



Die Zeiten, in denen die Stadt den Menschen und der Wald den Tieren gehörte, sind vorbei.

X. DIE LANDFLUCHT DER WILDTIERE

Auf der Suche nach neuem Lebensraum?

- 1 Das Mensch-Tier-Verhältnis
- 2 Der Organismus ein offenes System
- 3 Der Lebensraum Stadt

Hans Langer

2014

1 Das Mensch-Tier-Verhältnis

In Bezug auf ihre Verhaltensweisen zum Menschen lassen sich bei Tieren und Pflanzen verschiedene Gruppen unterscheiden:

- die domestizierten Arten;
- die Kulturfolger und Kulturflüchter.

1.1 Die Domestizierung

Schon seit jeher hat der Mensch Tiere und Pflanzen genutzt, als Nahrung, für Kleidung, oder für spirituelle Zwecke. Erst in der jüngsten Menschheitsgeschichte begann der Mensch auch die Kontrolle über die Fortpflanzung bestimmter Arten zu übernehmen und diese so zu verändern, dass die Nachkommen ihm mehr Nutzen brachten als ihre wilden Vorgänger. Diese Zuchtwahl durch den Menschen verlief zunächst ohne einen Plan und ohne Kenntnisse von Evolution und Genetik (PHYLETISCHES MUSEUM o.J.)

Domestizierung ist ein Veränderungsprozess von Wildtieren und Wildpflanzen, bei dem diese durch den Menschen über Generationen hinweg von der Wildform genetisch isoliert werden. Die vom Menschen getroffene Auslese, Isolation und die dann folgende Züchtung zielt auf Individuen, die gewünschten Eigenschaften am meisten entsprechen. Die natürliche evolutionäre Entwicklung wird durch an Zuchtzielen orientierte Auswahl-kriterien des Menschen ersetzt. Zweck der Domestizierung ist die Verwendung als Nutztier oder Nutzpflanze. Dabei ändern sich im Rahmen der Domestikation die genetischen Eigenschaften der Tiere und Pflanzen. Die Domestikation sollte nicht mit der Zähmung eines Wildtiers verwechselt werden (WIKIPEDIA 29.06.2014 Domestizierung).

Erst durch den sesshaften Menschen erfolgte eine gezielte Domestizierung. Über Tausende von Jahren selektierte der Mensch solche Individuen, die ihm am nützlichsten erschienen. So entstand eine ungeheure Vielfalt von Rassen und Sorten. In der modernen Landwirtschaft werden aber nur die ertragreichsten Sorten und Rassen genutzt, so dass die genetische Vielfalt von Nutzpflanzen und Nutztieren immer mehr eingeengt wird (PHYLETISCHES MUSEUM o.J.).



Abb. 1 Dachsbracke
(Quelle: punjabigraphics.com)

Expose: Die Domestizierung des Wolfes (Canis lupus → Canis lupus familiaris)

Unumstritten ist, dass der Hund vom Wolf abstammt. Dagegen ist noch immer unklar, wann und wie der heutige Haushund entstand. Viele Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Beziehung Wolf - Mensch vor ungefähr 15.000 bis 20.000 begann sich zu entwickeln.

Eine Theorie weist dem Menschen die Initiative zu. Die Menschen zogen Wolfswelpen zunächst ohne besonderen Grund auf. Aus Kreuzungen der gezähmten Wölfe entwickelte sich dann der Hund. Doch Wölfe lassen sich zwar als Jungtiere zähmen, kehren aber mit der Geschlechtsreife zu ihrer wilden Lebensweise zurück. Wölfe sind und bleiben Wildtiere, die diese Zähmtheit auch nicht an ihre Nachkommen vererben. Warum hätten die Menschen damals Wölfe auch zähmen sollen? Ein zahmer Wolf bringt dem Menschen keinen Nutzen. Einem Wolf die Beute wegzunehmen oder sie mit ihm zu teilen ist äußerst problematisch. Damit ist selbst ein zahmer Wolf als Jagdhelfer des Menschen kaum brauchbar.

Eine andere Überlegung besagt, dass die ersten entscheidenden Kontakte zwischen Wolf und Mensch entstanden, als die Menschen ihr nomadisches Leben als Jäger und Sammler zugunsten einer sesshaften Lebensweise aufgaben und Siedlungen entstanden. Damit hat sich im Umfeld der menschlichen Siedlungen offensichtlich eine neue ökologische Nische für den Wolf aufgetan, denn es fiel ständig allerlei für Wölfe Essbares an. Zutrauliche Individuen mit geringer Fluchtdistanz ließen sich von der Nähe des Menschen nicht stören und konnten so diese Ressourcen für sich nutzen. Sie sparten die Energie für die Flucht und sicherten sich von den vorhandenen Ressourcen den größeren Teil. Damit hatten sie einen selektiven Vorteil, eine bessere Fitness, die sie in Nachkommen umsetzten.

Zutraulichkeit und eine geringere Fluchtdistanz scheinen somit entscheidende Kriterien gewesen zu sein. Mit der Zeit verbreitete sich diese genetische Veranlagung und ein Teil der Wölfe suchte die Nähe des Menschen, um seinen Lebensunterhalt als *Kulturfolger* zu bestreiten.

Eine Frage war aber damit immer noch nicht beantwortet. Der Wolf ist von Natur aus Fleischfresser, der Abfall menschlicher Siedlungen hingegen besaß jedoch eine davon abweichende Zusammensetzung. Wissenschaftler von der Uppsala University in Schweden (E. AXELSSON et al. 23.01.2013; 21.03.2013) fanden den entsprechenden Hinweis auf eine bisher unbekannt Besonderheit, durch die sich das Erbgut von Hund und Wolf unterscheidet. Im Erbgut der Hundevorfahren und der modernen Hunde gibt es Gene, die für Enzyme verantwortlich sind, die beim Hund in deutlich größeren Mengen und mit höherer Aktivität als beim Wolf vorkommen, die für das Spalten und Umwandeln von Stärke notwendig sind und die Verdauung von stärkereicher Kost ermöglichen.

Somit unterscheiden sich die frühen Hundevorfahren sowie die modernen Hunde auch in dieser Hinsicht maßgeblich von heute lebenden Wölfen, die fast ausschließlich Fleisch fressen. Mit der Fähigkeit, Stärke zu verdauen, fiel den Hundevorfahren eine entscheidende Kompetenz zu, denn mit der Sesshaftwerdung und Erfindung des Ackerbaus wurden Gerichte mit einem hohen Stärkeanteil (Getreide) häufiger Bestandteil des menschlichen Speiseplan. Tiere, die entsprechenden Abfall verdauen konnten, profitierten vom neuen Trend der Körner- und Gemüse Kost. *„Die Fähigkeit Stärke zu verdauen ist wahrscheinlich ein sehr wichtiger Schritt in der Domestikation des Hundes gewesen“* (E. AXELSSON et al. 23.01.2013, 21.03.2013; DIE WELT 23.01.2013). Es scheint eine evolutionäre Anpassung an die neuen Gegebenheiten zusein. **Zutraulichkeit und eine geringere Fluchtdistanz sowie die Fähigkeit, stärkereiche Nahrung zu verdauen, bildeten möglicherweise die entscheidenden Voraussetzungen zur Hundwerdung.**

Eine Untersuchung der mitochondrialen DNA von 18 prähistorischen Caniden aus Eurasien und Amerika lässt außerdem die Schlussfolgerung zu, dass der Ursprung der Domestikation im pleistozänen Europa zu suchen ist, in einem Zeitfenster zwischen 32.000 und 18.000 Jahren vor heute (O. THALMANN, B. SHAPIRO u. a. 2013). Die frühe Formenvielfalt der Haushunde ist ein charakteristisches Merkmal der Domestikation und nicht auf bestimmte, von unterschiedlichen Arten herleitbare Zuchtlinien zurückzuführen. DNA-Analysen haben die früheren Herleitungen der Haushunde von unterschiedlichen Arten widerlegt. Den Befunden zufolge stammen alle Haushunde vom Wolf ab (WIKIPEDIA 24.03.2013 Urrasse) . Der Haushund (*Canis lupus familiaris*) sowie der Neuguinea-Dingo (*Canis lupus hallstromi*) und der australische Dingo (*Canis lupus dingo*) gelten dabei als durch Domestizierung entstandene Unterarten des Wolfs. Nach D. I. BIBIKOW (2003) ist die Unterartengliederung aber bis heute umstritten.

1.2 Die Kulturflüchter und Kulturfolger

Eine Sache ist dann *begriffen*, wenn die logische Struktur der gemeinsamen Merkmale entsprechender Objekte als eine Kategorie erkannt ist. Ein dafür formulierter Begriff ist dann das sprachliche Symbol und das unmittelbare Verständigungsmittel über den Sacherhalt. Zur Orientierung, ob mit einem Begriff auch immer der gleiche Inhalt gemeint ist, werden deshalb Definitionen nötig, umso mehr, wenn eine systemische Betrachtung zugrunde liegt,

verbunden mit einem komplexen dynamischen Geschehen. Das trifft zweifellos auch für die beiden Begriffe **Kulturflüchter** und **Kulturfolger** zu (SPEKTRUM.de 2014). Im Folgenden einige Beispiele zur Definition der Begriffe.

1.2.1 Die Kulturflüchter

a) Als Kulturflüchter gelten hemerophobe Arten, Pflanzen und Tiere, die nur außerhalb des menschlichen Kulturbereichs gedeihen und durch Kulturmaßnahmen zurückgedrängt werden. Die Ursachen liegen hauptsächlich in Veränderungen der Lebensräume, die dann den Ansprüchen stenöker Arten, die an eng begrenzte, gleich bleibende Bedingungen gebunden sind, nicht mehr gerecht werden. Das Ausmaß der Verdrängung (unter Umständen bis zum Aussterben) ist abhängig von der Intensität der Landnutzung (ACADEMIC 2012 - Kulturflüchter).

b) Als Kulturflüchter werden Tier- und Pflanzenarten bezeichnet, die in anthropogen beeinflussten Biotopen ihre Lebensansprüche nicht mehr decken können und daher in weniger vom Menschen geprägte Gebiete ausweichen müssen. Stehen diese nicht mehr zur Verfügung oder sind die Areale zu klein, droht Aussterben (ACADEMIC 2013).

c) Unter Kulturflüchter oder Hemerophobe werden in der Zoologie Tierarten verstanden, die die Nähe des Menschen meiden. Bei zunehmender Besiedelung und anthropogener Veränderung der Landschaft geben sie diese Lebensräume auf und verschwinden (WIKIPEDIA - Kulturflüchter 26.04.2013).

d) Kulturflüchter sind Pflanzen- und Tierarten, die nur außerhalb des menschlichen Kulturbereichs gedeihen und daher mit dessen Ausbreitung verschwinden (ENZYKLOPÄDIE.de o.J.).

e) Als Kulturflüchter gilt eine Pflanzen- oder Tierart, die durch die zunehmenden Kultivierung der Natur aus ihrem angestammten Lebensraum verdrängt wird (WISSEN digital o.J.).

f) Kulturflüchter sind Tier- oder Pflanzenarten, welche bei Veränderungen ihres Lebensraumes empfindlich reagieren oder infolge der Konkurrenz von Kulturfolger sogar aus der Landschaft verschwinden. Kulturflüchter haben oft eine geringere Anpassungsfähigkeit und meiden den Menschen.



Abb. 2 Kulturflüchter Haselhuhn

(Quelle: m-y-d-s.com)

Exposee: Das Haselhuhn (*Tetrastes bonasia*)

Das Haselhuhn ist ein absoluter Kulturflüchter. Biotopveränderungen - zum Beispiel Monokulturen und intensive Forstwirtschaft, einhergehend mit einer entsprechenden Erschließung (Wegebau) - durch die allerletzte stille, relativ unberührte Bereiche erschlossen wurden, reduzierten seinem Bestand drastisch. Stark durchforsteter Wirtschaftswald sowie dichte Bestände ohne Lichtungen werden gemieden. Das Haselhuhn liebt forstlich vernachlässigte Flächen und kleinflächig genutzten Bauernwald mit nicht zu dicht stehender Kraut-, Hochstauden- und Zwergstrauchflora. Haselhühner sind standorttreu und leben sehr versteckt. Sie weichen daher einer Verschlechterung der Biotope nicht aus, sondern "verschwinden" einfach. Obwohl das Haselhuhn z.B. in Bayern schon seit 1968 nicht mehr bejagt wird, gingen die Bestandszahlen nach unten und pendelten sich auf tiefstem Niveau ein (Abb. 2).

1.2.2 Die Kulturfolger

a) Die Kulturfolger sind synanthrope Arten, Pflanzen- und Tierarten, die im Gegensatz zu den Kulturflüchtern den menschlichen Kulturbereich aufgrund der hier herrschenden günstigeren Lebensbedingungen als Lebensraum bevorzugen, daher eine gewisse Bindung an den Menschen erkennen lassen und zum Teil ihre Verbreitung weitgehend dem Menschen verdanken (ACADEMIC 2012 - Kulturfolger).

b) Als Synantrophe werden in der Ökologie Organismen bezeichnet, die unmittelbar im menschlichen Wirtschafts- und Siedlungsbereich ihren Lebensraum haben. Sie finden dort mehr oder bessere Nahrung und Wohnmöglichkeiten, oder der Mensch hält ihre natürlichen Feinde fern und bietet so Schutz (GeoDZ.com o.J.).

c) Als Kulturfolger, Kulturbegleiter, synanthrope Arten gelten Pflanzen- oder Tierarten, die vor allem im menschlichen Kulturbereich günstige Entwicklungsmöglichkeiten vorfinden und deshalb im Gefolge des Menschen eine weitere Verbreitung gefunden haben (hemerophil) (SPEKTRUM.de 1999).

d) Als Kulturfolger oder Hemerophile gelten Tiere oder Pflanzen, die aufgrund anthropogener landschaftverändernder Maßnahmen Vorteile erlangen und deshalb dem Menschen in seine Kulturlandschaft (Äcker, Wiesen, Verkehrswege, Siedlungen, Behausungen) folgen.

Eine Teilgruppe der Kulturfolger sind synanthrope Arten (WIKIPEDIA – Kulturfolger 03.08.2014).

Seit dem Beginn des Ackerbaus in der Jungsteinzeit haben Einbringung und Etablierung gebietsfremder Arten in Mitteleuropa in unterschiedlich starkem Umfang stattgefunden. Archophyten sind z.B. Pflanzen, die bereits in prähistorischer und frühester historischer Zeit mit dem Ackerbau und den Siedlungen eingeschleppt wurden und sich als Ackerunkräuter (Segetalflora) oder Schutt- sowie Wegrandpflanzen (Ruderalflora) ausbreiten konnten. Bekannte Arten sind beispielsweise die Kornblume (*Centaurea cyanus*), der Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), die Kornrade (*Agrimonia eupatoria*) oder die Große Klette (*Arctium lappa*). Inzwischen sind aber viele dieser Arten selbst in Bedrängnis, weil ihre Lebensbedingungen verstärkten anthropogenen Einflüssen, z.B. der Intensivlandwirtschaft, unterliegen.

Zu den klassischen tierischen Kulturfolgern, die von der umfangreichen Rodungstätigkeit des Menschen und den dadurch entstandenen landwirtschaftlichen offenen Vegetationsformen profitierten, gehören neben Arten wie Feldhase, Feldmaus und Kohlweißling auch Arten, die inzwischen wieder bedroht sind, weil ihr Lebensraum durch Intensivierung der Landwirtschaft wieder verändert wurde, wie z.B. Feldhamster, Rebhuhn, Wachtel, Feldlerche oder Kiebitz. Auch von den einst typischen Arten der Bauernhöfe, wie Hausmaus, Rauch- und Mehlschwalbe, Schleiereule, Gartenrotschwanz und Stubenfliege, gehen heute einige in ihrem Bestand zurück. Die Hausratte ist in Mitteleuropa vom Aussterben bedroht. Ein typischer Kulturfolger in suburbanen Regionen ist die Rabenkrähe.

Zu den Kulturfolgern gehören auch felsen- und höhlenbewohnende Arten, für die Gebäude künstliche Felsen darstellen, wie Stadttaube, Mauersegler, Dohle, Turmfalke oder Hausrotschwanz. Für den Haussperling dienen im kühltemperierten Klima Gebäude und Gebäudenähe als Witterungsschutz. Andere Arten bewohnen beheizte Räume wie die Küchenschabe, das Heimchen und Silberfischchen. Ein typischer Kulturfolger ist auch die Wanderatte. Anfang des 19. Jahrhunderts war die Amsel noch ein scheuer Waldvogel, inzwischen ist sie charakteristisch für den suburbanen Bereich (WIKIPEDIA - Kulturfolger 03.08.2014).



Abb. 3 Kulturfolger Türkentaube
(Quelle: wunsiedel.bund-naturschutz.de)

Exposee: Die Türkentaube (*Streptopelia decaocto*)

Die Türkentaube zählt zur Familie der Tauben (Columbidae). Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet reichte von der europäischen Türkei bis nach Japan. Sie hat ihren Namen deshalb, weil die Art erst seit den 1930er Jahren aus dem Südosten nach Mittel- und inzwischen auch nach Nord- und Westeuropa eingewandert ist.

Türkentauben sind ausgesprochene Kulturfolger. Da sie auch in nördlicheren Bereichen Europas durch Landwirtschafts- und Hausabfälle ein immer besseres Nahrungsangebot vorfanden, dehnten sie sich im Laufe des letzten Jahrhunderts über ganz Europa aus. Inzwischen dringen sie weiter nach Nordosten vor. Ihr Vordringen in der Mitte des letzten Jahrhunderts konnte detailliert beobachtet und aufgezeichnet werden. Sie haben sich zwischen als Standvögel etabliert. Als 1930 die Ausbreitung westwärts begann, war das europäische Areal der Taube immer noch auf den Südosten des Balkans beschränkt. In den folgenden Jahren dehnte die Taube ihre Verbreitung jährlich um etwa 2 % der Fläche des Kontinents aus. 1939 hatte sie den Neusiedler See erreicht, 1948 schon die norddeutsche Tiefebene. 1955 schließlich war Mitteleuropa zum Zentrum des außerasiatischen Areals geworden und erst im Laufe der siebziger Jahre verlangsamte sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit. In nur 40 Jahren hatte sich das europäische Areal der Türkentaube verfünffach.

In Europa ist die Bindung der Türkentaube an den Menschen nach wie vor sehr eng. Sie bewohnt die gemäßigten Regionen Mitteleuropas als Standvogel. Als ausgesprochener Kulturfolger sucht sie die Nähe zum Menschen. Vor allem in Parks und Gärten, teilweise auch in den Zentren großer Städte fühlen sie sich zu Hause. Die Siedlungsstruktur hat dabei einen erheblichen Einfluss auf die Bestandsdichte der Türkentaube. In Ein- und Mehrfamilienhausgebieten liegt die Bestandsdichte im Schnitt fast doppelt so hoch wie in den Innenstädten mit geringem Grünanteil. Siedlungsräume mit Nadelbaumbestand werden dabei bevorzugt (Wikipedia (21,08.2015) - Türkentaube) (Abb. 3).



Abb. 4 Kulturfolger Weißstorch

(Quelle: maerkische-naturfotos.de)

Exposee: Der Weißstorch (*Ciconia ciconia*)

Beim Weißstorch überwiegen hoch gelegene Nistplätze, von Haus aus in alten Bäumen, doch inzwischen brütet er in Dörfern und Städte, wobei die Dächer von Gebäuden Bäume als bevorzugte Nistplätze abgelöst haben. Für den Lebensraum im Umland sind offene Landschaften wie Flussniederungen mit periodischen Überschwemmungen, extensiv genutzte Wiesen und Weiden, eine Kulturlandschaft mit nahrungsreichen Kleingewässern wichtig.

Weißstörche sind Zugvögel. Die so genannten *Weststörche* ziehen bei Gibraltar über das Mittelmeer, um in Westafrika vom Senegal bis zum Tschadsee den Winter zu verbringen. Die *Oststörche* ziehen über den Bosphorus, das Jordantal und die Sinaihalbinsel nach Afrika. Sie fliegen das Niltal hinunter bis in den Sudan. Von dort aus geht der Zug weiter in Richtung Ostafrika. Die Winterquartiere der *Oststörche* befinden sich in Ostafrika bis Südafrika (NABU o.J. - Steckbief Weißstorch; H.-G. BAUER, E. BEZZEL, W. FIEDLER 2005) (Abb. 4).

2 Das Organismus-Umwelt-System

2.1 Der Organismus als offenes System

Organismen existieren als offene Systeme mit einem systemimmanenten Organisationsprinzip. Es ist eine von bestimmten Anfangsbedingungen ausgehende Selbstorganisation, die das System Organismus in seinen Entwicklungsstufen und seinem Zustand konstituiert und bestimmt. Solche Systeme organisieren sich in einer Art und Weise, so dass Eigenschaften entstehen, die aus den Eigenschaften ihrer Elemente nicht direkt herzuleiten und nur aus dem Zusammenwirken der Teile erklärbar und mithin neu, emergent für das System sind. Eine neue, für das System Organismus zutreffende Eigenschaft ist demnach die Selbsterstellung des Systems. Doch die Tatsache, dass es noch eine Reihe anderer selbstherstellender Systeme gibt, bedeutet allein noch keinen Unterschied. Erst die zweite, auch in der Selbstorganisation begründete Eigenschaft, die Selbsterhaltung des Systems, zeichnet den Organismus mit der emergenten Leistung Leben aus und als das einzige bisher bekannte System dieser Art (H. R. MATURANA 1982; H. R. MATURANA, F. J. VAREL 1987).

Der Organismus steht mit der Umwelt in Wechselbeziehung, setzt sich mit ihr auseinander, nutzt sie und ist von ihr abhängig. Dabei sind bestimmte Umweltfaktoren für den Organismus erforderlich, andere hingegen üben negativen Einfluss aus. Der Organismus besitzt deshalb auf der Basis selbstorganisierender Prozesse neben der Fähigkeit zur Selbstentwicklung ebenso die Fähigkeit zur Selbsterhaltung bzw. Selbstregulation. Er ist in der Lage die Umwelt zu nutzen und negative Einflüsse zu umgehen, zu kompensieren. Das Genom (Erbgut) eines Lebewesens umfasst die Gesamtheit der materiellen Träger der vererbten Informationen. Es umfasst die Gene, die in ihrem Zusammenwirken Stoffwechsel, Funktion und Verhalten des Organismus bestimmen. Allele, d.h. Genvarianten, sind verantwortlich für die Unterschiede zwischen den Individuen einer Art und ermöglichen es, dass sich Individuen in vom Regellebensraum, von artspezifischen Umweltverhältnissen abweichenden Lebensstätten aniedeln, dort existieren und auch vermehren können (W. TISCHLER 1975; M. BEGON et al. 1991; H. LESER 1994). Allerdings hat die Selbsterhaltung dann Grenzen, wenn Umwelteinflüsse nicht mehr kompensiert werden können. Zudem haben alle bisher bekannten Lebewesen eine endliche Existenz. Organismen, Lebewesen, sind selbst-organisierende, d.h. selbstherstellende und in Grenzen selbsterhaltende offene operative Systeme.

2.2 Die Umwelt des Organismus

Der Organismus ist ein operatives System, das nach allen Seiten in die Umwelt ausgreift, auf sie anspricht und von ihr beeinflusst wird. Auf die von außen kommenden Einflüsse und Reize wird vom Organismus, entsprechend seiner ererbten Reaktionsnorm, artspezifisch agiert und reagiert. Jeder Organismus ist auf eine spezifische Umwelt angewiesen, ohne die ein Organismus nicht existieren kann.

K. GÜNTHER (1950) formulierte eine Definition, die den Systemzusammenhang zwischen Organismus und Umwelt in den Vordergrund stellt. Die Dimension Organismus umfasst die eigenen „spezifischen Fähigkeiten“. Der Dimension Umwelt entsprechen ihre „ökologischen Lizenzen“, d.h. die Lebensmöglichkeiten, die dem Organismus an einer Lebensstätte auf

Grund der dort gegebenen abiotischen und biotischen Faktoren eingeräumt werden. Der Bereich, in dem beide Dimensionen übereinstimmen - die Fähigkeiten des Organismus und das Umweltpotenzial - bietet für den Organismus die Voraussetzung eines artspezifischen Lebensbereichs, für seine jeweilige ökologische Nische.

Umweltfaktoren bzw. ökologische Faktoren sind stofflich und/oder energetisch auf einen Organismus aus seiner Umwelt einwirkende abiotische und biotische Einflüsse/Reize, die für seine Existenz erforderlich sind (Existenzialfaktoren) oder diese positiv bzw. negativ beeinflussen (Eventuafaktoren). Sie sind mitbestimmend für das Vorkommen und die Verbreitung der Organismen (W. TISCHLER 1975).

Für alle Umweltfaktoren gilt

- sie weisen mehr oder weniger markante räumliche und zeitliche Unterschieden in ihrer Qualität und Quantität auf;
- ein- und derselbe Umweltfaktor kann für einen Organismus oder mehrere Organismen mehrere Qualitäten besitzen (G. CZIHAK, H. LANGER, H. ZIEGLER 1992).

Bei den Umweltfaktoren können unterschieden werden

- die natürlichen abiotischen und biotischen Umweltfaktoren, die ohne Zutun des Menschen vorhanden sind;
- die trophischen Faktoren, die Nahrungsfaktoren, die abiotische und biotische Komponenten gleichermaßen umfasst;
- die anthropogenen Umweltfaktoren, das sind a) Faktoren, die zwar natürlicherweise vorkommen, aber durch anthropogene Aktivitäten verstärkt oder verändert sind, wie z.B. das Gasgemisch der Atmosphäre, der Lärmpegel, die Pflanzennährstoffe oder das Bodenwasser, sowie b) Faktoren, die nutzungsbedingt neu entstanden sind, wie z.B. Anbau von Nutzpflanzen, Bewirtschaftungstechniken wie Mahd, Holzeinschlag, Fischfang oder Substratänderung durch Bautätigkeit

(W. TISCHLER 1975; W. J. KLOFT 1978; W. LARCHER 1984; H. J. MÜLLER 1984; G. CZIHAK, H. LANGER, H. ZIEGLER 1992).

Lebewesen sind jeweils nur innerhalb bestimmter Toleranzbereiche der Umweltfaktoren lebensfähig.

Die für einen Organismus wirksamen Bereiche der Umweltfaktoren entsprechen der **ökologische Valenz**, jener Bereiche der Faktoren, innerhalb der ein Organismus reagiert (Reaktionsbreite). Die Wirkung auf den Organismus reicht von einem jeweiligen Minimum der Faktorintensität bis zu einem jeweiligen Maximum der Faktorintensität (W. TISCHLER 1974; H. J. MÜLLER 1984).

Die spezifische Verträglichkeit/Toleranz, die ein Organismus gegenüber Umweltfaktoren besitzt, entspricht seiner **ökologischen Potenz**. Es sind jene Bereiche, die der Organismus nutzt, innerhalb derer er agiert. Organismen, die jeweils weite Bereiche von Umweltfaktoren tolerieren, also ein breites Intensitätsspektrum nutzen, verhalten sich *euryök* bzw.

eurypotent. Organismen, die auf enge Intensitätsbereiche der Faktoren festgelegt sind, verhalten sich *stenök* bzw. stenopotent (W. TISCHLER 1974; H. J. MÜLLER 1984).

Kulturfolger sind euryöke Arten, die gegenüber Umweltfaktoren einen weiten Toleranzbereich aufweisen. Kulturflüchter sind stenöke Arten, die an Umweltfaktoren spezifische Ansprüche stellen.

3 Der Lebensraum Stadt

3.1 Suburbanisierung

Suburbanisierung beschreibt einen Prozess der Verlagerung von Bevölkerung und Funktionen aus einer Kernstadt in das angrenzende (dann suburbane) Umland. In den Großstädten der westlichen Welt erfolgte die Suburbanisierung seit dem späten 19. Jahrhundert in mehreren Wellen. Suburbanisierung steht in engem Zusammenhang zum einen mit Veränderungen in der Verkehrsmittelwahl (vom ÖPNV hin zum Automobil), zum anderen mit sozialräumlichen Segregationsprozessen (soziale Entmischung der Bevölkerung). Da diese Übergangszonen in der Regel Wachstumserwartungen unterlagen, führte die geringere Nutzungsdichte suburbaner Wohn- und Gewerbestandorte zu Flächenverbrauch, Zersiedelung und Zunahme des Automobilverkehrs. Während bei der Suburbanisierung im westlichen Deutschland ab etwa 1960 die *Stadtflucht der Bewohner* der des Gewerbes vorausging, verlief die *nachholende Suburbanisierung* in den östlichen Bundesländern ab 1990 umgekehrt. Hier waren großflächige Einzelhandelseinrichtungen die Vorboten der Suburbanisierung, bevor die Wohnfunktion nachzog (ARL o.J.). In den letzten Jahrzehnten verlagerte sich die Tendenz zur Suburbanisierung vor allem hinsichtlich der Wohnfunktion in immer stadtf fernere ländliche Räume, wodurch sich städtische Lebens- und Siedlungsweise aus der Kernstadt im Ergänzungsgebiet ausdehnte.

Suburbane Bereiche zeichnen sich durch ihre Mischung aus ländlichen, dörflichen und städtische Strukturen aus, einer anteilmäßig unterschiedlichen Mischung vegetationsbestimmter und bauchlich-technischen Strukturen.

Demographische und wirtschaftliche Entwicklungen sowie ökologische Ziele erfordern inzwischen einen geringeren Flächenverbrauch. Regional ist auch ein Ende des Wachstums oder gar Siedlungsrückbau erkennbar. Dies ermöglicht, über die Chancen und Konzepte für den bisher vernachlässigten Grenzraum nachzudenken. Als Siedlungsrand definiert er den Ort, verschafft ihm Identität von außen. Als Landschaftsrand wird er unter visueller Einbeziehung der offenen Landschaft zur Ergänzung des innerstädtischen Grün- und Freiraumsystems. Die Stadt-Umland-Zone vernetzt für Flora und Fauna, die unterschiedlichsten Biotope der freien Landschaft mit den lebenräumlichen Möglichkeiten des Stadtbereichs (ARL-Suburbanisierung o.J; WIKPEDIA - Suburbanisierung 03.06.2014).

3.2 Die städtische Umwelt

Städte weisen gegenüber ihrem Umland in Verbindung mit den dominanten technisch-baulichen Siedlungs- und Infrastrukturen eine Reihe von Veränderungen der abiotischen Umweltverhältnisse auf, vor allem im Stadtklima und in den Bodenverhältnissen (WIKIPEDIA - Stadtökologie 15.06.2014; WIKIPEDIA - Stadtklima 15.06.2014).

3.2.1 Das Stadtklima

Das Stadtklima wird von der World Meteorological Organization als gegenüber dem Umland verändertes Lokalklima definiert. Sehr dichte Bebauung, fehlende Vegetation und Abwärme können in Städten zu einer höheren Durchschnittstemperatur, zu niedrigeren Luftfeuchtigkeiten und Windgeschwindigkeiten führen, die Emission von Luftschadstoffen zu höheren Schadstoffkonzentrationen als im ländlichen Umland vorherrschen. Diese Veränderungen sind für Flora und Fauna und auch für die hier lebenden Menschen wirksam.

Temperatur

Ein typisches Merkmal des Stadtklimas ist die Wärmeinsel. Durch die starke Aufwärmung tagsüber, die eingeschränkte Abkühlung nachts und die siedlungsbedingte Abwärme werden die Städte im Vergleich zum Umland deutlich wärmer.

Durch die Bebauung vergrößert sich die Oberfläche für die Absorption der Sonnenstrahlung. Besonders in austauscharmen, sommerlichen Schönwetterperioden führt das zu einer Aufheizung der Baukörper. Durch die Bebauung wird die Luftzirkulation und der Zustrom bzw. das Einsickern von kühlerer Luft aus dem Umland oder aus größeren Grünflächen außerdem eingeschränkt. Die Flächenversiegelung ist ein weiterer Faktor, der zur Erwärmung der Innenstädte beiträgt. Niederschlagswasser läuft daher schnell ab und steht nicht für die Verdunstung zur Verfügung. Der Wärmeverbrauch durch Verdunstung (Abkühlung) ist äußerst eingeschränkt.

Niederschlag

Die relative Luftfeuchtigkeit in Städten ist durch die Ausprägung als Wärmeinsel gegenüber dem Umland geringer. Dennoch halten Starkregen und Gewitter hier häufig doppelt so lang an und geben mehr Niederschlag ab. Ursache hierfür ist eine 3-5-mal höhere Konzentration an Kondensationskernen.

Windfeld

In bebauten Gebieten ist die Rauheit der Oberfläche größer als in unbebauten. Dadurch ist die Windgeschwindigkeit in Städten im Mittel niedriger als in freiem Gelände. An Gebäuden entstehen je nach Windrichtung Leewirbel, die kleinräumig starke Böen hervorrufen können. Zudem können in Bebauungslücken oder in engen Straßenschluchten mit hohen Gebäuden Düseneffekte auftreten, wodurch sich die Windgeschwindigkeit räumlich und zeitlich begrenzt stark erhöhen kann. Hochhäuser können unter Umständen das Windfeld aus höheren Luftschichten ablenken und am Fuß des Gebäudes heftige Böen und Verwirbelungen hervorrufen.

Luft

Durch Schadstoffemissionen (Hausbrand, Straßenverkehr, Industrie) ist die chemische Zusammensetzung der Luft in Städten verändert. Durch die geringere mittlere Windgeschwindigkeit ist der Luftaustausch in Städten ebenfalls eingeschränkt, sodass sich Luftschadstoffe anreichern können. Vor allem im Sommer kann es dadurch zu Ozonbildung führen. Die Ozonkonzentration kann aber niedriger sein als in Reinluftgebieten des Umlandes, weil der gegen die Ozonbildung wirkende Stickoxid-Gehalt (NO) sehr hoch sein kann (B. HÖHLEIN et al. 1996; I. BARNES, K. H. N. BECKER, P. WIESEN 2007).

3.2.2 Die Stadtböden

Unter Stadtböden (Technosole) werden die vielfältigen Bodenausprägungen der städtisch-industriellen Räume zusammengefasst.

Die Faktoren, die zu ihrer Entstehung beitragen, sind oft sehr stark anthropogen beeinflusst. Damit unterscheiden sie sich erheblich von den Böden des Umlandes. Nutzungen wie z.B. Versiegelungen im Rahmen von Gewerbe, Industrie, Wohnen und Verkehrswegen, Gärten und Grünanlagen oder die Aufgabe von Nutzungen als Brachen und Ruderalflächen beeinflussen die Stadtbodenentwicklung in sehr typischer Weise. In Gärten und Parkanlagen zeigen die Böden oft noch einen naturähnlichen Aufbau mit einem Humushorizont an der Oberfläche. Die Böden unter Straßen und Plätzen hingegen sind technogen stark verändert und durch eine meist dichte Deckschicht versiegelt. In Stadtlandschaften existiert damit ein Mosaik aus Böden mit teils natürlicher Entwicklung, solchen aus umgelagerten Bestandteilen und solchen aus Bau- oder Trümmerschutt, Müll, Schlacken und Schlämmen (H. P. BLUME 1990; WIKIPEDIA - Stadtboden 12.06.2013).

Durch die oft geringe Vegetationsdeckung, deren Transpiration damit entfällt, verdunstet in Städten ein viel geringerer Teil des Niederschlags als im Umland. Das meiste Wasser wird über die große Grundfläche der Gebäude, Straßen und andere befestigte Flächen in die Kanalisation geleitet und verstärkt damit den Oberflächenabfluss in den Gewässern, in die es dann eingeleitet wird. Die Grundwasserneubildung bleibt in mäßig versiegelten Stadtquartieren beinahe unbeeinflusst, sinkt aber stark in verdichteten Zentren.

Die Böden in Städten sind trotz des erhöhten Niederschlags deutlich trockener als im Umland. Neben dem meist stark abgesenkten Grundwasserspiegel wirkt sich das erhöhte Sättigungsdefizit durch die Erwärmung aus (warme Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen als kältere). Der Grundwasserspiegel ist in Städten in der Regel aber durch den Einfluss der Kanalisation (die als Flächendrainage wirkt) grundsätzlich abgesenkt.

Die Schadstoffbelastung durch Deposition von Stäuben und Luftschadstoffen oder die Kontamination mit festen oder flüssigen Stoffen kann sehr hoch sein. Stadtböden sind arm an organischer Substanz, häufig stark verdichtet und weisen meist Nährstoffbilanzen auf, die für einige wenige Nährstoffe stark erhöhte (z.B. N-Verbindungen), bei anderen jedoch verminderte Werte zeigen. Der pH-Wert von Stadtböden ist meist in basische Bereiche

verschoben. Lokal können Stadtböden z.B. durch Tausalz an Straßen noch stärker verändert sein (WIKIPEDIA - Stadtökologie 15.06.2014).

3.3 Die Pflanzen- und Tierwelt in der Stadt

3.3.1 Presse- Meldungen

In den letzten Jahren mehrten sich Meldungen und Berichte über Wildtiere, die Städte als Lebensraum aufsuchen:

„Wilde Tiere trauen sich immer häufiger in unsere Städte, sie suchen Futter, Schutz und Wärme. Die meisten sind harmlos“ (SPIEGELonline 08.12.2009).

„Wildtiere erobern die Stadt. Waschbären im Rotlichtviertel, Balkon-Enten in Berlin, Füchse auf dem Baugerüst“ (GEO.de 25.01.2010).

„Die Großstadt ist kein Platz für Wildtiere? Denkste! Viele Tiere besiedeln unsere Städte - und das mit Erfolg“ (BfN o.J.).

„Zahlreiche Wildtierarten leben in der Stadt. Da sich Menschen und Wildtiere den Lebensraum teilen müssen, kann es auch zu Problemen kommen“ (Muenchen.de o.J).

„Berlin ist mit 20.000 Tier- und Pflanzenarten eine der artenreichsten Metropolen der Welt“ (NABU o.J.- Tiere und Pflanzen;).

„Immer mehr Wildtiere zieht es in die Nähe der Menschen. Je größer eine Stadt, desto vielfältiger ist ihr Tierleben“ (PLANETwissen 30.04.2014).

Ist die Landflucht der Wildtiere tatsächlich der neueste Trend unserer heimischen Natur oder nur ein Vorgang, der jetzt erst öffentlich und medienwirksam wahrgenommen wird?

3.3.2 Die Pflanzenwelt

Städtische Bereiche standen lange Zeit nicht gerade im Mittelpunkt des floristischen und vegetationskundlichen Interesses. *„Schließlich ist die Stadt förmlich der Inbegriff der Nicht-Natur. Muss die Artenvielfalt hier, von sogenannten Allerweltsarten abgesehen, nicht von vornherein verloren gegeben werden? Sind Lebensräume in der Stadt nicht überlaufen und gestört, verschmutzt und künstlich überformt?“* (G. WILHELM - BUND 2014 - Pflanzenvielfalt im Stadtgebiet Hannover).

Inzwischen hat sich der Blickwinkel auf die Stadt als Lebensraum verändert. Untersuchungen der letzten Jahrzehnte zur großstädtischen Pflanzen- und Tierwelt dokumentieren eine teilweise beachtliche Artenvielfalt.

Für Pflanzenarten, die in Städten leben, stellen die oben genannten Veränderungen im Standort und Lokalklima selbstverständlich limitierende Faktoren dar. Darüber hinaus wird die Flora der Städte noch durch andere Sachverhalte entscheidend mitbestimmt.

Heterogenität: Städte, vor allem die Bereiche außerhalb der hochversiegelten und lebensfeindlichen Zentren, bieten auf engstem Raum eine Vielzahl unterschiedlicher Standorte. Obwohl auch natürliche und Agrarlebensräume heterogen sind, erweisen sich urbane Habitatmosaike als vielfältiger und kleinräumiger. Städte weisen typischerweise Fragmente natürlicher Lebensräume auf, gemischt mit Gärten, Parks und Grünflächen,

Säumen, Brachen und Abstandsgrün, die alle ihre charakteristische Artenausstattung aufweisen.

Dynamik der Lebensäume: Städtische Lebensräume sind typischerweise oft gestört und kurzlebig. Neben wiederkehrenden Störungen wie Trittbelastung sind Nutzungswechsel, vollkommene Zerstörung der Vegetationsdecke, möglicherweise gefolgt von jahrzehntelangen Ruheperioden, jederzeit möglich. Arten, die auf Standortkontinuität und lange ungestörte Entwicklungszeit angewiesen sind, fehlen deshalb.

Schneller Artenwechsel: In Städten werden mit den ständigen Materialströmen auch Samen von Pflanzenarten eingetragen. Tausende von Arten werden absichtlich in Gärten und Grünanlagen angepflanzt und kultiviert, von denen einige in freier Wildbahn überleben können, dies betrifft sowohl eingeschleppte Arten (Neophyten), die in Städten besonders häufig sind, wie auch indigene Arten.

Im Ergebnis ist die (spontane, wild wachsende) Flora fast aller untersuchter Städte tendenziell etwas artenreicher als diejenige ihres Umlands. Außerdem ist ihre Artenzahl umso höher, je größer die Stadt ist. Dieser Artenreichtum ist allerdings nicht gleichmäßig über die Gesamtfloora verteilt. Die Vegetation der Städte wird überwiegend aus kurzlebigen Ruderalfluren, stickstoffbedürftigen Hochstaudenfluren, verschiedenen Wiesen- und Rasengesellschaften und Gebüschern und Vorwäldern aufgebaut. Im verdichteten Zentrum finden sich am ehesten an ständiges Betreten angepasste Trittgemeinschaften sowie Ritzen- und Mauerfugenvegetation (Abb. 5). Arten anderer Vegetationseinheiten, wie z.B. naturnaher Wälder, Sümpfe, Moore, Magerrasen finden in Städten nur selten Lebensmöglichkeiten, sie sind stadtmeidend.



Abb. 5 Vogelknöterisch in einer Trittgemeinschaft
(Quelle: imagines-plantarum.de)

Ein wichtiger Vegetationstyp in Städten sind die ausgedehnten Rasenflächen. Der Rasen ist ein kennzeichnendes Element besonders der vorstädtischen Wohnquartiere, wobei öffentliche und private Rasenflächen fast immer über 10 %, manchmal sogar über 25 % der Grundfläche einnehmen können. Einzelne Rasenflächen sind meist aus 15 bis 20 Pflanzenarten aufgebaut, wobei die Gräser bei der Deckung dominieren, die Krautarten bei den Artenzahlen. Eine Schattenseite ist der exzessive Verbrauch von Dünger, Pestiziden sowie (vor

allem in ariden Gegenden) von Wasser zur Rasenpflege, der den Verbrauch in der Landwirtschaft übersteigen kann.

Funktionen: Natur in den Städten besitzt neben ihres eigenständigen Wertes auch Funktionen für die hier lebenden Menschen, die sog. „Ökosystem-Dienstleistungen“. Wichtig ist vor allem die Funktion der Pflanzen, insbesondere von Gehölzen. Für diese Bedeutung sind spontan aufgewachsene und angepflanzte Pflanzen im Prinzip gleichwertig. Als wichtige Funktionen werden aufgeführt:

- Veränderung des Mikroklimas: vor allem Minderung von Hitze, Dämpfung von Wind,
- Filterung von Aerosolen und Staub,
- Schalldämmung,
- Wirkung auf Erholung und Wohlbefinden.

Die Wirkung von Parks, Wäldern und baumbestandenen Flächen hängt dabei von ihrer Ausdehnung ab. Einzelbäume und kleine Grünflächen verbessern die Situation punktuell, örtlich. Ausgedehnte waldähnliche Bestände können darüber hinaus das Lokalklima auch in angrenzenden Quartieren beeinflussen (P. BOLUND, S. HUNHAMMAR 1999).

3.3.3 Die Tierwelt

In der Regel sind städtische Lebensräume beinahe immer deutlich artenärmer an Tierarten als vergleichbare im Umland. Dies gilt für beinahe alle untersuchten Tiergruppen, von Insekten und bodenlebenden Kleintieren bis hin zu Vögeln und Säugetieren. Doch eine ganze Reihe von Arten hat sich an städtische Bedingungen anpassen können und ist hier sehr häufig. So liegt z.B. die Gesamtsiedlungsdichte der Brutvögel (bei geringerer Artenzahl) in Städten sogar höher. Die Fauna größerer Grünflächen, z.B. Parks mit altem Baumbestand oder Friedhöfe, kann dabei der Fauna des Umlands recht ähnlich sein und bietet etlichen eigentlich stadtmeydenden Arten ein Refugium. Bei manchen Untersuchungen erwies sich bei den gut untersuchten Brutvögeln die Stadtrandzone sogar artenreicher als das Umland oder das Zentrum. Auch in diesen Fällen nahm die Zahl der spezialisierten Arten vom Umland zum Zentrum hin ab.



Abb. 6 Wildkaninchen
(Quelle: natur-lexikon.com)

Besonders auffallend ist eine relativ kleine Gruppe von Arten, die sich gut an die städtischen Bedingungen anpassen konnte und hier teilweise wesentlich häufiger ist als im Umland. Dies betrifft z.B. die Säugetiere Kaninchen (Abb. 6), Eichhörnchen, Fuchs (S. HARRIS, P. BAKER 2001) und Steinmarder sowie die Vogelarten Amsel, Türkentaube und Haussperling. Seltener als bei der Flora, gehen auch einige Tierarten auf verwilderte Gefangenschaftsflüchtlinge zurück. Häufigste dieser Arten ist die Stadttaube. Vor allem in Parkanlagen kommen weitere Arten wie Mandarinente, Kanadagans, Nilgans oder Halsbandsittich hinzu. Im Stadtzentrum leben beinahe nur Arten, für die Häuser als eine Art künstliche Brutfelsen dienen. Neben Spatzen und Stadttauben gehören dazu z.B. Mauersegler, seit einigen Jahrzehnten aber auch der Wanderfalke.



Abb. 7 Synanthropes Insekt – Schmeißfliege
(Quelle: de.wikipedia.org – Fliegen)

Eine besondere Gruppe von Tierarten, die Synanthropen, konnten sogar menschliche Gebäude als Lebensraum erobern. Neben Hausmäusen, Hausspitzmäusen und Wanderratten (R. SULLIVAN 2005) zählen dazu auch zahlreiche Material- und Vorratsschädlinge. Viele dieser Arten treten allerdings überall auf, wo Menschen leben, sind also in Städten nicht häufiger (Abb. 7).

Tiere, die eigentlich in Wald und Feld zu Hause sind, zieht es zunehmend in bewohnte Gebiete. Städte mit Häusern, Autoverkehr, Lärm, Abgasen und die vielen Menschen sind eigentlich nicht ihre Umwelt. Doch das ändert sich. Immer mehr Wildtiere der freien Landschaft ergreifen die Landflucht und etablieren sich in städtischen Bereichen. Nicht nur in Dörfer und Kleinstädte, sondern auch in die Großstädte sind Wildtiere eingewandert. In Deutschland ist man allerdings erst relativ spät auf diese Entwicklung aufmerksam geworden. Zunächst sind es vor allem Vögel gewesen, die ihr Nahrungsrevier ausweiteten und den Weg in die Städte fanden, jetzt folgen die großen Tiere.

Marder als unliebsame Besucher in Autos sind weit verbreitet, Füchse werden bereits inmitten in der entdeckt. In vielen Städten und Gemeinden sind sie seit Jahrzehnten Stammgäste.

Wildschweine in Gärten, auf Friedhöfen, Sportplätzen und sogar auf der Stadtautobahn in Berlin, überall stößt der Städter auf die neuen Nachbarn. Um Tiere zu beobachten, reicht oft nur noch ein Schritt vor die Haustür. Die in ihren Lebensräumen durch den Menschen

bedrohte Tierwelt findet nun ausgerechnet inmitten der Behausungen der Menschen eine Oase. Städte bieten vielen Arten Schutz, Wärme und eine reiche Nahrung. Dass es Tiere aus den ländlichen Gegenden in die Städte zieht, ist inzwischen ein verbreitetes Phänomen.

Die *Landflucht* hat unterschiedliche Gründe. Zum einen spielt sicherlich das Klima eine Rolle. In Städten ist es wärmer als im Umland (Wärmeinsel). Denn je wärmer es ist, desto einfacher ist das Überleben der Tiere in der kalten Jahreszeit.

Auch die Landwirtschaft trägt zur Abwanderung bei. In Verbindung mit großflächigen Monokulturen und einer eklatanten Verringerung der strukturellen Vielfalt werden wichtige Lebensräume für Tiere verändert. Doch obwohl z.B. die Wildschweine zunächst davon profitieren, denn in Maisfeldern finden sie ausreichend Nahrung und gute Deckung, drängt das stete Populationswachstum auch die Schwarzkittel in die Stadt, zumal auch dort gefüllte Mülltonnen und Komposthaufen, satte Gartenböden und Obstbäume auf einfachem Wege die Ernährung sichern. Wie in allen anderen Fällen auch, entscheiden die Tiere welche Umweltsituation, welcher Lebensraum ihnen zusagt (NABU o.J. - Schöner leben in der Stadt).

Ohne Zweifel ist die Anwesenheit der neuen tierischen Mitbewohner nicht immer unproblematisch. Denn Wildschweine, Waschbären oder Marder können erhebliche Schäden anrichten, Füchse und andere Tiere können Parasiten einschleppen. Sicherlich sind Präventivmaßnahmen möglich und auch notwendig, um Schäden zu minimieren. Doch die Zuwanderung wird nicht verhindert werden können und an die neuen Mitbewohner wird sich der Mensch wohl gewöhnen müssen (COLEGIO ALEMAN o.J. - Wildtiere).

Literatur und Internet

ACADEMIC (2012) - Kulturflüchter.

http://universal_lexikon.deacademic.com/98890/Kulturfl%C3%BCchter

ACADEMIC (2012) - Kulturfolger.

http://universal_lexikon.deacademic.com/98891/Kulturfolger

ACADEMIC (2013) - Wörterbuch der Biologie.

<http://biologie.deacademic.com/2179/Kulturfl%C3%BCchter>

ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (o.J.) - Suburbanisierung.

<http://www.arl-net.de/lexica/de/suburbanisierung?lang=en>

Axelsson E. et al. (21.03.2013) - The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet.

Nature 495, 360-364 (21 March 2013) doi:10.1038/nature11837

Published online 23 January 2013

<http://www.nature.com/nature/journal/v495/n7441/full/nature11837.html>

Barnes I., Becker K. H., Wesen P. (2007) - Organische Verbindungen und der Photosmog.

Chemie unserer Zeit 41/3, 2007

Bauer H.-G., Bezzel E., Fiedler W. (Hrsg.) (2005) - Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 1: Nonpasseriformes - Nichtsperlingsvögel. Aula-Verlag Wiebelsheim, Wiesbaden 2005, ISBN 3-89104-647-2

Begon B. et al. (1986, 1991) - Ecology. Individuals, population and Communities. Oxford/London 1986
Deutschsprachige Ausgabe: Ökologie - Individuum, Population, Lebensgemeinschaft. Birkhäuser Verlag, Basel 1991

BfN - Bundesamt für Naturschutz (o.J.) - Wildtiere in der Stadt.
http://www.naturdetektive.de/natdet-wochenwettbewerb_2011-05.html

Bibikow D. I. (2003) - Der Wolf.
Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 587.
Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben 2003, ISBN 3-89432-380-9.

Blume H. P. (1990) - Handbuch des Bodenschutzes,
ecomed, Landsberg/Lech, 1990

Bolund P., Hunhammar S. (1999) - Ecosystem services in urban areas.
Ecological Economics 29 (1999): 293-301

Colegio Aleman (o.J.) - Wildtiere.
<http://colegioaleman.edu.co/Sprachdiplom/dsd2oral/wildtiere.htm>

Czihak G., Langer H., Ziegler H. (Hrsg.) (1992) - Biologie.
5. Aufl., Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York 1992

DIE WELT (23.01.2013) - Das gewisse Etwas, das den Wolf zum Hund machte.
<http://www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article113078420/Das-gewisse-Etwas-das-den-Wolf-zum-Hund-machte.html>.

GEO.de (25.01.2010) - Wildtiere erobern die Stadt.
<http://www.geo.de/GEO/natur/tierwelt/wildtiere-erobern-die-stadt-63015.html>

Günther K. (1950) - Ökologische und funktionelle Anmerkungen zur Frage des Nahrungserwerbs bei Tiefseefischen mit einem Exkurs über die ökologischen Zonen und Nischen.
Moderne Biologie, Festschrift Nachtsheim, S. 55-93, Berlin 1950

ENZYKLOPÄDIE.de (o.J.) - Kopie von `Meyers Lexikon online`.
<http://www.encyklo.de/lokal/42134>

GeoDZ.com (o.J.) - Kulturfolger.
<http://www.geodz.com/deu/d/Kulturfolger>

Harris S., Baker P. (2001) - Urban Foxes.

British Natural History Series. Whittet Books 2001

Höhlein B. et al. (1996) - Verkehrsemissionen und Sommersmog.

Monographien des Forschungszentrum Jülich, Bd. 26, 1996

Kloft W. J. (1978) - Ökologie der Tiere.

UTB 792, Ulmer, Stuttgart 1978

Larcher W. (1984) - Ökologie der Pflanzen.

UTB 232, 4. Auflage, Ulmer, Stuttgart 1984

Leser H. (Hrsg.) (1994) - Westermann-Lexikon Ökologie & Umwelt.

G. Westermann Verlag, Braunschweig 1994

Maturana H. R. (1982) - Erkennen. Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit.

Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden 1982

Maturana H. R., Varela F. J. (1987) - Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens.

3. Auflage, Scherz Verlag, Bern 1987

MUENCHEN.de (o.J.) - Zahlreiche Wildtierarten leben in der Stadt.

<http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Kreisverwaltungsreferat/Jagd-und-Fischereiwesen/Wildtiere-in-der-Stadt.html>

Müller H. J. (1984) - Ökologie.

UTB 1318, G. Fischer, Stuttgart 1984

NABU (o.J.) - Schöner leben in der Stadt

<http://www.nabu.de/tiereundpflanzen/saeugetiere/news/14319.html>

NABU (o.J.) - Tiere und Pflanzen.

<http://www.nabu.de/tiereundpflanzen/saeugetiere/news/14319.html>

NABU (o.J.) –Tiere und Pflanzen

<http://www.nabu.de/tiereundpflanzen/voegel/wissen/03757.html>

NABU (o.J.) - Steckbrief Weißstorch.

<http://www.nabu.de/tiereundpflanzen/voegel/zugvoegel/storch/01450.html>

Phyletisches Museum (o.J.) - Domestikation.

<http://www.phyletisches-museum.uni-jena.de/domestikation.html>

PLANET wissen (30.04.2014) - Tiere in der Stadt.

http://www.planet-wissen.de/natur_technik/tier_und_mensch/tiere_der_stadt/index.jsp
Datenaruf 30.07.2014

SPEKTRUM.de (2014) - Begriffsbildung.

<http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/begriffsbildung/2049>

SPEKTRUM.de (1999) - Lexikon der Biologie - Kulturfolger.

<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/kulturfolger/37637>

SPIEGEL online (Schulspiegel) (08.12.2009) - Wilde Tiere.

<http://www.spiegel.de/deinspiegel/a-664454.html>

Sullivan R. (2005) - Rats. Observation on the History and Habitat of the City's Most Unwanted Inhabitants.

Bloomsbury, New York 2005

Thalmann O., Shapiro B. et al. (2013) - Complete Mitochondrial Genomes of Ancient Canids Suggest a European Origin of Domestic Dogs.

Science. 342, 2013, S. 871-874, doi:10.1126/science.1243650

Tischler W. (1975) - Ökologie. Wörterbücher der Biologie.

UTB 430, Fischer, Stuttgart 1975

TIERDOKU.com (03.02. 2014) - Türkentaube.

<http://tierdoku.com/index.php?title=T%C3%BCrkentaube>

Wikipedia (24.03.2013) - Urrasse.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Urrasse>.

Wikipedia (26.04.2013) - Kulturflüchter.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kulturfl%C3%BCchter>

Wikipedia (03.06.2014) - Suburbanisierung.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Suburbanisierung>

Wikipedia (12.06.2013) - Stadtboden.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Stadtboden>

Wikipedia (15.06.2014) - Stadtökologie.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Stadt%C3%B6kologie>

Wikipedia (15.06.2014) - Stadtklima

<https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtklima>

Wikipedia (29.06.2014) - Domestizierung.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Domestizierung>

Wikipedia (03.08.2014) - Kulturfolger.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Kulturfolger>

Wikipedia (21.08.2015) - Türkentaube
<https://de.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrmentaube>

Wilhelm G. (2014) - Pflanzenvielfalt im Stadtgebiet Hannover.
BUND 2014
http://region-hannover.bund.net/themen_und_projekte/naturschutz/wildpflanzen_in_hannover/pflanzenartenvielfalt_in_der_stadt/

WISSEN digital (o.J.) - Kulturflüchter.
<http://www.wissen-digital.de/Kulturfl%C3%BCchter>

Zeder M. A. (2012) - Pathways to Animal Domestication.
Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution, and Sustainability, 2012.