sehr gering

Diese Wertstufen sind mit der Erreichbarkeit (s. Tab. 9, S. 72) des nächstgelegenen Sportvereines zu aggregieren (s. Abb.).

Eignung der Freizeiteinrichtungen										
sehr hoch					sehr gering					
5	4	3	2	1						
5	4	4	3	2	5	sehr hoch				
5	4	3	2	1	4	Erreichbarkeit der				
4	4	3	2	1	3	Freizeiteinrichtungen				
4	3	3	2	1	2					
3	3	2	1	1	1	sehr gering				
Eignung und Erreichbarkeit der Freizeiteinrichtungen										
1 sehr hoch					4 gering					
2 hoch					5 sehr gering					
3 mittel										

Abb. 14: Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der Freizeiteinrichtungen

8.1.6 Erreichbarkeit der Arbeitsplätze

Hier wird die Entfernung zum nächstgelegenen Gewerbegebiet bewertet. Derzeit werden zwar regionale Umzüge selten mit der Entfernung zum Arbeitsplatz begründet (Schwandt 1994, Kecskes 1994,)⁴. Regionale Umzüge werden nur von 5% der Umzugswilligen mit der Entfernung zum Arbeitsplatz begründet. Dennoch sind hier leichte Zuwächse zu verzeichnen (Böltken 1994, S. 765). Auch wenn derzeit eine Zuordnung des Wohnortes zum Arbeitsplatz nur in geringem Umfang gegeben ist, sollte langfristig die Option offen gehalten werden.

Nach Beckmann (1995) ist mit einem geringen Wegeaufwand in erster Linie für Arbeits- und Ausbildungsplätze für eher geringer spezialisierte Arbeitskräfte, zu rechnen. Dies wird hier nicht explizit in der Bewertung berücksichtigt, da hier angenommen wird, daß bei einem vielfältigen Angebot des

4 Nach Böltken (1994, S. 765) werden derzeit regionale Umzüge nur von 5% der Umzugswilligen mit der Entfernung zum Arbeitsplatz begründet.

periodischen und aperiodischen Bedarfs (s. Kap. 8.1.1) Arbeits- und Ausbildungsplätze für geringer qualifizierte Arbeitskräfte vorhanden sind. Auch hochspezialisierte Arbeitsplätze werden hier nicht bewertet, da die Erreichbarkeit über die verkehrliche Außerschließung zu sichern ist.

Vor diesem Hintergrund wird hier die Erreichbarkeit des nächstgelegenen Gewerbegebietes der Bewertung der Arbeitsplätze zugrunde gelegt. Folglich entsprechen in diesem Fall die Wertstufen der Bewertung der Erreichbarkeit wie in Tab. 9 (S. 72) dargestellt.

8.2 Eignung und Erreichbarkeit der verkehrstechnischen Außerschließung

Grundsätzlich ist eine verkehrstechnische Außerschließung von Wohngebieten notwendig. Hier sollte jedoch nicht der motorisierte Individualverkehr (MIV) favorisiert werden, sondern die Erschließung durch den Umweltverbund. Die Verlagerung des Verkehrs zu Gunsten des Umweltverbundes muß, neben der Förderung dieser Verkehrsmittel, mit Restriktionen des MIV einhergehen (s. Kap. 6). Folglich ist die Außerschließung über öffentliche Verkehrsmittel höher zu bewerten, zumal davon auszugehen ist, daß ein Teil der Bevölkerung auf den ÖPNV angewiesen ist.

Im ersten Schritt wird der ÖPNV nach seiner Eignung (Taktfrequenz) und Erreichbarkeit (Entfernung zur Haltestelle) bewertet (s. Kap. 8.2.1). Anschließend wird die Eignung der Sammelstraßen (s. Kap. 8.2.2) beurteilt. Die Bewertung dieser beiden Aspekte wird nachfolgend erläutert und ist wie in Abb. abgebildet zu aggregieren.

Eignung und Erreichbarkeit des ÖPNV										
sehr hoch					sehr gering					
5	4	3	2	1						
5	4	3	3	2	5	sehr hoch				
5	4	3	3	2	4	Eignung der				
4	4	3	2	2	3	Sammelstraße				
4	3	3	2	1	2					
3	3	2	1	1	1	sehr gering				
Eignung und Erreichbarkeit der verkehrlichen Außerschließung										
1 sehr hoch					4 gering					
2 hoch					5 sehr gering					
3 mittel										

Abb. 15: Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit der verkehrstechnischen Außerschließung

8.2.1 Eignung und Erreichbarkeit des öffentlichen Personen-Nahverkehrs

Die verkehrstechnische Außerschließung sollte vorrangig über den öffentlichen Personen-Nahverkehr (ÖPNV) gewährleistet werden (s. Kap. 6). Der Zeitaufwand hängt von der Taktfrequenz ab, denn je kürzer diese, desto geringer der „Zeitverlust“ bei Terminen und Anschlussverbindungen, und der Entfernung zur nächstgelegenen Haltestelle. Diese beiden Aspekte sollen der Bewertung des ÖPNV zugrunde gelegt werden. Hinsichtlich ihrer Relevanz sind die Taktfrequenz und Erreichbarkeit gleichermaßen wichtig und werden dementsprechend aggregiert (s. Abb. 16, S. 86).

Im allgemeinen dürften Haltestellen des ÖPNV⁵ zu Fuß aufgesucht werden. Da die Haltestelle nicht das Endziel ist, sollte die Entfernung deutlich unter den Entfernungen zu Infrastruktureinrichtungen liegen (s. Tab. 9, S. 72). Die

5 Grundsätzlich ist eine Flexibilisierung des ÖPNV's, nach Skala (1996) anzustreben, da dies aber bisher nur in Modellversuchen anzutreffen ist, bleiben seine Überlegungen hinsichtlich eines Sammeltaxis u.ä. unberücksichtigt.

dort festgelegten Bewertungsstufen werden hier halbiert. Daraus resultieren die in Tab. 16 angegebenen Bewertungsstufen der Erreichbarkeit. Fußgänger benötigen bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 5 km/h ca. 3 min für das Zurücklegen einer Entfernung von 250 m (UPI 1997). Für eine Entfernung von 1.000 m werden von Fußgängern durchschnittlich 12 min. benötigt. Auch wenn einige Personen länger brauchen, etwa Alte und Mütter mit Kindern, werden die Wertstufen in Abstände von 250 m unterteilt. Aus Tab. 15 gehen die *Wertstufen für die Taktfrequenz* hervor, die auf eigenen Einschätzungen beruhen. In Fällen in denen die Taktfrequenzen zeitweise drastisch reduziert werden, wie z.B. in den Abendstunden oder am Wochenende, ist eine niedrigere Wertstufenkategorie zu wählen. Denn 54% aller Pkw-Kilometer werden in Deutschland nach Feierabend, am Wochenende oder im Urlaub gefahren (Opaschowski 1995). Der ÖPNV sollte demzufolge auch am Wochenende und in den Abendstunden ein attraktives Angebot aufweisen.

Tab. 15: Bewertungsstufen der Taktfrequenz des ÖPNV

Bewertungsstufen:

5	Eignung des ÖPNV, bei einer Taktfrequenz bis 10 min,	sehr hoch
4	Eignung des ÖPNV, bei einer Taktfrequenz bis 20 min,	hoch
3	Eignung des ÖPNV, bei einer Taktfrequenz bis 30 min,	mittel
2	Eignung des ÖPNV, bei einer Taktfrequenz bis 40 min,	gering
1	Eignung des ÖPNV, bei einer Taktfrequenz über 40 min,	sehr gering

Tab. 16: Bewertungsstufen der Erreichbarkeit des ÖPNV

Bewertungsstufen:

Erreichbarkeit bei einer Entfernung der Haltestelle

5	bis 250 m	sehr hoch
4	bis 500 m	hoch
3	bis 750 m	mittel
2	bis 1.000 m	gering
1	über 1.000 m	sehr gering

Die Wertstufen der Eignung und Erreichbarkeit sind wie nachfolgend dargestellt zueinander in Beziehung zu setzen.

Eignung des ÖPNV						
sehr hoch				sehr gering		
5	4	3	2	1		
5	5	4	4	3	5	sehr hoch
5	4	4	3	2	4	Erreichbarkeit des
4	4	3	3	2	3	ÖPNV
4	3	3	2	1	2	
3	2	2	1	1	1	sehr gering

Eignung und Erreichbarkeit
des ÖPNV

1 sehr hoch	4 gering
2 hoch	5 sehr gering
3 mittel	

Abb. 16: Aggregation der Eignung und Erreichbarkeit des ÖPNV

8.2.2 Eignung der Sammelstraße

Bezüglich des *MIV* ist eine *Sammelstraße* erforderlich. Zu bewerten ist hier die Sammelstraße, die das potentielle Baugebiet an die Stadt und/oder überregional anbindet, da hier die Außenerschließung bewertet wird. Bei der Ausweisung von Wohnbauland sind die Minimierung des Kostenaufwandes und die Reduzierung des Flächenverbrauches oberstes Gebot.

Die Bewertungsstufen sind der Tab. 17 zu entnehmen. In der Wertstufe 2 ist unter einer *umfangreichen Erweiterung* der Sammelstraße beispielsweise eine Erweiterung zu einer Hauptverkehrsachse zu verstehen. Dies geht fast immer mit einer hohen zusätzlichen Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung einher, es sei denn, die Straße verläuft nicht durch ein Wohngebiet. Geringfügige Erweiterungen sind solche, die ohne zusätzliche Flächeninanspruchnahme durchgeführt werden können und die raumstrukturelle Durchlässigkeit nicht wesentlich erhöhen. Die Beeinträchtigungen von *Natur- und Land-*

schaftspotentialen ist in Anlehnung an die Bewertung der in Kap. 9 dargelegten Kriterien vorzunehmen.

Tab. 17: Bewertungsstufen der Straßenerschließung für den MIV

Bewertungsstufen:		
5	Eignung, wenn keine Erweiterung der vorhandenen Sammelstraße erforderlich ist,	sehr hoch
4	Eignung, wenn eine geringfügige Erweiterung der Sammelstraße erforderlich und eine geringe Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung und von Natur- und Landschaftspotentialen zu erwarten ist,	hoch
3	Eignung, wenn eine geringfügige Erweiterung der Sammelstraße erforderlich und eine mittlere Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung und von Natur- und Landschaftspotentialen zu erwarten ist,	mittel
2	Eignung, wenn eine umfangreiche Erweiterung der Sammelstraße erforderlich und hohe Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung und/oder von Natur- und Landschaftspotentialen zu erwarten ist,	gering
1	Eignung, wenn eine neue Sammelstraße erforderlich ist,	sehr gering

8.3 Eignung der technischen Infrastruktur

Unter technischer Infrastruktur ist die Ver- und Entsorgung eines Wohngebietes zu verstehen. Hierzu gehören die Abfallentsorgung und die tiefbautechnischen Anlagen, z.B. für die Wasserversorgung, Entwässerung, Abwasserreinigung, Energieversorgung und die Nachrichtenübermittlung.

Ziel der Kommunen ist es, diese Einrichtungen mit einem möglichst geringen Kostenaufwand bereitzustellen. Die Bereitstellung des Abwasserkanals ist dabei der Faktor mit dem größten Kostenaufwand. Durchmesser und Verlauf sind abhängig von der Größe des Einzugsgebietes, der topographischen Verhältnisse und der Entfernung zu Kläranlagen. Zu berücksichtigen sind hier auch Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, da die Verlegung von Leitungen unterirdische Versiegelungen darstellen. Zudem wird das Bodengefüge im Bereich der Rohre verändert, so daß entlang der Rohrleitun-

gen eine entwässernde Wirkung auftreten kann. Hier ist die Bewertung wie Kap. 9 und entsprechend den möglichen Beeinträchtigungen vorzunehmen.

Grundsätzlich kann die technische Infrastruktur an allen Standorten bereitgestellt werden. Der Aufwand kann bei ungünstigen topographischen Verhältnissen sehr hoch sein. Bei der Bewertung des Aufwandes sind Einsparpotentiale wie z.B. der Brauchwasseranlagen und der Regenwasserversickerung zu berücksichtigen, d.h. die Bewertung des Aufwandes ist entsprechend der Einsparpotentiale zu reduzieren. Die Bewertungsstufen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 18: Bewertungsstufen der Eignung der technischen Infrastruktur

Bewertungsstufen:

5	Eignung der Ver- und Entsorgungskapazitäten, wenn der Bestand ausreichend ist,	sehr hoch
4	Eignung, wenn zusätzliche Installationen in geringem Umfang zur Sicherung der Ver- und Entsorgungskapazitäten erforderlich sind und geringe Beeinträchtigungen von Natur- und Landschaftspotentialen zu erwarten sind,	hoch
3	Eignung, wenn zusätzliche Installationen in geringem Umfang zur Sicherung der Ver- und Entsorgungskapazitäten erforderlich sind und mittlere Beeinträchtigungen von Natur- und Landschaftspotentialen zu erwarten sind,	mittel
2	Eignung, wenn zusätzliche Installationen in größerem Umfang zur Sicherung der Ver- und Entsorgungskapazitäten erforderlich und/oder hohe Beeinträchtigungen von Natur- und Landschaftspotentialen zu erwarten sind,	gering
1	Eignung, wenn umfangreiche Neuinstallationen erforderlich sind,	sehr gering

8.4 Eignung der angrenzenden Nutzungen

Die an das potentielle Wohnbauland angrenzende Nutzung wirkt sich, insbesondere durch Immissionen, auf die Wohnqualität aus. Von zentraler Bedeutung für die Bewertung sind dabei die Lärmimmissionen und die Verunreinigung der Luft. Die Anzahl der möglichen Emissionsquellen in einer Stadt

sind jedoch kaum überschaubar. Hier werden die Lärmimmissionen, die Luftgüte und „weitere Immissionen“ für die Definition der Bewertungsstufen (s. Tab. 19) herangezogen und in den nachfolgenden Kapiteln erläutert. Dabei gilt: Je geringer die Immissionen und je höher der Luftgüte-Index, desto geeigneter die angrenzenden Nutzungen.

Tab. 19: Bewertungsstufen der Eignung der angrenzenden Nutzungen

Bewertungsstufen:		
5	Eignung, bei einem Luftgüte-Index über 1,8 und Lärmimmissionen bis 55/45 dB (A) bei Tag und Nacht,	sehr hoch
4	Eignung, bei einem Luftgüte-Index 1,6-1,8 und Lärmimmissionen bis 55/45 dB (A) bei Tag und Nacht,	hoch
3	Eignung, bei einem Luftgüte-Index 1,3-1,5 und Lärmimmissionen bis 55/45 dB (A) bei Tag und Nacht,	mittel
2	Eignung, bei einem Luftgüte-Index 1,1-1,2 und Lärmimmissionen bis 55/45 dB (A) bei Tag und Nacht,	gering
1	Eignung, bei einem Luftgüte-Index unter 1,1 und/oder Lärmimmissionen über 55/45 dB (A) bei Tag und Nacht und/oder weitere die Wohnqualität beeinträchtigende Immissionen,	sehr gering
<p>Anm.: Bewertung der Luftgüte-Indices in Anlehnung an Rabe & Wiegel 1997. Die Indices werden aus dem Flechtenbewuchs abgeleitet (s. Anhang)</p> <p>Der Schalldruckpegel (Lpa) kennzeichnet die Störwirkung oder Lästigkeit eines Schalles. Der Schallpegel wird in Dezibel (dB) angegeben. Der Schalldruckpegel (Lpa) in dB ist der mit der A-Bewertung nach DIN 456633, Blatt 1, bestimmte Schalldruckpegel (Bosch 1978)</p>		

8.4.1 Lärmimmissionen

Wie bereits Fieseler (1995) festgestellt hat, bestehen keine unmittelbar für die Bauleitplanung geltenden rechtlichen Vorgaben für die Zumutbarkeit von *Lärmimmissionen*. Lediglich für Teilbereiche des Lärmschutzes existieren Regelwerke mit Grenz- und Richtwerten.

Die Schutzbedürftigkeit und -würdigkeit der Wohnnutzung ist für die Tages- und Nachtzeit unterschiedlich und auch nach Geräuscharten zu differenzieren. Die DIN 18005 stellt einen allgemein anerkannten Maßstab zur Geräuschbe-

urteilung dar. Die Lärmbelastung wird zunächst für alle Bereiche (Schienen-, Straßen-, Schiffsverkehr und Gewerbe/Industrie) gesondert anhand der Orientierungswerte der genannten DIN beurteilt.

Tab. 20: Lärmimmissionsrichtwerte nach DIN 18005		
Baugebiet	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 (40)
Misch-/Dorfgebiete (MI, MD)	60	50 (45)
Kern-/Gewerbegebiete (MK, GE)	65	55 (50)

Die Nachtwerte für Gewerbe-, Industrie- und Freizeitlärm weichen von den Richtwerten für Verkehrslärm ab und sind in Tab. 20 in Klammern gesetzt. Diese Richtwerte stimmen mit der Technischen-Anleitung-Lärm (Bundesimmissionsschutzgesetz 1990, S. 323) und der VDI-Richtlinie 2058, Blatt 1 überein. Im Hinblick auf eine Gesamtlärmbelastung liegen keine technischen Regelwerke, Ausführungsbestimmungen oder Verordnungen vor, in denen Orientierungs- oder Grenzwerte festgelegt sind.

Nach einer Studie des Interdisziplinären Arbeitskreises für Lärmwirkungsfragen beim Umweltbundesamt (1991) ist in Bereichen über 50-55 dB(A) mit einer zunehmenden Beeinträchtigung des psychischen und sozialen Wohlbefindens zu rechnen. Darüber hinaus führen bereits Nachtwerte von über 30 dB(A) zu Schlafstörungen. Beträgt im Wohngebiet der Außenpegel 55/45 dB(A) Tag und Nacht, wird bei teilweise geöffnetem Fenster ein Innenpegel von 40/30 dB(A) erreicht. Bei diesem Pegel ist in den Gebäuden eine gute Sprachverständigung mit ruhiger Sprechweise über eine Entfernung von einem Meter unproblematisch (Steinbach 1987, S. 110). Vor diesem Hintergrund ist ein Außenpegel von 55/45 dB (A) bei Tag und Nacht durchaus akzeptabel, da der Innenpegel auch bei teilweise geöffneten Fenstern das Wohlbefinden und den Schlaf nicht beeinträchtigen. Dieser Außenpegel entspricht den Richtwerten des „Allgemeinen Wohngebietes“ (BauNVO) (s. Tab. 20) und sollte in Wohngebieten nicht überschritten werden. Dies wird in den Bewertungsstufen in Tab. entsprechend berücksich-

tigt. In „Mischgebieten“ sind Lärmpegel zulässig, die bei teilweise geöffneten Fenstern die Gesundheit beeinträchtigen können.

8.4.2 Luftgüte

Das Gasgemisch *Luft* wird durch den Verkehr, die Industrie, die Haushalte und Kraftwerke zunehmend verunreinigt. Dies beeinträchtigt die Gesundheit und Vitalität von Tieren, Pflanzen und Menschen. Zur Beurteilung von Immissionen kann die Technische Anleitung (TA)-Luft (Bundesimmissionsschutzgesetz 1990, S. 441) und die VDI-Richtlinie 2310 (1986) herangezogen werden. Darüber hinaus existiert eine Vielzahl von VDI-Richtlinien, die Grenzwerte für zulässige Immissionen einzelner Anlagen vorgeben. Für die häufigsten Schadstoffe werden die Grenzwerte in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 21: Immissionswerte				
Schadstoffkomponente	TA-Luft IW 1 mg/m ³	IW 2 mg/m ³	VDI-Richtlinie 2310	
			24h mg/m ³	½h mg/m ³
Kohlenmonoxid CO	10,0	30,0	10,0	50
Schwefeldioxid SO ₂	0,14	0,4	0,3	1,0
Stickstoffdioxid NO ₂	0,08	0,2	0,1	0,2
Stickstoffmonoxid NO	–	–	0,5	1,0
Ozon O ₃	–	–	0,12	
Schwebstaub	0,15	0,3	0,3	0,45
Anm.: IW 1: Langzeitwert, d.h. Durchschnittswert einer Fläche IW 2: Kurzzeitwert, d.h. Werte, die zu 98% nicht überschritten werden				

Über diese Richtlinien hinaus lassen sich aus nachgewiesene Flechtenschädigungen mögliche Gesundheitsgefahren für den Menschen ableiten.

„Überlegungen zur Bedeutung von Degradationen der Flechtenvegetation für die Gesundheit der Wohnbevölkerung sind so alt wie immissionsökologische Flechtenkartierungen selbst. Bereits Nylander (1866) hat die Flechtenvegetation als einen „höchst empfindlichen Gesund-

heitsmesser (hygiomètre très-sensible)“ bezeichnet“ (Rabe & Wiegel 1997, S. 18).

Unter besonderer Berücksichtigung der Flechtenvegetation kann ein Luftgüte-Index (LuGI) ermittelt werden (s. Tab. III, Anhang). Dabei gilt: je höher der Index, desto besser die Luft. Dieser LuGI stellt eine Relativangabe in bezug zur Gesamtsituation in Deutschland dar. Über diesen Index kann eine räumliche Differenzierung der Luftbelastung vorgenommen werden (Rabe & Wiegel (1996, S. 15).

Nach Rabe & Wiegel (1996) sind Indizes von:

- 0,9-1,0 lufthygienisch problematisch für die Wohnbevölkerung,
- 1,1-1,2 lufthygienische Vorsorgewerte, die jedoch aufgrund ihres geringen Abstandes zu dem problematischen Wert nur in geringem Umfang einer zusätzlichen Belastung ausgesetzt werden können,
- 1,3-1,5 für die Wohnbevölkerung gesundheitlich nicht mehr problematisch und
- 1,6-1,8 gesundheitlich unproblematisch für die Wohnbevölkerung.

Der Luftgüte-Index ist u.a. abhängig von den vorherrschenden klimatischen Bedingungen. Die Frischluftzufuhr ist von zentraler Wichtigkeit, diese wird in Kap. 9.4 beurteilt. Darüber hinaus leistet Stadtgrün einen wesentlichen Beitrag zur Luftreinhaltung. Der Grünflächenanteil sollte folglich so groß wie möglich sein.

8.4.3 Weitere Immissionen

Unter „*weitere Immissionen*“ fallen alle Immissionen, die bisher nicht berücksichtigt wurden. Eine vollständige Liste kann hier nicht aufgestellt werden, da die Zahl möglicher Immissionen schier unbegrenzt ist.

Beispielhaft sei hier auf die Schatten und Disco-Effekte (Lichtblitze), die von Windenergieanlagen verursacht werden, hingewiesen (Behr 1992). Hier sollte der Mindestabstand von 500 m, der vom Niedersächsischen Innenministerium (1991b) für Siedlungsbereiche angegeben wurde, eingehalten werden. Für Einzelhäuser ist eine Mindestentfernung von 300 m vorgeschrieben.

Bezüglich der Bewertung sollte, wenn gesundheitsgefährdende Immissionen bekannt sind, die Wertstufe 1 vergeben werden.

8.5 Zusammenfassung der Wohnsiedlungseignung

In diesem Kapitel wurden die Kriterien und Bewertungsmaßstäbe, die der Bewertung zugrunde gelegt werden sollten, dargestellt. Im Hinblick auf die Wohnsiedlungseignung sind die Kriterien

- Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen,
- Eignung und Erreichbarkeit der verkehrstechnischen Außenerschließung,
- Eignung der technischen Infrastruktur und
- Eignung der angrenzenden Nutzung

von Bedeutung. Diese sind zueinander in Beziehung zu setzen. Dabei wird die technische Infrastruktur geringer gewichtet als die anderen Kriterien, da die Bereitstellung der Ver- und Entsorgungskapazität im Gesamtstadtgebiet möglich ist.

Die Eignung und Erreichbarkeit ergibt sich aus den Kriterien Eignung und Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs, Eignung und Erreichbarkeit der Kinderbetreuungsplätze, Eignung und Erreichbarkeit der Grundschulen, Erreichbarkeit der weiterführenden Schulen, Eignung und Erreichbarkeit der Freizeit- und Erholungseinrichtungen sowie Erreichbarkeit der Arbeitsplätze. Diese Kriterien wurden gleichgewichtig zueinander in Beziehung gesetzt.

In bezug auf die verkehrstechnische Außenerschließung wurde die Eignung und Erreichbarkeit des ÖPNV und die Eignung der Sammelstraße zueinander in Beziehung gesetzt, wobei der ÖPNV höher gewichtet wurde.

Die Eignung der angrenzenden Nutzung ergibt sich aus den Immissionen, da diese die Gesundheit und das Wohlbefinden beeinträchtigen können. Berücksichtigt wurden die Lärmimmissionen und die Luftgüte.

Die Bewertung der Kriterien wurde auf eine fünfstufige Skala abgestimmt.

Die so ermittelte Wohnsiedlungseignung ist mit der Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale, die im nachfolgenden Kapitel erläutert wird, zu aggregieren.

9 Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung

Nach § 1 des NNatG ist es Ziel des Naturschutzes und der Landschaftsplanung

- die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts,
- die Nutzbarkeit der Naturgüter,
- die Pflanzen- und Tierwelt sowie
- die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft

als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig zu sichern.

Die großflächige Inanspruchnahme von Landschaftsteilen - die vorgesehenen Wohnbauflächen liegen zwischen 30 ha - 100 ha (s. Karte I, Anhang) - wirkt den in § 1 NNatG genannten Schutzziele entgegen. Zur angemessenen Berücksichtigung der Natur- und Landschaftspotentiale sind diese in die Abwägung aufzunehmen (s. Kap. 6). Aufgrund der Komplexität der Ökosysteme können jedoch keine universellen Aussagen im klassischen naturwissenschaftlichen Sinne getroffen werden. Insofern wird das Risiko der Wahrscheinlichkeit einer Veränderung der betroffenen Potentiale ermittelt (Kiemstedt 1978).

Im allgemeinen werden in der Landesplanung und nachgeordneten Planungsebenen bei großflächiger Inanspruchnahme die folgenden Potentiale betroffen, da diese einerseits an Grund und Boden gebunden sind und andererseits in Funktionsbeziehungen zueinander stehen:

- Boden,
- Grundwasser,
- Flora und Fauna,
- Klima,
- Landschaftsbild und der Erholungsfunktion.

Diese Potentiale werden in den nachfolgenden Kapiteln hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber einer Wohnbebauung beschrieben, getrennt bewertet und abschließend wie in Abb. 17 aggregiert.

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich darauf, die maßgeblichen Aspekte, die sich aus den Auswirkungen auf die jeweiligen Potentiale und deren Funktionen bezüglich des Naturhaushaltes ableiten lassen und die zur Beurteilung der Potentiale wesentlichen Parameter zu benennen. Dies soll dazu beitragen, vorhandene Daten aus Untersuchungen Dritter entsprechend ihrer Tiefenschärfe in die Bewertung eingliedern zu können.

Bei der Bewertung der Potentiale ist grundsätzlich vom derzeitigen Bestand, inklusive der Vorbelastung durch Nutzungsform und Intensität, auszugehen. Im Gegensatz zur Betrachtungsweise der Wohnsiedlungseignung (die sich auf das Wohnumfeld bezieht) ist hier die Wohnbaulandfläche einschließlich der Wirkzone selbst Gegenstand der Betrachtung. Bezüglich der Wirkzone ist die Wahl der Größe der zu betrachtenden Fläche abhängig vom festgestellten „Ist-Zustand“ der genannten Potentiale. So ist z.B. beim Vorkommen von Tierarten, die im Jahresverlauf aufgrund ihrer Ökologie zum Fortbestand ihrer Art auf einen Wechsel zwischen verschiedenen Lebensräumen angewiesen sind, die zu betrachtende Fläche an die Mobilität dieser Arten anzupassen. Beispielhaft sei hier auf die in der Bevölkerung weit bekannten Amphibien hingewiesen, die regelmäßig Wanderungen zwischen Laichplatz, Sommerquartier und/oder Winterquartier vornehmen.

Des weiteren sind flächenbezogene Bindungen oder Rechte sowie nutzungsbeschränkende Standortbindungen zu berücksichtigen. Teilweise, z.B. bei den nach § 28 a und b NNatG geschützten Biotopen, wird dies durch eine entsprechende Bewertung der Empfindlichkeit berücksichtigt. Andere Bindungen sind nachrichtlich zu übernehmen (z.B. Wasserschutzgebiete¹ oder Freileitungen). Zum Teil ist eine Änderung durch technische Maßnahmen oder eine Aufhebung möglich (z.B. Landschaftsschutzgebiete nach § 26 NNatG). Dies ist im Vorfeld abzuklären, und hier wird vorausgesetzt, daß dies für die von der Stadt benannten potentiellen Bauflächen bereits positiv entschieden wurde bzw. keine flächenbezogene Bindungen vorliegen.

1 Grundwasserabsenkungen und Einleitungen in nächstgelegene Gewässer stellen Gewässerbenutzungen nach § 3 (2)1 und § 3 (1)4 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) dar. Hierfür sind Genehmigungen nach § 3 und § 7 WHG in Verbindung mit § 3,4 und 10 des Niedersächsischen Wassergesetzes erforderlich.

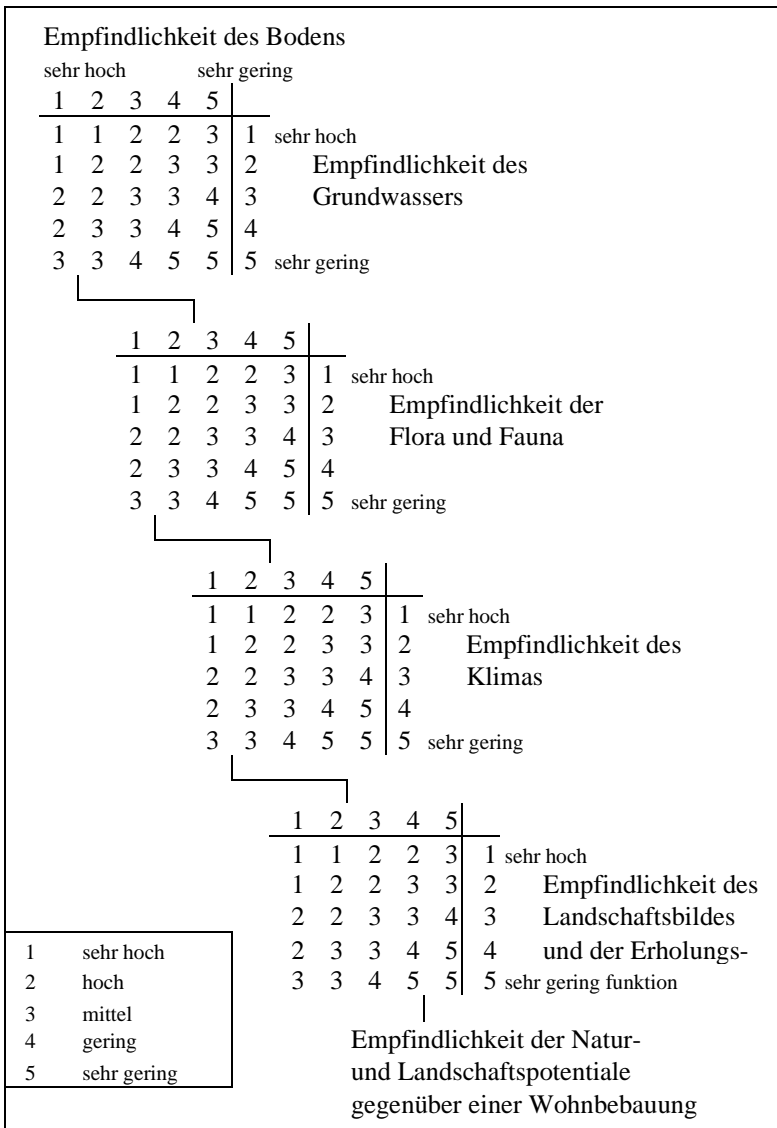


Abb. 17: Aggregation der Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung

9.1 Empfindlichkeit des Bodens gegenüber einer Wohnbebauung

Besonders gilt es den Boden in seiner Ganzheit zu schützen, da er eine Vielzahl von Funktionen erfüllt und, wie auch im Städtebaulichen Bericht (1996, S. 10) festgehalten wurde, eine „knappe und endliche Umweltressource“ ist. Auch das kürzlich verabschiedete Bodenschutzgesetz (BGBl. G 5702, Nr. 16 vom 24.03.98, S. 502-510) und die besondere Berücksichtigung im Baugesetzbuch (s. Kap. 6) verdeutlicht die grundlegende Bedeutung dieser Ressource.

Bei der Nutzung als Wohnbauland sind im wesentlichen folgende Beeinträchtigungen zu erwarten:

- Bodenversiegelung,
- Bodenauftrag und -abtrag,
- Bodenverdichtung,
- Veränderung des Bodenwasserhaushaltes und
- Bodenkontaminierung.

Ohne Zweifel stellt der Boden eine wichtige Ressource dar, die in der Vergangenheit und teilweise auch heute noch nicht genügend Beachtung findet.

Der Boden dient als:

- Standort pflanzlicher und tierischer Produktion und Reproduktion,
- Regulator des Wasserhaushaltes,
- Regulator für Stoffumwandlungen,
- Filter fester und gelöster Wasserinhaltsstoffe und
- als Tragschicht für Bauwerke.

Eine ganz wesentliche Funktion des Bodens ist die Grundwasserneubildung und -reinhaltung. Hierfür ist das nicht regenerierbare Filter- Puffer- und Transformationsvermögen der Böden von besonderer Wichtigkeit. Des weiteren wirkt sich das Retentionsvermögen des Bodens für Niederschlagswasser auf Bodenorganismen und die biotische Ertragskraft aus.

„Letzteres stellt nicht nur einen ökonomischen, sondern auch einen ökologischen Wert dar, weil die Sicherung landwirtschaftlich wertvoller Böden für die Nahrungsmittelproduktion den ackerbaulichen Nutzungen weniger geeigneter Standorte mit der Folge zunehmenden Einsatzes von Mineraldünger entgegenzuwirken vermag“ (Karl 1997, S. 6).

Die Empfindlichkeit des Bodens gegenüber einer Wohnbebauung ergibt sich aus der Aggregation (s. Abb. 18) der nachgenannten Kriterien:

- Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft,
- anthropogene Vorbelastung des Bodens und
- der Seltenheit des Bodentyps.

Diese Kriterien werden in den nachfolgenden Kapiteln getrennt erläutert und bewertet.

Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft									
sehr hoch			sehr gering						
1	2	3	4	5					
1	1	2	2	3	1	Oligohemerob			
1	2	2	3	3	2	Anthropogene			
2	2	3	3	4	3	Vorbelastung ¹			
2	3	3	4	5	4				
3	3	4	5	5	5	Metahemerob			
		1	2	3	4	5			
		1	1	2	2	3	1	sehr selten	
		1	2	2	3	3	2		
		2	2	3	3	4	3		Seltenheit
		2	3	3	4	5	4		
		3	3	4	5	5	5	sehr häufig	
Empfindlichkeit des Bodens gegenüber einer Wohnbebauung									
1 sehr hoch		2 hoch		3 mittel		5 sehr gering		4 gering	

1) Bewertungsstufen von oligohemerob schwach kulturbeeinflusst bis metahemerob übermäßig stark kulturbeeinflusst, s. Kap. 9.1.2

Abb. 18: Aggregation der Empfindlichkeit von Boden gegenüber einer Wohnbebauung

9.1.1 Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft

Zur Bewertung der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft sind in Anlehnung an Marks et al. (1992), AG Bodenkunde (1992) und KARL (1997) folgende Indikatoren geeignet:

- Bodentyp,
- Bodenart bzw. Torfart,
- Wasserdurchlässigkeit,
- Gründigkeit,
- Durchwurzelungstiefe,
- Gehalt an organischen Substanzen und Kationen-Austauschkapazität,
- Feuchteverhältnisse,
- Grund- und Stauwassereinfluß.

Bodenphysik und Bodenchemie sind sehr umfangreiche Spezialgebiete, die nur kurz angerissen werden können. In Tab. 22 sind die Bewertungsstufen der Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft dargestellt. Grundsätzlich werden Böden mit einem geringen Grundwasserflurabstand hoch bewertet, da diese empfindlicher gegenüber einer Wohnbebauung sind als Böden mit einem größeren Grundwasserflurabstand. Es besteht zum einen die Gefahr einer Grundwasserabsenkung, um die Gebäude vor Nässe zu schützen und die Gefahr der Grundwasserunreinigung, durch Schadstoffeintrag. Böden mit einem höheren Grundwasserflurabstand werden nach ihrem Filter- und Puffervermögen beurteilt. Wobei gilt: je höher dieses, um so höher sind diese Böden zu bewerten, da der Beitrag dieser zur Grundwasserneubildung und -reinhaltung von besonderer Wichtigkeit ist und sie folglich nicht versiegelt werden sollten. Im Hinblick auf die biotische Ertragskraft ist die Wasserspeicherkapazität des pflanzenverfügbaren Wassers und der Nährstoffgehalt des Bodens, der eng mit dem Gehalt an organischen Substanzen korreliert, von wesentlicher Bedeutung. Bereits derzeitige Nutzungen, die sich auf die Funktionen des Bodens auswirken, werden in Kap. 9.1.2 explizit bewertet und mit den Funktionen (s. Abb. 18) aggregiert.

Bodentyp

Der Klassifizierung des Bodens wird in Deutschland hauptsächlich die Genese zugrunde gelegt. Die Bodentypen spiegeln einen bestimmten Entwicklungsstand wider und geben zugleich Auskunft über wesentliche Eigenschaften, z.B. den Kalkgehalt des Gesteins, den Einfluß von Grund- und Stauwasser oder den Säuregehalt (Scheffer & Schachtschabel 1979, S. 344).

Bodenart bzw. Torfart

Auch aus der Bodenart bzw. Torfart (Sand, Schluff, Lehm usw.) lassen sich Eigenschaften des Bodens, wie z.B. Durchlässigkeit und Ertragsfähigkeit, ableiten. Des Weiteren wird der Bodenwassergehalt und damit die Schadstoffakkumulation, der Gasaustausch und die Wasserdurchlässigkeit, denn je geringer diese um so höher die Bildung von Staunässe, durch diesen Parameter bestimmt. Wesentlich ist dabei die durchschnittliche Korngrößenverteilung, die sich auf das Porenvolumen auswirkt und damit auf die Wasserdurchlässigkeit sowie den Luftgehalt. Der Luftgehalt wiederum wirkt sich auf den Gasaustausch mit der freien Atmosphäre aus. Die Korngrößenverteilung wirkt sich auf die Durchlässigkeit und damit auf die Wasserspeicherkapazität des Bodens aus. Die Torfart gibt Auskunft über deren Entstehung, Wasserzügigkeit in Abhängigkeit vom Zersetzungsgrad und der Stickstoffversorgung. Die Bodenart bzw. Torfart geht aus den bodenkundlichen Standortkarten und den bodenkundlich-geologischen Karten hervor. Die Korngrößenverteilung wirkt sich auch auf die biotische Ertragskraft aus, da diese in grundwasserfernen Böden eng mit der Wasserspeicherkapazität des Bodens korreliert. Das speicherbare pflanzenverfügbare Wasser nimmt mit dem Anteil an Mittelporen zu. Dieser Anteil ist vor allem in schluffreichen Böden verhältnismäßig hoch. Dies gewährleistet eine hohe Ertragssicherheit auch in „Dürrejahre“ (Scheffer & Schachtschabel 1979). Bezüglich der biotischen Ertragskraft sind diese Böden besonders hoch zu bewerten.

Wasserdurchlässigkeit

Die Durchlässigkeit ist ein entscheidendes Maß zur Bewertung des Versickerungs- und Filtervermögens. Die Wasserbewegung im Boden ist wesentlich abhängig von der Wasserleitfähigkeit. Diese wiederum wird wesentlich beeinflusst von der Anzahl, Größe und Form der Poren. Dabei besteht ein enger Zusammenhang zwischen Porengrößenverteilung und der Körnung eines Bodens und seiner Wasserleitfähigkeit. Die Durchlässigkeit ist abhängig von

der Korngrößenverteilung, die sich aus der Bodenart ergibt, d.h. die Durchlässigkeit nimmt mit der Korngrößenverteilung von Sand über Schluff/Lehm zu Ton ab (Scheffer & Schachtschabel 1979). Die Durchlässigkeitsstufen der Bodenart, sehr hoch (I), hoch (II), mittel (III), gering (IV) und sehr gering (V), sind den Bodenkarten zu entnehmen. Bezüglich der Grundwasserneubildung ist festzustellen, daß mit zunehmender Durchlässigkeit die Grundwasserneubildung steigt bei gleichzeitiger Abnahme der Filterfunktion. Dies ist in Relation zu dem Filter- und Puffervermögen zu betrachten, das sich aus dem Gehalt an organischer Substanz und der Gründigkeit ableiten läßt. Im Hinblick auf die biotische Ertragskraft sind schluffige Böden, z.B. Lößböden, besonders günstig, da in diesen der Anteil an Mittelporen sehr hoch ist und damit der pflanzenverfügbare Wassergehalt im Boden am günstigsten (Scheffer & Schachtschabel 1979).

Gründigkeit

Die Gründigkeit spiegelt die Mächtigkeit des Lockermaterials über dem Festgestein wider. Diese ist somit ein Anhaltspunkt für die Länge der Filterstrecke. Das Festgestein weist so gut wie kein Filter- und Puffervermögen auf. Die Filterstrecke ist in Relation zu der Wasserdurchlässigkeit und dem Filter- und Puffervermögen zu betrachten, das im wesentlichen mit dem Gehalt an organischen Substanzen korreliert. Bei gleichem Filtervermögen und gleicher Durchlässigkeit gilt: Je länger die Filterstrecke, um so besser die Grundwasserreinhaltung (Karl 1997). Die Gründigkeit geht aus den Bodenkarten hervor.

Durchwurzelungstiefe

Die biotische Ertragskraft ist wesentlich abhängig von der Durchwurzelungstiefe, da mit der Durchwurzelungstiefe auch der Substratumfang zunimmt. Dabei gilt: je größer die Durchwurzelungstiefe ist, desto höher die Ertragskraft (Scheffer & Schachtschabel 1979). Die Durchwurzelungstiefe ist in den Bodenkarten angegeben.

Kationen-Austausch und Gehalt an organischer Substanz

Die Absorption von Ionen ist meist mit der Abgabe einer adäquaten Menge anderer Ionen verbunden, die dann in die Bodenlösung übergehen. Diesen Vorgang nennt man Ionenaustausch. Die negativ geladenen Teilchen in den Tonmineralien und der organischen Substanz zeigen das Bestreben, ihre

Ladung durch die Anlagerung von positiv geladenen Ionen (Kationen) zu neutralisieren. Diese Kationen können durch andere ausgetauscht werden, z.B. durch Kalium aus Dünger oder Wasserstoffionen. Dieser Vorgang wird als Kationenaustausch bezeichnet. Dies gilt in ähnlicher Weise für die Anionen. Das Puffervermögen des Bodens beruht vor allem auf der Funktion der Austauscher, insbesondere der Kationenaustauscher. Dies funktioniert jedoch nur innerhalb bestimmter Grenzen. Bei Überschreitung dieser verändert sich der pH-Wert, aufgrund der veränderten H^+ -Ionenkonzentration. Der Kationenaustausch ist im basischen Bereich optimal. Der Gehalt an Kationen ist wesentlich abhängig von dem Anteil organischer Substanzen. Zu den organischen Substanzen gehören alle abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Stoffe sowie deren organische Umwandlungsprodukte. Der Abbau dieser organischen Substanzen geschieht über die Mineralisierung oder Humifizierung. Durch Mineralisierung entstehen über eine Vielzahl von Zwischenstufen Wasser (H_2O), Kohlendioxid (CO_2), Ammonium (NH_4^+) und Mineralstoffe. Bei der Humifizierung entstehen Huminstoffe. Hierbei handelt es sich um relativ große organische Verbindungen von meist dunkler Farbe. Die Fähigkeit dieser Verbindungen, Wassermoleküle und (Nährstoff)-ionen austauschbar anzulagern, ist relativ hoch. Darüber hinaus beeinflussen sie das Gefüge des Bodens (Scheffer & Schachtschabel 1979). Die Sorptionsfähigkeit des Bodens für Schadstoffe und Nährstoffe wird im wesentlichen durch den Kationenaustausch, und dieser wiederum durch den Gehalt an organischer Substanz bestimmt. Da die im Boden durch die chemischen Prozesse gebundenen Schadstoffe und Nährstoffe nur schwer ausgewaschen werden und damit nicht in tiefere Schichten verlagert werden, ist die Nährstoffversorgung der Pflanze günstiger und die Gefahr der Grundwasserverunreinigung geringer, je höher der Gehalt an organischen Substanzen ist. Die Austauschkapazität kann aus dem Gehalt an organischer Substanz abgeleitet werden. Diese Parameter sind in den Bodenkarten angegeben. Dabei gilt: je höher der Gehalt an organischer Substanz, um so höher das Filter-, Puffer- und Transformationsvermögen.

Feuchteverhältnisse

Die Feuchteverhältnisse werden in Feuchtestufen angegeben. Diese sind den Bodenkarten zu entnehmen. Unterschieden wird nach stark naß (I), naß (II), feucht (III), schwach feucht (IV), frisch (V), schwach trocken (VI) und stark trocken (VII). Die Feuchtestufen wirken sich besonders auf die Biozönose aus. Wobei nasse Böden selten sind, da diese überwiegend entwässert wur-

den bzw. immer noch werden, z.B. bei einer ackerbaulichen Nutzung, denn der Wassergehalt im Boden ist hier zu hoch. Die hier typischen Lebensgemeinschaften, z.B. Feuchtwiesen, sind von daher selten (s. Kap. 9.3), und diese Biozöosen reagieren sehr empfindlich auf die Veränderung der Feuchteverhältnisse. In engem Zusammenhang mit den Feuchteverhältnissen stehen der Grundwasser- und Stauwassereinfluß. Böden der Feuchtestufen I-III sind mit sehr hoch oder hoch zu bewerten.

Grund- und Stauwassereinfluß

Durch Grund- und Stauwasser² beeinflusste Böden sind hoch zu bewerten, da sie sehr empfindlich auf anthropogene Veränderungen reagieren. Die Empfindlichkeit dieser Böden gegenüber einer Wohnbebauung ist sehr hoch, denn es werden die Feuchteverhältnisse z.B. durch Versiegelung oder gartenbautechnische Maßnahmen verändert. Die für solche Verhältnisse typische Biozönose reagiert sehr empfindlich auf derartige Milieuveränderungen. Bei der Bewertung werden die Mittleren Grundwasserflurabstände und der Stauwassereinfluß, der sich aus den Bodenkarten ergibt zugrunde gelegt. Diese weichen von den Grundwasserständen der Wasserbehörden ab, da die Behörde die Grundwasserhauptleiter berücksichtigt. Häufig bleiben von daher die der Geländeoberfläche nahen Grundwasserstände unberücksichtigt. Da jedoch das Grundwasser grundsätzlich zu schützen und als gefährdet eingestuft ist (s. Kap. 9.2), sollten auch die Grundwasserstände hier Berücksichtigung finden.

Bei der Gesamtbewertung einer potentiellen Wohnbaufläche ist der überwiegend vorherrschende Bodentyp zu berücksichtigen. Kleinere, sehr hoch empfindliche Flächen können von der Bebauung ausgenommen und durch entsprechende Ausgleichsmaßnahmen geschont werden.

2 „Die Abwärtsbewegung des Sickerwassers wird durch schwer wasserdurchlässige Schichten (z.B. Ton) gehemmt, so daß sich über diesen Schichten Wasser anreichern kann. Eine solche Wasseranreicherung wird als Grundwasser bezeichnet, wenn sie dauerhaft vorhanden ist. Ist eine oberflächennahe Wasseranreicherung nur zeitweise im Jahr vorhanden, so spricht man von Stauwasser. In physikalischer Hinsicht besteht also zwischen Grund- und Stauwasser kein grundsätzlicher Unterschied“ (Scheffer & Schachtschabel 1978, S. 161). Die Redox- und Diffusionsprozesse sind in Böden mit stagnierendem Wasser gleich.

Tab. 22: Bewertungsstufen der Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft

Bewertungsstufen:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 Empfindlichkeit des Bodens, aufgrund eines Bodentyps und einer Bodenart mit einer Durchlässigkeitsstufe von III-V und/oder einem Anteil an organischen Substanzen von 15-30% und einer Gründigkeit und Durchwurzelungstiefe von mindestens 1,30 m und Feuchtestufe schwach feucht bis stark naß oder Grundwasserflurabstand < 0,40 m, | sehr hoch |
| 2 Empfindlichkeit des Bodens, aufgrund eines Bodentyps und einer Bodenart mit einer Durchlässigkeitsstufe von II-IV und/oder einem Anteil an organischen Substanzen von 4-8% und einer Gründigkeit und Durchwurzelungstiefe von mindestens 0,80 m und Feuchtestufe schwach feucht bis stark naß oder Grundwasserflurabstand < 0,80 m, | hoch |
| 3 Empfindlichkeit des Bodens, aufgrund eines Bodentyps und einer Bodenart mit einer Durchlässigkeitsstufe von I-III und/oder einem Anteil an organischen Substanzen von 2-8% und einer Gründigkeit und Durchwurzelungstiefe von mindestens 0,80 m und Feuchtestufe schwach feucht bis stark naß oder Grundwasserflurabstand < 2 m, | mittel |
| 4 Empfindlichkeit des Bodens, aufgrund eines Bodentyps und einer Bodenart mit einer Durchlässigkeitsstufe von I-IV und/oder einem Anteil an organischen Substanzen von 2-4% und einer Gründigkeit und Durchwurzelungstiefe von mindestens 0,20 m und Feuchtestufe schwach feucht bis stark naß oder Grundwasserflurabstand > 2 m, | gering |
| 5 Empfindlichkeit des Bodens, aufgrund eines Bodentyps und einer Bodenart mit einer Durchlässigkeitsstufe I-II, einem Anteil an organischen Substanzen < 1% und Gründigkeit unter 0,20 m und Grundwasserflurabstand > 2 m, | sehr gering |

9.1.2 Anthropogene Vorbelastung des Bodens

Die derzeitige anthropogene Vorbelastung beeinflusst die Funktionen des Bodens auf sehr unterschiedliche Weise. Ein Faktor von zentraler Bedeutung ist dabei die Versiegelung, da auf allen versiegelten Flächen die vielfältigen Funktionen der Böden und die Wechselbeziehungen des Bodens mit den anderen Schutzgütern, insbesondere der Flora und Fauna, zerstört werden. So schwankt die Verdunstungsrate in Abhängigkeit von der Vegetationsbedeckung. Dies beeinflusst den Bodenwasserhaushalt und damit u.a. die Grundwasserneubildungsrate. Im Wald ist die Verdunstungsrate geringer als auf Acker- oder Grünlandflächen und auf diesen wiederum geringer als auf vegetationsfreien Böden. Im Umkehrschluß bedeutet das, daß die Grundwasserneubildungsrate von vegetationsfreien Böden über Acker, Grünland zum Wald zunimmt. Die anthropogene Vorbelastung läßt sich wie in der folgenden Tabelle aufgeführt bewerten.

Tab. 23: Bewertung der anthropogenen Belastung¹

Bewertungsstufen:

	Anthropogene Belastung	Nutzungen
1	Oligohemerob (schwach kultur-beeinflußt)	Laub- und Mischwälder, geschlossene Feldgehölze
2	Mesohemerob (mäßig kultur-beeinflußt)	Extensiv bis mäßig intensiv genutztes Grünland, Ruderal- und Sukzessionsflächen, Streuobstwiesen, Hecken, Gebüsche, extensive Äcker, Nadelwald (älter als 100 Jahre)
3	Euhemerob (stark kultur-beeinflußt)	Intensiv genutztes Grünland und Äcker, Nadelwald (junger als 100 Jahre), Graswege, Gärten u.ä.
4	Polyhemerob (sehr stark kultur-beeinflußt)	Vegetationsfreie Flächen (Lagerplätze, anthropogener Rohboden), Schotterflächen und -wege, Sport- und Spielplätze, Deponien
5	Metahemerob (übermäßig stark kultur-beeinflußt)	Versiegelte Flächen (Bebauung, Verkehrsflächen), vollständiger Bodenabtrag

Anm.: 1) In Anlehnung an Jeschke 1993, Karl 1997

9.1.3 Seltenheit der Bodentypen

Der Bodenbildungsprozeß ist eng gebunden an die jeweiligen Standorte und Umweltbedingungen, wie den Untergrund, die klimatischen Bedingungen und das Relief. Insofern weichen die vorherrschenden Bodentypen regional stark voneinander ab. Wenn bisher auch keine „Rote Liste“ der Bodentypen vorliegt, kann dennoch nach häufigen und seltenen Typen differenziert werden. Die Einstufung läßt sich in Anlehnung an Schnittler et al. 1994 und Karl 1997 wie in Tab. 24 beschrieben vornehmen.

Tab. 24: Gefährdungsstufen von Bodentypen¹

Gefährdungsstufen:

- 1 **Vom Verschwinden bedroht**
Bodentypen, die aufgrund anthropogener Aktivitäten im Bezugsraum nur noch als Relikte vorhanden sind oder in der Vergangenheit stark zurückgegangen und durch Fortschreitende quantitative oder qualitative Veränderungen stark bedroht sind.
- 2 **Stark gefährdet**
Bodentypen, die in natürlicher Ausbildung erheblich zurückgegangen sind oder durch fortschreitende Quantitative oder qualitative Beeinträchtigungen stark bedroht sind.
- 3 **Gefährdet**
Bodentypen, die in natürlicher Ausprägung stark zurückgegangen sind oder durch fortschreitende quantitative und qualitative Beeinträchtigungen bedroht sind.
- 4 **Extrem selten**
Bodentypen, die, bezogen auf den Raum, natürlicherweise selten sind, für die aber kein merklicher Rückgang bzw. keine aktuelle Gefährdung zu erkennen ist und Bodentypen, die in natürlicher Ausprägung merklich zurückgegangen sind, die aber noch keiner aktuellen Gefährdung unterliegen.
- 5 **Nicht gefährdete oder häufige Bodentypen**
Bodentypen, bei denen keine Gefährdung oder Seltenheit erkennbar ist.

Anm.: 1) In Anlehnung an Schnittler et al. 1994 und Karl 1997

9.2 Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber einer Wohnbebauung

Das Grundwasser ist als lebenswichtiges Element zu schützen und wurde auch in die Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands als regional (Schutzstatus 2) und bundesweit (Schutzstatus 2-3) gefährdet eingestuft (Riecken et al. 1994).

Die Wohnbebauung beeinträchtigt den Grundwasserhaushalt durch:

- eine möglicherweise notwendige Grundwasserabsenkung und
- eine Verunreinigung mit Schadstoffen bzw. durch Eutrophierung.

Im Hinblick auf die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber einer Wohnbebauung ist der Grundwasserflurabstand von zentraler Bedeutung. Denn je geringer dieser ist, desto größer ist die Gefahr einer Grundwasser-Verunreinigung und einer Grundwasserabsenkung.

Zur Bewertung werden hier Grundwassermessungen der Wasserbehörde zugrunde gelegt. Diese weichen teilweise von den Grundwasserständen in den Bodenkarten ab, da die Behörde die Hauptleiter erfaßt. Diesem Grundwasserflurabstand werden die in Tab. 25 beschriebenen Wertstufen zugeordnet.

Die Wertstufen ergeben sich im wesentlichen aus der Notwendigkeit einer Grundwasserabsenkung. Damit sind die Flächen je höher der Grundwasserflurabstand ist um so empfindlicher gegenüber einer Wohnbebauung. Hinzu kommt, daß bei einem geringen Grundwasserflurabstand die Gefahr einer Verunreinigung des Grundwassers sehr groß ist, da das Filtervermögen im allgemeinen gering ist (s. Kap. 9.1.1). Bei der Festlegung der Bewertungsstufen wird davon ausgegangen, daß bei einem geringen Grundwasserflurabstand auf den Bau eines Kellers verzichtet wird, um so die Grundwasserabsenkung zu vermeiden. Insofern werden Böden mit einem Grundwasserflurabstand von 2 m als sehr hoch empfindlich eingestuft, da mit ziemlicher Sicherheit eine Absenkung stattfindet. Auf Flächen, die einen Grundwasserflurabstand von 4-6 m aufweisen, kann die Absenkung gering gehalten oder auch vermieden werden, wenn eine Versickerung des Regenwassers auf den bebauten Flächen erfolgt und keine Keller erstellt werden. Des weiteren wird hier davon ausgegangen, daß bei einem Grundwasserflurabstand von über 10 m die Gefahr einer Grundwasserabsenkung vernachlässigbar gering ist.

Tab. 25: Bewertungsstufen der Empfindlichkeit des Grundwassers

Bewertungsstufen:		
1	Empfindlichkeit des Grundwassers, aufgrund eines Grundwasserflurabstandes von 0-2 m,	sehr hoch
2	Empfindlichkeit des Grundwassers, aufgrund eines mittleren Grundwasserflurabstandes von 2-4 m,	hoch
3	Empfindlichkeit des Grundwassers, aufgrund eines mittleren Grundwasserflurabstandes von 4-6 m,	mittel
4	Empfindlichkeit des Grundwassers, aufgrund eines mittleren Grundwasserflurabstandes von 6-10 m,	gering
5	Empfindlichkeit des Grundwassers, aufgrund eines mittleren Grundwasserflurabstandes von über 10 m,	sehr gering

9.3 Empfindlichkeit der Flora und Fauna gegenüber einer Wohnbebauung

Bei einer Nutzung als Wohnbauland ist im Hinblick auf die Flora und Fauna hauptsächlich mit einer Beeinträchtigung durch

- eine Flächenversiegelung und damit einem Lebensraumverlust,
- den Umbau der Vegetation, z.B. in Gärten,
- die Veränderung der abiotischen Verhältnisse, z.B. durch Entwässerung und
- durch Eutrophierung

zu rechnen.

Grundsätzlich ist festzustellen, daß für unterschiedlicher Tier- und Pflanzengruppen verschiedene urbane Gradienten in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdichte und vom Versiegelungsgrad zwischen Stadtzentrum und Umland existieren. Entlang dieser Gradienten verändern sich kontinuierlich die synökologischen³ Parameter, was auf die besonderen ökologischen Lizenzen,

3 „So, wie die Individuen einer Art unter natürlichen Verhältnissen im allgemeinen Bestandteil einer Bevölkerung sind, bilden die im gegebenen Raum befindlichen Bevölkerungen eine Gemeinschaft. Sie ist, weil sie aus Angehörigen verschiedener Spezies bestehen, ein interspezifisches oder heterotypisches Kollektiv. Mit solchen Gemeinschaften befaßt sich die Synökologie“ (Schwerdfeger 1978, S.267)

wie beispielsweise die abiotischen Faktoren Mikro- und Mesoklima, zurückzuführen ist. Nach Plachter (1991) nimmt die Zahl von Tier- und Pflanzenarten beim Übergang vom Umland in die reichstrukturierten Randbereiche der Städte deutlich zu und fällt bei Annäherung an das Zentrum jedoch unter den Wert des Umlandes ab. Mit zunehmender Bebauung und zunehmender Versiegelung des Bodens verschwinden etliche Tier- und Pflanzengruppen fast völlig. Der hohe Isolationsgrad der einzelnen Lebensräume begünstigt Arten, die sich auf dem Luftwege ausbreiten, Arten, die hohe mechanische Belastungen tolerieren, z.B. Aussaat mit einem Schlepper, Arten, die häufige Ortswechsel populationsökologisch kompensieren können und solche mit geringer Körpergröße. In den Randbereichen von Städten können sich noch regelmäßig rückläufige oder gefährdete Arten ansiedeln, so daß gerade diesen Bereichen eine besondere Bedeutung für den Artenschutz zukommt. Bei erhöhter Vernetzung naturnaher Flächen, auch im Innenstadtbereich, ist auch hier mit einer Zunahme der Arten- und Individuenzahlen zu rechnen. In Anlehnung an Mader (1985) lassen sich die synökologischen Konsequenzen für städtische Habitatinseln wie folgt charakterisieren. Sie sind gekennzeichnet durch

- einen begrenzten Energiehaushalt,
- ein geringes Ressourcenspektrum,
- ein reduziertes Artenspektrum,
- einen hohen Arten turnover,
- eine Überfremdung des Artenspektrums durch Ubiquisten⁴,
- die Veränderung des Bestandes an stenöken⁵ Arten,
- den Verlust ökologischer Stabilität und
- den Verlust genetischer Diversität.

Die städtischen Grünflächen sind also stark vom Umland abhängig. Sie sind für den Artenschutz von Bedeutung, da sie unter anderem eine Rückzugs- und Regenerationsfunktion übernehmen können. Dies ist vor allem auf die meist höhere Strukturdiversität und die in vielen Bereichen erhöhte Habitatsdichte

4 Lebewesen ohne Bindung an einen besonderen Lebensraum im Gegensatz zu Waldart, Wiesenart usw..

5 „Organismen, die keine große Schwankungsbreite der Umweltfaktoren vertragen, sondern an ganz bestimmte Quantitäten von Temperatur, Luftfeuchte, Licht, Bodenchemismus usw. oder Qualitäten, wie Bodenstruktur, Nahrung, angepaßt sind und daher nur in bestimmten Biotopen oder Biotopstellen vorkommen. Gegensatz: euryök“ (Schaefer/Tischler 1983, S. 256).

der städtischen Bereiche zurückzuführen. Denn je variabler die Lebensbedingungen einer Lebensstätte sind, desto größer ist die Artenzahl der zugehörigen Lebensgemeinschaft (1. biozönotisches Grundprinzip nach Thiemann). Für Hamburg, West-Berlin und Wien konnten jeweils mehr als 1300 Arten an Farn- und Blütenpflanzen nachgewiesen werden (Sukopp 1983, zitiert in Plachter 1991). Unter diesen Pflanzenarten ist allerdings eine hohe Anzahl nicht heimisch sondern eingeschleppt.

Flora und Fauna beeinflussen sich zwar gegenseitig, dennoch läßt sich die Fauna nur bedingt aus der Flora ableiten. Anhand der vorhandenen Pflanzenarten kann nicht vorausgesagt werden, welche Tierarten vorkommen. Folglich ist eine getrennte Bewertung vorzunehmen. Grundsätzlich ist ein möglichst breites Spektrum an Tier- und Pflanzengruppen zu berücksichtigen, die entsprechend der nachfolgend dargestellten Abbildung verknüpft werden.

Empfindlichkeit der Flora									
sehr hoch			sehr gering						
1	2	3	4	5					
1	1	2	2	3	1	sehr hoch			
1	2	2	3	3	2				
2	2	3	3	4	3	Empfindlichkeit der Fauna			
2	3	3	4	4	4				
3	3	4	4	5	5	sehr gering			
 Empfindlichkeit von Flora und Fauna gegenüber einer Wohnbebauung									
1 sehr hoch			4 gering						
2 hoch			5 sehr gering						
3 mittel									

Abb. 19: Aggregation der Empfindlichkeit von Flora und Fauna gegenüber einer Wohnbebauung

9.3.1 Empfindlichkeit der Flora gegenüber einer Wohnbebauung

Als Grundlage für die Bewertung der Flora ist eine Biotoptypenkartierung nach Drachenfels (1994) vorzunehmen. Darüber hinaus ist eine Kartierung gefährdeter Pflanzenarten erforderlich.

Zur Bewertung der Biotoptypen werden die Parameter

- Naturnähe,
- überregionale Bedeutung und
- Wiederherstellbarkeit

herangezogen. Die Empfindlichkeit der Flora ergibt sich aus der Bewertung der einzelnen Parameter, die wie in Abb. 20 dargestellt zu aggregieren sind. Wobei hier die Wiederherstellbarkeit von entscheidender Bedeutung ist und entsprechend in der Bewertung gewichtet wird. Biotoptypen, die in relativ kurzer Zeit an einem anderen Ort in ähnlicher Ausprägung wiederhergestellt werden können, sind bezüglich der Empfindlichkeit gegenüber einer Wohnbebauung geringer zu bewerten, da sie verhältnismäßig gut ersetzt werden können. Die Wiederherstellbarkeit ist in der Aggregationsmatrix von „keine“ zu „sehr hoch“ aufgetragen, da keine Wiederherstellbarkeit mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber einer Wohnbebauung gleichbedeutend ist. Eine hohe Wiederherstellbarkeit dagegen ist mit einer geringen Empfindlichkeit gleichzusetzen.

Naturnähe					
naturnah			naturfern		
1	2	3	4	5	
1	1	2	2	3	1 Sehr hoch
1	1	2	3	3	2
2	2	3	3	4	3 Überregionale Bedeutung
2	3	3	4	5	4
3	3	4	5	5	5 Keine

1	2	3	4	5	
1	1	2	2	3	1 keine
1	2	2	3	3	2
2	2	3	3	4	3 Wiederherstellbarkeit
3	3	4	4	5	4
3	4	4	5	5	5 sehr hoch

Empfindlichkeit der Flora
gegenüber einer Wohnbebauung

1 sehr hoch	4 gering
2 hoch	5 sehr gering
3 mittel	

Abb. 20: Aggregation der Empfindlichkeit der Flora gegenüber einer Wohnbebauung

Die auf einer potentiellen Baufläche nachgewiesenen Biotoptypen sind einzeln zu bewerten.

Bezüglich der Gesamtbewertung der Flora sind die hauptsächlich vorherrschenden Biotoptypen zugrunde zu legen. Sind Biotoptypen, die um zwei oder mehr Wertstufen höher bewertet werden, auf der potentiellen Baufläche vorhanden, ist die Gesamtbewertung um eine oder zwei Wertstufe zu erhöhen. Dies gilt unter der Voraussetzung, daß die höher bewerteten Biotoptypen von einer Bebauung ausgenommen werden. Ist dies nicht möglich, entspricht die Gesamtbewertung der höchsten Bewertungsstufe. In gleicher Weise ist zu verfahren, wenn durch eine angrenzende Bebauung eine starke

Milieuveränderung auf den höher bewerteten Flächen zu erwarten ist, so daß der Biotoptyp auf längere Sicht nicht erhalten bleibt.

9.3.1.1 Naturnähe der Biotoptypen

Der anthropogene Einfluß ist bei den verschiedenen Biotoptypen unterschiedlich stark ausgeprägt. Je geringer dieser Einfluß ist, desto naturnaher ist der Biotoptyp und um so schwerwiegender ist der Eingriff zu bewerten. Als Grundlage wurde die Einstufung nach Breuer (1994) herangezogen (s. nachfolgende Tabelle) die den Bewertungsstufen gleichgesetzt wird.

Tab. 26: Bewertungsstufen der Naturnähe¹

Bewertungsstufen:

- 1 **Naturnahe** Biotoptypen sind vom Menschen wenig beeinflusste Flächen.
- 2 **Bedingt naturnahe** Biotoptypen sind Flächen, die stärker beeinflusst sind, aber dem naturnahen Zustand noch relativ nahe kommen.
- 3 Zu den **halbnatürlichen** Biotoptypen gehören Flächen mit naturnahen Elementen, die durch land-, forst- und wasserwirtschaftliche Nutzungen geprägt sind, jedoch stark veränderte Artenkombinationen aufweisen.
- 4 Den **bedingt naturfernen** Biotoptypen sind Flächen mit halbnatürlichen Elementen zuzuordnen, die durch intensive land-, forst- und wasserwirtschaftliche Nutzungen geprägt sind. Die Standortverhältnisse sind stärker verändert.
- 5 **Naturferne** Flächen sind Flächen, die durch intensive land- und forstwirtschaftliche Nutzungen oder gärtnerische Pflege geprägt sind, z.T. dominieren Kultur- bzw. fremdländische Pflanzen. Die Standortverhältnisse sind stark verändert.

Anm.: 1) nach Breuer 1994

9.3.1.2 Überregionale Bedeutung der Flora

Von überregionaler Bedeutung sind Biotoptypen, die auf der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen in der Bundesrepublik Deutschland (Riecken et al. 1994) oder Niedersachsen (Drachenfels 1996) aufgeführt sind. Von regiona-

ler Bedeutung sind alle nach § 28 a und b und § 33 NNatG⁶ geschützten Biotope.

Neben den Biotoptypen sind bei der überregionalen Bedeutung auch die gefährdeten Pflanzenarten zu berücksichtigen. Zusammenfassend ergeben sich die in Tab. 27 dargelegten Bewertungsstufen. Der Nachweis gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Rote Liste Niedersachsen, Grave 1993) sowie gefährdeter Moose und Pilze (Rote Liste Niedersachsen, Koperski 1991) ist mit der Bewertung der Biotoptypen, wie in Abb. 20 aufgezeigt zu aggregieren.

Tab. 27: Bewertung der überregionalen Bedeutung der Biotoptypen und Flora

Bewertungsstufen:

- 1 Gefährdungsgrad¹ des Biotoptypes in der BRD und/oder Niedersachsen 0-1 und/oder § 28 a und b und § 33 NNatG und/oder mind. eine Art Gefährdungsstufe 1
- 2 Gefährdungsgrad des Biotoptypes in der BRD und/oder Niedersachsen 2 und/oder mindestens eine Art mit der Gefährdungsstufe 2
- 3 Gefährdungsgrad des Biotoptypes in der BRD und/oder Niedersachsen 3 und/oder mindestens eine Art mit der Gefährdungsstufe 3
- 4 Gefährdungsgrad des Biotoptypes in der BRD und/oder Niedersachsen nicht eingestuft, aber mindestens eine Art mit der Gefährdungsstufe 3
- 5 Weder Biotoptyp noch eine Art in den Roten Listen als gefährdet eingestuft

Anm.: 1) Gefährdungsgrad nach den „Roten Listen“ und dem NNatG

Schutzstatus nach den „Roten Listen“

0 = vollständig vernichtet

1 = von vollständiger Vernichtung bedroht

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

6 Nach § 28 a gehören z.B. Hochmoore, Sümpfe, naturnahe Bach- und Flußabschnitte, naturnahe Kleingewässer, Wälder und Gebüsch trockenwarmer Standorte, Bruch-, Sumpf- und Auwälder und nach § 28 b Feuchtgrünland wie z.B. Pfeifengraswiesen, Sumpfdotterblumenwiesen oder Flutrasen zu den besonders geschützten Biotopen. § 33 NNatG stellt Wallhecken - mit Bäumen oder Sträuchern bewachsene Wälle, aber auch Wälle mit niedrigerer Vegetation, die zur Einfriedung dienen oder dienen, unter Schutz.

9.3.1.3 Wiederherstellbarkeit der Biotoptypen

Die Wiederherstellbarkeit der Biotoptypen wird wesentlich durch die Reproduktionszeit bedingt. Darunter ist der Zeitraum zu verstehen, der notwendig ist, bis sich an anderer Stelle das Artenspektrum der Flora und Fauna wieder einstellt, das dem vorhandenen entspricht. Je älter der Biotoptyp ist, um so schwieriger ist die Reproduktion, da sich in der Regel die ursprünglich vorhandene Zoozönose erst nach der Flora wieder einstellt. Dies gilt z.B. für Wälder, denn in „jüngeren“ Biotoptypen, wie z.B. Äckern, sind wahrscheinlich mehr Arten mit hohem Migrationsvermögen anzutreffen als in alten Wäldern (Plachter 1991). Die Bewertung der Reproduzierbarkeit erfolgt nach Kaule (1991), Plachter (1991), Breuer (1994) und eigenen Einschätzungen.

Je kürzer der Reproduktionszeitraum ist, desto höher ist die Wiederherstellbarkeit. Als nicht wiederherstellbar gelten Biotoptypen, deren Reproduktionszeit über 150 Jahre liegt. Dies trifft vor allem auf naturnahe Wälder⁷ zu. Zu beachten ist, daß die Empfindlichkeit der Biotoptypen anti-proportional zur Wiederherstellbarkeit ist.

Tab. 28: Bewertungsstufen der Wiederherstellbarkeit

Bewertungsstufen:	Reproduzierbarkeit ¹ in Jahren	Wiederherstellbarkeit
1	über 150	keine
2	50 - 150	gering
3	15 - 50	mittel
4	5 - 15	hoch
5	0 - 5	sehr hoch

Anm.: 1) Nach Kaule (1991), Plachter (1991), Breuer (1994) und eigener Einschätzung

7 Es ist davon auszugehen, daß die Vielfalt an habitatspezifischen Arten von „historisch alten Wäldern“ (Wälder, die mehrere Jahrhunderte kontinuierlich existieren) sich in sekundären Wäldern auch nach Jahrhunderten nicht einstellt. Von daher sind diese Wälder auch Schutzobjekte europäischen Ranges (Empfehlungen des EG Ministerrates Nr. 88 (10) vom 13.11.1988).

9.3.2 Empfindlichkeit der Fauna gegenüber einer Wohnbebauung

Von zentraler Bedeutung bei der Bewertung der Fauna sind die Parameter Artenspektrum, Dominanzstruktur, ökologische Varianz, Mobilität sowie Seltenheit und Gefährdung der nachgewiesenen Arten. Da die Bewertung des Artenspektrums und der Dominanzstruktur bei untersuchten Taxa abhängig ist von deren spezifischen Charakteristika, kann diesbezüglich keine allgemeingültige Bewertungsstufe zugrunde gelegt werden. Die zu untersuchenden Taxa sind abhängig von den Strukturen und Biotoptypen auf den Flächen, die für die Wohnbebauung in Anspruch genommen werden sollen. Besonders zu berücksichtigen sind Tierarten, die nicht ausschließlich in einem Habitattyp leben, sondern ihren Lebensraum wechseln, z.B. zur Nahrungssuche, zur Überwinterung und zur Fortpflanzung. Diese sind auf die Nachbarschaft geeigneter Lebensräume angewiesen.

Die Empfindlichkeit der Fauna ist ebenfalls auf einer fünfstufigen Skala zu bewerten (s. Tab. 29). Bei der Untersuchung mehrerer Taxa ist die jeweils empfindlichste Art gegenüber einer Wohnbebauung in die Bewertung aufzunehmen.

Bei der Gesamtbewertung der Fauna ist die empfindlichste Art zu berücksichtigen. Wie bei der Flora ist auch in diesem Fall auf der betrachteten potentiellen Baufläche die überwiegende Einschätzung zugrunde zu legen. Weisen Teilflächen eine Artenausstattung auf, die um zwei Wertstufen höher zu bewerten sind, ist die Gesamtbewertung um eine oder zwei Wertstufe zu erhöhen. Wobei dieser Einschätzung zugrunde liegt, daß hoch oder sehr hoch bewertete Flächen von einer Bebauung freigehalten werden.

Tab. 29: Bewertungsstufen der Empfindlichkeit der Fauna gegenüber einer Wohnbebauung

Bewertungsstufen:		
1	Empfindlichkeit, aufgrund eines sehr hohen Artenspektrums und einer typischen Dominanzstruktur und/oder des Vorkommens von Arten mit enger Habitatbindung respektive Biotopbindung, die in Niedersachsen oder der Bundesrepublik selten sind oder zurückgehen und/oder Vorkommen von Rote-Liste Arten A2 und A1 und/oder Arten mit sehr geringer Mobilität,	sehr hoch
2	Empfindlichkeit, aufgrund eines hohen Artenspektrums und einer typischen Dominanzstruktur und/oder des Vorkommens von Arten mit enger Habitatbindung respektive Biotopbindung, die regional selten sind und deren Bestände zurückgehen und/oder Vorkommen von Rote Liste-Arten A3 und/oder Arten mit geringer Mobilität,	hoch
3	Empfindlichkeit, aufgrund eines mittleren Artenspektrums und/oder des Vorkommens von Arten mit mittlerer Habitatbindung respektive Biotopbindung, die regional oder lokal selten sind und/oder deren Bestände in Niedersachsen zurückgehen und/oder Arten, die in Niedersachsen und/oder der Bundesrepublik als potentiell gefährdete Rote-Liste-Arten A4 eingestuft sind und/oder Arten mit mittlerer Mobilität,	mittel
4	Empfindlichkeit, aufgrund eines geringen Artenspektrums und/oder des Vorkommens von Arten mit geringer Habitatbindung respektive Biotopbindung, die regional/lokal nicht selten sind und/oder deren Bestände derzeit in Niedersachsen nicht erkennbar zurückgehen	gering
5	Empfindlichkeit, aufgrund eines geringen Artenspektrums und des Vorkommens von Arten, die mehr oder weniger häufig sind, in unterschiedlichen Biotoptypen vorkommen und/oder deren Bestände zunehmen und/oder deren Bestände keine abnehmende Tendenz aufweisen	sehr gering

9.4 Empfindlichkeit des Klimas gegenüber einer Wohnbebauung

Unter Klima ist der mittlere Zustand der atmosphärischen Elemente wie Temperatur, Strahlung, Feuchte, Niederschläge und Wind zu verstehen. Unterschieden wird nach Makroklima, dies bezieht sich auf eine geographische Zone oder ein ganzes Land, Mesoklima, das von den örtlichen Besonderheiten der Erdoberfläche bestimmt wird, und Mikroklima, das die kleinste

Raumeinheit betrachtet, wie den Lebensraum einer Pflanze. Mit Stadtklima wird das gegenüber dem Umland stark veränderte Mesoklima von Städten und Industrieballungsräumen bezeichnet (Niedersächsisches Sozialministerium o.J.). Die Ursachen für die Veränderungen des Stadtklimas sind im wesentlichen auf

- die veränderte Oberflächengestalt (bzw. das Relief) durch Gebäude, Straßen und Freiflächen,
- die anthropogene Wärmeproduktion (Heiz- und Prozeßwärme) und
- die Luftverunreinigungen

zurückzuführen. Dieses führt zu einer mittleren Veränderung der Klimaparameter von Stadtgebieten im Vergleich zum Umland (s. Tab. 30). Von wesentlicher Bedeutung sind dabei die städtischen Wärmeinseln, die sowohl Folge als auch Ursache der klimatischen Veränderung sind (Lükenga 1986).

Tab. 30: Mittlere Veränderung von Klimaparametern in Stadtgebieten gegenüber dem Umland¹

Parameter	Charakteristische Größe	Vergleich mit dem Umland
Luftverschmutzung	Kondensationskerne gasförmige	10 mal mehr 5-25 mal mehr
Strahlung	Globalstrahlung UV (Winter) UV (Sommer) Sonnenscheindauer	15-20% weniger 30% weniger 5% weniger 5-15% weniger
Temperatur	jährliches Mittel an Strahlungstagen	0,5-1,0 ⁰ C höher 2,0-6,0 ⁰ C höher
Windgeschwindigkeit	jährliches Mittel Windstille	10-20% weniger 5-20% weniger
Relative Luftfeuchte	Winter Sommer	2% weniger 8-10% weniger
Wolken	Bedeckung Nebel (Winter) Nebel (Sommer)	5-10% mehr 100% mehr 30% mehr
Niederschlag	totale Regensumme Tage mit <5 mm Schneefall	5-10% mehr 10% mehr 5% mehr

Anm.: 1) nach Hoppert & Overdieck 1978, zitiert in Overdieck 1988

Die ökologischen Folgewirkungen sind sehr breit gefächert und werden hier nur beispielhaft aufgeführt. Die thermischen Veränderungen führen zu einem verfrühten Aufblühtermin innerstädtischer Vegetation und zu einem verspäteten Absterbetermin frostempfindlicher Pflanzen. Durch die Verringerung der Frostintensität sind zunehmend wärmeliebende, zumeist eingeschleppte Pflanzen in Städten nachweisbar. Auch auf den Menschen wirken sich die klimatischen Veränderungen sowohl in physiologischer wie auch in psychologischer Hinsicht aus. Bioklimatisch negativ zu bewerten sind im Sommer die Überwärmungseffekte (Wärmestau, Hitzestreß) und die zeitweilig auftretende Luftschwüle. Aus gesundheitlichen Gründen sind die lufthygienischen Aspekte von besonderer Wichtigkeit. Im Winter wirkt sich die reduzierte Strahlung, die durch die Dunstglocke verursacht wird, ebenfalls negativ aus (Niedersächsisches Sozialministerium o.J., Lükenga 1986).

In bezug auf das Klima werden hier nur die stadtklimatischen Aspekte berücksichtigt. Natürlich ist auch kleinräumig auf eine gute Durchlüftung, z.B. der Straßenräume, zu achten. Darüber hinaus sollte der Anteil an Grünflächen auch aus klimaökologischer Sicht so hoch wie möglich sein, da sich dies sowohl auf das Bioklima als auch auf die Lufthygiene günstig auswirkt (Lükenga 1986). Die Bedeutung der Grünflächen wird bei der Erholung (s. Kap. 9.5.2) berücksichtigt, so daß sie hier nicht explizit in die Bewertung mit eingeht.

Aus klimaökologischer Sicht sind die Teilfunktionen

- Kaltluftentstehung,
- Frischluftentstehung und
- die Luftaustauschprozesse

von besonderer Bedeutung. Zur Beurteilung dieser Funktion sind umfangreiche Messungen erforderlich, die im Rahmen dieser Arbeit nicht zu leisten sind. Zur Bewertung der Wohnbaulandflächen können daher nur allgemein gültige bzw. bekannte klimatische Vorgänge, die aus Exposition und Relief abgeleitet werden, berücksichtigt werden.

Nach Lükenga (1986) und Marks et al. (1992) sind Hangwindssysteme in Tälern oder in vor Berghängen gelegenen Städten von zentraler klimaökologischer Bedeutung. Die auf den Hochflächen und an den Hängen gebildete Kaltluft fließt hangabwärts und transportiert Frischluft und kühlere Luft (im Sommer) in die Stadt.

In Abhängigkeit von

- der vorherrschenden Windrichtung,
- der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit,
- der Hangneigung und
- der Nutzung

können Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete und Luftaustauschprozesse prognostiziert werden. Am stärksten kühlt sich die Luft über Acker, Ackerbrachen, Grünland oder sonstiger niedriger Vegetation ab, weniger über Wald, da dieser ein besserer Wärmespeicher ist. Daher werden diese Indikatoren zur Bewertung des Stadtklimas in Anlehnung an das Gutachten von Lükenga (1986) herangezogen.

Tab. 31: Bewertungsstufen der Empfindlichkeit des Klimas gegenüber einer Wohnbebauung

Bewertungsstufen:	
1	Empfindlichkeit der Kaltluftentstehungsgebiete, aufgrund einer Hanglage mit Kaltluftabflußrichtung ins Stadtzentrum, sehr hoch
2	Empfindlichkeit der Kaltluftentstehungsgebiete, aufgrund einer Hanglage mit Kaltluftabflußrichtung in den nächstgelegenen Siedlungsbereich, hoch
3	Empfindlichkeit der Kaltluftentstehungsgebiete, aufgrund einer ebenen Lage, jedoch in Hauptwindrichtung zum Stadtzentrum, mittel
4	Empfindlichkeit der Kaltluftentstehungsgebiete, aufgrund einer ebenen Lage, jedoch in Hauptwindrichtung zum nächstgelegenen Siedlungsbereich, gering
5	Empfindlichkeit, wenn keine bzw. eine geringe Ausgleichsfunktion für das Stadtklima besteht, sehr gering

Eine untergeordnete Wirkung weisen Flurwinde auf. Diese entstehen durch das Aufsteigen der erwärmten Luft und dem damit verbundenen Zustrom von Kaltluft aus der Umgebung. Voraussetzung ist jedoch Luftruhe (Geschwindigkeit unter 1m/sec.) und ein Temperaturunterschied von 5⁰ C. Diese

Flurwinde wirken meist nur sehr kleinräumig und sind von kurzer Dauer. Erst durch die Überlagerung vieler kleinräumiger, thermischer Kreisläufe entstehen größere Austauschströmungen.

„Solche rein thermisch induzierten Flurwinde sind aus physikalischen Gründen zwar zu erwarten, aber meßtechnisch schwierig nachzuweisen“ (Lükenga 1986, S. 38).

Soweit zukünftig Erkenntnisse über solche Flurwinde vorliegen, können diese bei der Bedeutung der Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete und dem Luftmassenaustausch (s. Tab. 31) mit in die Bewertung eingebunden werden.

9.5 Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung

Das Landschaftsbild ist die sinnlich wahrnehmbare Erscheinung von Natur und Landschaft. Verschiedene Autoren haben versucht, diese subjektive Wahrnehmung zu quantifizieren (z.B. Kiemstedt 1975, Kiemstedt & Scharf 1990, Nohl 1993). In engem Zusammenhang mit dem Landschaftsbild ist die Erholung zu sehen. Zunächst wird eine getrennte Bewertung dieser Potentiale vorgenommen, wie nachfolgend beschrieben, und anschließend wie in Abb. 21 abgebildet aggregiert.

Empfindlichkeit des Landschaftsbildes									
Sehr hoch							sehr gering		
1	2	3	4	5					
1	1	2	2	3	1	sehr hoch			
1	2	2	3	3	2	Empfindlichkeit der Erholungsfunktion			
2	2	3	3	3	3				
2	3	3	4	4	4				
2	3	4	4	5	5				
					5				
 Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung									
1 sehr hoch		3 mittel		5 sehr gering					
2 hoch		4 gering							

Abb. 21: Aggregation der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung

9.5.1 Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber einer Wohnbebauung

Durch das Errichten von Gebäuden wird das Landschaftsbild in seiner Erscheinung verändert. Bei der Bewertung sind

- der landschaftsästhetische Wert und
- die visuelle Verletzbarkeit

zu berücksichtigen. Diese sind wie in Abb. 22 dargestellt zu aggregieren. Dabei wurde die visuelle Verletzbarkeit höher gewichtet, da diese durch den Eingriff stärker beeinflusst wird und objektiver quantifiziert werden kann, als die subjektiv sehr unterschiedlich empfundene Ästhetik einer Landschaft.

Landschaftsästhetischer Wert					
sehr hoch			sehr gering		
1	2	3	4	5	
1	1	1	2	2	1 sehr hoch
1	2	2	3	3	2
2	2	3	3	3	3 Visuelle Verletzbarkeit
2	3	4	4	5	4
3	3	4	5	5	5 sehr gering
Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber einer Wohnbebauung					
1	sehr hoch		4	gering	
2	hoch		5	sehr gering	
3	mittel				

Abb. 22: Aggregation der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber einer Wohnbebauung

9.5.1.1 Landschaftsästhetischer Wert

Im allgemeinen werden Landschaften, mit denen sich die Hoffnung auf eine gesunde Umwelt und Heimat verbindet, als ansprechend empfunden. Auch vielfältige Strukturen, z.B. Baumgruppen, Einzelbäume und Hecken, Naturnähe und hoher Eigenartsscharakter der Landschaft werden positiv beurteilt, da sie dem Bedürfnis nach Unverwechselbarkeit und Identität entgegen kom-

men (Nohl 1990, 1993). Zur Bewertung des landschaftsästhetischen Wertes (s. Tab. 32) sind folgende Indikatoren heranzuziehen:

Vielfalt,

die den kleinräumigen Wechsel unterschiedlicher Nutzungsstrukturen, z.B. Ackerbau, Obstwiese und Wald und gliedernde Elemente, z.B. Hecken, Einzelbäume und Baumgruppen beschreibt. Die Vielfalt ist im Vergleich zu anderen Flächen zu bewerten.

Naturnähe,

die sich anti-proportional auf das Ausmaß des anthropogenen Einflusses bezieht. Hierbei wird jedoch nicht der ökologisch definierte „Natürlichkeitsgrad“ zugrunde gelegt, sondern in Anlehnung an Harfest et al. (1987) das Empfinden des Betrachters, so etwa der Eindruck des Betrachters, die Vegetation habe sich von selbst entwickelt.

Eigenart,

diese beschreibt das Typische der jeweiligen Landschaftseinheit und wird im allgemeinen über den Eigenartsverlust, d.h. über die Änderung der Nutzungsstruktur, bestimmt. Zur Ermittlung des Eigenartsverlustes sind historische Karte wie beispielsweise die Kartierungen von Le Coq (1805) heranzuziehen und mit dem „Ist-Zustand“ von 1998 zu vergleichen.

Tab. 32: Bewertungsstufen des landschaftsästhetischen Wertes

Bewertungsstufen:

1	Landschaftsästhetischer Wert, bei einem kleinräumigen Wechsel zahlreicher und unterschiedlicher Nutzungsstrukturen und gliedernder Elemente und Eigenart der Landschaft und Nutzungen haben sich nahezu erhalten,	sehr hoch
2	Landschaftsästhetischer Wert, bei einem kleinräumigen Wechsel zahlreicher und unterschiedlicher Nutzungsstrukturen und gliedernder Elemente noch häufig anzutreffen und/oder die Eigenart der Landschaft und die Nutzungen haben sich nur geringfügig verändert,	hoch
3	Landschaftsästhetischer Wert, bei einer mittleren Verteilung unterschiedlicher Nutzungsstrukturen und gliedernder Elemente und/oder die Eigenart der Landschaft und die Nutzungsverteilung haben sich merkbar verändert,	mittel
4	Landschaftsästhetischer Wert, bei einem großräumigen Wechsel unterschiedlicher Nutzungsstrukturen und nur vereinzelt vorkommenden gliedernden Elementen und/oder die Eigenart der Landschaft und die Nutzungsstrukturen haben sich grundlegend verändert,	gering
5	Landschaftsästhetischer Wert, bei einem großräumigen Wechsel einiger weniger Nutzungsstrukturen und fehlenden gliedernden Elemente,	sehr gering

9.5.1.2 Visuelle Verletzbarkeit

Wie für das gesamte Kap. 9.5 gilt auch für die Visuelle Verletzbarkeit, daß es sich um eine subjektive Einschätzung handelt. Dennoch lassen sich nach Adam et al. (1987) und Harfest et al. (1987) einige weitestgehend akzeptierte Maßstäbe festhalten. So läßt sich der Grad der visuellen Verletzbarkeit aus der Einsehbarkeit des Geländes durch den Betrachter ableiten, d.h. je einsehbarer das Gelände ist, desto verletzbarer ist die Landschaft. Im Umkehrschluß bedeutet eine geringe visuelle Verletzbarkeit, daß die Veränderungen der Landschaft nicht weithin sichtbar sind. Darüber hinaus sind kleinteilige Landschaften weniger empfindlich gegenüber einer visuellen Veränderung,

da in diesen Fällen der Gesamteindruck von der Veränderung weniger stark dominiert wird. Die Einsehbarkeit wird im wesentlichen von nachgenannten Parametern beeinflusst:

- Geländeneigung (Grobrelief),
- Reliefierung (Feinrelief),
- Vegetationsdichte (bezogen auf Strauch- und Baumvegetation) und
- die Kleinteiligkeit eines Landschaftsausschnittes.

Nach Nohl in Adam et al. (1987) und Harfest et al. (1987) ist davon auszugehen, daß die betrachtete Landschaft um so verletzbarer ist, je:

- geneigter und hängiger das Gelände,
- schwächer die Feinreliefierung,
- geringer die Dichte der strauch- und baumartigen Vegetation und
- weniger kleinteilig die Landschaft ist.

Tab. 33: Bewertungsstufen der visuellen Verletzbarkeit

Bewertungsstufen:

1	Visuelle Verletzbarkeit, bei einer Hanglage mit niedriger Vegetation und/oder großflächiger einförmiger Nutzung,	sehr hoch
2	Visuelle Verletzbarkeit, bei Hanglage mit lockerem Strauch- und Baumbestand, unterbrochen durch landwirtschaftlich genutzte Standorten,	hoch
3	Visuelle Verletzbarkeit, in Ebenen und/oder schwach welligen Lagen mit niedriger Vegetation und fehlenden gliedernden und belebenden Elementen,	mittel
4	Visuelle Verletzbarkeit, in ebenen und/oder schwach welligen Lagen mit einer mittleren und/oder hohen Verteilung gliedernder und belebender Elemente (Gehölze, Baumreihen, Einzelbäume),	gering
5	Visuelle Verletzbarkeit, bei großflächig bewaldeten ebenen Lagen,	sehr gering

9.5.2 Empfindlichkeit der Erholungsfunktionen gegenüber einer Wohnbebauung

Auf die Wichtigkeit von Erholungsflächen wurde bereits in Kap. 8.1.5 hingewiesen. In bezug auf die Erholungsfunktion sind nicht nur die überörtlichen Erholungsgebiete zu bewerten und von einer Bebauung freizuhalten, sondern auch die mit diesen Gebieten in Verbindung stehenden wohnungsnahen Erholungsgebiete. Nach Nohl in Adam et al. (1987) ist das Erholungspotential einer Landschaft abhängig

- vom landschaftsästhetischer Wert,
- von der Zugänglichkeit und
- von der Lärm- und Geruchsbelästigung.

Dabei gilt, daß die Erholungsfunktion um so höher ist, je höher der landschaftsästhetische Wert (s. Tab. 32), je geringer die Lärm- und Geruchsbelastung und je zugänglicher die Landschaft ist. Folglich sind zu dem landschaftsästhetischen Wert die

- 9.5.2.1 Zugänglichkeit und
- die 9.5.2.2 Lärm- und Geruchsbelästigung

zu aggregieren (s. Abb. 23).

Landschaftsästhetischer Wert											
sehr hoch					sehr gering						
1	2	3	4	5							
1	1	2	3	4	1	sehr hoch					
1	2	2	3	4	2						
2	2	3	4	4	3	Zugänglichkeit					
3	3	4	4	5	4						
4	4	5	5	5	5	sehr gering					
		1	2	3	4	5					
		1	1	2	2	4	1	sehr gering			
		1	1	2	3	4	2				
		1	2	3	4	4	3	Lärm- und Geruchsbelästigung			
		2	3	3	4	5	4				
		2	3	4	5	5	5	sehr hoch			
							Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung				
		1	sehr hoch		4	gering					
		2	hoch		5	sehr gering					
		3	mittel								

Abb. 23: Aggregation der Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung

9.5.2.1 Zugänglichkeit

Die Zugänglichkeit des Landschaftsausschnittes des potentiellen Baugebietes kann über das Wegenetz im Erholungsgebiet ermittelt werden, woraus sich die in Tab. 34 dargestellten Bewertungsstufen ergeben. Wobei die Dichte des Wegenetzes im Vergleich zu anderen Gebieten zu betrachten ist.

Tab. 34: Bewertungsstufen der Zugänglichkeit

Bewertungsstufen:		
1	Zugänglichkeit über ein dichtes Wegenetz mit einem hohen Anteil an markierten Wander- und Radwegen	sehr hoch
2	Zugänglichkeit über ein kleineres Wegenetz mit einem geringeren Anteil an markierten Wander- und Radwegen	hoch
3	Zugänglichkeit über ein lockeres Wegenetz von Wander- und Radwegen	mittel
4	Zugänglichkeit nur über vereinzelte Wege	gering
5	Keine Zugänglichkeit aufgrund fehlender Wege	sehr gering

9.5.2.2 Lärm- und Geruchsbelästigung

Bei der Lärmelastung sind die gleichen Voraussetzungen wie in Kap. 8.4.1 zugrunde gelegt, wobei hier natürlich nur die Tag-Werte Berücksichtigung finden. Da in Bereichen von 50-55 dB (A) mit einer zunehmenden Beeinträchtigung des psychischen und sozialen Wohlbefindens zu rechnen ist (Interdisziplinärer Arbeitskreis für Lärmwirkungs-Fragen beim Umweltamt 1991), werden hier 50 dB (A) hinsichtlich der Erholungsfunktion als optimal angesehen. Die weiteren Wertstufen ergeben sich aus Abständen von 5 dB(A). Da die Geruchsbelästigung quantitativ nicht meßbar ist, können hier nur Geruchsbelästigungen durch Nutzungen, wie z.B. eine Mülldeponie in der Nähe, berücksichtigt werden. Insgesamt ergeben sich die in Tab. 35 dargestellten Bewertungsstufen.

Tab. 35: Bewertungsstufen der Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber einer Wohnbebauung aufgrund der Lärm- und Geruchsbelästigung

Bewertungsstufen:

1	Empfindlichkeit, aufgrund eines Lärmpegels von max. 50 dB(A) Tag und keiner starken Geruchsbelästigung,	sehr hoch
2	Empfindlichkeit, aufgrund eines Lärmpegels von max. 55 dB(A) Tag und keiner starken Geruchsbelästigung,	hoch
3	Empfindlichkeit, aufgrund eines Lärmpegels von max. 60 dB(A) Tag und keiner starken Geruchsbelästigung,	mittel
4	Empfindlichkeit, aufgrund eines Lärmpegels von max. 65 dB(A) Tag und/oder einer zeitweise starken Geruchsbelästigung,	gering
5	Empfindlichkeit, aufgrund eines Lärmpegels von über 65 dB(A) Tag und/oder einer starken Geruchsbelästigung,	sehr gering

Anm.: Der Schalldruckpegel (L_{pA}) kennzeichnet die Störwirkung oder Lästigkeit eines Schalles. Der Schallpegel wird in Dezibel (dB) angegeben. Schalldruckpegel in dB ist der mit der A-Bewertung nach DIN 45633, Blatt 1, bestimmte Schalldruckpegel (Bosch 1976).

9.6 Zusammenfassung der Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung

Die Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung resultiert aus der Aggregation der Potentiale Boden, Grundwasser, Flora und Fauna, Klima, Landschaftsbild und Erholung.

Der Bewertung der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber einer Wohnbebauung sind die Kriterien Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft, die anthropogene Vorbelastung und die Seltenheit der Bodentypen zugrunde zu legen.

Bezüglich des Grundwassers ist der Grundwasserflurabstand das entscheidende Kriterium.

Die Empfindlichkeit der Fauna ergibt sich aus dem Artenspektrum, der Dominanzstruktur, der Gefährdung, der ökologische Valenz und der Mobilität. Diese ist mit der Empfindlichkeit der Flora zu aggregieren. Diese wird nach ihrer Naturnähe, der überregionalen Bedeutung und der Wiederherstellbarkeit bewertet.

Die Bewertung des Klimas beruht auf der klimatischen Ausgleichsfunktion für das Stadtzentrum bzw. die angrenzenden Siedlungsbereiche.

Dem Landschaftsbild wird der landschaftsästhetische Wert und die visuelle Verletzbarkeit zugrunde gelegt. Die Erholungsfunktion ergibt sich aus dem landschaftsästhetischen Wert, der Zugänglichkeit sowie der Lärm- und Geruchsbelästigung.

Die jeweiligen Bewertungsstufen und die Aggregationsregeln sind den dazugehörigen Kapiteln zu entnehmen.

10 Kalibrierung des Bewertungsmodells

Das in den Kapiteln 7-9 erläuterte Bewertungsmodell soll an den Beispielen Pye und Schinkel-Ost (s. Karte II, Anhang) überprüft werden. Diese beiden Flächen wurden zufällig aus dem Bauflächen-Konzept der Stadt Osnabrück (1992) ausgewählt, wobei in Schinkel-Ost eine Teilfläche berücksichtigt wird und nicht die gesamte in diesem Stadtteil vorgesehene Fläche (s. Karte I, Anhang). Das Ergebnis der Bewertung wird in den Kapiteln 10.1 und 10.2 dargestellt.

Wie in Kap. 7 dargestellt ergibt sich die *Wohnbaulandeignung* aus der Aggregation (s. Abb. 4, S. 64) der *Wohnsiedlungseignung* (s. Kap. 8) und der *Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung* (s. Kap. 9).

Zur Bewertung der *Wohnsiedlungseignung* sind die Kriterien Eignung und Erreichbarkeit der *Infrastruktureinrichtungen*, Eignung und Erreichbarkeit der *verkehrstechnischen Außenerschließung*, Eignung der *angrenzenden Nutzung* und Eignung der *technischen Infrastruktur* heranzuziehen (s. Kap. 8).

Die vorhandenen *Infrastruktureinrichtungen* (s. Kap. 8.1) wurde im Umkreis von 2.000 m um die geplanten Wohnbauflächen, hinsichtlich der Lage der vorhandenen Einrichtungen, der Sicherheit des Weges zur Grundschule und des Angebotes der Sportvereine kartiert. Wobei sich die Darstellung auf die Lage der für die Bewertung relevanten Einrichtungen beschränkt (Karten III, IV a & b, Anhang). Das Angebot der Sportvereine wird in den Kapiteln 10.1.1 und 10.2.1 aufgeführt. Bezüglich der Auslastung der Kindergärten informierte Herr Tollsdorf (mündl. 1998, Jugendamt der Stadt Osnabrück). Die Bewertung der Erholungsgebiete erfolgte anhand des Landschaftsrahmenplan Der Stadt Osnabrück (1992) und des Konzeptes „GRÜNE FINGER“ (Gem. Ratsbeschluss vom 17.6.97 der Stadt Osnabrück, s. Karte VII, Anhang). Die Entfernung zum nächstgelegenen Gewerbegebiet wurde aus dem Flächen-Nutzungsplan Der Stadt Osnabrück (1977, mit Fortschreibung bis 1992) ermittelt.

Zur Bewertung der *verkehrstechnischen Außenerschließung* (s. Kap. 8.2.2) wurden der Verkehrsplan der Stadtwerke Osnabrück (1998) und die Aus-

kunft von Herrn Kämmerer (mündl. 1998) über die Kapazitäten der Sammelstraßen herangezogen.

Anhand der Informationen von Herrn Kämmerer (mündl. 1998) über die Kapazitäten der vorhandenen *technische Infrastruktur* (s. Kap. 8.3) wurde die Bewertung dieses Kriteriums vorgenommen. Wobei hier die Einsparpotentiale, wie Regenwasserrückhaltebecken und Regenwasserversickerung, berücksichtigt wurden

Der Bewertung der *angrenzenden Nutzung* (s. Kap. 8.4) wurden die Schallimmissionspläne Der Stadt Osnabrück (1988) für Verkehr, Gewerbe und Freizeit und die Untersuchung zur Luftqualität in Osnabrück mit Flechten als Bioindikatoren (Rabe und Wiegel 1997) zugrunde gelegt. Bezüglich der Schallimmissionen ist festzuhalten, daß für die Beispielfläche in Schinkel-Ost keine Daten vorliegen. Da die nördlich und östlich gelegenen Fläche vergleichbare Schallimmissionsquellen aufweist, wurden diese Angaben der Bewertung zugrunde gelegt. Bei der Bewertung wurden überwiegend herrschenden Immissionswerte berücksichtigt. So wurden die direkt an die Autobahn (s. Karte IV a & b, s. Anhang) angrenzenden Flächen, die höhere Schallimmissionen aufweisen, nicht berücksichtigt, da diese durch entsprechende Abstände und Lärmschutzmaßnahmen vermieden bzw. verringert werden können, so daß die Eignung der Gesamtfläche nicht vermindert wird.

Aus der Bewertung und Aggregation der Potentiale *Boden, Grundwasser, Flora und Fauna, Klima, Landschaftsbild und Erholung* ergibt sich die *Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung* (s. Kap. 9).

Zur *Bodenbewertung* (s. Kap. 9.1) wurden die Bodenkarten von Niedersachsen M 1:25 000, Grundlagenkarten, Hannover, Blätter: 3714 Osnabrück (Schinkel-Ost) und 3613 Westerkappeln (Pye) herangezogen. Über die Bewertung der Seltenheit (s. Kap. 9.1.3) liegen keine schriftlichen Angaben vor. Die Seltenheit der Bodentypen wurde daher aus der Bodenkarte von Niedersachsen M 1: 200 000, dem Landschaftsrahmenplan Der Stadt Osnabrück (1992) und eigener Einschätzung bestimmt. Die anthropogene Vorbelastung wurde aus den vorherrschenden Biotoptypen abgeleitet. Die auf den Probeflächen vorkommenden Bodentypen sind in Tab. IV (Anhang) aufgeführt und entsprechend der in Tab. 23 (S. 106) definierten Bewertungsstufen, bewertet. Zur Gesamtbewertung der Probeflächen werden die auf den Probeflächen dominierenden Bodentypen berücksichtigt.

Die Stadt Osnabrück erarbeitet derzeit eine Grundwasserempfindlichkeitskarte (Frau Foitzik mündl. 1998). Die Ergebnisse liegen jedoch derzeit noch nicht vor. Die Bewertung des *Grundwasserstandes* (s. Kap. 9.2) in Pye erfolgt daher aufgrund von Grundwasserstandsmessungen. Ermittelt wurde hier der Grundwasserleiter im Quartär, der wahrscheinlich dem 1. Hauptgrundwasserleiter entspricht. In Schinkel-Ost sind solche Meßstationen nicht vorhanden, so daß hier zur Bewertung die Tiefe der Brauchwasserbrunnen herangezogen wurde. Bei der Bewertung wurden die jeweils geringeren und damit empfindlicheren Grundwasserflurabstände berücksichtigt.

Auf der Grundlage der Biotoptypenkartierung und floristischen Aufnahmen von Brandenfels (1995a) erfolgt die Bewertung der *Flora* (s. Kap. 9.3.1). Die auf den Flächen kartierten Biotoptypen sind in Tab. V (s. Anhang) aufgeführt und wurden entsprechend der in Kapitel 9.3 dargelegten Kriterien bewertet. Die Gesamtbewertung orientiert sich an den dominanten Biototypen. Für die Bewertung der *Fauna* (s. Kap. 9.3.2) werden die Brutvogelkartierung und Bewertung von Brandenfels (1995b) und das Amphibienkataster der Stadt Osnabrück (Stand 1998) zugrunde gelegt. Bei der Bewertung wurde die jeweils empfindlichste Art berücksichtigt.

Das *Klima* (s. Kap. 9.4) wurde auf Grundlage folgender Arbeiten bewertet:

- dem Klimagutachten von Lükenga (1987), in dem die Hauptwindrichtung ermittelt wurde und das Anhaltspunkte zu den Luftaustauschprozessen enthält,
- den Topographischen Karten M 1:25 000, Blätter: 3613 Westerkappeln und 3714 Osnabrück, die, in Verbindung mit den
- Topographischen Karten der Stadt Osnabrück im M 1:5 000, Auskunft über die Relieferung geben,
- dem Landschaftsrahmenplan der Stadt Osnabrück (1992), aus dem sich das typische der Landschaftseinheit ableiten läßt,
- der Biotoptypenkartierung von Brandenfels (1995a), die zur Beurteilung der Kaltluftentstehung herangezogen wird, und eigener Einschätzung.

Die Bewertung *des Landschaftsbildes und der Erholung* (s. Kap. 9.5) wurde anhand des Landschaftsrahmenplan der Stadt Osnabrück (1992), der Biotypenkartierung von Brandenfels (1995a), den Topographischen Karten, Blätter 3613 und 3714, der Freizeitkarte (mit Radwegenetz, Wanderwegen und Sehenswürdigkeiten), dem Konzept „GRÜNE FINGER“ (gemäß Ratsbeschluß vom 17.6.97, s. Karte VII, Anhang) und eigener Einschätzung vor-

genommen. Auf der Grundlage vorgenannter Informationen und eigener Einschätzung wurde der *landschaftsästhetische Wert*, die *Vielfalt*, die *visuelle Verletzbarkeit* und die *Zugänglichkeit* bewertet. Zur Bewertung der *Eigenart* wurde die derzeitige Nutzung mit den Nutzungen aus der Karte von Le Coq aus dem Jahre 1805, M 1:200 000, verglichen. Mit berücksichtigt wurde auch die Umgebung der Probeflächen.

10.1 Wohnbaulandeignung der potentiellen Baufläche in Pye

Die potentielle Baufläche in Pye (s. Karte II, Anhang) wird in diesem Kapitel hinsichtlich ihrer Wohnbaulandeignung bewertet. Diese ergibt sich, wie in Kap. 7 dargestellt, aus der Wohnsiedlungseignung und der Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung. Wie in den nachfolgenden Kapiteln 10.1.1 und 10.1.2 erläutert, ist die *Wohnsiedlungseignung* mit *gering* (Bewertungsstufe 2, s. Tab. 37, S. 138) und auch die *Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung* mit *gering* zu bewerten (Bewertungsstufe 4, s. Tab. 38, S. 139). Aus der Aggregation dieser ergibt sich insgesamt eine *mittlere Wohnbaulandeignung* für die potentiellen Baufläche in Pye (s. Abb. 4, S. 64).

10.1.1 Wohnsiedlungseignung der potentiellen Baufläche in Pye

Die Kriterien und Bewertungsstufen, die der Wohnsiedlungseignung zugrunde liegen (Kap. 8), werden auf die Charakteristika der potentiellen Baufläche in Pye übertragen. Die daraus resultierenden Bewertungsstufen sind in Tab. 37 (S. 138) aufgeführt. Die *Wohnsiedlungseignung* der potentiellen Baufläche in Pye ist insgesamt *gering*.

Bezüglich der *Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen* (s. Kap. 8.1) ergeben sich die in Tab. 36 (S. 137). aufgeführten Bewertungsstufen. Grundlage ist die Kartierung der Infrastruktur (s. Karte III, Anhang). Insgesamt resultiert aus der Aggregation (s. Abb. 8, S. 71) der Einzelkriterien eine *geringe* Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen. Das verhältnismäßig schlechte Ergebnis der Bewertung beruht im wesentlichen auf dem Fehlen eines Lebensmittelgeschäftes, eines Schlachters und einer Apotheke im Umkreis von 2.000 m. Daraus resultiert, daß das Kriterium *periodischer und aperiodischer Bedarf* mit *mangelhaft* und damit die Eignung insgesamt mit *gering* zu bewerten ist (Bewertungsstufe 1, s. Kap. 8.1.1 u. Abb. 9, S. 74). Positiv zu bemerken ist, daß der Weg zur *Grundschule* als sicher eingestuft werden kann.

Bezüglich der *Sportvereine* ist anzumerken, daß das *Angebot* (Fußball, Volleyball, Badminton, Tischtennis, Trampolin, Gymnastik, Turnen und Spielen), auch unter Berücksichtigung des im Einzugsbereich (2.000 m) liegenden Ruderclubs, nur mit ausreichend bewertet werden kann (Bewertungsstufe 3, Tab. 14, S. 82).

Tab. 36: Bewertungsstufen der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen in Pye	
Eignung und Erreichbarkeit¹	Bewertung
Periodischer und aperiodischer Bedarf² Das Angebot ist mangelhaft, da ein Lebensmittelgeschäft, ein Schlachter und eine Apotheke fehlen ³ . Da das nächste über Lebensmittelgeschäft 2.000 m entfernt ist, ist die Erreichbarkeit mit 1 zu bewerten ⁴ .	1 sehr gering
Kinderbetreuungsplätze⁵ Es ist nur ein Kindergarten vorhanden, dessen Kapazitäten noch nicht voll ausgeschöpft sind. Da kein Lebensmittelgeschäft vorhanden ist, ist die Lage zu dem periodischem Bedarf als sehr verstreut zu bewerten ⁶ . Der Kindergarten ist keine 500 m entfernt ⁷ .	3 mittel
Grundschule⁸ Der Weg zur Grundschule verläuft durch Wohngebiete(mit Tempo 30) und/oder durch Grünzüge ⁹ . Die Grundschule ist keine 500 m entfernt ¹⁰ .	5 sehr hoch
Weiterführenden Schulen¹¹ Weiterführende Schulen sind über 2.000 m entfernt.	1 sehr gering
Freizeit- und Erholungseinrichtungen¹² Die wohnungsnahen grenzen an die überörtlichen Erholungsgebiete an. Ein Friedhof ist vorhanden ¹³ . Die wohnungsnahen Erholungsgebiete sind keine 500 m entfernt ¹⁴ . Die Erholungseinrichtungen sind insgesamt mit 4 zu bewerten ¹⁵ . Das Angebot der Sportvereine ist mit ausreichend zu bewerten ¹⁶ . Weitere Freizeiteinrichtungen sind in 2.000 m Entfernung nicht vorhanden ¹⁷ . Der Sportverein ist keine 1.000 m entfernt ¹⁸ . Die Freizeiteinrichtungen sind insgesamt mit 3 zu bewerten ¹⁹ .	4 hoch
Arbeit²⁰ Die Entfernung zu dem nächstgelegenen Gewerbegebiet liegt zwischen 1.500 m und 2.000 m.	2 gering
Gesamtbewertung der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen²¹	2 gering
Anm.: 1) s. Kap. 8.1 u. Karte III, Anhang 2) s. Kap. 8.1.1 u. Abb. 9, S. 74 3) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 10, S. 73 4) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 9, S. 72 5) s. Kap. 8.1.2 u. Abb. 10, S. 76 6) Bewertungsstufe 4, s. Tab. 11, S. 75 7) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 9, S. 72 8) s. Kap. 8.1.3 u. Abb. 11, S. 78 9) Bewertungsstufe 2, s. Tab. 12, S. 77 10) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 9, S. 72 11) s. Kap. 8.1.4 u. Tab. 9, S. 72 12) s. Kap. 8.1.5 u. Abb. 12, S. 80 13) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 13, S. 81 14) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 9, S. 72 15) s. Abb. 13, S. 81 16) Bewertungsstufe 3, s. Tab. 14, S. 82 17) Bewertungsstufe 4, s. Tab. 9, S. 72 18) s. Abb. 14, S. 83 19) s. Kap. 8.1.6 u. Tab. 9, S. 72 20) s. Kap. 8.1, Abb. 8, S. 71	

Tab. 37: Bewertungsstufen der Wohnsiedlungseignung in Pye	
Eignung und Erreichbarkeit¹	Bewertung
Infrastruktureinrichtungen²	2 = gering
Verkehrstechnische Außerschließung³ Die nächste Bushaltestelle ist keine 500 m entfernt ⁴ . Die Taktzeit beträgt 20 min, wird jedoch am Wochenende und in den Abendstunden auf bis zu 1 Std. erhöht ⁵ . Insgesamt ist der ÖPNV mit 4 zu bewerten ⁶ . Die vorhandene Sammelstraße muß nicht erweitert werden ⁷ .	4 hoch
Angrenzende Nutzung⁸ Der Luftgüte-Index liegt bei 1,1-1,2. Die Schallimmission von Gewerbe, Verkehr und Freizeit überschreitet nicht die 55/45 dB(A) Tag und Nacht. Weitere Immissionen sind nicht bekannt. Insgesamt ist die angrenzende Nutzung mit 2 zu bewerten ⁹ .	2 gering
Technische Infrastruktur¹⁰ Die Ver- und Entsorgungskapazitäten sind voraussichtlich ausreichend.	5 sehr hoch
Gesamtbewertung der Wohnsiedlungseignung¹¹	2 gering
Anm.: 1) s. Kap. 8 2) s. Tab. 36; S. 137 3) s. Kap. 8.2 u. Abb. 15, S. 85 4) Bewertungsstufe 4, Tab. 16, S. 86 5) Bewertungsstufe 3, Tab. 15, S. 86 6) s. Abb. 15, S. 85 7) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 17, S. 88 8) s. Kap. 8.4 u. Tab. 19, S. 90 9) s. Tab. 19, S. 90 10) s. Kap. 8.3 u. Tab. 18, S. 89 11) s. Kap. 8 u. Abb. 7, S. 68	

10.1.2 Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale der potentiellen Baufläche in Pye

Der Empfindlichkeitsbewertung der Natur- und Landschaftspotentiale sind die in Kap. 9 dargelegten Kriterien und Bewertungsstufen zugrunde gelegt. In Tab. 38 (S. 139) wird eine Zuordnung der Potentiale zu den entsprechenden Bewertungsstufen vorgenommen. Aus der Aggregation (s. Abb. 17, S. 97) ergibt sich insgesamt eine *mittlere Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale*.

Die auf den Flächen vorkommenden *Biototypen* (Brandenfels 1995a, s. Karte V, Anhang) und die dazugehörigen Bewertung sind der Tab. V (Anhang) zu

entnehmen. Für die Gesamtbewertung werden hier die dominanten Ackerflächen zugrunde gelegt (s. Kap. 9.3).

Tab. 38: Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung auf der potentiellen Baufläche in Pye	
Empfindlichkeit der Potentiale¹	Bewertung
Boden² Die Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraftkraft sind mit 3 zu bewerten, da überwiegend der Bodentyp „Mittlerer Plaggenesch“ betroffen ist ³ . Die anthropogene Vorbelastung ist überwiegend als euhemerob zu bezeichnen ⁴ . Die Gefährdung dieses Bodentypes ist mit 5 zu bewerten ⁵ .	4 gering
Grundwasser⁶ Grundwasserflurabstand zwischen 6-10 m.	4 gering
Flora und Fauna⁷ Die dominanten Biotoptypen (Acker) sind mit 5 zu bewerten ⁸ . Es wurden auf der potentiellen Baufläche keine „Rote Listen-Arten“ nachgewiesen ⁹ . Die Avifauna ist mit 4 bewertet ¹⁰ .	4 gering
Klima¹¹ Aus der Nutzung ergibt sich, daß es sich um Flächen mit Kaltluftentstehung handelt. Es liegt keine Hanglage in Richtung Stadt vor. In Hauptwindrichtung (Ost-West) liegen keine Siedlungsbereiche. Die Ausgleichsfunktion für das Stadtklima ist somit mit 5 zu bewerten ¹² .	5 sehr gering
Landschaftsbild und Erholung¹³ Unter Berücksichtigung der angrenzenden Bereiche ist die Verteilung der Nutzungsstrukturen und gliedernden Elemente als mittel zu bezeichnen. Die Nutzungen auf den Flächen haben sich seit 1805 nicht wesentlich verändert. Der landschaftsästhetische Wert ist mit 3 zu bewerten ¹⁴ . Die visuelle Verletzbarkeit ist, da es sich um eine schwach wellige Lage mit einer mittleren Verteilung gliedernder Elemente handelt, mit 4 zu bewerten ¹⁵ . Das Landschaftsbild ist mit 4 zu bewerten ¹⁶ . Die Erholungsfunktion ist mit 2 zu bewerten ¹⁷ . Das Wander- und Radwegenetz ist als locker zu bezeichnen ¹⁸ . Die Lärmimmissionen überschreiten nicht die 50 dB(A) Tag und stärkere Geruchsbelästigungen sind nicht bekannt ¹⁹ .	3 mittel
Gesamtbewertung der Natur- und Landschaftspotentiale²⁰	4 gering
Anm.: 1) s. Kap. 9 2) s. Kap. 9.1 u. Abb. 18, S. 99 3) s. Tab. IV, Anhang 4) Bewertungsstufe 3, s. Tab. 23, S. 106 5) s. Tab. 24, S. 107 6) s. Kap. 9.2 u. Tab. 25, S. 109 7) s. Kap. 9.3 u. Abb. 19, S. 111 8) s. Tab. V, Anhang 9) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 27, S. 115 10) Brandenfels 1995b 11) s. Kap. 9.4 u. Tab. 31, S. 121 12) Bewertungsstufe 5, Tab. 31, S. 121 13) s. Kap. 9.5 u. Abb. 21, S. 122 14) Bewertungsstufe 3, Tab. 32, S. 125 15) Bewertungsstufe 4, s. Tab. 33, S. 126 16) Bewertungsstufe 3, s. Abb. 22, S. 123 17) Bewertungsstufe 2, s. Abb. 23, S. 128 18) Bewertungsstufe 3, s. Tab. 34, S. 129 19) Bewertungsstufe 1, s. Tab. 35, S. 130 20) s. Abb. 17, S. 97	

10.2 Wohnbaulandeignung der potentiellen Baufläche in Schinkel-Ost

Die Bewertung (s. Kap. 7-9) der potentiellen Baufläche in Schinkel-Ost (s. Karte II, Anhang) ergibt eine *hohe Wohnbaulandeignung*. Dies resultiert aus der Aggregation (s. Abb. 4, S. 64) der *sehr hohen Wohnsiedlungseignung* (s. Kap. 10.2.1) und der *mittleren Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung* (s. Kap. 10.2.2).

10.2.1 Wohnsiedlungseignung der potentiellen Baufläche in Schinkel-Ost

Auf der Grundlage der Kriterien und Bewertungsstufen, wie sie in Kap. 8 erläutert werden, wird hier die potentielle Baufläche in Schinkel-Ost bewertet. Das Ergebnis der Bestandsaufnahme (s. Kap. 10) ergibt die in Tab. 40 (S. 142) aufgeführten Bewertungsstufen. Im Hinblick auf die *Wohnsiedlungseignung* ist diese Fläche mit *sehr hoch* zu bewerten.

Da zur Bewertung der Wohnsiedlungseignung die *Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen* heranzuziehen ist (s. Kap. 8.1), wurde die kartierte Infrastruktur (s. Karte IV a & b, Anhang) ausgewertet. Das Ergebnis ist der Tab. 39 (S. 141) zu entnehmen. Bemerkenswert ist die sehr hohe Eignung des periodischen und aperiodischen Bedarfs. Negativ hervorzuheben ist der relativ gefährliche Weg zur Grundschule. Aus der Aggregation (s. Abb. 8, S. 71) der Einzelkriterien resultiert eine insgesamt *hohe Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen*.

Positiv zu bemerken ist das vielfältige Freizeitangebot. So sind mehrere *Sportvereine* im Umkreis von 2.000 m vorhanden. Die beiden nächstgelegenen, einer, der die Hallen der Schulen an der Windthorststraße nutzt und einer am Gretescher Weg (s. Karte IV a, Anhang), weisen *ein vielfältiges Angebot* (s. Kap. 8.1.5) auf. So werden die Sportarten Volleyball, Handball, Badminton, Fußball, Basketball, Judo, Karate, Tischtennis, Gymnastik, Schwimmen, Turnen, Leichtathletik, Tanzen, Wandern u.a. angeboten. Darüber hinaus sind weitere Freizeitangebote vorhanden wie eine Stadtbibliothek, ein Schwimmbad und insbesondere ein Jugendzentrum.

Tab. 39: Bewertung Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen in Schinkel-Ost

Eignung und Erreichbarkeit ¹	Bewertung
<p>Periodischer und aperiodischer Bedarf² Das Angebot ist, da neben dem periodischen Bedarf auch Einrichtungen des aperiodischen Bedarfs und Einrichtungen mit unterschiedlicher Ertrags- und Leistungskraft vorhanden sind, mit vielfältig zu bewerten. Die Lage ist insgesamt als nicht verstreut zu bezeichnen, da der periodische Bedarf keine Umwege erfordert³. Das nächstgelegene Lebensmittelgeschäft ist keine 500 m entfernt⁴.</p>	5 sehr hoch
<p>Kinderbetreuungsplätze⁵ Es ist ein Kindergarten und eine Kindertagesstätte vorhanden. Die Kapazitäten des keine 500 m entfernten Kindergartens sich nicht ausgeschöpft⁶. Das Lebensmittelgeschäft ist keine 500 m entfernt. Insofern ist die Lage nicht verstreut⁷.</p>	5 sehr hoch
<p>Grundschule⁸ Auf dem Weg zur Grundschule muß eine Hauptverkehrsstraße, die keine Ampel aufweist, gequert werden. Der weitere Weg verläuft durch Wohngebiete⁹. Die Grundschule ist keine 1.000 m entfernt¹⁰.</p>	3 mittel
<p>Weiterführenden Schulen¹¹ Weiterführende Schulen sind keine 1.000 m entfernt.</p>	4 hoch
<p>Freizeit- und Erholungseinrichtungen¹² Die wohnungsnahen Erholungsgebiete grenzen an die überörtlichen an und es sind Kleingärten und ein Friedhof vorhanden¹³. Die wohnungsnahen Erholungsgebiete sind keine 500 m entfernt¹⁴. Insgesamt sind die Erholungseinrichtungen mit sehr hoch zu bewerten¹⁵. Das Angebot der Sportvereine ist mit vielfältig zu bewerten. Außerdem sind weiter Freizeiteinrichtungen vorhanden, z.B. ein Jugendzentrum, ein Schwimmbad¹⁶. Die Entfernung zum nächstgelegenen Sportverein beträgt keine 1.000 m¹⁷. Insgesamt sind die Freizeiteinrichtungen mit 5 zu bewerten¹⁸.</p>	5 sehr hoch
<p>Arbeit¹⁹ Das nächstgelegene Gewerbegebiet ist weniger als 2.000 m entfernt.</p>	2 gering
<p>Gesamtbewertung der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen²⁰</p>	4 hoch
<p>Anm.: 1) s. Kap. 8.1 u. Karte IV a & b, Anhang 2) s. Kap. 8.1.1 u. Abb. 9, S. 74 3) Bewertungsstufe 5, S. Tab. 10, S. 73 4) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 9, S. 72 5) s. Kap. 8.1.2 u. Abb. 10, S. 76 6) Bewertungsstufe 4, s. Tab. 11, S. 75 7) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 9, S. 72 8) s. Kap. 8.1.3 u. Abb. 11, S. 78 9) Bewertungsstufe 2, s. Tab. 12, S. 77 10) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 9, S. 72 11) s. Kap. 8.1.4 u. Tab. 9, S. 72 12) s. Kap. 8.1.5 u. Abb. 12, S. 80 13) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 13, S. 81 14) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 9, S. 72 15) s. Abb. 13, S. 81 16) Bewertungsstufe 3, s. Tab. 14, S. 82 17) Bewertungsstufe 4, s. Tab. 9, S. 72 18) s. Abb. 14, S. 83 19) s. Kap. 8.1.6 u. Tab. 9, S. 72 20) s. Kap. 8.1, Abb. 8, S. 71</p>	

Tab. 40: Bewertung der Wohnsiedlungseignung in Schinkel-Ost	
Eignung und Erreichbarkeit¹	Bewertung
Infrastruktureinrichtungen²	4 hoch
Verkehrstechnische Außerschließung³ Die nächste Bushaltestelle ist keine 250 m entfernt ⁴ . Die Taktfrequenz beträgt 10 min, wird jedoch am Wochenende und in den Abendstunden auf bis zu 1 Std. erhöht ⁵ . Insgesamt ist der ÖPNV mit 5 zu bewerten ⁶ . Die vorhandene Sammelstraße muß nicht erweitert werden ⁷ .	5 sehr hoch
Angrenzende Nutzung⁸ Der Luftgüte-Index liegt bei 1,3-1,5. Die Schallimmission von Gewerbe, Verkehr und Freizeit überschreitet nicht die 55/45 dB(A) Tag/Nacht. Weitere Immissionen sind nicht bekannt. Insgesamt ist die angrenzende Nutzung mit 3 zu bewerten ⁹ .	3 mittel
Technische Infrastruktur¹⁰ Die Ver- und Entsorgungskapazitäten sind voraussichtlich ausreichend.	5 sehr hoch
Gesamtbewertung der Wohnsiedlungseignung¹¹	5 sehr hoch
Anm.: 1) s. Kap. 8 2) s. Tab. 39, S. 141 3) s. Kap. 8.2 u. Abb. 15, S. 85 4) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 16, S. 86 5) Bewertungsstufe 4, s. Tab. 15, S. 86 6) s. Abb. 16, S. 87 7) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 17, S. 88 8) s. Kap. 8.4 u. Tab. 19, S. 90 9) s. Tab. 19, S. 90 10) s. Kap. 8.3 u. Tab. 18, S. 89 11) s. Kap. 8 u. Abb. 7, S. 68	

10.2.2 Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung der potentiellen Baufläche in Schinkel-Ost

Der Bewertung der Natur- und Landschaftspotentiale sind die Kriterien und Bewertungsstufen, die in Kap. 9 beschrieben wurden, zugrunde gelegt. Das Bewertungsergebnis ist in Tab. 41 (S. 143) dargelegt. Aus der Aggregation der Einzelkriterien ergibt sich die Gesamtbewertung. Bezogen auf die potentielle Baufläche in Schinkel-Ost ist die *Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale* als *hoch* (Bewertungsstufe 2, s. Abb. 17, S. 97) zu bewerten.

Die auf der Fläche vorkommenden *Biotoptypen* (Brandenfells 1995a) sind in Karte VI (s. Anhang) dargestellt.

Tab. 41: Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung auf der potentiellen Baufläche in Schinkel-Ost

Empfindlichkeit der Potentiale ¹	Bewertung
<p>Boden² Die Empfindlichkeit des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotische Ertragskraft ist mit 2 zu bewerten, da im zentralen Bereich der Bodentyp „Mittlerer Gley“ betroffen ist³. Die anthropogene Vorbelastung ist überwiegend als euhemerob zu bezeichnen⁴. Die Gefährdung ist mit 4 zu bewerten⁵.</p>	3 mittel
<p>Grundwasser⁶ Grundwasserflurabstand beträgt über 10 m.</p>	5 sehr gering
<p>Flora und Fauna⁷ Die dominanten Biotoptypen sind mit 5 zu bewerten. Es sind aber auch Biotoptypen vorhanden, die mit 1, 2 oder 3 zu bewerten sind⁸. Insgesamt sind die Biotoptypen mit 3 zu bewerten⁹. Es wurden keine „Rote-Listen -Arten“ (außerhalb der § 28 a, b Biotope) nachgewiesen¹⁰. Die Avifauna¹¹ ist mit gering (Ackerflächen) und sehr hoch (Gehölzbestände) bewertet. Insgesamt werten ergibt sich für die Avifauna eine mittlere Bewertung.</p>	3 mittel
<p>Klima¹² Die Empfindlichkeit des Klimas ist, da die Flächen zu den Kaltluftentstehungsgebieten gehören und in Hauptwindrichtung liegen, mit 3 zu bewerten¹³.</p>	3 mittel
<p>Landschaftsbild und der Erholung¹⁴ Die Verteilung der Nutzungsstrukturen und der gliedernden Elemente ist als mittel zu bezeichnen. Die Nutzungen auf den Flächen hat sich seit 1805 nicht verändert, dies ist jedoch in den angrenzenden Bereichen der Fall. Der Landschafts-ästhetische Wert ist mit mittel zu bezeichnen¹⁵. Die visuelle Verletzbarkeit ist aufgrund der schwach welligen Lage und einer mittleren Verteilung gliedernder Elemente mit 4 zu bewerten¹⁶. Das Landschaftsbild insgesamt ist mit 4 zu bewerten¹⁷. Die Erholungsfunktion ist mit 2 zu bewerten¹⁸. Dies ergibt sich auf dem lockeren Wegenetz¹⁹ und der Lärm- und Geräuschbelastung, die mit 2 zu bewerten ist²⁰, da die 55 dB (A) Tag nicht überschritten werden und Geruchsbelastungen nicht bekannt sind.</p>	3 mittel
<p>Gesamtbewertung der Natur- und Landschaftspotentiale²¹</p>	3 (mittel)
<p>Anm.: 1) s. Kap. 9 2) s. Kap 9.1 u. Abb. 18, S. 99 3) s. Tab. IV, Anhang 4) Bewertungsstufe 3, Tab. 23, S. 106 5) s. Tab. 24, S. 107 6) s. Kap. 9.2 u. Tab. 25, S. 109 7) s. Kap. 9.3 u. Abb. 19, S. 111 8) s. Karte IV a & b, Anhang 9) Bewertungsstufe 3, s. Tab. V, Anhang 10) Bewertungsstufe 5, s. Tab. 27, S. 115 11) Brandenfels 1995b 12) s. Kap. 9.4 u. Tab. 31, S. 121 13) Bewertungsstufe 2, s. Tab. 31, S. 121 14) s. Kap. 9.5 u. Abb. 21, S. 122 15) Bewertungsstufe 3, Tab. 32, S. 125 16) Bewertungsstufe 4, s. Tab. 33, S. 126 17) Bewertungsstufe 3, s. Abb. 22, S. 123 18) Bewertungsstufe 2, s. Abb. 23, S. 128 19) Bewertungsstufe 3, s. Tab. 34, S. 129 20) s. Tab. 35, S. 130 21) s. Abb. 17, S. 97</p>	

10.3 Diskussion der Ergebnisse der Kalibrierung

Die in den Kapiteln 10.1 und 10.2 durchgeführte Bewertung ergibt einen deutlichen Unterschied zwischen der potentiellen Baufläche in Pye und Schinkel-Ost (s. Karte II, Anhang). So ist die Wohnbaulandeignung in Pye (s. Kap. 10.1) mit gering und in Schinkel-Ost (s. Kap. 10.2) mit hoch bewertet. Besonders auffällig ist der Bewertungsunterschied bezüglich der Wohnsiedlungseignung, die in Pye (s. Tab. 37, S. 138) gering und in Schinkel-Ost (s. Tab. 40, S. 142) sehr hoch ist. In Schinkel-Ost sind die Kriterien Infrastruktureinrichtungen, verkehrstechnische Außenerschließung (vor allem über den ÖPNV) und die angrenzenden Nutzungen höher zu bewerten als in Pye. Im Hinblick auf die Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale ist die potentielle Baufläche in Pye mit gering zu bewerten (s. Tab. 38, S. 139) und die potentielle Baufläche in Schinkel-Ost mit mittel (s. Tab. 41, S. 143). Dennoch ist sie insgesamt als Wohnbauland geeigneter, da die Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale durch die höhere Bewertung der Wohnsiedlungseignung relativiert wird. So wird nachvollziehbar, daß die potentielle Baufläche in Schinkel-Ost deutlich geeigneter ist als die potentielle Baufläche in Pye. Folglich ist davon auszugehen, daß das Bewertungsmodell zur alternativen Bewertung der in dem Bauflächen-Konzept dargestellten potentiellen Bauflächen geeignet ist.

Im Hinblick auf die Datengrundlage ist anzumerken, daß in der Stadt Osnabrück die zugrunde gelegten Daten teilweise aktualisiert werden müßten, so etwa die Schallimmissionspläne von 1988 und die Klimauntersuchung von Lükenga 1987. Das Umweltamt der Stadt Osnabrück hat die Aktualisierung der Klimauntersuchungen bereits in Auftrag gegeben. Diese Neufassung lag jedoch bei Abschluß der vorliegenden Arbeit nicht vor. Grundsätzlich sollten die zur Bewertung herangezogenen Daten den „Ist-Zustand“ widerspiegeln und von daher auf einem möglichst aktuellen Stand sein. In bezug auf die Fauna ist festzustellen, daß Taxa die eine genauere Differenzierung der landwirtschaftlichen Flächen ermöglichen, nicht erfaßt wurden. Gerade landwirtschaftliche Flächen können sich hinsichtlich ihrer epigäischen und hypogäischen Fauna (in Abhängigkeit von der Intensität der Bearbeitung, der angrenzenden Habitatstrukturen, des Bodens und der angebauten Kulturen) hinsichtlich des Artenspektrums und der Dominanzstruktur sowie anderen Faktoren stark voneinander unterscheiden, wie bereits Tischler (1965) festgestellt hat.

Im Hinblick auf die Bewertung der potentiellen Bauflächen ist meines Erachtens die Berücksichtigung dieser Taxa notwendig, zumal ein Großteil der potentiellen Bauflächen, die die Stadt Osnabrück vorgeschlagen hat, landwirtschaftlich genutzt werden und diese Taxa meist weniger Mobil sind und von daher stärker beeinträchtigt werden können.

Grundsätzlich ist bei der Bewertung von dem „Ist-Zustand“ aus zu gehen. Bei Veränderung dieses „Zustandes“ ist die Bewertung entsprechend zu aktualisieren. Solange dies jedoch nicht gesichert ist sollte auch die Bewertung nicht geändert werden.

Inwieweit dieses Bewertungsmodell auch auf andere Städte übertragbar ist kann hier nicht geklärt werden. In jedem Fall ist davon auszugehen, daß Modifizierungen aufgrund der regionalen Gegebenheiten notwendig sein werden.

11 Anmerkungen zum Bewertungsmodell

Die Anwendung des in dieser Arbeit vorgestellten Bewertungsmodells erfordert eine umfangreiche Datenerfassung und -auswertung. Dieser Umfang ist meines Erachtens jedoch gerechtfertigt, da Fläche knapp und endlich ist und eine Vielzahl von Funktionen erfüllt. Der daraus resultierende Flächenverteilungskonflikt erfordert eine umfangreiche Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen. Des weiteren verdeutlicht die Komplexität des Bewertungsmodells auch die Notwendigkeit der Beteiligung unterschiedlicher Fachleute und Fachämter.

Im Anschluß an die Bewertung der Wohnbaulanddeignung sind die Möglichkeiten, das geeignetste Wohnbauland kostengünstig zur Verfügung zu stellen, von der Stadt Osnabrück zu prüfen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß die Eigentümerinteressen hier nicht berücksichtigt wurden, da davon auszugehen ist, daß diese auf den potentiellen Bauflächen einer Wohnbaulandnutzung nicht entgegenstehen. Diese können aber ein wesentliches Hindernis bei der Bereitstellung von Bauland darstellen (Baulandbericht 1993, BFLR 1994). In Großstädten ist dies zwar seltener der Fall (BFLR 1994), kommt aber dennoch vor. Bei der Auswahl der geeignetsten Flächen sollte dies zunächst jedoch unberücksichtigt bleiben. Zum einen, um die Bewertung nicht davon abhängig zu machen und zum anderen, um durch eine Diskussion möglicherweise die Entscheidungen der Eigentümer zu beeinflussen.

Grundsätzlich haftet jedem Bewertungsmodell eine gewisse Subjektivität an, und es wird von individuellen Zielvorstellungen geprägt. Dennoch ist es meines Erachtens sinnvoll, solche Modell aufzustellen, da dadurch Entscheidungen nachvollziehbar werden. Damit stellen Bewertungsmodelle auch eine wesentliche Diskussionsgrundlage dar und leisten durchaus einen Beitrag zur Objektivierung von Entscheidungen.

Anzumerken ist, daß, besonders in bezug auf die Flächenbereitstellung, eine interkommunale Zusammenarbeit erforderlich ist. Denn wenn nur die Kernstädte eine restriktive Flächenausweisung betreiben ist ein weiter voranschreitender Verstärkerungsprozeß des Umlandes vorprogrammiert. Die

sozialen, ökonomischen und ökologischen Nachteile fallen zum größten Teil auf die Kernstädte zurück (Bergmann et al. 1996).

Abschließend soll hier darauf hingewiesen werden, daß den Kommunen im Hinblick auf eine „nachhaltige Stadtentwicklung“ zwar eine wesentliche Rolle zukommt, aber dennoch entscheidende Maßnahmen von der Europäischen Union, dem Bund und den Ländern notwendig sind. Auch Verbände, Bürgergruppen und nicht zuletzt einzelne Stadtbewohner müssen zu einer „nachhaltigen Stadtentwicklung“ beitragen (Bergmann et al. 1996, Glasauer 1996, Löhr 1996, Sibum 1996 u.a.).

12 Zusammenfassung

Der zusätzliche Nettowohnbaulandbedarf wurde, unter Berücksichtigung des Innenentwicklungspotentials, bis zum Jahre 2005 auf bis zu 80 ha und bis zum Jahre 2025 auf bis zu 520 ha vorausgeschätzt. Dabei wurde eine Grundflächenzahl (GFZ) von 0,5 zugrunde gelegt. Bei einer konstanten Bevölkerungsentwicklung und einem geringen Wohnflächenzuwachs (von 0,7% p.A.) sind bis zum Jahre 2025 nur bis zu 100 ha zusätzliches Nettowohnbauland erforderlich. Erst bei einem wirtschaftlichem Aufschwung, der sich in einem Bevölkerungswachstum und Wohnflächenwachstum niederschlägt, ist mit dem genannten hohen Umfang an zusätzlicher Nettowohnfläche zu rechnen. Aus dem Nettowohnflächenbedarf ergibt sich ein Bruttowohnbaulandbedarf (wenn die Nettowohnbaufläche 70% beträgt), der bis zum Jahre 2005 bis zu 110 ha und bis zum Jahre 2024 bis zu 740 ha betragen kann.

Die Stadt Osnabrück hat 1.000 ha potentielle Bauflächen in dem Bauflächenkonzept von 1992 vorgeschlagen. Dies kann auf ca. $\frac{1}{4}$ reduziert werden. Insgesamt könnte langfristig jedoch ein hoher Bedarf entstehen. Insofern ist eine alternative Bewertung der potentiellen Bauflächen, die zu einer Hierarchisierung der potentiellen Bauflächen führt, sinnvoll.

Grundsätzlich sollte in der Stadt Osnabrück ein möglichst hoher Anteil des vorhandenen Innenentwicklungspotentials realisiert werden und bei der Wohnbaulandausweisung restriktiv vorgegangen werden.

Bei den zusätzlich erforderlichen Wohnbauflächen sollte mindestens eine GFZ von 0,7 erzielt werden, sollten keine Reinen Wohngebiete ausgewiesen werden, sollte eine soziale Mischung der Bevölkerung angestrebt werden, sollte eine größtmögliche Flexibilität der Baustruktur angestrebt werden, sollten ökologische Bauweisen gefördert werden, sollte die vorhandene Infrastruktur optimal eingebunden werden, sollte eine Außerschließung über den öffentlichen Personennahverkehr gesichert sein, sollte eine gesundheitsgefährdende Beeinträchtigung durch die angrenzende Nutzung möglichst vermieden werden und sollte die Beeinträchtigung der Natur- und Landschaftspotentiale so gering wie möglich gehalten werden.

In dem Bewertungsmodell wird nach Wohnsiedlungseignung und Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebau-

ung unterschieden. Diese beiden Aspekte werden gleichgewichtig aggregiert und ergeben die Wohnbaulandeignung. Grundsätzlich wird der „Ist-Zustand“ der Bewertung der Einzelkriterien zugrunde gelegt. Die Bewertungsstufen und Aggregationsregeln können hier nicht zusammengefaßt werden und sind den dazugehörigen Kapiteln zu entnehmen.

Der Wohnsiedlungseignung ergibt sich aus den Kriterien Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen, der verkehrstechnischen Außenerschließung, der technischen Infrastruktur und der Eignung der angrenzenden Nutzung. Der Eignung und Erreichbarkeit der Infrastruktureinrichtungen werden die Kriterien Eignung und Erreichbarkeit des periodischen und aperiodischen Bedarfs, der Kinderbetreuungsplätze, der Grundschulen, der Weiterführenden Schulen, der Erholungseinrichtungen und der Arbeitsplätze zugrunde gelegt. Zur Bewertung der Eignung und Erreichbarkeit der verkehrstechnischen Außenerschließung werden die Eignung und Erreichbarkeit des ÖPNV und die Eignung der Sammelstraßen herangezogen. Die Eignung der technischen Infrastruktur ist abhängig von den Ver- und Entsorgungskapazitäten. Die Eignung der angrenzenden Nutzung resultiert aus den Lärmimmissionen, der Luftgüte und den „sonstigen Immissionen“.

Bei der Bewertung der Empfindlichkeit der Natur- und Landschaftspotentiale gegenüber einer Wohnbebauung wird eine Risikoabwägung der Potentiale Boden, Grundwasser, Flora und Fauna Klima und Landschaftsbild vorgenommen. Die Empfindlichkeit des Bodens gegenüber einer Wohnbebauung ergibt sich aus der Bedeutung des Bodens bezüglich der Grundwasserneubildung und -reinhaltung sowie der biotischen Ertragskraft, der Seltenheit des Bodentyps und der anthropogenen Vorbelastung. Das Grundwasser wird nach dem Grundwasserflurabstand bewertet. Die Flora wird in Abhängigkeit von der Naturnähe, der überregionalen Bedeutung und der Wiederherstellbarkeit bewertet. Die Empfindlichkeit der Fauna gegenüber einer Wohnbebauung resultiert aus der ökologischen Valenz, der Mobilität, der Seltenheit und Gefährdung. Hinsichtlich des Klimas sind die vorherrschende Windrichtung, die Hangneigung und die Nutzung die zugrunde gelegten Kriterien. Bei der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber einer Wohnbebauung wird nach Erholungsfunktion und Landschaftsbild unterschieden. Die Erholungsfunktion ist abhängig von der Zugänglichkeit, dem landschaftsästhetischen Wert sowie der Lärm- und Geruchsbelästigung. Das Landschaftsbild wird hinsichtlich seiner visuellen Verletzbarkeit und dem landschaftsästhetischen Wert bewertet.

Abschließend wurde das Bewertungsmodell auf die potentiellen Bauflächen in Pye und Schinkel-Ost angewendet. Für Pye ergab sich eine geringe Wohnbaulandeignung und in Schinkel-Ost ist die Wohnbaulandeignung mit hoch zu bewerten. Damit wird deutlich, daß das Bewertungsmodell zur alternativen Bewertung der potentiellen Bauflächen in der Stadt Osnabrück geeignet ist.

13 Quellen

- ADAM, W., NOHL, W. & VALENTIN, W. (1986): Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrg.). Düsseldorf.
- AG BODENKUNDE (Hrsg) (1992): Dokumentation der Methodenbank. Hannover.
- ALTENBURGER, P. (1987): Neues Gesicht für die bizonale Siedlung? Ihr Stadtteil 4.
- AMPHIBIENKATASTER OSNABRÜCK, Stand März 1998. Amt für Umweltschutz Stadt Osnabrück.
- ARING, J., SCHMITZ, S., WIEGANDT & C.-Ch. (1995): Nutzungsmischung planerischer Anspruch und gelebt Realität. Informationen zur Raumentwicklung H. 6/7, S. 507-523.
- ARIT, J., DETERS, K. & SCHWIER, V. (1994): Kosten- und flächensparender Wohnungsbau. Bereitstellung preiswerten Baulandes. Ergebnisse des Städtebaulichen Landeswettbewerbs 1994. (Hrg.) Niedersächsisches Sozialministerium, Hannover.
- ARP - ARBEITSGRUPPE FÜR REGIONALPLANUNG (1987): Siedlungsentwicklung ohne Landschaftsverbrauch. Möglichkeiten zur Freiraumsicherung durch Stadtinnenentwicklung. F+E-Vorhaben 10102067 des UBA. Berlin.
- BANGERT, H. U., BÖHM, A. & EICHEN, Ch. (1997): Zur Integration der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege in den Flächennutzungsplan. Natur und Landschaft 7/8, S. 311-318.
- BAUFLÄCHEN-KONZEPT DER STADT OSNABRÜCK (1992): Siedlungsstrukturkonzept. Materialien zur Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes für die Stadt Osnabrück. I. Leitbild und räumliche Stadtentwicklungsmodelle, Stadt Osnabrück.
- BAUGB (1997): Bekanntmachung der Neufassung des Baugesetzbuches. Bundesgesetzblatt 2141ff. Teil I G5702, Bonn, den 27. August 1997.

- BAUMGART, S. (1993): Planungskonzepte aus Frauensicht im Städte- und Wohnungsbau, Kommunalplanung und Raumordnung. Frauen planen die Stadt. Schriftenreihe „Forschung“ des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, H. 493, Bonn.
- BAUORDNUNGSRECHT NIEDERSACHSEN in der Fassung vom 6. Juni 1986
- BEBAUUNGSPLAN 379: Landwehrstraße/Schwenkestraße. Stadt Osnabrück.
- BEBAUUNGSPLAN 479: Auf der Lauburg. Stadt Osnabrück.
- BEBAUUNGSPLAN 497: Auf dem Klee. Stadt Osnabrück.
- BEBAUUNGSPLAN 499: Talstraße. Stadt Osnabrück.
- BECKMANN, K. J. (1995): Stadtverkehr und Nutzungsmischung. Was kann Nutzungsmischung leisten? Informationen zur Raumentwicklung H. 6/7, S. 443-462.
- BECKMANN, K. J. (1996): Städtebaulicher Bericht „Nachhaltige Stadtentwicklung“. Eine Ära der Städtebaupolitik. Informationen zur Raumentwicklung H. 2/3, S. 117-135.
- BEHR, D. (1992): Licht und Schatten. Wind-Kraft-Journal (12) 3, S. 7-10.
- BEHR, I., IMELLI, B., SCHOBESS, D., WERNER, P. (1986): Reserveflächen versus Neuausweisung. Handlungsfelder zur Erfassung, Bewertung und Mobilisierung klein- und mittelstädtischer Reserveflächen. Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt. Informationen zur Raumentwicklung 3/1986, S. 209 f.
- BERGMANN, E., GATZWEILER, H.-P., GÜTLER, H., LUTTER, H., RENNER, M. & WIEGAND, C.-Ch. (1996): Nachhaltige Stadtentwicklung. Herausforderung an einen ressourcenschonenden und umweltverträglichen Städtebau. Informationen zur Raumentwicklung H. 2/3, S. 72 - 97.
- BERTRAM, Hans (Hrsg.) (1991): Die Familie in Westdeutschland DJI: Familien Survey 1. Oppladen.
- BFLR - BUNDEFORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMORDNUNG (1993): Entwicklungsperspektiven für Stadtregionen. Materialien zur Raumentwicklung H. 58. Bonn.
- BFLR - BUNDEFORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMORDNUNG (1994): Raumordnungsprognose 2010 - Erste Ergebnisse: Bevölkerung, Haushalt und Erwerbspersonen. Bonn

- BFLR - BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMORDNUNG (1996): Raumordnungsprognose 2010 - Teilbereich: private Haushalte, Wohnungen, Wohnbauland. Materialien zur Raumentwicklung 74. Bonn.
- BMBAU-BUNDESMINISTERIUM FÜR RAUMORDNUNG, BAUWESEN UND STÄDTEBAU (1993): Baulandbericht. Bonn.
- BMBAU-BUNDESMINISTERIUM FÜR RAUMORDNUNG, BAUWESEN UND STÄDTEBAU (1993): Funktionweisen städtischer Bodenmärkte in den Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft. Bonn.
- BODENKUNDLICHE GEOLOGISCHE KARTEN VON NIEDERSACHSEN Blätter: 3714 Osnabrück, 3613 Westerkappeln M. 1:25 000, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.
- BODENKUNDLICHE KARTE VON NIEDERSACHSEN M. 1: 200.000, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.
- BODENKUNDLICHE KARTEN VON NIEDERSACHSEN Blätter: 3714 Osnabrück, 3613 Westerkappeln M. 1:25.000, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.
- BODENSCHUTZGESETZ (1998): BGBl, G 5702, Nr. 16 vom 24.3.98, S. 502-510.
- BÖLKEN, F. (1994): Umzugspläne und Mobilitätspotentiale in Ost- und Westdeutschland. Eine Untersuchung von Umzugsabsichten und -motiven 1990-1993 unter besonderer Berücksichtigung der Wohnsituation. Informationen zur Raumentwicklung 10/11, S. 759-780.
- BORCHARD, K. (1974): Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Flächenbedarf, Einzugsbereiche, Folgekosten. München.
- BOSCH GmbH (1976): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch. Stuttgart.
- BRAKE, K. (1995): Nutzungsmischung und gewerbliche Wirtschaft. Zu den empirischen Gehalt eines aktualisierten Leitbildes oder: Vom Wunschenken zur Raumordnungstrategie? Informationen zur Raumentwicklung H. 6/7, S. 425-434.
- BRANDENFELS, S. & A. (1995a): Biotoptypenkartierung und floristische Aufnahmen in den UVU-Gebieten und den Schwerpunkträumen für Kompensation, Juni 1995, Münster, Bearbeiter: Hövelmann, T., Unikate DKG 10, Stadt Osnabrück, Amt für Umweltschutz.

- BRANDENFELS, S. & A. (1995b): Brutvogelkartierung in den UVU-Gebieten und den Schwerpunkträumen für Kompensation, Mai/Juni 1995, Bearbeiter: Husband, Ch.; Herlyn, H., Unikate DGK 10, Stadt Osnabrück, Amt für Umweltschutz.
- BRECH, J. & DRUM, M. (1994): Bauen für Familien – kostengünstig – ökologisch - nachbarschaftlich. Wohnbund (Hrsg.), Frankfurt a.M., Verlag für wissenschaftliche Publikationen Darmstadt.
- BRECH, J. (1995): „Neue Wohnformen“ zwischen Kontinuität und Wandel. Informationen zur Raumentwicklung H. 10/11, S. 699-706.
- BREUER, W. (1994): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/94. Hannover.
- BRIEDEN-SEGELER, M. & MERKSCHIEN, E. (1996): Kommunaler Klimaschutz. Köln.
- BROSIUS, D. (1996): Niedersachsen als Wirtschafts- und Kulturraum: Bevölkerung, Siedlung.
- BRUNET, R. (Hrsg.) (1989): Les „villes européennes“. Montpellier u. Paris.
- BUCHER, H. & KOCKS, M. (1994): Die privaten Haushalte in den Regionen der Bundesrepublik Deutschland. Informationen zur Raumentwicklung H. 12, S. 853 - 879.
- BUND/MISEREOR (1997) (Hrsg.): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer globalen nachhaltigen Entwicklung. Wuppertal Institut für Klima - Umwelt - Energie. Birkhäuser Verlag Basel - Boston - Berlin.
- BUNDESIMMISSIONSSCHUTZGESETZ in der Fassung vom 14. Mai 1990.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR JUGEND, FAMILIE, FRAUEN UND GESUNDHEIT (1989): Frauen in der BRD. Köln.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (o.J.): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio der Janeiro, Dokumente: Agenda 21. Bonn.
- BUNDESNATURSCHUTZGESETZ in der Fassung vom 12.03.87.
- BUNZEL, A. (1997): Nachhaltigkeit - ein neues Leitbild für die kommunale Flächennutzungsplanung. Was bringt das novellierte Baugesetzbuch? Natur und Recht H. 12, S. 583-591.

- CURDES, G. (1993): Stadtstruktur und Stadtgestalt. Stuttgart, Berlin, Köln.
- DIETERICH, H. (1985): Umwidmung brachliegender Gewerbe- und Verkehrsflächen. Schriftenreihe Städtebauliche Forschung.
- DIETERICH, H. (1981): Fallstudie zum Baulanpotential für städtischen Lückenwohnungsbau. Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des BMBau. H. 03.112. Bonn.
- DIETERICH, H. (1986): Brachflächen als Entwicklungsressource. Informationen zur Raumentwicklung 3.
- DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Mai 1987
- DRACHENFELS, O.V. (Bearb.) (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a NNatG geschützten Biotope, Stand September 1994. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen H. A/4, Hannover.
- DRACHENFELS, O.V. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 34, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie.
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT - KOMMISSION (1991): Perspektiven der künftigen Raumordnung der Gemeinschaft. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaft, Luxemburg.
- EMPFEHLUNGEN DES EG-MINISTERRATES Nr. 88 (10) vom 13.11.1988).
- EVANGELISCHE AKADEMIE LOCCUM, REBBURG-LOCCUM. (1995): Initiativen für eine nachhaltigere Entwicklung in Niedersachsen. Die Agenda 21 auf lokaler und regionaler Ebene. Dokumentation einer Tagung vom 22.-24. Sep. 2. Auflage. Veranstalter Staatskanzlei, Hannover.
- FIESELER, A. (1995): Die Bedeutung der fachtechnischen Anforderungen für die Berücksichtigung der Belange des Immissionsschutzes in der Bauleitplanung. UPR, S. 49 ff.
- FINKE, L. (1996): Städtebaulicher Bericht „Nachhaltige Stadtentwicklung“. Stellungnahme aus ökologischer Sicht. Informationen zur Raumentwicklung H. 2/3, S. 109-115.
- FLÄCHENNUTZUNGSPLAN DER STADT OSNABRÜCK 1977, mit Fortschreibung bis 1992. Stadt Osnabrück.
- FLADE, A. & GUDER, B. (1991): Frauen und Mobilität. Institut für Wohnen und Umwelt, Wiesbaden.

- FLADE, A. & KRÖNING, W. (1995): Ansätze für eine sozialgruppenspezifische Analyse von Nutzungsmischung. Informationen zur Raumentwicklung H. 6/7, S. 463-474.
- FREIZEITKARTE MIT RADWEGENETZ, WANDERWEGEN UND ÜBER 100 SEHENS-
WÜRDIGKEITEN (1998). Fremdenverkehrsbüro Stadt Osnabrück.
- FUHRICH, M. (1995): Neue Stadtteile, neue Nachbarschaften - vielfältige
Prinzipien statt vergänglicher Leitbilder. Informationen zur Raument-
wicklung H. 10/11, S. 707-738.
- FUHRICH, M. (1996): Beiträge der ExWoSt- Forschung zur Entwicklung von
Strategien nachhaltiger Stadtentwicklung. Informationen zur Raument-
wicklung H. 2/3, S. 173 - 182.
- FÜRST, D. (1995): Nachhaltige Entwicklung und kommunalpolitische Ge-
staltungsspielräume. S. 52-72. Hrsg.: Richter, E.-H. Stadtökologie.
Analytik Verlag Berlin.
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in
Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Nieder-
sachsen 1/93. Hannover.
- GATZWEILER, H.-P. (1996): Siedlungsentwicklung und Siedlungspolitik in
Deutschland. Nationalbericht Deutschland zur Konferenz Habitat II.
Raumforschung und Raumordnung H. 2/3, S.129-136. Akademie für
Raumforschung und Landesplanung, Bonn.
- GLASAUER, H. (1996): Beeinflussung des Verkehrsverhaltens durch „Soft
Policies“. Der Versuch „Bewußtseinsbildung im Verkehr“ und das
konkrete Mobilitätsverhalten in Kassel. Informationen zur Raument-
wicklung 7/8
- GREIWE, U. (1990): Die BRD als Entwicklungsland: Öffentliche Kinderbe-
treuung und Frauenerwerbsarbeit. Freiräume 4, S.61-67.
- GROTE, M., POHLMANN-ROHR, B., ZAUKE, G. & KOCZY, M. (1992): Frau-
interessen in Planungsprozessen. Institut für Landes- und Stadtentwick-
lungsforschung des Landes NRW, ILS-Schriften 72, Duisburg.
- GRÜNE FINGER DER STADT OSNABRÜCK gem. Ratsbeschuß von 17.6.97
- HAHM, F.L. (1992): Verkehrsentwicklungsplan Osnabrück. Kurzfassung.
Stadt Osnabrück.

- HARFEST, W. & SCHARP, H. (1987): Landschaftsplanerische Modelluntersuchungen im Rahmen der Flurbereinigung Dill - Sohrscheid (Rhein-Hunsrück-Kreis). Universität Hannover. Institut für Landschaftspflege und Naturschutz. Im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten Rheinl. - Pf. Mainz
- HATZFELD, U. (1995): Städtebauliche Zielentwicklung gegen Marktentwicklung? Das Beispiel private Dienstleistungen. Informationen zur Raumentwicklung 6/7, S. 409-424.
- HAUCK, M. (1992): Rote Liste der gefährdeten Flechten in Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/92. Hannover.
- HEINZE, W. G. & KILL, H. H. (1996): Anforderungen an zukunftsfähige Verkehrskonzepte für Berlin-Brandenburg. Raumforschung und Raumordnung 2/3. Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bonn.
- HESSE, M. (1996): Nachhaltige Raumentwicklung. Überlegungen zur Bewertung der räumlichen Entwicklung und Planung in Deutschland im Licht der Anforderungen der Agenda 21.
- HOFFMANN-NOWOTNY, H.-J. (1988): Haushalte und Familie 2000. Giessener Universitätsblätter 21, H. 1, S. 5-12.
- HOLZ-RAU, CH. (1996): Integrierte Verkehrsplanung - die herausgeforderte Fachplanung. Informationen zur Raumentwicklung 7/8, S. 391-416.
- IFO-INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (1996): Bauvorausschätzung Westdeutschland 1996-2006. München.
- ILS (1984): Flächenverbrauch und Wiedernutzung von Brachflächen. ILS-Reihe „Stadtentwicklung - Städtebau“ Bd. 2.049. Dortmund.
- INTERDISZIPLINÄRER ARBEITSKREIS FÜR LÄRMWIRKUNGS-FRAGEN BEIM BUNDESUMWELTAMT (1991): Belästigung durch Lärm: Psychische und körperliche Reaktionen. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 37: 1.
- JESCHKE, L., (1993): Das Problem der zeitlichen Dimension bei der Bewertung von Biotopen. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz 38, S. 77-86.
- JESSEN, J. (1993): Stadtstruktur und Familienhaushalt. ORL-Bericht 86, ETH Zürich.

- JESSEN, J. (1995): Nutzungsmischung im Städtebau. Trends und Gegen-trends. Informationen zur Raumentwicklung H. 6/7, S. 391-404.
- KARL, J. (1997): Bodenbewertung in der Landschaftsplanung. Natur und Landschaftsplanung 29, (1).
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. Stuttgart.
- KECSKES, R. (1994): Abwanderung, Widerspruch, Passivität. Oder: Wer zieht wann um? Zeitschrift für Soziologie 23 J. H.2, S 129-143.
- KIEMSTEDT, H. & SCHARF, H. (1990): Erholungsversorgung im Rahmen der Landschaftsplanung. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landes-pflege, H. 57, S. 81-94.
- KIEMSTEDT, H. (1975): Landschaftsbewertung für die Erholung im Sauer-land. Dortmund.
- KIEMSTEDT, H. (1978): Methodischer Stand und Durchsetzungsprobleme ökologischer Planung. Vortragsmanuskript Saarbrücken.
- KISTENMACHER, H., EBERLE, D. & REDLIN, C. (1984): Zur besseren Vor-bereitung der Wohnbaulandausweisung. Werkstattbericht Nr. 10. RU Kaiserslautern.
- KISTENMACHER, H., EBERLE, D. & WEIDENFELLER, C. (1983): Informations- und Bewertungsinstrumente zur Alternativenbewertung bei der Wohn-baulandausweisung - March-Umkirch-Modell - Werkstattbericht Nr. 9. RU Kaiserslautern.
- KOPERSKI, M. (1991): Rote Liste der gefährdeten Moose in Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 5/91. Han-nover.
- KUHN, S., OTTO-ZIMMERMANN, K. & ZIMMERMANN, M. (1996): „Genera-tion 21“ der Stadtentwicklungsplanung: Zukunftsbeständige Stadtent-wicklung durch Lokale Agenda 21? Raumforschung und Raumord-nung H. 2/3, S. 118-129. Akademie für Raumforschung und Landes-planung, Bonn.
- KUSCHNERUS, U. (1995): Die Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Vor-trag im 343. Kurs des Institutes für Städtebau Berlin „Städtebau und Recht“ vom 9.-14.10.95. Berlin.
- LANDESRAUMORDNUNGSPROGRAMM NIEDERSACHSEN (1994). Schriften der Landesplanung Niedersachsen Hannover.

- LANDSCHAFTSRAHMENPLAN STADT OSNABRÜCK (Hrsg.) (1992).
- LÖHR, R.-P. (1996): Städtebaulicher Bericht der BfLR. „Nachhaltige Stadtentwicklung“ - erste Anmerkungen aus kommunalwissenschaftlicher Sicht. Informationen zur Raumentwicklung H. 2/3, S. 99 - 108.
- LOSKE, R. (1996): Die Dichte als Chance. Essay zu den Konturen zukünftiger Stadtentwicklung. Raumforschung und Raumordnung H. 2/3, S. 98-102. Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bonn.
- LÜKENGA, W. (1986): Untersuchungen zum Stadtklima von Osnabrück. Stadtplanung im Gespräch H. 48, Osnabrück.
- LÜTKE-DALDRUP, E. (1989): Bestandsorientierter Städtebau. – Möglichkeiten, Auswirkungen und Grenzen der Innenentwicklung- Dortmund.
- MADER, H.-J. (1985): Die Verinselung der Landschaft und die Notwendigkeit von Biotopverbundsystemen. LÖLF-Mitteilungen H. 4, S. 6-14.
- MARKS, R., MÜLLER, M., LESER, H. & KLINK, H.-J. (Hrsg.) (1992): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes (BA LVL). Forschung zur deutschen Landeskunde 229, Trier.
- MERSINGER, P., WELZ, B. & VEEN, H. von (1994): Stadtentwicklungsprogramm - Langfristige Ziele zur Stadtentwicklung-. Stadt Osnabrück, Referat für Stadtentwicklung (Hrsg). Beiträge zur Stadtentwicklung Band 4.
- MÜLLER, M. (1985): Nachverdichtung früherer Kleinsiedlungsgebiete in der zweiten Baulinie. Studie zum Fallbeispiel Sinau in Esslingen am Neckar. Schlußbericht - Kurzfassung. Donaueschingen.
- MUTSCHLER, M. (1987): Umbau von Wohngebieten der Fünfziger Jahre. Dargestellt an Beispielen im Raum Stuttgart. Arbeitsheft des ISR der TUB, H. 37. Berlin.
- NIEDERSÄCHSISCHER STÄDTETAG NACHRICHTEN (10/1997): Nachhaltige Siedlungsentwicklung in Niedersachsen.
- NIEDERSÄCHSISCHES INNENMINISTERIUM (1991b): Empfehlungen zur Standortsicherung und raumordnerischen Beurteilung von Windenergieanlagen. Bekanntmachung vom 3. Juli 1991. Niedersächsisches Ministerialblatt, Nr. 26/1991, S. 924-927. Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHES NAHVERKEHRSGESETZ in der Fassung vom 28.06.95.

- NIEDERSÄCHSISCHES NATURSCHUTZGESETZ in der Fassung vom 1.11.93.
Niedersächsisches Umweltministerium Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHES SOZIALMINISTERIUM (o.J.): Ökologischer Städte- und
Wohnungsbau. Mensch - Stadt - Klima. Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHES WASSERGESETZ in der Fassung vom 20.08.90.
- NOHL, W. (1990): Zur Rolle der Nicht-Sinnlichkeit in der landschaftsästheti-
schen Erfahrung. *Natur und Landschaft* (65) 7/8, S. 366-370.
- NOHL, W. (1993): Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastartige
Eingriffe. Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und
Kompensationsermittlung. Entwurf eines Gutachtens im Auftrag des
Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes
Nordrhein-Westfalen. Kirchheim bei München.
- NOHL, W. (1993): Kommunales Grün in der ökologisch orientierten Stadt-
erneuerung. Handbuch mit Beispielsammlung, Institut für Medienfor-
schung und Urbanistik, Studie 19.
- NOHL, W. (1993): Städtebau und naturschutzfachliche Eingriffsregelung. Be-
wertungsverfahren zur Erfassung der Beeinträchtigungen des Natur-
haushaltes und des Landschaftsbildes durch bauliche Vorhaben. Mün-
chen.
- NOLDA, U. (1990): Stadtbrachen sind Grünflächen. *Garten + Landschaft* 9.
S. 27-32.
- NOZ - Neue Osnabrücker Zeitung vom 7. August 1997: Umlandgemeinden
wachsen weiter auf Kosten der Stadt. Osnabrück.
- OPASCHOWSKI, H. W. (1995): Freizeit und Mobilität: Analyse einer Massen-
bewegung. B.A.T. Freizeitforschungsinstitut, Hamburg.
- OVERDIECK, D. (1988): Klimatische und Lufthygienische Aspekte der Stadt-
vegetation. Perspektiven der Stadtentwicklung: Ökonomie-Ökologie,
Osnabrück, 179-188.
- PFADT, A., NEU, U. & ZAHRFELD, C. (1993): Nachverdichtung bestehender
Wohngebiete: ein Beitrag zur Reduzierung des Landschaftsverbrau-
ches. *Architektur in Hamburg* - ISSN 09379487. S. 68-71. Hrg. Ham-
burgische Architektenkammer.
- PLACHTER, H. (1991): *Naturschutz*. Stuttgart.

- RABE, R. & WIEGEL, H. (1996): Ermittlung der Luftgüte in Osnabrück mit Flechten als Bioindikatoren. RMTÜV Essen. Umweltamt Osnabrück (Hrsg).
- RAT DER SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1994): Umweltgutachten 1994. Stuttgart.
- RIECKEN, U., RIES, U. & SSYMANK, A., (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Institut für Biotopschutz und Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg.
- SCHAEFER, M. & TISCHLER, W. (1983): Wörterbuch der Biologie. Gustav Fischer Stuttgart.
- SCHAEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1979): Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- SCHNITTLER, M., LUDWIG, G., PRETSCHER, P. & BOYE, P. (1994): Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten - unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kriterien. Natur und Landschaft 69, (10), S. 451-459.
- SCHÖFL, G. (1995): Zukunft Wohnen - Reflexionen zur gestalterisch-räumlichen Dimension. Informationen zur Raumentwicklung 10/11, S. 675-698.
- SCHWANDT, A. (1994): Zu einigen Indikatoren der Wohnungsversorgung und deren Bewertung durch die Bewohner in den ersten Jahren nach der Vereinigung. Informationen zur Raumentwicklung 10/11, S. 691 - 720.
- SCHWERDFEGER, F. (1978): Lehrbuch der Tierökologie. Paul Pary Hamburg und Berlin.
- SIBUM, D. (1996): Anforderungen an Habitat II. Raumforschung und Raumordnung H. 2/3, S. 137-143. Akademie für Raumforschung und Landeskunde, Bonn.
- SIEVERTS, T. (1994): Neue Stadtteile Heute. Vortrag im 323. Kurs des Instituts für Städtebau Berlin „Neue Wohnbaugebiete – Rahmenbedingungen, Anforderungen, Realisierungen“ vom 11. - 13. April in Berlin.
- SKALA, F. & RAUH, W. (1996): Flexibler Öffentlicher Verkehr - neue Angebote in Stadt und Region. VCÖ-Schriftenreihe, Wissenschaft und Verkehr; 4/1996.

- SPENGELIN I. (1994): Vorbereitung einer städtebaulichen Entwicklungsmaßnahme in Osnabrück Schinkel-Ost/Gretesch. Institut für Städtebau – Wohnungsbau und Landesplanung. Hannover.
- SPITTHÖVER, M. (1989): Frauen in städtischen Freiräumen. Pahl-Rugenstein Verlag, Köln.
- STADT OSNABRÜCK (1996): Jahreszahlen 1995. Osnabrück
- STADT OSNABRÜCK (1996): Vierteljahreszahlen III/1996. Osnabrück
- STÄDTEBAULICHER BERICHT (1996): Nachhaltige Stadtentwicklung. Herausforderung an einen ressourcenschonenden und umweltverträglichen Städtebau. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Teil IV. Bonn.
- STATISTISCHE BERICHTE NIEDERSACHSEN (1993): Regionale Vorausschätzung der Bevölkerung Niedersachsens unter Berücksichtigung von Wanderungen bis 2011. Niedersächsisches Landesamt für Statistik, Hannover.
- STATISTISCHE MONATSHEFTE NIEDERSACHSEN 12/1996, Hannover.
- STIENBACH, G. (1987): Lärm- und Luftgrenzwerte, Düsseldorf, S. 110.
- STRUBELT, W. (1995): Zukünftiges Wohnen - gesellschaftliche Dimension und soziale Funktion. Informationen zur Raumentwicklung 10/11, 665-674.
- SUKOPP, H. (1983): Ökologische Charakteristik von Großstädten. Grundriß der Stadtplanung. Akademie Raumforschung und Landesplanung S. 554. Hannover.
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN (1980): Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West). Schriftenreihe des Fachbereiches Landschaftsentwicklung der TU Berlin, Nr. 3.
- TEGELER, K. (1995): Geräusch-Immissionsschutz in der Bauleitplanung. UPR 1995/5.
- TISCHLER, W. (1965): Agrarökologie. Gustav Fischer Verlag Jena.
- TOPOGRAPHISCHE KARTEN, Blätter: 3714 Osnabrück. 3613 Westerkappel M 1:25.000, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Landesvermessung – Hannover.

- UPI - UMWELT- UND PROGNOSE-INSTITUT HEIDELBERG e.V. (1997): Entwicklung und Potentiale des Fahrrad-Verkehrs. Bericht Nr. 41. Heidelberg.
- VDI 2058, Blatt 1 „Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft“ September 1987.
- WASSERHAUSHALTSGESETZ in der Fassung vom 12.11.96.
- WERESCH, K. (1990): Männliche und weibliche Raumwahrnehmung. Freiräume 4, S. 66-76.
- ZUCCHI, H. & WITTIG, R. (Hrsg.) (1993): Städtische Brachflächen und ihre Bedeutung aus der Sicht von Ökologie, Umwelterziehung und Planung. Frankfurt.
- ZWISCHENBERICHT DER ENQUETE-KOMMISSION (1997): „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages. Konzept Nachhaltigkeit, Fundamente für die Gesellschaft von morgen. Deutscher Bundestag Referat Öffentlichkeitsarbeit. Zur Sache 1/97, Bonn.

Anhang

Ergebnis der Gebäudezählung in Osnabrück

Wie in Kap. 4 dargelegt, wurde in der Stadt Osnabrück eine Gebäudezählung durchgeführt. Die Mehr- und Einfamilienhäuser in den Stadtteilen Schinkel, Kalkhügel und Widukindland wurden auf die Anzahl ihrer Geschosse, den Dachausbau und die Dachneigung hin kartiert. Die Dachneigung wurde geschätzt. Bei der Geschoßanzahl wurden die Dächer nicht berücksichtigt.

Im Schinkel wurden die Gebäude entlang der Buerschen Straße, Oststraße, Wissingerstraße, Blücherstraße, Grenzweg, Kreuzstraße, Tannenburgstraße, Schinkelstraße und Schützenstraße kartiert.

Im Stadtteil Kalkhügel wurden die Gebäude entlang der Sutthausen Straße, Marthastraße, Herminenstraße, Klarastraße, Weidnerstraße. Knappsbring, Schillingenstraße, Dr.-Eckener-Straße, Gustav-Tweer-Straße, Uhlhornsweg und Am Kalkhügel berücksichtigt. Im Stadtteil Widukindland wurden die Gebäude zwischen der Bremer Straße und der Eisenbahnlinie kartiert, wobei die Gebäude an der Bremer Straße selbst nicht berücksichtigt wurden. Das Ergebnis der Kartierung der Mehrfamilienhäuser ist in Tab. I dargestellt. Von den 524 Ein- und Zweifamilienhäusern wiesen bereits 497 ein ausgebautes Dach auf. Darüber hinaus wiesen von diesen 524 Gebäuden 227 einen Anbau auf.

Tab. I: Anzahl der Geschosse und Dachausbauten bei den Mehrfamilienhäusern

Anzahl der Geschosse	Dach ausgebaut	Dachausbau möglich ¹	Flachdach oder sehr flach geneigtes Dach	Summe
2	505	71	30	606
3	207	113	39	359
4	19	3	4	26
fünf u. mehr	3	1	5	9
Summe	734	188	78	1.000

Ann.: 1) Unter Dachausbau wurden Gebäude zusammengefaßt, deren Dach eine Neigung von > 30° aufweisen

Flächen-Recycling seit 1978

Seit 1978 wurden bzw. werden in naher Zukunft die folgenden aufgegebenen Industrie-, Gewerbe- und Kasernenflächen einer neuen baulichen Nutzung zugeführt (s. Kap. 4.1).

Tab. II: Brachflächen seit 1978		
Bereits umgenutzte Flächen	Gesamtgröße	Wohneinheiten
Textilfabrik Hammersen	6,0 ha	250
Verzinkerei Heinemann	2,1 ha	100
Eisengießerei Weymann	1,0 ha	250
Brauerei OAB	2,7 ha	400 (Altenheim)
Ehemaliges Städtisches Krankenhaus	4,2 ha	– (Stadthaus)
Gasfabrik Kromschröder am Jahnplatz	1,6 ha	150
Technisches Hilfswerk an der Caprivistraße	0,4 ha	40 (Studenten)
Karmann - dann Einzelhandel an der Jahnstr. und Wiedenstraße	4,0 ha	210
Brotfabrik Pyer Kirchweg	0,8 ha	– (Jugendzentrum)
Insgesamt	22,8 ha	1.400
In Bau bzw. geplant		
Stahlwerk Klöckner	52,0 ha	350
Nördlich Sportplatz Wörthstraße	7,0 ha	100
General-Martini-Kaserne	26,7 ha	300
Caprivikaserne	5,9 ha	50
Artilleriekaserne	6,2 ha	– (Universität)
Iburger Straße B 44	0,9 ha	40
Winkelhauskaserne	4,2 ha	– (Verkehrsfläche)
Brotfabrik Wüste	2,0 ha	20
Insgesamt	104,2 ha	860
Quelle: Stadtplanungsamt Stadt Osnabrück 1998		

Tab. III: Merkmale der Luftgüte-Stufen

Stufe	Typischer Flechtenbewuchs	Belastungsgrad
< 0,7	Kein Flechtenbewuchs	Übermäßig hohe Belastung
0,7	Sehr kümmerlicher Bewuchs mit <i>Lecanora conizaeoides</i>	Sehr hohe Belastung
0,8	Kümmerlicher Bewuchs mit <i>Lecanora conizaeoides</i>	Sehr hohe Belastung
0,9	Eingeschränkter Bewuchs mit <i>Lecanora conizaeoides</i>	Hohe Belastung
1,0	Guter Bewuchs mit <i>Lecanora conizaeoides</i>	Hohe Belastung
1,1-1,2	Neben <i>Lecanora conizaeoides</i> Bewuchs mit weiteren resistenten Krustenflechten und/oder sehr spärlicher Bewuchs mit resistenteren Blattflechten	Ziemlich hohe Belastung
1,3-1,5	Neben dominierenden Krustenflechten Bewuchs resistenteren Blattflechten	Mäßig hohe Belastung
1,6-1,8	Guter Bewuchs mit resistenteren Blattflechten. Gelegentlich empfindlichere Blattflechten und vereinzelt Strauchflechten	Mittlere Belastung
1,9-2,2	Resistentere und empfindlichere Blattflechten sowie Strauchflechten	Ziemlich geringe Belastung
2,3-2,6	Neben resistenteren vor allem empfindlichere Blattflechten und Strauchflechten, vereinzelt Bartflechten	Geringe Belastung
2,7-3,1	Empfindlichere Blattflechten, Strauchflechten, Bartflechten	Sehr geringe Belastung
> 3,1	Überwiegend Strauchflechten und Bartflechten	Nicht nachweisbare Belastung

(Quelle: Rabe und Wiegel 1996, S. 16)

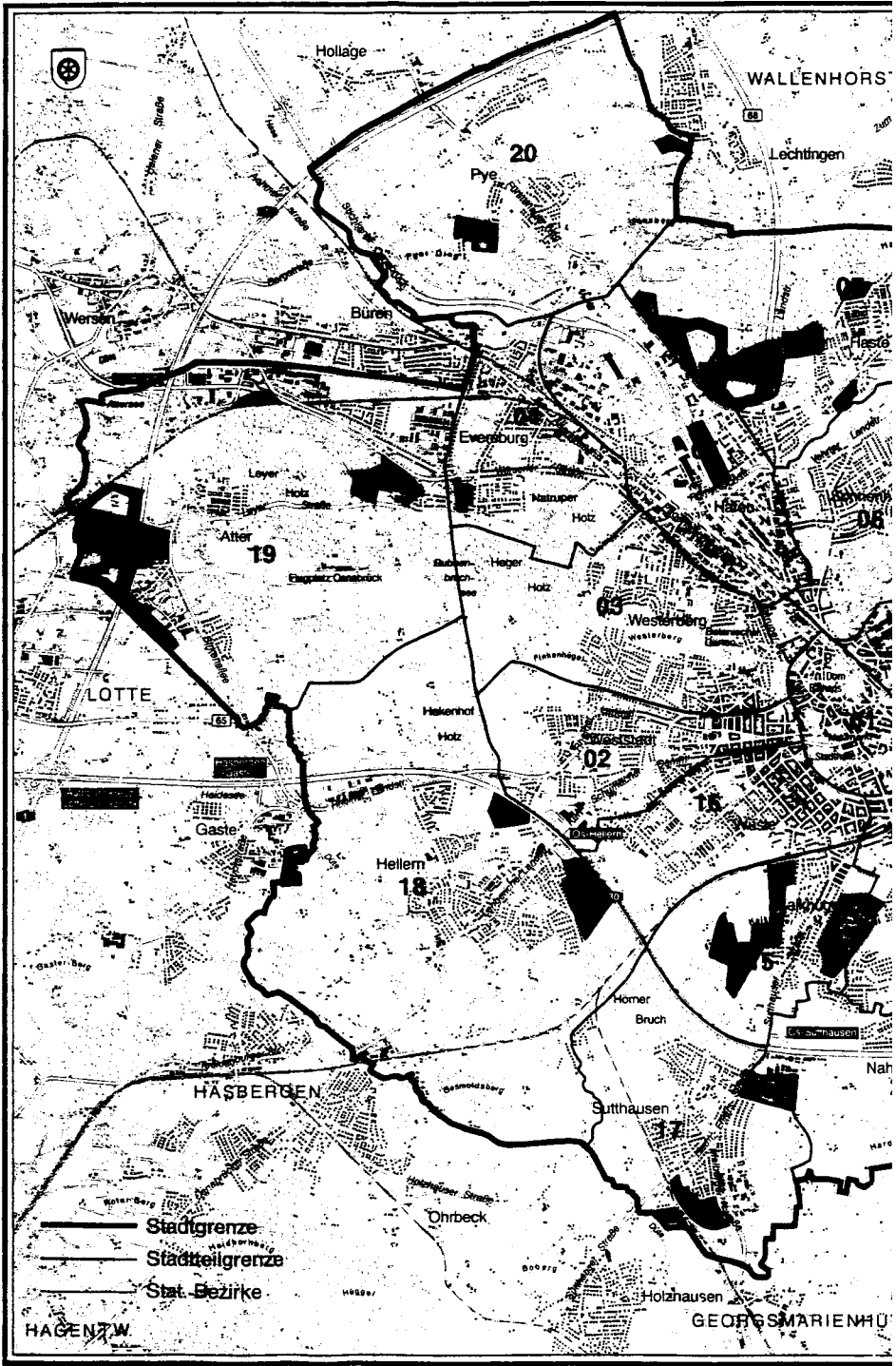
Tab. IV: Empfindlichkeit des Bodens im Hinblick auf die der Grundwasserreinhaltung, -neubildung und der biotischen Ertragskraft, der auf den Beispielflächen in Pye und Schinkel-Ost vorherrschenden Bodentypen (Bodenkarte 1:25 000, Blätter: 3613 u. 3714).								
Bodentyp	Bodenart bzw. Torfart	Durchlässigkeit	Anteil organischer Substanzen	Gründigkeit	Durchwurzelungstiefe	Feuchte-stufe	Mittlerer Grundwasserflurabstand	Bewertungsstufen¹
Mittlerer Plaggenesch ²	Sand	sehr hoch (I)	2-8%	> 1,30 m	> 1,30 m	schwach trocken	> 2 m	3
Ranker-Braunerde ³	lehmiger Sand	hoch (II)	2-4%	0,20 m bis 0,40 m	0,20-0,40 m	schwach trocken	> 2 m	4
Mittlerer Gley ⁴ , schwach grundnaß	Sand	hoch bis sehr hoch	2-8%	> 1,30 m	0,80 - 1,30 m	schwach feucht (ü)	0,40 - 0,80 m	2
Mittlerer Gley-Podsole ⁵	Sand	sehr hoch (I)	2-4%	> 1,30 m	0,80 - 1,30 m	frisch bis schwach trocken	0,80 - 1,30 m	3
Mittlerer Pseudogley ⁶	Lehm	mittel (III)	2-4%	>1.30 m	0,40-0,80 m	schwach feucht bis frisch	> 2 m	2
1) s. Tab. 23, S. 117 2) Überwiegender Bodentyp auf der Beispielfläche in Pye 3) Kleine Teilfläche in Pye, westlich der Straße am Pyer Ding 4) Überwiegender Bodentyp auf der Beispielfläche in Schinkel-Ost 5) Kleine Teilfläche in Schinkel-Ost 6) Kleine Teilfläche in Schinkel-Ost					ü = während der Vegetationsperiode kaum im Winterhalbjahr gelegentlich mit Überflutung zu rechnen			

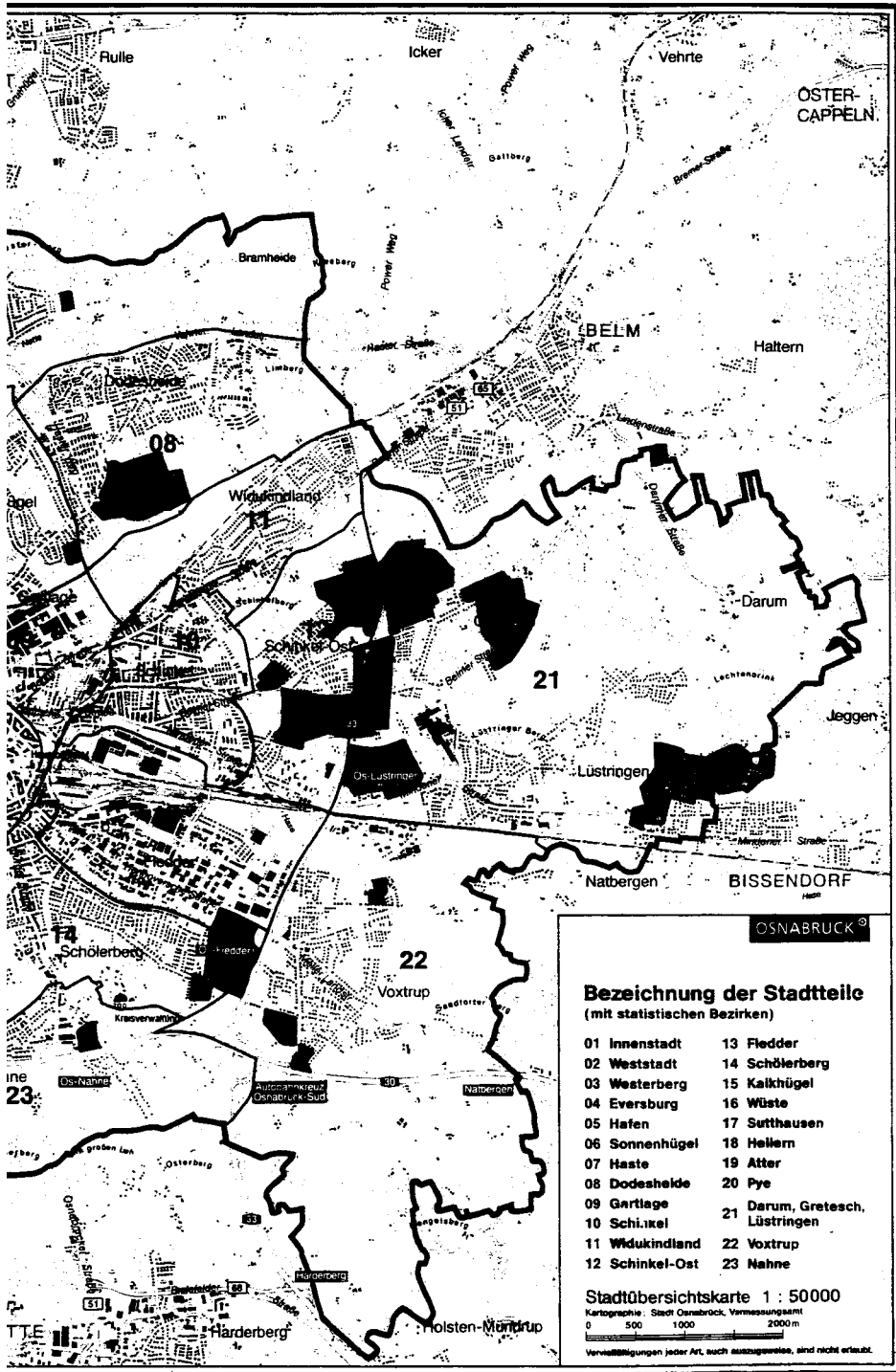
Tab. V: Empfindlichkeit der Biotypen gegenüber einer Wohnbebauung auf den Beispielflächen in Pye und Schinkel-Ost

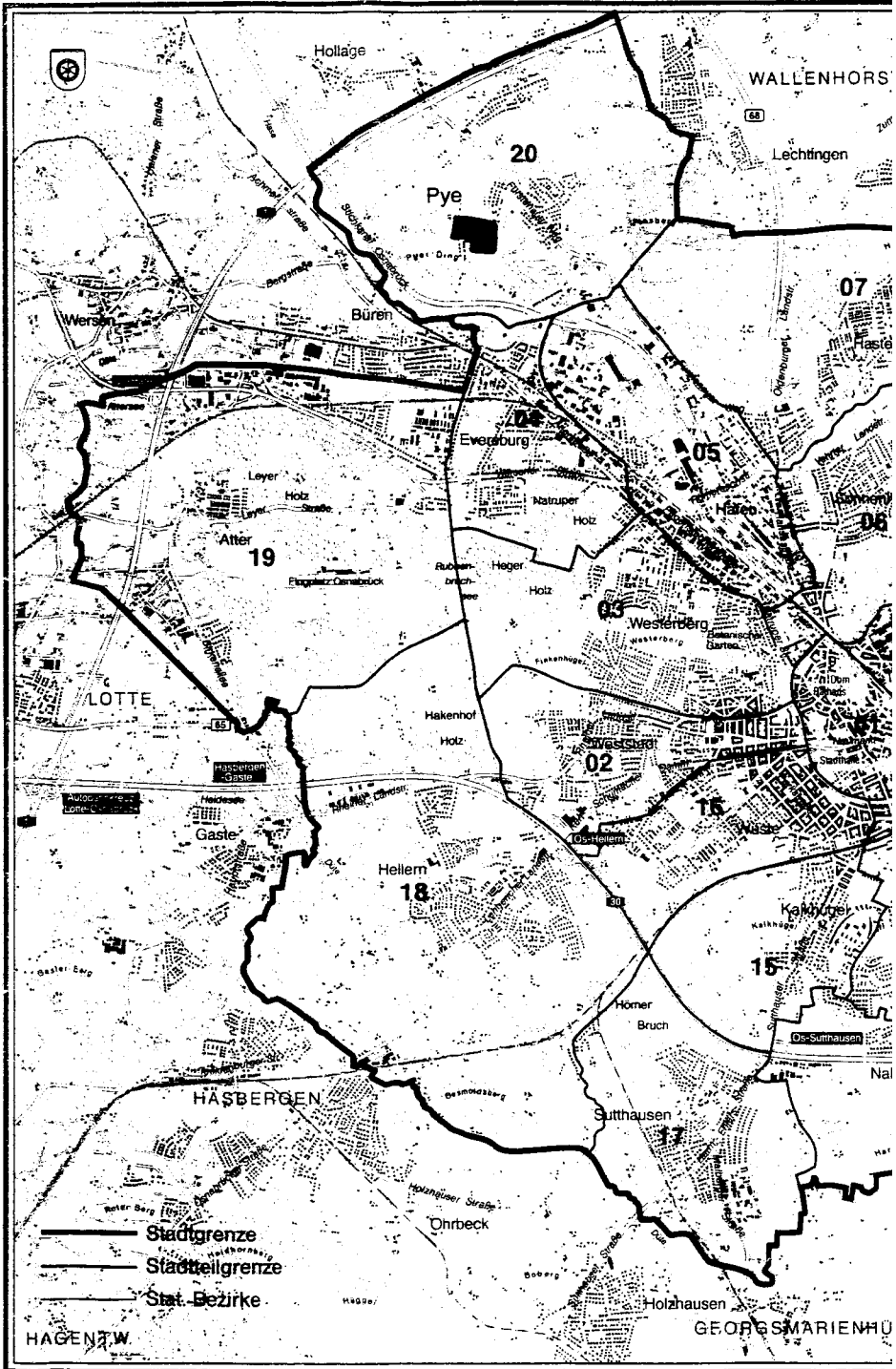
Biotypen	Naturnähe ²	Überregionale Bedeutung ³			Wiederherstellbarkeit ⁴	Bewertungsstufen der Flora ⁵
		rG	BRD	NNatG		
Acker "A"	naturfern (5)		–	(5)	sehr hoch (5)	sehr gering (5)
Intensivgrünland auf Niedermoorstandorten "GIN"	naturfern (5)		–	(5)	sehr hoch (5)	sehr gering (5)
Intensivgrünland der Aue "GIA"	naturfern (5)		–	(5)	sehr hoch (5)	sehr gering (5)
Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte "GMA"	halbnatürlich (3)	2		(2)	mittel (3)	hoch (2)
Nährstoffreicher Graben "FGR"	bedingt naturfern (4)	3*	3	(3)	sehr hoch (5)	gering (4)
Stark ausgebauter Bach "FXS"	naturfern (5)		–	(5)	sehr hoch (5)	sehr gering (5)
Naturferner Fischteich "SXF"	naturfern (5)				sehr hoch (5)	sehr gering (5)
Naturfernes Stillgewässer natürlicher Entstehung "SXN"	naturfern (5)				sehr hoch (5)	sehr gering (5)
Einzelbaum/Baumbestand "HB"	halbnatürlich (3)	3*	3*	(3*)	mittel (3*)	mittel (3*)
Obstwiese "HO"	halbnatürlich (3)	2*	3*	(2*)	mittel (3*)	hoch (2*)
Strauch- Baumhecken "HFM"	halbnatürlich (3)	2*	3*	(2*)	mittel (3)	hoch (2*)
Naturnahes Feldgehölz "HN"	halbnatürlich (3)	2		(2)	mittel (3)	hoch (2)
Laubwald Jungbestand "WJL"	bedingt naturfern (4)		–	(5)	hoch (4)	sehr gering (5)
Nadelwald Jungbestand "WJN"	bedingt naturfern (4)		–	(5)	hoch (4)	sehr gering (5)
Kiefernforst "WZK"	bedingt naturfern (4)				mittel (3)	gering (4)
Mesophiler Buchenwald kalkärmerer Standorte des Berg- und Hügellandes "WMB"	bedingt naturnah (2)	3	2-3	(2)	gering (2)	sehr hoch (1)
Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellandes "WLB"	bedingt naturnah (2)	3	2-3	(2)	gering (2)	sehr hoch (1)

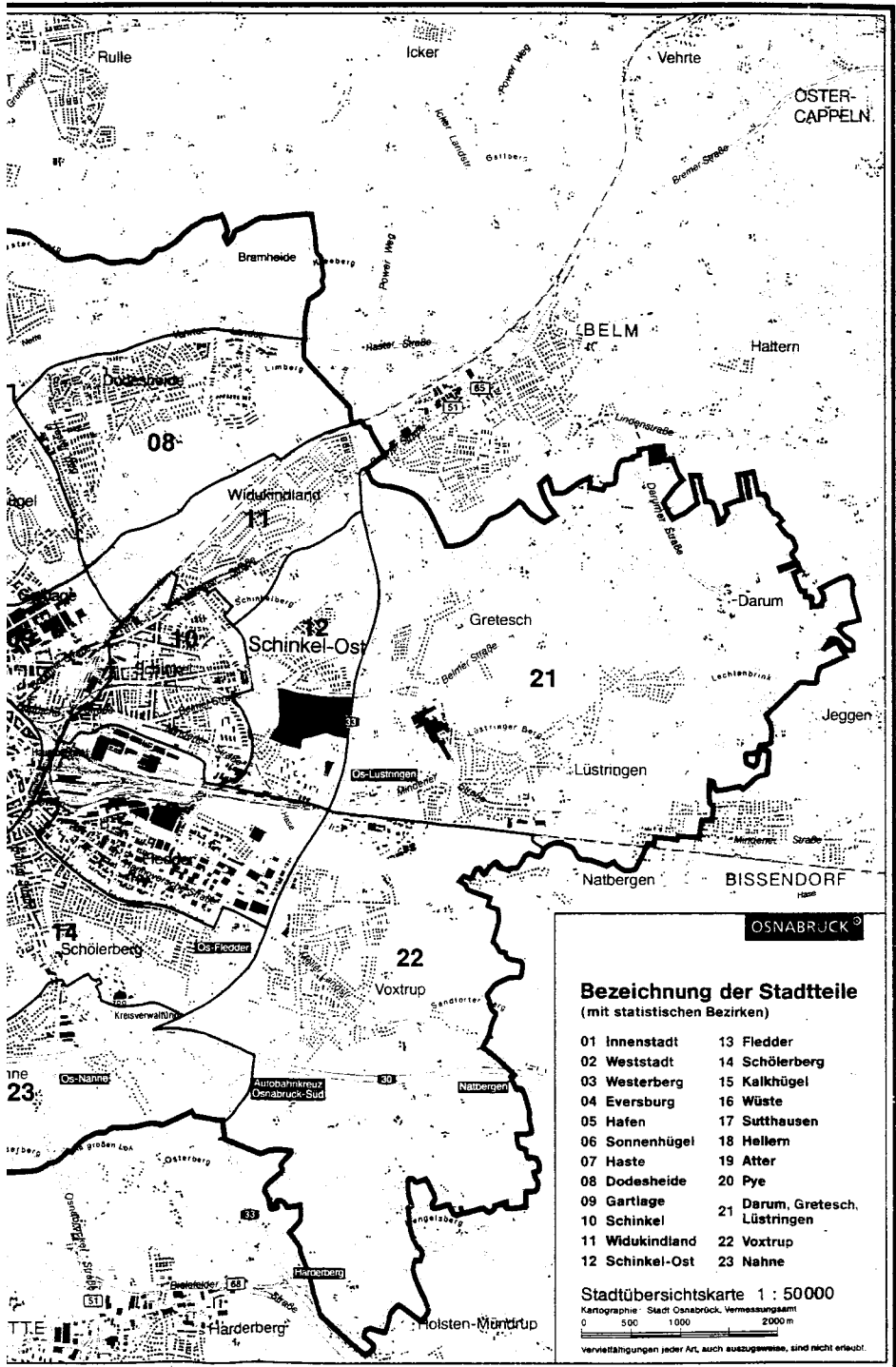
1) S. Kap. 9.3
2) s. Tab. 26, S. 126
3) s. Tab. 27, S. 127
4) s. Tab. 28, S. 128
5) s. Abb. 19, S. 123

* abhängig von Art, Alter und Ausprägung
rG regionale Gefährdung in Niedersachsen (nach Drachenfels 1996)
BRD Gefährdung der Biotypen in Deutschland (Riecken et al. 1994)
() Bewertungsstufen
"..." Abkürzungen nach Drachenfels 1994

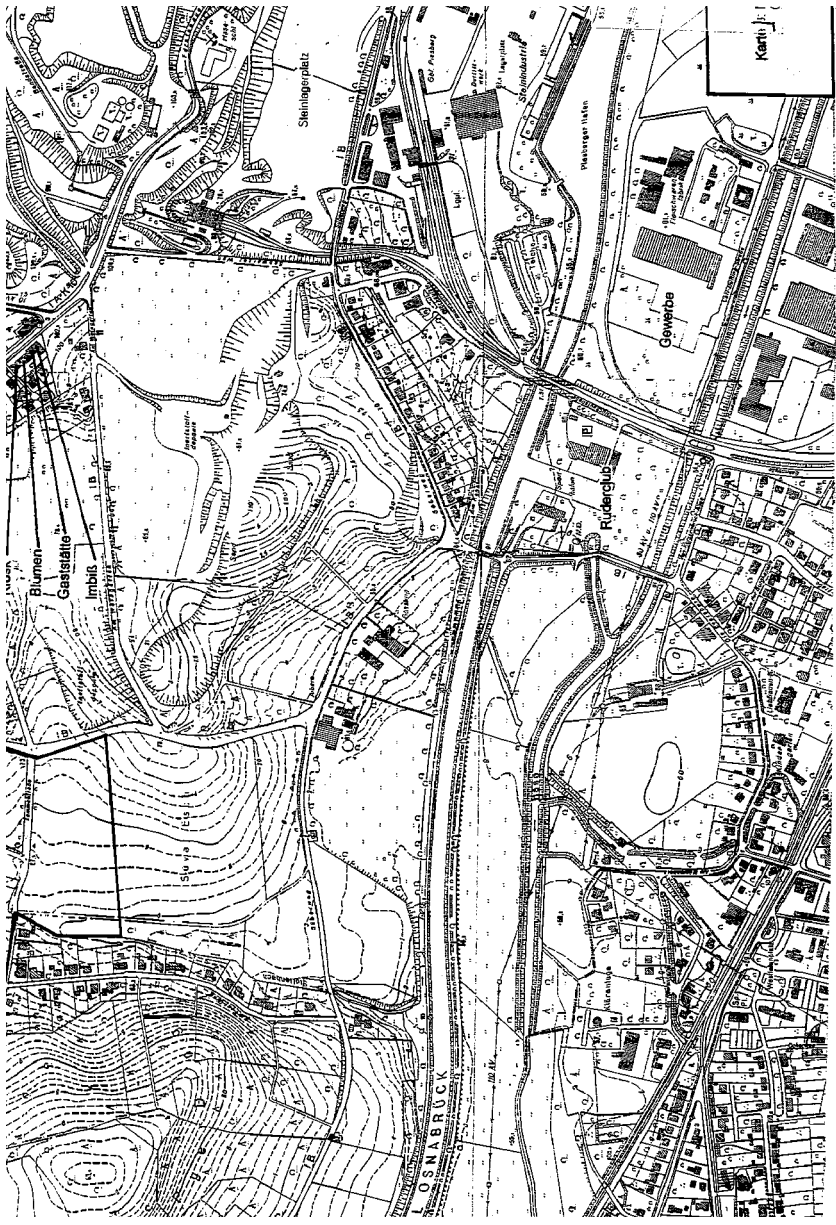












Blumen
Geästalt

Imhof

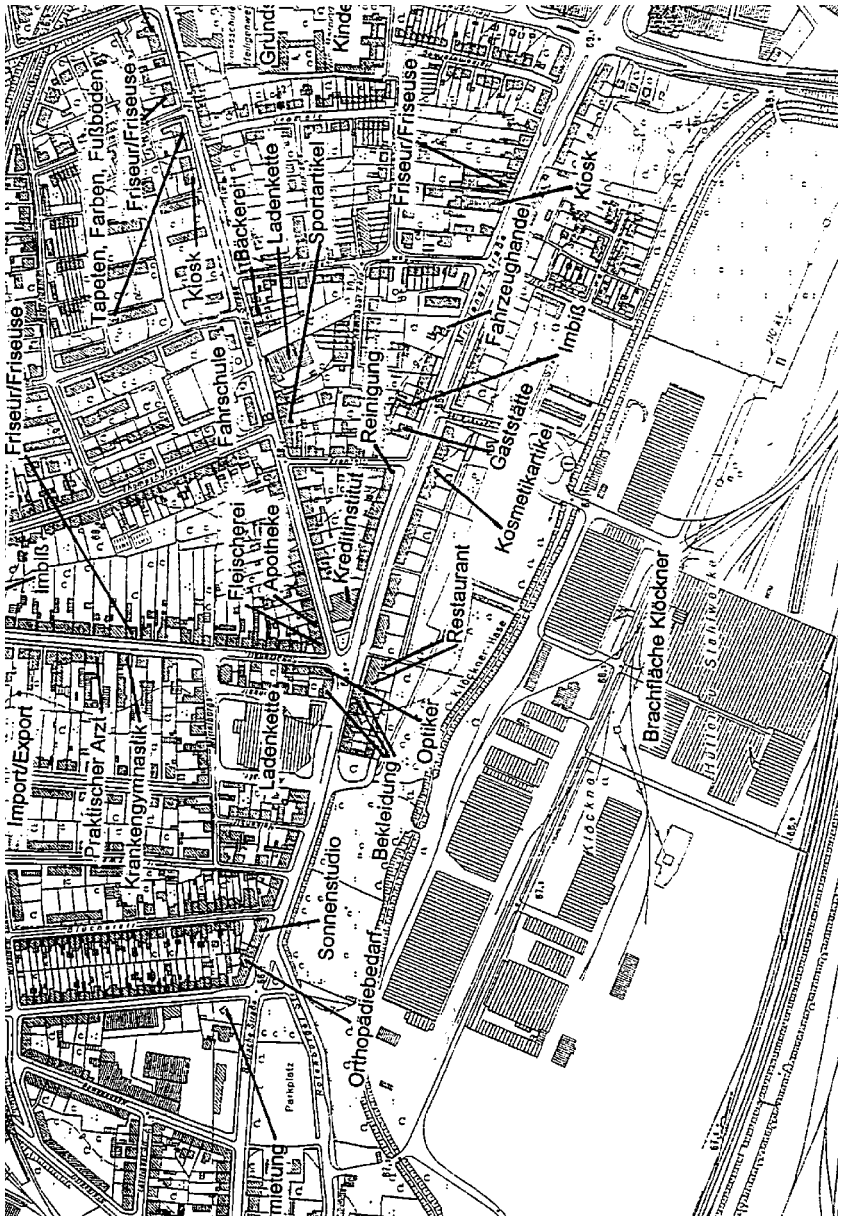
Steinigungsplatz

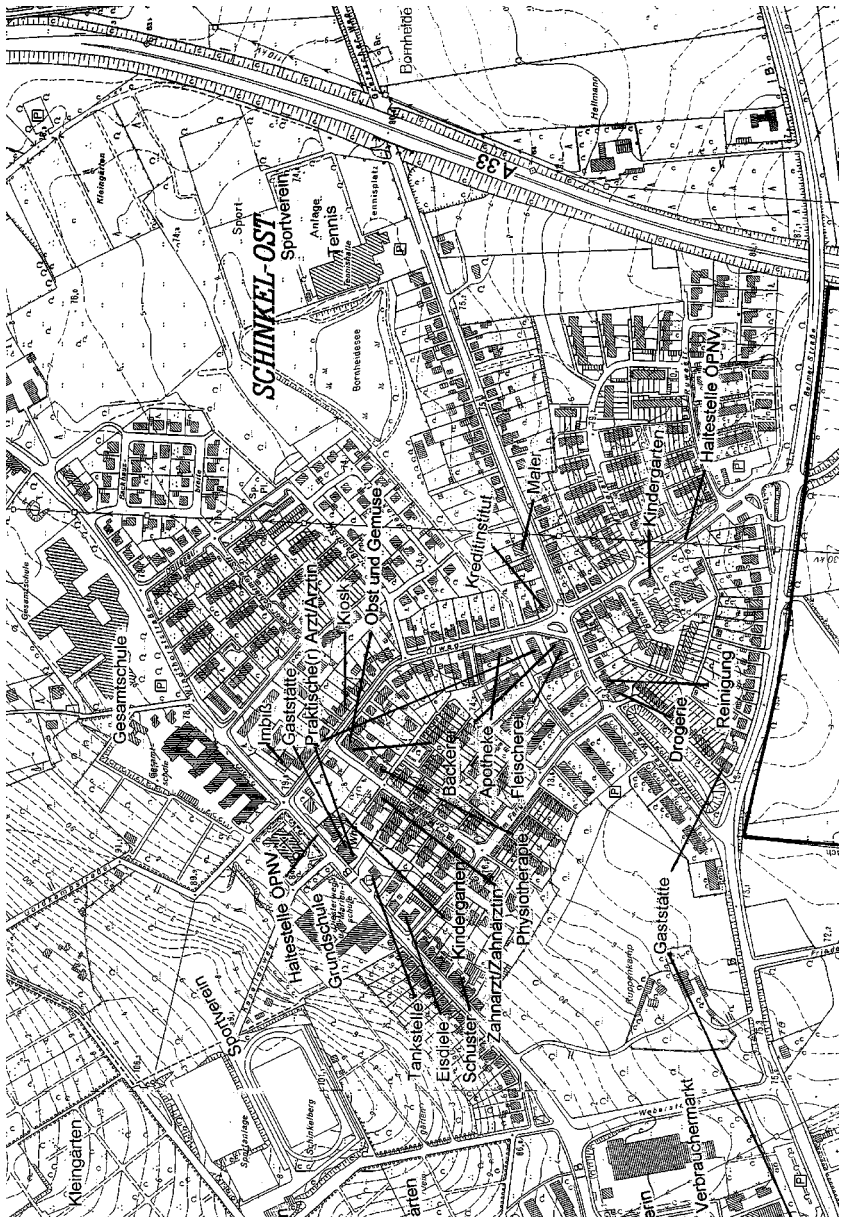
LÖSNABRÜCK

Rüderglur

Gewerbe

Kartli





SCHINKEL-OST
Sportverein

Obst und Gemüse

Praktischer Arzt/Arztin

Haltestelle ÖPNV

Grundschule

Kleingarten

Kiosk

Bäckerei

Apothek

Fleischerei

Physiotherapie

Zahnarztpraxis

Verbrauchermarkt

Reinigung

Drogerie

Kindergarten

Haltestelle ÖPNV

Gaststätte

Verkehrsbahnhof

Verbrauchermarkt

Medizinstitut

Kindergarten

Haltestelle ÖPNV

Reinigung

Drogerie

Kindergarten

Haltestelle ÖPNV

Gaststätte

Verbrauchermarkt

Kindergarten

Haltestelle ÖPNV

Reinigung

Drogerie

Kindergarten

Haltestelle ÖPNV

Gaststätte

Verbrauchermarkt

Verbrauchermarkt

Kindergarten

Haltestelle ÖPNV

Reinigung

Drogerie

Kindergarten

Haltestelle ÖPNV

Gaststätte

Verbrauchermarkt

Verbrauchermarkt

Kindergarten

Haltestelle ÖPNV

Reinigung

Drogerie

Kindergarten

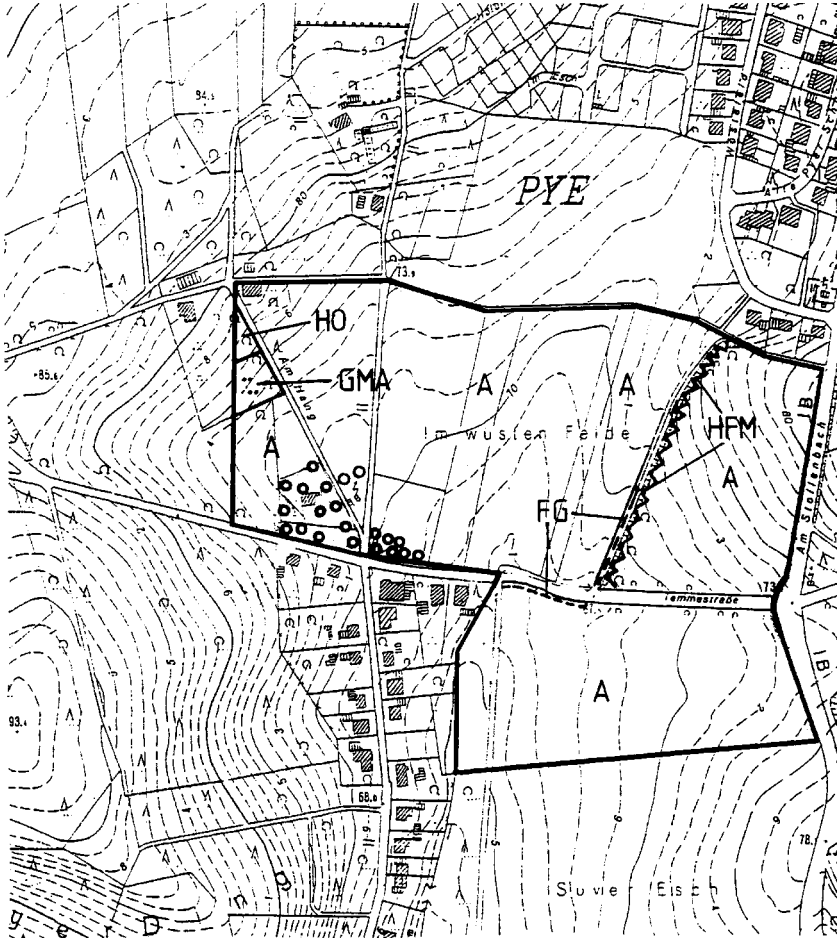
Haltestelle ÖPNV

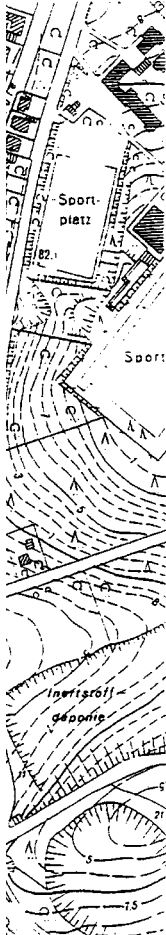
Gaststätte

Verbrauchermarkt

Verbrauchermarkt







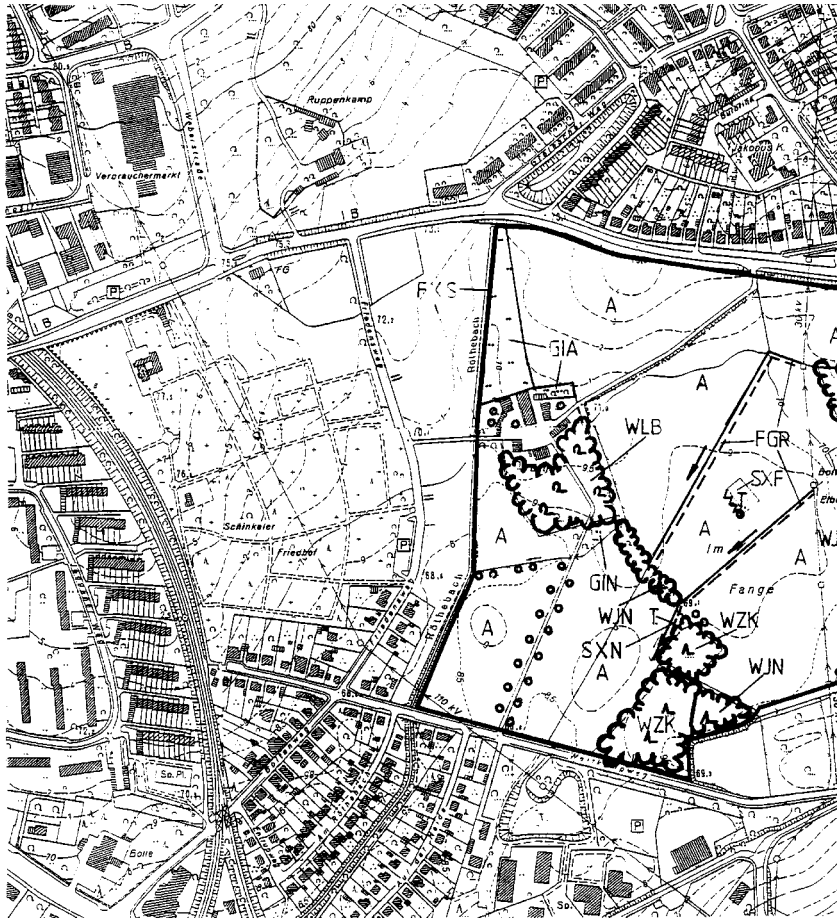
Legende

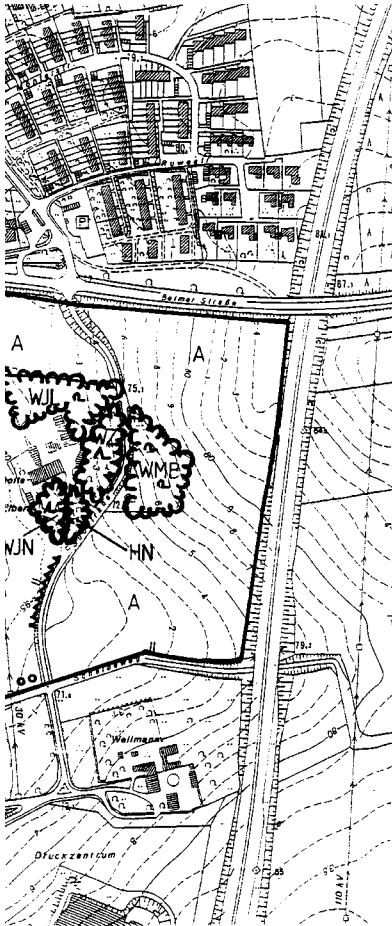
- Einzelbäume
- ~~~~~ Hecke
- (with dots) Grünland
- (with A) Acker
- == Graben
- Grenze der potentiellen Baufläche

Abkürzungen nach DRACHENFELS 1994










- | | |
|-----|-------------------------------------------------|
| A | Acker |
| GMA | Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte |
| FG | Graben |
| HO | Obstwiese |
| HFM | Strauch-Baumhecke |

M. 1 : 5 000





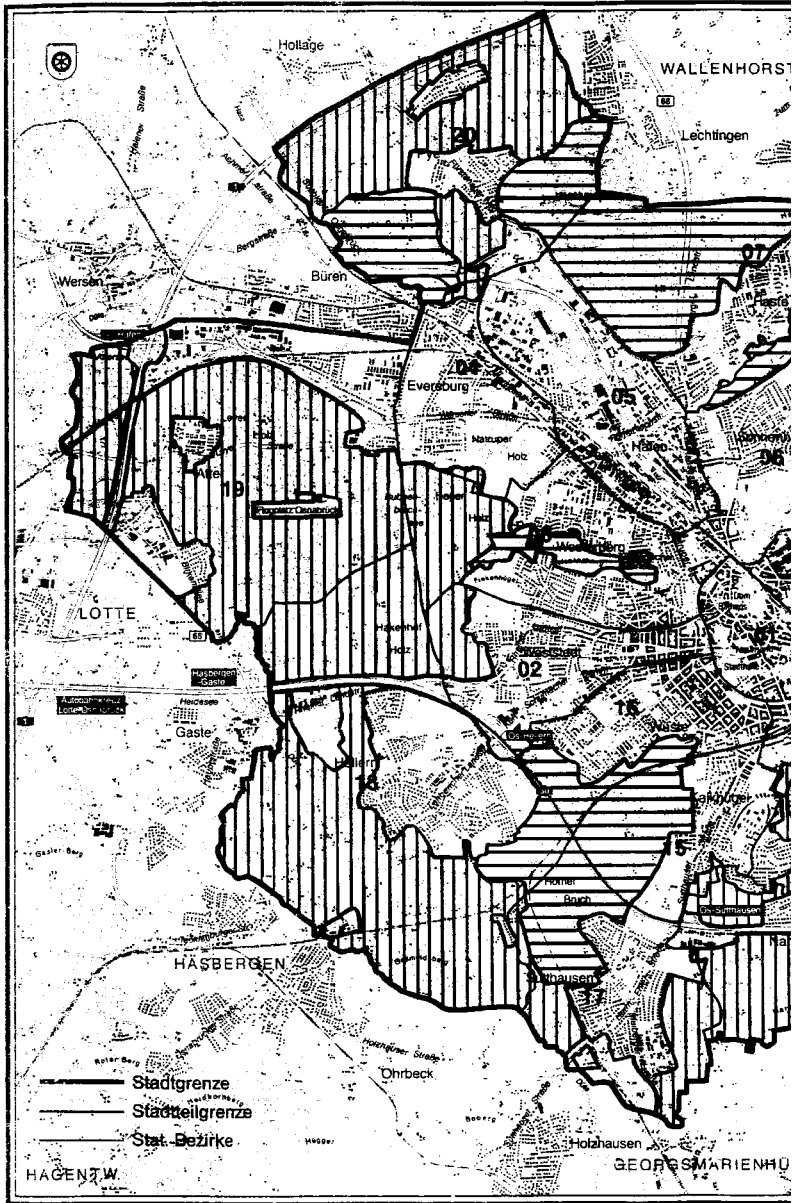
Legende

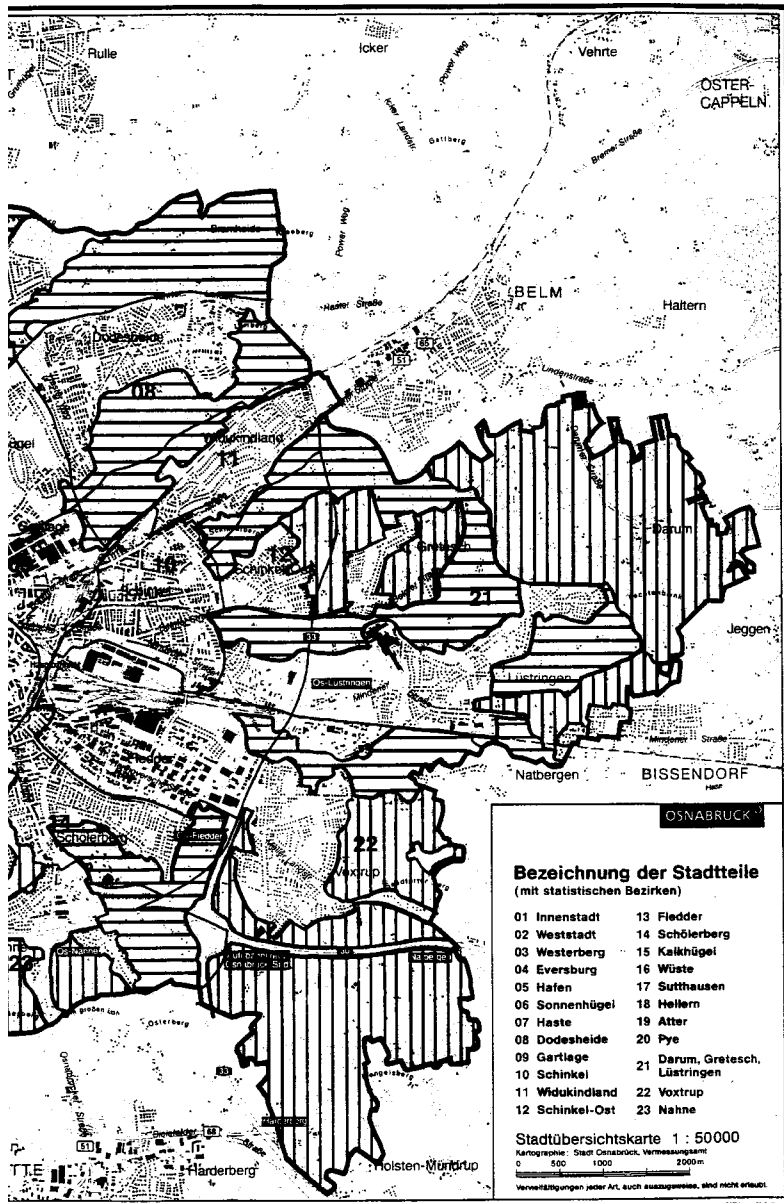
-  Laubwald/Nadelwald
-  Baumreihe
-  Einzelbäume
-  Hecke
-  Grünland
-  Acker
-  Teich
-  Graben
-  Grenze der potentiellen Baufläche

Abkürzungen nach DRACHENFELS 1994

- | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| A | Acker |
| GIA | Intensivgrünland der Aue |
| GIN | Intensivgrünland auf Niedermoor |
| FGR | Nährstoffreicher Graben |
| FXS | Stark ausgebauter Bach |
| SXF | Naturferner Fischteich |
| SXN | Naturfermes Stillgewässer natürlicher Entstehung |
| HN | Naturnahes Feldgehölz |
| WJN | Nadelwald-Jungbestand |
| WJL | Laubwald-Jungbestand |
| WZK | Kiefernforst |
| WMB | Mesophiler Buchenwald kalkärmerer Standorte des Berg- und Hügellandes |
| WLB | Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellandes |

M. 1 : 5 000





Bezeichnung der Stadtteile
(mit statistischen Bezirken)

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 01 Innenstadt | 13 Fledder |
| 02 Weststadt | 14 Schölerberg |
| 03 Westerberg | 15 Kalkhügel |
| 04 Eversburg | 16 Wüste |
| 05 Hafen | 17 Sutthausen |
| 06 Sonnenhügel | 18 Hellers |
| 07 Haste | 19 Atter |
| 08 Dodesheide | 20 Pye |
| 09 Gartlage | 21 Darum, Gretesch, |
| 10 Schinkel | Lüstringen |
| 11 Widukindland | 22 Voxtrup |
| 12 Schinkel-Ost | 23 Nahne |

Stadtübersichtskarte 1 : 50000

Kartographie: Stadt Osnabrück, Vermessungsamt

0 500 1000 2000 m

Vervielfältigungen jeder Art, auch auszugsweise, sind nicht erlaubt.

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Schwier für die Möglichkeit dieses Thema zu bearbeiten. Den Mitarbeitern der Stadtverwaltung Osnabrück, insbesondere Herrn Kämmerer vom Stadtplanungsamt, danke ich für die Vielzahl an Informationen, die mir freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden.