

Programm Lebensgrundlage Umwelt  
und ihre Sicherung (BWPLUS)

**Boden- und Flächenressourcen-Management in Ballungsräumen:  
Entwicklung von Bewertungsrahmen zur Beurteilung der  
ökosystemaren Potenziale verschiedener Nutzungs- und  
Strukturtypen im urbanen Bereich**

M. Richter, U. Grunicke & R. Böcker  
Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie, Universität Hohenheim

Förderkennzeichen BWC 99007

Die Arbeiten des Programms Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung werden mit Mitteln des  
Landes Baden-Württemberg gefördert

Mai 2003

## Inhaltsverzeichnis

|  | Seite |
|--|-------|
| 1 Einleitung .....   | 1     |
| 1.1 Projektstruktur: Zusammenarbeit und Integration der Ergebnisse .....   | 1     |
| 1.2 Die Funktion des Bodens als Lebensgrundlage für Pflanzen im Bundes-<br>Bodenschutzgesetz und Ansätze zu deren Konkretisierung .....                      | 3     |
| 2 Ergebnisse der Fragebogenaktion: „Zur Ermittlung angemessener Verfahren im Rahmen<br>von städtischer Landschaftsplanung und städtischem Bodenschutz“ ..... | 6     |
| 2.1 Ergebnisse, die alle Schutzgutbereiche betreffen .....   | 7     |
| 2.2 Nach Schutzgütern unterteilte Ergebnisse .....   | 9     |
| 3 Methodik zur Erhebung ökologischer Kennwerte .....   | 13    |
| 3.1 Lage und kurze Charakterisierung der Untersuchungsflächen .....  | 13    |
| 3.2 Methodik der Datenerhebung und Aggregation .....   | 13    |
| 3.2.1 Die Grünvolumenzahl .....  | 17    |
| 3.2.2 Die Bodennutzungstypen .....   | 17    |
| 3.2.3 Die topographischen Bezugseinheiten zur Flächengößenermittlung .....   | 18    |
| 3.2.4 Erhebung weiterer Grundlagenparameter und Teilflächen .....  | 19    |
| 4 Ergebnisse und deren Bewertung in den Schutzgutbereichen Klima und Wasser .....  | 21    |
| 4.1 Verwendung der Grünvolumenzahl auf der Ebene von Flächennutzungsplänen .....   | 21    |
| 4.2 Verwendung der Grünvolumenzahl auf der Ebene von Bebauungsplänen .....   | 23    |
| 4.3 Ansätze zur methodischen Weiterentwicklung .....   | 24    |
| 4.3.1 Stereoskopische Luftbildauswertung .....   | 25    |
| 4.3.1.1 Methodik der Datenerhebung bei der stereoskopischen Luftbildauswertung .....   | 25    |
| 4.3.1.2 Ergebnisse der stereoskopischen Luftbildauswertung .....   | 25    |
| 4.4 Biomasse und BlattflächenindexGewässer .....   | 29    |
| 4.5 Wasserhaushalt und Evapotranspiration .....  | 31    |
| 5 Ökologische Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum Mittlerer Neckar aus der<br>Perspektive des Arten- und Biotopschutzes .....                          | 32    |
| 5.1 Die Besonderheit von Ballungsräumen im Hinblick auf Bewertungsinstrumente .....  | 32    |
| 5.1.1 Problematik .....  | 32    |
| 5.1.2 Zielsetzungen .....  | 33    |
| 5.2 Untersuchungsgebiet .....  | 33    |
| 5.2.1 Geologie .....   | 34    |
| 5.2.2 Böden .....  | 34    |
| 5.2.3 Klima .....  | 35    |
| 5.2.4 Potenziell natürliche Vegetation .....   | 35    |
| 5.3 Ableitung des Bewertungsverfahrens .....   | 36    |
| 5.3.1 Möglichkeiten und Grenzen bisheriger Bewertungsverfahren .....   | 36    |
| 5.3.2 Allgemeine Anforderungen an ein Bewertungsverfahren .....  | 38    |
| 5.3.3 Weitere Anforderungen an das zu entwickelnde Bewertungsverfahren .....   | 38    |
| 5.3.4 Auswahl der Bewertungskriterien .....  | 39    |
| 5.3.5 Differenzierung der Einzelkriterien .....  | 42    |
| 5.3.5.1 Ziele im Untersuchungsgebiet im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz ....  | 42    |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 5.3.5.2  | Bewertungsstufen .....   | 43 |
| 5.3.5.3  | Entwicklungsdauer des Biotoptyps.....  | 43 |
| 5.3.5.4  | Seltenheit/Gefährdung des Biotoptyps .....   | 44 |
| 5.3.5.5  | Größe .....  | 44 |
| 5.3.5.6  | Isolation/Verbundsituation .....   | 46 |
| 5.3.5.7  | Hemerobie.....   | 46 |
| 5.3.5.8  | Abiotisches Potenzial.....   | 47 |
| 5.3.5.9  | Ausprägung des Artenspektrums .....  | 48 |
| 5.3.5.10 | Seltene und gefährdete Arten .....   | 49 |
| 5.3.5.11 | Strukturvielfalt.....  | 49 |
| 5.3.5.12 | Pflanzliches Nahrungsangebot für die Fauna .....                                   | 50 |
| 5.3.6    | Gesamtübersicht.....   | 50 |
| 5.3.7    | Bewertung in Abhängigkeit von Bezugsräumen.....                                    | 52 |
| 5.3.8    | Aggregierung der Einzelwerte zum Gesamtwert .....                                  | 53 |
| 5.3.9    | Planerische Konsequenzen aus der Gesamtbewertung .....                             | 55 |
| 5.3.10   | Erforderliche Datenbasis.....  | 55 |
| 5.3.10.1 | Artenliste .....   | 56 |
| 5.3.10.2 | Weitere Flächenmerkmale.....   | 56 |
| 5.3.11   | Vergleichslisten als Hilfsmittel zur Beurteilung der Kriterienausprägung.....      | 56 |
| 5.3.12   | Räumlicher Gültigkeitsbereich des Bewertungsverfahrens .....                       | 56 |
| 5.4      | Darstellung des Bewertungsverfahrens anhand von ausgewählten Beispielflächen ..... | 57 |
| 5.4.1    | Methodik der Datenerhebung.....  | 57 |
| 5.4.2    | Die Beispielflächen und ihre Bewertung .....                                       | 59 |
| 5.4.2.1  | Grünanlage Klingebach in Stuttgart-Gaisburg .....                                  | 59 |
| 5.4.2.2  | Kleingartenanlage in Stuttgart-Gaisburg .....                                      | 60 |
| 5.4.2.3  | Mehrfamilienhaus mit Streuobstbestand in Stuttgart-Süd .....                       | 61 |
| 5.4.2.4  | Grünbestand innerhalb einer Blockbebauung in Stuttgart-West .....                  | 62 |
| 5.4.2.5  | Baumreihe mit Zierbeeten in der Kronprinzstraße .....                              | 63 |
| 5.4.2.6  | Grenadierkaserne in Stuttgart-Zuffenhausen .....                                   | 64 |
| 5.4.2.7  | Bahnhofsgelände entlang der Rosensteinstraße.....                                  | 65 |
| 5.4.2.8  | Brache eines Ölrecycling-Betriebes .....   | 66 |
| 5.4.2.9  | Waldstreifen in Stuttgart-Degerloch.....   | 67 |
| 5.4.2.10 | Streuobstwiese Musberg in Leinfelden-Echterdingen .....                            | 68 |
| 5.4.2.11 | Grünland in Stuttgart-Möhringen .....  | 69 |
| 5.4.2.12 | Ackerflächen Fasanenhof .....  | 70 |
| 5.4.2.13 | Weinberg Stuttgart-Bad Cannstatt.....  | 71 |
| 5.5      | Diskussion und weitere Konsequenzen .....  | 72 |
| 5.5.1    | Vor- und Nachteil des Verfahrens.....  | 72 |
| 5.5.2    | Generelle Anpassungen des Schlüssels.....  | 73 |
| 5.5.3    | Abweichungen von den vorgegebenen Einstufungen .....                               | 73 |
| 5.5.4    | Übergeordnete Kriterien .....  | 73 |
| 5.5.5    | Vergabe von Zwischenstufen.....  | 74 |
| 5.5.6    | Berücksichtigung zoologischer Untersuchungen.....                                  | 74 |
| 5.5.7    | Abhängigkeit der Bewertungskriterien .....   | 75 |
| 5.5.8    | Erprobung in der Praxis .....  | 75 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 5.6 | Abschließender Überblick zum Schutzgutbereich Arten- und Biotopschutz ..... | 75 |
| 6   | Zusammenfassung .....   | 77 |
| 7   | Dank .....  | 78 |
| 8   | Literatur .....   | 79 |
| 9   | Anhang .....  | 85 |

### Abbildungsverzeichnis

|   | Seite |
|---|-------|
| Abb. 1: Hat sich eine nach Schutzgütern getrennte Erfassung in der Praxis bewährt? .....                      | 7     |
| Abb. 2: Differenziert eine fünfstufige Bewertungsskala zu wenig / zu stark oder ist sie angemessen?.....      | 8     |
| Abb. 3: Ist die Verminderung der sommerlichen Höchsttemperatur durch Vegetation planungsrelevant?.....        | 9     |
| Abb. 4: Ist das Staubbindevermögen der Vegetation planungsrelevant? .....                                     | 9     |
| Abb. 5: Zur nutzungsbezogenen Rolle des Bodens in Planungsprozessen.....                                      | 10    |
| Abb. 6: Ist der Schutz seltener Tiere und Pflanzen in Stadtgebieten wichtig? .....                            | 12    |
| Abb. 7: Ist der Lebensraumschutz für die naturnahe Erholung in Stadtgebieten wichtig? .....                   | 12    |
| Abb. 8: Lage der Untersuchungsflächen.....  | 15    |
| Abb. 9: Erhobene Grundlagendaten zur Abschätzung der Kennwerte. ....  | 16    |
| Abb. 10: Von Grundlagendaten zu planungsrelevanten Parametern. ....   | 16    |
| Abb. 11: Räumliches Konzept der Datenerhebung.....  | 20    |
| Abb. 12: Beispiel zur Auswirkung baulicher Nachverdichtung auf die Grünvolumenzahl. ....                      | 24    |
| Abb. 13: Modell Sonnenberg „Baumhöhen und Bebauung“. ....   | 26    |
| Abb. 14: Modell Sonnenberg „Bioklimatische Verhältnisse“. ....  | 27    |
| Abb. 15: Biomasse und Grünvolumenzahl einiger Nutzungs- und Bebauungstypen.....                               | 30    |
| Abb. 16: Lage des als Untersuchungsgebiet dienenden Transekts. ....   | 34    |
| Abb. 17: Vorrangige Ziele im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz innerhalb des Untersuchungsraumes. .... | 42    |
| Abb. 18: Übersichtsschema zur Vorgehensweise bei der Aggregation der Einzelwerte zu einem Gesamtwert.....     | 54    |
| Abb. 19: Matrix zur Aggregation der Einzelbewertungen zu Komplexbewertungen. ....                             | 54    |
| Abb. 20: Erhebungsbogen zur Erfassung der Kriterienausprägungen und zur Bewertung .....                       | 58    |

### Tabellenverzeichnis

|   | Seite |
|---|-------|
| Tab. 1: Projektgruppen übergreifendes, an Schutzgütern orientiertes Bewertungssystem.....   | 2     |
| Tab. 2: Übersicht zu den bei der Fragebogenaktion berücksichtigten Städten.....   | 6     |
| Tab. 3: Überblick der untersuchten Nutzungstypen bzw. Bebauungstypen. ....  | 14    |
| Tab. 4: Berechnung der Grünvolumenzahl. ....  | 17    |
| Tab. 5: Überblick der unterschiedenen Bodennutzungstypen. . ....  | 18    |
| Tab. 6: Grünvolumenzahlen von Nutzungs- und Bebauungstypen. ....  | 21    |
| Tab. 7: Skalierung der Grünvolumenzahl nach Wertstufen.....   | 22    |
| Tab. 8: Durchschnittliche Bewertungen von Nutzungs- und Bebauungstypen mit ihrer<br>Streuung. ....  | 23    |
| Tab. 9: Biomasse in Subsystemklassen/Subsystemen nach DÖRFLINGER & al. (1996). ....   | 29    |
| Tab. 10: Beispiele von Verfahren zur Bewertung von Flächen im städtischen Bereich.....  | 37    |
| Tab. 11: Kennzeichnende Merkmale des für das Verfahren vorgegebenen Einsatzbereiches ....   | 39    |
| Tab. 12: Bewertungskriterien, die im Schlüssel berücksichtigt wurden. ....  | 40    |
| Tab. 13: Stufen zur Bewertung der Einzelkriterien in Abhängigkeit von ihrer Ausprägung. ....  | 43    |
| Tab. 14: Die 45 häufigsten Biotoptypen der naturräumlichen Großlandschaft<br>Schwäbisches Keuper-Lias-Land (BREUNIG 1995). ....                               | 45    |
| Tab. 15: Häufigkeit von Vegetationsbeständen mit bestimmten Hemerobiestufen.<br>Auswertung der Vegetationsaufnahmen des Vorprojekts (BÖCKER & al. 1999). .... | 47    |
| Tab. 16: Gesamtschlüssel zur ökologischen Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum<br>Mittlerer Neckar.....  | 51    |
| Tab. 17: Stufen der Gesamtbewertung und die damit verbundenen planerischen Aussagen. ....   | 55    |
| Tab. 18: Bewertung der Untersuchungsfläche „Grünanlage Klingebach – Gaisburg“.....  | 60    |
| Tab. 19: Bewertung der Untersuchungsfläche „Kleingartenanlage Gaisburg“. ....   | 61    |
| Tab. 20: Bewertung der Untersuchungsfläche „Mehrfamilienhaus mit Streuobstbestand“. ....  | 62    |
| Tab. 21: Bewertung der Untersuchungsfläche „Grünbestand Blockbebauung“.....   | 63    |
| Tab. 22: Bewertung der Untersuchungsfläche „Baumreihe mit Zierbeeten“.....  | 64    |
| Tab. 23: Bewertung der Untersuchungsfläche „Grenadierkaserne“. ....   | 65    |
| Tab. 24: Bewertung der Untersuchungsfläche „Bahnhofsgelände entlang der<br>Rosensteinstraße“.....   | 66    |
| Tab. 25: Bewertung der Untersuchungsfläche „Gewerbebrache Ölrecycling-Betrieb“. ....  | 67    |
| Tab. 26: Bewertung der Untersuchungsfläche „Waldstreifen in Degerloch“.....   | 68    |
| Tab. 27: Bewertung der Untersuchungsfläche „Streuobstwiese Musberg“.....  | 69    |
| Tab. 28: Bewertung der Untersuchungsfläche „Grünland Möhringen“.....  | 70    |
| Tab. 29: Bewertung der Untersuchungsfläche „Ackerfläche Fasanenhof“.....  | 70    |
| Tab. 30: Bewertung der Untersuchungsfläche „Weinberg Bad Cannstatt“. ....   | 71    |



# 1 Einleitung

## 1.1 Projektstruktur: Zusammenarbeit und Integration der Ergebnisse

Das Projekt „Boden- und Flächenressourcen-Management in Ballungsräumen: Entwicklung von Bewertungsrahmen zur Beurteilung der ökosystemaren Potenziale verschiedener Nutzungs- und Strukturtypen“ (Fördernummer BWC 99007) ist ein Teilprojekt innerhalb des BW-PLUS- Förderschwerpunktes „Boden- und Flächenressourcen-Management in Ballungsräumen“, an dem die *Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen* (AGBÖS), Universität Hohenheim und der Projektverbund *Flächenrecycling, Industriebrachen, Grundwasserschutz - Umweltgerechte Revitalisierung von Altstandorten* (FIGURA), Universität Stuttgart, beteiligt sind. Einen Überblick zum umweltpolitischen Schwerpunkt findet sich bei GLOGER & LEHLE (2001).

Innerhalb der *Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen* sind die Arbeitsgebiete Bodenkunde und Pflanzenökologie (Projektgruppe Böcker, Dirk, Grunicke, Köllen, Richter), Projekt BWC 99007 zusammengefasst.

Das Arbeitsgebiet Bodenkunde untergliedert sich in die Projektgruppe Stahr/Stasch/Beck (Bodenchemie und Bodenphysik, Projektnummer BWC 99001) sowie die Projektgruppe Kandler/Lorenz (Bodenbiologie, Projektnummer BWC 20009).

Ursprünglich war geplant, die Ergebnisse aller oben genannten Projektgruppen der *Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen* in einem Bodenbewertungssystem zu integrieren. Demgegenüber hat sich im Verlauf der Untersuchungen aus fachlichen und planerischen Gründen herausgestellt, dass es sinnvoll ist, lediglich die Ergebnisse der Projektgruppen Bodenchemie/Bodenphysik und Bodenbiologie in einem Bodenbewertungssystem zusammenzuführen.

Weil innerhalb der Projektgruppe Pflanzenökologie ökosystemare, klimatische und auf den Arten- und Biotopschutz bezogene Fragestellungen zu bearbeiten waren, die über den fachlichen Rahmen des Schutzgutbereichs Boden hinausreichen, wurde als Integrationsebene aller Ergebnisse ein nach Schutzgütern untergliedertes Bewertungssystem gewählt.

Nachdem im Projektverlauf die planerische Verwertbarkeit der Projektergebnisse der *Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen* an Bedeutung gewann (während Aspekte der Grundlagenforschung zur Stoffflussdynamik in den Hintergrund traten), hat sich die Projektgruppe Pflanzenökologie in Absprache mit den Projektpartnern dazu entschlossen, eine Fragebogenaktion zu dieser Thematik durchzuführen.

Diese ergab, dass sich eine Trennung in die im Rahmen der Landschaftsplanung bewährten Schutzgüter (Klima, Wasser, Boden, Arten- und Biotope, Landschaftsbild und Erholung) in der Praxis bewährt hat. Die Untersuchungen wurden daher in Anlehnung an die in Kap. 2 vorgestellte Fragebogenaktion und in Absprache mit unseren Projektpartnern auf Schutzgüter bezogen strukturiert (vgl. Tab. 1).

Zusammenfassend erhalten wir

- für den Schutzgutbereich Boden ein Bewertungssystem, in dem die Ergebnisse der Projektgruppen Bodenchemie/Bodenphysik und Bodenbiologie zusammengeführt werden (siehe Abschlussbericht des Projektes BWC 99001).

Tab. 1: Projektgruppen übergreifendes, an Schutzgütern orientiertes Bewertungssystem der AGBÖS

| Schutzgüter                                      | Klima  | Wasser   | Boden   | Arten und Biotope  |
|--|--|--|---|--|
| Erhebungs- bzw. Abschätzungsparameter, Kennwerte | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Grünvolumenzahl</li> <li>· Blattflächenindex</li> <li>· Biomasse</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Bodennutzungstypenkartierung</li> <li>· Wasserhaltungsparemeter (ETP, ...)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Natürliche Bodenpotentiale</li> <li>· Nutzungsbezogene Bodenfunktionen</li> <li>· · · · ·</li> <li>führt zu einem Bewertungssystem für dieses Schutzgut (BWC 99001)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Strukturvielfalt</li> <li>· Hemerobie</li> <li>· Isolation</li> <li>· Seltene Arten</li> <li>· · · · ·</li> <li>führt zu einem Bewertungssystem für dieses Schutzgut (vgl. Kap. 5)</li> </ul> |
| Planungsrelevante Parameter                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Staubbindevermögen</li> <li>· Temperaturfunktion</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Versickerung pro Baublock (ABIMO)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>führt zu einem Bewertungssystem für dieses Schutzgut (BWC 99001)</li> </ul>  |  |

| Bewertungsskala je Schutzgut           |          |              |
|--|----------|--------------|
| Sehr hohe                              | Mittlere | Sehr geringe |
| Hohe                                   | Geringe  |              |
| Bedeutung hinsichtlich der Schutzgüter |          |              |

Gesamtabwägung der Bewertungen aller betroffenen Schutzgüter durch ein Expertengremium (Stadtplanungsamt, Landschaftsplanungsbüro)



- für den Schutzgutbereich Arten- und Biotopschutz ein Bewertungssystem aus der Projektgruppe Pflanzenökologie. Dies liegt bereits als Publikation vor: GRUNICKE, U., BÖCKER, R., RICHTER, M. (2002): Ökologische Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum Mittlerer Neckar. Berichte des Instituts für Landschafts- und Pflanzenökologie, Beiheft 15, Stuttgart Hohenheim: 58 S. Die Publikation ist als Kap. 5 in diesen Endbericht integriert.
- für den Schutzgutbereich Klima  
Bewertungen zur Auswirkung der Vegetation auf das Staubbindevermögen und die Beeinflussung der sommerlichen Maximumtemperatur (aus der Projektgruppe Pflanzenökologie). Hierzu werden die Kennwerte Grünvolumenzahl, Blattflächenindex und Biomasse herangezogen bzw. hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit diskutiert.
- für den Schutzgutbereich Wasser  
die Empfehlung für ein bereits bestehendes Wasserhaushaltsmodell, das für eine Abschätzung und Bewertung der Versickerungsleistung (mm/Jahr und Baublock) herangezogen werden kann (aus der Projektgruppe Pflanzenökologie).

Für jedes behandelte Schutzgut kommt eine fünfstufige Bewertungsskala (fünfstufig gemäß den in der Fragebogenaktion ermittelten Erfordernissen der Planungspraxis) zur Anwendung. Eine Abwägung der Bewertungen aller Schutzgüter erfolgt durch Stadtplanungsämter.

Die Abwägung der Einzelbewertungen ist erforderlich, weil unterschiedliche Schutzgüter in ihrer Bewertung stark voneinander abweichen können. Häufig findet man seltene Pflanzenarten z.B. auf hochgradig kontaminiertem (ehemaligen) Industriegelände. Die Ermittlung der biotischen und abiotischen Potenziale der Vegetation wurde im Hinblick auf planungsrelevante Parameter konkretisiert. Durch den Bezug der Bewertungen auf Nutzungstypen sind im Schutzgutbereich Klima auf der Maßstabebene von Landschaftsplänen (1:10.000) die Ergebnisse auf unseren Probestellen für gleiche Nutzungstypen übertragbar.

Eine Anlehnung der entwickelten Bewertungsinstrumente an bereits bestehende planerische Instrumente ergibt sich durch den Bezug zur landschaftsplanerischen Praxis. Demgegenüber erscheint die Berücksichtigung ökosystemarer Aspekte der Vegetation zwar in Anlehnung an bestehende Ansätze der Bodenbewertung (UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG 1995, „Heft 31“; GRÖNGRÖFT & al. 1999) zielführend, nicht jedoch deren Integration in den Schutzgutbereich Boden. Warum dies so ist, soll im folgenden Kapitel kurz erläutert werden.

## **1.2 Die Funktion des Bodens als Lebensgrundlage für Pflanzen im Bundes-Bodenschutzgesetz und Ansätze zu deren Konkretisierung**

Im Bundes-Bodenschutzgesetz (in der Fassung vom 17. März 1998) ist in § 2, Absatz 2, 1. a) definiert: „Der Boden erfüllt im Sinne dieses Gesetzes natürliche Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen.“ Außer in § 17, Absatz 2, der die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft im Hinblick auf die landwirtschaftliche Bodennutzung beschreibt, spielen die Vegetation oder Pflanzenformationen im Bundes-Bodenschutzgesetz keine Rolle.

Von mehreren Seiten wurde die Funktion des Bodens als Lebensgrundlage für Pflanzen konkretisiert, z.B. im *Werkstattbericht Flächenressourcen-Management*, herausgegeben von der LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN WÜRTTEMBERG (2001). Dort stützt man sich bei der Bewertung der Bodenfunktion als Lebensgrundlage für Pflanzen einerseits auf „Heft 31“ (UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG 1995), andererseits alternativ auf GRÖNGRÖFT & al. (1998) (vgl. hierzu auch GRÖNGRÖFT & al. 1999).

Gemeinsam ist diesen Bewertungsansätzen, dass das Ausmaß der anthropogenen Überprägung des standorttypischen Bodens als Kriterium (mit) herangezogen wird. GRÖNGRÖFT & al. (1999, S. 10) begründen dies folgendermaßen: „Der Boden erfüllt seine Funktion als Lebensgrundlage für Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen am besten, wenn er keine Bodenveränderungen (z.B. Schadstoffbelastungen, Aufschüttungen, Abgrabungen, Eingriffe in den Wasserhaushalt, Versiegelung, Verdichtung oder Eingriffe in den Naturhaushalt) erfahren hat.“ Bei UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1995) wird die Hemerobie durch das Ausmaß der Nutzungsintensität, der Schadstoffzufuhr, der Nährstoffzufuhr und durch physikalische Faktoren (Entwässerung, Bodenauftrag, Bodenverdichtung) bestimmt.

Weiterhin wird in diesem Ansatz die Ausprägung der Bodenfeuchte und das Nährstoffangebot für die Einstufung als Standort der natürlichen Vegetation herangezogen, wobei prinzipiell extreme Ausprägungen (nährstoffarm und feucht oder trocken sowie nährstoffreich und feucht oder trocken) höher bewertet werden als durchschnittliche Ausprägungen.

Wenngleich die hinter den zitierten Konkretisierungen der Lebensraumfunktion des Bodens stehenden Intentionen den Zielen des Arten- und Biotopschutzes entgegen kommen, so sollten die Ansätze kritisch hinterfragt werden:

Es ist nicht richtig, dass ein so weitgehend wie möglich vom Menschen unbeeinflusster Boden seine Funktion als Lebensgrundlage für Pflanzen oder die natürliche Vegetation (bei UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG 1995 definiert als Spontanvegetation) am besten erfüllt. Jede Pflanzenart kann dort wachsen, wo ihre Lebensansprüche gewährleistet sind, ganz unabhängig von der Hemerobie des Bodens, ganz unabhängig davon, ob die jeweilige Pflanzenart selten ist oder häufig und ganz unabhängig davon, ob es sich um ursprüngliche (autochthone) „naturnahe Pflanzenarten“ oder „naturferne Neophyten“ handelt.

Hierzu zwei Beispiele: Wenn man auf einer Aufschüttungsfläche im Neckartal, an die einige alte, autochthone Weidenbäume grenzen, der Sukzession freien Lauf lässt, so wird sich dort mit hoher Wahrscheinlichkeit eine relativ naturnahe Vegetation auf einem „naturfernen Standort“ einstellen. Wenn man auf einem dicht mit alten Buchen bestockten natürlichen Boden, der umgeben ist von naturfernen Altfichtenbeständen, einen Kahlschlag durchführt, dann wird sich als Verjüngung mit hoher Wahrscheinlichkeit Fichtenjungwuchs durchsetzen.

Fazit: Naturnahe Vegetation kann auf naturfernen Böden gedeihen und umgekehrt naturferne Vegetation auf relativ unveränderten Böden. Nachbarschaftseffekte spielen im Hinblick auf bereits etablierte Pflanzenbestände bei der Besiedlung durch die spontane Vegetation eine bedeutende Rolle.

Man kann naturnahe Vegetation auf naturfernen Böden schützen und naturferne Vegetation auf weitgehend natürlichen Böden.

Auch das Vorkommen seltener Pflanzen hat mit der anthropogenen Bodenüberprägung zunächst nichts zu tun: Seltene und von Seiten des Naturschutzes hoch bewertete Pflanzenarten wie das

Galmeiveilchen gedeihen auf stark mit Schwermetallen kontaminierten und veränderten Standorten. Man kann seltene Pflanzenarten ohne naturnahe Böden schützen und natürliche Böden ohne seltene Pflanzenarten. Die meisten Pflanzenarten der Roten Liste gedeihen in Deutschland nicht auf den am wenigsten veränderten Böden, sondern sie sind durch die Aufgabe ehemaliger Nutzungsformen bedroht oder ausgestorben.

Weiterhin gibt es in Ballungsräumen an vielen Stellen, zumindest kleinräumig auftretend, von den Bodenbedingungen her geeignete (extreme) Standorte für seltene Pflanzenarten. Jedoch mangelt es oft an Diasporenquellen (benachbarten Elternpflanzen), von denen aus eine Besiedlung durch Rote-Liste-Arten erfolgen könnte. Eine Besiedlungsmöglichkeit ist daher noch nicht mit einer realen Besiedlung gleichzusetzen. Es macht aus der Perspektive des Arten- und Biotopschutzes wenig Sinn, das Kriterium seltener oder extremer Standortausprägungen dort heranzuziehen, wo die Etablierung seltener Pflanzenarten höchst unwahrscheinlich ist. Verwendet man es dennoch, so sollte es durch weitere Kriterien (wie z.B. die räumliche Isolation der Pflanzenbestände) gestützt werden (vgl. Kap. 5.3.5).

Grundsätzlich gilt, dass die meisten (auch die meisten seltenen) Pflanzenarten der Spontanvegetation unter konkurrenzarmen Standortbedingungen (die in Städten häufig anzutreffen sind) im Hinblick auf die Nährstoffverhältnisse eine weite Standortamplitude aufweisen.

Die Kriterien „Hemerobie“ (bezogen auf real vorkommende Vegetationsbestände) und „abiotisches Potenzial“ (extreme Standortausprägung) werden im in Kap. 5 vorgestellten Bewertungsansatz zum Arten- und Biotopschutz aufgenommen. Es handelt sich dabei jedoch nur um zwei der insgesamt acht Kriterien, die innerhalb dieses Schutzgutes eine Rolle spielen.

Wenngleich der Boden Lebensraum für die Vegetation bietet, so gibt § 2, Absatz 2, 1. a) keine Hinweise auf die konkrete Ausdifferenzierung der Vegetation. Darauf abzielende Aspekte werden bereits von anderen Gesetzen (wie z.B. den Naturschutzgesetzen) geregelt.

Aus den oben angeführten Gründen und den in Kap. 1.1 (S. 1) genannten Gründen hat sich eine gemeinsame Zieldefinition für die Zusammenarbeit innerhalb der *Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen* von der Integration der Ergebnisse innerhalb eines Schutzgutes (Boden) zu einem auf verschiedene Schutzgüter verteilten Ansatz erweitert, der im Rahmen einer gemeinsamen Bewertungsskala zusammen geführt wird.

Ein anderes Bewertungsinstrument für nachhaltiges Flächenmanagement liegt mit der *Boden-Wert-Bilanz* (UMWELTBUNDESAMT 2000) vor. Dabei werden neben vielen weiteren (auch ökonomischen und auf die Stadtentwicklung bezogenen) Kriterien die real vorhandene Biotopqualität, die Grundwasserneubildungsrate, die Bodenqualität, Kaltluftentstehungsgebiete und das Landschaftsbild berücksichtigt. Interessant ist dabei, dass sich diese Vorgehensweise prinzipiell mit dem auf Schutzgüter bezogenen Ansatz deckt.

Die Biotopqualität wird in der *Boden-Wert-Bilanz* an real vorhandenen Vegetationsformationen (z.B. Mähwiesen, Nasswiesen, Röhrichte) gemessen, allerdings nicht an den tatsächlich vorhandenen Arten. Als Grundprinzip für die Bewertung der Biotopqualität wird bei UMWELTBUNDESAMT (2000, Anhang 1, S. 3) „eine hohe Naturnähe vereinfachend gleichgesetzt mit einer hohen Wertigkeit als Lebensraum von Pflanzen und Tieren“. Solche Vereinfachungen sind aus fachlicher Sicht völlig unhaltbar, ebenso wie eine nur auf dem oben genannten Kriterium (den

vorhandenen Vegetationsformationen) aufbauende Bewertung der Biotopqualität (vgl. im Gegensatz dazu Kap. 5).

Im folgenden Kapitel wird zunächst dargestellt, wie die zuständigen städtischen Ämter mit einigen Aspekten zum Bodenschutz und zur Landschaftsplanung umgehen, bevor darauf aufbauend die eigenen Bewertungsansätze vorgestellt werden.

## 2 Ergebnisse der Fragebogenaktion: „Zur Ermittlung angemessener Verfahren im Rahmen von städtischer Landschaftsplanung und städtischem Bodenschutz“

Zusätzlich zur Fragebogenaktion gab es eine Reihe weiterer Aktivitäten, die der Integration von Planern in den Forschungsprozess dienten. Hierzu gehörten die Einladung von Planern zu AG-BÖS-Treffen, Veranstaltungen mit lokal tätigen Stadt- und Landschaftsplanern und die Kontaktaufnahme zum *Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau* sowie eine Fortbildungsveranstaltung zum städtischen Bodenschutz für Mitarbeiter von Kommunen und Planer. Zudem sind bzw. waren einige der Projektmitarbeiter selbst als Landschaftsplaner tätig.

Der konzipierte Fragebogen umfasst acht Fragenkomplexe, unterteilt in 27 Einzelfragen. Er wurde an 16 Städte in Baden-Württemberg verschickt und darüber hinaus an 16 größere Städte bundesweit (an zuständige Abteilungen innerhalb von Stadtplanungsämtern bzw. Umweltämtern). Einen Überblick hierzu bietet Tab. 2.

Tab. 2: Übersicht zu den bei der Fragebogenaktion berücksichtigten Städten.

| Baden-Württemberg      |     | Andere Bundesländer |   |
|------------------------|-----|---------------------|---|
| Aalen                  | X   | Berlin              |   |
| Biberach               | X   | Bremen              | X |
| Freiburg               | X   | Dresden             | X |
| Friedrichshafen        | (X) | Düsseldorf          | X |
| Heidelberg             |     | Erfurt              | X |
| Karlsruhe              | X   | Frankfurt a.M.      | X |
| Mannheim               | X   | Hamburg             |   |
| Offenburg              | X   | Hannover            | X |
| Pforzheim              | X   | Kassel              | X |
| Schwäbisch Gmünd       | X   | Kiel                |   |
| Sigmaringen            | X   | Köln                |   |
| Singen                 | X   | Leipzig             |   |
| Stuttgart              | X   | München             | X |
| Tübingen               | X   | Nürnberg            | X |
| Ulm                    | X   | Rostock             | X |
| Villingen-Schwenningen | X   | Saarbrücken         | X |

X bedeutet: Fragebogenrücklauf.

(X) bedeutet: Fragebogenrücklauf verspätet und daher nicht bei der Auswertung berücksichtigt.

In Baden-Württemberg betrug die Rücklaufquote 88%, in den anderen Städten 69% und insgesamt, bezogen auf alle Städte 78%. Aufgrund des guten Rücklaufs der Fragebögen lassen sich zumeist klare Ergebnisse ableiten. An dieser Stelle wird nur ein Teil der Umfragenauswertung dargestellt. Ein vollständiger Überblick zu allen Fragen lässt sich aus dem Anhang gewinnen.

## 2.1 Ergebnisse, die alle Schutzgutbereiche betreffen

Gesamtkonzepte zur Landschaftsplanung liegen auf kommunaler Ebene in Form der Landschaftspläne und der Flächennutzungsplanung vor. Teilweise gibt es Ansätze und Überlegungen zur Einführung sogenannter Ökokonten. Länderspezifische Unterschiede sollen an dieser Stelle nicht dargestellt werden. Neben der langfristig (und großräumig) angelegten Landschaftsplanung gibt es immer wieder lokale Brennpunkte (z.B. bei größeren Bauvorhaben), die kleinräumige Landschaftsplanung (oft als Gutachten an Planungsbüros vergeben) erforderlich macht.

Eine nach den Schutzgütern Klima, Wasser, Boden, Arten und Biotope sowie Landschaftsbild und Erholung getrennte Erfassung innerhalb der Landschaftsplanung hat sich bewährt (Abb. 1).

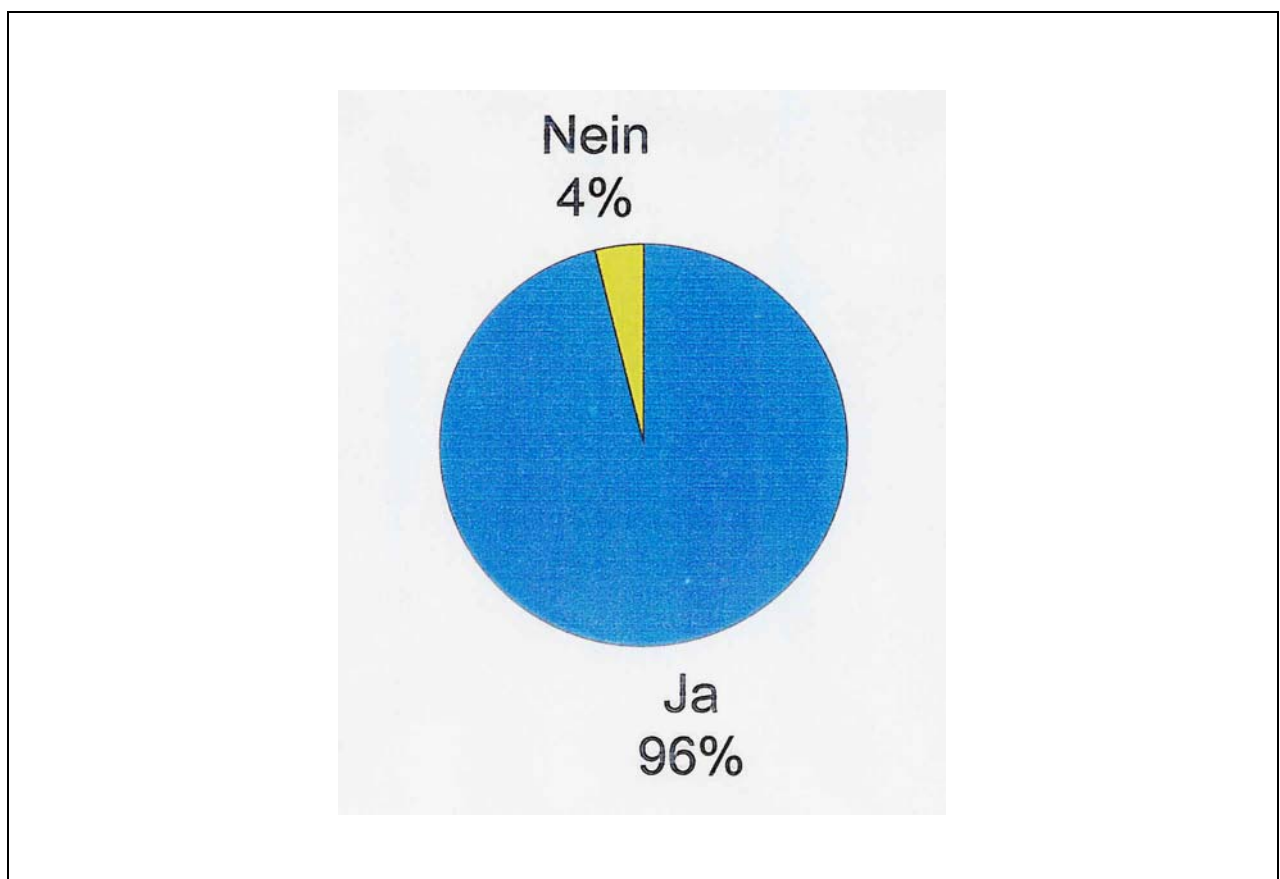


Abb. 1: Hat sich eine nach Schutzgütern getrennte Erfassung in der Praxis bewährt?

Insofern wird der Untersuchungsansatz innerhalb der *Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen* gestützt (vgl. Tab.1).

Die räumliche Bezugsebene für die Erfassung von Bewertungsparametern kann je nach den fachlichen Erfordernissen variieren. So können Teilbereiche von Parzellen, Parzellen, Baublöcke oder mehrere Baublöcke umfassende Einheiten oder auch naturräumliche Einheiten als Gebiete für Erhebungen und Bewertungen in Frage kommen. Die Antworten in diesem Fragebogenkomplex waren sehr heterogen und zeigen, dass sich hierbei keine einheitlichen Standards etabliert haben.

Da Untersuchungsgebiete für Gutachten häufig nicht mit administrativen Verwaltungseinheiten übereinstimmen, lässt sich für die Bewertungsverfahren folgern, dass diese prinzipiell unabhängig von solchen Einheiten anwendbar sein müssen. Dies beantwortet allerdings noch nicht die Frage, auf welcher räumlichen Ebene Grundlagendaten für die Planung vorgehalten werden sollen. Als Empfehlung erscheint das Vorgehen der Stadt Kassel angemessen: Hier orientiert man sich (ebenso wie in Berlin) im städtischen Innenbereich an Baublöcken, während im Außenbereich naturräumliche Einheiten als Bezugsflächen für die Sammlung und Bereitstellung von Grundlagendaten dienen. Allerdings ist eine solche Unterteilung des administrativen Stadtgebiets nicht für die Erhebung aller umweltrelevanten Grundlagendaten möglich. Zu dieser Thematik besteht weiterer Forschungsbedarf.

Eine fünfstufige Bewertungsskala für die einzelnen Schutzgüter wurde von 88% der Beantworter für angemessen gehalten (Abb. 2). Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit dem in der *Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen* verwendeten Ansatz (vgl. Tab. 1).

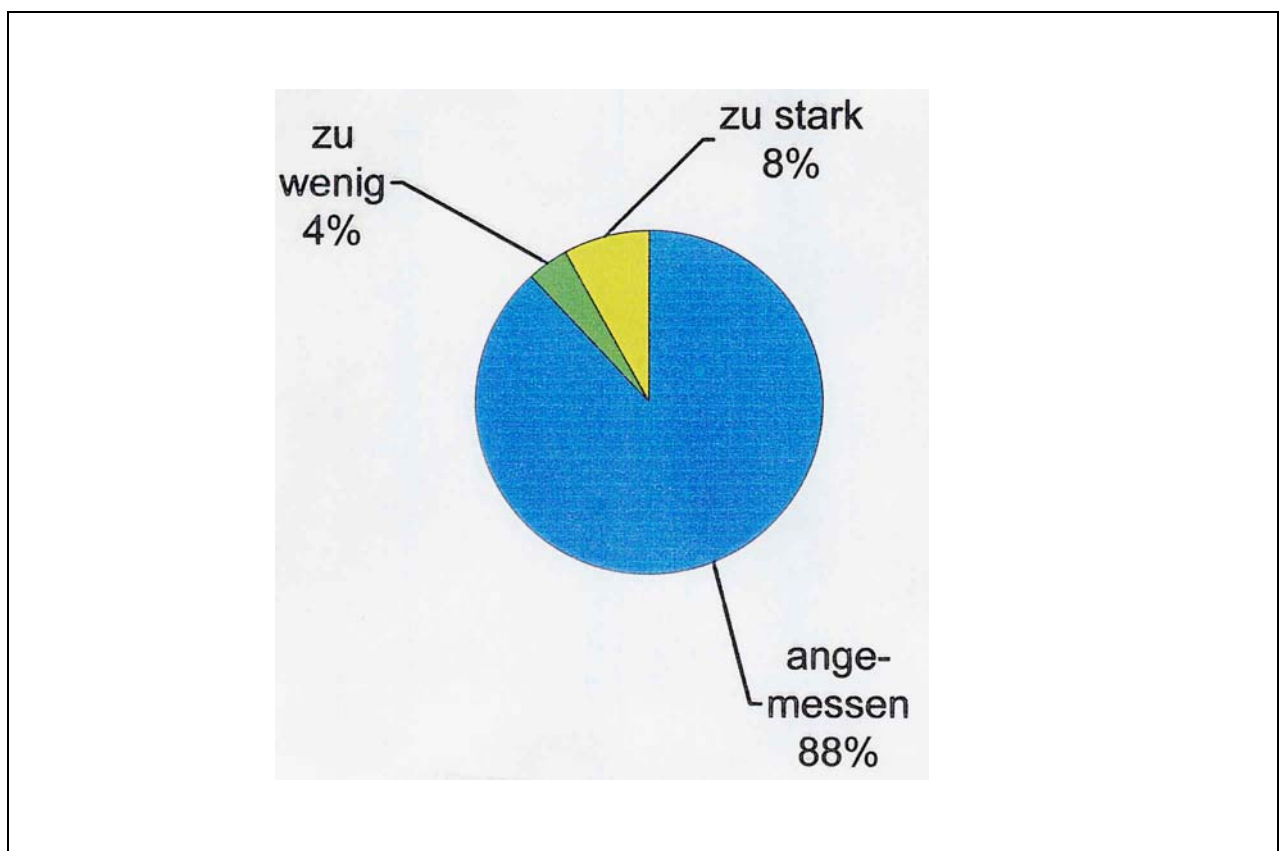


Abb. 2: Differenziert eine fünfstufige Bewertungsskala zu wenig / zu stark oder ist sie angemessen?

## 2.2 Nach Schutzgütern unterteilte Ergebnisse

Im Schutzgutbereich Klima halten 88% der Befragten die Funktion der Vegetation im Hinblick auf die Abminderung der sommerlichen Höchsttemperaturen in Städten für planungsrelevant oder für teilweise planungsrelevant, während dies beim Staubbindevermögen der Vegetation nur 72% der Befragten tun.

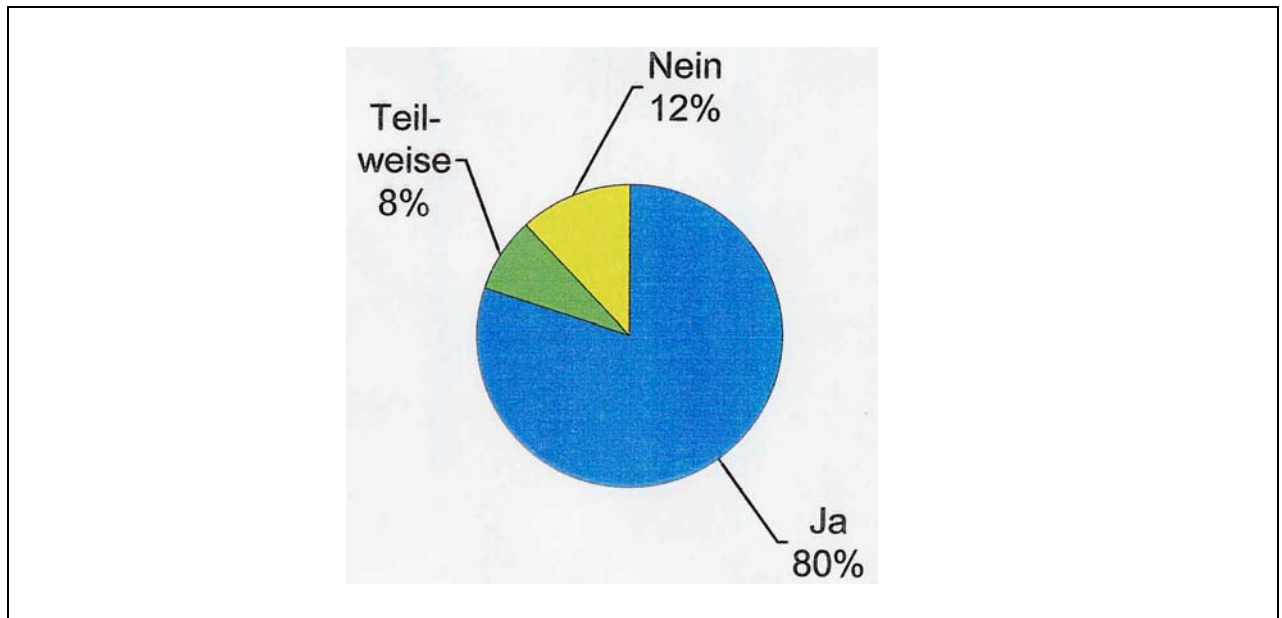


Abb. 3: Ist die Verminderung der sommerlichen Höchsttemperatur durch Vegetation planungsrelevant?

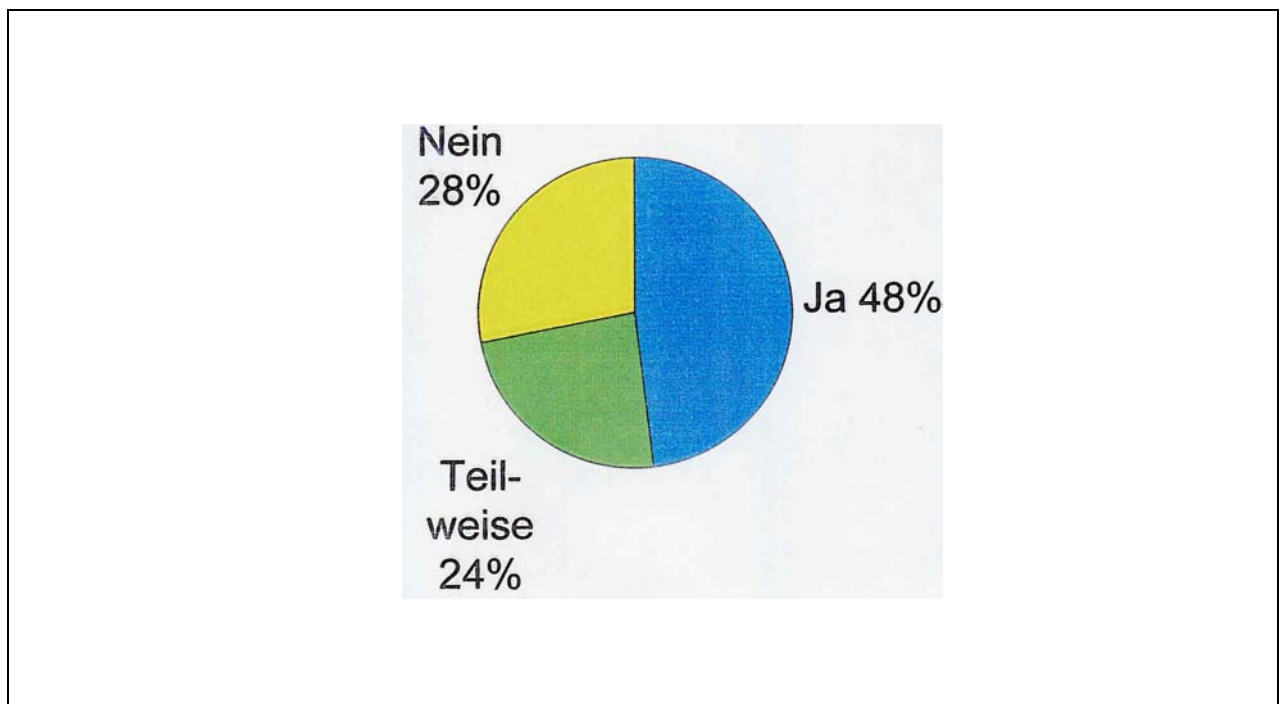


Abb. 4: Ist das Staubbindevermögen der Vegetation planungsrelevant?

Regionale Unterschiede werden dabei deutlich. So schreibt z.B. ein Fragebogenbearbeiter aus Villingen-Schwenningen, dass insgesamt Festsetzungen im Bereich Klima bei Entscheidungen in der Praxis nicht besonders ernst genommen werden, während dies in Städten wie Düsseldorf oder Stuttgart mit entsprechenden Problemen ganz anders ist.

Die Grünvolumenzahl ist 60% der Befragten bekannt, findet jedoch in der Praxis wegen des bislang zu hohen Erfassungsaufwandes nur bei wenigen Kommunen Anwendung. Deren Erfassungsaufwand lässt sich jedoch bereits jetzt beträchtlich vermindern und wird mit dem Fortschritt der technischen Möglichkeiten noch weiter abnehmen (siehe Kap. 4.3.1.2).

Die Regenwasserversickerung ist kommunalpolitisch ein bedeutsames Thema, das von fast allen als planungsrelevant eingestuft wurde.

Der Bodenschutz spielt für 75% der Städte nur punktuell eine Rolle oder keine Rolle – umfassende Konzepte fehlen zumindest den meisten kleineren Städten. Langfristig angelegter Bodenschutz wird jedoch von fast allen (92%) für sinnvoll gehalten.

Die Frage, ob die Planer bei der Wahl eines Standortes für den Bau eines Kindergartens die Schadstoffbelastung des Bodens mit als wichtigen Faktor der Standortentscheidung heranziehen würden, zeigt den derzeitigen Stellenwert des Bodenschutzes in der Planungspraxis: Etwa 84% würden die Bodenbelastung berücksichtigen, während der andere Teil dies zwar ebenfalls gerne tun würde, jedoch Zweifel bei der Durchsetzbarkeit in einer Planungsentscheidung äußert. Ebenfalls interessant ist die Bewertung der Planer hinsichtlich der nutzungsabhängigen Bedeutsamkeit des Bodens. Dabei sollte unterschiedlichen Nutzungen zugeordnet werden, ob der Boden in Planungsprozessen eine wichtige Rolle, eine „normale“ Rolle (weder wichtig noch untergeordnet) oder eine untergeordnete Rolle spielt bzw. ob er keine Bedeutung hat. In Abb. 5 ist das Ergebnis dargestellt, wobei auf der Abszisse die Nutzungen aufgeführt sind und auf der Ordinate die Bedeutsamkeitsstufen 1-4 unterschieden werden:

**1:** Boden spielt eine wichtige Rolle; **2:** Boden spielt eine Rolle (weder wichtig noch untergeordnet); **3:** Boden spielt eine untergeordnete Rolle; **4:** Boden spielt keine Rolle.

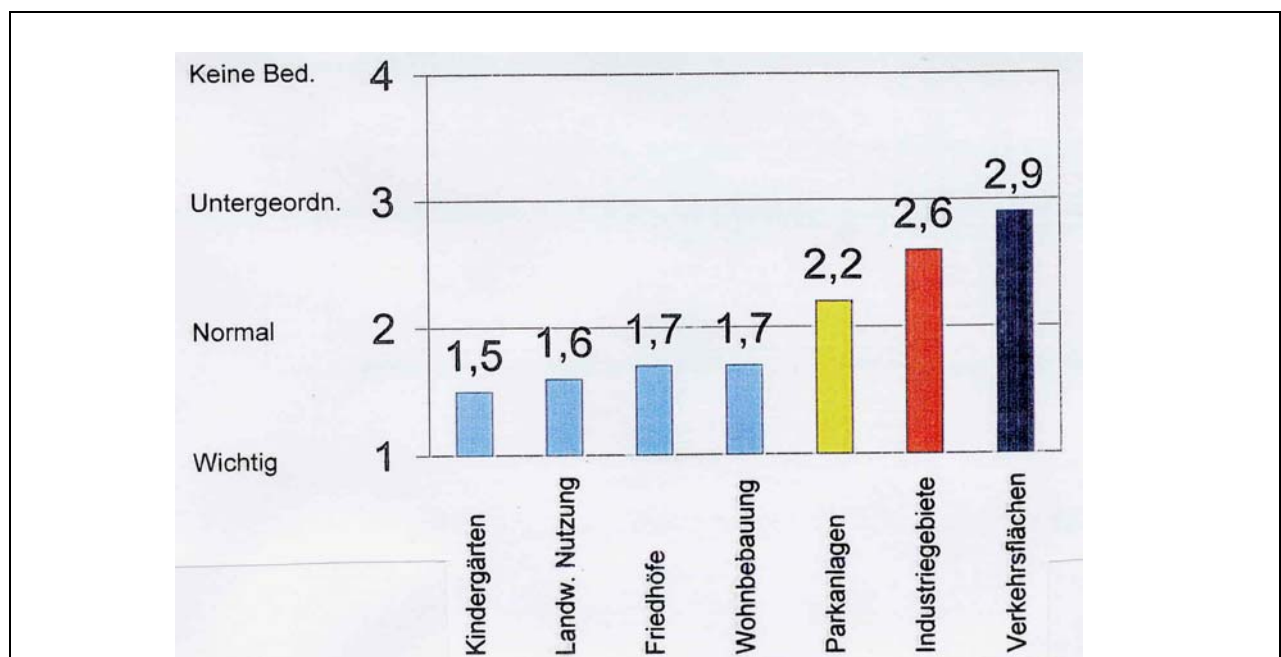


Abb. 5: Zur nutzungsbezogenen Rolle des Bodens in Planungsprozessen.



Demnach wird den Böden auf Verkehrsflächen die geringste Bedeutung beigemessen. Bei Kindergärten, auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, auf Friedhöfen und bei Wohnbebauungsgebieten sind Bodeneigenschaften im Planungsprozess wichtiger. Insgesamt legt das Ergebnis einen nutzungsabhängigen bodenkundlichen Bewertungsansatz nahe, der von unseren Kollegen aus dem *Institut für Bodenkunde und Standortslehre* der Univ. Hohenheim ausgearbeitet wurde.

Der nächste Aspekt im Fragebogen behandelt die Schutzwürdigkeit und/oder Leistungsfähigkeit von Böden (bzw. deren Einschränkungen). Wir fragten: Welche Informationen über die Böden Ihrer Stadt wären für Sie von Interesse hinsichtlich (stadt)planerischer Entscheidungen? – und gaben dabei einige Möglichkeiten zum Ankreuzen vor.

Das Ergebnis wird in sechs Stufen wiedergegeben.

Die **höchste Relevanz** für (stadt)planerische Entscheidungen hat demnach das Ausmaß der Bodenversiegelung. Sie ist für 92% der Städte eine wichtige Informationsgrundlage für die Planung.

**Hohe Relevanz** (von 90% bis 70% aller Städte genannt) hat die Versickerungsleistung des Bodens, das Ausgleichspotenzial des Bodens im Wasserkreislauf, die Eignung des Bodens als Lebensraum naturnaher Pflanzenbestände und die Seltenheit von Bodentypen/die Dokumentation bestimmter kulturhistorischer Bodennutzungen.

**Mittlere Relevanz** (von 70% bis 51% aller Städte genannt) haben das Filter- und Pufferpotenzial des Bodens für anorganische Schadstoffe und die Eignung des Bodens als Lebensraum für Tiere.

**Mittlere bis geringe Relevanz** (von 50% bis 30% aller Städte genannt) haben für die befragten Planer Informationen, die das Stoffumwandelungspotenzial des Bodens für organische Schadstoffe und Informationen zur Bodenverdichtung betreffen.

**Geringe Relevanz** (von 30% bis 10% aller Städte genannt) haben die Bodenfeuchte, die Stabilität des Bodens und die Eignung des Bodens als Grundlage für Nutzpflanzenanbau.

**Sehr geringe Relevanz** (4%) hat die Eignung des Bodens als Grundlage für Zierpflanzenanbau.

In diesen Abstufungen kommt nicht zuletzt die politische Bedeutsamkeit der jeweiligen Bodeneigenschaften auf kommunaler Ebene zum Ausdruck. Die Einschätzung der Schadstoffbelastung von Böden wurde nicht abgefragt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass deren Relevanz in der höchsten oder zweithöchsten Stufe einzuordnen wäre. Im Zusammenhang der oben dargestellten Ergebnisse sei auf eine Umfrage des *Instituts für Ökologische Raumentwicklung* (Dresden) zur Bodenversiegelung hingewiesen, deren Ergebnisse bei HEBER & LEHMANN (1996) nachzulesen sind.

Im Schutzgutbereich Arten und Biotope sind in vielen (jedoch bei weitem nicht in allen) Kommunen im Falle baulicher Eingriffe in wertvolle Biotope Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen üblich – fast alle halten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für wichtig.

Für den städtischen Innenbereich (das zusammenhängend bebaute Stadtgebiet) gab es bislang nur bei wenigen, zumeist größeren, Städten speziell hierauf abgestimmte Erfassungs- und Bewertungskonzepte für den Arten- und Biotopschutz. Zu diesen Städten gehören Frankfurt am Main (Stadtbiotopkartierung), München (Biotopkartierung, Arten- und Biotopschutzprogramm

im Aufbau), Hannover (städtisches Biotoptypenbewertungsmodell), Stuttgart (Biotopatlas) und Villingen-Schwenningen. In Ulm und in Erfurt sind Kartierungen bzw. ist ein Arten- und Biotopschutzprogramm in Vorbereitung. Die Qualität und Methodik der jeweiligen Erhebungen und Programme differiert im Vergleich mit einander deutlich. Hieraus erwächst die Notwendigkeit einer detaillierteren Analyse zu dieser Thematik.

Während der Schutz seltener Pflanzen und Tiere in Stadtgebieten knapp mehr als der Hälfte der Befragten wichtig erscheint, so ist der Erhalt von Lebensräumen für die naturnahe Erholung und das Naturerleben des Menschen den meisten Planern wichtiger.

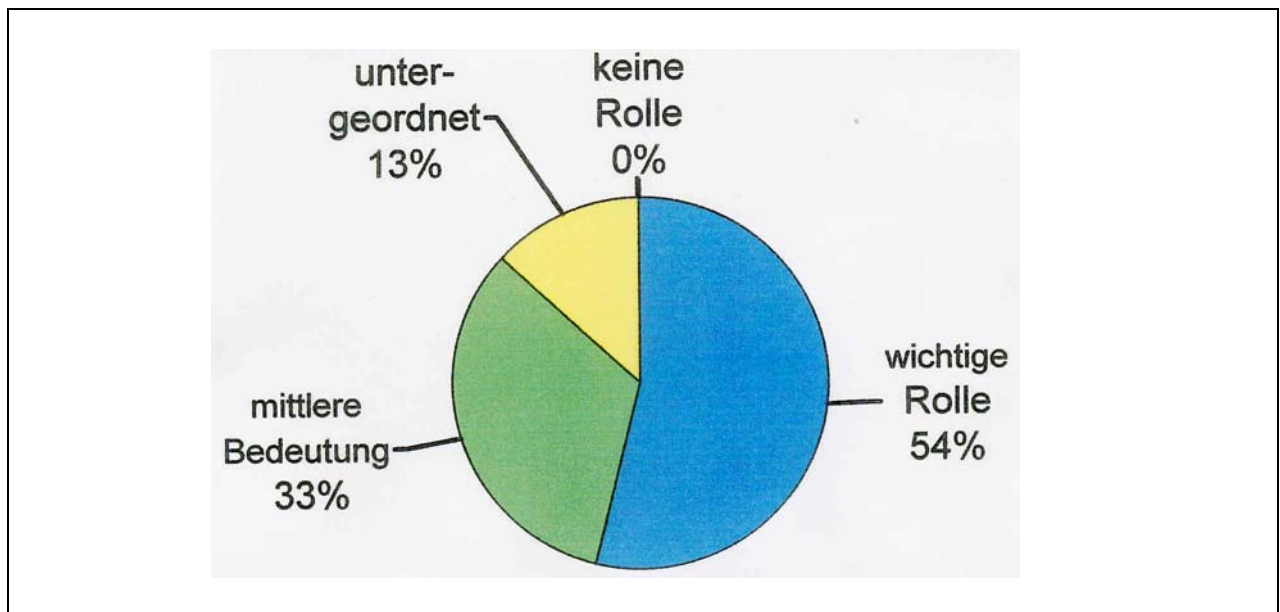


Abb. 6: Ist der Schutz seltener Tiere und Pflanzen in Stadtgebieten wichtig?

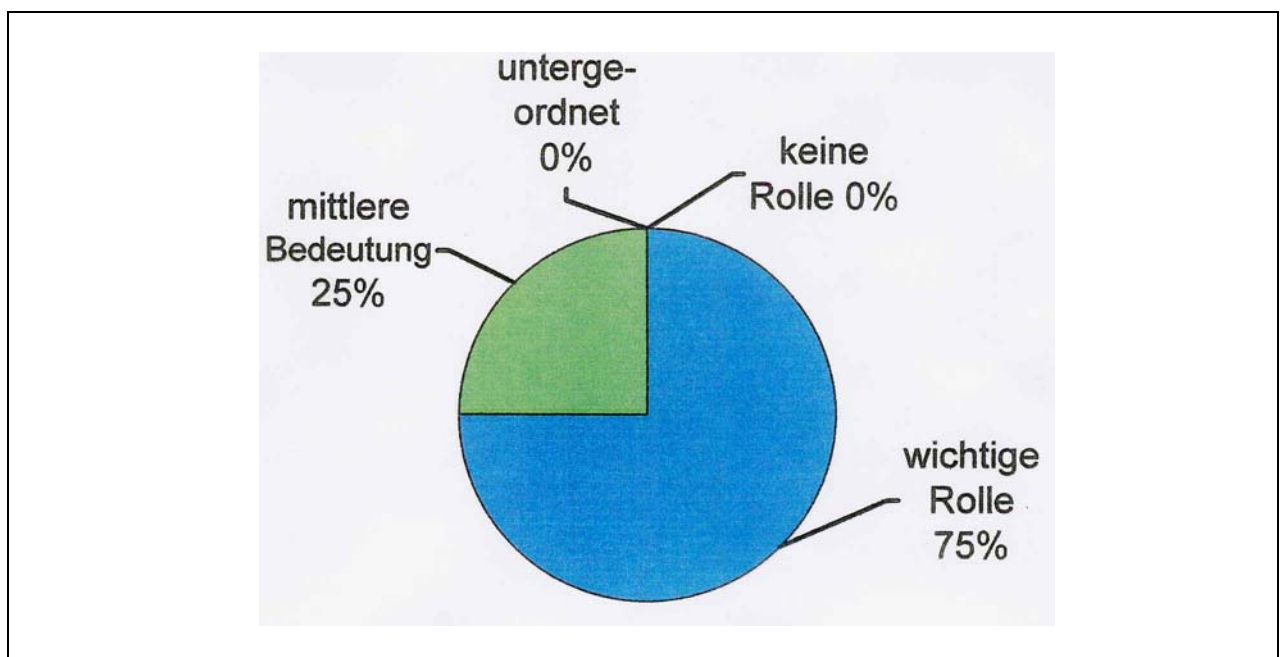


Abb. 7: Ist der Lebensraumschutz für die naturnahe Erholung in Stadtgebieten wichtig?

Die Tatsache, dass *entweder* an den Ergebnissen der Fragebogenaktion (72%) *oder* an den Ergebnissen des Projekts (88%) *alle* Befragten (100%) interessiert sind, ebenso wie der hohe Rücklauf der Fragebögen, zeigt, dass die behandelten Themen in der Planungspraxis Relevanz besitzen.

### **3 Methodik zur Erhebung ökologischer Kennwerte**

#### **3.1 Lage und kurze Charakterisierung der Untersuchungsflächen**

Während im vorangegangenen Projektabschnitt eine flächendeckende Kartierung aller Nutzungstypen bzw. Bebauungstypen auf dem gesamten Transekt erfolgte, konzentrieren sich die aufwendigeren Untersuchungen auf exemplarisch ausgewählte repräsentative Flächen. Dabei war es das Ziel, annähernd alle vorkommenden Nutzungstypen abzudecken. Einen Überblick zu den untersuchten Flächen bietet Tab. 3.

Die Benennung der Nutzungstypen richtet sich nach ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOP-KARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ (1993). Der im ursprünglichen Projektantrag verwendete Begriff „Strukturtypen“ wurde durch den aussagekräftigeren Begriff „Bebauungstypen“ ersetzt (siehe Spalte 3). Zur Dokumentation der Zusammenarbeit mit unseren Projektpartnern aus dem Arbeitsgebiet Bodenkunde, sind deren Untersuchungsflächen ebenfalls mit angegeben. Das „X“ in der letzten Tabellenspalte bedeutet, dass auf den von unserer Projektgruppe ausgewählten Flächen mindestens in einem der Schutzgutbereiche Untersuchungen durchgeführt wurden. Die in Tabelle 3 kurz charakterisierten Standorte sind in Abb. 8 in ihrer geographischen Lage zum Transekt im Stuttgarter Ballungsraum dargestellt.

Um für die Schutzgutbereiche Klima und Wasser die erforderlichen Grundlagendaten abschätzen, herleiten oder erheben zu können, war es erforderlich, zunächst eine geeignete Erhebungsmethodik zu entwickeln. Im Folgenden wird diese Erhebungsmethodik erläutert. Für den Schutzgutbereich Arten und Biotopie ist die Methodik der Datenerhebung in Kap. 5.4.1 dargestellt.

#### **3.2 Methodik der Datenerhebung in den Schutzgutbereichen Klima und Wasser**

Für den Schutzgutbereich Klima werden die Kennwerte Grünvolumenzahl, Blattflächenindex und Biomasse herangezogen, um zu Aussagen für die planungsrelevanten Parameter *Staubbindevermögen* und *Beeinflussung der sommerlichen Maximumtemperatur* zu gelangen. Die Biomasse spielt dabei eine untergeordnete Rolle. Dieser Kennwert ist in Bezug auf Aspekte des Stoffhaushalts bedeutsamer.

Aus Abb. 9 wird ersichtlich, welche Grundlagendaten für die Abschätzung der Kennwerte (Grünvolumenzahl, Biomasse, Blattflächenindex, Evapotranspiration und Wasserhaushaltskennwerte) herangezogen werden können.

Tab. 3: Überblick der untersuchten Nutzungstypen bzw. Bebauungstypen.

| Nr. | Standortbezeichnung   | Nutzungstyp               | Bodenprofil-Nr. | Bodentyp                          | Arbeitsgebiete |               | Pflanzen-ökologie |
|-----|-----------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------|---------------|-------------------|
|     |                       |                           |                 |                                   | Bodenkunde     | Chemie/Physik |                   |
| 1a  | Grenadierkaserne I    | Brache                    | 93              | Mehrschicht-Alloisol-Pararendzina | X              |               | X                 |
| 1b  |                       | Brache                    | 94              | Schicht-Phyrosol-Lockersyrosem    | X              |               |                   |
| 1c  |                       | Brache                    | 95              | Schicht-Alloisol-Lockersyrosem    | X              |               |                   |
| 2   | Grenadierkaserne III  | Straße                    | 56              | Schicht-Technosol                 | X              |               |                   |
| 3a  | Zuckerfabrik I        | Einzelhausbebauung        | 57              | Schicht-Alloisol-Pararendzina     | X              |               | X                 |
| 3b  | Zuckerfabrik II       |                           | 58              | Schicht-Alloisol-Pararendzina     | X              |               | X                 |
| 4   | Zuckerfabrik III      | Brache                    | -               |                                   |                |               | X                 |
| 5   | Zuckerfabrik IV       | Sportanlage               | -               |                                   |                |               | X                 |
| 6   | Sportanlage am Neckar | Weinberg                  | 59              | Rigosol                           | X              |               | X                 |
| 7   | * Römisches Kastell   | Brache                    | -               |                                   |                |               | X                 |
| 8   | * Öl-Epple            | Ortskern                  | 55              | Schicht-Alloisol-Pararendzina     | X              |               |                   |
| 9a  | Stadigraben           | Bahnanlage                | 50              | Schicht-Technosol-Lockersyrosem   | X              |               |                   |
| 9b  | Nordbahnhof I         | Bahnanlage                | 51              | Schicht-Technosol-Lockersyrosem   | X              |               |                   |
| 9c  | Nordbahnhof II        | Bahnanlage                | 52              | Schicht-Technosol-Lockersyrosem   | X              |               | X                 |
| 9d  | Nordbahnhof III       | Bahnanlage                | 53              | Schicht-Technosol-Lockersyrosem   | X              |               |                   |
| 10  | Nordbahnhof IV        | Bahnanlage                | 54              | Schicht-Alloisol-Pararendzina     | X              |               | X                 |
| 11  | Schweifelbrunnen      | Park- und Grünanlage      | 48              | Alloisol-Pararendzina             | X              |               | X                 |
| 12  | Pfarreigarten         | Kleingartenanlage         | 46              | Schicht-Phyrosol-Pararendzina     | X              |               | X                 |
| 13  | * Kleingarten         | Kleingartenanlage         | 47              | Schicht-Alloisol-Pararendzina     | X              |               | X                 |
| 14  | Kinderheim            | Park- und Grünanlage      | 44              | Schicht-Technosol-Pararendzina    | X              |               | X                 |
| 15  | * Klingebachpark      | Park- und Grünanlage      | 45              | Mehrschicht-Phyrosol-Pararendzina | X              |               |                   |
| 16  | Bergstrasse           | Blockbebauung             | 60              | Mehrschicht-Phyrosol-Pararendzina | X              |               |                   |
| 17  | Diakonnenkrankenhaus  | Blockbebauung             | 61              | Schicht-Alloisol-Pararendzina     | X              |               |                   |
| 18  | Hospitalhof           | Blockbebauung             | 92              | Schicht-Alloisol-Pararendzina     | X              |               |                   |
| 19  | Allianz               | Blockbebauung             | -               |                                   |                |               | X                 |
| 19  | * Kronprinzstrasse    | Grossformbebauung         | -               |                                   |                |               | X                 |
| 20  | * Feuersee            | Blockbebauung             | 14              | Mehrschicht-Phyrosol-Pararendzina | X              |               | X                 |
| 21  | * Pfaffenweg          | Einzelhausbeb. (Mehrfam.) | 49              | Schicht-Alloisol-Pararendzina     | X              |               | X                 |
| 22  | Fangelsbachfriedhof   | Friedhof                  | -               |                                   |                |               | X                 |
| 23  | * Dornhaldenwald      | Wald / Forst              | -               |                                   |                |               | X                 |
| 24  | Sonnenberg            | Einzelhausbebauung        | -               |                                   |                |               | X                 |
| 25  | * Möhringen           | Wiese                     | -               |                                   |                |               | X                 |
| 26  | * Fasanenhof I        | Acker                     | 41              | Kolluvisol                        | X              |               | X                 |
| 27  | Fasanenhof II         | Zeilenbebauung            | -               |                                   |                |               | X                 |
| 28  | Roto Frank I          | Industriegebiet           | -               |                                   |                |               | X                 |
| 29  | Roto Frank II         | Parkplatz                 | 42              | Schicht-Technosol-Lockersyrosem   | X              |               |                   |
| 30  | * Musberg             | Streuobstwiese            | -               |                                   |                |               | X                 |
| 31  | Eichberg              | Acker                     | 40              | Pseudogley-Braunerde              | X              |               | X                 |
| 32  | Mäulesmühle           | Wald / Forst              | 43              | Pseudogley-Braunerde              | X              |               | X                 |
| 33  | Kessel                | Acker                     | 39              | Norm-Pararendzina                 | X              |               | X                 |

X bedeutet, dass an den entsprechenden Standorten Arbeiten durchgeführt wurden.

\* bedeutet, dass diese Standorte in Kap. 5 dargestellt und bewertet werden.

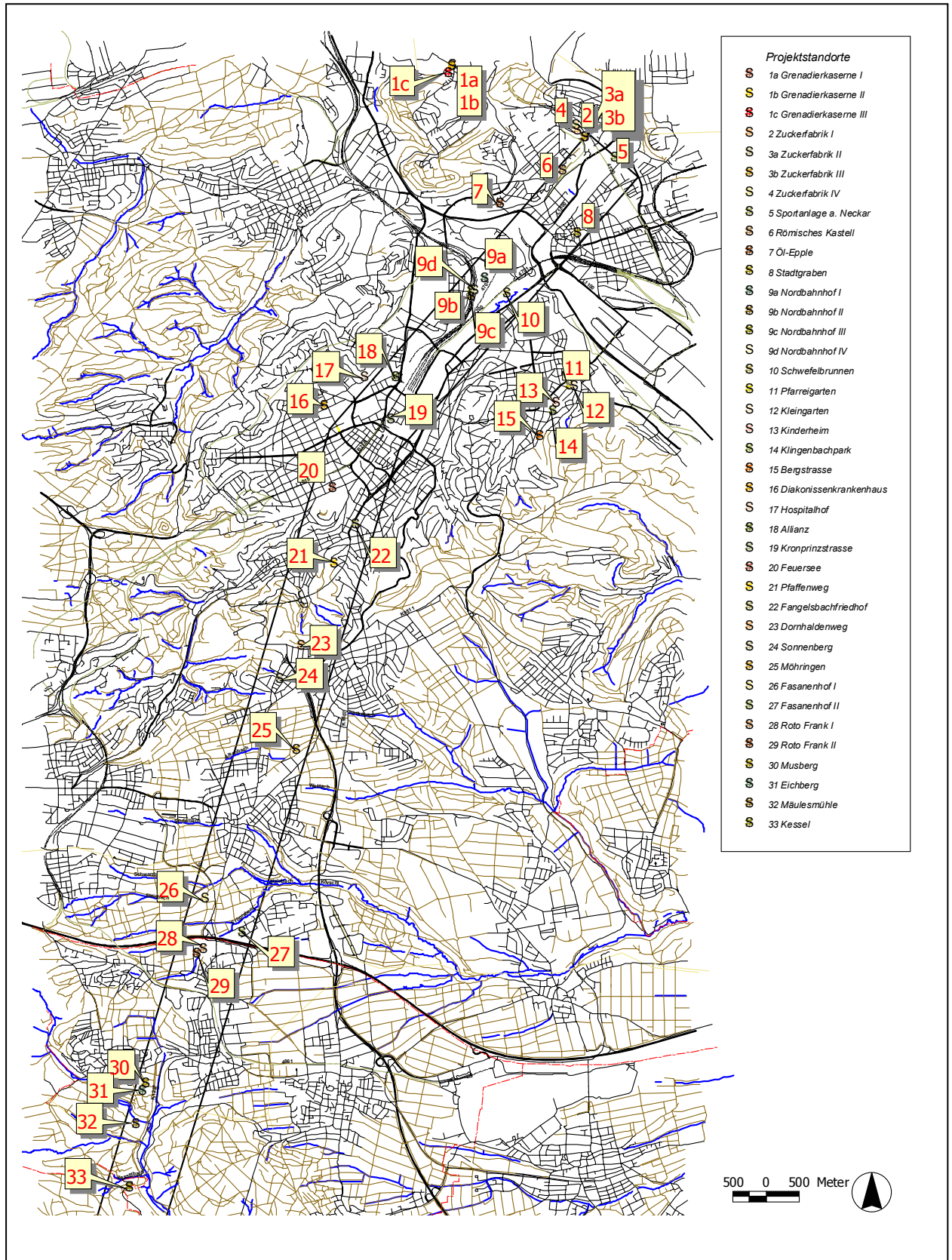


Abb. 8: Lage der Untersuchungsflächen.

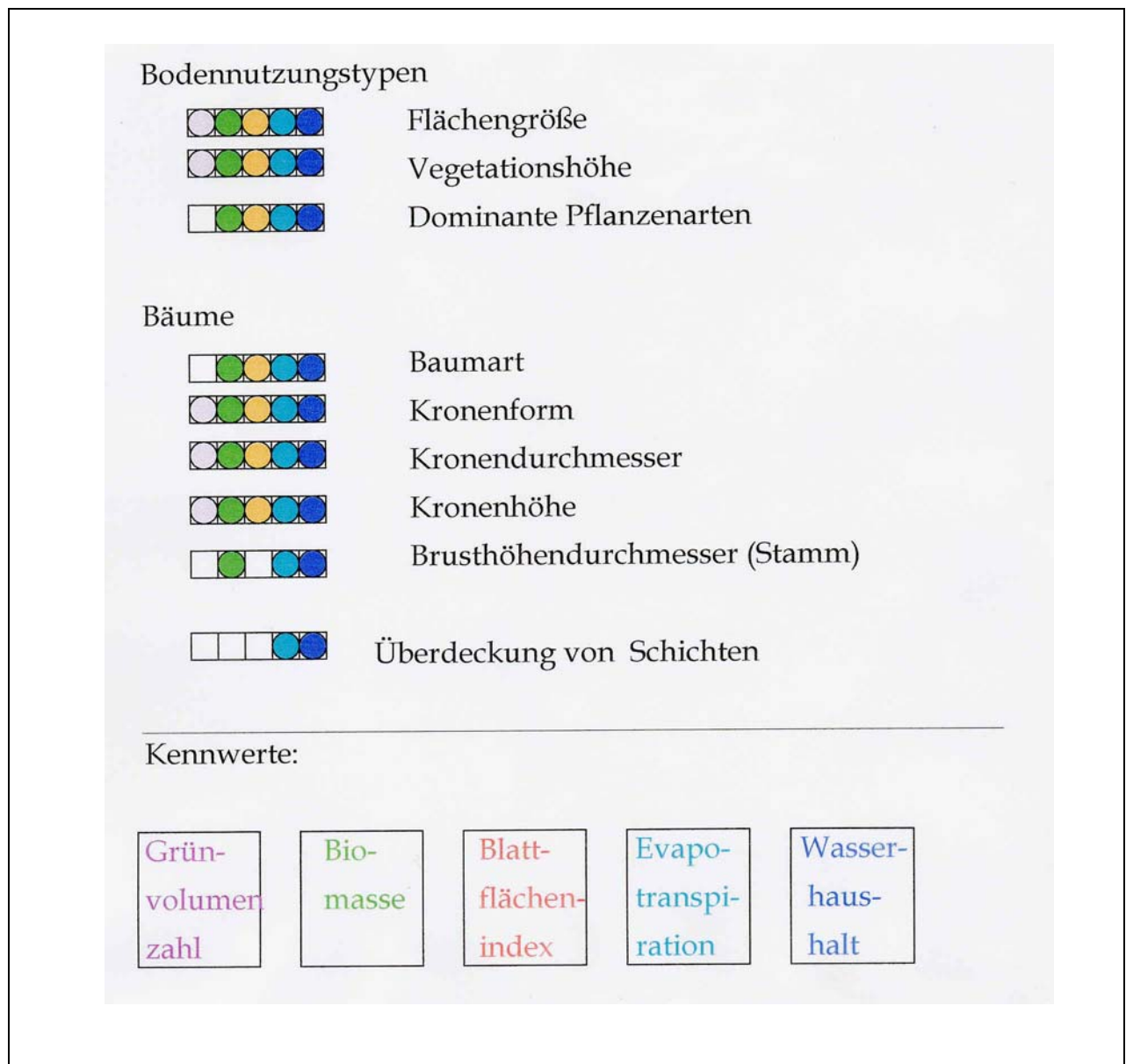


Abb. 9: Erhobene Grundlagendaten zur Abschätzung der Kennwerte.

Unterschieden wird prinzipiell zwischen Grundlagendaten (wie z.B. Angaben zu Flächengrößen von Bodennutzungstypen, Baumkronenform oder Vegetationshöhe), den oben genannten Kennwerten und den schließlich aus den Kennwerten abgeleiteten planungsrelevanten Parametern.

Grundlagendaten → Kennwerte → planungsrelevante Parameter

Abb. 10: Von Grundlagendaten zu planungsrelevanten Parametern.



Tab. 5: Überblick der unterschiedenen Bodennutzungstypen.

| Bodennutzungstypen                   |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Gebäude                              | Sonstiger offener Boden        |
| Sonstige vollversiegelte Fläche      | Kieselsteinfläche              |
| Kunstharzgebundene Decke             | Gewässer                       |
| Wassergebundene Decke, Grand         | Beet                           |
| Pflaster                             | Rasengitterstein               |
| Betonsteinpflaster mit Sickeröffnung | Rasen                          |
| Betonsteinpflaster mit Rasenfugen    | Kurzlebige Ruderalvegetation   |
| Großformatplatten                    | Langlebige Ruderalvegetation   |
| Betongehwegplatten                   | Wiese                          |
| Knochensteinpflaster                 | Bodendecker, Zwergsträucher    |
| Kopfsteinpflaster                    | Hecke, Kletterpflanzen         |
| Mosaikpflaster                       | Einzel-Strauch, Busch, Gebüsch |
| Natursteinplatten                    | Reihe- Strauch, Busch          |
| Splitt                               | Areal, Strauch, Gebüsch        |
| Schotter                             | Heckenrand, Gebüschsaum        |
| Vegetationssonderflächen             | Baum                           |
| Kübel, Topf                          | Baumreihe                      |
| Dachbegrünung                        | Baumgruppe                     |
| Rindenmulch                          | Wäldchen                       |
| Sand                                 |                                |

Aus der Information zum Bodennutzungstyp, ergänzt um die Vegetationshöhe und die dominanten Pflanzenarten lassen sich Aussagen zur Biomasse und zum Blattflächenindex treffen. Weiterhin sind diese Daten wichtig für Berechnungen zur Evapotranspiration und zum Wasserhaushalt (siehe Abb. 9).

### 3.2.3 Die topographischen Bezugseinheiten zur Flächengrößenermittlung

Das Hauptproblem der Datenerfassung ist durch die kleinflächig auftretende Nutzungsheterogenität im städtischen Innenbereich (dem zusammenhängend bebauten Bereich) gegeben, der in etwa die Hälfte des gesamten Stuttgarter Transekts umfasst. Daher kann der relativ hohe Erfassungsaufwand nur für wenige Baublöcke betrieben werden.

Durch die Zusammenfassung der kleinflächigen Nutzungsheterogenität in größeren Einheiten (Bebauungstypen) auf Baublockebene lassen sich viele der zunächst mühsam erzielten Ergebnisse auf gleiche Bebauungstypen übertragen. Ohne im Nachhinein vorgenommene methodische Vereinfachungen wären Untersuchungen mit Hilfe der vorgestellten Methodik für die Kommunen nicht bezahlbar.

Daten zu den Flächenanteilen der Bodennutzungstypen (abgesehen von wenigen Parkanlagen, für die von den Gartenämtern ein Aufmaßplan in Auftrag gegeben wurde) an Bebauungstypen liegen nicht vor.



Das Problem der Ermittlung der genannten kleinräumigen Bewirtschaftungseinheiten stellt sich den Gartenbauämtern ebenfalls, da eine digitale Vorhaltung der Pflegeeinheiten für ein kostengünstigeres Management angestrebt wird (vgl. z.B. BILLERBECK 1998). Hierzu wurde von der Gartenamtsleiterkonferenz eine Studie über die verschiedenen Möglichkeiten der Datengewinnung erstellt. Deren Ergebnisse sind auszugsweise bei DOOBE (2000) und vollständig im Internet unter <http://www.galk.de> nachzulesen.

Fazit dieser Studie ist, dass man derzeit über eine bodengestützte Aufnahme dann, wenn man eine hohe Genauigkeit der Daten anstrebt, nicht umhin kommt (vgl. hierzu auch eine Untersuchung aus Osnabrück, in der automatische Klassifizierungen zur Flächenversiegelung und Bodenbedeckung vorgenommen werden (MÖLLER 1997).

Gemäß NETZBAND & MEINEL (1996) kann die Oberflächenbedeckung durch Vermessung vor Ort sowohl hinsichtlich der Flächentreue als auch bezüglich der Differenzierung der Bedeckungsarten konkurrenzlos präzise aufgenommen werden.

Als Konsequenz bleibt die Datenerhebung vor Ort. Die Flächenanteile der Bodennutzungstypen wurden durch ein kombiniertes Verfahren: „Abschreiten der Flächen zu Fuß“ und „Nachmessungen per Maßband bzw. Zollstock bei kleinen Flächen (Stichproben)“ ermittelt. Größere Flächen wie der Hausgrundriss oder ganze Bürgersteigseiten ließen sich teilweise digital durch ein sogenanntes Flächentool aus einer digitalen Karte ermitteln. Teilweise wurden die Flächen manuell aus analogen Karten mit dem Lineal abgemessen und berechnet. Die Genauigkeit der Flächenermittlung wurde immer wieder vor Ort überprüft und liegt im Bereich von +/- 5% (bis +/- etwa 8%) um 100% (tatsächliche Flächengröße).

Dieses zeitaufwendige Verfahren lässt sich, hat man erst einmal Daten und Erfahrung mit den tatsächlichen Verhältnissen vor Ort gesammelt, in einem zweiten, späteren Schritt vereinfachen, etwa indem z.B. bei Biomasseberechnungen nur die quantitativ bedeutsamsten Elemente genauer analysiert und quantitativ unbedeutendere Bodennutzungstypen als Schätzwerte pauschal einbezogen werden. Ohne sich jedoch die Mühe der exakten Erhebung vor Ort gemacht zu haben, besteht keine Daten- und Wissensbasis für solche Schätzwerte.

Für Wälder und Forsten lassen sich relativ einheitlich bewirtschaftete Flächen aufgrund der bei den Forstämtern vorhandenen Kartengrundlagen ermitteln. Hierzu gehören die Forstlichen Standortskarten (ALDINGER 1999), die Forstlichen Betriebswerke und Forsteinrichtungswerke.

Im landwirtschaftlichen Bereich sind die Flurstücke als Bewirtschaftsgrenzen aus dem Automatisierten Liegenschaftskataster (ALK) ersichtlich und im besiedelten Bereich eignen sich die Baublockkarten als Aggregationsebene der zu ermittelnden Daten. Über kleinräumige Flächen hinweg integrierend lassen sich somit die gewählten Kennwerte nachvollziehbar hochrechnen.

### **3.2.4 Erhebung weiterer Grundlagenparameter und Teilflächen**

Außer der Flächengröße ist zunächst die Erhebung weiterer Grundlagenparameter (Vegetationshöhe, dominante Pflanzenarten, Baumart, Kronenform, Kronendurchmesser, Kronenhöhe, Brusthöhendurchmesser, Überdeckung von Schichten) erforderlich (vgl. Abb. 9). Deren Ermittlung bzw. das Verfahren ihrer Abschätzung wird im Anhang dargestellt (vgl. Tab. I).

Für die Grundlagenerhebung wurden zwei Aufnahmeblätter konzipiert: Eines für die Bodennutzungstypen und eines gesondert für die Bäume bzw. für die von Bäumen bestandenen Flächen.

Wenn die Bäume in einem bestimmten Aufnahmeabschnitt sehr heterogen hinsichtlich wichtiger Grundlagenparameter wie Baumhöhe, Baumart und Kronenform waren, dann wurde jeder einzelne Baum gesondert aufgenommen.

Wenn die Bäume auf einer bestimmten Fläche (z.B. als Baumgruppen oder Wäldchen) unter den oben genannten Aspekten einander sehr ähnlich waren, dann wurden die Bäume für Teilflächen zusammengefasst. Ein *durchschnittlicher Baum* wurde dann stellvertretend für die anderen ermittelt und die Anzahl der Bäume pro Teilfläche bestimmt. Auf diese Weise lassen sich die gesuchten Parameter für Teilflächen hochrechnen.

Als Teilflächen für die Erhebung dienten in Blockbebauungs- und Einzelhausbebauungsgebieten die Wohngrundstücke (Parzellen) pro Baublock. Die Zeilenbebauung wurde in die Teilflächen: *Große Rasenflächen mit Bäumen*, *Flächen mit Beeten* und *Häuserzeilen* unterteilt. Ebenfalls getrennt wurde jeweils der Gehweg- und Straßenanteil je Baublock ermittelt.

Die Untergliederung in Teilflächen war erforderlich, um bei der Geländeaufnahme und nachher bei der Auswertung nicht den Überblick zu verlieren. Im Gelände wurden zur Orientierung und zur Teilflächenabgrenzung Karten im Maßstab 1:200 bis 1:500 verwendet. Die für die einzelnen Teilflächen ermittelten Ergebnisse wurden anschließend auf der Ebene einzelner Baublöcke zusammengefasst, die wiederum Bebauungstypen repräsentieren. Auf diese Weise wurde die Übertragbarkeit der Ergebnisse für gleiche Bebauungstypen angestrebt.

Auf Möglichkeiten, wie dieses recht aufwendige Verfahren der Grundlagenerhebung zukünftig vereinfacht werden kann, wird in Kap. 4.3.1.2 kurz eingegangen.

In Abb. 11 wird das räumliche Konzept der Datenerhebung zusammenfassend dargestellt.

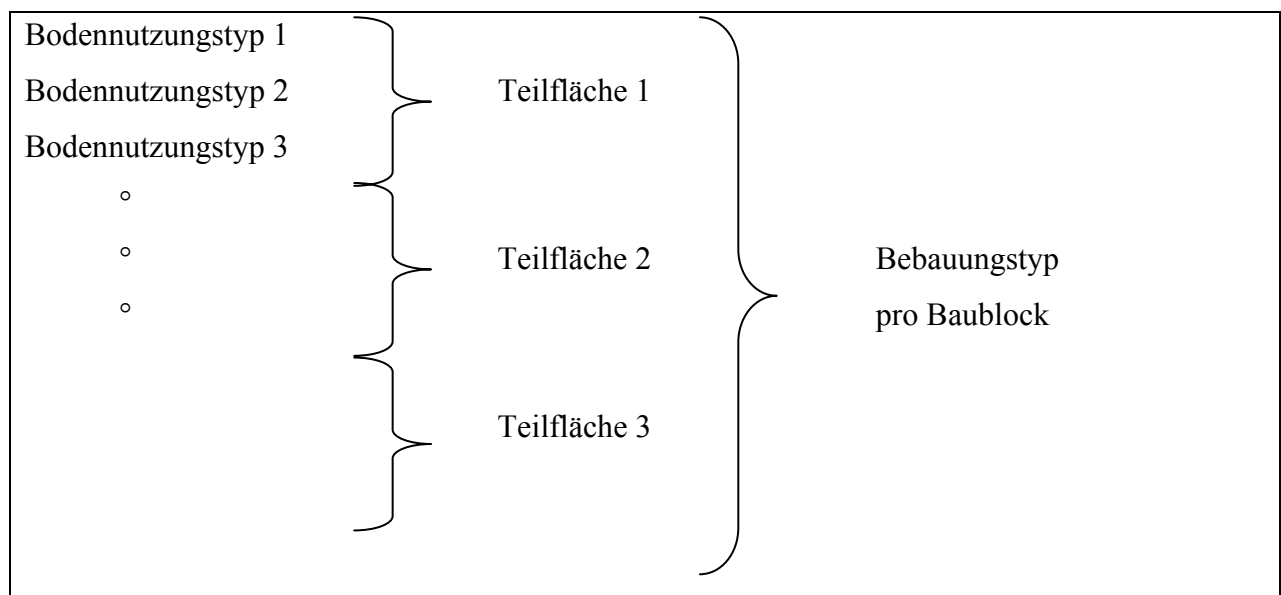


Abb. 11: Räumliches Konzept der Datenerhebung

## 4 Ergebnisse und deren Bewertung in den Schutzgutbereichen Klima und Wasser

Im Schutzgutbereich Klima wird prinzipiell von folgendem Zusammenhang ausgegangen: Je höher die Grünvolumenzahl, um so höher ist das Staubbindevermögen und um so stärker ist die Verminderung der Höchsttemperaturen im Sommer.

Beim Staubbindevermögen muss allerdings davon ausgegangen werden, dass durch die Vegetationsoberflächen die gröberen und mittleren Stäube stärker herausgefiltert werden als die sogenannten lungengängigen, potenziell stark gesundheitsschädigenden, Fein- und Feinststäube. Insbesondere von feuchten Vegetationsoberflächen werden aber auch Feinstäube, z.B. Dieselruß, gefiltert.

Beim ausgearbeiteten Bewertungsansatz mit Hilfe der Grünvolumenzahl wird zwischen zwei Ebenen unterschieden: der räumlichen Ebene des Flächennutzungsplans/Landschaftsplans (Maßstabsbereich 1: 5.000 bis 1: 10.000) und der Ebene des Bebauungsplans/Grünordnungsplans (Maßstabsbereich 1: 500 bis 1: 1.000).

### 4.1 Verwendung der Grünvolumenzahl auf der Ebene von Flächennutzungsplänen

Aus Tab. 6 wird ersichtlich, für welche Nutzungstypen die Grünvolumenzahl (GVZ) nach der zuvor erläuterten Methodik erhoben wurde.

Tab. 6: Grünvolumenzahlen von Nutzungs- und Bebauungstypen.

| Standortbezeichnung | Nutzungstyp/<br>Bebauungstyp | GVZ   | Wertstufe    |
|---------------------|------------------------------|-------|--------------|
| Fangelsbachfriedhof | Friedhof                     | 12,13 | sehr hoch    |
| Pfaffenweg          | Einzelh. (Villenbeb.)        | 4,34  | hoch         |
| Klingenbachpark     | Park- u. Grünanlage          | 3,89  | hoch         |
| Nordbahnhof III     | Bahnanlage                   | 2,98  | mittel       |
| Musberg             | Streuobstwiese               | 2,32  | mittel       |
| Fasanenhof II       | Zeilenbebauung               | 1,65  | mittel       |
| Kronprinzstr.       | Grossformbebauung            | 1,64  | mittel       |
| Sonnenberg          | Einzelhausbebauung           | 1,27  | mittel       |
| Feuersee            | Blockbebauung                | 1,23  | mittel       |
| Feuersee (geplant)  | Blockbebauung                | 0,96  | niedrig      |
| Römisches Kastell   | Weinberg                     | 0,81  | niedrig      |
| Sportanlage/Neckar  | Sportanlage                  | 0,79  | niedrig      |
| Möhringen           | Wiese                        | 0,45  | niedrig      |
| Öl-Epple            | Brache                       | 0,26  | sehr niedrig |
| Roto Frank I        | Industriegebiet              | 0,19  | sehr niedrig |

Um die Bewertung in Spalte 4 von Tab. 6 vornehmen zu können, ist es erforderlich, die Grünvolumenzahl zu skalieren. Dies erfolgt in Tab. 7.

Tab. 7: Skalierung der Grünvolumenzahl nach Wertstufen.

| Wertstufe der Grünvolumenzahl | Zugeordneter Wertebereich |
|-------------------------------|---------------------------|
| Sehr hoch                     | >7                        |
| Hoch                          | 3,5 – 7,0                 |
| Mittel                        | 1,1 – 3,5                 |
| Niedrig                       | 0,4 – 1,1                 |
| Sehr niedrig                  | < 0,4                     |

Nicht jede der ausgewählten Beispielflächen repräsentiert in „idealtypischer Weise“ den durchschnittlichen Wert der Grünvolumenzahl des jeweiligen Bebauungstyps. So sorgt z.B. in der Großformbebauung des Baublocks in Stuttgart-Mitte eine Reihe großkroniger Platanen dafür, dass das Grünvolumen mit 1,64 im mittleren Bereich und nicht, wie sonst bei Großformbebauung häufig, im niedrigen Bereich liegt.

Das Blockbebauungsareal in Stuttgart-West weist einen im Vergleich eher geringen Versiegelungsgrad auf. Im Blockinneren sind dort noch recht viele alte Bäume erhalten. Bahnanlagen werden zwar oft durch Gehölze an den Böschungen flankiert wie im gewählten Beispiel – das muss allerdings keineswegs der Fall sein. Daher sind in der folgenden Tabelle (Tab. 8) durchschnittliche Bewertungen von Nutzungs- und Bebauungstypen mit ihrer Streuung angegeben.

Die erfolgte Eingruppierung wird aus den bearbeiteten Beispielen und weiteren Erfahrungen zur Struktur gleicher Nutzungs- und Bebauungstypen abgeleitet.

Aus den empirischen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass das Grünvolumen der Bäume bei den meisten Nutzungs- und Bebauungstypen zu mehr als 90% zum Gesamtgrünvolumen beiträgt. Dies gilt nicht für Weinberge und Wiesen, die in ihren Grünvolumina aber im Rahmen der insgesamt betrachteten Wertespanne nicht stark schwanken. Da man die Baumkronen auf Luftbildern (die für die meisten deutschen Städte in ausreichendem Maßstab vorliegen) erkennen kann, ist es möglich, hinsichtlich des Grünvolumens untypische Nutzungs- und Bebauungstypen bereits per Luftbild zu identifizieren und sie mit einem Wertstufenzuschlag oder einem Wertstufenabschlag zu versehen.

Ebenfalls ist der Nutzungs- und Bebauungstyp von Baublöcken aus Luftbildern ableitbar wie es im Vorprojekt für das Stuttgarter Transekt erfolgte. Dass dies grundsätzlich möglich ist, wurde schon seit längerem nachgewiesen (vgl. ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ 1993).

Auf diese Weise lassen sich flächendeckend Karten mit Wertstufen der Grünvolumenzahl erzeugen. Um zu planerisch verwertbaren Aussagen zu gelangen, ist ein weiterer Schritt erforderlich. Zwar ist die Schadstofffilterung und die Temperaturverminderung um so größer, je höher das Grünvolumen, doch bringt das größte Grünvolumen nicht den günstigsten, bioklimatisch positivsten Effekt für die Ballungsraumbewohner mit sich. Großkronige Bäume in Kombination mit hoher Luftfeuchtigkeit und schlechter Durchlüftung führen zu Schwüle, die den menschlichen Kreislauf besonders belastet (KIESE 1995).

Außerdem wäre es völlig unrealistisch, überall einen dichten 250-jährigen Buchenwald als planerisches Ideal einzufordern, zumindest nicht auf den Flächen, die z.B. durch Wohnbebauung oder Industrieanlagen dominiert werden. Bioklimatisch günstig sind parkartige Flächen, wo neben großkronigen, Schatten spendenden Bäumen eine gute Durchlüftung gegeben ist. Für die meisten Flächen, die nicht in erster Linie oder allein der industriellen Produktion dienen, sondern wo sich Menschen – besonders im Freien – aufhalten, ist es sinnvoll, eine Grünvolumen-

zahl im Wertebereich von 1,7 bis 4 anzustreben, wobei sich Rasenflächen, Beete oder Hecken mit großkronigen Bäumen abwechseln können. Eine zu hohe Grünvolumenzahl führt zu unerwünschten Verschattungseffekten in den Wohnungen.

Eine zu dichte Wohnbebauung, wobei die Gebäude bereits über 75% der Baublockfläche einnehmen, ist zwar flächensparend, aus klimatischen Gründen jedoch nicht zu empfehlen (vgl. hierzu die Qualitätsziele bei WICKOP & al. 1998, S. 108). Im dargestellten Zusammenhang ist es wichtig, die großräumige Durchlüftungssituation mit zu berücksichtigen, z.B. städtische Durchlüftungsbahnen, Kaltluftabflussgebiete und Gebäude, die für eine angemessene Durchlüftung Barrieren darstellen (vgl. BAUMÜLLER & al. 1998).

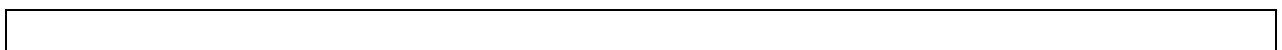
Tab. 8: Durchschnittliche Bewertungen von Nutzungs- und Bebauungstypen mit ihrer Streuung.

| Nutzungstyp/<br>Bebauungstyp | Durchschnittliche Wertung |
|------------------------------|---------------------------|
| Alter Wald oder Forst        | sehr hoch                 |
| Friedhof                     | hoch bis sehr hoch        |
| Einzelh. (Villenbeb.)        | hoch                      |
| Park- u. Grünanlage          | mittel bis hoch           |
| Streuobstwiese               | mittel                    |
| Zeilenbebauung               | mittel                    |
| Einzelhausbebauung           | mittel                    |
| Bahnanlage                   | niedrig bis mittel        |
| Sportanlage                  | niedrig                   |
| Weinberg                     | niedrig                   |
| Wiese                        | niedrig                   |
| Blockbebauung                | sehr niedrig bis mittel   |
| Brache                       | sehr niedrig bis mittel   |
| Grossformbebauung            | sehr niedrig bis mittel   |
| Industriegebiet              | sehr niedrig bis niedrig  |

#### 4.2 Verwendung der Grünvolumenzahl auf der Ebene von Bebauungsplänen

Bezogen auf einzelne Grundstücke hat die Grünvolumenzahl den Vorteil, dass sich die Auswirkungen baulicher Veränderungen sehr gut darstellen lassen. In Abb. 12 ist die Grünvolumenzahl pro Hektar von Fasanenhof II ( Zeilenbebauung; blaue Säule) der von Feuersee (Blockbebauung, erste rote Säule) gegenübergestellt.

Bei den ersten beiden höheren Säulen ist der vernachlässigbar geringe Anteil der Rasenflächen am gesamten Grünvolumen ebenfalls abgebildet. Die zweite rote Säule zeigt den gleichen Baublock am Feuersee mit einer zwischenzeitlich geplanten baulichen Nachverdichtung, durch die eine deutliche Reduktion der Grünvolumenzahl erfolgt wäre.



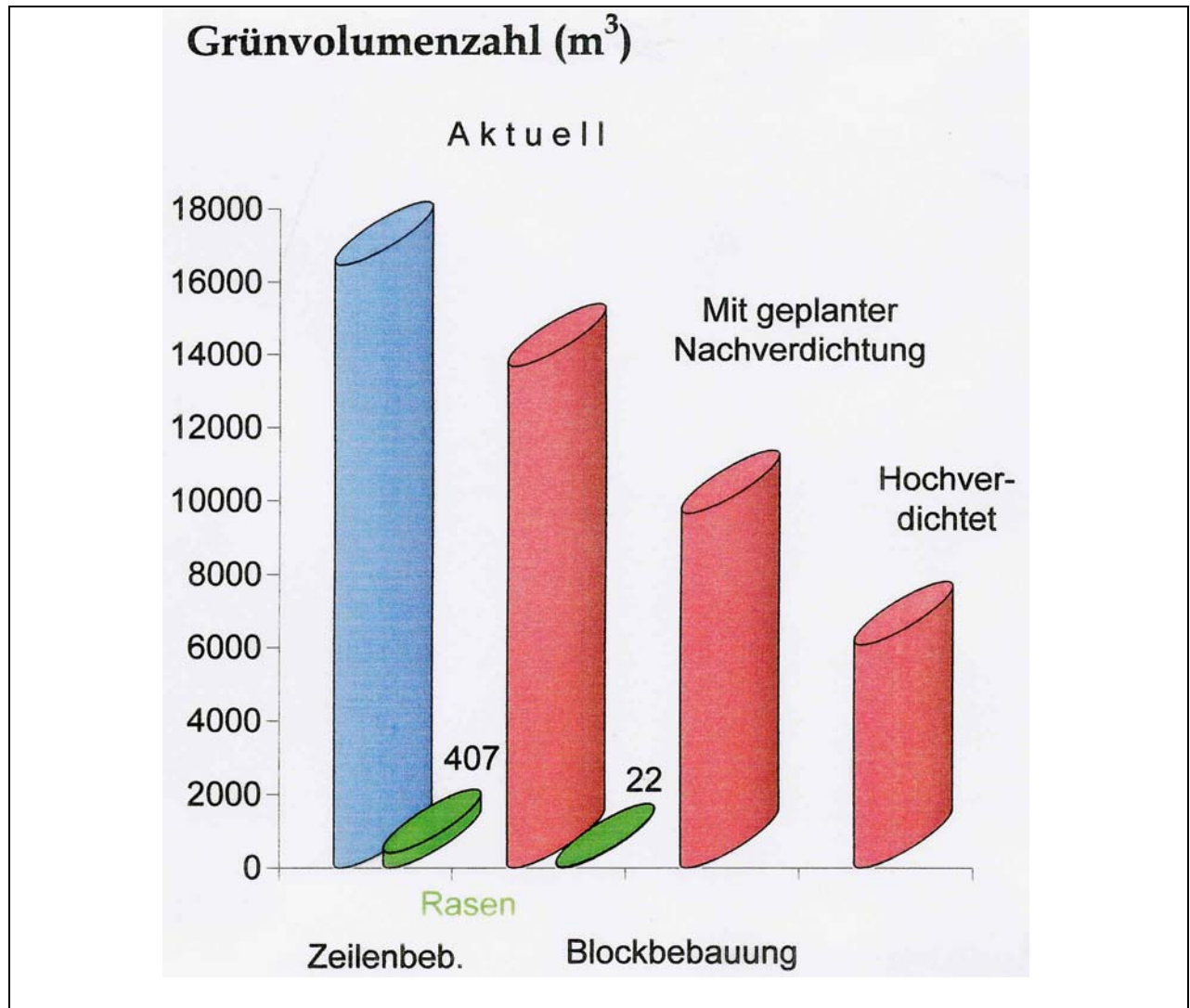


Abb. 12: Beispiel zur Auswirkung baulicher Nachverdichtung auf die Grünvolumenzahl.

Diese Massnahme, bei deren Umsetzung es zu einer höheren Bodenversiegelung und einer stärkeren klimatischen Belastung der Anwohner (darunter die Bewohner eines Altenheimes) gekommen wäre, wurde nicht zuletzt wegen des Einsatzes einer Bürgerinitiative nicht umgesetzt. Die letzte rote Säule zeigt den Zustand einer durchschnittlichen Blockbebauung in Stuttgart-West. Eine Grünvolumenzahl von 10.000m<sup>3</sup>/ha entspricht einer Vegetationshöhe von 1m auf der gesamten Fläche. Dies würde in Tab. 7 dem Wert 1,0 entsprechen.

#### 4.3 Ansätze zur methodischen Weiterentwicklung

Da die Ermittlung der Grundlagendaten im Gelände einen hohen Aufwand erfordert, wurde mit Hilfe der stereoskopischen Luftbildauswertung versucht, die für die Grünvolumenzahl entscheidenden Parameter anhand vorliegender Luftbilder zu ermitteln. Die Methodik wurde am Beispiel der Einzelhausbebauung in Sonnenberg erprobt.

### 4.3.1 Stereoskopische Luftbildauswertung

#### 4.3.1.1 Methodik der Datenerhebung bei der stereoskopischen Luftbildauswertung

Zur stereoskopischen Luftbildauswertung wurde das *Planicom P3*, Fa. Zeiss, verwendet. Die Luftbilder für die zwei vorliegenden Modelle wurden vom Stadtmessungsamt Stuttgart gekauft. Die Befliegung fand im August 1999 statt – das Luftbild hatte einen Maßstab von 1:6.500. Da es für eine absolute Orientierung bei der stereoskopischen Auswertung unbedingt nötig ist, korrekte Passpunkte mit x,y,z-Koordinaten zu haben, wurde versucht, diese vom Stuttgarter Stadtmessungsamt zu erhalten. Trotz intensiver Bemühungen seitens der Behörde konnte dies nicht realisiert werden.

Daher mussten zunächst die Passpunkte anhand von im Luftbild sichtbaren Stellen im Gelände ermittelt werden. Für die Messung der Passpunkte wurde ein *Trimble-GPS* mit einer Differenzabgleichung eingesetzt und für jeden Punkt wurden drei (später gemittelte) Messungen durchgeführt. Die hierbei gewonnenen Passpunkte waren für eine stereoskopische Auswertung hinreichend genau.

#### 4.3.1.2 Ergebnisse der stereoskopischen Luftbildauswertung

Anhand des Luftbildes ließen sich die Gebäude, Hecken, Rasenflächen, Bäume und versiegelte Wege unterscheiden. Feinere Differenzierungen, z.B. hinsichtlich der unterschiedlichen Versiegelungstypen (die für Wasserhaushaltsberechnungen wichtig sind) oder hinsichtlich der Unterscheidung zwischen Rasen, Wiesen und Beeten waren nicht durchführbar. Die Baumhöhe konnte mit einer Genauigkeit von ca. 10cm hinreichend genau ermittelt werden (siehe Abb. 13). Die in der Bebauung vorhandenen Beete sind (wegen mangelnder Differenzierbarkeit) in Abb. 13 als Rasenflächen dargestellt. Ein Problem ergibt sich bei der stereoskopischen Luftbildauswertung für die Ermittlung der Kronenhöhe, während der Kronendurchmesser sich relativ leicht ermitteln lässt.

Der Ansatz, lediglich aufgrund der Kronenhöhe und des Kronendurchmessers zu Aussagen hinsichtlich der Grünvolumenzahl zu gelangen, wurde nicht weiterverfolgt. Hierfür gibt es zwei Gründe: Erstens ist der zeitliche Aufwand für die stereoskopische Auswertung zu hoch. Inklusiv der Gewinnung der Grundlagendaten (Passpunkte und Luftbilder) ergibt sich aus diesem Verfahren kaum ein zeitlicher Vorteil gegenüber der in Kap. 3.2 beschriebenen Datenerhebung im Gelände.

Zweitens sind die erforderlichen Geräte (*Planicom P3*) relativ teuer. Die notwendigen Grundlagendaten (aktuelle Luftbilder in ausreichendem Maßstab und die Passpunkte) liegen ebenfalls nicht bei allen Kommunen vor. Es ist jedoch zu erwarten, dass sich die Verfügbarkeit dieser Grundlagendaten in Zukunft weiter verbessert.

Technisch ist es bereits machbar, Grünvoluminamessungen mit Hilfe von Radar automatisiert durchzuführen. In diesem Zusammenhang steht ein derzeit laufendes EU-Forschungsprojekt (*Highscan*) mit dessen Hilfe die Bestimmung von Grünvolumina in Waldbeständen möglich wird (vgl. <http://www.toposys.com/anwendungen/anwendungen.htm> und FRIEDLAENDER & KOCH 2000).

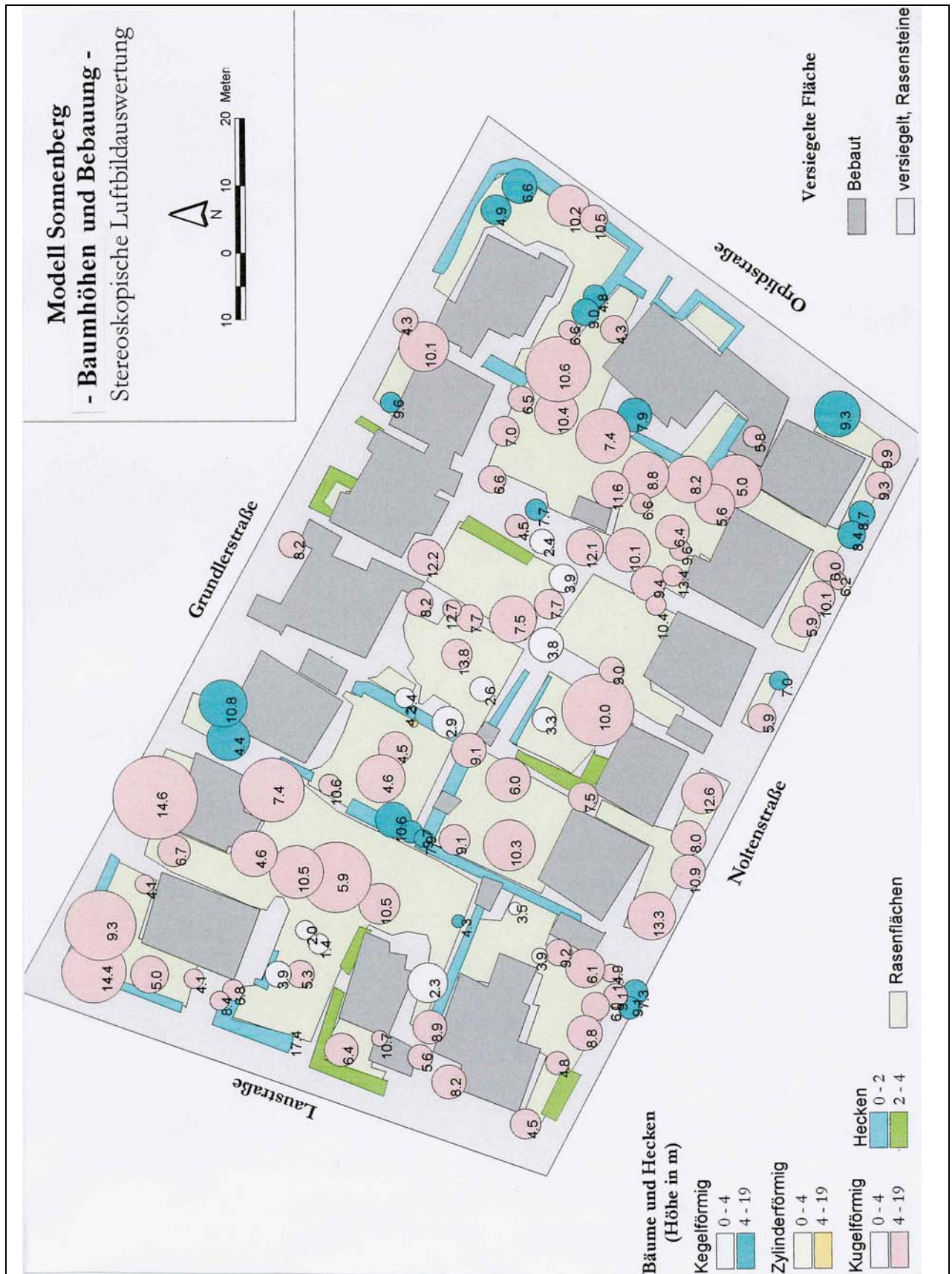


Abb. 13: Modell Sonnenberg „Baumhöhen und Bebauung“.



Anhand von Luftbildern und von stereoskopischer Luftbildinterpretation bieten sich bei der Erzeugung von Kartenmaterial auf der planerischen Maßstabsebene von Bebauungsplänen und Grünordnungsplänen im Hinblick auf die Darstellung kleinräumiger bioklimatischer Verhältnisse große Vorteile.

Auf der räumlichen Bezugsebene von Bebauungsplänen (und Grünordnungsplänen) erlangt die lokale Verteilung von Bäumen und anderen „Vegetationsformationen“ (z.B. innerhalb von Baublocken) Bedeutung. Eine pauschale Zahl (z.B. die Grünvolumenzahl) pro Baublock reicht in einigen Fällen für Planungszwecke nicht aus. Dies betrifft z.B. die Staubfilterung durch Bäume und Sträucher, die entlang von Straßen besonders wichtig ist. Nicht nur die räumliche Variabilität sondern auch die zeitliche Variabilität der Grünvolumenzahl (bedingt durch den Laubabwurf der Bäume und Sträucher) ist zu berücksichtigen.

Aufbauend auf dem in Abb. 13 dargestellten und für die Einzelhausbebauung Sonnenberg erzeugten stereoskopischen Modell wurden die kleinräumigen klimatischen Verhältnisse abgeleitet. Sie sind in Abb. 14 dargestellt.

Folgendes Vorgehen schien dabei sinnvoll: Da unterschiedliche Belagsoberflächen und Vegetationsstrukturen (z.B. Schotter, Rasen, Bäume) zu unterschiedlichen Klimaten führen, bildeten wir unterschiedliche Objektklassen (siehe Tab. II im Anhang) und ordneten diesen einen lokal günstigen oder ungünstigen klimatischen Einfluss auf das Bioklima zu. Die Zuordnungen beruhen auf einer Messkampagne, bei der über 1000 Messungen mit einem Infrarotthermometer an einem der heißesten Tage im Jahr (33°C im Schatten) durchgeführt wurden (RICHTER 2003).

Während in der Einzelhausbebauung Sonnenberg die für das Bioklima günstigen Bäume recht gleichmäßig verteilt sind, so ist dies z.B. in der Blockbebauung Feuersee nicht gegeben. Wie bereits in Kap. 4.1 erwähnt, ist es wichtig in dem Zusammenhang die Durchlüftungssituation mit zu berücksichtigen sowie zu starke Verschattungen von Wohnungen zu vermeiden.

Um Verschattungseffekte durch Häuser oder Bäume im Jahresverlauf angemessen visualisieren und damit als Planungsszenario vorführen zu können, eignen sich einige Computerprogramme aus dem Bereich Architektur und Bauwesen wie z.B. *Vektor Works Landschaft* der Firma ComputerWorks.

Planungsrelevant werden Erhebungen und Darstellungen auf der Ebene einiger weniger Parzellen besonders dann, wenn sensible Personen wie z.B. ältere Menschen mit Kreislaufproblemen betroffen sind. Jedoch sollten nicht nur in der Umgebung von Krankenhäusern und Altenwohnheimen in bioklimatischer Hinsicht hohe Planungsstandards gelten. Die Integration von stadtklimatischen Grundlagen in städtische Planungsprozesse ist nach Untersuchungen von ELIASSEN (2000) in Schweden verbesserungsbedürftig.



Abb. 14: Modell Sonnenberg „Bioklimatische Verhältnisse“.

#### 4.4 Biomasse und Blattflächenindex

Im Projektverlauf stellte sich heraus, dass bereits eine umfangreiche Studie zur Biomasse städtischer Nutzungs- und Bebauungstypen von der *Abteilung für Physiologie, Ökologie und Anatomie der Pflanzen* an der Universität Wien durchgeführt wurde (MAIER & al. 1995). Im Gegensatz zur relativ einfach zu berechnenden Grünvolumenzahl ist die Abschätzung der Biomasse in Städten mit großen Unsicherheiten behaftet. Dies betrifft besonders den Anteil der Wurzelbiomasse der Bäume (siehe z.B. CERMAK & al. 2000) und die gärtnerisch gepflegten Beete und Zierstaudenflächen. Nicht zuletzt deshalb, weil die Biomasseproduktion von vielen Faktoren wie dem Bodentyp, dem Wasserhaushalt, dem Einfluss durch Düngung und dem lokalen Klima abhängt, sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres auf gleiche Bebauungs- und Nutzungstypen übertragbar. Eine komplette Ermittlung der Biomasse durch Abschätzungen bzw. Erhebungen vor Ort ist für stadtplanerische Zwecke nicht zielführend, da sie entweder zu ungenau oder zu umständlich und aufwendig ist.

Aus diesem Grund wird auf die oben genannte Studie zurückgegriffen, deren wesentliche Ergebnisse von DÖRFLINGER & al. (1996) publiziert wurden. Differenziert nach den Biomasseanteilen von Bäumen, Sträuchern, Kräutern und Sonderflächen an Nutzungstypen und Bebauungstypen, dort Subsysteme genannt, wird mit Hilfe von Faustzahlen die Trockenmasse pro m<sup>2</sup> berechnet. Die Ergebnisse sind in Tab. 9 festgehalten.

Tab. 9: Biomasse in Subsystemklassen/Subsystemen nach DÖRFLINGER & al. (1996).

| Subsystemklasse/Subsystem           | Biomasse (Trockenmasse) kg/m <sup>2</sup> |
|-------------------------------------|---|
| <b>landwirtschaftlich-forstlich</b> |   |
| Ackerflächen                        | 15,2                                      |
| Gärtnereien, Obstplantagen          | 2,8                                       |
| Weinbaugebiet                       | 1,5                                       |
| Auwald                              | 25,3                                      |
| M-Europ. Laubmischwald              | 28,5                                      |
| Pannonischer Eichenwald             | 28,4                                      |
| <b>gärtnerisch gestaltet</b>        |   |
| Kleingärten                         | 11,2                                      |
| Park- und Grünanlagen               | 12,8                                      |
| <b>urban-industriell</b>            |   |
| Wohnen mit Garten                   | 12,3                                      |
| Wohnmischgebiet                     | 4,5                                       |
| Handel und Gewerbe                  | 2,9                                       |
| Industrie                           | 1,9                                       |
| Verkehrsfläche Bahn                 | 3,4                                       |
| Verkehrsfläche Straße               | 2,1                                       |
| <b>brachliegende Flächen</b>        | 7,5                                       |
| <b>Gewässer</b>                     | 1,5                                       |

Wenn man die in Tab. 8 festgehaltenen durchschnittlichen Grünvolumenzahlstufen der Nutzungs- und Bebauungstypen mit der Biomasse der vergleichbaren Subsysteme

me/Subsystemklassen nach DÖRFLINGER & al. (1996) in Beziehung setzt, so zeigt sich, dass eine grobe Korrelation zwischen Biomasse und Grünvolumenzahl besteht (vgl. Abb. 15). Dabei entspricht hinsichtlich der y-Achsenkalierung „1“ einer niedrigen Grünvolumenzahl und „5“ einer hohen Grünvolumenzahl. Der bestehende Zusammenhang ist allerdings (besonders im Bereich der niedrigeren Werte) unbrauchbar für die Ableitung der Biomasse aus der Grünvolumenzahl. Die stärksten Abweichungen ergeben sich bei Brachflächen, Industriegebieten und Streuobstwiesen. Dies ist nicht verwunderlich, weil Brachflächen und Industriegebiete sehr variabel hinsichtlich beider Größen sein können und weil die bei DÖRFLINGER & al. (1996) als „Gärtnerei, Obstplantage“ bezeichnete Kategorie viel mehr umfasst als die Kategorie „Streuobstwiese“ in Tab. 8. Im zuletzt genannten Fall ergeben sich die stärksten Abweichungen.

In Gebieten der um die Jahrhundertwende entstandenen Blockbebauung, die besonders in Stuttgart-West vorherrscht, lässt sich oft beobachten, dass die Kronen der Bäume in Relation zum Stammumfang winzig sind. Schlanke, hochstämmige Wuchsformen, die als Ziel in der Forstwirtschaft gelten, ergeben sich durch die häufig starke Beschattung unmittelbar angrenzender hoher Häuserwände. Ein „freistehend erzogener Parkbaum“ kann bei viel größerem Kronenvolumen die gleiche Biomasse aufweisen wie ein hochstämmiger, kleinkroniger Baum mit großem Stammumfang in der Blockbebauung, weil das Stammholz einen beträchtlichen Anteil der Gesamtbiomasse ausmacht (LIETH & ASELMANN 1983). Auch an dieser Beobachtung zeigt sich, dass ein Rückschluss vom Grünvolumen auf die Biomasse nicht ohne weiteres möglich ist. In jedem Fall ist unter stadtklimatischem Blickwinkel die Grünvolumenzahl aussagekräftiger als die Biomasse.

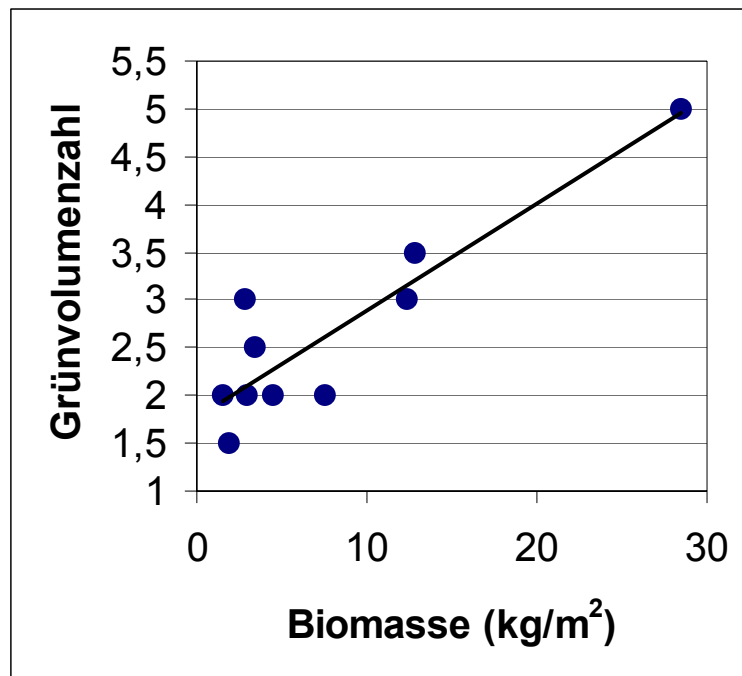


Abb. 15: Biomasse und Grünvolumenzahl einiger Nutzungs- und Bebauungstypen.

Wenngleich sich die Biomasse als planerisch zu verwendende Kennzahl auf der Ebene von Bebauungstypen nicht anbietet, so ist es dennoch für ökosystemare Untersuchungen interessant, die Biomasse so genau wie möglich abschätzen zu können.

Mithilfe von Faustzahlen für die in Tab. 5 genannten Bodennutzungstypen und deren Flächenanteil je Bebauungstyp sowie mithilfe der dominanten Pflanzenarten lässt sich (allerdings mit hohem Aufwand) die Biomasse je Baublock abschätzen. Im Folgenden werden einige Bodennutzungstypen und einige der zur Abschätzung der Biomasse heranziehbaren Grundlagenuntersuchungen genannt:

Scherrasen: BROLL & KEPLIN (1995), KRAUTER & SCHULZ (1992)

Wiesen: RICHTER (1986), HERTSTEIN & al. (1991) sowie Untersuchungen der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf (BRIEMLE 2001, pers. Mitteilung)

Pflasterritzen: WERNER (1989)

Sträucher: JAMBOR (1978), BENJAMIN & WINER (1998)

Von krautiger Spontanvegetation dominierte Flächen:

BORNKAMM (1981), JANZEN & JOCHIMSEN (1989)

Für planerische Zwecke durchaus interessant ist der jährlich von der Biomasse als Grüngut abgetrennte Anteil (z.B. Rasenschnitt und Herbstlaub). Ein Projekt zum Anfall von Grüngut und zum sinnvollen Umgang damit wurde unter fachlicher Begleitung durch das *Züricher Garten- und Landwirtschaftsam*t durchgeführt (BIRCHER & al. 2000). In Zürich fallen jährlich 127.000t Grüngut an, von denen ein großer Teil nicht unmittelbar nutzbar ist.

Hinsichtlich des Blattflächenindex hat JAMBOR (1978) eine Literaturrecherche durchgeführt und auf Probeflächen in Budapest angewandt. Den meisten Flächen in Agrarlandschaften sowie im innerstädtischen Bereich lassen sich hierdurch auf der Ebene von Bodennutzungstypen Blattflächenindizes zuordnen. Für die in städtischen Ökosystemen bedeutsamen Einzelbäume entwickelte NOWAK (1996) eine Schätzfunktion zur Biomasse und zur Blattfläche. Ebenso wie für die Biomasse lässt sich prinzipiell auch der Blattflächenindex über die Anteile der Bodennutzungstypen auf Baublöcke hochrechnen. Bezüglich der planerischen Verwertbarkeit gilt jedoch für den Blattflächenindex das gleiche negative Urteil wie für die Biomasse: Deren Ermittlung ist bei geringem Untersuchungsaufwand mit zu großen Unsicherheiten behaftet, jedoch bei hinreichendem Untersuchungsaufwand für planerische Zwecke beim derzeitigen Forschungsstand zu aufwendig und in der Praxis nicht bezahlbar.

#### 4.5 Wasserhaushalt und Evapotranspiration

Die Regenwasserversickerung und die Verminderung von Hochwasserspitzen gehören kommunalpolitisch betrachtet zu den bedeutsamsten Themen im Schutzgutbereich Wasser. Für Berlin wurde in über 30-jähriger Arbeit das Wasserhaushaltsmodell ABIMO speziell für den durch Bebauung dominierten Bereich Berlins entwickelt (siehe GLUGLA & al. 1999). Auf Baublock(teilflächen)basis können hiermit z.B. Versickerungsbilanzen ermittelt werden. Die Evapotranspiration wird für unterschiedliche Belagsklassen nach der Bagrov-Gleichung bestimmt.

ABIMO ist ein Modell, das bereits in der Praxis Anwendung findet, das sich bewährt hat und für großräumige Untersuchungen in Ballungsgebieten nach Auskunft der zuständigen Verwaltungseinheit Berlins das beste in Deutschland verfügbare ist. Dieses Modell ist grundsätzlich auf andere Ballungsräume in Deutschland übertragbar, müsste jedoch für Stuttgart angepasst werden.

Anstatt ein neues Wasserhaushaltsmodell zu entwickeln wird daher auf der Ebene von Baublöcken für die Flächennutzungsplanung empfohlen, das Modell ABIMO zu verwenden und weiterzuentwickeln.

Um auf der kleinräumigen Ebene von Bodennutzungstypen die Evapotranspiration hinreichend genau abschätzen zu können, mangelt es an einem in Städten anwendbaren Verfahren zur flächendeckenden und kostengünstigen Erhebung verlässlicher Parameter zum Bodenwasserhaushalt. Wenngleich sich Bodennutzungstypen durch eine gleiche Bodenbedeckung und durch eine vergleichbare Nutzungsstruktur, d.h. durch Ähnlichkeiten hinsichtlich der Art, Periodizität und Intensität menschlicher Eingriffe und Einflüsse auszeichnen, so kann deren Wasserhaushalt sich z.B. je nach Grundwasserflurabstand erheblich unterscheiden. Hinsichtlich der Evapotranspiration müssen außer den Bodennutzungstypen, die nur einen Teil der Variabilität entscheidender Wasserhaushaltsparameter erklären (siehe WERNER & al. 1997), eine Reihe weiterer Einflussgrößen bekannt sein, um validierbare Modellierungen zu erhalten. Einen Überblick zu den bei der Wasserhaushaltsmodellierung auftretenden Problemen bietet (BOHNE 1996). Die Abweichungen zwischen realen Werten und modellierten Werten sind häufig unverträglich hoch (HARDING & al. 2000).

Ein bereits bestehendes und erfolgreich angewendetes kommunalpolitisches Instrument zur Verringerung der Bodenversiegelung ist die höhere Besteuerung von vollversiegelten Flächen in Relation zu teilversiegelten Flächen oder unversiegelten Flächen auf der Ebene von Parzellen (Grundstückseigentümer).

## **5 Ökologische Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum Mittlerer Neckar aus der Perspektive des Arten- und Biotopschutzes**

### **5.1 Die Besonderheit von Ballungsräumen im Hinblick auf Bewertungsinstrumente**

#### **5.1.1 Problematik**

Täglich werden in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 80 und 100 ha Boden für Siedlungs- oder Verkehrsflächen neu erschlossen (BÖCKER & GRENIUS 1998). Dieser insbesondere in den Ballungsräumen auftretende Flächenverbrauch steht im krassen Gegensatz zur Notwendigkeit und zur gesetzlichen Verpflichtung, die biotischen und abiotischen Potenziale der Freiflächen für zukünftige Generationen zu erhalten und zu entwickeln (vgl. § 1 BNatSchG, §§ 1, 4 und 7 BBodSchG).

Methodische Defizite bei der Behandlung der Eingriffsregelung und bei der planerischen Abwägung (vgl. § 8 und § 8a BNatSchG, § 1a Baugesetzbuch) verstärken diese Problematik zusätzlich. Die für das Schutzgut Arten- und Biotope zur Verfügung stehenden Bewertungsmethoden berücksichtigen die in Ballungsräumen herrschende anthropogen geprägte Situation in unzureichendem Maß. Häufig werden die in der offenen Kulturlandschaft erprobten und dort geeigneten Bewertungsmethoden und -kriterien vorbehaltlos übernommen.

Die gängigen Bewertungsverfahren basieren überwiegend auf der Beurteilung der vorkommenden Artbestände (naturraumspezifische Arten, Rote-Liste- bzw. FFH-Arten) und/oder auf der Erfassung von weiteren gebietsbezogenen Kriterien wie z.B. der Regenerationsfähigkeit, der Ersetzbarkeit, der Komplexität oder den Umweltfaktoren (vgl. KAULE 1991, PLACHTER 1991). Für eine differenzierte Bewertung der meist stark beeinflussten urbanen Lebensräume erscheint die alleinige Berücksichtigung dieser Kriterien unzureichend. Die im besiedelten Bereich alles prägende hohe Hemerobie, die veränderte Zusammensetzung der Flora und die spezifischen Standortverhältnisse bleiben unberücksichtigt. Gerade im urbanen Bereich kann die *Hemerobie* ein zusätzliches Bewertungskriterium sein (vgl. BORNKAMM 1980, KOWARIK 1999). Ebenso erlauben die Kriterien *abiotisches Potenzial*, *Artenspektrum* (d.h. alle auf der Fläche vertretenen Arten) und *pflanzliches Nahrungsangebot* eine für den Ballungsraum spezifische Bewertung.

### 5.1.2 Zielsetzungen

Im Rahmen des Projekts "Boden- und Flächenressourcen-Management in Ballungsräumen – Entwicklung von Bewertungsrahmen zur Beurteilung der ökosystemaren Potenziale verschiedener Nutzungs- und Strukturtypen im urbanen Bereich" sollten daher ausgehend von einem repräsentativen Untersuchungsraum Instrumentarien erarbeitet werden, die ein nachhaltiges Flächenmanagement im Siedlungsbereich erleichtern.

Für den hier vorgestellten Projektteil "Bewertung der biotischen Potenziale" wurden folgende Ziele formuliert:

- Auswahl und Abstufung von Kriterien, die eine an die speziellen Verhältnisse angepasste und fundierte naturschutzfachliche Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum ermöglichen;
- Erarbeitung einer Methode zur Zusammenführung der Kriterien zu einem Bewertungsergebnis;
- Erprobung des Schlüssels an repräsentativen Beispielflächen.

### 5.2 Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsgebiet diente ein ca. 18 km langes und 1 km breites Transekt zwischen Steinenbronn im Schönbuch und Stuttgart-Bad Cannstatt im Neckartal (vgl. Abb. 16). Das Transekt schneidet bei Steinenbronn das walddreiche und teilweise landwirtschaftlich genutzte Siebenmühlental (Nordabfall des Schönbuchs), die Filderebene bei Leinfelden-Echterdingen, Möhringen und Sonnenberg, sowie die Hanglagen des Stuttgarter Talkessels im Bereich des Dornhalden-Waldes. Im weiteren Verlauf werden die Karlshöhe, das Zentrum von Stuttgart zwischen Karlshöhe und Hauptbahnhof, das Bahnhofsgelände, der untere Schlossgarten, Teile des Pragfriedhofs, des Rosensteinparks und der Wilhelma, das Cannstatter Neckarufers und die angrenzenden Teile von Bad Cannstatt erfasst.

### 5.2.1 Geologie

Der geologische Untergrund variiert innerhalb des Transekts entsprechend der dem südwestdeutschen Schichtstufenland eigenen Vielfalt (VOLLRATH 1959). In den Stuttgarter Tallagen bilden der Gipskeuper, der Cannstatter Travertin und die alluvialen Ablagerungen der Talauen das Ausgangsmaterial der Bodenbildung. An den Hängen des Stuttgarter Kessels stehen die Schichten des Schilfsandsteins, der Bunten Mergel, des Stubensandsteins, des Knollenmergels und des Rätsandsteins an. Im Bereich von Sonnenberg schließen sich in südwestlicher Richtung die teils lössfreien, meist jedoch lössbedeckten Liasschichten der Filderebene an. Weiter im Südwesten folgen bei Leinfelden erneut die den Nordabfall des Schönbuchs bildenden Keuperschichten des Stubensandsteins, des Knollenmergels und des Rätsandsteins. Bei Steinenbronn bilden wiederum teilweise mit Löss überdeckte Liasschichten eine kleine Hochfläche.

### 5.2.2 Böden

Die vielfältigen geologischen Verhältnisse und die anthropogene Beeinflussung der Bodenbildung im Siedlungsbereich bedingen eine Vielzahl von Böden. Eine genauere Übersicht geben die Bodenkarten von HOLLAND (1995) und des GEOLOGISCHEN LANDESAMTES BADEN-WÜRTTEMBERG (1993).

Im Stadtgebiet herrschen Schichtphyrosol- und Mehrschichtphyrosol-Pararendzinen und Schichtallosol-Pararendzinen vor. Im Bereich der größeren Parks sind pseudovergleyte Allosol-Pararendzinen, Schichtallosol-Pararendzinen und überdeckte Pelosole, seltener Phyrosol-Pararendzinen anzutreffen. Ähnliche Bodenvergesellschaftungen sind innerhalb der kleineren Ortschaften ausgebildet, häufig sind dort Allosol-Pararendzinen, seltener Allosol-Regosole, Schichtallosol-Pararendzinen und Phyrosol-Pararendzinen entstanden.

Im Bereich der Hanglagen des Stuttgarter Talkessels sind auf Stubensandstein und Bunten Mergeln Ranker, Braunerde-Ranker, podsolige Braunerden, Pelosol-Braunerden, Braunerde-Pelosole, Pelosole und Pseudogleye ausgebildet, im Knollenmergel treten Parabraunerden und kleinflächig Quellengleye hinzu.

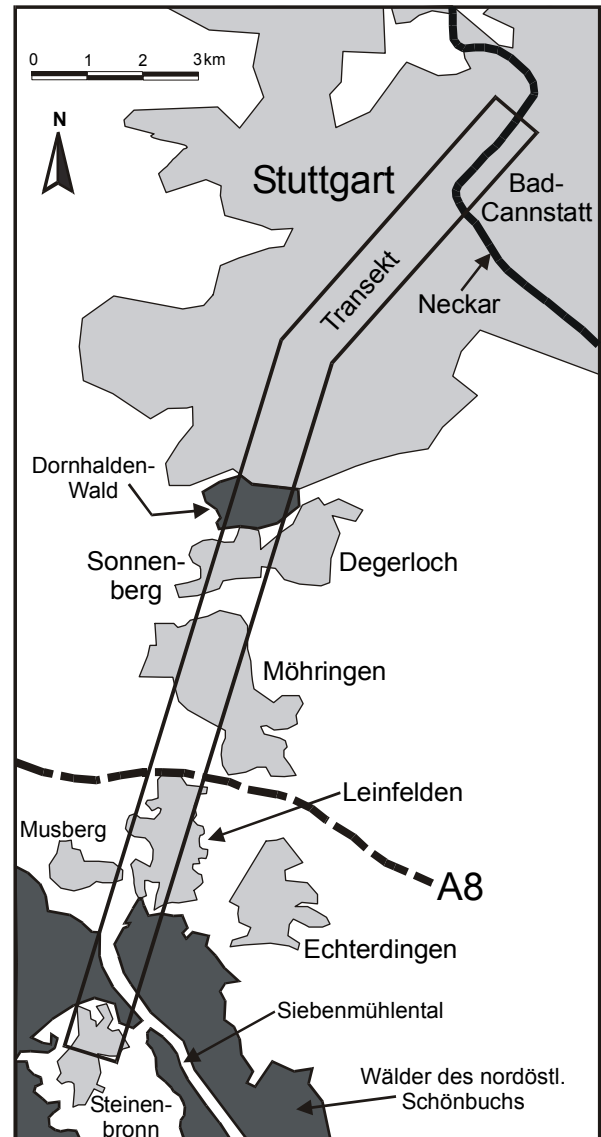


Abb. 16: Lage des als Untersuchungsgebiet dienenden Transekts.



Auf der Filderebene sind Parabraunerden, teilweise humose Parabraunerden, pseudovergleyte Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden sowie Parabraunerde-Pararendzinen und Kolluvien verbreitet. Seltener sind insbesondere im Übergangsbereich zum Schönbuch podsolige Braunerden und Pelosol-Braunerden anzutreffen.

Am Nordabfall des Schönbuchs sind nahezu die gleichen Böden vergesellschaftet wie im Bereich der Hanglagen des Talkessels. Zusätzlich können podsolige Pelosol-Braunerden, Regosole und Podsol-Braunerden auftreten. In den größeren Bachtälern sind Auengleye, Vegen und Auenseudogleye sowie deren Übergangsformen verbreitet.

Auf der Lias-Hochfläche (Angulatensandstein) bei Steinenbronn sind Braunerden, Pelosol-Braunerden, Braunerde-Pseudogleye und Braunerde-Ranker, seltener Braunerde-Pelosole, Parabraunerden und Pseudogleye entstanden.

### 5.2.3 Klima

Innerhalb des Transekts herrschen unterschiedliche klimatische Bedingungen vor. Im Neckartal ermöglicht das milde Klima weinbauliche Nutzung, auf den Fildern und im Schönbuch sind dagegen nur Obst- und Ackerbau sowie Grünlandwirtschaft möglich (WELLER 1990).

Das Neckartal weist mit einer mittleren Jahrestemperatur von über 9°C relativ warme Bedingungen auf. Die Transektabschnitte der Filderebene und des Schönbuchs sind dagegen durch kühlere Verhältnisse (Jahresmitteltemperatur zwischen 8° und 9°C) geprägt (KLIMAATLAS VON BADEN-WÜRTTEMBERG 1953). Im Klimaatlas des NACHBARSCHAFTSVERBANDS STUTTGART (1992) werden für das Neckartal sogar Jahresmitteltemperaturen zwischen 9,7° und 10,9°C angegeben, für die Filderebene und den Schönbuch bei Steinenbronn liegen die Angaben zwischen 8,5° und 10,1°C.

Die jährliche Niederschlagssumme erreicht im Neckartal und auf der Filderebene Werte zwischen 650 und 700 mm, in Bad Cannstatt sogar Werte unter 650 mm. Bei Steinenbronn im Schönbuch werden dagegen Niederschlagswerte zwischen 700 und 750 mm angegeben (KLIMAATLAS VON BADEN-WÜRTTEMBERG 1953). Der digitale Klimaatlas der Stadt Stuttgart (BAUMÜLLER 1998) weist für die Tallagen Stuttgarts Jahresniederschlagswerte von ca. 670 mm, für die Filderebene Werte zwischen 680 und 740 mm und für den Schönbuch Werte von über 770 mm aus.

### 5.2.4 Potenziell natürliche Vegetation

Die potenziell natürliche Vegetation von Baden-Württemberg wurde von MÜLLER & OBERDORFER (1974) und KOLTZENBURG & BÖCKER (1999) für unbesiedelte Landschaften bzw. Gewässer beschrieben. Die dort erarbeiteten Gesellschaften können nicht unmittelbar auf die besiedelten Bereiche übertragen werden, sie können lediglich als grobe Orientierung dienen.

Nach MÜLLER & OBERDORFER (1974) bilden in den Tallagen des Stuttgarter Stadtgebiets der Eichen-Ulmen-Auwald und der Silberweiden-Auwald die potenzielle natürliche Vegetation. Die Hanglagen des Talkessels werden durch den Waldlabkraut-Traubeneichen-Hainbuchenwald, den artenarmen Traubeneichenwald und den Seggen-Buchenwald bestockt.

Auf der Filderebene und im Schönbuch bei Steinenbronn werden der arme Hainsimsen-Buchenwald, der Waldmeister-Buchenwald, der Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald sowie kleinflächig der Seggen-Buchenwald, der Waldlabkraut-Traubeneichen-Hainbuchenwald und der Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Auwald als potenzielle natürliche Waldgesellschaften angesehen. Auf den Parabraunerden der Filder kommt auf größeren Flächen noch der reiche Hainsimsen-Buchenwald hinzu.

### 5.3 Ableitung des Bewertungsverfahrens

#### 5.3.1 Möglichkeiten und Grenzen bisheriger Bewertungsverfahren

Eine vergleichende Literaturstudie (ERZ & USHER 1994, BASTIAN & SCHREIBER 1999 u.a.) zeigt, dass in der Landschaftsökologie und im Naturschutz zahlreiche Bewertungsverfahren mit ihren spezifischen Vor- und Nachteilen zur Anwendung kommen.

Bei der Anwendung von **rechnerischen Verfahren** (z.B. BAUER 1977, BECHMANN 1981, PLACHTER 1994) werden Teilbewertungen mit Hilfe mathematischer Formeln zu Gesamtwerten aggregiert. Sie werden trotz der komplizierten und aufwendigen Verfahrensweise (Berechnungen, Gewichtungen, Aggregationen, Transformationen, Zuweisung von numerischen Werten usw.) als objektiv und nachvollziehbar eingestuft.

Bei den **logisch-verknüpfenden Verfahren** (z.B. BASTIAN 1994) werden die kriterienbezogenen Teilwerte dagegen durch Verflechtungsmatrizen und Entscheidungsbäume aggregiert. Dieser Verfahrenstyp zeichnet sich durch ein hohes Maß an Objektivität und Nachvollziehbarkeit aus. Das erforderliche Aufstellen und Abarbeiten der Matrizen und Entscheidungsbäume macht das Verfahren jedoch relativ aufwendig.

Des Weiteren existieren weniger komplizierte und aufwendige Verfahren, die auf einer **sachlich-argumentativen Basis** beruhen. In Verbindung mit diesem Verfahrenstyp wird zur Einstufung der Flächen häufig der Kriterienkatalog von KAULE 1991 eingesetzt, der von RECK (1996) auf faunistischer Basis erweitert und verfeinert wurde. Da bei der sachlich-argumentativen Bewertung nicht alle bewertungsrelevanten Schritte offen gelegt werden, weist dieser Typ hinsichtlich der Objektivität und Nachvollziehbarkeit Nachteile auf.

Eine kriterienbezogene Zuweisung von Punkten erfolgt bei der Anwendung der **einfachen Punktverfahren**. Durch einfache Addition kann aus der Gesamtpunktzahl eine Wertstufe ermittelt werden. Ein Beispiel für diesen Verfahrenstyp stellt die Bewertung von Landschaftselementen in baden-württembergischen Flurneuordnungsverfahren dar (KAULE 1991, vgl. auch AMANN & TAXIS 1987). Als Vorteil des Verfahrens kann der geringe Arbeitsaufwand angeführt werden, erhebliche Nachteile bestehen jedoch hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit und Objektivität, da die Entscheidungen, die zur Punktvergabe führen, nur begrenzt ersichtlich sind.

Tab. 10: Beispiele von Verfahren zur Bewertung von Flächen im städtischen Bereich.

| Autoren                     | Einsatzgebiet   | Wichtige Charakteristika  |
|-----------------------------|---|---|
| Wittig & Schreiber (1983)   | Schnellbewertung von Biotopen im bebauten Bereich von Düsseldorf zur Überprüfung der Schutzwürdigkeit             | Kriterien werden durch Buchstaben und Zahlen in unterschiedlichen Abständen skaliert, es findet keine Summenbildung statt; die Einschätzung der Schutzbedürftigkeit wird durch Interpretation der Einzelwerte durchgeführt  |
| Peintinger (1988)           | Schnelle Erfassung und ökologische Bewertung von Baulücken und Grünanlagen in Radolfzell                          | Einfaches Punktesystem, Addition zu einer Gesamtpunktzahl; unterschiedliche Gewichtung der Kriterien  |
| Kaule (1991)                | Bewertung von Einzelementen oder Komplexen in Siedlungsgebieten   | Kriterienkatalog mit 9-stufiger Bewertung (Artvorkommen, strukturelle und abiotische Merkmale); im mittleren und unteren Bereich wenig Kriterien  |
| Bastian (1990)              | Bewertung von wertvollen Biotopen in der Stadt Dresden  | 6 Einzelkriterien, die über mehrere Verflechtungsmatrizen aggregiert werden; wenige Kriterien weisen einen Artbezug auf   |
| Reidl (1992)                | Vergleichende Bewertung von Biotopen innerhalb verschiedener Nutzungstypen in Essen                               | Kriterien überwiegend auf Arten- und Vegetationsbestände bezogen; Aggregation der Kriterien mit Matrizen und Bewertungsbaum zu einem Gesamtwert   |
| Schulte & Marks (1985)      | Bewertung von stadtoökologischen Raumeinheiten für ein innerstädtisches Grünflächen-Schutzgebietssystem in Bochum | Definition von Schwellenwerten für die Kriterien; Punktvergabe, Aggregation des Gesamtwertes über Verflechtungsmatrizen   |
| Kirsch-Stracke & al. (1987) | Bewertung von Biotoptypen in Hannover; Bewertung von Einzelflächen  | Relative Bewertung von abstrakten Biotoptypen über verschiedene Indikatoren (Kriterien) und Punktbewertungen; keine Bildung eines Gesamtwertes; zur Bewertung von Einzelflächen Interpretation der Biotoptypenbewertung und Einbringung lokaler Kenntnisse, keine Quantifizierung der Kriterien, nur selektiv |
| Maass (1996)                | Bewertung von Biotoptypen und Biotoptypenkomplexen (Strukturtypen) in Stuttgart                                   | Aggregation der Kriterien zur Wertstufe über Ja-/ Nein-Entscheidungen in einem Entscheidungsbaum, ausgenommen davon einzigartige Einzelflächen; Ergebnisse im Analogieschluss auf gleichartige Flächen übertragen; Bewertung von Einzelflächen durch auf- und abwertende Besonderheiten                       |

Auch im städtischen Bereich kamen die beschriebenen Verfahrenstypen zum Einsatz (Tab. 10). Zahlreiche Beispiele liegen für den **logisch-verknüpfenden Verfahrenstyp** vor, wobei die Mehrzahl vorwiegend für die Bewertung von Biotoptypen eingesetzt wurde (SCHULTE & MARKS 1985, KIRSCH-STRACKE 1987 & al., MAASS 1996). Letztere sind für eine Anwendung an konkreten Biotopen nur bedingt geeignet. Auf der Ebene der Biotoptypen wurden auch die flächendeckenden Bewertungen im Rahmen des Berliner Arten- und Biotopschutzprogramms vorgenommen (ARBEITSGRUPPE ARTENSCHUTZPROGRAMM BERLIN 1984). Hier folgte jedoch bei aus-

reichender Datenbasis bzw. bei Verdacht auf „hohe Wertigkeit“ eine Bewertung auf der Ebene der Einzelbiotopie. Die übrigen Beispiele (BASTIAN 1990, REIDL 1992) wurden zur Bewertung von „wertvollen“ Biotopen bzw. zur vergleichenden Bewertung innerhalb eines Nutzungstyps eingesetzt. Die für die Zuweisung von Wertigkeiten (Teilwerten) erforderlichen Kriterienausprägungen wurden spezifisch für die betreffenden Städte festgelegt.

Der Kriterienkatalog von KAULE (1991) wurde auch für die Anwendung im städtischen Bereich modifiziert. Die Differenzierung im mittleren und unteren Bereich erfolgt jedoch anhand weniger Kriterien, so dass Unsicherheiten bei der Bewertung auftreten können.

Die in Städten erprobten einfachen **Punktverfahren** (WITTIG & SCHREIBER 1983, PEINTINGER 1988) weisen bezüglich der Wahl der Bewertungskriterien Schwachstellen auf. Da sie als arbeitssparende Schnellverfahren entwickelt wurden, fanden überwiegend strukturelle und geographische Kriterien Berücksichtigung. Das Vorkommen von Arten, insbesondere den spontan vorkommenden krautigen Arten, wurde bei der Bewertung gar nicht oder nur am Rande berücksichtigt.

Im übrigen gelten auch im städtischen Bereich die bereits genannten Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahrenstypen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es für den Ballungsraum Mittlerer Neckar kein Verfahren gibt, das eine ausreichend fundierte und differenzierte Bewertung von städtischen oder stadtnahen Einzelflächen mit regionalem Bezug ermöglicht.

### 5.3.2 Allgemeine Anforderungen an ein Bewertungsverfahren

Bewertungsverfahren sollten einerseits fundiert und objektiv (intersubjektiv), gleichzeitig transparent, nachvollziehbar und leicht verständlich, aber auch verhältnismäßig und praktikabel sein. Im Gutachten zur Methodik der Eingriffsregelung (KIEMSTEDT & al. 1996) werden weitere Anforderungen an Bewertungsverfahren umrissen:

- „Da Natur und Landschaft in Deutschland unterschiedlich ausgeprägt sind und darüber hinaus bundesweit unterschiedliche Maßstäbe zur Verwirklichung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege existieren, können keine allgemeingültigen Skalen zur unmittelbaren Bewertung konkreter örtlicher Funktionsausprägungen vorgegeben werden.“
- „Zur Bewertung sind Wertskalen mit 3 bis 5 Stufen angemessen und bewährt.“

Hieraus lässt sich die Forderung nach lokal bzw. regional einsetzbaren Bewertungsverfahren mit 3- bis 5-stufigen Wertskalen ableiten.

### 5.3.3 Weitere Anforderungen an das zu entwickelnde Bewertungsverfahren

Neben den allgemein gültigen Anforderungen entstehen durch den für das Verfahren geplanten Einsatzbereich weitere Vorgaben. Die wichtigsten kennzeichnenden Merkmale des Einsatzbereiches sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Mit dem Verfahren sollen Einzelbiotopie im besiedelten Bereich und im Siedlungsrandbereich, d.h. typische Stadtbiotopie, aber auch Biotopie der un bebauten Kulturlandschaft, bewertet werden können. In der Regel handelt es sich dabei nicht um hochwertige Biotopie, so dass die zu erwartenden Wertstufen zwischen "örtlich bis regional bedeutend" und "extrem verarmt" liegen.

Die Größe der zu bewertenden Flächen bewegt sich zwischen 0,1 und 10 ha, der Bearbeitungsmaßstab liegt in der für die Bauleitplanung üblichen Spanne zwischen 1: 500 und 1:5.000.

Als Datenbasis für die Bewertung dient (neben weiteren im Gelände erfassten Kriterien) eine aktuell erhobene Pflanzenliste. Damit soll ein Kompromiss zwischen der reinen Schreibtischbewertung und einer sehr aufwendigen Erfassung von Vegetation und Fauna wie im Fall einer klassischen Biotopkartierung erreicht werden.

Das Bewertungsverfahren soll zunächst im Ballungsraum Mittlerer Neckar einsetzbar sein. Durch entsprechende Anpassungen kann der Anwendungsbereich jedoch erweitert werden.

Tab. 11: Kennzeichnende Merkmale des für das Verfahren vorgegebenen Einsatzbereiches.

| <b>Merkmal</b>         | <b>Ausprägung / Erläuterung</b>   |
|------------------------|---|
| Bewertetes Schutzgut   | Arten und Lebensgemeinschaften; bewertet wird die Bedeutung von Biotopen für den Arten- und Biotopschutz                  |
| Lage der Objekte       | Im besiedelten Bereich oder im Siedlungsrandbereich   |
| Bewertbare Flächen     | Einzelbiotopie (-flächen) oder kleinere Komplexe/verschiedene Biotoptypen; in der Regel keine hochwertigen Biotopie       |
| Erwartete Wertstufen   | Höchste Wertstufe: örtlich bis regional bedeutend, niedrigste Wertstufe: extrem verarmt                                   |
| Größe der Flächen      | Vorwiegend 0,1 bis 10 ha  |
| Maßstabsebene          | 1: 500 bis 1:5.000; Ebene des Flächennutzungsplans/Landschaftsplans, Bebauungsplans/Grünordnungsplans, Kommunale UVP      |
| Vorgesehene Datenbasis | Aktuelle Pflanzenartenliste mit Häufigkeitsangaben, Erfassung von strukturellen Merkmalen; Auswertung vorhandener Quellen |
| Anwender               | Behörden, Gutachter, Planer; Pflanzenkenntnisse erforderlich  |
| Anwendungsbereich      | Ballungsraum Mittlerer Neckar   |

### 5.3.4 Auswahl der Bewertungskriterien

Die Auswahl der für das Verfahren vorgesehenen Bewertungskriterien ist in Tabelle 12 dargestellt. Es wurden 10 Kriterien berücksichtigt, die für eine Bewertung im städtischen Bereich als wichtig erachtet werden.

Ein Teil davon wird standardmäßig bei Bewertungen eingesetzt, dazu zählen die *Entwicklungsdauer*, die *Gefährdung*, die *Größe*, die *Isolation*, das Vorkommen von *seltene* bzw. *gefährdeten Arten* und die *Strukturvielfalt*. Die Kriterien *Hemerobie*, *abiotisches Potenzial*, *Artenspektrum* und *pflanzliches Nahrungsangebot* wurden in der bisherigen Bewertungspraxis dagegen nur selten oder gar nicht berücksichtigt, obwohl sie für die Bewertung im städtischen Bereich geeignet sind.

Das auf der Biotoptypenebene abgeleitete Kriterium *Entwicklungsdauer* ist erforderlich, um die Bedeutung von alten, schwer bzw. nicht wiederherstellbaren Biotoptypen angemessen bei der Bewertung berücksichtigen zu können. Gerade den alten Lebensräumen kommt eine Funktion als Refugium für seltene sowie für standort- und naturraumspezifische Arten zu. Sie bilden den Ursprung für die Besiedlung neu entstandener Lebensräume.

Tab. 12: Bewertungskriterien, die im Schlüssel berücksichtigt wurden.

| <b>Kriterienkomplex</b> | <b>Kriterium</b>                       | <b>Beurteilung der Kriterienausprägung mit Hilfe von</b> |
|-------------------------|--|--|
| Biotoptyp               | Entwicklungsdauer                      | Literaturangaben/Einschätzung/Erfragen des Alters        |
|                         | Seltenheit/Gefährdung                  | Literaturangaben/Einschätzung im Bezugsraum              |
| Räumlichkeit            | Größe                                  | Geländeerhebung/Karten                                   |
|                         | Isolation/Verbundsituation             | Geländeerhebung/Karten/Luftbilder                        |
| Standort                | Hemerobie (aktualistische Perspektive) | Zeigerarten/Einschätzung/Beobachtung im Gelände          |
|                         | Abiotisches Potenzial                  | Zeigerarten/Beobachtung im Gelände                       |
| Flora                   | Artenspektrum                          | Geländeerhebung/vorhandene Quellen                       |
|                         | Seltene/gefährdete Arten               | Geländeerhebung/vorhandene Quellen                       |
| Fauna                   | Strukturvielfalt                       | Geländeerhebung  |
|                         | Pflanzliches Nahrungsangebot           | Geländeerhebung  |

Ähnlich verhält es sich mit der *Seltenheit* bzw. *Gefährdung* von Biotoptypen. Ein im Naturraum seltener oder durch anthropogene Einflüsse selten gewordener bzw. gefährdeter Biotoptyp muss bei der Bewertung eine entsprechende Würdigung erfahren.

Das Vorkommen von bestimmten wertgebenden Arten, insbesondere von Tierarten wie Vögeln, Säugern, Amphibien und Reptilien, ist von der *Größe* eines Biotops abhängig. Des Weiteren können stabile Populationen erst in großen Lebensräumen existieren und sie sind erst dann in der Lage, auf negative Umwelteinflüsse zu reagieren. Große Biotope bieten häufig vielfältigere Lebensbedingungen, so dass sie von einer größeren Zahl von Arten genutzt werden können. Auch wenn zu diesem Kriterium keine allgemein gültigen Angaben gemacht werden können, so muss die Größe der Fläche dennoch in die Bewertung einfließen.

Die *Isolation* bzw. die Verbundsituation ist in ihrer tatsächlichen Ausprägung nur schwer zu erfassen, da außer dem räumlichen Kontakt weiter reichende, nicht offensichtliche Verknüpfungen zwischen Biotopen und deren Organismen bestehen. Über die Ausprägung des räumlichen Kontakts können jedoch die Austausch- und Wandermöglichkeiten mobiler Arten (z.B. Vögel oder Kleinsäuger) eingeschätzt werden. Da diese für das Fortbestehen von vorhandenen Populationen aber auch für Neubesiedlungen entscheidend sind, sollte dieses Kriterium Berücksichtigung finden.

Die Naturnähe eignet sich als Bewertungskriterium für den Ballungsraum weniger, da die mit ihr verbundene historische Perspektive, d.h. der Vergleich mit einem nicht sicher rekonstruier-

baren Urzustand, zu Unschärfen bei der Bewertung führen kann (KOWARIK 1999). Dieser Umstand kommt im besiedelten Bereich stärker zum Tragen, da hier irreversible Standortveränderungen an der Tagesordnung sind und so der Urzustand nicht rekonstruierbar ist. Das Ausmaß des menschlichen Einflusses auf eine Fläche kann besser durch die *Hemerobie* zum Ausdruck gebracht werden. Sie stellt im Ballungsraum das geeignetere Kriterium dar, da die irreversiblen Standortveränderungen durch ihre aktualistische Perspektive als Teil des Standortpotenzials anerkannt werden. Die *Hemerobie* drückt damit die Wirkung reversibler anthropogener Einflüsse aus, die der Entwicklung eines Systems zu einem Endzustand auf der Grundlage des aktuellen Standortpotenzials entgegensteht (KOWARIK 1999). Da der menschliche Kultureinfluss im städtischen Bereich der dominierende Standortsfaktor ist, stellt er ein unverzichtbares Bewertungskriterium dar.

Die Ausprägung des *abiotischen Potenzials* stellt ein weiteres wichtiges Kriterium dar, da damit das Kapital der Fläche für zukünftige Entwicklungen in die Bewertung aufgenommen wird. Auch wenn der aktuelle Zustand einer Fläche aus biotischer Sicht negativ zu bewerten ist, kann ihr abiotisches Potenzial der Ausgangspunkt für positive Entwicklungen der Pflanzen- und Tierwelt sein.

Eine besondere Rolle bei der Bewertung wird dem *Artenspektrum* zugemessen. Den Vorkommen von standortsspezifischen Arten oder von Arten des Zielartenkonzepts Baden-Württembergs kommt im Ballungsraum eine besondere Bedeutung zu. Sie bilden das Potenzial für die Vielfalt zukünftiger Entwicklungen innerhalb des Lebensraums, aber auch in neu entstehenden benachbarten Lebensräumen, die nicht ausschließlich durch Ubiquisten geprägt sind.

Über das Vorkommen von *seltenen oder gefährdeten Arten* kann die spezifische Bedeutung des Lebensraums für den Artenschutz in die Bewertung einfließen. Auch wenn dieses Kriterium nach dem oben beschriebenen Anwendungsprofil des Schlüssels eher selten von Bedeutung sein wird, muss es aufgrund der besonderen Verantwortung für geschützte Arten berücksichtigt werden.

Die *Strukturvielfalt* eines Lebensraums gibt einerseits Auskunft über die Komplexität der Vegetation, andererseits über die Vielfalt der für die Fauna zur Verfügung stehenden Strukturen. Mit diesem Kriterium soll nicht nur das Vorkommen von Vegetationsschichten, sondern auch das Vorkommen faunenspezifischer Strukturen wie z.B. Totholz, Steinhäufen oder Sandflächen in die Bewertung einbezogen werden.

Als Indikator für die Bedeutung eines Lebensraums für die Fauna bietet sich weiterhin das Vorhandensein und die Qualität des *pflanzlichen Nahrungsangebots* an.

Neben den spontan vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen sollen auch blühende oder fruchtende Zierpflanzen oder Neophyten berücksichtigt werden, die für die Fauna von negativer, aber auch positiver Bedeutung sein können. Hinweise hierzu liegen z.B. von GLAUCHE (1991), KOWARIK (1991) und BAAL & al. (1994) vor.

Über die beiden zuletzt genannten Kriterien kann die Bedeutung einer Fläche für die Fauna auf indirektem Weg bei der Bewertung berücksichtigt werden.

Die hohe Zahl an Einzelkriterien kann zu einer erschwerten Handhabung des Bewertungsverfahrens führen. Mehrere Kriterien, die Auskunft über die Ausprägung der gleichen oder einer

ähnlichen Biotopqualität geben, können zu Kriterienkomplexen zusammengefasst werden (vgl. Tab. 12). Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, die Kriterien zu einer übersichtlicheren Zahl von Parametern zu aggregieren (vgl. Abschnitt 5.3.8).

### 5.3.5 Differenzierung der Einzelkriterien

#### 5.3.5.1 Ziele im Untersuchungsgebiet im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz

Für das Untersuchungsgebiet wurden im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz vorrangige Ziele formuliert (vgl. Abb. 17). Sie bilden die Grundlage für die Skalierung der Einzelkriterien und damit für eine Bewertung im Sinne eines Ist-Soll-Vergleiches. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich das Untersuchungsgebiet aus Agrar- und Stadtlandschaft zusammenfügt und die genannten Ziele diesbezüglich mehr oder weniger stark zur Geltung kommen können.

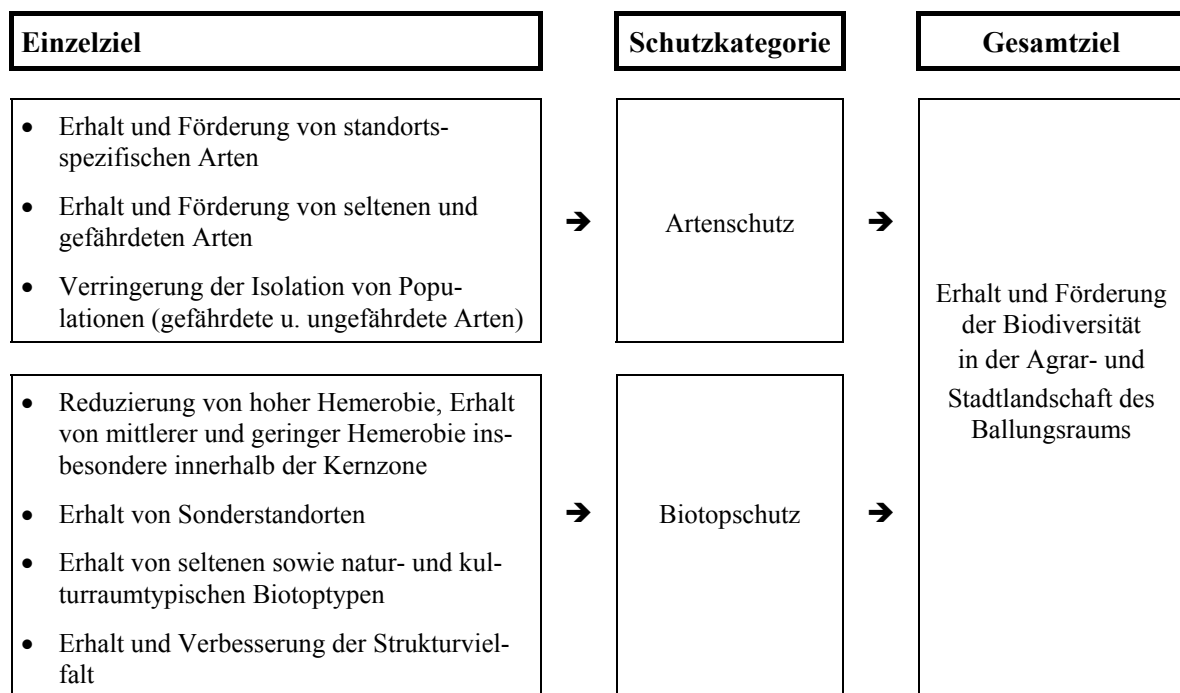


Abb. 17: Vorrangige Ziele im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz innerhalb des Untersuchungsraumes.

Die aufgeführten Ziele lassen sich inhaltlich entweder stärker dem Artenschutz oder dem Biotopschutz zuordnen. Die beiden Teilbereiche sind jedoch untereinander, ebenso wie mit dem integrierten Schutz von Landschaften, untrennbar verbunden, da sie sich gegenseitig bedingen oder aufeinander aufbauen (RECK & al. 1996). Beide fügen sich zum übergeordneten Ziel „Erhalt und Förderung der Biodiversität in der Agrar- und Stadtlandschaft des Ballungsraums“ zusammen.

Dabei handelt es sich nicht um das oberste umweltplanerische Ziel für den Ballungsraum. Es handelt sich ausschließlich um das übergeordnete Ziel aus der Sicht des Schutzgutes *Arten- und Biotopschutz*. Für die anderen Schutzgüter müssen eigene Ziele formuliert werden, die abwei-



chende oder sogar gegensätzliche Inhalte haben können. Die Lösung dieses Konflikts muss in einem den schutzgutbezogenen Bewertungsverfahren nachgeordneten Abwägungsprozess erarbeitet werden (vgl. auch §§ 1 und 1a BauGB – Umweltschützende Belange in der Abwägung).

Für die außerhalb der Bebauung liegenden Bereiche der Kulturlandschaft konnten teilweise Vorgaben des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg (RECK & al. 1996) übernommen werden. Dies geschah durch die Aufnahme der Zielarten und der Arten des Mindeststandards in den Schlüssel bzw. die ergänzenden Artenlisten. Da die im Zielartenkonzept formulierten Standards nicht für Stadtlandschaften gelten, bleibt deren Anwendbarkeit auf Flächen im Außenbereich beschränkt.

### 5.3.5.2 Bewertungstufen

Entsprechend der oben beschriebenen Anforderungen wurde zur Erfassung der Ausprägung der Einzelkriterien ein 5-stufiger Schlüssel erarbeitet. Die Stufen wurden mit den Buchstaben A bis E benannt (vgl. Tab. 16). Eine Benennung mit Zahlen wurde unterlassen, da dadurch die Möglichkeit der Verrechnung impliziert wird. Diese ist jedoch aufgrund der ordinalen Skalierung der Kriterien nicht zulässig.

Tab. 13: Stufen zur Bewertung der Einzelkriterien in Abhängigkeit von ihrer Ausprägung.

| Ausprägung des Kriteriums | Bewertungsstufe |
|---------------------------|-----------------|
| sehr gut                  | A               |
| gut                       | B               |
| mittel                    | C               |
| schlecht                  | D               |
| sehr schlecht             | E               |

Die Ausprägungen der Kriterien die erfüllt sein müssen, damit eine bestimmte Wertstufe zugewiesen werden kann, wurden auf der Basis von Projektdaten, Geländebeobachtungen und Literaturangaben definiert. Die Ableitung ist in den folgenden Abschnitten dargestellt, eine tabellarische Zusammenfassung befindet sich in Abschnitt 5.3.6 (vgl. Tab. 16).

### 5.3.5.3 Entwicklungsdauer des Biotoptyps

Zur Differenzierung dieses Kriteriums wurde auf die in der Literatur genannten Angaben zur Entwicklungsdauer einzelner Biotoptypen zurückgegriffen (KAULE 1991, PLACHTER 1991, BRUNS 1987). Stadttypische Biotoptypen wurden ergänzend hinzugefügt.

Aufgrund des in Ballungsräumen zu erwartenden Biotoptypenspektrums wurde die höchste Wertstufe Biotoptypen mit einer Entwicklungsdauer von *mehr als 100 Jahren* zugewiesen (artenreiche Wälder, ursprüngliche Fließgewässer, alte Parks).

Die niedrigste Wertstufe wurde Biotoptypen mit einer Entwicklungsdauer von *weniger als 5 Jahren* (kurzlebige Ruderalfluren, reine Zierrasen u.a.) zugeordnet. Bei den dazwischen liegenden Stufen (*5-25, 25-50, 50-100 Jahre*) wurde im unteren Bereich auf eine enge Abstufung verzichtet, da eine genaue Altersschätzung im Gelände nur mit erheblichen Unsicherheiten durchführbar ist.

#### 5.3.5.4 Seltenheit/Gefährdung des Biotoptyps

Für dieses Kriterium konnten lediglich grobe Abstufungen (*sehr selten = Wertstufe A, selten = Wertstufe B, weder selten noch verbreitet = Wertstufe C, verbreitet = Wertstufe D, weit verbreitet = Wertstufe E*) ohne Bezug zu einzelnen Biotoptypen gewählt werden.

Die Einstufung muss in diesem Fall in Abhängigkeit vom bewerteten Biotoptyp und von den lokalen bzw. regionalen Gegebenheiten differenziert werden. Der Bearbeiter muss sich, falls nicht vorhanden, eine entsprechende Ortskenntnis verschaffen. Das gilt insbesondere für die Biotoptypen des besiedelten Bereichs, da hier kaum großflächige Datengrundlagen vorhanden sind.

Als Anhaltspunkt dafür können die regionalisierten Angaben in der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland (RIEKEN & al. 1994) herangezogen werden. Eine weitere Orientierung für den nicht bebauten Bereich ist durch die Ergebnisse der Biotopkartierung in Baden-Württemberg (1981-1989) gegeben. Eine darauf beruhende Übersicht über die Häufigkeit der Biotoptypen in den naturräumlichen Großlandschaften Baden-Württembergs wurde von BREUNIG (1995) erarbeitet (Tab. 14). Er weist jedoch darauf hin, dass sich die Biotopausstattung der Naturräume aufgrund der Erhebungsmethodik (es wurde unvollständig nach vagen Vorgaben kartiert) nur mit Einschränkungen in der Biotopkartierung widerspiegelt.

#### 5.3.5.5 Größe

Bei der Abstufung des Kriteriums wurde in flächige und lineare Biotope, sowie Fließgewässer unterschieden. Bei den flächigen Biotopen sollten, entsprechend dem für den Schlüssel vorgesehenen Anwendungsbereich, Kleinstflächen (z.B. einzelne Flurstücke, kleinere Randflächen) ebenso erfasst werden können wie Komplexe im besiedelten Bereich (z.B. Industriebrachen, Kasernengelände).

Aufgrund der während der Geländearbeit gewonnenen Erfahrungswerte wurde die Spanne von *kleiner 0,05 = Wertstufe E* bis *größer 5 ha = Wertstufe A* festgelegt. Der untere Bereich wurde feiner abgestuft (*bis 0,05 = Wertstufe E; 0,05 bis 0,25 = Wertstufe D; 0,25 bis 1 ha = Wertstufe C*) als der obere Bereich (*1 bis 5 ha = Wertstufe B; größer 5 ha = Wertstufe A*). Vergleichbare Abstufungen kamen bei anderen Autoren zum Einsatz (z.B. WITTIG & SCHREIBER 1983, PEINTINGER 1988).

Tab. 14: Die 45 häufigsten Biotoptypen der naturräumlichen Großlandschaft Schwäbisches Keuper-Lias-Land (BREUNIG 1995). Das Gebiet entspricht nicht vollständig dem Gültigkeitsbe-

reich des Bewertungsverfahrens. Die Tabelle gilt nicht für die naturräumlichen Einheiten Neckarbecken und Stromberg/Heuchelberg.

| <b>Biotoptyp</b>                | <b>Gesamt-nennungen</b> | <b>Biotoptyp</b>      | <b>Gesamt-nennungen</b> |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Bachlauf                        | 1617                    | Graben                | 322                     |
| Streuobstbestand                | 1599                    | Tümpel/Kleingewässer  | 280                     |
| Hecken, Gebüsch                 | 1513                    | Baumreihen            | 269                     |
| Gehölzstreifen                  | 1462                    | Waldmantel            | 241                     |
| Auen- und Uferwälder            | 1245                    | Sonstiger Wald        | 189                     |
| Nasswiese/Feuchtwiese           | 992                     | Felswand              | 177                     |
| Fettwiese                       | 946                     | Hohlweg               | 177                     |
| Mesophyt. Laubwälder            | 748                     | Schluchtwälder        | 166                     |
| Feldgehölz                      | 673                     | Acker                 | 142                     |
| Weiher/Teich                    | 609                     | Bruchwälder           | 121                     |
| Quelle                          | 590                     | Blockufer             | 111                     |
| Röhrichte                       | 583                     | Streuwiese            | 109                     |
| Magerrasen Kalk                 | 538                     | Steinbruch            | 108                     |
| Wärmelieb. Wälder/Trockengebü.  | 503                     | Pionierstandorte      | 92                      |
| Steilufer                       | 495                     | Magerrasen bodensauer | 88                      |
| Großseggenbestände              | 468                     | Flachmoor             | 85                      |
| Waldsaum                        | 441                     | Fluss                 | 66                      |
| Flachufer                       | 429                     | Wildbach              | 66                      |
| Brachen                         | 409                     | Weinberg              | 51                      |
| Weide                           | 392                     | Altwasser             | 47                      |
| Einzelbaum                      | 368                     | Sandgrube             | 43                      |
| Schlucht, Tobel, Klinge         | 341                     | Stausee               | 42                      |
| Bodensaure Laub- u. Nadelwälder | 326                     |                       |                         |

Bei bebauten Flächen sollte, sofern eine Trennung aus praktischer Sicht möglich und inhaltlich vertretbar ist, die tatsächliche unversiegelte Freifläche der Gegenstand der Bewertung sein. Im Fall einer öffentlichen Einrichtung mit umgebenden Grünflächen ist eine Trennung möglich und inhaltlich vertretbar. Im Fall eines Kasernengeländes oder einer Industriebrache ist die Trennung praktisch nur schwer durchführbar und inhaltlich nicht vertretbar, da gerade die versiegelten Flächen entscheidende Bestandteile des Lebensraums sein können.

Die Abstufung bei den linearen Biotopen (insbesondere Hecken, Böschungen) wurde an die im Ballungsraum vorhandenen Verhältnisse angepasst. So wird z.B. im Bewertungsschlüssel für Flurbereinigungsverfahren von KAULE (1991, vgl. auch AMANN & TAXIS 1987) bei einer Breite von mehr als 6 m (Gehölzstreifen, Hecke) bzw. mehr als 4,5 m (Böschungen) die höchste Bewertung vergeben. Diese Werte werden im Ballungsraum bei künstlich entstandenen Böschungen oder gepflanzten Gehölzen z.B. an Bahnanlagen oder Straßen leicht überschritten. Die Vergabe der höchsten Wertstufe A wurde daher bei linearen Biotopen an eine Breite von *über 10 m* gebunden.

Gleichzeitig wurde das untere Ende der Skala im Vergleich zu KAULE (1991) weniger streng definiert, so dass Hecken oder Böschungen von mehr als einem Meter Breite bereits die nächst

höhere Einstufung (D) zugeordnet wurde. Die verbleibenden Stufen wurden wie folgt festgelegt: *bis 1 m = Wertstufe E; 1-3 m = Wertstufe D; 3-5 m = Wertstufe C; 5-10 m = Wertstufe B.*

Für die ebenfalls linearen Fließgewässer (einschließlich ihrer Uferzonen) wurde eine eigene Abstufung erarbeitet. Im Untersuchungsgebiet erreicht der Neckar die größte Breite, wobei seine Ausmaße im Untersuchungsgebiet bzw. im Gültigkeitsbereich des Schlüssels eher eine Ausnahme darstellen. Wesentlich häufiger treten dagegen Fließgewässer mit geringeren Breiten auf. Die Ableitung der Stufen orientierte sich daher an den Größenordnungen der Neckarzuflüsse (z.B. Enz, Fils und Rems) und der Gewässer 2. Ordnung. Am höchsten wurden Breiten von *über 15 m* eingestuft (*Wertstufe A*), am geringsten Breiten *bis 1 m* (*Wertstufe E*). Dazwischen fand eine Abstufung in 5 m-Schritten statt (*1-5 m = Wertstufe D; 5-10 m = Wertstufe C; 10-15 m = Wertstufe B*).

### 5.3.5.6 Isolation/Verbundsituation

Auch für dieses Kriterium wurden nur grobe Abstufungen festgelegt (*optimaler Verbund = Wertstufe A; guter Verbund = Wertstufe B; schwacher Verbund/schwache Isolation = Wertstufe C; starke Isolation = Wertstufe D und sehr starke Isolation = Wertstufe E*). Dabei wurden die Verhältnisse bei einzelnen Biotoptypen bzw. die Ansprüche einzelner Artengruppen und Arten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um grobe Einschätzungen, die sich auf die räumliche Distanz und die Art der räumlichen Barrieren zwischen zwei Biotopen stützen.

Eine Übersicht zu Entfernungen, die von einzelnen Arten (bzw. Gattungen) überwunden werden können, wurde von OSINSKI (2002) erarbeitet. Aus den Daten wurde zwar kein allgemein gültiges Isolationsmaß abgeleitet, es wurde aber ein Maß für die Zusammengehörigkeit von Biotopen desselben Typs definiert (300 m). Da sich diese Definition überwiegend auf Daten stützt, die an flugfähigen Arten und Artengruppen im nicht besiedelten Bereich erhoben wurden, wurde für den vorliegenden Schlüssel ein strengeres Maß definiert (100 m). So werden die Möglichkeiten der weniger mobilen Arten stärker bei der Bewertung berücksichtigt.

### 5.3.5.7 Hemerobie

Zur Ausprägung des Kultureinflusses (Hemerobie) im Untersuchungsgebiet liegen Daten aus dem Vorprojekt vor (BÖCKER & al. 1999). Sie konnten zur Abstufung des Kriteriums herangezogen werden. Die Auswertung ist in Tabelle 15 dargestellt.

Der Ausgangspunkt für die Abstufung war die *mittlere Hemerobiestufe H 5*, ihr wurde die *mittlere Wertstufe C* zugeordnet. Die Zuordnung der *Wertstufen A und B* ergab sich durch die relativen Häufigkeiten der Hemerobiestufen H 2 bis H 4. Aufgrund ihrer geringen Häufigkeit und ihrer definitorischen Ähnlichkeit wurden die *Stufen H 2 und H 3* gemeinsam der *Wertstufe A* zugeordnet. Die Zuordnung von *Hemerobiestufe H 4* zur *Wertstufe B* ergab sich zwangsläufig.

Die *Hemerobiestufen H 6 und H 7* weisen die höchsten Häufigkeiten auf, sie stellen im Ballungsraum den Standard dar. Ihnen wurde aufgrund ihrer Ähnlichkeit gemeinsam die *Wertstufe*

*D* zugeordnet. Deutlich geringere Häufigkeiten liegen bei den *Hemerobiestufen H 8 und H 9* vor, ihnen wurde die *Wertstufe E* zugeordnet.

Tab. 15: Häufigkeit von Vegetationsbeständen mit bestimmten Hemerobiestufen. Auswertung der Vegetationsaufnahmen des Vorprojekts (BÖCKER & al. 1999).

| Hemerobiestufe (Ausmaß des Kultureinflusses) |  | Anzahl der Vegetationsbestände | Relative Häufigkeit (n = 562) | Zugeordnete Bewertungsstufe |
|--|--|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| H1   | oligohemerob (schwach)                             | 0                              | 0,0                           | –                           |
| H2   | oligo- bis mesohemerob                             | 7                              | 1,2                           | A                           |
| H3   | mesohemerob (mäßig)                                | 18                             | 3,2                           | A                           |
| H4   | meso- bis $\beta$ -euhemerob                       | 76                             | 13,5                          | B                           |
| H5   | $\beta$ -euhemerob (stark)                         | 82                             | 14,6                          | C                           |
| H6   | $\beta$ -euhemerob bis $\alpha$ -euhemerob (stark) | 129                            | 23,0                          | D                           |
| H7   | $\alpha$ -euhemerob (stark)                        | 155                            | 27,6                          | D                           |
| H8   | $\alpha$ -euhemerob bis polyhemerob                | 57                             | 10,1                          | E                           |
| H9   | polyhemerob (sehr stark)                           | 38                             | 6,8                           | E                           |

### 5.3.5.8 Abiotisches Potenzial

Die den Naturraumpotenzialen entsprechenden Standorte werden durch die Kulturtätigkeit des Menschen zunehmend nivelliert. Die Flächenanteile von mageren, nassen, trockenen und besonnten Standorten gehen immer weiter zurück (vgl. KAULE & ELLENBERG jun. 1985). Als Ursache für das Aussterben von Pflanzenarten werden die Beseitigung von Sonderstandorten und die Entwässerung an oberster Stelle genannt (SUKOPP 1981).

Als Grundlage für die Abstufung des Bewertungskriteriums wurde die Anzahl der extremen bzw. die Anzahl der veränderten Standortfaktoren herangezogen. Im Bewertungsschlüssel wurden Standorte die keine extrem ausgeprägten Standortfaktoren aufweisen der *mittleren Wertstufe (C)* zugeordnet. Standorten, die durch einen extremen Standortfaktor gekennzeichnet sind, wurde die *Wertstufe B* zugeordnet. Dieser Fall tritt in Ballungsräumen noch relativ häufig auf. Selten sind dort dagegen Standorte, die durch zwei extrem ausgeprägte Standortfaktoren charakterisiert sind (z.B. trocken und nährstoffarm, saure Bodenreaktion und nährstoffarm). Derartigen Standorten wurde die *höchste Wertstufe (A)* zugeordnet. Die *Wertstufen D und E* wurden Standorten zugeordnet, die durch einen bzw. zwei veränderte Standortfaktoren gekennzeichnet sind (z.B. bei Entwässerung, Versiegelung, Beschattung). *Wertstufe E* wurde außerdem auch Standorten, die durch einen stark veränderten Standortfaktor geprägt sind, zugewiesen.

Für den Fall, dass ein Standort durch extreme Standortfaktoren charakterisiert ist, diese jedoch erst durch eine anthropogene Veränderung ihre Ausprägung erhielten, muss im Zweifelsfall die

bessere Stufe in die Wertung einfließen. Sofern entsprechend angepasste Lebensgemeinschaften vorhanden sind, müssen z.B. die Schotterflächen aufgebener Bahnanlagen hoch (z.B. Wertstufe B) eingestuft werden.

### 5.3.5.9 Ausprägung des Artenspektrums

Dieses Kriterium soll die Zusammensetzung des Artenspektrums innerhalb des Biotops zum Ausdruck bringen und in die Bewertung integrieren. Die Betrachtung konzentriert sich auf die spontanen Artvorkommen in der Krautschicht. In Einzelfällen, z.B. bei Rasenflächen, können künstlich angesiedelten Arten berücksichtigt werden. Es sollte jedoch über einige Jahre eine Selektion durch die Standortverhältnisse stattgefunden haben.

Eine Berücksichtigung der Baum- und Strauchschicht ist nicht angebracht, da die anthropogene Beeinflussung hier in der Regel zu stark und über viele Jahre konstant ist und dadurch keine Aussagen möglich sind.

Ausschlaggebend für die Bewertung ist das Verhältnis von 3 Artengruppen:

1. Standortsspezifische Arten: Arten, die aufgrund ihrer spezifischen Standortsansprüche (ihres ökologischen Verhaltens) nur in bestimmten (wenigen) Biotopen vorkommen. Die spezifischen Ansprüche der Arten decken sich mit den abiotischen Verhältnissen innerhalb des Biotops. Die Arten sind nur dann präsent, wenn die abiotischen Verhältnisse innerhalb des Biotops nicht einseitig durch einen menschlichen Einfluss (z.B. durch Düngung, Mahd) überlagert werden. Sie bilden das "normale" Arteninventar einer Fläche.
2. Ubiquisten: Arten, die aufgrund ihrer unspezifischen Standortsansprüche in verschiedenen Biotopen vorkommen können. Sie treten insbesondere dann in den Vordergrund, wenn die abiotischen Verhältnisse einseitig durch einen menschlichen Einfluss (z.B. durch Düngung oder Mahd) überprägt werden.
3. Arten ohne Gruppenzugehörigkeit: "Neutrale" Arten, die keiner der oben beschriebenen Gruppen zugeordnet werden können.

Unter der Ausprägung des Artenspektrums ist das relative Verhältnis von standortsspezifischen Arten, Ubiquisten und neutralen Arten zu verstehen. Dabei ist sowohl die qualitative Seite (Präsenz) als auch die quantitative Seite (Häufigkeit/Menge) auf der Fläche zu berücksichtigen. Die Arten des Mindeststandards des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg (RECK & al. 1996) wurden den standortsspezifischen Arten bewertungstechnisch gleichgestellt. Eine Liste mit der Zuordnung der Arten zu den Gruppen befindet sich im Anhang (Tab. I im Anhang).

*Wertstufe A* wird dann zugewiesen, wenn *standortsspezifische Arten* und/oder *Arten des Mindeststandards prägend* sind. Sind weder die *standortsspezifischen Arten* bzw. die *Arten des Mindeststandards* noch die *Ubiquisten* prägend wird der Fläche *Wertstufe C* zugeordnet. Eine *Dominanz der Ubiquisten* führt zur Zuordnung der *Wertstufe E*. Die *Wertstufen B und D* werden dann vergeben, wenn das Verhältnis der Artengruppen zwischen den definierten Stufen liegt.

### 5.3.5.10 Seltene und gefährdete Arten

Mit dem Vorkommen von seltenen oder gefährdeten Arten ist im Anwendungsbereich des Schlüssels nur vereinzelt zu rechnen. Durch die Kartierung im Rahmen des Vorprojekts wurden in Standardbiotopen (Äcker, Streuobst, Gärten usw.) nur selten Rote-Liste-Arten (*Kickxia spuria*, RL-Kategorie V in der naturräumlichen Region Südliche Gäulandschaften und Keuper-Lias-Land; *Muscari racemosum*, RL-Kategorie 3 in Baden-Württemberg) erfasst. Auf Sonderstandorten wie z.B. Kasernen- und Industriebrachen oder Bahnhöfen kamen nur wenige weitere Arten der Roten-Liste dazu.

Dementsprechend wurde im Schlüssel die Vergabe der *Wertstufe A* an das Vorkommen von Arten mit den *RL-Kategorien 0, 1, 2 und 3* geknüpft (RL Baden-Württemberg BREUNIG & DEMUTH 1999). Das Vorkommen von Arten mit den *RL-Kategorien G, R und V* ist die Voraussetzung für die Zuordnung von *Wertstufe B*. Die weiteren Abstufungen erfolgten entsprechend dem Vorkommen von regional oder lokal gefährdeten Arten. Das Vorkommen von *mehreren regional- bzw. örtlich gefährdeten Arten* ermöglicht die Zuordnung von *Wertstufe C*, das Vorkommen von *einer regional- bzw. örtlich gefährdeten Art* die Zuordnung von *Wertstufe D*. Sind keine Rote-Liste-Arten und keine regional oder örtlich gefährdeten Arten vorhanden, wird *Wertstufe E* zugewiesen.

Die Zielarten des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg (RECK & al. 1996) wurden den Arten der RL-Kategorien 0, 1, 2 und 3 (BREUNIG & DEMUTH 1999) gleichgestellt. Häufig handelt es sich bei den Zielarten um RL-Arten.

Zur Ermittlung der regionalen Gefährdung können die auf die naturräumlichen Regionen bezogenen Angaben von BREUNIG & DEMUTH (1999) herangezogen werden. Im Fall der lokalen Gefährdung muss der Bearbeiter anhand seiner Ortskenntnisse eine Einschätzung vornehmen. Falls keine ausreichende Ortskenntnis vorhanden ist, muss diese durch Literaturstudien, Geländestudien oder Expertenbefragungen erworben werden.

### 5.3.5.11 Strukturvielfalt

Über die Strukturvielfalt soll die Bedeutung einer Fläche für die Fauna auf indirektem Weg erfasst werden. Neben den räumlich wirksamen Vegetationsstrukturen sollen auch andere für die Fauna bedeutende stoffliche Strukturqualitäten wie z.B. offener Boden, Steinhaufen und Totholz in die Bewertung einfließen.

Hierbei muss die Ausdehnung der räumlichen und stofflichen Strukturqualitäten berücksichtigt werden. Eine kleine Fläche mit offenem Boden kann die Aufwertung einer Fläche um eine Stufe allein nicht rechtfertigen. Ebenso wenig kann das Vorkommen von einigen Sträuchern in einem Waldbiotop als komplette Schicht gewertet werden und zu einer Aufwertung führen. Mehrere kleinflächig und wechselnd auftretende räumliche und stoffliche Strukturqualitäten machen eine Aufwertung um eine Stufe dagegen möglich.

In wenigen Biotopen sind mehr als 4 verschiedene räumliche oder stoffliche Strukturqualitäten vorhanden. In Waldbiotopen sind z.B. in der Regel 3 Vegetationsschichten (räumliche Strukturqualitäten) vorhanden, selten ist eine vierte Schicht flächig ausgebildet. Des Weiteren sind umfangreiche Totholzbestände (stoffliche Strukturqualität) eher die Ausnahme als die Regel. An-

dere Biotoptypen sind eher durch eine geringere Anzahl von Strukturqualitäten gekennzeichnet. Als Maximum wurde daher das Vorkommen von 4 Strukturqualitäten angenommen.

Aufgrund der indirekten und nicht auf Artengruppen bezogenen Bewertung musste auch bei diesem Kriterium eine grobe Abstufung gewählt werden. Die Vergabe der *Wertstufe A* wurde an eine *sehr hohe räumliche und/oder stoffliche Strukturvielfalt* bzw. an das Vorhandensein von *4 Vegetationsstrukturen/Strukturqualitäten* gebunden. Die *Wertstufen B, C und D* wurden entsprechend an eine *hohe, mäßige und geringe räumliche und/oder stoffliche Strukturvielfalt* bzw. an das Vorhandensein von *3, 2 oder 1 Vegetationsstruktur(en)/Strukturqualität(en)* geknüpft. Die *Wertstufe E* wird bei einer *sehr geringen räumlichen und/oder stofflichen Strukturvielfalt* bzw. *1 Vegetationsstruktur/Strukturqualität* vergeben.

#### 5.3.5.12 Pflanzliches Nahrungsangebot für die Fauna

Auch über dieses Kriterium soll die Bedeutung eines Biotops für die Fauna indirekt erfasst werden. Die Bedeutung des Biotops bzw. seines Pflanzenbestandes als Nahrungsquelle für die Fauna wird dabei sowohl durch die Quantität des pflanzlichen Materials als auch durch die Qualität, d.h. der Artenzusammensetzung, bestimmt. Für nicht wenige Tierarten bzw. deren Entwicklungsstadien sind einzelne Nahrungspflanzen essenziell, so dass deren Vorkommen von besonderer Bedeutung sein kann.

Die wiederum grobe Abstufung des Kriteriums stützt sich einerseits auf die Anzahl der vorhandenen Pflanzenarten. Zur Einstufung werden dabei keine Zahlen sondern nur grobe Mengenangaben verwendet, da diese je nach Biotoptyp und Biotopgröße schwanken. Der Bearbeiter muss an dieser Stelle eine angemessene Zuordnung treffen. Andererseits wird die Einstufung über die Anzahl derjenigen Pflanzenarten vorgenommen, die eine hohe Bedeutung als Nahrungsquelle für bestimmte Artengruppen haben. Negativ wirkt sich das Vorkommen von fremdländischen Arten aus, die wenigen Artengruppen als Nahrungsquelle dienen.

*Wertstufe A* wird dann zugeordnet, wenn die Fläche ein *sehr gutes Nahrungsangebot*, d.h. *zahlreiche Pflanzenarten* und/oder *viele Arten mit hoher Bedeutung als Nahrungsquelle*, aufweist. Die Abstufung erfolgt dann über die Artenzahlen und Anzahl der Arten mit hoher Bedeutung als Nahrungsquelle bis zur Stufe E. *Stufe E* wird bei einem *sehr geringen Nahrungsangebot* vergeben. Das Biotop ist dann durch eine *sehr geringen Zahl von Pflanzenarten* und/oder dem *Fehlen von Arten mit hoher Bedeutung als Nahrungspflanze* gekennzeichnet.

#### 5.3.6 Gesamtübersicht

Die Ausprägungen der Bewertungskriterien die zur Zuweisung einer Wertstufe führen wurden in Form eines Bewertungsschlüssels zusammengefasst (vgl. Tab. 16). Die Wertstufen können in Abhängigkeit von zwei Bezugsräumen zugeordnet werden. Genauere Erläuterungen hierzu werden im folgenden Abschnitt gemacht (Abschnitt 5.3.7).



Tab. 16: Gesamtschlüssel zur ökologischen Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum Mittlerer Neckar.

| Entwicklungsdauer des Biotyps  | Seltenheit/Gefährdung des Biotyps   | Größe (Fläche bzw. Breite bei linearen Biotypen) |                 | Isolation/ Verbundsituation   | Hemerobie (Ausmaß des Kultureinflusses)   | Abiotisches Potenzial  | Ausprägung des Artenspektrums   | Seltene/gefährdete Arten   | Strukturvielfalt   | Pflanzliches Nahrungsangebot für die Fauna  | Ausprägung/Wertstufe |                   |
|--|---|--|-----------------|---|---|--|---|--|--|---|----------------------|-------------------|
|  |   | Flächige Biotope                                 | Lineare Biotope |   |   |  |   |  |  |   | sehr gut / A         | sehr gut / A      |
| Es bestehen in Abhängigkeit vom Artenreichtum der Fläche sowie in der Umgebung erhebliche Unterschiede   | Anpassung an lokale biotypenspezifische Gegebenheiten erforderlich / RL der Biotypen der BRD (regionalisiert) | Flächige Biotope                                 | Lineare Biotope | Möglichkeit zur Zu- und Abwanderung von Arten und Individuen  | Standortfaktor Mensch (Hemerobie) / Spektrum der Hemerobiezeiger  | Abiotische Standortfaktoren (Feuchte, Nährstoffgehalt, Bodenreaktion, Einstrahlung)  | Standortspezifische Artenstandards (Zielartenkonzept Ba-WU), Ubiquisten, Arten ohne Gruppenzugehörigkeit                        | RL-Arten, regional zurückgehende Arten, Zielarten (Zielartenkonzept), Arten d. Artenschutzverordnung / EU-Verordnung   | Vegetationsstrukturen und andere Strukturqualitäten (z.B. Trockenmauern, Fels, Wasser); nur bei entsprechender Ausdehnung!             | Vorhandensein von Pflanzenarten, deren Sprossstiele oder Stoffwechselprodukte von der Fauna als Nahrung genutzt werden können   | sehr gut / A         | sehr gut / A      |
| > 100 Jahre ■ artenreiche Wilder, ursprüngliche Fließgewässer, Parks mit waldartigem Baumbestand   | Biotyp sehr selten ■ RL 1, 2 oder 3   | > 5 ha   | > 10 m          | Optimaler Verbund ■ Biotope mit direktem räumlichen Kontakt zu einem gleichartigen oder ähnlichen Biotyp  | H2 / H3, oligo- bis mesohemerob (schwach bis mäßig und mäßig) ■ Zeigerarten der Stufe H2 und H3 sind kennzeichnend                  | 2 Standortfaktoren im Extrembereich (z.B. nass, nährstoffreich, trocken + nährstoffarm, saure Bodenreaktion + nährstoffarm)  | Standortspezifische Arten und/oder Arten des Mindeststandards sind prägnant ■ Ubiquisten ■ Arten ohne Gruppenzugehörigkeit      | 1 oder mehrere Rote-Liste-Arten (Kategorien 0, 1, 2, 3) und / oder Zielarten (Extrem, Landes- und Naturraumarten) und / oder Arten d. Artenschutz- / EU-Verordnung | sehr hohe räumliche Strukturvielfalt und / oder sehr hohe stoffliche Strukturvielfalt ■ 4 Vegetationsstrukturen / Strukturqualitäten   | sehr gutes Nahrungsangebot ■ zahlreiche Pflanzenarten (Kräuter, Gehölze) ■ viele Arten mit hoher / sehr hoher Bedeutung als Nahrungsquelle  | sehr gut / A         | sehr gut / A      |
| 50-100 Jahre ■ Fichtenforste, artenreiche Gehölze und Fließgewässer, Parks mit waldartigem Baumbestand, artenreiche zweischichtige Wiesen, Heil- trockenrasen, Heiden, Streuobstwiesen mit alten Obstbaumbeständen | Biotyp selten ■ potenziell gefährdet  | 1 - 5 ha   | 5 - 10 m        | Guter Verbund ■ Kurze Entfernung (bis 100 m) zu einem gleichartigen oder ähnlichen Biotyp ■ dazwischen keine Ausbreitungshindernisse und keine Flächen mit gegensätzlichen abiotischen Umweltbedingungen                        | H4, meso- bis β-euhermerob (mäßig bis stark) ■ Zeigerarten der Stufe H4 sind kennzeichnend  | 1 Standortfaktor im Extrembereich (z.B. nass, trocken, wechsellässig, wechsellässig, nährstoffarm, saure bis neutrale Bodenreaktion, hohes Wärmeangebot)                           | Standortspezifische Arten und/oder Arten des Mindeststandards sind kennzeichnend ■ Ubiquisten ■ Arten ohne Gruppenzugehörigkeit | 1 oder mehrere Arten der RL-Kategorie R, G, V (extrem selten, gefährdet aber Gefährdungsgrad unklar, Vorwarnliste)   | hohe räumliche Strukturvielfalt und / oder hohe stoffliche Strukturvielfalt ■ 3 Vegetationsstrukturen / Strukturqualitäten             | gutes Nahrungsangebot ■ viele Pflanzenarten ■ einige Arten mit hoher / sehr hoher Bedeutung als Nahrungsquelle  | sehr gut / A         | gut / B           |
| 25-50 Jahre ■ noch wenig differenzierte Gehölze und Fließgewässer, Streuobstwiesen, Parks mit Baumbeständen, durchschnittliche zwischenschürige Wiesen   | Biotyp weder selten noch verbreitet ■ keine Gefährdung  | 0,25 - 1 ha                                      | 3 - 5 m         | Schwacher Verbund / schwache Isolation ■ Große Entfernung (> 100 m) zu einem gleichartigen oder ähnlichen Biotyp ■ dazwischen keine Ausbreitungshindernisse und keine Flächen mit gegensätzlichen abiotischen Umweltbedingungen | H5 (β-euhermerob, stark) ■ Zeigerarten der Stufe H5 sind kennzeichnend  | keine extreme Ausprägung der Standortfaktoren ■ keine wesentliche Veränderungen der abiotischen Standortfaktoren   | Arten ohne Gruppenzugehörigkeit überwiegen ■ standortspezifische Arten ■ Mindeststandards ■ Ubiquisten                          | mehrere regional oder örtlich gefährdete Arten   | mäßige räumliche Strukturvielfalt und / oder mäßige stoffliche Strukturvielfalt ■ 2 Vegetationsstrukturen / Strukturqualitäten         | mäßiges Nahrungsangebot ■ einige Pflanzenarten ■ einzelne Arten mit hoher / sehr hoher Bedeutung als Nahrungsquelle ■ einige fremdländische Pflanzenarten, die wenigstens als Nahrungsquelle dienen                               | gut / B              | Mittel / C        |
| 5-25 Jahre ■ ruderaler Gehölze und Fließgewässer, ausdauernde Ruderalfluren, artenarme Glatthaarwiesen, Hochstaudenfluren, Stämme, Gewässer mit exzessiver Vegetation, Zierpflanzen mit Wiesenarten                | Biotyp verbreitet ■ keine Gefährdung  | 0,05 - 0,25 ha                                   | 1 - 3 m         | Starke Isolation ■ Kurze Entfernung (bis 100m) zu einem gleichartigen oder ähnlichen Biotyp ■ dazwischen zusätzlich Ausbreitungshindernisse oder Flächen mit gegensätzlichen abiotischen Umweltbedingungen                      | H6 / H7, β-euhermerob bis α-euhermerob und α-euhermerob (stark) ■ Zeigerarten der Stufe H6 und H7 sind kennzeichnend                | 1 Standortfaktor verändert (z.B. Entkäsung, extrem hohe Nährstoffanfrage, Verminderung der Einstrahlung durch die Bebauung der Umgebung, mechanische Bodenstörung, Versiegelung)   | Ubiquisten überwiegen ■ Arten ohne Gruppenzugehörigkeit ■ standortspezifische Arten und / oder Arten des Mindeststandards       | 1 regional oder örtlich gefährdete Art   | geringe räumliche Strukturvielfalt und / oder geringe stoffliche Strukturvielfalt ■ 1 Vegetationsstruktur / Strukturqualität           | geringes Nahrungsangebot ■ geringe Zahl von Pflanzenarten ■ keine Arten mit hoher / sehr hoher Bedeutung als Nahrungsquelle ■ viele fremdländische Pflanzenarten, die nur wenigstens als Nahrungsquelle dienen                    | Mittel / C           | schlecht / D      |
| < 5 Jahre ■ kurzlebige Ruderalfluren, Ackerwildkrautgesellschaften, Pflanzfluren, Sandmagerasen und Schlagfluren (alle ohne Vorkommen von gefährdeten Arten), reine Zierrasen                                      | Biotyp weit verbreitet ■ keine Gefährdung   | bis 0,05 ha                                      | bis 1 m         | Sehr starke Isolation ■ Große Entfernung (> 100 m) zu einem gleichartigen oder ähnlichen Biotyp ■ dazwischen zusätzlich Ausbreitungshindernisse oder Flächen mit gegensätzlichen abiotischen Umweltbedingungen                  | H8 / H9, α-euhermerob bis polyhermerob und polyhermerob (stark bis sehr stark) ■ Zeigerarten der Stufe H8 und H9 sind kennzeichnend | 2 Standortfaktoren verändert (z.B. Entkäsung, extrem hohe Nährstoffanfrage, Verminderung der Einstrahlung durch die Bebauung der Umgebung, mechanische Bodenstörung, Versiegelung) | Ubiquisten sind dominant ■ Arten ohne Gruppenzugehörigkeit  | keine gefährdete(n) Arten  | sehr geringe räumliche Strukturvielfalt und / oder sehr geringe stoffliche Strukturvielfalt ■ 1 Vegetationsstruktur / Strukturqualität | sehr geringes Nahrungsangebot ■ sehr geringe Zahl von Pflanzenarten ■ keine Arten mit hoher / sehr hoher Bedeutung als Nahrungsquelle ■ hohe Zahl von fremdländischen Pflanzenarten, die nur wenigstens als Nahrungsquelle dienen | schlecht / E         | sehr schlecht / E |

\* = bei mehr als 1000 m Entfernung zu gleichartigen oder ähnlichen Biotypen erfolgt eine Abwertung  
 \*\* = i.d.R. City, Altstad, Block- und Blockrandbebauung, Industrie- und Gewerbeflächen, Kläranlagen, Bahn- und Hafenanlagen, Straßenverkehrsflächen sowie sonstige Ver- und Entsorgungsanlagen.

### 5.3.7 Bewertung in Abhängigkeit von Bezugsräumen

Die Bewertung von Biotopen in Ballungsräumen mit herkömmlichen Schlüsseln kann zur Ausweisung von zu niedrigen Wertstufen führen. Ein intensiv genutzter und gepflegter Park gehört im Zentrum einer Stadt zu den höher zu bewertenden Biotoptypen, eine kleine Fläche mit ruderalem Restgrün kann im dicht bebauten Bereich von hoher Bedeutung sein. Die Anwendung eines herkömmlichen, an die Gegebenheiten der offenen Landschaft angepassten Schlüssels führt bei diesen Flächen jedoch zu einer zu niedrigen Einstufung.

Da der Schlüssel im besiedelten Bereich und im Siedlungsrandbereich anwendbar sein soll, dort aber nicht die gleichen Maßstäbe gelten können, werden die Wertstufen in Abhängigkeit von Bezugsräumen zugeordnet. Der innere städtisch geprägte Bezugsraum wird mit einem Bonus versehen, um die oben geschilderte Problematik zu vermeiden. Zur Definition dieser Bezugsräume standen verschiedene Möglichkeiten zur Diskussion:

#### 1. Unterteilung in Innen- und Außenbereich:

Bei der Erprobung führte der Bonus für den Innenbereich zur Überbewertung von niedrig bis mittel einzustufenden Flächen, wenn diese am Siedlungsrand oder im Inneren von ländlich geprägten Ortschaften lagen. Die dort vorhandenen Streuobstwiesen, Brachen oder Gärten wurden auch ohne Bonus angemessen eingestuft. Des Weiteren war das eindeutige Auffinden einer Grenze schwierig, da Verzahnungen zwischen Innen- und Außenbereichen bestanden.

#### 2. Naturräumliche Einheiten, Teillandschaften der agrarökologischen Gliederung, Bezugsräume des Zielartenkonzepts:

Diese über die natürlichen Gegebenheiten (Geologie, Geomorphologie Boden, Klima) festgelegten Bezugsräume eignen sich im Ballungsraum weniger zur Differenzierung, da die natürlichen Gegebenheiten nicht mehr in dem Maße bei der Ausprägung von Artengemeinschaften zum Tragen kommen wie in der unbesiedelten Landschaft. Die natürlichen Gegebenheiten werden dort zu stark durch den Faktor Mensch überlagert. Des Weiteren kann im Ballungsraum Stuttgart gerade dort, wo es erforderlich wäre, z.B. im Stuttgarter Talkessel, keine Differenzierung vorgenommen werden, weil die genannten Bezugssysteme zu großräumige Einheiten ausweisen.

#### 3. Bebauungsdichte bzw. Versiegelungsgrad der Baublöcke:

Anhand der über die Nutzungs- und Strukturtypen leicht erfassbaren Bebauungsdichte können im Ballungsraum eine Zone "*Außenbereich, ländliche Siedlungen und Stadtrandzonen*" und eine "*Kernzone*" unterschieden und als Bezugsräume gewählt werden. Diese Unterteilung spiegelt den anthropogenen Einfluss im Ballungsraum gut wider und ermöglichte eine angemessene Zuordnung des für den inneren, städtisch geprägten Raum vorgesehenen Bonus.

Die dritte Möglichkeit erwies sich nach einer Abwägung und Erprobung an Beispielflächen als die geeignetste. Die beiden Zonen wurden über die nachfolgend aufgeführten Nutzungs- und Strukturtypen definiert (Systematik in Anlehnung an BÖCKER & al. 1999).

#### 1. Mittel bis sehr stark versiegelte *Kernzone* der Städte (56 bis >90% versiegelt):

Moderne Innenstadt (City), Altstadt, Block- und Blockrandbebauung, Industrie- und Gewerbeflächen, Kläranlagen, Bahn- und Hafenanlagen, Straßenverkehrsflächen sowie sonstige Ver- und Entsorgungsanlagen.

Ebenso werden Zeilen- und Hochhausbebauungen, flächige Wohnkomplexe, öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen zur Kernzone gerechnet, wenn sie mit den oben genannten Nutzungs- und Strukturtypen eine zusammenhängende geschlossene Zone bilden.

2. Gering bis mäßig versiegelter *Außenbereich, ländliche Siedlungen und Stadtrandzonen* (<15 bis 55% versiegelt):

Alle unter Punkt 1 nicht genannten Nutzungs- und Strukturtypen wie Einzel- und Reihenhausbauung, Villen mit parkartigen Gärten, ehemals dörfliche Ortskerne, Einzelgehöfte und Aussiedlerhöfe, Grün- und Parkanlagen, Sportanlagen, Friedhöfe, Kleingärten, Bäche und Gräben, Flüsse, Teiche, Äcker und Ackerbrachen (einschließlich Raine und Erdwege), Wiesen und Weiden, Streuobstwiesen, Weinberge, Baumschulen und Gärtnereien (Mittel-, Niederstamm- und Beerenobstkulturen), Wälder und Forste sowie Wildhecken und Feldgehölze. Zeilen- und Hochhausbebauungen, Flächige Wohnkomplexe, öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen fallen in diese Zone, wenn sie kleinflächig eingestreut sind.

Eine Kernzone liegt nur dann vor, wenn es sich um eine größere geschlossene Zone handelt, die von den unter Punkt 1 genannten Nutzungs- und Strukturtypen geprägt ist. Einzelne kleine Baublöcke der genannten Typen werden nicht zur Kernzone gerechnet.

Der Bonus für die Kernzone ist in Tabelle 16 in einer zweiten Bewertungsspalte dargestellt. Die aufgeführten Kriterien wurden um eine Stufe angehoben. Für die Bewertung und die Anwendung des Bonus ist entscheidend, ob die zu bewertende Fläche (gleich welchen Nutzungs- und Strukturtyps) innerhalb einer geschlossenen Kernzone liegt oder nicht. Sie kann dabei einem anderen nicht in der Definition genannten Nutzungs- und Strukturtyp angehören. So wird beispielsweise eine Grün- und Parkanlage innerhalb einer Kernzone (Block- und Blockrandbebauung) mit Bonus bewertet.

### 5.3.8 Aggregierung der Einzelwerte zum Gesamtwert

Um zu einer Gesamtbewertung zu gelangen musste eine Methodik zur Zusammenführung der zehn Einzelbewertungen erarbeitet werden. Eine Übersicht über die Vorgehensweise zur Aggregierung der Wertstufen zu einem Gesamtwert gibt Abbildung 18.

Die Wertstufen von je zwei Einzelkriterien werden zunächst zur Wertstufe eines Kriterienkomplexes aggregiert. Es folgt dann eine argumentative Gesamtbewertung der Fläche anhand der 5 Komplexwerte.

Aufgrund der ordinalen Skalierung der Kriterienausprägungen wurde keine Verrechnung der Wertstufen der Einzelkriterien vorgesehen. Die zur Aggregierung erforderlichen Verknüpfungen wurden stattdessen in Form einer Matrix festgelegt. Dazu wurden 4 verschiedene Matrizes an ca. 40 Einzelflächen erprobt. Die Problematik bestand darin, einen Verknüpfungsmodus zu finden, der nicht zur Über- bzw. Unterbewertung der Flächen oder zu einer Nivellierung der einzelnen, gegebenenfalls wertgebenden Kriterienausprägungen führt. Eine Eichung der Versuche wurde anhand einer mit dem Schlüssel von KAULE (1991) durchgeführten Parallelbewertung vorgenommen.

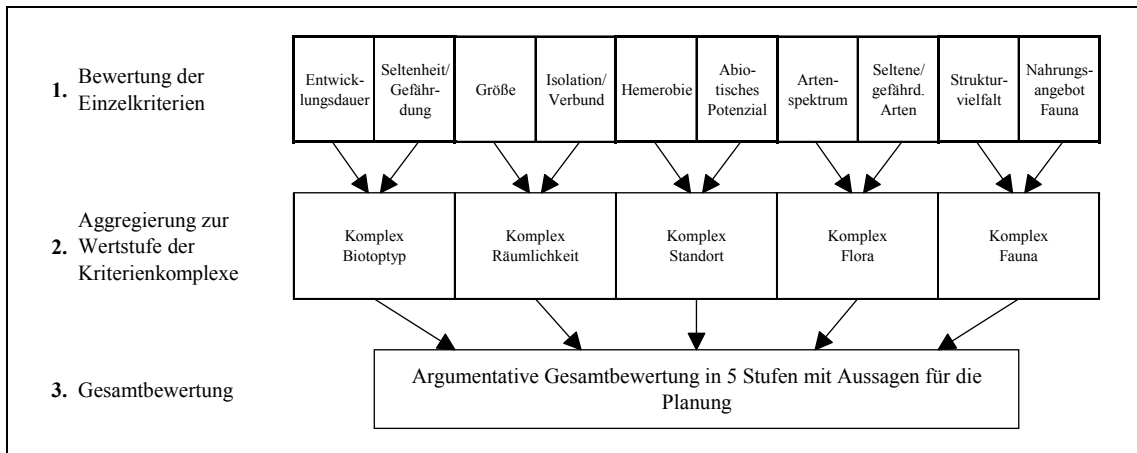


Abb. 18: Übersichtsschema zur Vorgehensweise bei der Aggregation der Einzelwerte zu einem Gesamtwert.

Mit der nachfolgend dargestellten Matrix konnten die besten Ergebnisse erzielt werden (Abb.19). Sie ermöglicht den "Erhalt" der sehr guten und guten Kriterienausprägungen ebenso wie der schlechten und sehr schlechten, so dass eine Anhäufung von mittleren Wertstufen bei der Aggregation (vgl. Abb. 18, Übersichtsschema) vermieden wird. Der Vergleich mit den parallel durchgeführten Bewertungen nach KAULE (1991) erbrachte bei dieser Matrix eine sehr gute Übereinstimmung.

|                       |   | Wertstufe Kriterium 2 |   |   |   |   |              |
|-----------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|--------------|
|                       |   | A                     | B | C | D | E |              |
| Wertstufe Kriterium 1 | A | A                     | A | A | B | C | Komplexwerte |
|                       | B | A                     | B | B | C | C |              |
|                       | C | A                     | B | C | D | D |              |
|                       | D | B                     | C | D | D | E |              |
|                       | E | C                     | C | D | E | E |              |
|                       |   | Komplexwerte          |   |   |   |   |              |

Abb. 19: Matrix zur Aggregation der Einzelbewertungen zu Komplexbewertungen.

Die Gesamtbewertung der Fläche wird schließlich aus den fünf über die Matrix erhaltenen Komplexwerte abgeleitet. Dabei wird das Spektrum der Komplexwerte zugrunde gelegt. Einige Beispiele sollen die Vorgehensweise verdeutlichen:

- die Mehrheit einer Wertstufe führt zur Übernahme dieser Stufe als Gesamtwert (z.B. A, A, A, B, C → A)
- eine ausgeglichene Verteilung der Komplexwerte auf mehrere Wertstufen führt zur Übernahme der mittleren Stufe als Gesamtwert (z.B. A, A, B, C, C → B / A, A, C, E, E → C / A, B, C, D, E → C)

Dabei darf es sich nicht um eine rein schematische Vorgehensweise handeln. In jedem Fall ist eine argumentative Begründung der Gesamtbewertung vorzunehmen. Sonderfälle können durch die übergeordnete Bedeutung einiger Einzelkriterien auftreten (vgl. Abschnitt 5.4).

### 5.3.9 Planerische Konsequenzen aus der Gesamtbewertung

Die planerischen Konsequenzen aus der Gesamtbewertung werden in Tabelle 17 beschrieben. Es ist zunächst die im engeren Bezugsraum (i.d. Regel die Gemarkung einer Kommune) gültige Wertstufe sowie die Relevanz der Flächen für die Eingriffs-/Ausgleichsregelung aufgeführt. Zum Vergleich werden die auf die Bundesebene bezogenen Wertstufen von KAULE (1991) bzw. RECK (1996) angegeben. Die Begriffe "lokal bedeutend" und "regional bedeutend" wurden dabei eindeutig den Stufen 6 bzw. 7 zugeordnet.

Tab. 17: Stufen der Gesamtbewertung und die damit verbundenen planerischen Aussagen.

| Wertstufe (Gesamtbewertung) | Planerische Aussage /<br>Bedeutung für den Arten und Biotopschutz   |
|-----------------------------|---|
| A                           | sehr hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs- / Ausgleichsregelung (Wertstufe 7 = regional bedeutend bei Kaule 1991/Reck 1996) |
| B                           | hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs- / Ausgleichsregelung (Wertstufe 6 = lokal bedeutend bei Kaule 1991/Reck 1996)         |
| C                           | mittlere Bedeutung; relevant bei der Eingriffs- / Ausgleichsregelung (Wertstufe 5 = verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996)             |
| D                           | geringe Bedeutung (Wertstufe 4 = stark verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996)  |
| E                           | sehr geringe Bedeutung (Wertstufe 3 = extrem verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996)  |

### 5.3.10 Erforderliche Datenbasis

Die Anwendung des Bewertungsverfahrens macht mindestens eine Begehung der betreffenden Fläche erforderlich. Je nach Jahreszeit und Erfahrung des Bearbeiters können mehrere Begehungen notwendig werden. Der Rückgriff auf bereits vorhandenen Daten ohne eine zusätzliche Begehung reicht nicht aus. Mögliche positive oder negative Veränderungen blieben bei dieser Vorgehensweise unberücksichtigt. Eine Begehung ist außerdem zum Erlangen eines Gesamteindrucks unverzichtbar.

### 5.3.10.1 Artenliste

Bei der Begehung sollte eine möglichst vollständige Artenliste erstellt werden. Die Häufigkeit der einzelnen Arten auf der Fläche muss dabei festgehalten werden. Dazu haben sich einfache Schätzskaleten mit wenigen Stufen bewährt. Bei floristischen Erhebungen ist z.B. die Abstufung *sehr selten - selten - zerstreut - verbreitet - gemein* gebräuchlich. Als weiteres Beispiel kann die Abstufung *massenhaft - häufig - selten* genannt werden (GRUNICKE 1996).

### 5.3.10.2 Weitere Flächenmerkmale

Des Weiteren müssen bei einer Begehung alle Hinweise erfasst werden, die eine direkte oder indirekte Beurteilung der Kriterienausprägung zulassen. Dazu zählen insbesondere Hinweise zum Alter, zur Größe, Isolation bzw. Verbundsituation, Hemerobie, zum abiotischen Potenzial und zum Nahrungspotenzial für die Fauna. Bei den strukturellen Merkmalen müssen neben den Vegetationsschichten auch andere Strukturqualitäten erfasst werden. Hierzu sollte ein Kartierbogen verwendet werden (vgl. Abschnitt 5.4.1).

### 5.3.11 Vergleichslisten als Hilfsmittel zur Beurteilung der Kriterienausprägung

Um die Beurteilung der Kriterienausprägung zu erleichtern, wurden mehrere Vergleichslisten erstellt (siehe Anhang, Tabelle III–VI).

Die Einstufung der Hemerobie kann mit Hilfe von zwei Tabellen vorgenommen werden. In Tabelle III sind die häufigsten Vegetationsbestände mit Einschätzungen zu ihrer Hemerobie aufgeführt (GRUNICKE & al. 1999). Tabelle IV enthält für zahlreiche Arten die aus den Daten des Vorprojekts abgeleiteten Hemerobiezeigerwerte. Die Arten und ihre Werte können als Hinweis (Zeiger) zur Einstufung der Hemerobie verwendet werden. Eine Berechnung von Zeigerwerten bzw. das Erstellen von Zeigerwertspektren ist nicht angebracht, da insgesamt zu wenigen Arten ein Zeigerwert zugeordnet werden konnte. In Tabelle IV sind außerdem die Zeigerwerte von ELLENBERG & al. (1991) und KOWARIK (1988) aufgeführt.

Darüber hinaus wurden in Tabelle IV diejenigen Arten gekennzeichnet, die für den Geltungsbereich des Bewertungsverfahrens als standortsspezifisch bzw. ubiquitär eingestuft wurden.

Die Beurteilung der Ausprägung des Kriteriums *Nahrungsangebot für die Fauna* wird durch die Tabellen V und VI erleichtert. Dort sind Gehölze bzw. Pflanzenarten aufgelistet, die eine hohe Bedeutung als Nahrungsquelle für Tagfalter und Vögel haben.

### 5.3.12 Räumlicher Gültigkeitsbereich des Bewertungsverfahrens

Das Bewertungsverfahren wurde anhand von Fallbeispielen aus dem untersuchten Transekt (Naturräumliche Haupteinheiten 104-106 - Schönbuch und Glemswald, Stuttgarter Bucht, Filder) entwickelt. Die Hemerobiezeigerwerte und die Definitionen von standortsspezifischen bzw. ubiquitären Arten beruhen ebenfalls auf Daten die in diesem Raum gewonnen wurden.

Außerdem wurde das Verfahren im Rahmen eines Gutachtens in einer Gemeinde des Mittleren und Östlichen Albvorlandes erprobt. Der Gültigkeitsbereich des Verfahrens und der beigefügten Vergleichslisten ist daher auf Bereiche mit vergleichbaren naturräumlichen Ausgangsbedingungen beschränkt. Das Verfahren kann in den naturräumlichen Haupteinheiten 101 - Mittleres Albvorland, 102 - Östliches Albvorland, 104 - Schönbuch und Glemswald, 105 - Stuttgarter Bucht, 106 - Filder, 107 - Schurwald und Welzheimer Wald, 108 - Schwäbisch-Fränkische Waldberge, 123 - Neckarbecken und 124 - Strom- und Heuchelberg (MEYNEN & al. 1953-1956) zur Anwendung kommen. Eine Berücksichtigung der speziellen örtlichen Verhältnisse muss in jedem Fall stattfinden. Eine Anwendung in anderen Naturräumen ist nach einer Anpassung der Bewertungskriterien und der Vergleichslisten ebenfalls möglich.

#### **5.4 Darstellung des Bewertungsverfahrens anhand von ausgewählten Beispielflächen**

Mit der Auswahl sollen einige für den Ballungsraum Stuttgart wichtige Lebensraumtypen exemplarisch bewertet werden. Dabei wurden sowohl stadtypische Flächen als auch umlandtypische Flächen berücksichtigt.

##### **5.4.1 Methodik der Datenerhebung**

Auf den zu bearbeitenden Flächen wurden zwischen April und Oktober 2000 Geländebegehungen durchgeführt. Je nach Komplexität der Fläche fanden ein bis zwei Begehungen statt, teilweise wurde auch auf Daten aus dem Vorprojekt zurückgegriffen. Mit Hilfe eines Erhebungsbogens wurden die für die Bewertung der Flächen relevanten Eigenschaften und Merkmalsausprägungen erfasst bzw. eingeschätzt (vgl. Abb. 20).

Das Alter als Maß für die Entwicklungsdauer einer Fläche wurde anhand der Vegetationszusammensetzung, der gegebenenfalls vorhandenen Bausubstanz oder des Stammumfanges von Bäumen und Sträuchern geschätzt. Soweit möglich wurden zusätzlich historische Erkundungen oder Befragungen von Personen durchgeführt.

Die Seltenheit bzw. Gefährdung der Biotoptypen wurde basierend auf der Ortskenntnis der Bearbeiter eingeschätzt. Die bei der Kartierung im Vorprojekt gewonnene Übersicht über den Biotoptopbestand im Untersuchungsraum bildete die Grundlage dazu.

Die Angaben zur Ausdehnung einer Untersuchungsfläche wurden im Gelände durch Abschreiten und Schätzen gewonnen. Mit Hilfe von Karten wurden die Angaben überprüft und gegebenenfalls korrigiert.

Zur Ermittlung der Verbundsituation bzw. der Isolation einer Flächen wurde während der Geländebegehung die in der Umgebung vorhandenen Nutzungen notiert. Mit Hilfe von Karten und Orthofotos wurde eine zusätzliche Überprüfung der räumlichen Anbindung an andere Lebensräume vorgenommen.

| Ökologische Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum Mittlerer Neckar   |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|------------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|-----------|------------------------|---------------------------|-------|-----------------------|-----------|---------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|-----------|--|--------------|--|----------|--|-------|--|-------|--|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Bezeichnung/Lage   |                        |                           |              |                       |              | Datum               |                    | Nr.                     |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| TK   | R                      | H                         | m über NN    |                       |              | Neigung             |                    | Exposition              |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Entwicklungsdauer/Alter  |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Seltenheit/Gefährdung  |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Größe  |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Isolation/Verbund (direkte/weitere Umgebung)   |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Hemerobie  |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Abiot. Potenzial   |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Artenspektrum/seltene u. gefährdete Arten  |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Häufigkeit    ss = sehr selten, s = selten, z = zerstreut, v = verbreitet, g = gemein<br/>                     oder            m = massenhaft &gt; 100 Sprosse, h = häufig 11-100 Sprosse, s = selten 1-10 Sprosse</p>  |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Strukturvielfalt   |                        |                           |              | Veg.-Strukt.          | Baum 1       | Baum 2              | Strauch            | Gras                    | Kraut                 | Moos                 |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                        |                           |              | Höhe                  |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                        |                           |              | Flächenanteil         |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                        |                           |              | Sonst. Strukt.        | Wasser       | Sand                | offener Bo.        | Totholz                 | Steine                | Tro.-mauer           |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                        |                           |              | Flächenanteil         |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pflanzl. Nahrungsangebot für die Fauna   |                        |                           |              | Art                   | Gehölze      | Kräuter             | Beeren             | Früchte                 | Blüten                |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                        |                           |              | Vielfalt              |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                        |                           |              | Menge                 |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Bewertung für den Innenbereich</th> <th colspan="6">Außenbereich</th> </tr> <tr> <th>Kriterien</th> <th>Entwick-<br/>lungsdauer</th> <th>Seltenheit/<br/>Gefährdung</th> <th>Größe</th> <th>Isolation/<br/>Verbund</th> <th>Hemerobie</th> <th>Abiot.<br/>Potenzial</th> <th>Arten-<br/>spektrum</th> <th>Selt./gefährd.<br/>Arten</th> <th>Struktur-<br/>vielfalt</th> <th>Nahrungs-<br/>angebot</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einzelbe-<br/>wertung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Krit.-kompl.</td> <td colspan="2">Biotoptyp</td> <td colspan="2">Räumlichkeit</td> <td colspan="2">Standort</td> <td colspan="2">Flora</td> <td colspan="2">Fauna</td> </tr> <tr> <td>Komplex-<br/>bewertung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt-<br/>bewert.</td> <td colspan="10"></td> </tr> </tbody> </table> |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      | Bewertung für den Innenbereich |  |  |  |  | Außenbereich |  |  |  |  |  | Kriterien | Entwick-<br>lungsdauer | Seltenheit/<br>Gefährdung | Größe | Isolation/<br>Verbund | Hemerobie | Abiot.<br>Potenzial | Arten-<br>spektrum | Selt./gefährd.<br>Arten | Struktur-<br>vielfalt | Nahrungs-<br>angebot | Einzelbe-<br>wertung |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Krit.-kompl. | Biotoptyp |  | Räumlichkeit |  | Standort |  | Flora |  | Fauna |  | Komplex-<br>bewertung |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Gesamt-<br>bewert. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bewertung für den Innenbereich   |                        |                           |              |                       | Außenbereich |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kriterien  | Entwick-<br>lungsdauer | Seltenheit/<br>Gefährdung | Größe        | Isolation/<br>Verbund | Hemerobie    | Abiot.<br>Potenzial | Arten-<br>spektrum | Selt./gefährd.<br>Arten | Struktur-<br>vielfalt | Nahrungs-<br>angebot |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Einzelbe-<br>wertung   |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krit.-kompl.   | Biotoptyp              |                           | Räumlichkeit |                       | Standort     |                     | Flora              |                         | Fauna                 |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Komplex-<br>bewertung  |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gesamt-<br>bewert.   |                        |                           |              |                       |              |                     |                    |                         |                       |                      |                                |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |           |                        |                           |       |                       |           |                     |                    |                         |                       |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |           |  |              |  |          |  |       |  |       |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Abb. 20: Erhebungsbogen zur Erfassung der Kriterienausprägungen und zur Flächenbewertung.



Die Hemerobie, d.h. das Maß des Kultureinflusses, wurde mit Hilfe der beiliegenden Vergleichsliste (Tab. III im Anhang) ermittelt (vgl. GRUNICKE & al. 1999). Die vor Ort gemachten Beobachtungen zur Nutzungsintensität wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die Ausprägung des abiotischen Potenzials auf den Flächen wurde einerseits durch direkte Beobachtungen im Gelände (Exposition, Staunässe, Beschaffenheit des Substrats, Überflutungen u.a. Merkmale) und andererseits mit Hilfe von Zeigerpflanzen (vgl. ELLENBERG & al. 1991) ermittelt.

Für jede Fläche wurde eine Liste der vorkommenden Pflanzenarten erstellt und deren Häufigkeit mit einer einfachen Skala geschätzt (*sehr selten - selten - zerstreut - verbreitet - gemein*). Die Erhebungen fanden getrennt für die Baum-, Strauch- und Krautschicht statt. Bei einigen Flächen konnte bereits vorhandene Literatur ausgewertet werden.

Die für die Tierwelt bedeutende Strukturvielfalt eines Lebensraums wurde ebenfalls während der Geländebegehung erfasst. Das Vorkommen von Vegetationsschichten (Baum-, Strauch- und Krautschicht) und weiteren Strukturqualitäten wie Trockenmauern, Rohboden, Totholz usw. wurde notiert und deren Flächen- bzw. Mengenanteile innerhalb der Fläche geschätzt.

Die Qualität und die Quantität des pflanzlichen Nahrungsangebots für die Fauna wurde anhand der Pflanzenvorkommen und ihrer Mengenanteile beurteilt. Dabei wurde neben den vegetativen auch die generativen Pflanzenteile (Blüten, Beeren und Früchte) berücksichtigt.

## 5.4.2 Die Beispielflächen und ihre Bewertung

### 5.4.2.1 Grünanlage Klingebach in Stuttgart-Gaisburg

Der untersuchte Park (Fläche ca. 4 ha) liegt im Stadtteil Gaisburg im Osten von Stuttgart. Ein in diesem Bereich ehemals vorhandener Bachlauf wurde kanalisiert und verfüllt. Das Zentrum der heute vorhandenen langgestreckten Parkanlage wird von großflächigen Weißklee-Weidelgrasrasen eingenommen. In den umgebenden Randzonen bilden dichte Baum- und Strauchbestände eine optische Abgrenzung zu den umliegenden Wohngebieten. Am Südwestrand des Parks befindet sich statt des dichten Gehölzbestands ein hainartiger Baumbestand. Weiterhin sind im Park kleinere Zierbeete und ein Spielplatz vorhanden.

Die Rasenflächen sind durch Ubiquisten geprägt. Arten wie z.B. *Polygonum aviculare*, *Lolium perenne*, *Plantago major* und *Trifolium repens* sind dort weit verbreitet, standortsspezifische Arten sind keine vorhanden. Einige Arten die der neutralen Gruppe zugeordnet wurden sind zusätzlich vertreten. Eine vergleichbare Verteilung der Arten auf die genannten Gruppen ergab sich auch für die spontane Krautschicht der Baum- und Strauchbestände. Diese sind außerdem durch eine erhebliche Zahl von Ziergehölzen gekennzeichnet. An einer Natursteinmauer innerhalb eines Gehölzes wurde ein Exemplar von *Phyllitis scolopendrium* registriert. Die Art kann als standortsspezifisch eingestuft werden.

Für die einzelnen Kriterien wurden entsprechend ihrer Ausprägung die in Tabelle 18 aufgeführten Bewertungen vergeben. Dabei wurde die Bewertung der Einzelkriterien mit Bezug zur Kernzone, d.h. um eine Stufe erhöht, vorgenommen.

Tab. 18: Bewertung der Untersuchungsfläche „Grünanlage Klingebach – Gaisburg“.

| Bewertung der Einzelkriterien   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer  | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| B   | B                     | A            | B                 | C         | B                     | C              | C                        | A                | A               |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp   |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| B   |                       | A            |                   | B         |                       | C              |                          | A                |                 |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: B; hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung (Wertstufe 6 = lokal bedeutend bei KAULE 1991/RECK 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

Aufgrund des Spektrums der Komplexwerte (2xA, 2xB, 1xC) wurde der Fläche insgesamt eine hohe Bedeutung (Wertstufe B) zugemessen. Innerhalb des Bezugsraumes „Kernzone“ kommt der Fläche hinsichtlich des Arten- und Biotopschutzes aufgrund der sehr gut bewerteten *Räumlichkeit* und dem *Potenzial für die Fauna* sogar eine sehr hohe Bedeutung zu. Da die anderen Kriterienkomplexe schlechter eingestuft wurden, ist eine Gesamtbewertung mit Stufe A nicht gerechtfertigt. Auch die Bewertung der Einzelkriterien spricht für die Gesamtbewertung B.

#### 5.4.2.2 Kleingartenanlage in Stuttgart-Gaisburg

Ebenfalls im Stadtteil Gaisburg, nordöstlich der oben beschriebenen Grünanlage Klingebach, liegt eine Kleingartenanlage (ca. 0,7 ha). Sie wird durch die quer zur ehemaligen Klinge verlaufenden Landhausstraße von der Grünanlage getrennt. Im Gegensatz zur Grünanlage nimmt sie einen nur wenig verfüllten Bereich des ehemaligen Klingebachs ein. Durch die Aufschüttung des Straßendamms und die Böschungen der ehemaligen Klinge ist ein muldenförmiges Relief entstanden, das lediglich nach Nordosten geöffnet ist. Der Bereich ist in Kleingartenparzellen aufgeteilt, die durch ein Mosaik unterschiedlicher Nutzungen charakterisiert sind. Gemüse- und Blumenbeete nehmen große Flächenanteile ein, wobei diese im Böschungsbereich terrassenförmig angeordnet sind. Auch den reinen Scherrasen oder Scherrasen mit Obstbäumen fallen große Flächenanteile zu, wohingegen extensive Obstwiesen von untergeordneter Bedeutung sind. Zwischen diesen bedeutenden Nutzungstypen sind Wild- und Zierstrauchgruppen, Einzelsträucher, Hecken, Hütten, Graswege, Kompostplätze, Gebüsche, kleinere Ruderalfluren und Sonnenterrassen eingestreut. An den Böschungsoberkanten im Osten sind auch größere Baumbestände vorhanden.

Nach der Artenliste überwiegen in der Kleingartenanlage Ubiquisten wie *Poa pratensis*, *Aegopodium podagraria*, *Euphorbia peplus*, *Poa annua*, und *Taraxacum officinale*, standortsspezifische Arten sind dagegen nur selten vertreten (z.B. *Luzula campestris* und *Origanum vulgare*). Ein größerer Anteil der spontan auftretenden Arten gehört außerdem der neutralen Gruppe an. Des Weiteren wurden zahlreiche Arten registriert, die durch die Kulturtätigkeit eingebracht wurden. Neben den Obst- und Gemüsearten sind dies Ziertsträucher und Ziertstauden.

Die Ergebnisse der Bewertung sind in Tabelle 19 zusammengefasst. Auch in diesem Fall erfolgte die Bewertung der Einzelkriterien mit Bezug zur Kernzone.

Tab. 19: Bewertung der Untersuchungsfläche „Kleingartenanlage Gaisburg“.

| Bewertung der Einzelkriterien   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| Entwicklungs-dauer  | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Struktur-vielfalt | Nahrungs-angebot |
| B   | B                     | B            | C                 | C         | B                     | C              | E                        | A                 | A                |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
| Biotoptyp   |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna             |                  |
| B   |                       | B            |                   | B         |                       | D              |                          | A                 |                  |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
| Gesamtbewertung: B; hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung (Wertstufe 6 = lokal bedeutend bei KAULE 1991/RECK 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |

Die sehr hohe Bedeutung der Fläche für die *Fauna*, die hohe Bewertung für den Komplex *Biotoptyp*, die relativ günstige *räumliche Situation* und die relativ günstigen *Standortsbedingungen* sprechen für den Gesamtwert B. Diese positiven Aspekte überwiegen gegenüber der ungünstigen Bewertung des Komplexes *Flora*. Im Bezugsraum "Kernzone" ist der Gesamtwert B daher gerechtfertigt.

#### 5.4.2.3 Mehrfamilienhaus mit Streuobstbestand in Stuttgart-Süd

Das Grundstück liegt an einem Nordwesthang in Stuttgart-Süd, es umfasst eine Fläche von ca. 0.3 ha. Der Hang wurde bis zum Ende des 19. Jahrhunderts einer weinbaulichen Nutzung unterzogen. Das Grundstück bildet den Übergang vom geschlossenen Wohngebiet zur offenen Landschaft mit Kleingärten, Streuobstwiesen und Weinbergen. Der obere, kleinere Teil wird vom Mehrfamilienhaus (Baujahr 1910) und einem Hausgarten eingenommen, der untere, durch ehemalige Weinbergsterrassen gekennzeichnete Teil wird als Streuobstwiese extensiv genutzt. In der Umgebung des Hauses sind einzelne Großbäume vorhanden, die über 50 Jahre alt sind.

Die Wiesenvegetation des Streuobstbestandes wies deutliche Brachetendenzen auf. Arten wie *Calamagrostis epigejos*, *Agropyron repens* und *Brachypodium pinnatum* lassen auf eine längere ungenutzte Phase schließen. Beispiele für weitere ubiquitäre Arten sind *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Geum urbanum* und *Dactylis glomerata*. Mehrere standortspezifische bzw. lokal gefährdete Arten wie zum Beispiel *Primula veris*, *Senecio erucifolius* und *Stachys sylvatica* wurden ebenfalls registriert. Weitere Arten gehören der neutralen Gruppe an. Beispiele sind *Torilis japonica*, *Polygonatum multiflorum* oder *Potentilla sterilis*.

An Baumarten wurden unter anderen *Malus domestica*, *Juglans regia*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior* nachgewiesen, an Sträuchern beispielsweise *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea* und *Ligustrum vulgare*. Am Aufbau der Baum- und Strauchbestände sind außerdem verschiedene fremdländische Gehölzarten beteiligt.

Die Fläche gehört nicht zur stark verdichteten Kernzone Stuttgarts, die Bewertung wurde daher ohne Bezug zur Kernzone vorgenommen (vgl. Tab. 20).

Tab. 20: Bewertung der Untersuchungsfläche „Mehrfamilienhaus mit Streuobstbestand“.

| Bewertung der Einzelkriterien   |                                 |              |                       |           |                               |                    |                                 |                       |                      |
|---|---------------------------------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Entwick-<br>lungsdauer  | Selten-<br>heit/Gefähr-<br>dung | Größe        | Isolation/<br>Verbund | Hemerobie | Abio-<br>tisches<br>Potenzial | Arten-<br>spektrum | Seltene/<br>gefährdete<br>Arten | Struktur-<br>vielfalt | Nahrungs-<br>angebot |
| B   | B                               | C            | A                     | B         | C                             | C                  | C                               | C                     | B                    |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe   |                                 |              |                       |           |                               |                    |                                 |                       |                      |
| Biotoptyp   |                                 | Räumlichkeit |                       | Standort  |                               | Flora              |                                 | Fauna                 |                      |
| B   |                                 | A            |                       | B         |                               | C                  |                                 | B                     |                      |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte   |                                 |              |                       |           |                               |                    |                                 |                       |                      |
| Gesamtbewertung: B; hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung (Wertstufe 6 = lokal bedeutend bei Kaule 1991/Reck 1996) |                                 |              |                       |           |                               |                    |                                 |                       |                      |

Die Wertstufen der Kriterienkomplexe sprechen deutlich für die Gesamtbewertung B, die Bewertung der Einzelkriterien ebenfalls. Die gute Bewertungen der Einzelkriterien *Seltenheit/ Gefährdung* und *seltene/gefährdete Arten* festigt die Gesamtbewertung zusätzlich.

#### 5.4.2.4 Grünbestand innerhalb einer Blockbebauung in Stuttgart-West

Die untersuchte Freifläche liegt im Innenbereich einer Blockbebauung im Bezirk Stuttgart West. Der größte Teil der ca. 0,35 ha umfassenden Fläche wird von Hausgärten und Ziergrün eingenommen. Beete, Baum- und Strauchgruppen, Obstbäume, Rasenflächen und kleinere aufgebene Beete prägen das Bild.

Die spontane Vegetation wird durch Ubiquisten bestimmt. In den Rasenflächen sind *Trifolium repens*, *Lolium perenne*, *Plantago major* und andere tritt- und schnittverträgliche Pflanzen vertreten, in den Beeten ein- und zweijährige Arten wie zum Beispiel *Veronica persica*, *Euphorbia peplus* und *Sonchus oleraceus*. In den kleinen eingestreuten ungepflegteren Bereichen sind auch mehrjährige Ruderalarten wie zum Beispiel *Geum urbanum*, *Solidago canadensis* oder *Calamagrostis epigejos* anzutreffen. Neben heimischen Baum- und Straucharten (z.B. *Acer pseudo-platanus*, *Prunus avium*, *Betula pendula*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra* und *Clematis vitalba*) sind zahlreiche Ziergehölze vorhanden. Einzelne Bäume haben ein Alter von ca. 50 Jahren.

Der Block liegt innerhalb der geschlossenen und stark versiegelten Kernzone von Stuttgart, so dass die Bewertung der Einzelkriterien mit den erhöhten Wertstufen durchgeführt wurde.

Tab. 21: Bewertung der Untersuchungsfläche „Grünbestand Blockbebauung“.

| Bewertung der Einzelkriterien  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|--|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer   | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| C  | D                     | C            | D                 | C         | D                     | D              | E                        | B                | C               |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp  |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| D  |                       | D            |                   | D         |                       | E              |                          | B                |                 |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: D; geringe Bedeutung (Wertstufe 4 = stark verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

Für die Mehrzahl der Kriterienkomplexe resultiert die Wertstufe D, auch die Einzelkriterien wurden bereits mehrheitlich mit den Stufen D und E bewertet, so dass die Gesamtbewertung D berechtigt ist (vgl. Tab. 21). Im Bezugsraum Kernzone hat die Fläche eine gewisse Bedeutung für die Fauna, was jedoch die Gesamteinstufung insgesamt nicht verändert.

#### 5.4.2.5 Baumreihe mit Zierbeeten in der Kronprinzstraße

Die Baumreihe stockt zwischen Fahrbahn und Gehweg der Kronprinzstraße (Abschnitt Lange Straße/Alte Poststraße) im Bezirk Stuttgart-Mitte. Unter den ca. zwanzigjährigen Platanen (11 Exemplare *Platanus hybrida*) wurden im Bereich der Wurzelscheiben Zierbeete angelegt, die regelmäßig gepflegt und neu bepflanzt werden. Der geringe Anteil an spontaner Vegetation deutet auf eine intensive Pflege der 5-15 m<sup>2</sup> großen Beete hin. In den Ritzen des Fußgängerbereichs (Betonplatten) ist außerdem ein spärlicher Bewuchs vorhanden.

Alle wenigen spontan vorkommenden Arten gehören der Gruppe der Ubiquisten an. Beispiele der Ritzenbewohner sind *Polygonum aviculare*, *Coryza canadensis*, *Plantago major*, *Lolium perenne*, *Senecio vulgaris* und *Geum urbanum*. Der neutralen Artengruppe gehören *Sagina procumbens*, *Thlaspi arvense* und *Myelis muralis* an. In den Beeten konnten *Senecio vulgaris*, *Urtica dioica*, *Taraxacum officinale* und *Stellaria media* nachgewiesen werden.

Die Fläche liegt in der stark verdichteten Kernzone Stuttgarts, die Bewertung erfolgte daher mit Bezug zur Kernzone.

Die Mehrzahl der Komplexbewertungen spricht für die Gesamtbewertung E (vgl. Tab. 22). Das stark anthropogen überprägte Restgrün hat für den Arten- und Biotopschutz so gut wie keine Bedeutung. Lediglich wenige widerstandsfähige Arten können diese Flächen nutzen. Dies gilt sowohl für die Flora, als auch für die Fauna. Eine positive Entwicklung der Fläche ist zukünftig nicht zu erwarten, da auf der Fläche selbst und in der Umgebung hinsichtlich der Standortverhältnisse, der Artvorkommen und der Größe kein Entwicklungspotenzial gegeben ist. Hemmend wirkt sich in dieser Hinsicht zusätzlich die Isolation aus.

Tab. 22: Bewertung der Untersuchungsfläche „Baumreihe mit Zierbeeten“.

| Bewertung der Einzelkriterien  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|--|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer   | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| D  | D                     | D            | E                 | E         | E                     | D              | E                        | D                | E               |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp  |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| D  |                       | E            |                   | E         |                       | E              |                          | E                |                 |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: E; sehr geringe Bedeutung (Wertstufe 3 = extrem verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

#### 5.4.2.6 Grenadierkaserne in Stuttgart-Zuffenhausen

Die in Stuttgart-Zuffenhausen gelegene Kaserne wurde Anfang der dreißiger Jahre des 20. Jahrhunderts erbaut und diente zunächst der Unterbringung von berittenen Einheiten durch die Wehrmacht. Nach dem Krieg fand eine Nutzung durch amerikanische Einheiten statt. Neben Mannschaften, Verwaltungs- und Ingenieureinheiten waren dort auch technische Einheiten untergebracht. Im Jahr 1993 wurde das Gelände von den amerikanischen Streitkräften geräumt und blieb seitdem bis auf kleinere Teilbereiche ungenutzt.

Das ca. 8 ha umfassende Gelände lässt sich grob in 4 Teilbereiche unterteilen. Einen Wohnbereich mit Zeilenbebauung, ruderalisierten Grünflächen, Gehölzen (Baum- und Strauchschicht), Natursteinmauern und Verkehrs- und Parkflächen, die teilweise gepflastert sind. Einen technischen Bereich mit Hallen, kleineren Schotterflächen, Gehölzen und größtenteils gepflasterten Verkehrs- und Parkflächen sowie einen technischen Bereich mit Hallen, kleineren Schotterflächen und größtenteils asphaltierten Verkehrs- und Parkflächen. Schließlich ein Bereich an einer steilen Böschung, der von Baum- und Strauchbeständen sowie Ruderalfluren eingenommen wird.

Das gesamte Kasernengelände ist durch eine charakteristische Flora gekennzeichnet. Neben den klassischen als Ubiquisten eingestuften Ruderalarten wie zum Beispiel *Solidago canadensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Alliaria petiolata*, *Daucus carota*, *Potentilla reptans*, *Aegopodium podagraria* und *Agropyron repens* sind insbesondere Arten von trocken-mageren Pionierstandorten kennzeichnend. Dazu zählen zum Beispiel *Erophila verna*, *Saxifraga tridactylites*, *Potentilla argentea*, *Herniaria glabra*, *Hieracium pilosella*, *Arenaria serpyllifolia* und *Senecio viscosus*. Sie können alle als standortsspezifisch eingestuft werden. An Arten der Roten Listen bzw. Artenschutzverordnung wurden gefunden: *Bromus secalinus* (RL Ba.-Wü. 3, BREUNIG & DEMUTH 1999), *Alyssum montanum* (RL Ba.-Wü. V), *Dianthus armeria* (RL Ba.-Wü. V), *Melica ciliata* (RL Ba.-Wü. V) und *Cephalanthera damasonium* (nach Bundesartenschutzverordnung von 1986 unter besonderem Schutz, nicht jedoch nach der Neufassung von 1999). Die Gehölzbestände sind in der Krautschicht ebenfalls durch Ubiquisten gekennzeichnet. Die Baum- und Strauchschichten werden ebenfalls von weitverbreitete Arten wie *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Prunus avium* und *Robinia pseudoacacia* beherrscht.

Die Bewertung wurde ohne Aufwertung der Einzelkriterien (ohne Bezug zur Kernzone) für das gesamte Gelände vorgenommen. Das Ergebnis ist in Tabelle 23 dargestellt.

Tab. 23: Bewertung der Untersuchungsfläche „Grenadierkaserne“.

| Bewertung der Einzelkriterien   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer  | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| B   | C                     | A            | D                 | E         | B                     | B              | A                        | B                | B               |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp   |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| B   |                       | B            |                   | C         |                       | A              |                          | B                |                 |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Die Einstufung des Kriteriums <i>seltene/gefährdete Arten</i> wird als Gesamtbewertung übernommen!  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: A; sehr hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung (Wertstufe 7 = regional bedeutend bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

Die Kriterienkomplexe *Biotoptyp*, *Flora*, *Fauna* und die günstige *räumliche Situation* (insbesondere die Größe) sprachen insgesamt für eine Gesamtbewertung mit Stufe B. Die sehr hohe Bewertung des Einzelkriteriums *seltene/gefährdete Arten* (A) hat jedoch eine übergeordnete Bedeutung, sie wurde als Gesamtbewertung übernommen.

Die hohe Hemerobie zog eine Abwertung des Komplexes *Standort* nach sich, während das abiotische Potenzial trotz der Veränderung eines Standortfaktors als gut eingestuft wurde. Die trocken-mageren Bedingungen der Pflaster- und Schotterflächen wurden hier positiv gewertet.

#### 5.4.2.7 Bahnhofsgelände entlang der Rosensteinstraße

Der ca. 40 m breite und 350 m lange Streifen des Bahnhofsgeländes erstreckt sich parallel zum südlichen Teil der Rosensteinstraße. Der Abschnitt beginnt im Südwesten ungefähr auf Höhe des ehemaligen Milchhofs und endet an der Stelle an der die Bebauung östlich der Rosensteinstraße endet. Er umfasst die dort vorhandenen Schotterflächen und Gleiskörper, die zum Zeitpunkt der Erhebung durch eine ca. 2-3 Jahre alte Ruderalvegetation spärlich besiedelt waren.

Neben klassischen Ubiquisten wie *Conyza canadensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Solidago canadensis*, *Achillea millefolium* und *Geranium robertianum* sind auch standortsspezifische Arten wie *Senecio viscosus*, *Sedum sexangulare*, *Eragrostis minor*, *Arenaria serpyllifolia* und *Hieracium piloselloides* auf den Schotterflächen anzutreffen. Außerdem wurden mit *Anthyllis vulneraria* und *Petrorhagia prolifera* Arten der Roten Liste Baden-Württembergs (RL-Status V, BREUNIG & DEMUTH 1999) nachgewiesen. Zu den spontan aufkommenden Gehölzen gehören beispielsweise *Salix caprea*, *Robinia pseudoacacia*, *Betula pendula* und *Corylus avellana*.

Die Bewertung erfolgte mit Bezug zur Kernzone, da der Bahnhofsbereich trotz der Nähe des Rosensteinparks und des Schlossparks zur geschlossenen, stark versiegelten Kernzone des Innenstadtbereichs gehört (vgl. Tab. 24).

Tab. 24: Bewertung der Untersuchungsfläche „Bahnhofsgelände entlang der Rosensteinstraße“.

| Bewertung der Einzelkriterien   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer  | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| A   | A                     | A            | B                 | D         | A                     | B              | A                        | B                | C               |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp   |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| A   |                       | A            |                   | B         |                       | A              |                          | B                |                 |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: A; sehr hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung (Wertstufe 7 = regional bedeutend bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

Die sehr gute Einstufung von 3 und die gute Einstufung von 2 Kriterienkomplexen rechtfertigen die Gesamtbewertung mit Stufe A. Insbesondere die gute Ausprägung der Einzelkriterien *Entwicklungs-dauer*, *Seltenheit/Gefährdung*, *Größe*, *abiotisches Potenzial* und *seltene/gefährdete Arten* führte zu der sehr hohen Einstufung. Eine Bewertung ohne Bezug zur Kernzone, d.h. ohne erhöhte Einstufung der Einzelkriterien, führte zur Gesamtbewertung B.

Die von der ARBEITSGRUPPE TIERÖKOLOGIE UND PLANUNG (1997) durchgeführte Bewertung des Bahnhofsgeländes weist die Fläche als "örtlich bis regional bedeutsam" (d.h. Wertstufe 6-7 nach KAULE 1991/RECK 1996) aus. Der Schwerpunkt lag bei dieser Bewertung auf faunistischen Kriterien.

#### 5.4.2.8 Brache eines Ölrecycling-Betriebes

Das in Bad Cannstatt gelegene ca. 0,2 ha große Gelände ist überwiegend mit Gebäudekomplexen bebaut, kleinere Bereiche hatten eine Grünflächenfunktion. Der Gebäudekomplex ist durch Lagerhallen, versiegelte Hofflächen und kleinere Pflasterflächen geprägt. Der begrünte Teil wird von Ruderalfluren und jungen Gehölzsukzessionen eingenommen. In einem kleineren Bereich stockt auf ehemaligen Weinbergsterrassen ein älterer Baumbestand.

Im Bereich des Gebäudekomplexes werden alle unversiegelten Bereiche und die Ritzen der versiegelten Hofflächen von Ruderalarten und Pioniergehölzen besiedelt. Die Mehrzahl gehört der Gruppe der Ubiquisten bzw. der "neutralen" Gruppe an, einige Arten sind standortsspezifisch. Dazu zählen: *Saxifraga tridactylites*, *Arenaria serpyllifolia* und *Herniaria glabra*. In den Ritzen der Backsteinmauern hat sich in größerer Anzahl außerdem *Corydalis lutea* angesiedelt. Der begrünte Teil wird von Ubiquisten und *Rubus fruticosus* dominiert, unter den Gehölzen sind mehrere nicht heimische Arten vertreten.



Die Bewertung erfolgte ohne Bezug zur Kernzonen, da die Fläche nicht innerhalb eines großen geschlossenen, stark verdichteten Bereiches lag.

Tab. 25: Bewertung der Untersuchungsfläche „Gewerbebrache Ölrecycling-Betrieb“.

| Bewertung der Einzelkriterien  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
|--|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| Entwicklungs-dauer   | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Struktur-vielfalt | Nahrungs-angebot |
| D  | C                     | D            | C                 | E         | D                     | C              | E                        | C                 | D                |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
| Biotoptyp  |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna             |                  |
| D  |                       | D            |                   | E         |                       | D              |                          | D                 |                  |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
| Gesamtbewertung: D; geringe Bedeutung (Wertstufe 4 = stark verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |

Die schlechte Einstufung der Komplexwerte *Biotoptyp*, *Räumlichkeit*, *Flora* und *Fauna* sprach für die Gesamtbewertung D (vgl. Tab. 25). Der Komplexwert *Standort* wurde sogar sehr schlecht eingestuft.

Die Fläche wies überwiegend ubiquistische und neutrale, aber auch einige standortsspezifische Arten auf. Aufgrund der mengenmäßigen Relation waren die standortsspezifischen Arten nicht unbedeutend, so dass eine mittlere Bewertung des Kriteriums Artenspektrum gerechtfertigt war.

#### 5.4.2.9 Waldstreifen in Stuttgart-Degerloch

Der untersuchte Waldstreifen liegt in Stuttgart-Degerloch nördlich der Heinestraße. Er endet im Westen und Osten auf Höhe der Einmündungen Laustraße und Bodelschwinghstraße. Der Wald stockt an einem nordexponierten Steilhang der durch Sickerwasseraustritte gekennzeichnet ist. Im Randbereich des Waldes werden kleinflächig Gartenabfälle abgelagert, Bauschutt und anderer Müll sind vereinzelt ebenfalls vorhanden. Der Wald wurde von BÖCKER & al. (1999) als "Aronstab-Bärlauch-Eschenwald" bzw. als "Ruderalisierter Wald" angesprochen. Der Aronstab-Bärlauch-Eschenwald ist durch die namengebenden Arten, aber auch durch *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides* und *Carpinus betulus* gekennzeichnet. Im ruderalisierten Wald sind *Quercus petraea* und *Carpinus betulus* die wichtigsten Baumarten, *Acer platanoides*, *Crataegus spec.*, *Rubus fruticosus* agg. und *Rosa spec.* die wichtigsten Straucharten. Zwischen den beiden Typen treten Übergangsformen auf.

In der Krautschicht beider Waldtypen sind zwar Ubiquisten wie *Urtica dioica*, *Alliaria petiolata*, *Geum urbanum* und *Aegopodium podagraria* vertreten aber nicht dominant. Bestimmend sind standortsspezifische und neutrale Arten. Neutrale Arten sind z.B. *Milium effusum*, *Dryopteris filix-mas*, *Circaea lutetiana*, *Poa nemoralis* und *Lamium galeobdolon*. Standortsspezifische Arten sind *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Carex pendula*, *Stachys sylvatica* und *Carex remota*.

Die Bewertung wurde mit der normalen Einstufung ohne Bezug zur Kernzone durchgeführt (vgl. Tab. 26).

Tab. 26: Bewertung der Untersuchungsfläche „Waldstreifen in Degerloch“.

| Bewertung der Einzelkriterien   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer  | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| B   | B                     | B            | A                 | B         | B                     | B              | E                        | B                | B               |
| Aggregierung zur Wertstufe der Kriterienkomplexe  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp   |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| B   |                       | A            |                   | B         |                       | C              |                          | B                |                 |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: B; hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung (Wertstufe 6 = lokal bedeutend bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

Die Komplexbewertung führte eindeutig zur Gesamtbewertung B. Der Lebensraum wurde als lokal bedeutend eingestuft. Eine etwas niedrigere, vom allgemeinen Trend abweichende Einstufung lag beim Kriterienkomplex *Flora* vor. Hier wirkte sich die sehr schlechte Einstufung des Einzelkriteriums *seltene/gefährdete Arten* aus.

#### 5.4.2.10 Streuobstwiese Musberg in Leinfelden-Echterdingen

Die Streuobstwiese (ca. 0,28 ha) schließt sich an den südöstlichen Ortsrand von Musberg an. Die ca. 50-jährigen Bäume sind teilweise in gepflegtem, teilweise in ungepflegtem Zustand. Einzelne Bäume befinden sich in der Abgangsphase und sind reich an Totholz, vereinzelt sind Bruthöhlen vorhanden. Einige abgegangene Altbäume wurden durch Jungbäume ersetzt. Die wechselfeuchten bis wechseltroffenen Glatthaferwiesen im Unterwuchs sind, bedingt durch die unterschiedliche Bewirtschaftung der Grundstücke, durch verschiedene Wüchsigkeiten gekennzeichnet. Nach BÖCKER & al. (1999) handelt es sich bei dieser Streuobstwiese um ein Gemisch der typischen Variante der Glatthaferwiese und der Variante mit Magerkeitszeigern. In der Umgebung schließen sich Wiesen, Äcker, Feldgehölze, ein Friedhof und ein Gewerbegebiet an. Die Artenzusammensetzung der Wiesen ist durch wechselnde Mengenverhältnisse von Ubiquisten, standortsspezifischen Arten und neutralen Arten gekennzeichnet. *Luzula campestris*, *Saxifraga granulata*, *Phyteuma nigrum*, *Geum rivale*, *Cynosurus cristatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus pratensis* und *Ranunculus bulbosus* sind Beispiele für die Gruppe der standortsspezifischen Arten. Zur Gruppe der Ubiquisten zählen z.B. *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Lolium perenne*, *Taraxacum officinale* und *Ranunculus acris*, zur Gruppe der neutralen Arten gehören *Lysimachia nummularia* und *Trisetum flavescens*. *Saxifraga granulata* wird in der Roten Liste Baden-Württembergs (BREUNIG & DEMUTH 1999) mit der Kategorie V (Vorwarnliste) geführt.

Da die Fläche nicht im Bereich der Kernzone liegt, kam bei der Bewertung der Einzelkriterien die normale Einstufung zur Anwendung.

Tab. 27: Bewertung der Untersuchungsfläche „Streuobstwiese Musberg“.

| Bewertung der Einzelkriterien   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| Entwicklungs-dauer  | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Struktur-vielfalt | Nahrungs-angebot |
| C   | B                     | C            | B                 | B         | C                     | B              | B                        | C                 | B                |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
| Biotoptyp   |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna             |                  |
| B   |                       | B            |                   | B         |                       | B              |                          | B                 |                  |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |
| Gesamtbewertung: B; hohe Bedeutung; relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung (Wertstufe 6 = lokal bedeutend bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                   |                  |

Die Komplexbewertungen sprachen einheitlich für die Gesamtbewertung B (vgl. Tab. 27). Eine höhere Einstufung war trotz des vergleichsweise seltenen Wiesentyps und des Vorkommens einiger örtlich und landesweit gefährdeter Arten nicht gerechtfertigt.

#### 5.4.2.11 Grünland in Stuttgart-Möhringen

Die ca. 0,7 ha umfassende Fläche liegt östlich des Riedsees in Stuttgart-Möhringen. Der Wiesentyp wurde von BÖCKER & al. (1999) als feuchte Variante der Fuchsschwanz-Glatthaferwiese angesprochen. Kleinere Mulden bewirken einen kleinräumigen Wechsel der Vegetation. Die Wiese wird zwei- bis dreimal jährlich gemäht.

Im Bestand sind Ubiquisten wie *Dactylis glomerata*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense* und *Taraxacum officinalis* mit hohen Deckungsanteilen vertreten. Die standortsspezifischen Arten (z.B. *Avenochloa pubescens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Geum rivale*, *Sanguisorba officinalis* und *Polygonum bistorta*) treten dagegen mit geringeren Deckungsanteilen auf. Gleiches gilt für die Arten der neutralen Gruppe.

Die Fläche liegt im Außenbereich, die Bewertung wurde daher ohne Bezug zur Kernzone vorgenommen. Das Ergebnis kann Tabelle 28 entnommen werden.

Aus den Komplexbewertungen wurde die Gesamtbewertung C abgeleitet. Da der ursprüngliche, sicherlich höher zu bewertenden Artenbestand heute nur noch relikitär vorhanden ist, mussten die Einzelkriterien *Arten-spektrum* und *Nahrungsangebot* niedrig eingestuft werden. Die Gesamtbewertung C war daher angemessen. Eine Tendenz zur Wertstufe B ist dennoch erkennbar. Eine höhere Einstufung der beiden Einzelkriterien hätte Wertstufe B als Gesamtbewertung zu Folge gehabt.

Tab. 28: Bewertung der Untersuchungsfläche „Grünland Möhringen“.

| <b>Bewertung der Einzelkriterien</b>  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer  | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| C   | B                     | C            | C                 | B         | B                     | C              | E                        | C                | C               |
| <b>Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe</b>  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp   |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| B   |                       | C            |                   | B         |                       | D              |                          | C                |                 |
| <b>Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte</b>  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: C; mittlere Bedeutung; relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung (Wertstufe 5 = verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

#### 5.4.2.12 Ackerflächen Fasanenhof

Die Fläche liegt zwischen Stuttgart-Dürtlewang und Stuttgart-Fasanenhof östlich der Nord-Süd-Straße in einem überwiegend ackerbaulich genutzten Bereich und umfasst ca. 5,4 ha. Die einzelnen Grundstücke werden überwiegend zum Anbau von Weizen, Gerste, Hafer und Kartoffeln genutzt. Erdbeeren und Mais wurden nur in Einzelfällen angebaut. Ein kleineres Grundstück wird als Kleingarten zur Obst- und Gemüseerzeugung genutzt, parallel zum östlichen Feldweg verläuft ein Wassergraben.

Tab. 29: Bewertung der Untersuchungsfläche „Ackerfläche Fasanenhof“.

| <b>Bewertung der Einzelkriterien</b>   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|--|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer   | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| E  | E                     | A            | B                 | D         | D                     | E              | E                        | C                | D               |
| <b>Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe</b>                                       |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp  |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| E  |                       | A            |                   | D         |                       | E              |                          | D                |                 |
| <b>Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte</b>   |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: D; geringe Bedeutung (Wertstufe 4 = stark verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

Der Artenbestand setzt sich überwiegend aus Ubiquisten zusammen, standortsspezifische Arten sind in kleiner Zahl und nur in einzelnen Teilbereichen (Graben) vertreten. Die Arten der neutralen Gruppe sind in der gesamten Fläche mit geringerer Häufigkeit vertreten. Allgegenwärtige Ubiquisten sind *Lolium perenne*, *Poa trivialis*, *Taraxacum officinale*, *Agropyron repens* und *Convolvulus arvensis*, weniger häufige sind *Plantago major*, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Poa annua*, *Sonchus asper* und *Galium aparine*. Die wenigen standortsspezifischen Arten im Graben sind *Carex acutiformis* und *Alopecurus pratensis*. Beispiele für Arten der neutralen Gruppe sind *Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-venti*, *Solanum nigrum* und *Euphorbia helioscopia*.

Auch bei dieser Fläche wurde die Bewertung mit der normalen Einstufung vorgenommen.

Die Fläche erhielt die Gesamtbewertung D (vgl. Tab. 29). Eine extreme Verarmung wie bei reinen Maiskulturen liegt nicht vor, so dass eine schlechtere Einstufung nicht gerechtfertigt ist. Des Weiteren hat die Fläche aufgrund der günstigen Kombination von Größe und relativem Strukturreichtum eine gewisse Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz (potenzieller Rebhuhn-Lebensraum), was ebenfalls für die getroffene Einstufung spricht.

#### 5.4.2.13 Weinberg Stuttgart-Bad Cannstatt

In Stuttgart-Bad Cannstatt erstreckt sich zwischen der Rommelstraße und der Haldenstraße ein als Weinberg genutzter Hang. Es handelt sich um eine moderne, durch Saatgut begrünte Rebanlage. Trockenmauern existieren nur noch entlang eines Bahngleises, das den Hang diagonal quert. Erfasst und bewertet wurde der westliche Teil des Hanges (ca. 0,29 ha). Östlich davon schloss sich zur Zeit der Geländearbeiten eine rigolte Fläche an, die nahezu ohne Bewuchs war. Sie wurde bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Tab. 30: Bewertung der Untersuchungsfläche „Weinberg Bad Cannstatt“.

| Bewertung der Einzelkriterien  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
|--|-----------------------|--------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Entwicklungs-dauer   | Seltenheit/Gefährdung | Größe        | Isolation/Verbund | Hemerobie | Abiotisches Potenzial | Arten-spektrum | Seltene/gefährdete Arten | Strukturvielfalt | Nahrungsangebot |
| D  | D                     | B            | E                 | C         | C                     | D              | E                        | D                | D               |
| Aggregation zur Wertstufe der Kriterienkomplexe  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Biotoptyp  |                       | Räumlichkeit |                   | Standort  |                       | Flora          |                          | Fauna            |                 |
| D  |                       | C            |                   | C         |                       | E              |                          | D                |                 |
| Gesamtbewertung anhand der 5 Komplexwerte  |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |
| Gesamtbewertung: D; geringe Bedeutung (Wertstufe 4 = stark verarmt bei Kaule 1991/Reck 1996) |                       |              |                   |           |                       |                |                          |                  |                 |

Der in der Fläche vorkommenden Artenbestand wird von Gräsern dominiert. Arten wie *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, und *Arrhenatherum elatius* aber auch Kräuter wie *Trifolium repens* und *Trifolium pratense* entstammen den ausgebrachten Saatmischungen.

Spontan kommen weitere Ubiquisten wie *Agropyron repens*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*, *Trifolium repens* und *Taraxacum officinale* vor. Zahlreich, aber mit geringen Mengenanteilen sind die Arten der neutralen Gruppe vertreten. Dazu gehören *Hordeum murinum*, *Malva neglecta*, *Setaria viridis*, *Euphorbia helioscopia*, *Leontodon autumnalis* und *Geranium dissectum*. Als einzige standortsspezifische Art wurde ein Exemplar von *Coronilla varia* registriert. Die Fläche liegt in der stark verdichteten Kernzone Stuttgarts, die Bewertung der Einzelkriterien erfolgte daher mit der erhöhten Einstufung (vgl. Tab. 30).

Die Bewertung der Komplexe spricht für den Gesamtwert D. Die Bewertung ist mit Bezug zum mittel- bis stark versiegelten Innenbereich (Kernzone) gerechtfertigt, wenn berücksichtigt wird, dass es sich dort um einen vergleichsweise intakten Lebensraum handelt.

## 5.5 Diskussion und weitere Konsequenzen

### 5.5.1 Vor- und Nachteil des Verfahrens

Bei der Entwicklung eines Bewertungsverfahrens muss ein Kompromiss zwischen den Eigenschaften fundiert und objektiv auf der einen Seite, sowie transparent, nachvollziehbar, verständlich aber auch verhältnismäßig und praktikabel auf der anderen Seite gefunden werden.

Um die ersten beiden Eigenschaften zu erfüllen wurde eine große Zahl von Einzelkriterien in das Verfahren integriert. Dieser Umstand zwingt den Anwender sich umfassend über die Fläche zu informieren. Es werden außerdem Informationen gefordert, die auf der Fläche selbst erhoben werden müssen. In den meisten Fällen ist daher eine Geländebegehung unumgänglich, eine Vorgehensweise, die zur Aktualität und Qualität der Informationen beiträgt.

Die Bewertungskriterien wurden dabei so gewählt, dass auch die Bewertung von stark anthropogen überprägten Flächen möglich ist. Die Kriterien *Hemerobie*, *abiotisches Potenzial*, *Artenspektrum* und *pflanzliches Nahrungsangebot für die Fauna* sind zur Bewertung dieser Art von Flächen gut geeignet. Die *Hemerobie* integriert den alles überprägenden menschlichen Kultureinfluss in die Bewertung. Über das Kriterium *Artenspektrum* werden die "normalen" Arten (im Gegensatz zu seltenen und geschützten) bei der Bewertung stärker berücksichtigt. Gerade diese sind im Ballungsraum für die aktuelle Wertigkeit einer Fläche aber auch für die Besiedlung neuer Flächen und damit für die Entstehung neuer standortstypischer Pflanzengemeinschaften von entscheidender Bedeutung. Auch über das *abiotisches Potenzial* fließt eine aktuell, aber auch eine für die Zukunft wichtige Eigenschaft in die Bewertung ein. Das Kriterium *pflanzliches Nahrungsangebot für die Fauna* ermöglicht die Berücksichtigung positiver oder negativer Qualitäten der für den Ballungsraum oftmals charakteristischen Pflanzenwelt.

Die Zuordnung der Wertstufen für die Einzelkriterien erfolgt durch eine relativ komplexe Tabelle (vgl. Tab. 16). Dieser Umstand erklärt sich dadurch, dass die Ausprägungen eines Kriteriums, die zur Zuordnung einer Wertstufe führen, möglichst genau eingegrenzt wurden. Dadurch wird die Forderung nach Objektivität und Transparenz besser erfüllt. Die komplexe Tabelle ist nach einer kurzen Einarbeitungsphase leicht zu übersehen und gut anwendbar.

Durch die große Zahl von Einzelkriterien wurde ein Verfahren zur Bildung eines Gesamtwertes erforderlich. Dieses Verfahren wurde nachvollziehbar und übersichtlich gestaltet, es verzichtet auf übermäßige Formalisierungen. Beim letzten Bewertungsschritt wurde eine argumentative Begründung vorgesehen. Der Bearbeiter wird so gezwungen, sein Ergebnis im Verhältnis zu den zu Beginn erhobenen Kriterienausprägungen zu reflektieren.

Die genannten Vorteile des Verfahrens sind mit einem erhöhten Aufwand bei der Erhebung der Daten und bei der Abarbeitung des Bewertungsvorgangs verbunden. Hier wären Nachteile hinsichtlich der Praktikabilität und Verhältnismäßigkeit zu vermuten. Im Vergleich zu anderen Verfahren (z.B. AMMAN & TAXIS 1987, BASTIAN 1990 und 1994) sind jedoch hinsichtlich dieser Problematik keine wesentlichen Unterschiede festzustellen.

### **5.5.2 Generelle Anpassungen des Schlüssels**

Eine Anpassung des gesamten Schlüssels ist nicht nur möglich, sie muss in bestimmten Fällen auch vorgenommen werden, denn der Schlüssel ist nicht so gestaltet, dass er für alle Biotop-typen gleichermaßen geeignet ist. Eine spezielle Aufgabenstellung, die naturräumlichen bzw. lokalen Verhältnisse können eine Anpassung des Schlüssels bzw. von einzelnen Definitionen erforderlich machen. Diese Vorgehensweise setzt jedoch eine ausreichende Ortskenntnis und entsprechende Erfahrung voraus.

### **5.5.3 Abweichungen von den vorgegebenen Einstufungen**

Sowohl die Grenadierkaserne in Zuffenhausen als auch das Bahnhofsgelände im Stuttgarter Zentrum ist durch stark veränderte Standortfaktoren gekennzeichnet. Es liegen Versiegelungen und Bodenstörungen vor, die nach dem Schlüssel eine niedrige Einstufung zur Folge haben müssten. Doch gerade diese heißen, trockenen und mageren Lebensbedingungen begünstigen eine spezifische Flora und Fauna, so dass in diesen Fällen hohe Bewertungen vorgenommen wurde.

### **Konsequenz**

Bei jeder Erhebung bzw. Bewertung wird es einzelne Flächen geben, bei denen die im Schlüssel definierten Ausprägungen der Kriterien nicht die tatsächliche Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz zum Ausdruck bringen. Eine Abweichung von den im Schlüssel festgelegten Einstufungen muss in diesen Ausnahmefällen möglich sein. Eine nachvollziehbare Begründung dieser Sonderfälle ist erforderlich.

### **5.5.4 Übergeordnete Kriterien**

Am Beispiel der Untersuchungsfläche "Grenadierkaserne" hat sich gezeigt, dass es erforderlich sein kann, bestimmten Einzelkriterien ein übergeordnetes Gewicht zu verleihen. Der Fläche wäre nach der regulären Vorgehensweise die Gesamtbewertung B (hohe Bedeutung, relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung; Wertstufe 6 = lokal Bedeutend bei KAULE 1991/RECK

1996)

zuzuweisen. Die sehr gute Ausprägung des Einzelkriteriums seltene/gefährdete Arten (Vorkommen einer gefährdeten Art und mehrerer Arten der Vorwarnliste) wäre dann jedoch nicht zur Geltung gekommen. Das Problem wurde gelöst, indem die sehr gute Einstufung des Einzelkriteriums als Gesamtbewertung übernommen wurde.

### **Konsequenz**

Die Einzelkriterien *Seltenheit/Gefährdung* und *seltene/gefährdete Arten* können eine übergeordnete Gewichtung erhalten, wenn deren Einstufung auf seltene bzw. gefährdete Biotoptypen oder Pflanzenarten zurückzuführen ist. Die Bewertung des Einzelkriteriums wird dann als Gesamtbewertung übernommen. Auch hier ist eine entsprechende Begründung erforderlich.

Gleiches gilt dann, wenn spezielle zoologische Untersuchungen durchgeführt und gefährdete Arten nachgewiesen wurden. Die daraus resultierende Einstufung fließt dann anstatt des Komplexwertes *Fauna* in die Bewertung mit übergeordneter Wirkung ein.

#### **5.5.5 Vergabe von Zwischenstufen**

Der Grünlandfläche in Stuttgart-Möhringen wurde der Gesamtwert C (mittlere Bedeutung, relevant bei der Eingriffs-/Ausgleichsregelung; Wertstufe 5 = verarmt bei KAULE 1991/RECK 1996) zugewiesen. Diese Einstufung war aufgrund der Bewertung der Einzelkriterien und der Kriterienkomplexe angemessen. Durch die noch vorhandenen standortsspezifischen Arten und die Standortverhältnisse besteht insgesamt jedoch eine Tendenz zum Gesamtwert B. Es wurde daher die Bildung einer Zwischenstufe C/B (mittlere bis hohe Bedeutung) erwogen. Sie wurde jedoch nicht vollzogen, da die Aussage der Bewertung dadurch uneindeutiger geworden wäre.

### **Konsequenz**

Auf Mittelwerte sollte verzichtet werden, weil die fünfstufige Bewertungsskala bereits eine ausreichende Differenzierung erlaubt. Die Bildung von Zwischenstufen führt zu scheinbar genaueren Bewertungen, die letztendlich nur uneindeutigere Aussagen zur Folge haben.

#### **5.5.6 Berücksichtigung zoologischer Untersuchungen**

Das Verfahren ermöglicht die Bewertung von Flächen mittlerer Wertigkeit (vgl. Tab. 11). Die Durchführung von speziellen zoologischen Erhebungen und darauf aufbauenden Bewertungen ist daher im Allgemeinen nicht vorgesehen. Der damit verbundene Aufwand stünde in keiner Relation zur Bedeutung der Flächen, die Verhältnismäßigkeit wäre nicht mehr gegeben.

In Einzelfällen kann sich dennoch die Notwendigkeit von zoologischen Erhebungen ergeben, insbesondere dann, wenn während der Geländeerhebungen Hinweise auf das Vorkommen wertbestimmender faunistischer Artengruppen gesammelt wurden. Die Berücksichtigung von zoologischen Erhebungen bzw. den darauf aufbauenden Bewertungen ist in diesen Fällen prinzipiell



möglich. Die zoologische Bewertung kann anstatt der Wertstufe des Kriterienkomplexes *Fauna* in das Verfahren einfließen.

Die indirekte Bewertung der Bedeutung einer Fläche für die Fauna über die Kriterien Strukturvielfalt und Pflanzliches Nahrungsangebot wird dann durch eine direkte Bewertung mittels zoologischer Artengruppen ersetzt. Die Kompatibilität der zoologischen Bewertung mit dem vorliegenden Verfahren muss dann gewährleistet sein bzw. hergestellt werden.

Eine zoologische Untersuchung wäre zum Beispiel im Fall der Grenadierkaserne und des Bahnhofsgeländes angebracht.

### **5.5.7 Abhängigkeit der Bewertungskriterien**

Wie bereits von BASTIAN & SCHREIBER (1999) gezeigt wurde, sind die Bewertungskriterien zur Bewertung der Biotopschutzfunktion in vielen Fällen nicht unabhängig voneinander. Gleiches gilt für die hier verwendeten Kriterien. So steht z.B. die Größe einer Fläche mit der Strukturvielfalt, dem Vorkommen seltener/gefährdeter Arten und dem Nahrungsangebot in Zusammenhang. Diese Abhängigkeit wäre methodisch dann problematisch, wenn beispielsweise eine additive Verknüpfung der Einzelbewertung erfolgen würde. Diese Vorgehensweise setzt voraus, dass die Kriterien unabhängig voneinander sind (vgl. BASTIAN & SCHREIBER 1999). Rechnerische Verknüpfungen wurden hier jedoch nicht in Betracht gezogen.

Außerdem handelt es sich bei Landschaften, Biotopen und Ökosystemen um komplexe vernetzte Systeme bei denen es kaum möglich sein wird, Kriterien zu finden, die nicht miteinander in Zusammenhang stehen. Die Anwendung von rechnerischen Verfahren mit kardinal skalierten Kriterien erschien schon deshalb fragwürdig.

### **5.5.8 Erprobung in der Praxis**

Innerhalb des Projekts wurden 13 Untersuchungsflächen auf den Gemarkungen von Stuttgart und Leinfelden-Echterdingen (naturräumliche Haupteinheiten 104-106, Schönbuch und Glemswald, Stuttgarter Bucht, Filder) mit diesem Verfahren bewertet. Der Probelauf im städtischen Bereich wurde durch einen Probelauf im ländlichen Bereich ergänzt. Im Rahmen einer Biotopkartierung im besiedelten Bereich einer Kleinstadt (Mittleres und Östliches Albvorland) wurde der Schlüssel an weiteren 40 Flächen auf seine Praxistauglichkeit geprüft. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden bereits in das Verfahren eingearbeitet.

Eine weitere umfangreichere Erprobung in der Praxis sollte durch verschiedene Anwender in möglichst vielen Bereichen der kommunalen Planung erfolgen. Die dabei gewonnenen Anregungen sollten dann geprüft und gegebenenfalls in das Bewertungsverfahren integriert werden. Diese erneute Prüfung kann sicher zur Beseitigung von Schwachstellen beitragen bzw. sie zumindest aufdecken. Das Bewertungsverfahren kann jedoch auch dann nicht allen Ansprüchen gerecht werden, so dass der Anwender im Einzelfall gezwungen ist mit seinem Wissen und seiner Erfahrung eigenverantwortlich Anpassungen vorzunehmen.

## **5.6 Abschließende Zusammenfassung zum Schutzgutbereich Arten- und Biotopschutz**

Im Rahmen des Projekts "Boden- und Flächenressourcen-Management in Ballungsräumen – Entwicklung von Bewertungsrahmen zur Beurteilung der ökosystemaren Potenziale verschiedener Nutzungs- und Strukturtypen im urbanen Bereich" wurde ein Verfahren zur Bewertung von Freiflächen hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz entwickelt und erprobt.

Das Bewertungsinstrument kann auf den Ebenen des Flächennutzungsplans/Landschaftsplans und des Bebauungsplans/Grünordnungsplans sowie bei kommunalen Umweltverträglichkeitsprüfungen und Biotopkartierungen im Ballungsraum Mittlerer Neckar eingesetzt werden. Nach entsprechenden Anpassungen kann das Verfahren auch in anderen Regionen zur Anwendung kommen.

Das Verfahren ermöglicht eine Bewertung von Freiflächen im Außenbereich und insbesondere im stadtnahen und städtischen Bereich des Ballungsraums. Um den dort gegebenen spezifischen Verhältnissen gerecht zu werden, wurden in das Verfahren bisher weniger gebräuchliche Bewertungskriterien integriert. Die Kriterien *Hemerobie*, *abiotisches Potenzial*, *Artenspektrum* und *pflanzliches Nahrungsangebot für die Fauna* ermöglichen auch die Bewertung von stark anthropogen überprägten Freiflächen. Insgesamt werden zehn Einzelkriterien erfasst und zu 5 Bewertungsstufen zusammengeführt, die den Wertstufen 3 bis 7 von KAULE (1991)/RECK (1996) entsprechen.

Als Hilfsmittel wurden ein Erhebungsbogen, sowie Artenlisten zu den Themen *Hemerobie*, *standortsspezifische Arten – Ubiquisten* und *Nahrungspflanzen für die Fauna* (Vögel und Schmetterlinge) bereitgestellt.

Die Anwendung des Verfahrens wurde an 13 Untersuchungsflächen exemplarisch durchgeführt und dargestellt. Mit Hilfe des Kartierbogens wurden zunächst Geländeerhebungen auf den Einzelflächen durchgeführt. Zur Gewinnung von ergänzenden Informationen wurden Karten, Luftbilder und sonstige vorhandene Quellen ausgewertet. Anschließend wurden die Flächen mit Hilfe des Verfahrens bewertet. Im Rahmen einer Stadtbiotopkartierung fand außerdem eine praxisbezogene Erprobung an 40 weiteren Flächen statt.

## 6 Zusammenfassung

Um die Strukturierung des Forschungsprojektes nachvollziehbar darzustellen, ist es erforderlich, zunächst auf die kooperierenden Projektgruppen Bezug zu nehmen (vgl. Kap. 1.1) und weiterhin die Verbindung zum Bundes-Bodenschutzgesetz darzustellen, wobei drei Ansätze zur Konkretisierung der Lebensraumfunktion für Pflanzen diskutiert werden (vgl. Kap. 1.2).

Als Konsequenz aus den in Kap. 1 dargestellten Gründen hat sich die Zieldefinition für die Zusammenarbeit mit den Projektpartnern von der Integration der Ergebnisse innerhalb eines Schutzgutes (Boden) zu einem auf verschiedene Schutzgüter verteilten Ansatz erweitert, der im Rahmen einer gemeinsamen Bewertungsskala zusammengeführt wird (vgl. Tab. 1).

Die Planungsrelevanz der maßgeblichen Kennwerte unserer Bewertungssysteme wurde einerseits durch die Integration von Planern in den Forschungsprozess und andererseits mit Hilfe eines Fragebogens überprüft (vgl. Kap. 2).

Der konzipierte Fragebogen wurde an 16 Städte in Baden-Württemberg verschickt und darüber hinaus an 16 größere Städte bundesweit. Die Rücklaufquote betrug in Baden-Württemberg 88%, in den anderen Städten 69% und insgesamt, bezogen auf alle Städte, 78%. Eine Differenzierung nach Schutzgütern in jeweils fünf Bewertungsstufen hat sich in der landschaftsplanerischen Praxis bewährt.

Da eine geeignete Erhebungsmethode für die im Rahmen der Bewertung benötigten Kennwerte in einigen Schutzgutbereichen nicht bestand, war es erforderlich, zunächst eine solche zu entwickeln (vgl. Kap. 3).

Im Schutzgutbereich Klima sind die Auswirkung der Vegetation auf das Staubbindevermögen und die Beeinflussung der sommerlichen Maximumtemperatur zwei stadtplanerisch relevante Größen. Um diese quantifizieren zu können, werden die Kennwerte Grünvolumenzahl, Blattflächenindex und Biomasse herangezogen bzw. hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit in der Planung diskutiert (Kap. 4). Favorisiert wird für die Praxis die Grünvolumenzahl, deren Handhabung auf der Ebene von Flächennutzungsplänen (Kap. 4.1) und Bebauungsplänen (Kap. 4.2) dargestellt ist. Bei der Festsetzung von Empfehlungen in Bezug auf die angestrebte Grünvolumenzahl sind großräumige, das Klima beeinflussende Aspekte wie z.B. städtische Durchlüftungsbahnen und Kaltluftabflussgebiete mit zu berücksichtigen.

Im Schutzgutbereich Wasser wird auf der Ebene von Flächennutzungsplänen das in Berlin erprobte Wasserhaushaltsmodell ABIMO empfohlen. ABIMO hat sich dort in der Praxis bewährt und kann auch in anderen Ballungsräumen angewendet werden.

Für den Schutzgutbereich Arten- und Biotope wurde ein an 53 Flächen getestetes Bewertungsverfahren entwickelt, das zehn Einzelkriterien zu fünf Kriterienkomplexen aggregiert und in einer fünfstufigen Gesamtbewertung mündet (Kap. 5). Dabei wird auf bereits bestehende Bewertungsansätze Bezug genommen. Hervorzuheben ist, dass es sich um ein speziell auf den Ballungsraum abgestimmtes Bewertungsinstrument handelt, das auf den Ebenen des Flächennutzungsplans/Landschaftsplans und des Bebauungsplans/Grünordnungsplans sowie bei kommunalen Umweltverträglichkeitsprüfungen und Biotopkartierungen eingesetzt werden kann.

Die Ergebnisse für den Bereich Arten- und Biotopschutz wurden bereits separat publiziert: GRUNICKE, U., BÖCKER, R. & M. RICHTER (2002): Ökologische Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum Mittlerer Neckar. Berichte des Instituts für Landschafts- und Pflanzenökologie, Beiheft 15, Stuttgart Hohenheim: 58 S.

Die Publikation ist als Kap. 5 in diesen Endbericht integriert.

Der Schutzgutbereich Landschaftsbild und Erholung wurde nicht bearbeitet. Die Ergebnisse aus dem Schutzgutbereich Boden (Projektgruppen Bodenchemie/Bodenphysik und Bodenbiologie) lassen sich nach dem in Tab. 1 vorgestellten Ansatz in die Gesamtbewertung einfügen, die in der Praxis als Abwägung durch Stadtplanungsämter vorgenommen wird.

Dabei ist es hilfreich, wenn als Ergebnis der Bewertung in den einzelnen Schutzgütern zusätzlich zur jeweils erzielten Wertstufe eine verbale Erläuterung und Begründung der Einstufung erfolgt, um die Nachvollziehbarkeit für die entscheidenden Gremien zu gewährleisten.

## 7 Dank

Unser besonderer Dank gilt zunächst den weiteren Mitarbeiter(inne)n unserer Projektgruppe Frau M. Dirk, Herrn S. Köllen und Herrn Dr. C. Wittkugel (stereoskopische Luftbilddauswertung).

Projektbegleitend wurden mit den beteiligten Projektpartnern, mit Vertretern von Behörden und Kommunen sowie anderen Institutionen regelmäßig Arbeitstreffen durchgeführt. In zahlreichen Diskussionen und Gesprächen konnten offene Fragen erörtert und Anregungen gewonnen werden.

Unser Dank gilt daher den Mitgliedern der *Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen* (AGBÖS, Universität Hohenheim), den Mitarbeitern der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, den Mitarbeitern der Stadt Stuttgart und der Stadt Leinfelden-Echterdingen sowie den Mitgliedern des Projektverbunds Flächenrecycling, Industriebrachen, Grundwasserschutz - Umweltgerechte Revitalisierung von Altstandorten (FIGURA, Universität Stuttgart) und besonders den AGBÖS-Mitgliedern Prof. Dr. K. Stahr, Frau Dr. D. Stasch, Herrn Dr. K. Lorenz und Herrn O. Beck.

Weitere Anregungen und Hilfestellungen erhielten wir von den Mitarbeitern des Instituts für Landschafts- und Pflanzenökologie (320) der Universität Hohenheim. Auch ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Für wertvolle Anregungen und ausführliche Diskussionen danken wir außerdem Herrn Prof. Dr. G. Kaule (Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart).

Die Arbeit wurde vom Forschungszentrum Karlsruhe GmbH über die Projektträgerschaft BW-PLUS des Landes Baden-Württemberg finanziert. Für die Bereitstellung der Forschungsmittel und die gute Zusammenarbeit sei dem Land Baden-Württemberg und dem Forschungszentrum Karlsruhe an dieser Stelle gedankt.

## 8 Literatur

- ALDINGER, E. (1999): 50 Jahre Forstliche Standortskarten in Baden-Württemberg. – AFZ/Der Wald 16: 865–866.
- AMANN, E., TAXIS, H. D. (1987): Die Bewertung von Landschaftselementen im Rahmen der Flurbereinigungsplanung in Baden-Württemberg. – Natur Landsch. 62(6): 231–235.
- ARBEITSGRUPPE ARTENSCHUTZPROGRAMM BERLIN (1984): Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der TU Berlin 23, Band 1–3: 993 S. mit Karten.
- ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ (1993): Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. – Natur und Landschaft 68(10): 491–526.
- ARBEITSGRUPPE TIERÖKOLOGIE UND PLANUNG (1997): Bestandsaufnahme und Bewertung für Belange des Arten- und Biotopschutzes - Kurzfassung. – Untersuchungen zur Umwelt "Stuttgart 21", Heft 5: 13 S. Hrsg.: Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz.
- BAAL, T., DENKER, B., MÜHLEN, W., SURHOLT, B. (1994): Die Ursachen des Massensterbens von Hummeln unter spätblühenden Linden. – Natur und Landschaft 9: 412–418.
- BASTIAN, O. (1990): Erfassung wertvoller Biotope in der Stadt Dresden. – Landsch.architektur 19: 21–24.
- BASTIAN, O. (1994): Eine gestufte Biotopbewertung in der örtlichen Landschaftsplanung, mit Beispielen aus dem Modellprojekt Sachsen, Landschaftsplan Stausee Quitzdorf bei Niesky/Oberlausitz. – Bund Deutscher Landschaftsarchitekten e.V. (Hrsg.), Bonn.
- BASTIAN, O., SCHREIBER, K.-F. (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – 2. Aufl., Spektrum, Heidelberg, 564 S.
- BAUER, H. J. (1977): Zur Methodik der ökologischen Wertanalyse. – Landsch. Stadt 9(1): 31–43.
- BAUMÜLLER, J. (1998): Urban Climate 21. Basic materials for urban climate and for the planning „Stuttgart 21“- Version 2. – Editor: Capital City Stuttgart, Office of Environmental Protection, Department for Urban Climate, cd-rom. Stuttgart.
- BAUMÜLLER, J., HOFFMANN, U., REUTER, U. (1998): Städtebauliche Klimafibel. Hinweise für die Bauleitplanung. – Schwäbische Druckerei, Stuttgart, 271 S.
- BECHMANN, A. (1981): Grundlagen der Planungstheorie und Planungsmethodik. Haupt, Bern, Stuttgart, 209 S.
- BENJAMIN, M. T., WINER, A. M. (1998): Estimating the ozone-forming potential of urban trees and shrubs. – Atmospheric Environment 32(1): 53–68.
- BILLERBECK, K. (1998): Das Grünflächeninformationssystem im Grünflächenamt der Stadt Kiel. – Stadt und Grün 6: 393–397.

- BIRCHER, U., LANDOLT-DUNSTER, H. C., LÜCHINGER, G., PFAFFEN, P., RIBI, F. (2000): Nachhaltiger Umgang mit Grüngut im Siedlungsgebiet. – Projektarbeit am Inst. f. Umweltwissenschaft der ETH Zürich, 58 S.
- BÖCKER, R., GRENZIUS, R. (1998): Stadtökologische Raumeinheiten von Berlin (West). – Ber. Inst. Landschafts- Pflanzenökologie Univ. Hohenheim, Beiheft 8: 204 S.
- BÖCKER, R., GRUNICKE, U., RULAND, M., DIRK, M., SACHS, N., HARTMANN, E., BOHNSACK, F., MÄCKLE, S. (1999): Boden- und Flächenressourcen-Management in Ballungsräumen anhand eines Vegetations- und Nutzungsgradienten. – Abschlussbericht Teil 1, Textband; Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie (320), Universität Hohenheim.
- BOHNE, K. (1996): Möglichkeiten und Grenzen des Wasser- und Stofftransports in mineralischen Substraten mit Hilfe von Modellen. – Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 37: 40–47.
- BORNKAMM, R. (1980): Hemerobie und Landschaftsplanung. – Landschaft u. Stadt 12: 49–55.
- BORNKAMM, R. (1981): Zusammensetzung, Biomasse und Inhaltsstoffe der Vegetation während zehnjähriger Sukzession auf Gartenboden in Köln. – Decheniana 134: 34–48.
- BREUNIG, T. (1995): Die Biotoperhebungen in den naturräumlichen Großlandschaften Baden-Württembergs – Ergebnisse der Biotopkartierung 1981-1989. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 81: 457–508.
- BREUNIG, T., DEMUTH, S. (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württemberg. – Fachdienst Naturschutz, Artenschutz 2: 161 S.
- BROLL, G., KEPLIN, B. (1995): Bodenökologische Untersuchungen auf städtischen Grünflächen. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 24: 385–389.
- BRUNS, D. (1987): Lassen sich Biotope verpflanzen? – Garten u. Landschaft 10/87: 41–45.
- CERMAK, J., HRUSKA, J., MARTINKOVA, M., PRAX, A. (2000): Urban tree root systems and their survival near houses analyzed using ground penetrating radar and sap flow techniques. – Plant & Soil 219(1–2): 103–116.
- DÖRFLINGER, A. N., HIETZ, P., MAIER, R., PUNZ, W. (1996): Der Kohlenstoffhaushalt einer Stadt am Beispiel Wien unter besonderer Berücksichtigung der pflanzlichen Biomasse und der Nettoprimärproduktion. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 133: 41–76.
- DOOBE, G. (2000): GALK-Leitfaden Grünflächeninformationssysteme. Teil 1: Aufbau digitaler Geodatenbestände. – Stadt und Grün 9: 585–591. <http://www.galk.de>
- EBERT, G. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. – Ulmer, Stuttgart, 552 S.
- ELIASSON, I. (2000): The use of climate knowledge in urban planning. – Landscape and Urban Planning 48: 31–44.
- ELLENBERG, H., WEBER, H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scr. Geobot. 18: 248 S.

- ERZ, W., USHER, M. B. (1994): Erfassen und Bewerten im Naturschutz. – Quelle & Meyer, Heidelberg, 340 S.
- FRIEDLAENDER, H., KOCH, B. (2000): First experience in the application of laserscanner data for the assessment of vertical and horizontal forest structures. – International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. Vol. 33: 693–700.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (1993): Bodenübersichtskarte Baden-Württemberg 1 : 200 000, Blatt CC 7918 Stuttgart-Süd, Geologisches Landesamt, Freiburg i. Br.
- GLAUCHE, M. (1991): Bedeutung neophytischer Gehölze für den Artenreichtum städtischer und siedlungsnaher Biozönosen. – Berliner Naturschutzbl. 35(1): 5–16.
- GLOGER, S., LEHLE, M. (2001): Flächenressourcen-Management – ein umweltpolitischer Schwerpunkt im Land Baden-Württemberg. – Marktredwitzer Bodenschutztage: Tagungsband „Umsetzung der Bodenschutzgesetze und Flächenressourcen-Management“: 7–16.
- GLUGLA, G., GOEDECKE, M., WESSOLEK, G., FÜRTIG, G. (1999): Langjährige Abflußbildung und Wasserhaushalt im urbanen Gebiet Berlin. – Wasserwirtschaft 89(1): 34–42.
- GRÖNGRÖFT, A., HOCHFELD, B., MIEHLICH, G. (1998): Funktionale Bewertung von Böden bei großmaßstäbigen Planungsprozessen. – Mitteilungen Dtsch. bodenkundl. Gesellschaft 87: 7–10.
- GRÖNGRÖFT, A., HOCHFELD, B., MIEHLICH, G. (1999): Funktionale Bewertung von Böden bei großmaßstäbigen Planungsprozessen. – Kurzfassung eines Gutachtens im Auftrag der Umweltbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg, 2. Aufl., 46 S.
- GRUNICKE, U. (1996): Populations- und ausbreitungsbiologische Untersuchungen zur Sukzession auf Weinbergsbrachen am Keuperstufenrand des Remstals. – Diss. Bot. 261: 210 S.
- GRUNICKE, U., BÖCKER, R., RULAND, M., DIRK, M., SACHS, N., HARTMANN, E. (1999): Transektstudie Stuttgart - Hemerobie und Zeigerwertgradienten im Mittleren Neckarraum. – In: Umweltforschung im Dialog - aktuelle Beiträge aus dem Mittleren Neckarraum; 31. Hohenheimer Umwelttagung 1999: 51–65; Hrsg.: R. Böcker; Verlag Günter Heimbach, Ostfildern.
- GRUNICKE, U., BÖCKER, R., RICHTER, M. (2002): Ökologische Bewertung von Freiflächen im Ballungsraum Mittlerer Neckar. – Berichte des Instituts für Landschafts- und Pflanzenökologie, Beiheft 15, Stuttgart Hohenheim: 58 S.
- HARDING, R. J., HUNTINGFORD, C., COX, P. M. (2000): Modelling long-term transpiration measurements from grassland in southern England. – Agricultural & Forest Meteorology 100(4): 309–322.
- HEBER, B., LEHMANN, I. (1996): Beschreibung und Bewertung der Bodenversiegelung in Städten. – IÖR Schriften (Dresden) 15: 57 S.
- HERTSTEIN, U., GRUNHAGE, L., SCHLECHT-PIETSCH, S., KEIL, S., JAGER, H. J. (1991): Wirkung von Bewirtschaftungsmassnahmen auf die Entwicklung der ober- und unterirdischen Biomasse eines Dauergrunlandökosystems. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie: 19(3): 397–404.

- HOLLAND, K. (1995): Die Böden Stuttgarts. Erläuterungen zur Bodenkarte 1:20 000. – Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz, Heft 3: 240 S. Hrsg.: Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz.
- JAMBOR, I. (1978): Zur Entwicklung von Freiräumen in Siedlungen unter besonderer Berücksichtigung der ökologischen Bedingungen und des Freiraumelementes Pflanze. – Diss. TU Dresden, 188 S. KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. – 2. Aufl., Ulmer, Stuttgart, 519 S.
- JANZEN, D., JOCHIMSEN, M. (1989): Struktur und Biomasse - Vegetationsentwicklung in Abhängigkeit von verschiedenen Standortfaktoren (Halde Waltrop). – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 18: 85–88.
- KAULE, G., ELLENBERG, H. jun. (1985): Ursachen und Folgen der Arten-Dynamik in Mitteleuropa, dargestellt und diskutiert am Beispiel des Saarlandes. – Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Österreich, 123: 175–198. Festschrift Wendelberger.
- KIEMSTEDT, H., OTT, S., MÖNNECKE, M. (1996): Methodik der Eingriffsregelung. – In: AKAD. FÜR NATUR- UND UMWELTSCHUTZ (Hrsg.): Bewertung im Naturschutz, S. 41–70. Stuttgart.
- KIESE, O. (1995): Die bioklimatische Funktion innerstädtischer Grünflächen. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 24: 395–401.
- KIRSCH-STRACKE, R., LAUSER, P., LEIN-KOTTMEIER, G., OERTEL, H., SCHMAL-RATZBOR, G. (1987): Stadtbiotopkartierung Hannover. – Landsch. Stadt 19(2): 49–77.
- KLIMAAATLAS VON BADEN-WÜRTTEMBERG (1953): Hrsg.: Deutscher Wetterdienst, Bad Kissingen.
- KOLTZENBURG, M., BÖCKER, R. (1999): Die heutige potenziell natürliche Vegetation an Fließgewässern. – Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 57: 134 S. Hrsg.: LfU Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- KOWARIK, I. (1988): Zum menschlichen Einfluss auf Flora und Vegetation - Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der TU Berlin 56.
- KOWARIK, I. (1991): Ökologische und kulturhistorische Aspekte fremdländischer Gehölze im Dorf. – Laufener Seminarbeitr. 2: 31–46.
- KOWARIK, I. (1999): Natürlichkeit, Naturnähe und Hemerobie als Bewertungskriterien. – In: KONOLD, W., R. BÖCKER, U. HAMPICKE: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege, V-2.1, 1–18. Ecomed, Landsberg.
- KRAUTER, C., SCHULZ, H. (1992): Biomasseanfall verschiedener Pflanzenbestände auf Landschaftsrasen. Teil III. – Rasen-Turf-Gazon 3: 81–88.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2001): Flächenressourcen-Management – Werkstattbericht, Teil III: Methoden und Arbeitshilfen: 39 S.



- LIETH, H., ASELMANN, I. (1983): Comparing the primary productivity of natural and managed vegetation. An example from Germany. In: HOLZNER, W., WERGER, M. J. A., IKUSIMA, I. (eds.): Man's impact on vegetation. Dr. W. Junk Publishers, The Hague: 25–34.
- MAASS, I. (1996): Stuttgarter Biotopatlas – Methodik, Beispiele, Anwendungen. – Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz, Heft 4: 71 S. Hrsg.: Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz.
- MAIER, R., PUNZ, W., DÖRFLINGER, A., HIETZ, P., FUSSENEGGER, K., BRANDLHOFER, M. (1995): Ökosystem Großstadt Wien. Quantifizierung ökologischer Parameter unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation. – Projektbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung der Stadt Wien. Wien, 199 S. mit Anhang.
- MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J. (1953-56): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – 1.-3. Lieferung, 350 S., Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen.
- MÖLLER, M. (1997): Bestimmung der Flächenversiegelung mit Hilfe von Luftbildern in Osnabrück. – <http://www.ispa.uni-vechta.de/gis/proj/vsgos/hauptseite.html>
- MÜLLER, T., OBERDORFER, E. (1974): Die potenzielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 6: 46 S.
- NACHBARSCHAFTSVERBAND STUTTGART (1992): Klimaatlas. – Klimauntersuchung für den Nachbarschaftsverband Stuttgart und angrenzende Teile der Region, bearb. v. J. Baumüller. Karten mit Erläuterungen.
- NETZBAND, M., MEINEL, G. (1996): Erarbeitung von Übersichtskarten zur Versiegelungsintensität mit verschiedenen Fernerkundungsmethoden. – UFZ-Bericht 12(5): 60 S. mit Anhang.
- NOWAK, D. J. (1996): Estimating leaf area and leaf biomass of open-grown deciduous urban trees. – Forest Science 42(2): 504–507.
- OSINSKI, E. (2002): GIS-gestützte Regionalisierung von Agrarraum-Potenzialen - Anwendung zur effektiven Ausgestaltung von Agrar-Umweltprogrammen an zwei europäischen Regionen. – Dissertation, Fakultät (II) für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Stuttgart.
- PEINTINGER, M. (1988): Erfassung und ökologische Bewertung von städtischen Baulücken und Grünanlagen in Radolfzell (Landkreis Konstanz). – Natur Landsch. 63(3): 119–121.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. – 1. Auflage, Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, 1. Auflage: 463 S.
- PLACHTER, H. (1994): Methodische Rahmenbedingungen für synoptische Bewertungsverfahren im Naturschutz. – Z. Ökol. Natursch. 3: 87–106.
- RECK, H. (1996): Bewertungsfragen im Arten- und Biotopschutz und ihre Konsequenzen für biologische Fachbeiträge zu Planungsvorhaben. – Laufener Seminarbeitr. 3: 37–52.
- RECK, H., WALTER, R., OSINSKI, E., HEINL, T., KAULE, G. (1996): Räumlich differenzierende Schutzprioritäten für den Arten- und Biotopschutz in Baden-Württemberg (Zielartenkonzept). – Gutachten im Auftrag des Landes Baden-Württemberg, gefördert durch die Stif-

- tung Naturschutzfonds, 1730 S. u. ein Kartenband; Institut für Landschaftsplanung und Ökologie. Universität Stuttgart.
- RICHTER, C. (1986): Biomassenverhältnisse in einer Glatthaferwiese am Rande des Recknitztales bei Jahnkendorf. – Wissenschaftliche Zeitschrift der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, naturwissenschaftliche Reihe 35(5): 92–95.
- RICHTER, M. (2003): Die Bedeutung städtischer Gliederungsmuster für das Vorkommen von Pflanzenarten unter besonderer Berücksichtigung von *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. – dargestellt am Beispiel Stuttgart. Diss. Univ. Hohenheim, 257 S. mit Anhang.
- RIECKEN, U., RIES, U., SYSMANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 41: 184 S.
- REIDL, K. (1992): Flora und Vegetation als Grundlage für den Naturschutz in der Stadt. – Natursch. Landschaftsplan. 24(5): 186–191.
- SCHULTE, W., MARKS, R. (1985): Die bioökologische Bewertung innerstädtischer Grünflächen als Begründung für ein naturnah gestaltetes Grünflächen-Schutzgebietssystem. – Natur Landsch. 60(7/8): 302–305.
- SCHULZE, H.-D., POHL, W., GROßMANN, M. (1984): Gutachten: Werte für die Landschafts- und Bauleitplanung: Bodenfunktionszahl, Grünvolumenzahl. – Schriftenreihe der Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung Freie Hansestadt Hamburg, 9. 1. Aufl. Christians, Hamburg, 147 S.
- SUKOPP, H. (1981): Veränderungen von Flora und Vegetation in Agrarlandschaften. – Berichte über Landwirtschaft 197 (Sonderheft): 225–264.
- TURCEK, F. J. (1961): Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze. – Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava, 331 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2000): Die Boden-Wert-Bilanz. Kommunale Entscheidungshilfe für ein nachhaltiges Flächenmanagement. – Berlin, 31 S. mit Anhang.
- UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1995): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. – Reihe Luft Boden Abfall 31: 34 S. mit Anhang.
- VOLLRATH, A. (1959): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Stuttgart und Umgebung 1:50 000. – Geologisches Landeamt Bad.-Württ., Freiburg: 184 S.
- WELLER, F. (1990): Erläuterungen zur Ökologischen Standorteignungskarte für den Landbau in Baden-Württemberg 1 : 250 000. – Hrsg.: Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Baden-Württemberg, Stuttgart: 32 S.
- WERNER, A., EULENSTEIN, F., SCHINDLER, U., MÜLLER, L., RYSZKOWSKI, L., KEDZIORA, A. (1997): Grundwasserneubildung und Landnutzung. – Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 38: 106–113.
- WERNER, W. (1989): Biomasse und Reproduktion von *Plantago major* L. in verschiedenen ruderalen Pflanzengesellschaften. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 18: 671–681.

WICKOP, E., BÖHM, P., EITNER, K., BREUSTE, J. (1998): Qualitätszielkonzept für Stadtstrukturtypen am Beispiel der Stadt Leipzig. – UFZ-Bericht 14: 155 S. mit Anhang.

WITTIG, R., SCHREIBER, K.-F. (1983): A quick method for assessing the importance of open space in towns for urban nature conservation. – Biol. Conserv. 26: 57–64.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Reinhard Böcker

Dr. Ulrich Grunicke

Dipl.-Biol., Dipl.-Forstw. Matthias Richter

Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie (320)

Schloß-Mittelbau (West)

Universität Hohenheim

70593 Stuttgart

## **9 Anhang**

|  | Seite |
|--|-------|
| Ergebnisse der Fragebogenaktion .....  | 87    |
| Tabelle I: Ermittlung von Grundlagendaten zur Kennwertberechnung .....                         | 93    |
| Tabelle II: Zuweisung von Objektklassen/Oberflächen zu bioklimatischen Stufen .....            | 93    |
| Tabelle III: Vergleichsliste zur Einschätzung der Hemerobie von Vegetationsbeständen .....     | 94    |
| Tabelle IV: Vergleichsliste – Hemerobiezeigerwerte, Ubiquisten, standortsppezifische Arten.... | 95    |
| Tabelle V: Bedeutung von Pflanzenarten als Nahrungsgrundlage für Tagfalter .....               | 102   |
| Tabelle VI: Bedeutung von Gehölzarten als Nahrungsgrundlage für Vögel .....                    | 103   |

**Fragebogenergebnisse:  
Zur Ermittlung angemessener Verfahren im Rahmen von städtischer Land-  
schaftsplanung und städtischem Bodenschutz**

## Anmerkungen:

- Da bei manchen Fragen nicht nur eine Aussage gültig sein kann, ergeben sich bei einzelnen Fragen Summen der prozentualen Angaben, die oberhalb 100% liegen.
- n=25 bedeutet, dass diese Frage von 25 Städten beantwortet wurde

Von den 32 angeschriebenen Städten (davon 16 in Baden-Württemberg und 16 in anderen Bundesländern Deutschlands) haben 25 geantwortet. In Baden-Württemberg betrug die Rücklaufquote 88%.

---

Gibt es in Ihrer Stadt ein Gesamtkonzept zur Landschaftsplanung oder wird punktuell geplant (z.B. durch Vergabe von lokalen Gutachten)?

|                         |     |      |
|-------------------------|-----|------|
|                         |     | n=25 |
| (22) Gesamtkonzept      | 88% |      |
| ( 9) Punktuelle Planung | 36% |      |
| ( 1) Sonstiges          | 4%  |      |

---

Welchen Ansatz halten Sie unabhängig von der aktuellen Situation in Ihrer Stadt für sinnvoll?

|   |     |
|---|-----|
| ( 8) Lokale, an aktuellem Bedarf orientierte Landschaftsplanung | 32% |
| (24) Langfristig angelegte Landschaftsplanung                   | 96% |

---

Wenn ein landschaftsplanerischer Ansatz besteht, wird dabei ein zunächst nach den Schutzgütern Klima, Wasser, Boden, Flora/ Fauna und Landschaftsbild/Erholung getrennter Erfassungsansatz gewählt, um im Anschluß zu einer Synthese der Bewertung im konkreten Planungsfall zu gelangen?

|           |      |      |
|-----------|------|------|
|           |      | n=25 |
| Ja (25)   | 100% |      |
| Nein ( 0) | 0%   |      |

---

Wenn ja (zunächst getrennte Erfassung der Schutzgüter), hat sich dieser Ansatz bewährt?

|              |  |      |
|--------------|--|------|
|              |  | n=25 |
| Ja (24) 96%  |  |      |
| Nein ( 1) 4% |  |      |

---

Wenn nein, welche anderen Planungsansätze werden verfolgt?  
Keine Antwort für den einen möglichen Fall

---

Bei einer nach Schutzgütern getrennten Erfassung, welches wäre bei einem die gesamte Stadt umfassenden Ansatz die geeignete Erfassungsebene von Bewertungsparametern:

n=22

A Ein an den städtischen Verwaltungseinheiten orientierter Ansatz  
36%

|  |       |
|--|-------|
| orientiert (3) an Parzellen                      | 13,5% |
| (3) auf einzelne Baublöcke bezogen               | 13,5% |
| (2) Baublöcke übergreifend (z.B. auf ATKIS bez.) | 9%    |

B Ein Ansatz unabhängig von den städtischen  
Verwaltungseinheiten 68%

Anm.: Einmal wurde sowohl A als auch B angekreuzt: A für den städtischen Innenbereich und B für den Aussenbereich.

Wenn Sie B angekreuzt haben, woran orientiert sich der Ansatz?

Naturräumliche Einheiten  
Landschaftsräumliche Einheiten  
Homogenen Raumeinheiten  
Topographische Gegebenheiten  
Zusammenhängende Lebensräume

Finden Sie eine fünfstufige Bewertungsskala der Schutzgüter  
(Bsp.: Das Schutzgut Flora/Fauna hat in der räumlichen Einheit xy  
sehr hohe, hohe, mittlere, geringe, sehr geringe Bedeutung)

n=25

|                 |                            |                      |
|-----------------|----------------------------|----------------------|
| (22) angemessen | (1) zu wenig differenziert | (2) zu stark differ. |
| 88%             | 4%                         | 8%                   |

### Im Schutzgutbereich Klima:

Halten sie den Bewertungsparameter „Staubbindevermögen der Vegetation“ für planungsrelevant?

n=25

|             |                    |               |
|-------------|--------------------|---------------|
| Ja (12) 48% | Teilweise ( 6) 24% | Nein ( 7) 28% |
|-------------|--------------------|---------------|

Halten sie die Temperaturfunktion der Vegetation (z.B. im Sinne der Abminderung sommerlicher Höchsttemperaturen) für planungsrelevant?

n=25

Ja (20) 80%      Teilweise ( 2) 8%      Nein ( 3) 12%

Welche weiteren Bewertungsparameter im Bereich Klima spielen in Ihrer Stadt eine wichtige Rolle?

Frischluftbahnen  
Kaltluftentstehungsgebiete  
Schadstoffemission/Schadstoffbelastung  
Städtischer Wärmehaushalt  
CO<sub>2</sub>-Minderung (wegen CO<sub>2</sub>-Bilanz)

Ist Ihnen der in Hamburg verwendete Parameter: „die Grünvolumenzahl“ bekannt?

n=25

Ja (15) 60%      Nein (10) 40%

Wenn ja, wurde darüber nachgedacht, diesen Parameter in Ihrer Stadt bei Planungen zu berücksichtigen?

n=17

Ja ( 7) 41%      Nein (10) 59%

### **Im Schutzgutbereich Wasser:**

Halten sie Informationen zur Versickerungsmenge von Regenwasser für planungsrelevant?

n=25

Ja (24) 96%      Teilweise ( 0) 0%      Nein ( 1) 4%

Gibt es in Ihrer Kommune Konzepte zum Umgang mit Regenwasser im Zusammenhang der Abminderung von Hochwasserspitzen bzw. zum schonenden Umgang mit der Resource Wasser?

n=24

Ja (22) 92%      Nein ( 2) 8%

### **Im Schutzgutbereich Boden:**

Gibt es in Ihrer Stadt ein Gesamtkonzept zum Bodenschutz/zur Bodenbewertung oder wird jeweils punktuell (z.b. bei aktuellem Bedarf) geplant?

n=24

|                           |                       |                       |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| ( 8) Gesamtkonzept<br>33% | (16) Punktuell<br>67% | ( 2) Weder noch<br>8% |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|

---

Welchen Ansatz halten Sie unabhängig von der aktuellen Situation in Ihrer Stadt für sinnvoll? n=25

|  |     |
|--|-----|
| ( 6) Lokal, an aktuellem Bedarf orientierter Bodenschutz | 24% |
| (23) Langfristig angelegter Bodenschutz                  | 92% |

---

Würden Sie von den Bodeneigenschaften die Wahl des Standorts einer geplanten Bebauung abhängig machen? Würden Sie z.B. beim Bau eines Kindergartens den Standort auch davon abhängig machen, wie hoch die Schadstoffbelastung der Böden ist oder bei der Ansiedlung eines schadstoffproduzierenden Industriebetriebs unter anderem die Fähigkeit zur Schadstoffpufferung der Böden als Standortauswahlkriterium berücksichtigen?

n=25

|             |                                       |
|-------------|---------------------------------------|
| (21) Ja 84% | ( 4) Nein, ist nicht durchsetzbar 16% |
|-------------|---------------------------------------|

---

Bei welchen Nutzungen spielt die Eignung des Bodens in Planungsprozessen eine Rolle?

Bei dieser Frage sollten die Nutzungen Kindergarten, Wohnbebauung, Parkanlage, Gewerbe- und Industrie, Verkehrsfläche, Friedhof und landwirtschaftlich genutzte Fläche in Bezug auf die folgenden vier Kategorien eingeordnet werden:

Die Bodeneignung spielt hierbei eine wichtige Rolle.  
 ... spielt eine Rolle (weder wichtig noch untergeordnet).  
 ... spielt eine untergeordnete Rolle.  
 ... spielt keine Rolle.

Das Ergebnis ist Abb. 5 graphisch dargestellt und in Kap. 2.2 erläutert.

---

Welche Informationen über die Böden Ihrer Stadt wären für Sie von Interesse hinsichtlich stadtplanerischer Entscheidungen?

n=24



- (22) 92% das Ausmaß der Bodenversiegelung
- (19) 79% die Versickerungsleistung des Bodens
- (18) 75% die Eignung des Bodens als Lebensraum naturnaher Pflanzenbestände
- (17) 71% die Seltenheit von Bodentypen/die Dokumentation bestimmter kulturhistorischer Bodennutzungen
- (17) 71% sein Ausgleichspotenzial im Wasserkreislauf
- (14) 58% sein Filter- und Pufferpotenzial für anorganische Schadstoffe
- (14) 58% die Eignung des Bodens als Lebensraum für Tiere
- (12) 50% sein Stoffumwandelungspotenzial für organische Schadstoffe
- (11) 46% die Bodenverdichtung
- ( 7) 29% die Bodenfeuchte
- ( 7) 29% die Stabilität des Bodens
- ( 6) 25% die Eignung des Bodens als Grundlage für Nutzpflanzenanbau
- ( 1) 4% die Eignung des Bodens als Grundlage für Zierpflanzenanbau

|   |
|---|
| <b>Im Schutzgutbereich Flora/Fauna:</b> |
|---|

Gibt es im Fall von baulichen Eingriffen in Lebensräume bei wertvollen Biotopen ein Konzept zur Vorhaltung von Flächen für sogenannte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen?

n=24

(21) Ja 87,5%      ( 3) Nein 12,5%

Wäre ein solches Ihrer Meinung nach sinnvoll?

n=23

(22) Ja 96%      ( 1) Nein 4%

Gibt es für den städtebaulichen Innenbereich (das zusammenhängend bebaute Stadtgebiet) ein bevorzugtes Erfassungs- und Bewertungskonzept für den Schutzgutbereich Flora/Fauna?

n=25

( 5) Ja 20%      (20) Nein 80%

Halten Sie den Schutz seltener Tiere und Pflanzen in Stadtgebieten mit Hilfe von Roten Listen für wichtig?

n=24

54% Dies spielt eine wichtige Rolle.

- 
- 33% ... spielt eine Rolle (weder wichtig noch untergeordnet).
  - 13% ... spielt eine untergeordnete Rolle.
  - 0% ... spielt keine Rolle.
- 

Halten Sie den Schutz von Lebensräumen in Stadtgebieten für die Möglichkeit der naturnahen Erholung und des Naturerlebens für wichtig?

n=24

- 75% Dies spielt eine wichtige Rolle.
  - 25% ... spielt eine Rolle (weder wichtig noch untergeordnet).
  - 0% ... spielt eine untergeordnete Rolle.
  - 0% ... spielt keine Rolle.
- 

Sind Sie an den Ergebnissen der Fragebogenaktion und unseres Projektes interessiert?

n=25

- A (18) Bin an den Ergebnissen der Fragebogenaktion interessiert. 72%
  - B (22) Bin an den Ergebnissen des Projekts interessiert. 88%
  - (25) Bin an A oder an B interessiert. 100%
- 

**Tabelle I:** Ermittlung von Grundlagendaten zur Kennwertberechnung (vgl. Abb. 9).

Die **Vegetationshöhe** in der **Krautschicht** und **Strauchschicht** wurde in die Höhenklassen 5cm, 10cm und danach in 10cm-Stufen bis 1,5m eingestuft. Danach wurde in 50cm Schritten bis 4m eingestuft. Hierbei gingen wir von der durchschnittlichen Höhe der Vegetation aus, nicht von den größten Individuen auf einer Fläche.

Die **Baumhöhe** wurde in Schritten von einem Meter geschätzt bzw. gemessen. Bei der Einschätzung der Höhe von Krautschicht, Strauchschicht und Baumschicht erfolgten immer wieder Messungen mit dem Zollstock (Krautschicht, Strauchschicht) und mit einem Baumhöhenmessgerät. Besonders bei Bäumen über 10m Höhe wurde öfters gemessen.

Als **dominante Pflanzenarten** der Bodennutzungstypen wurden zwei bis vier Arten notiert, um einen besseren Anhaltspunkt für die Biomassenberechnung zu erhalten.

Weiterhin wurde bei Einzelbäumen **die Baumart** ermittelt und bei Baumartengruppen die dominanten Arten.

Die **Kronenform** der Bäume wurde gemäß SCHULZE & al. (1984) den drei Typen „säulenförmig“, „kegelförmig“ und „rund“ zugeordnet.

Der **Kronendurchmesser** konnte durch Abschreiten der Kronenprojektionsfläche am Boden (bei ebenem Boden) bis auf einen Meter Genauigkeit eingeschätzt werden.

Die Ermittlung **der Kronenhöhe** erfolgte durch Messungen und Schätzungen bis auf einen Meter Genauigkeit.

Der **Brusthöhendurchmesser** (BHD in 1,3m Stammhöhe) wurde in 5cm-Stufen eingeschätzt und exemplarisch gemessen.

Die **Überdeckung von Schichten** (Bsp.: Baumschicht über Rasen, Baumschicht über Plattenbelag) wurde für entsprechende Teilflächen von 10% Deckung bis 100% Deckung in Zehnerstufen eingeschätzt.

**Tabelle II:** Zuweisung von Objektklassen/Oberflächen zu bioklimatischen Stufen.

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Bitumenflächen, Schotterflächen                 | Bioklimatisch sehr ungünstig |
| Offene Beete, Rasengittersteinflächen           | ungünstig                    |
| Rasenflächen, Zwergstrauchrabatten              | mittel                       |
| Flächen mit Büschen, Flächen mit kleinen Bäumen | günstig                      |
| Hohe Bäume mit großem Kronenradius              | sehr günstig                 |

**Tabelle III:** Vergleichsliste zur Einschätzung der Hemerobie von Vegetationsbeständen im Ballungsraum Mittlerer Neckar (nach BÖCKER & al. 1999, GRUNICKE & al. 1999).

| Hemerobie-Stufen |  | Vegetationsbestände  |
|------------------|--|--|
| <b>H0</b>        | ahemerob<br>(nicht kulturbeeinflusst)                                      | --   |
| <b>H1</b>        | oligohemerob<br>(schwach kulturbeeinflusst)                                | --   |
| <b>H2</b>        | oligo- bis<br>mesohemerob  | geringer frequentierte u. naturnahe Wälder und deren Säume   |
| <b>H3</b>        | mesohemerob<br>(mäßig kulturbeeinflusst)                                   | geringer frequentierte Wälder und deren Säume;<br>Ufergehölze/Staudenfluren an unverbauten Gewässern   |
| <b>H4</b>        | meso- bis<br>$\beta$ -euhemerob  | Wälder um Erholungsschwerpunkte/Wälder mit hohem Nadelholzanteil (insbesondere Fichte); Ufergehölze/Staudenfluren an verbauten Gewässern; Glatthaferwiesen (2-3-schurig) und Streuobstwiesen mit durchschnittlicher Bewirtschaftungsintensität; Feldhecken und -gehölze der offenen Agrarlandschaft; waldartige Vegetation in Parkanlagen  |
| <b>H5</b>        | $\beta$ -euhemerob<br>(stark kulturbeeinflusst)                            | Nadelholzforsten (insbesondere Fichte); intensiver genutzte Glatthaferwiesen (> 3-schurig), intensiver bewirtschaftete Streuobstwiesen oder Streuobstwiesen mit hohem Mittelstammanteil; Feldhecken und -gehölze der offenen Agrarlandschaft; extensiv genutzte Äcker mit standortstypischer Vegetation; Vegetation der extensiv gepflegten Beete (überwiegend mit Nutzcharakter, häufig in Dorfgärten); ausdauernde Ruderalfluren (auch in Verbindung mit Kleinstrukturen)              |
| <b>H6</b>        | $\beta$ -euhemerob bis<br>$\alpha$ -euhemerob<br>(stark kulturbeeinflusst) | Wiesenansaat (Futtermischungen, Landschaftsrassen); Hecken- und Gehölzpflanzungen (z.B. im Straßenraum, in Gärten, in Grünanlagen); Vegetation der Äcker mit durchschnittlicher Nutzungsintensität; Vegetation der intensiv gepflegten Beete (Nutz- und Ziercharakter möglich, häufig in Hausgärten); ausdauernde Ruderalfluren (auch in Verbindung mit Kleinstrukturen); Zierrasen mit Wiesenarten  |
| <b>H7</b>        | $\alpha$ -euhemerob<br>(stark kulturbeeinflusst)                           | Hecken- und Gehölzpflanzungen (z.B. im Straßenraum, in Gärten, in Grünanlagen, auch Baumschulquartiere), teilweise gärtnerisch geprägt; Ackervegetation mit überwiegend angepassten Problemunkräutern; Vegetation der intensiv gepflegten Beete (Ziercharakter, in Hausgärten, häufiger in Grünanlagen, in Friedhöfen), gärtnerisch geprägt; Vegetation der Weinberge; kurzlebige Ruderalfluren; Zierrasen mit überwiegend schnitt- u. trittfesten Arten; Flächen mit Rasengittersteinen |
| <b>H8</b>        | $\alpha$ -eu- bis<br>polyhemerob   | Vegetation der geschotterten Plätze; größere Vegetationsrelikte vorwiegend der Blockbebauung sowie der Gewerbe- und Industrieflächen   |
| <b>H9</b>        | polyhemerob<br>(sehr stark kulturbeeinflusst)                              | Vegetation der versiegelten Plätze (Betonplatten, Pflaster); Ruderalvegetation auf Gleisanlagen; Ruderalvegetation aufgefüllter Plätze; kleinere Vegetationsrelikte vorwiegend der Blockbebauung sowie der Gewerbe- und Industrieflächen   |
| -                | metahemerob<br>(übermäßig stark kulturbeeinfl.)                            | versiegelte Flächen; Gebäude   |

**Tabelle IV:** Artenliste mit Feuchte-, Reaktions- und Stickstoff-Zeigerwerten nach ELLENBERG & al. (1991). Mit Gültigkeit im Ballungsraum Mittlerer Neckar: Hemerobie-Zeigerwerte sowie Kennzeichnung der Arten als Ubiquisten bzw. standortsspezifische Arten (nähere Erläuterungen in

Kap. 5.3.5.9 und am Ende der Tabelle). Außerdem Kennzeichnung der Arten als Zielarten bzw. Arten des Mindeststandards entsprechend dem Zielartenkonzept Baden-Württemberg (RECK & al. 1996). Die Nomenklatur folgt ELLENBERG & al. (1991).

| Gattungsname Artname |                | Zeigerwerte, Ellenberg et al. 1991 |    |   |   | Hemerobie-Zeigerwerte Ballungsraum Mittl. Neckar | Ubiquisten im Ballungsraum Mittl. Neckar | Standortsspezif. Arten im Ballungsraum Mittl. Neckar | Zielartenkonzept Baden-Württemberg, Reck et al. 1996 |
|----------------------|----------------|------------------------------------|----|---|---|--|--|--|--|
|                      |                | F1                                 | F2 | R | N |  |  |  | Zielarten /Arten d. Mindeststandards                 |
| Abies                | alba           | X                                  | .  | X | X | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Acer                 | campestre      | 5                                  | .  | 7 | 6 | H6   | Ubiquist*                                | .  | .  |
| Acer                 | platanoides    | X                                  | .  | X | X | H6   | .  | .  | .  |
| Acer                 | pseudoplatanus | 6                                  | .  | X | 7 | H5   | Ubiquist*                                | .  | .  |
| Achillea             | millefolium    | 4                                  | .  | X | 5 | X  | Ubiquist                                 | .  | .  |
| Aegopodium           | podagraria     | 6                                  | .  | 7 | 8 | H6   | Ubiquist                                 | .  | .  |
| Aethusa              | cynapium       | 5                                  | .  | 8 | 7 | Daten unzur.                                     | .  | .  | A/W  |
| Agrimonia            | eupatoria      | 4                                  | .  | 8 | 4 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Agropyron            | repens         | X                                  | w  | X | 7 | H7   | Ubiquist                                 | .  | .  |
| Agrostis             | canina         | 9                                  | .  | 3 | 2 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Agrostis             | gigantea       | 8                                  | .  | 7 | 6 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Agrostis             | stolonifera    | X                                  | ü  | X | 5 | H6   | Ubiquist                                 | .  | (G)  |
| Agrostis             | tenuis         | X                                  | .  | 4 | 4 | H6   | Ubiquist                                 | .  | (G)  |
| Ailanthus            | altissima      | 5                                  | .  | 7 | 8 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Ajuga                | reptans        | 6                                  | .  | 6 | 6 | X  | Ubiquist                                 | .  | .  |
| Alchemilla           | vulgaris       | 6                                  | .  | X | 6 | H4   | .  | .  | G  |
| Alliaria             | petiolata      | 5                                  | .  | 7 | 9 | H5   | Ubiquist*                                | .  | .  |
| Allium               | ursinum        | 6                                  | .  | 7 | 8 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.*                                      | .  |
| Alnus                | glutinosa      | 9                                  | ü  | 6 | X | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Alopecurus           | myosuroides    | 5                                  | .  | 7 | 6 | H7   | .  | .  | .  |
| Alopecurus           | pratensis      | 6                                  | .  | 6 | 7 | H4   | .  | standortsspez.*                                      | .  |
| Amaranthus           | blitoides      | 3                                  | .  | X | 8 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Amaranthus           | lividus        | 4                                  | .  | X | 8 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Amaranthus           | retroflexus    | 4                                  | .  | 7 | 7 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Anagallis            | arvensis       | 5                                  | .  | X | 6 | H6   | .  | .  | A  |
| Anemone              | nemorosa       | 5                                  | .  | X | X | H3   | .  | .  | .  |
| Angelica             | sylvestris     | 8                                  | .  | X | X | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Anthoxanthum         | odoratum       | X                                  | .  | 5 | X | H4   | .  | standortsspez.*                                      | G  |
| Anthriscus           | sylvestris     | 5                                  | .  | X | 8 | H5   | .  | .  | G  |
| Apera                | spica-venti    | 6                                  | .  | 5 | X | H7   | .  | .  | .  |
| Aquilegia            | vulgaris       | 4                                  | .  | 7 | 4 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Arabidopsis          | thaliana       | 4                                  | .  | 4 | 4 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.*                                      | A  |
| Arctium              | lappa          | 5                                  | .  | 7 | 9 | H6   | .  | .  | .  |
| Arctium              | minus          | 5                                  | .  | 8 | 9 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Arenaria             | serpyllifolia  | 4                                  | .  | 7 | X | H8   | .  | standortsspez.*                                      | A  |
| Arrhenatherum        | elatum         | 5                                  | .  | 7 | 7 | X  | Ubiquist                                 | .  | (G)  |
| Artemisia            | vulgaris       | 6                                  | .  | X | 8 | X  | .  | .  | .  |
| Arum                 | maculatum      | 7                                  | .  | 7 | 8 | H3   | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Asarum               | europaeum      | 5                                  | .  | 7 | 6 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Aster                | novi-belgii    | 6                                  | ü  | 7 | 9 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Athyrium             | fili-femina    | 7                                  | .  | X | 6 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Atriplex             | patula         | 5                                  | .  | 7 | 7 | H7   | .  | .  | .  |
| Avena                | fatua          | 5                                  | .  | 7 | X | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Avenella             | flexuosa       | X                                  | .  | 2 | 3 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Avenochloa           | pubescens      | X                                  | .  | X | 4 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.*                                      | G  |
| Bellis               | perennis       | 5                                  | .  | X | 6 | H7   | Ubiquist                                 | .  | G  |
| Betula               | pendula        | X                                  | .  | X | X | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Brachypod.           | pinnatum       | 4                                  | .  | 7 | 4 | H5   | .  | .  | G  |
| Brachypod.           | sylvaticum     | 5                                  | .  | 6 | 6 | H5   | .  | .  | .  |
| Bromus               | erectus        | 3                                  | .  | 8 | 3 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | G  |
| Bromus               | hordeaceus     | X                                  | w  | X | 3 | H4   | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Bromus               | sterilis       | 4                                  | .  | X | 5 | H7   | .  | .  | .  |
| Bromus               | tectorum       | 3                                  | .  | 8 | 4 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Calamagrostis        | arundinacea    | 5                                  | .  | 4 | 5 | Daten unzur.                                     | .  | .  | .  |
| Calamagrostis        | epigejos       | X                                  | w  | X | 6 | X  | Ubiquist                                 | .  | .  |
| Calluna              | vulgaris       | X                                  | .  | 1 | 1 | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | .  |
| Caltha               | palustris      | 9                                  | ü  | X | X | Daten unzur.                                     | .  | standortsspez.                                       | G  |
| Calystegia           | sepium         | 6                                  | .  | 7 | 9 | H6   | Ubiquist                                 | .  | .  |
| Campanula            | patula         | 5                                  | .  | 7 | 5 | Daten unzur.                                     | .  | .  | G  |

|                |                |   |   |   |   |              |           |                 |     |
|----------------|----------------|---|---|---|---|--------------|-----------|-----------------|-----|
| Campanula      | persicifolia   | 4 | . | 8 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Campanula      | rotundifolia   | X | . | X | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | G/A |
| Campanula      | trachelium     | 6 | . | 8 | 8 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Capsella       | bursa-pastoris | 5 | . | X | 6 | H7           | Ubiquist  | .               | .   |
| Cardamine      | amara          | 9 | ü | 6 | 4 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Cardamine      | flexuosa       | 8 | . | 4 | 5 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Cardamine      | hirsuta        | 5 | . | 5 | 7 | H7           | .         | .               | .   |
| Cardamine      | impatiens      | 6 | . | 7 | 8 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Cardamine      | pratensis      | 6 | . | X | X | H4           | .         | .               | G   |
| Cardaria       | draba          | 3 | . | 8 | 4 | X            | .         | .               | .   |
| Carex          | acutiformis    | 9 | w | 7 | 5 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Carex          | digitata       | 5 | . | X | 4 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Carex          | disticha       | 9 | ü | 8 | 5 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Carex          | flacca         | 6 | w | 8 | X | Daten unzur. | .         | standortsspez.* | .   |
| Carex          | hirta          | 6 | w | X | 5 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Carex          | leporina       | 7 | w | 3 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Carex          | muricata       | 5 | . | X | 6 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Carex          | pallescens     | 6 | w | 4 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Carex          | pendula        | 8 | . | 6 | 6 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Carex          | pseudocyperus  | 9 | ü | 6 | 5 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Carex          | remota         | 8 | . | X | X | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Carex          | sylvatica      | 5 | . | 6 | 5 | H4           | .         | .               | .   |
| Carex          | umbrosa        | 5 | w | 6 | 4 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Carpinus       | betulus        | X | . | X | X | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Carum          | carvi          | 5 | . | X | 6 | Daten unzur. | .         | .               | G   |
| Centaurea      | jacea          | X | . | X | X | H4           | .         | .               | G   |
| Centaurea      | montana        | 5 | . | 7 | 6 | H6           | .         | .               | .   |
| Cerastium      | glomeratum     | 5 | . | 5 | 5 | Daten unzur. | .         | .               | AW  |
| Cerastium      | holosteoides   | 5 | . | X | 5 | X            | Ubiquist  | .               | (G) |
| Chaenorrhinum  | minus          | 4 | . | 8 | 5 | Daten unzur. | .         | .               | A   |
| Chaerophyllum  | bulbosum       | 7 | . | 8 | 8 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Chaerophyllum  | hirsutum       | 8 | . | X | 7 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Chelidonium    | majus          | 5 | . | X | 8 | H7           | .         | .               | .   |
| Chenopodium    | album          | 4 | . | X | 7 | H7           | Ubiquist  | .               | .   |
| Chenopodium    | polyspermum    | 6 | . | X | 8 | H7           | .         | .               | .   |
| Chenopodium    | strictum       | 4 | . | X | 6 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Chrysosplenium | alternifolium  | 8 | ü | 7 | 5 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Circaea        | lutetiana      | 6 | . | 7 | 7 | H6           | .         | .               | .   |
| Cirsium        | arvense        | X | . | X | 7 | H7           | Ubiquist  | .               | .   |
| Cirsium        | oleraceum      | 7 | . | 8 | 5 | X            | .         | .               | G   |
| Cirsium        | palustre       | 8 | . | 4 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Cirsium        | vulgare        | 5 | . | 7 | 8 | H7           | Ubiquist  | .               | .   |
| Clematis       | vitalba        | 5 | . | 7 | 7 | H7           | Ubiquist* | .               | .   |
| Clinopodium    | vulgare        | 4 | . | 7 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Colchicum      | autumnale      | 6 | w | 7 | X | Daten unzur. | .         | .               | G   |
| Convallaria    | majalis        | 4 | . | X | 4 | X            | .         | .               | .   |
| Convolvulus    | arvensis       | 4 | . | 7 | X | H7           | Ubiquist  | .               | .   |
| Conyza         | canadensis     | 4 | . | X | 5 | H8           | Ubiquist  | .               | .   |
| Cornus         | sanguinea      | 5 | . | 7 | X | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Coronilla      | varia          | 4 | . | 9 | 3 | H6           | .         | standortsspez.  | .   |
| Corydalis      | lutea          | 6 | . | 9 | 5 | Daten unzur. | .         | standortsspez.* | .   |
| Corylus        | avellana       | X | . | X | 5 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Crataegus      | monogyna       | 4 | . | 8 | 4 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Crepis         | biennis        | 5 | . | 6 | 5 | H4           | .         | .               | G   |
| Crepis         | capillaris     | 5 | . | 6 | 4 | H7           | Ubiquist  | .               | .   |
| Cymbalaria     | muralis        | 6 | . | 8 | 5 | Daten unzur. | .         | standortsspez.* | .   |
| Cynosurus      | cristatus      | 5 | . | X | 4 | H4           | .         | standortsspez.* | G   |
| Dactylis       | glomerata      | 5 | . | X | 6 | X            | Ubiquist  | .               | .   |
| Dactylis       | polygama       | 5 | . | 6 | 5 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Daucus         | carota         | 4 | . | X | 4 | X            | Ubiquist  | .               | (G) |
| Deschampsia    | cespitosa      | 7 | w | X | 3 | X            | .         | .               | G   |
| Digitaria      | sanguinalis    | 4 | . | 5 | 5 | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Diplotaxis     | tenuifolia     | 3 | . | X | 6 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Dryopteris     | carthusiana    | X | . | 4 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Dryopteris     | dilatata       | 6 | . | X | 7 | H4           | .         | .               | .   |
| Dryopteris     | filix-mas      | 5 | . | 5 | 6 | X            | .         | .               | .   |
| Duchesnea      | indica         | . | . | . | . | Daten unzur. | .         | .               | .   |
| Echinochloa    | crus-galli     | 5 | . | X | 8 | X            | .         | .               | .   |
| Epilobium      | adenocaulon    | 5 | . | 7 | 8 | X            | .         | .               | .   |
| Epilobium      | angustifolium  | 5 | . | 5 | 8 | X            | .         | .               | .   |
| Epilobium      | collinum       | 5 | . | 2 | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez.  | .   |
| Epilobium      | hirsutum       | 8 | ü | 8 | 8 | X            | .         | .               | .   |

|                                   |   |   |   |   |              |           |                |   |     |
|-----------------------------------|---|---|---|---|--------------|-----------|----------------|---|-----|
| Epilobium lanceolatum             | 4 | . | 3 | 3 | X            |           |                |   |     |
| Epilobium montanum                | 5 | . | 6 | 6 | H6           | Ubiquist* | .              | . | .   |
| Epilobium palustre                | 9 | . | 3 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Epilobium parviflorum             | 9 | ü | 8 | 6 | X            | .         | .              | . | .   |
| Epilobium roseum                  | 9 | ü | 8 | 8 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Epilobium tetrag. ssp. lamyi      | 5 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Epilobium tetrag. ssp. tetragonum | 8 | . | 6 | 5 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Equisetum arvense                 | 6 | w | X | 3 | X            | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Eragrostis minor                  | 3 | . | X | 4 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Erigeron annuus                   | 6 | . | X | 8 | H8           | .         | .              | . | .   |
| Eruca sativa                      | 4 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Euonymus europaea                 | 5 | . | 8 | 5 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Eupatorium cannabinum             | 7 | . | 7 | 8 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Euphorbia cyparissias             | 3 | . | X | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | G   |
| Euphorbia helioscopia             | 5 | . | 7 | 7 | H6           | .         | .              | . | .   |
| Euphorbia peplus                  | 4 | . | X | 7 | H7           | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Euphorbia platyphyllos            | 5 | . | 7 | 5 | Daten unzur. | .         | .              | . | A/Z |
| Euphorbia stricta                 | 6 | . | 8 | 7 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Fagus sylvatica                   | 5 | . | X | X | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Fallopia convolvulus              | 5 | . | X | 6 | H7           | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Festuca altissima                 | 5 | . | 4 | 6 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Festuca arundinacea               | 7 | w | 7 | 4 | H6           | .         | standortsspez. | . | .   |
| Festuca gigantea                  | 7 | . | 6 | 6 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Festuca ovina                     | X | . | 3 | 1 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | G   |
| Festuca pratensis                 | 6 | . | X | 6 | H4           | .         | .              | . | G   |
| Festuca rubra                     | 6 | . | 6 | X | X            | Ubiquist  | .              | . | (G) |
| Filipendula ulmaria               | 8 | . | X | 4 | H4           | .         | standortsspez. | . | G   |
| Fragaria vesca                    | 5 | . | X | 6 | H6           | .         | .              | . | .   |
| Fraxinus excelsior                | X | . | 7 | 7 | H5           | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Fumaria officinalis               | 5 | . | 6 | 7 | Daten unzur. | .         | .              | . | W   |
| Galeopsis tetrahit                | 5 | . | X | 6 | H7           | .         | .              | . | .   |
| Galinsoga ciliata                 | 4 | . | 6 | 7 | H8           | .         | .              | . | .   |
| Galinsoga parviflora              | 5 | . | 5 | 8 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Galium aparine                    | X | . | 6 | 8 | X            | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Galium mollugo                    | 4 | . | 7 | . | X            | Ubiquist  | .              | . | (G) |
| Galium sylvaticum                 | 5 | . | 6 | 5 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Galium uliginosum                 | 8 | w | X | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Geranium dissectum                | 5 | . | 8 | 5 | Daten unzur. | .         | .              | . | AW  |
| Geranium molle                    | 4 | . | 5 | 4 | Daten unzur. | .         | .              | . | A   |
| Geranium palustre                 | 7 | w | 8 | 8 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | G   |
| Geranium pratense                 | 5 | . | 8 | 7 | H4           | .         | .              | . | G   |
| Geranium pusillum                 | 4 | . | X | 7 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Geranium pyrenaicum               | 5 | . | 7 | 8 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Geranium robertianum              | X | . | X | 7 | H6           | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Geranium rotundifolium            | 4 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .         | .              | . | AW  |
| Geranium sylvaticum               | 6 | . | 6 | 7 | Daten unzur. | .         | .              | . | G   |
| Geum rivale                       | 8 | w | X | 4 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Geum urbanum                      | 5 | . | X | 7 | H6           | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Glechoma hederacea                | 6 | . | X | 7 | H6           | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Glyceria fluitans                 | 9 | ü | X | 7 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Hedera helix                      | 5 | . | X | X | H6           | Ubiquist  | .              | . | .   |
| Hepatica nobilis                  | 4 | . | 7 | 5 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Heracleum mantegazzianum          | 6 | . | X | 8 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Heracleum sphondylium             | 5 | . | X | 8 | H4           | .         | .              | . | G   |
| Herniaria glabra                  | 3 | . | 4 | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Hieracium aurantiacum             | 5 | w | 4 | 2 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Hieracium laevigatum              | 5 | . | 2 | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Hieracium maculatum               | 4 | . | 5 | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Hieracium pilosella               | 4 | . | X | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Hieracium piloselloides           | 4 | w | 8 | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Hieracium sylvaticum              | 5 | . | 5 | 4 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Holcus lanatus                    | 6 | . | X | 4 | X            | Ubiquist  | .              | . | (G) |
| Holcus mollis                     | 5 | . | 2 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Hordelymus europaeus              | 5 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Hordeum murinum                   | 4 | . | X | 5 | H7           | .         | .              | . | .   |
| Hypericum hirsutum                | 5 | . | 8 | 7 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Hypericum maculatum               | 6 | w | 3 | 2 | X            | .         | standortsspez. | . | G   |
| Hypericum perforatum              | 4 | . | 6 | 3 | X            | Ubiquist  | .              | . | (G) |
| Hypericum pulchrum                | 5 | . | 3 | 2 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Hypochaeris radicata              | 5 | . | 4 | 3 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |
| Impatiens glandulifera            | 8 | ü | 7 | 7 | Daten unzur. | .         | .              | . | .   |
| Impatiens noli-tangere            | 7 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .         | standortsspez. | . | .   |

|              |               |   |   |   |   |              |          |                 |   |     |   |
|--------------|---------------|---|---|---|---|--------------|----------|-----------------|---|-----|---|
| Impatiens    | parviflora    | 5 | . | X | 6 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Iris         | pseudacorus   | 9 | ü | X | 7 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Juglans      | regia         | 6 | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Juncus       | compressus    | 8 | ü | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Juncus       | conglomeratus | 7 | w | 4 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Juncus       | effusus       | 7 | . | 3 | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Juncus       | inflexus      | 7 | w | 8 | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Juncus       | tenuis        | 6 | . | 5 | 5 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Knautia      | arvensis      | 4 | . | X | 4 | H4           | .        | .               | . | G/A | . |
| Lactuca      | serriola      | 4 | . | X | 4 | H8           | Ubiquist | .               | . | .   | . |
| Lactuca      | virosa        | 4 | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Lamiaeum     | galeobdolon   | 5 | . | 7 | 5 | X            | .        | .               | . | .   | . |
| Lamium       | album         | 5 | . | X | 9 | X            | .        | .               | . | .   | . |
| Lamium       | maculatum     | 6 | . | 7 | 8 | H6           | .        | .               | . | .   | . |
| Lamium       | purpureum     | 5 | . | 7 | 7 | H7           | .        | .               | . | .   | . |
| Lapsana      | communis      | 5 | . | X | 7 | H6           | Ubiquist | .               | . | .   | . |
| Lathyrus     | linifolius    | 5 | . | 3 | 2 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Lathyrus     | pratensis     | 6 | . | 7 | 6 | H4           | .        | .               | . | G   | . |
| Lathyrus     | tuberosus     | 4 | w | 8 | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez.* | . | A   | . |
| Leontodon    | autumnalis    | 5 | . | 5 | 5 | H7           | .        | .               | . | G   | . |
| Leontodon    | hispidus      | 5 | . | 7 | 6 | H6           | .        | .               | . | G   | . |
| Leucanthemum | vulgare       | 4 | . | X | 3 | X            | .        | .               | . | G   | . |
| Ligustrum    | vulgare       | 4 | . | 8 | 3 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Listera      | ovata         | 6 | w | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Lolium       | multiflorum   | 4 | . | 7 | 6 | H6           | .        | .               | . | .   | . |
| Lolium       | perenne       | 5 | . | 7 | 7 | H7           | Ubiquist | .               | . | .   | . |
| Lonicera     | xylosteum     | 5 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Lotus        | corniculatus  | 4 | . | 7 | 3 | X            | .        | .               | . | G   | . |
| Lotus        | uliginosus    | 8 | . | 6 | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | G   | . |
| Luzula       | campestris    | 4 | . | 3 | 2 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Luzula       | luzuloides    | 5 | . | 3 | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Luzula       | sylvatica     | 5 | . | 4 | 4 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Lychnis      | flos-cuculi   | 7 | w | X | X | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | G   | . |
| Lycopus      | europaeus     | 9 | ü | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Lysimachia   | nummularia    | 6 | w | X | X | X            | .        | .               | . | .   | . |
| Lysimachia   | vulgaris      | 8 | w | X | X | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Lythrum      | salicaria     | 8 | w | 6 | X | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Mahonia      | aquifolium    | . | . | . | . | H6           | Ubiquist | .               | . | .   | . |
| Maianthemum  | bifolium      | 5 | . | 3 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Malva        | moschata      | 4 | . | 7 | 4 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Malva        | neglecta      | 5 | . | 7 | 9 | Daten unzur. | .        | .               | . | A   | . |
| Malva        | sylvestris    | 4 | . | 7 | 8 | Daten unzur. | .        | .               | . | A   | . |
| Matricaria   | chamomilla    | 5 | . | 5 | 5 | H7           | .        | .               | . | .   | . |
| Matricaria   | discoidea     | 5 | . | 7 | 8 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Medicago     | lupulina      | 4 | . | 8 | X | H7           | Ubiquist | .               | . | (G) | . |
| Medicago     | sativa        | 4 | . | 7 | X | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Melica       | uniflora      | 5 | . | 6 | 6 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Melilotus    | alba          | 3 | . | 7 | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Melilotus    | officinalis   | 3 | . | 8 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Mentha       | aquatica      | 9 | ü | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Mentha       | longifolia    | 8 | ü | 9 | 7 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Mercurialis  | annua         | 4 | . | 7 | 8 | Daten unzur. | .        | .               | . | A   | . |
| Mercurialis  | perennis      | X | . | 8 | 7 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Milium       | effusum       | 5 | . | 5 | 5 | H3           | .        | .               | . | .   | . |
| Moehringia   | trinervia     | 5 | . | 6 | 7 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Molinia      | arundinacea   | . | w | X | 2 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Muscari      | racemosum     | 3 | . | 8 | 6 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | W   | . |
| Mycelis      | muralis       | 5 | . | X | 6 | X            | .        | .               | . | .   | . |
| Myosotis     | arvensis      | 5 | . | X | 6 | H7           | .        | .               | . | .   | . |
| Myosotis     | nemorosa      | 8 | . | 5 | 5 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Myosotis     | palustris     | 8 | w | X | 5 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Myosotis     | sylvatica     | 5 | . | X | 7 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Oenothera    | biennis       | 4 | . | X | 4 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Ononis       | repens        | 4 | w | 7 | 2 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Origanum     | vulgare       | 3 | . | 8 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |
| Oxalis       | acetosella    | 5 | . | 4 | 6 | H4           | .        | .               | . | .   | . |
| Oxalis       | corniculata   | 4 | . | X | 6 | H7           | .        | .               | . | .   | . |
| Oxalis       | fontana       | 5 | . | 5 | 7 | H7           | .        | .               | . | .   | . |
| Papaver      | rheas         | 5 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Paris        | quadrifolia   | 6 | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Petasites    | albus         | 6 | . | X | 5 | Daten unzur. | .        | .               | . | .   | . |
| Phalaris     | arundinacea   | 9 | ü | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | standortsspez.  | . | .   | . |



|             |                 |    |   |   |   |              |          |   |                 |     |
|-------------|-----------------|----|---|---|---|--------------|----------|---|-----------------|-----|
| Phleum      | pratense        | 5  | . | X | 6 | H7           | .        | . | .               | .   |
| Phyteuma    | nigrum          | 5  | . | 5 | 4 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.* | .   |
| Phyteuma    | spicatum        | 5  | . | 6 | 5 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Picea       | abies           | X  | . | X | X | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Picris      | hieracioides    | 4  | . | 8 | 4 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Pimpinella  | major           | 6  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | . | .               | G   |
| Pinus       | sylvestris      | X  | . | X | X | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Plantago    | lanceolata      | X  | . | X | X | X            | Ubiquist | . | .               | (G) |
| Plantago    | major           | 5  | . | X | 6 | H7           | Ubiquist | . | .               | (G) |
| Plantago    | media           | 4  | . | 7 | 3 | X            | .        | . | .               | G   |
| Poa         | angustifolia    | X  | . | X | 3 | H6           | .        | . | .               | .   |
| Poa         | annua           | 6  | . | X | 8 | H7           | Ubiquist | . | .               | .   |
| Poa         | chaixii         | 5  | . | 3 | 4 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Poa         | compressa       | 3  | . | 9 | 3 | H8           | .        | . | .               | .   |
| Poa         | nemoralis       | 5  | . | 5 | 4 | H5           | .        | . | .               | .   |
| Poa         | palustris       | 9  | ü | 8 | 7 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | G   |
| Poa         | pratensis       | 5  | . | X | 6 | H6           | Ubiquist | . | .               | (G) |
| Poa         | trivialis       | 7  | . | X | 7 | X            | Ubiquist | . | .               | .   |
| Polygonatum | multiflorum     | 5  | . | 6 | 5 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Polygonum   | amphibium       | 11 | . | 6 | 4 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Polygonum   | aviculare       | X  | . | X | X | H7           | Ubiquist | . | .               | .   |
| Polygonum   | bistorta        | 7  | . | 5 | 5 | H4           | .        | . | standortsspez.  | G   |
| Polygonum   | hydropiper      | 8  | ü | 5 | 8 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Polygonum   | lapathifolium   | 8  | . | X | 8 | H6           | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Polygonum   | persicaria      | 5  | . | 7 | 7 | H7           | .        | . | .               | .   |
| Populus     | alba            | 7  | w | 8 | 6 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Populus     | tremula         | 5  | . | X | X | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Potentilla  | anserina        | 6  | w | X | 7 | H7           | .        | . | .               | .   |
| Potentilla  | erecta          | X  | . | X | 2 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | G   |
| Potentilla  | reptans         | 6  | . | 7 | 5 | H6           | Ubiquist | . | .               | .   |
| Potentilla  | sterilis        | 5  | . | 6 | 6 | H6           | .        | . | .               | .   |
| Prenanthes  | purpurea        | 5  | . | 5 | 5 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Primula     | elatior         | 6  | . | 7 | 7 | H5           | .        | . | .               | G   |
| Primula     | veris           | 4  | . | 8 | 3 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | Z   |
| Primula     | vulgaris        | 5  | . | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | . | .               | Z   |
| Prunella    | vulgaris        | 5  | . | 7 | X | H6           | Ubiquist | . | .               | (G) |
| Prunus      | avium           | 5  | . | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Prunus      | padus           | 8  | ü | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Prunus      | spinosa         | 4  | . | 7 | X | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Pulsatilla  | vulgaris        | 2  | . | 7 | 2 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Quercus     | petraea         | 5  | . | X | X | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Quercus     | robur           | X  | . | X | X | H6           | .        | . | .               | .   |
| Ranunculus  | acris           | 6  | . | X | X | H4           | Ubiquist | . | .               | (G) |
| Ranunculus  | bulbosus        | 3  | . | 7 | 3 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | G   |
| Ranunculus  | ficaria         | 6  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Ranunculus  | repens          | 7  | w | X | X | H6           | Ubiquist | . | .               | .   |
| Rhinanthus  | alectorolophus  | 4  | . | 7 | 3 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | G/A |
| Ribes       | nigrum          | 9  | ü | 6 | 5 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Ribes       | rubrum          | 8  | . | 6 | 6 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Robinia     | pseudacacia     | 4  | . | X | 8 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Rorippa     | palustris       | 9  | w | X | 8 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Rosa        | arvensis        | 5  | . | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Rosa        | canina          | 4  | . | X | X | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Rubus       | caesius         | X  | . | 8 | 7 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Rubus       | fruticosus agg. | .  | . | . | . | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Rubus       | idaeus          | X  | . | X | 6 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Rubus       | laciniatus      | 5  | . | 3 | 3 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Rubus       | saxatilis       | 6  | . | 7 | 4 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Rumex       | acetosa         | X  | . | X | 6 | H4           | .        | . | .               | G   |
| Rumex       | conglomeratus   | 7  | . | X | 8 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Rumex       | crispus         | 7  | w | X | 5 | H6           | Ubiquist | . | .               | .   |
| Rumex       | obtusifolius    | 6  | . | X | 9 | H6           | Ubiquist | . | .               | .   |
| Rumex       | sanguineus      | 8  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Sagina      | procumbens      | 5  | w | 7 | 6 | H8           | .        | . | .               | .   |
| Salix       | caprea          | 6  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Salix       | viminalis       | 8  | ü | 7 | X | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.  | .   |
| Salvia      | pratensis       | 3  | . | 8 | 4 | H4           | .        | . | standortsspez.  | G   |
| Salvia      | verticillata    | 4  | . | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | . | standortsspez.* | .   |
| Sambucus    | nigra           | 5  | . | X | 9 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |
| Sanguisorba | minor           | 3  | . | 8 | 2 | H5           | .        | . | standortsspez.  | G   |
| Sanguisorba | officinalis     | 7  | . | X | X | H4           | .        | . | standortsspez.  | G   |
| Saponaria   | officinalis     | 5  | . | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | . | .               | .   |

|                 |              |    |   |   |   |              |          |                |     |
|-----------------|--------------|----|---|---|---|--------------|----------|----------------|-----|
| Saxifraga       | granulata    | 4  | . | 5 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Scabiosa        | columbaria   | 3  | . | 8 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Scirpus         | sylvaticus   | 8  | . | 4 | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Scrophularia    | nodosa       | 6  | . | 6 | 7 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Scrophularia    | umbrosa      | 9  | ü | 8 | 7 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Scutellaria     | galericulata | 9  | ü | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Sedum           | acre         | 2  | . | X | 1 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Sedum           | album        | 2  | . | X | 1 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Sedum           | reflexum     | 2  | . | 4 | 1 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Sedum           | sexangulare  | 2  | . | 6 | 1 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Sedum           | spurium      | 3  | . | 5 | 3 | X            | .        | standortsspez. | .   |
| Sempervivum     | tectorum     | 2  | . | 4 | X | Daten unzur. | .        | .              | Z   |
| Senecio         | erucifolius  | 3  | w | 8 | 4 | X            | .        | standortsspez. | .   |
| Senecio         | fuchsii      | 5  | . | X | 8 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Senecio         | jacobaea     | 4  | w | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Senecio         | viscosus     | 3  | . | X | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Senecio         | vulgaris     | 5  | . | X | 8 | H7           | Ubiquist | .              | .   |
| Setaria         | verticillata | 4  | . | X | 8 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Setaria         | viridis      | 4  | . | X | 7 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Silene          | alba         | 4  | . | X | 7 | X            | .        | .              | AW  |
| Silene          | dioica       | 6  | . | 7 | 8 | Daten unzur. | .        | .              | G   |
| Silene          | vulgaris     | 4  | w | 7 | 2 | H5           | .        | standortsspez. | G   |
| Sinapis         | arvensis     | X  | . | 8 | 6 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Solanum         | dulcamara    | 8  | w | X | 8 | H7           | .        | .              | .   |
| Solanum         | nigrum       | 5  | . | 7 | 8 | H7           | .        | .              | .   |
| Solidago        | canadensis   | X  | . | X | 6 | H7           | Ubiquist | .              | .   |
| Solidago        | virgaurea    | 5  | . | X | 4 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Sonchus         | arvensis     | 5  | w | 7 | X | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Sonchus         | asper        | 6  | . | 7 | 7 | H7           | Ubiquist | .              | .   |
| Sonchus         | oleraceus    | 4  | . | 8 | 8 | H7           | Ubiquist | .              | .   |
| Sorbus          | aria         | 4  | . | 7 | 3 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Sorbus          | aucuparia    | X  | . | 4 | X | X            | .        | .              | .   |
| Sparganium      | erectum      | 1X | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Stachys         | palustris    | 7  | w | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Stachys         | recta        | 3  | . | 9 | 2 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Stachys         | sylvatica    | 7  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Stellaria       | graminea     | 4  | . | 4 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | G   |
| Stellaria       | holostea     | 5  | . | 6 | 5 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Stellaria       | media        | 4  | . | 7 | 8 | H7           | Ubiquist | .              | .   |
| Stellaria       | nemorum      | 7  | . | 5 | 7 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Stellaria       | palustris    | 9  | w | 4 | 2 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Tanacetum       | vulgare      | 5  | . | 8 | 5 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Taraxacum       | officinale   | 5  | . | X | 7 | H7           | Ubiquist | .              | .   |
| Taxus           | baccata      | 5  | . | 7 | X | X            | .        | .              | .   |
| Thlaspi         | arvense      | 5  | . | 7 | 6 | H7           | .        | .              | .   |
| Tilia           | cordata      | 5  | . | X | 5 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Tilia           | platyphyllos | 6  | . | X | 7 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Torilis         | japonica     | 5  | . | 8 | 8 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Tragopogon      | dubius       | 4  | . | 8 | 4 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Tragopogon      | orientalis   | 5  | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Trifolium       | campestre    | 4  | . | 6 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | G/A |
| Trifolium       | dubium       | 5  | . | 6 | 5 | X            | .        | .              | G/A |
| Trifolium       | pratense     | X  | . | X | X | X            | Ubiquist | .              | .   |
| Trifolium       | repens       | 5  | . | 6 | 6 | H7           | Ubiquist | .              | .   |
| Tripleurospermi | maritimum    | 6  | ü | 7 | 8 | H7           | .        | .              | .   |
| Trisetum        | flavescens   | X  | . | X | 5 | H4           | .        | .              | G   |
| Tussilago       | farfara      | 6  | w | 8 | X | H7           | .        | .              | .   |
| Ulmus           | glabra       | 6  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Urtica          | dioica       | 6  | . | 7 | 8 | H6           | Ubiquist | .              | .   |
| Vaccinium       | myrtillus    | X  | . | 2 | 3 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Valeriana       | officinalis  | 8  | w | 7 | 5 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Verbascum       | nigrum       | 5  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Verbascum       | thapsus      | 4  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Veronica        | agrestis     | 6  | . | 7 | 7 | H7           | .        | .              | AW  |
| Veronica        | arvensis     | 4  | . | 6 | X | H5           | .        | .              | A   |
| Veronica        | beccabunga   | 1X | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Veronica        | chamaedrys   | 5  | . | X | X | X            | Ubiquist | .              | .   |
| Veronica        | filiformis   | 5  | . | 5 | X | H5           | .        | .              | .   |
| Veronica        | hederifolia  | 5  | . | 7 | 7 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Veronica        | montana      | 7  | . | 5 | 6 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Veronica        | officinalis  | 4  | . | 3 | 4 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | .   |
| Veronica        | opaca        | 4  | . | 8 | 6 | H7           | .        | .              | .   |

|          |                 |   |   |   |   |              |          |                |     |
|----------|-----------------|---|---|---|---|--------------|----------|----------------|-----|
| Veronica | persica         | 5 | . | 7 | 7 | H7           | Ubiquist | .              | .   |
| Veronica | polita          | 4 | . | 8 | 7 | H6           | .        | .              | AW  |
| Veronica | serpyllifolia   | 6 | . | 5 | X | H6           | .        | .              | .   |
| Viburnum | lantana         | 4 | . | 8 | 4 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Vicia    | angustifolia    | X | . | X | X | Daten unzur. | .        | .              | A   |
| Vicia    | cracca          | 5 | . | X | X | Daten unzur. | .        | .              | G   |
| Vicia    | hirsuta         | 4 | . | X | 4 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Vicia    | lathyroides     | 2 | . | 3 | 2 | Daten unzur. | .        | standortsspez. | Z   |
| Vicia    | sepium          | 5 | . | 6 | 5 | X            | Ubiquist | .              | (G) |
| Vicia    | tetrasperma     | 5 | . | 5 | 5 | H6           | .        | .              | .   |
| Vinca    | minor           | 5 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Viola    | arvensis        | X | . | X | X | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Viola    | hirta           | 3 | . | 8 | 2 | H6           | .        | .              | .   |
| Viola    | odorata         | 5 | . | X | 8 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Viola    | reichenbachiana | 5 | . | 7 | 6 | Daten unzur. | .        | .              | .   |
| Vitis    | vinifera        | 4 | . | 7 | X | Daten unzur. | .        | .              | .   |

### Anmerkungen

#### Zeigerwerte von ELLENBERG et al. (1991):

|       |   |
|-------|---|
| F1/F2 | Feuchtezahl / $\bar{u}$ = Überschwemmungszeiger, w = Zeiger für starken Wechsel (Wechsetrockenheit, Wechselfeuchte, Wechsellässe) |
| R     | Reaktionszahl   |
| N     | Stickstoffzahl  |

**Hemerobie-Zeigerwerte:** Die Ableitung erfolgte anhand von Zeigerwertspektren, die auf der Basis von 562 Vegetationsaufnahmen erstellt wurden. Die Vegetationsaufnahmen und die Einschätzungen zur Hemerobie der jeweiligen Vegetationsbestände wurden im Rahmen des Vorprojekts im untersuchten Transekt erhoben bzw. vorgenommen (BÖCKER et al. 1999, GRUNICKE et al. 1999). Die Ableitung erfolgte nur bei Arten mit Stetigkeiten > 10. Bei kleineren Stetigkeiten wurde die Datengrundlage als unzureichend eingestuft.

Die Hemerobie-Zeigerwerte bringen das schwerpunktmäßige Auftreten einer Art in unterschiedlich stark kulturbeeinflussten Vegetationsbeständen im Ballungsraum Mittlerer Neckar zum Ausdruck.

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| H0 | ahemerob (nicht kulturbeeinflusst)      | H5 | beta-euhemerob (stark kulturbeeinflusst)   |
| H1 | oligoemerob (schwach kulturbeeinflusst) | H6 | beta-euhemerob bis alpha-euhemerob         |
| H2 | oligo- bis mesohemerob                  | H7 | alpha-euhemerob (stark kulturbeeinflusst)  |
| H3 | mesohemerob (mäßig kulturbeeinflusst)   | H8 | alpha-euhemerob bis polyhemerob            |
| H4 | meso- bis beta-euhemerob                | H9 | polyhemerob (sehr stark kulturbeeinflusst) |
|    |   | X  | indifferent                                |

**Ubiquisten:** Als Ubiquisten wurden Arten eingestuft, die im Aufnahmestoffmaterial von mindestens 10 (von insgesamt 19) Formationen vorkamen. Basis 562 Vegetationsaufnahmen des Vorprojekts; Formationen: Wald, Gehölze, Ufergehölze, Uferfluren, Streuobstwiesen, Wiesen, Gräben, Ruderalfluren, Äcker, Weinberge, Baumschulen, Rasen, Erdwege, Beete, Beete mit Bodendeckern, Baumscheiben, Pflanzkübel, Flächen mit Rasengittersteinen, Pflasterflächen.

**Standortsspezifische Arten:** Als standortsspezifisch wurden Arten eingestuft, die in höchstens 5 (von insgesamt 19) Formationen vorkamen und mindestens einen extremen Zeigerwert aufwiesen (F = 1,2,3 oder 7,8,9; R = 1,2,3; N = 1,2,3). Datenbasis siehe Ubiquisten.

Weitere Erläuterungen sind in Kap. 3.5.9 zu finden. Die mit "\*\*\*" gekennzeichneten Arten erfüllen die Kriterien der Ubiquisten bzw. standortsspezifischen Arten nicht vollständig. Sie wurden den Gruppen aufgrund von Expertenurteilen zugeordnet.

Bei der Klassifizierung der Hemerobiezahlen, Ubiquisten und standortsspezifischen Arten wurden nur die Daten der Krautschicht ausgewertet!

**Zielarten und Arten des Mindeststandards:** In der oben stehenden Tabelle sind die im Vorprojekt erfassten Arten aufgelistet. Aus diesem Grund sind dort nicht alle Zielarten und Arten des Mindeststandards berücksichtigt! Weitere Arten und genauere Definitionen sind bei RECK et al. (1996) und WALTER et al. (1998) zu finden. Das Zielartenkonzept Baden-Württembergs bzw. die dort getroffenen Klassifizierungen gelten nur im nicht besiedelten Bereich.

Zu den Zielarten gehören: Erlöschene Arten bei erneutem Auftreten (Erlöschene Arten), Arten mit herausragender Bedeutung auf Landesebene und landesweit höchster Priorität zur Erhaltung (Landesarten) sowie Arten mit besonderer regionaler Bedeutung und mit landesweit hoher Schutzpriorität (Naturraumarten).

Arten des Mindeststandards sind standorts- und nutzungstypische Arten der noch nicht verarmten Lebensgemeinschaften.

|   |   |
|---|---|
| A | Art des Mindeststandards Acker                  |
| G | Art des Mindeststandards Grünland und Streuobst |
| W | Art des Mindeststandards Weinberg               |
| Z | Zielart   |

(G) Einige Arten wurden in dieser Untersuchung als Ubiquisten eingestuft, gleichzeitig werden sie im Zielartenkonzept Baden-Württembergs zu den Arten des Mindeststandards gestellt. Um diese hinsichtlich des Bewertungsverfahrens widersprüchlichen Einstufungen zu vermeiden, wurde der speziell für den Ballungsraum ermittelten Einstufung als Ubiquist Vorrang eingeräumt. Die Angaben in der Spalte "Zielartenkonzept Baden-Württemberg" wurden daher in Klammern gesetzt.

**Tabelle V:** Die Bedeutung von Pflanzenarten (Auswahl) als Nahrungsgrundlage für Tagfalter (nach EBERT 1991). Saugende Tagfalter = Anzahl der an der Pflanze saugenden Tagfalterarten; Nektarpflanze für ... Tagfalter = Anzahl Tagfalter, für die die jeweilige Pflanzenart eine hohe Bedeutung als Nektarpflanze hat (Wertstufe 4 oder 5, EBERT 1991). Es sind nur Arten aufgeführt, denen mindestens einmal Wertstufe 4 oder 5 zugeordnet wurde.

| Bedeutung  | Artname   | Saugende Tagfalter       | Nektarpflanze für ... Tagfalter | Bedeutung   | Artname                        | Saugende Tagfalter        | Nektarpflanze für ... Tagfalter |
|--|---|--------------------------|---------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Arten mit sehr hoher Bedeutung als Nahrungspflanze für Tagfalter (Saugend mindestens 30 Tagfalter und/oder Nektarpflanze für mindestens 5 Tagfalter) | <i>Achillea millefolium</i> agg.                            | 46                       | 4                               | Arten mit hoher Bedeutung als Nahrungspflanze für Tagfalter | <i>Medicago lupulina</i>       | 16                        | 3                               |
|  | <i>Arnica montana</i>                                       | 11                       | 7                               |   | <i>Medicago x varia</i>        | 13                        | 2                               |
|  | <i>Centaurea jacea</i>                                      | 65                       | 24                              |   | <i>Melampyrum pratense</i>     | 5                         | 2                               |
|  | <i>Centaurea scabiosa</i>                                   | 35                       | 4                               |   | <i>Melandrium rubrum</i>       | 6                         | 1                               |
|  | <i>Chrysanthemum leucanth.</i>                              | 34                       | 2                               |   | <i>Mentha aquatica</i>         | 19                        | 3                               |
|  | <i>Cirsium arvense</i>                                      | 49                       | 23                              |   | <i>Mentha arvensis</i>         | 6                         | 1                               |
|  | <i>Cirsium oleraceum</i>                                    | 23                       | 7                               |   | <i>Mentha longifolia</i>       | 16                        | 3                               |
|  | <i>Cirsium palustre</i>                                     | 45                       | 16                              |   | <i>Myosotis palustris</i> agg. | 20                        | 1                               |
|  | <i>Echium vulgare</i>                                       | 33                       | 11                              |   | <i>Onobrychis viciifolia</i>   | 14                        | 2                               |
|  | <i>Eupatorium cannabinum</i>                                | 41                       | 14                              |   | <i>Picris hieracioides</i>     | 22                        | 1                               |
|  | <i>Jasione montana</i>                                      | 19                       | 5                               |   | <i>Polygonum bistorta</i>      | 16                        | 1                               |
|  | <i>Knautia arvensis</i>                                     | 56                       | 14                              |   | <i>Potentilla recta</i>        | 3                         | 1                               |
|  | <i>Knautia dipsacifolia</i>                                 | 35                       | 9                               |   | <i>Prenanthes purpurea</i>     | 3                         | 1                               |
|  | <i>Leontodon hispidus</i>                                   | 30                       |                                 |   | <i>Prunella vulgaris</i>       | 25                        | 2                               |
|  | <i>Ligustrum vulgare</i>                                    | 16                       | 6                               |   | <i>Prunus spinosa</i>          | 7                         | 4                               |
|  | <i>Lotus corniculatus</i>                                   | 50                       | 10                              |   | <i>Pulicaria dysenterica</i>   | 17                        | 1                               |
|  | <i>Lythrum salicaria</i>                                    | 36                       | 11                              |   | <i>Ranunculus repens</i>       | 17                        | 1                               |
|  | <i>Medicago sativa</i>                                      | 41                       | 14                              |   | <i>Raphanus raphanistrum</i>   | 8                         | 2                               |
|  | <i>Origanum vulgare</i>                                     | 63                       | 14                              |   | <i>Raphanus sativus</i>        | 8                         | 2                               |
|  | <i>Salix caprea</i>   | 10                       | 5                               |   | <i>Rorippa pyrenaica</i>       | 1                         | 1                               |
|  | <i>Sambucus ebulus</i>                                      | 23                       | 7                               |   | <i>Rubus caesius</i>           | 11                        | 2                               |
|  | <i>Scabiosa columbaria</i>                                  | 49                       | 17                              |   | <i>Salvia pratensis</i>        | 19                        | 4                               |
|  | <i>Solidago gigantea</i>                                    | 32                       | 4                               |   | <i>Sanguisorba officinalis</i> | 11                        | 2                               |
|  | <i>Stachys officinalis</i>                                  | 29                       | 5                               |   | <i>Sedum album</i>             | 12                        | 1                               |
|  | <i>Thymus pulegioides</i>                                   | 44                       | 7                               |   | <i>Senecio aquaticus</i>       | 21                        | 3                               |
|  | <i>Trifolium pratense</i>                                   | 43                       | 17                              |   | <i>Senecio erucifolius</i>     | 17                        | 2                               |
|  | <i>Trifolium repens</i>                                     | 30                       | 4                               |   | <i>Senecio fuchsii</i>         | 15                        | 4                               |
|  | <i>Vicia cracca</i>   | 29                       | 8                               |   | <i>Senecio jacobea</i>         | 25                        | 4                               |
|  | Arten mit hoher Bedeutung als Nahrungspflanze für Tagfalter | <i>Achillea ptarmica</i> | 12                              |   | 1                              | <i>Solidago virgaurea</i> | 8                               |
| <i>Aegopodium podagraria</i>   |   | 17                       | 2                               | <i>Stachys palustris</i>                                    | 7                              | 1                         |                                 |
| <i>Ajuga reptans</i>   |   | 19                       | 4                               | <i>Succisa pratensis</i>                                    | 25                             | 3                         |                                 |
| <i>Alliaria petiolata</i>  |   | 7                        | 1                               | <i>Taraxacum officinale</i> agg.                            | 22                             | 2                         |                                 |
| <i>Angelica sylvestris</i>   |   | 21                       | 3                               | <i>Teucrium scorodonia</i>                                  | 3                              | 1                         |                                 |
| <i>Anthemis ruthenica</i>  |   | 4                        | 3                               | <i>Tilia cordata</i>  | 12                             | 2                         |                                 |
| <i>Anthriscus sylvestris</i>   |   | 7                        | 4                               | <i>Trifolium dubium</i>                                     | 3                              | 2                         |                                 |
| <i>Arabis hirsuta</i> agg.   |   | 4                        | 1                               | <i>Trifolium medium</i>                                     | 9                              | 1                         |                                 |
| <i>Arctium lappa</i>   |   | 17                       | 1                               | <i>Tussilago farfara</i>                                    | 6                              | 4                         |                                 |
| <i>Calamintha clinopodium</i>  |   | 22                       | 1                               | <i>Valeriana officinalis</i> agg.                           | 17                             | 4                         |                                 |
| <i>Caltha palustris</i>  |   | 6                        | 1                               | <i>Valeriana procurrens</i>                                 | 18                             | 4                         |                                 |
| <i>Cardamine amara</i>   |   | 6                        | 1                               | <i>Valeriana wallrothii</i>                                 | 3                              | 1                         |                                 |
| <i>Cardamine pratensis</i> agg.  |   | 14                       | 3                               | <i>Verbascum nigrum</i>                                     | 1                              | 1                         |                                 |
| <i>Carduus crispus</i>   |   | 12                       | 1                               | <i>Verbena officinalis</i>                                  | 11                             | 1                         |                                 |
| <i>Carduus nutans</i>  |   | 18                       | 2                               | <i>Viola odorata</i>  | 3                              | 1                         |                                 |
| <i>Carlina acaulis</i>   |   | 11                       | 2                               | <i>Anemone blanda</i>                                       | 1                              | 1                         |                                 |
| <i>Centaurea nemoralis</i>   |   | 5                        | 2                               | <i>Aster amellus</i> (Gartenform)                           | 6                              | 1                         |                                 |
| <i>Centaurea nigra</i>   |   | 19                       | 3                               | <i>Aster dumosus</i> -Hybriden                              | 8                              | 1                         |                                 |
| <i>Cirsium rivulare</i>  |   | 16                       | 3                               | <i>Aster novae-angliae</i>                                  | 10                             | 1                         |                                 |
| <i>Cirsium tuberosum</i>   |   | 24                       | 4                               | <i>Buddleja davidii</i>                                     | 30                             | 11                        |                                 |
| <i>Cirsium vulgare</i>   |   | 24                       | 1                               | <i>Calendula officinalis</i>                                | 10                             | 2                         |                                 |
| <i>Convolvulus arvensis</i>  |   | 12                       | 2                               | <i>Callistephus chinensis</i>                               | 16                             | 1                         |                                 |
| <i>Corydalis solida</i>  |   | 1                        | 1                               | <i>Chrysanthemum maximum</i>                                | 8                              | 2                         |                                 |
| <i>Crataegus monogyna</i>  |   | 4                        | 1                               | <i>Chrysanthemum vulgare</i>                                | 9                              | 2                         |                                 |
| <i>Crepis paludosa</i>   |   | 7                        | 1                               | <i>Coreopsis verticillata</i>                               | 7                              | 1                         |                                 |
| <i>Daucus carota</i>   |   | 19                       | 1                               | <i>Dahlia</i> -Hybriden                                     | 7                              | 2                         |                                 |
| <i>Dianthus carthusianorum</i>   |   | 24                       | 4                               | <i>Dianthus barbatus</i>                                    | 7                              | 1                         |                                 |
| <i>Dipsacus pilosus</i>  |   | 8                        | 2                               | <i>Echinacea purpurea</i>                                   | 5                              | 2                         |                                 |
| <i>Dipsacus sylvestris</i>   |   | 12                       | 1                               | <i>Erica herbacea</i>                                       | 4                              | 1                         |                                 |
| <i>Epilobium angustifolium</i>   |   | 7                        | 2                               | <i>Fragaria x ananassa</i>                                  | 5                              | 1                         |                                 |
| <i>Epilobium hirsutum</i>  |   | 7                        | 1                               | <i>Helichrysum bracteatum</i>                               | 9                              | 1                         |                                 |
| <i>Epilobium palustre</i>  |   | 5                        | 2                               | <i>Inula helenium</i>                                       | 3                              | 1                         |                                 |
| <i>Epilobium parviflorum</i>   |   | 4                        | 1                               | <i>Lantana camara</i> -Hybriden                             | 9                              | 1                         |                                 |
| <i>Erigeron annuus</i>   |   | 25                       | 3                               | <i>Lavendula angustifolia</i>                               | 9                              | 3                         |                                 |
| <i>Erucastrum nasturtifolium</i>   |   | 5                        | 1                               | <i>Limonium sinuatum</i>                                    | 13                             | 2                         |                                 |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>   |   | 7                        | 1                               | <i>Lobelia erinus</i>                                       | 5                              | 1                         |                                 |
| <i>Frangula alnus</i>  |   | 6                        | 1                               | <i>Phlox paniculata</i>                                     | 11                             |                           |                                 |
| <i>Galeopsis tetrahit</i>  |   | 13                       | 1                               | <i>Potentilla fruticosa</i>                                 | 11                             | 1                         |                                 |
| <i>Geranium palustre</i>   |   | 12                       | 2                               | <i>Rubus fruticosus</i> agg.                                | 38                             | 9                         |                                 |
| <i>Geranium robertianum</i>  |   | 14                       | 4                               | <i>Sedum spectabile</i>                                     | 4                              | 1                         |                                 |
| <i>Glechoma hederacea</i>  |   | 8                        | 3                               | <i>Spiraea bumalda</i>                                      | 5                              | 1                         |                                 |
| <i>Hedera helix</i>  |   | 3                        | 2                               | <i>Tagetes patula</i> -Hybriden                             | 16                             | 5                         |                                 |
| <i>Heracleum sphondylium</i>   |   | 21                       | 3                               | <i>Verbena</i> -Hybriden                                    | 6                              | 1                         |                                 |
| <i>Hieracium lachenalii</i>  | 4   | 2                        | <i>Zinnia elegans</i>           | 11  | 4                              |                           |                                 |
| <i>Hieracium umbellatum</i>  | 11  | 3                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Impatiens parviflora</i>  | 1   | 1                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Inula salicina</i>  | 21  | 3                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Lamium purpureum</i>  | 10  | 1                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Lathyrus pratensis</i>  | 19  | 3                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Lathyrus sylvestris</i>   | 12  | 1                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Leontodon autumnalis</i>  | 9   | 1                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Lotus uliginosus</i>  | 14  | 4                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Lychnis flos-cuculi</i>   | 25  | 3                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Malva moschata</i>  | 4   | 4                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Matricaria chamomilla</i>   | 14  | 2                        |                                 |   |                                |                           |                                 |
| <i>Medicago falcata</i>  | 20  | 4                        |                                 |   |                                |                           |                                 |

**Tabelle VI:** Bedeutung von in Mitteleuropa einheimischen und nicht einheimischen Gehölzarten als Nahrungsgrundlage für Vögel. Angegeben ist die Anzahl der sich von den Früchten und Samen der jeweiligen Gehölze ernährenden Vogelarten (aus KOWARIK 1991, nach TURCEK 1961).

| <b>A.<br/>in Mitteleuropa<br/>einheimische<br/>Gehölzarten</b> | <b>Anzahl der Samen<br/>und Früchte be-<br/>fressenden Vogel-<br/>arten</b> | <b>B.<br/>in Mitteleuropa<br/><u>nicht</u> einheimische Ge-<br/>hölzarten</b> | <b>Anzahl der Samen<br/>und Früchte be-<br/>fressenden Vogel-<br/>arten</b> |
|--|---|---|---|
| Sorbus aucuparia   | 63  | Amelanchier spec.   | 21  |
| Sambucus nigra   | 62  | Celtis spec.  | 16  |
| Prunus avium   | 48  | Elaeagnus angustifolia  | 16  |
| Sambucus racemosa  | 47  | Symphoricarpos racemosa   | 13  |
| Juniperus communis   | 43  | Lycium spec.  | 12  |
| Prunus domestica   | 39  | Robinia pseudacacia   | 11  |
| Rubus idaeus   | 39  | Prunus serotina   | 10  |
| Rhamnus frangula   | 36  | Cornus alba   | 8   |
| Ribes rubrum   | 34  | Sophora japonica  | 8   |
| Betula spec.   | 32  | Acer tataricum  | 7   |
| Crataegus monogy./oxyac.                                       | 32  | Berberis thunbergii   | 7   |
| Rubus fruticosus agg.  | 32  | Lonicera tatarica   | 7   |
| Quercus spec.  | 28  | Mahonia aquifolium  | 7   |
| Fagus sylvatica  | 26  | Sorbus intermedia   | 7   |
| Cornus sanguinea   | 24  | Chaenomeles japonica  | 6   |
| Euonymus europaea  | 24  | Cotoneaster horizontalis  | 6   |
| Prunus padus   | 24  | Syringa vulgaris  | 5   |
| Taxus baccata  | 24  | Acer negundo  | 4   |
| Viburnum opulus  | 22  | Gleditsia triacanthos   | 4   |
| Ligustrum vulgare  | 21  | Laburnum anagyroides  | 4   |
| Acer pseudoplatanus  | 20  | Pyracantha coccinea   | 4   |
| Prunus spinosa   | 20  | Sorbus hybrida  | 4   |
| Berberis vulgaris  | 19  | Acer ginnala  | 3   |
| Rhamnus catharticus  | 19  | Caragana aborescens   | 3   |
| Hippophae rhamnoides   | 16  | Corylus columna   | 3   |
| Acer campestre   | 15  | Crataegus lavallii  | 3   |
| Cornus mas   | 15  | Prunus laurocerasus   | 3   |
| Viburnum lantana   | 15  | Pterocarya fraxinifolia   | 3   |
| Ribes uva-crispa   | 14  | Aesculus hippocastanum  | 2   |
| Tilia spec.  | 13  | Ailanthus altissima   | 2   |
| Sorbus aria  | 11  | Catalpa bignonioides  | 2   |
| Acer platanoides   | 10  | Cornus stolonifera  | 2   |
| Carpinus betulus   | 10  | Platanus spec.  | 2   |
| Corylus avellana   | 10  | Rhus typhina  | 2   |
| Fraxinus spec.   | 9   | Deutzia scabra  | 1   |
| Lonicera xylosteum   | 8   | Forsythia spec.   | 1   |
| Populus spec.  | 4   | Juniperus chinensis   | 1   |
| Ribes nigrum   | 3   | Weigelia florida  | 1   |

---

|             |   |  |  |
|-------------|---|--|--|
| Salix spec. | 3 |  |  |
|-------------|---|--|--|

---