

Praktikumsbericht

Thema:

Die „städtische Wärmeinsel“

-

Eine Untersuchung der Artzusammensetzung auf Brachen
in/um Halle und ihre Abhängigkeit von diversen Parametern

28.06. – 23.07.2010

Praktikant:

Simon Schneider

Betreuer:

Dr. Stefan Klotz, Dr. Sonja Knapp

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

Department Biozönoseforschung

Theodor-Lieser-Straße 4

06120 Halle

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Projektinformationen	4
3. Material und Methoden	5
4. Ergebnisse	7
4.1. Kartierte Arten	7
4.2. Gesamtüberblick	28
5. Diskussion	30
6. Rückblick	33
7. Literaturverzeichnis	34
8. Anhang	35
8.1. Detaillierte Ergebnisse der Kartierungen ...	35
8.2. Statistische Auswertung	41

1. Einleitung

Durch den Förderverein der Biologieolympiade e.V. bekam ich in diesem Jahr die Möglichkeit, ein vierwöchiges Praktikum am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) im Department Biozönoseforschung zu absolvieren.

Kennzeichnend für die Forschungsaufgaben des Departments ist die Zusammenführung von Tier- und Pflanzenökologie sowie Populations- und Synökologie. Natürliche und menschlich bedingte Strukturveränderungen in pflanzlichen und tierischen Lebensgemeinschaften (Biozönosen) werden analysiert und bewertet. Das Verständnis dieser Veränderungen ist eine wichtige Voraussetzung, um biologische Vielfalt begreifen und gezielt beeinflussen zu können. Das Department erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen zur Aufklärung funktioneller Zusammenhänge in Populationen und Lebensgemeinschaften; wichtige anwendungsorientierte Ziele sind, die zönotische Entwicklung bei sich verändernden Umweltbedingungen zu prognostizieren, Tier- und Pflanzenpopulationen und deren Zönosen für ein Indikationssystem zu nutzen sowie für die Effektivität von Management-, Sanierungs- und Naturschutzmaßnahmen zu kontrollieren (UFZ 2010).

Während dieser Zeit beschäftigte ich mich mit der „Städtischen Wärmeinsel“ und untersuchte in diesem Zusammenhang die Artzusammensetzung auf Brachen in/um Halle an der Saale und ihre Abhängigkeit von diversen Parametern.

2. Projektinformationen

Bis zum Beginn des Industriezeitalters waren die Städte noch relativ klein und die Vegetation der Dörfer und ihres Umlandes unterschied sich nur geringfügig von der Vegetation der Städte. Bedingt durch enge Bebauung und dadurch fehlende Freiflächen war allerdings die Artenzahl im Umland gegenüber der Stadt erhöht. Dieses Erscheinungsbild änderte sich jedoch rapide mit der einsetzenden Industrialisierung im 18. Jahrhundert. Es kam zu einer extremen Urbanisierung; die Städte breiteten sich immer weiter aus, da zum einen Fabriken und dazugehörige Infrastruktur errichtet wurden. Zum anderen setzte eine regelrechte Landflucht ein, da die Menschen hofften, in der Stadt einen Arbeitsplatz zu finden, um dadurch ein gesichertes Einkommen zu erlangen und sozial aufzusteigen. Durch oben genannte Veränderungen wurden großflächig stark hemerobe¹ Standorte geschaffen (Wittig 2002). In den folgenden Jahren begünstigten dies und andere „Begleiterscheinungen“ die Ausbreitung fremder Arten (Neophyten²). Zu diesen „Begleiterscheinungen“ zählen vor allem klimatische Veränderungen, denn erst durch eine Erhöhung der Jahresmitteltemperatur (+0,5-1K), einer geringeren Frostintensität und Frostperiode (-25%) war es vielen Neophyten, die eigentlich aus wesentlich wärmeren Klimaten stammen, möglich sich dauerhaft in städtischen Gebieten anzusiedeln (Kuttler 1993). Diese Veränderungen des Klimas sind anthropogen und wurden durch die Oberflächenvergrößerung (Bebauung), die Flächenversiegelung und die verwendeten Baumaterialien (hohe Wärmekapazität) möglich, was die Absorption der Strahlung deutlich erhöhte. Der Temperaturanstieg wurde auch durch Abwärme industrieller Anlagen und besonders in Heizperioden durch Haushalte begünstigt. Die Ansiedlung gebietsfremder Arten wurde zudem dadurch erleichtert, dass eine enorme Flächendiversität vorlag. Es gab einerseits künstlich angelegte Flächen, wo gezielt bestimmte Arten angepflanzt wurden (Gärten, Parks), andererseits extreme Standorte in Industrienähe (Bodenversalzung, Luftverunreinigung etc.) und naturnahe Standorte (Brachen). All diese Veränderungen haben letztendlich dazu geführt, dass heute die Artenvielfalt in Städten deutlich höher ist, als im Umland.

1 Hemerobie = „Die Gesamtheit aller Wirkungen, die beim beabsichtigten und nicht beabsichtigten Einwirken des Menschen auf Ökosysteme stattfindet“ (Sukopp 1976)

2 nach 1492 nach Europa eingeführte Pflanzenarten

3. Material und Methoden

Im ersten Teil des Praktikums (vgl. 3. & 4.) wurden die für die spätere statistische Auswertung erforderlichen Daten durch Vegetationsaufnahmen auf brach liegenden Flächen in Halle und Umgebung gewonnen. Für die Untersuchung wurden insgesamt 24 Flächen in den Gebieten Heide-Süd, Halle-Nietleben, Halle-Messe und Jungfernwiese kartiert, die vom Stadtkern (Marktplatz) eine Entfernung von ca. 1-6 Kilometern aufwiesen. Die Kartierung erfolgte stets auf Flächen mit einer Größe von 25 x 25m und umfasste alle dort vorkommenden Gehölzarten. Weiterhin wurden die Gesamtindividuenzahl aller Arten, der Baumdurchmesser (>5cm) und die fruchtenden Arten bestimmt. Anschließend wurde jeder Gehölzart ihre Winterhärtezah zugeordnet (Roloff/Bärtels 1996).

In einem zweiten Schritt wurden die gewonnenen Daten ausgewertet werden. Durch statistische Verfahren (Regression und Korrelation mit Exel Data Analysis) galt es zu untersuchen, welche Faktoren den größten Einfluss auf die Artzusammensetzung der Brachen haben, beziehungsweise ob die ausgewählten Faktoren überhaupt einen Einfluss zeigen.

Folgende Parameter standen dabei im Vordergrund:

a) Abhängigkeit von der Distanz zum Stadtzentrum:

Dabei wurde untersucht, ob die Distanz der Untersuchungsflächen zum Stadtzentrum einen Einfluss auf die Winterhärtezah der Gehölze, Artenzahl und Individuenzahl zeigt und somit eine Differenzierung der Gebiete möglich ist. So wären in Stadtnähe („Städtische Wärmeinsel“) eine erhöhte Artenzahl und das Vorkommen wärmeliebender und weniger frostresistenter Arten zu erwarten (vgl. Einleitung).

b) Abhängigkeit von der Umgebung:

Dabei wurde näher beleuchtet, wie groß der Einfluss von benachbarten Wäldern, Wohnsiedlungen oder Kleingartenanlagen auf das Erscheinungsbild der Brachen ist. So wäre zum Beispiel besonders in der Nähe zu Kleingärten eine erhöhte Artenzahl -besonders in Hinblick auf Kulturpflanzen und Ziergehölze - zu erwarten, da diese

dort häufig angepflanzt werden und den „Sprung über den Gartenzaun“ schaffen könnten.

c) Abhängigkeit vom Alter der Brache:

Dabei wurde untersucht, ob das Alter der Brache einen Einfluss auf die Artenzahl, Individuenzahl und Zahl fruchtender Arten hat. Dabei wäre zu erwarten, dass sich die Zahl fruchtender Arten mit dem Alter der Brache erhöht, da viele Gehölze erst 5-10 Jahre nach der Keimung zum ersten Mal Samen bilden. Zudem sollte im Vergleich zu jungen Brachen eine erhöhte Artenzahl vorliegen, weil sich die Brachen in einer Sukzession befinden, bei der zunächst Pionierpflanzen das Gebiet besiedeln und möglicherweise die vorherrschenden Bodenbedingungen etc. verändern, was anderen Pflanzen, in mittleren Sukzessionsstadien, die Möglichkeit gibt, auch diese Brachen zu besiedeln. Im Klimaxstadium (Wald) wäre aufgrund von Konkurrenzdruck zwischen den Arten die Artenzahl wieder geringer, allerdings hatte keine der untersuchten Brachen dieses potentielle Klimaxstadium erreicht.

4. Ergebnisse

4.1. Kartierte Arten

4.1.1. *Acer campestre* L.

Der **Feldahorn**, auch unter dem Synonym Maßholder bekannt, gehört zur Familie der Ahorngewächse (Aceraceae) und ist in Deutschland einheimisch. Der als Strauch oder bis zu 15m hohe Baum auftretende *Acer campestre* besitzt gegenständige, leicht gekerbt bis gebuchtete, in 3-5 Lappen geteilte Blätter, welche 5-8cm lang und bis 10cm breit sind. Oberseits sind diese leicht dunkelgrün glänzend, unterseits deutlich heller. Der 2-7cm lange Blattstiel ist im Sommer Milchsaft führend. Die als mäßig urbanophob³ eingestufte Halbschatten-Pflanze (BfN 2010 FloraWeb) ist vor allem in süd- und mitteleuropäischen Laubwäldern anzutreffen. Auf ärmeren Böden und an Wegrändern überwiegt die strauchige Wuchsform. Verwendung findet das feste Ahornholz zur Herstellung von Werkzeugstielen und als Drechslerholz. Früher fanden die Blätter auch als Viehfutter und nach Vergärung zu Speisezwecken Verwendung (Maßholder von "maz" = Speise) (Schmidt/Hecker 2009). Die Ausbreitung der waagrecht angeordneten Flügelfrüchte erfolgt durch den Wind.

4.1.2. *Acer negundo* L.

Der **Eschenahorn** gehört zur Familie der Ahorngewächse (Aceracea). Als einziger seiner Familie besitzt der Eschenahorn unpaarig gefiederte Blätter. Die zuweilen 5 ca. 5-10cm langen Fiederblätter sind länglich-oval, kurz gestielt, zugespitzt und unregelmäßig gezähnt (mitunter sogar abschnittsweise glattrandig). Die Endfieder ist oftmals dreilappig. Beheimatet ist *Acer negundo* in Nordamerika von Kanada bis Kalifornien und vom Atlantik bis zu den Rocky Mountains. Er wurde 1688 in Europa in Kultur eingeführt und ist mittlerweile ein eingebürgerter Neophyt. Durch Kurzlebigkeit (bis 100 Jahre alt) und Konkurrenzschwäche sind die Auswirkungen von *Acer negundo* auf andere Arten allerdings meist geringer als angenommen. Nur

³ urbanophob, mäßig urbanophob, urbanoneutral, mäßig urbanophil, urbanophil (nur außerhalb von Städten, vorwiegend außerhalb von Städten, neutral gegenüber Städten, vorwiegend in Städten, nur in Städten)

in naturnahen Auen führt seine Ausbreitung zur Gefährdung anderer Arten. Bedingt durch Raschwüchsigkeit, Toleranz gegenüber Luftverunreinigung und Trockenheit ist er ein häufig in Parks und Gärten angepflanzter Baum. *Acer negundo* ist als mäßig urbanophile Pflanze klassifiziert und ein häufig an Brachen, Bahndämmen und Wegrändern zu findendes Pioniergehölz. Eine weibliche Pflanze kann in einem Jahr bis zu 20000 Früchte hervorbringen, die durch Anemochorie⁴ ausgebreitet werden. Eine Jungpflanze kann schon im 5. Jahr nach der Keimung erste Samen hervorbringen.

4.1.3. *Acer platanoides* L.

Der bis zu 25m hohe **Spitzahorn** gehört zur Familie der Ahorngewächse (*Aceraceae*) und besitzt 10-18cm breite, gegenständig angeordnete, lang zugespitzte, fünflappige Blätter. Der 3-20cm lange Blattstiel ist an der Basis keulig verdickt und im Gegensatz zu *Acer pseudoplatanus* Milchsaft führend. Auf der Oberseite sind die Blätter leicht glänzend dunkelgrün, auf der Unterseite hellgrün und anfangs leicht behaart. Aufgrund seiner Widerstandsfähigkeit gegen Industriebelastung wird er häufig im Stadtbereich zur Begrünung eingesetzt.

4.1.4. *Acer pseudoplatanus* L.

Der bis zu 30m hohe **Berg-Ahorn** gehört zur Familie der Ahorngewächse (*Aceraceae*) und ist charakterisiert durch 10-15cm breite, 5-lappige, unregelmäßig gekerbt gesägte Blätter, welche gegenständig angeordnet sind. Der Blattstiel ist 5-15cm lang und an der Basis keulig verdickt. Die ab September reifen, rechtwinklig angeordneten Flügelfrüchte, können durch den Wind relativ große Strecken zurücklegen. Der einheimische *Acer pseudoplatanus* ist sowohl ein wichtiger bestandsbildender Baum in Laubmischwäldern als auch ein häufig angepflanzter Park- und Alleebaum. Seine Verbreitungsschwerpunkte liegen in den mittleren und höheren Lagen der süd- und mitteleuropäischen Gebirge. Er kann bedingt durch seine Raschwüchsigkeit in der Jugend und der früh einsetzenden, zahlreichen

⁴ Ausbreitung von Pflanzensamen mit dem Wind

Fruktifikation auch als Pionierpflanze etwas ärmere Kippen und Rohböden erschließen.

4.1.5. *Acer tataricum* L.

Der **Tatarenahorn** tritt als großer Strauch oder 5-7-(10m) hoher Baum in Erscheinung. Seine Blätter sind eiförmig, ungelappt bis seicht gelappt mit 1-2 stumpfen Seitenlappen und unregelmäßig doppelt gesägt. Die ahorntypischen Flügelfrüchte stehen in einem sehr spitzen Winkel zueinander. *Acer tataricum* ist sehr gut für den städtischen Bereich geeignet, da er Trockenheit, Hitze und städtische Umweltbedingungen gut verträgt und zudem anspruchslos an den Boden ist (Schmidt/Hecker 2009).

4.1.6. *Aesculus hippocastanum* L.

Die **Gewöhnliche Rosskastanie** gehört zur Familie der Kastaniengewächse (*Hippocastanaceae*) und wird als eingebürgerter Neophyt gelistet. Der bis zu 25m hohe Baum besitzt 5-7-teilige, gegenständige, gefingerte Blätter, welche 10-25cm lang sind. Der Blattrand ist gekerbt gesägt. Auffällig weiterhin, dass die mittleren Fiederblätter größer sind als die äußeren. Die Blüten von *Aesculus hippocastanum* sind große, aufrechte Rispen. Die ab September reifen Früchte werden selbstständig ausgebreitet (Autochorie) und in der Folge durch Tiere verschleppt. Nach einem ersten Bericht aus dem Jahre 1557 geht die Einführung nach Mitteleuropa auf die Osmanen zurück, welche die Kastanien als Pferdefutter benutzten. 1576 schließlich brachte Ungnad *Aesculus hippocastanum* nach Wien, wo sie durch den Botaniker Carolus Canisius angepflanzt und in Europa verbreitet wurde. Die als mäßig urbanophil eingestufte Pflanze war seit je her wegen ihrer Blütenpracht ein beliebter Zierbaum in Parks, Gärten und an Straßen. Heute werden häufig nur noch sterile Arten angepflanzt, um Schäden durch Frucht und stachelige Fruchtkapsel zu vermeiden. Die ursprüngliche Heimat sind die Bergwälder des südlichen Balkans und Kleinasien.

4.1.7. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle

Der zur Familie der Bittereschengewächse (*Simaroubaceae*) gehörige **Götterbaum** ist ein bis zu 30m hoher Baum mit zusammengesetzten, unpaarig gefiederten Blättern, welche bis zu 1m lang werden können. Jedes Blattwedel besitzt bis zu 25 einzelne, länglich-eiförmige bis schief lanzettliche, zugespitzte, ganzrandige (nur am Grund 1-3 kleine Zähnen) Fiederblätter, die oberseits dunkelgrün, unterseits bläulich- grün sind. Die unangenehm riechenden, in großen Rispen stehenden, gelblichgrünen Blüten können sowohl zwittrig als auch eingeschlechtlich sein. Ab Oktober werden die pergamentartig geflügelten Nüsschen des Götterbaums durch den Wind verbreitet. Da diese hohe Keimungstemperaturen benötigen, kommt es besonders häufig auf Schutt, an Mauern und zwischen Pflastersteinen zur Keimung (Schmidt/Hecker 2009). *Ailanthus altissima* ist ein mittlerweile eingebürgerter Neophyt, der 1740 durch den Jesuiten Pierre Nicolas d'Incarville als Zierbaum in Europa eingeführt wurde und sich seitdem stark ausbreitet. Begünstigt wurde die Ausbreitung vor allem durch den Versuch, den Götterbaum wirtschaftlich zu nutzen (als Nahrung für den Seidenspinner, den man in Europa einführen wollte). Weiterhin ist er heute ein beliebter Park- und Straßenbaum, da er raschwüchsig, anspruchslos und immissionstolerant ist. Der als urbanophil eingestufte Baum, der ursprünglich aus Ost-Asien stammt, ist nach Ellenberg eine Halblicht- bis Volllichtpflanze, Wärme- bis Extremwärme- und Schwachbasenzeiger, sowie ein Zeiger für ausgesprochenen Stickstoffreichtum (BfN 2010 FloraWeb), was oben genannte Eigenschaften deutlich unterstreicht.

4.1.8. *Betula pendula* Roth

Die **gewöhnliche Birke**, auch bekannt als Hänge-, Sand-, Weiß-, oder Warzenbirke, gehört zur Familie der Birkengewächse (*Betula*), die sehr gut an ihrer leuchtend weißen, sich abrollenden Rinde zu erkennen ist. Sehr junge Pflanzen sind durch eine

hellbraune, sehr alte Pflanzen durch eine rissige, schwarze Rinde gekennzeichnet. Die Blätter der Birke sind wechselständig, gleichmäßig doppelt gesägt mit lang ausgezogener Spitze. Die ab August reifen, 2-3mm großen, häutig geflügelten Nussfrüchte werden durch den Wind verbreitet. *Betula pendula Roth* ist sehr häufig

als Pionierpflanze auf Brachen anzutreffen, was durch die hohe Vermehrungs- und Ausbreitungspotenz begünstigt ist. Zudem sind Birken in lichten Laub- und Nadelwäldern, auf Magerrasen und Heiden, sowie auf Rohböden und flachgründigen Felsstandorten anzutreffen.

4.1.9. *Clematis vitalba L.*

Die **Gewöhnliche Waldrebe** gehört zur Familie der Hahnenfußgewächse (*Ranunculaceae*) und ist eine von sehr wenigen heimischen Lianen, die sich mit Hilfe von Sprossachsen und Blattstielen gegen den Uhrzeigersinn windet. Merkmale sind zusammengesetzte, unpaarig gefiederte, gegenständig angeordnete Blätter, welche eine Länge von bis zu 25cm erreichen können. Die 5-7 Fiederblättchen sind 3-10cm lang, 2-5cm breit, gestielt, von eiförmigem bis lanzettlichem Aussehen und ganzrandig bis grob gesägt. Besonderes Kennzeichen von *Clematis vitalba* ist der große Abstand zwischen den einzelnen Fiederblättern. Ihre Blütezeit liegt zwischen Juli und September; die nektarlosen, weißen Blüten riechen unangenehm. Nach Ellenberg ist die Halblichtpflanze *Clematis vitalba* ein Schwachbasenzeiger sowie eine Stickstoffreichtum zeigende Pflanze (BfN 2010 FloraWeb). Schwerpunktmäßig ist sie in Auenwäldern, Laubmischwäldern, an Waldrändern und in Gebüsch anzutreffen. Bedingt durch ihr üppiges Wachstum, bei dem sie Höhen von bis zu 30m erreichen kann, ist sie in der Lage, andere Gehölze zu überwuchern und schließlich zum Absterben zu bringen. Wichtigste Ausbreitungsmechanismen der ab Oktober reifen, aber erst im Frühjahr tatsächlich verbreiteten Früchte sind Semachorie⁵ und Epichorie⁶.

5 Ausbreitung von Pflanzensamen durch Tier- oder Windstreuung

6 an Tiere angepasste Ausbreitung von Pflanzensamen

4.1.10. *Cornus alba* L.

Der **Weißer Hartriegel** wird im Gegensatz zum Blutroten Hartriegel als eingebürgerter Neophyt geführt. Unterscheidungsmerkmale sind die kaum zugespitzten Blätter und purpurrot gefärbten Zweigachsen.

4.1.11. *Cornus sanguinea* L.

Der **Blutrote Hartriegel** gehört zur Familie der Hartriegelgewächse (*Cornaceae*) und ist in Deutschland einheimisch. Der 2-5m hohe Strauch ist gekennzeichnet durch einfache, gegenständig angeordnete, ganzrandige Blätter mit kurzem, oberseits rinnigem Stiel. Besonderes Erkennungsmerkmal sind die im Herbst weinrot gefärbten Blätter, sowie die bogig, zur Spitze des Blattes zulaufenden Seitenblattnerven. Die weißen Blüten treten in Form von vielblütigen Schirmrispen mit fischähnlichem Geruch zwischen Mai und Juni auf. Die ab September reifen, schwarz-blauen Steinfrüchte sind eine wichtige Nahrungsquelle für Vögel (Kremer 1998). Die Ausbreitung erfolgt durch die Bildung von Ausläufern in direkter Umgebung der Mutterpflanze, sowie durch Verdauungsausbreitung (Endochorie). Der als mäßig urbanophob und oligo-/mesohemerob eingestufte *Cornus sanguinea* ist in Gebüsch von Auen, auf trockeneren Hängen und als Pionierpflanze auf aufgelassenen Kulturflächen anzutreffen. Nach Ellenberg gilt er als Schwachbasenanzeiger (BfN 2010 FloraWeb).

4.1.12. *Corylus avellana* L.

Die **Haselnuss** gehört zur Familie der Birkengewächse (*Betulaceae*). Der einheimische bis zu 6m hohe Strauch ist gekennzeichnet durch wechselständig angeordnete, einfache, doppelt gesägte Blätter von rundlicher bis verkehrt eiförmiger Form mit etwas herzförmigem Grund und ausgezogener Spitze. Die Ausbreitung der durch einen glockenförmigen Fruchtknoten umschlossenen Nuss erfolgt hauptsächlich durch Verschleppung durch Tiere. *Corylus avellana* ist als mäßig urbanophob eingestuft.

4.1.13. *Crataegus monogyna* Jacq. s. l.

Der zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) gehörige **eingriffelige Weißdorn** ist ein bis zu 6m hoher Strauch oder kleiner Baum mit wechselständigen, tief 3-7-lappigen Blätter, wobei die Einbuchtungen bis weit über die Spreitenmitte bis an die Mittelrippe hinreichen. Die Blätter können eine Länge von 3-8cm und eine Breite von bis zu 2,5cm erreichen. Entsprechend dem Namen besitzen die weißen,

in Doldenrispen stehenden Blüten einen eingriffeligen Fruchtknoten. Die als mäßig urbanophob klassifizierte Pflanze gilt nach Ellenberg als Schwachbasen- bis Basen-/Kalkzeiger und Zeiger für Stickstoffarmut/mäßigen Stickstoffreichtum (BfN 2010 FloraWeb). Sie ist daher häufig an Waldrändern und Gebüsch mit frischem, nährstoffreichem Boden zu finden. Auch in der Landschaftsgestaltung findet *Crataegus monogyna* Verwendung.

4.1.14. *Fraxinus excelsior* L.

Die **Gewöhnliche Esche** gehört zur Familie der Ölbaumgewächse (*Oleaceae*) und ist eine der hochwüchsigsten einheimischen Laubbäume. Sie besitzt zusammengesetzte, 9-15-zählige, unpaarig gefiederte Blattwedel. Die Blatffiedern sind schmal eiförmig bis breit lanzettlich, zugespitzt, ungestielt und gezähnt. Der bis zu 40m hohe Baum, gilt als mäßig urbanophob und ist nach Ellenberg ein Schwachbasenanzeiger und ein Zeiger für Stickstoffreichtum (BfN 2010 FloraWeb). Das Holz von *Fraxinus excelsior* findet in der Möbeltischlerei und zur Herstellung von Sportgeräten Verwendung.

4.1.15. *Hippophae rhamnoides* L.

Der zur Familie der Ölweidengewächse (*Elaeagnaceae*) gehörige **Sanddorn** tritt als stark verzweigter Großstrauch oder bis zu 10m hoher Baum in Erscheinung und ist vor allem im Herbst an seinen orangeroten, beerenartigen Steinfrüchten zu erkennen. Weitere Merkmale sind die wechselständigen, kurz gestielten, lanzettlichen und silbrigweißen Blätter, die eine Länge von bis zu 6cm erreichen können. Die als mäßig urbanophob eingestufte Pflanze gilt nach Ellenberg als

Volllichtpflanze und Schwachbasen- bis Basen-/Kalkanzeiger (BfN 2010 FloraWeb). In Deutschland ist der Sanddorn einheimisch an den Küsten, in der Oberrheinebene und dem Alpenvorland bis zur Donau. Durch künstliche Anpflanzung außerhalb der natürlichen Verbreitung kann er durch seine schnelle vegetative Vermehrung die ursprüngliche Vegetation verdrängen (Schmidt/Hecker 2009).

4.1.16. *Humulus lupulus* L.

Der Hopfen gehört zur Familie der Hanfgewächse (Cannabaceae) und ist ein 3-6m hoher (Kulturpflanzen bis 12m) Schlinger mit gegenständigen, tief 3-7-spaltigen, dunkelgrünen Blättern, welche sehr rau behaart sind. Auf der Unterseite sind die Blätter deutlich heller und mit gelben Drüsen besetzt. Die Blüten treten in achselständigen Rispen (männliche) beziehungsweise durch die verwachsenen Nebenblätter (weibliche) in Erscheinung. Nach Ellenberg gilt *Humulus lupulus* als Feuchte- bis Nässeanzeiger und als Zeiger für ausgesprochenen Stickstoffreichtum.

4.1.17. *Ilex aquifolium* L.

Die zur Familie der Stechpalmengewächse (*Aquifoliaceae*) gehörige **Stechpalme** ist ein bis zu 15m hoher, immergrüner Strauch oder Baum. Sie ist leicht an ihren ledrig derben, wechselständig angeordneten Blätter zu erkennen, die spitz zulaufen, am Rande gewellt und stachelgrannig gezähnt sind. Farblich betrachtet sind sie oberseits dunkelgrün glänzend und unterseits gelbgrünlich. *Ilex aquifolium* bringt bis zu 1cm große, gestielte, rot leuchtende Steinfrüchte hervor, die eine wichtige Nahrungsquelle für Vögel darstellen; für den Menschen sind alle Pflanzenteile extrem giftig (enthalten u.a. Rutin und Urolsäure) und können bei Verzehr tödlich wirken. Die Verbreitung der als urbanophob eingestuften Pflanze erfolgt hauptsächlich durch Endochorie (BfN 2010 FloraWeb) und durch die Anpflanzung als Ziergehölz in Gärten und Parks. Seit 1987 ist *Ilex aquifolium* durch das Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt.

4.1.18. *Juglans regia* L.

Die **Walnuss** gehört zur Familie der Walnussgewächse (*Juglandaceae*) und besitzt zusammengesetzte, wechselständig angeordnete, unpaarig gefiederte Blätter. Abweichend von den "normalen", wenig gestielten, bis 18cm langen Fiederblättern, ist die Endfieder gestielt und deutlich größer. Weiteres Erkennungsmerkmal ist eine rötliche Färbung junger Austriebe und ein terpentinähnlicher Geruch beim Zerreiben der Blätter. *Juglans regia* ist als Archäophyt gelistet, der bereits um 800 n.Chr. durch Karl den Großen nach Mitteleuropa gebracht wurde; im Gebiet um Halle gilt sie

dagegen als eingebürgerter Neophyt, da die Einführung deutlich später erfolgte. Die ursprüngliche Verbreitung reicht vom Balkan bis nach Südwestasien. Der bis zu 25m hohe, als mäßig urbanophob klassifizierte Baum, gilt nach Ellenberg als Wärme- bis Extremwärme- und Stickstoffreichtum zeigend (BfN 2010 FloraWeb). Die Verbreitung der Steinfrüchte erfolgt durch die Verschleppung von Tieren, sowie durch den Menschen.

4.1.19. *Ligustrum vulgare* L.

Der **gewöhnliche Liguster** gehört zur Familie der Ölbaumgewächse (*Oleaceae*) und ist ein bis zu 5m hoher, sommer- bis halbwintergrüner Strauch, mit gegenständigen, länglich-eiförmigen bis lanzettlichen, derben, bis zu 6cm langen Blättern, welche 3-10mm lang gestielt sind und spitz oder stumpf enden. Die in endständigen, feinduftenden Rispen auftretenden weißen Blüten erscheinen im Juni/Juli. Die schwarzvioletten, kugeligen Steinfrüchte sind im September reif und werden von Vögeln gefressen, die so für die Verbreitung sorgen (Endochorie). Aufgrund extrem guter Regenerationsfähigkeit ist *Ligustrum vulgare* ein häufig in Gärten angepflanztes Ziergehölz, das allerdings in allen Teilen giftig ist. Nach Ellenberg ist die als mäßig urbanophob eingestufte Pflanze ein Schwachbasen- bis Basen-/Kalk- und ein Stickstoffarmut-Zeiger (BfN 2010 FloraWeb).

4.1.20. *Lonicera xylosteum* L.

Die **rote Heckenkirsche** gehört zur Familie der Geißblattgewächse (*Caprifoliaceae*) und ist ein 1-3m hoher, reichverzweigter Strauch mit gegenständigen, ganzrandigen,

elliptischen Blättern, die am Grund abgerundet und vorne spitz bis stumpf sind. Im Mai/Juni treten in den Blattachseln die paarweise kurz gestielten, gelblich-weißen Blüten in Erscheinung. Die ab Juli reifen, scharlachroten Beeren sind eine wichtige Nahrungsquelle für Vögel, die dadurch für die Verbreitung der Samen sorgen. Die als mäßig urbanophob eingestufte Pflanze gilt nach Ellenberg als Schwachbasenanzeiger und ist somit auf trockenen, kalkhaltigen Böden anzutreffen (BfN 2010 FloraWeb).

4.1.21. *Malus domestica* Borkh.

Der **Garten-Apfel** gehört zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und ist ein 3-10m hoher Baum mit ausladenden Ästen. Die Blätter sind wechselständig, doppelt oder kerbig gesägt und breit elliptisch bis fast rundlich, bei einer Größe von 4,5-10cm x 3,5-5cm. Sowohl Knospen als auch die Unterseite der Blätter sind bleibend behaart. Der als Kulturpflanze angebaute *Malus domestica* gilt als Archäophyt, der vermutlich über Handelswege nach Mitteleuropa gelangte, da er seit früher Zeit als lebensverlängerndes Heilmittel galt. Bei der heutigen Form handelt es sich um eine Zuchtform, bei der vermutlich *Malus sylvestris* (Holzapfel), *Malus praecox* und/oder *Malus dasyphyllia*, *Malus sieversii* (Asiatischer Wildapfel) und *Malus orientalis* (Kaukasusapfel) eine Rolle spielten.

4.1.22. *Platanus x hispanica* Miller ex Münchh.

Die gewöhnliche **Platane** gehört zur Familie der Platanengewächse (*Platanaceae*). Der bis zu 35m hohe Baum ist gekennzeichnet durch derbe, wechselständig angeordnete, 3-5-lappige Blätter, welche bis zur Mitte eingeschnitten sind. Die 12-25cm breiten, buchtig-gezähnten Blätter sind oberseits tiefgrün glänzend, unterseits filzig. Sie erinnern in ihrem Aussehen an ein Ahornblatt, weshalb diese Art auch als Ahornblättrige Platane (*Platanus acerifolia*) beschrieben wird. Weiteres Erkennungsmerkmal - zumindest bei älteren Bäumen - ist die sich in großen Platten lösende Borke. *Platanus x hispanica* gilt als ein sich in Einbürgerung befindlicher Neophyt. Die aus der nordamerikanischen *P. occidentalis* und der ostmediterranen *P. orientalis* entstandene Art wurde ursprünglich als Zierpflanze eingeführt. Als

anspruchlos und urbanophil eingestufte Pflanze (BfN 2010 FloraWeb) wurde/wird sie daher oft als Allee- und Parkbaum angepflanzt.

4.1.23. *Populus balsamifera* agg.

Die **Balsampappel** gehört zur Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) und ist der am weitesten im Norden vorkommende Laubbaum. Sie erreicht eine Höhe von bis zu 25m und ist geprägt durch wechselständige, 5-13cm lange Blätter (oberseits dunkelgrün; unterseits weißlich- bis gelblich-grün und schwach behaart) mit

eiförmiger, am Grund abgerundeter bzw. leicht herzförmiger Spreite. Auffälliges Erkennungsmerkmal sind die zur Zeit des Austriebs aromatisch duftenden und stark klebrigen Knospen. *Populus balsamifera* ist eine sehr anspruchslose, lichtbedürftige, schnellwüchsige Pionierbaumart, die durch die Ausbildung von Wurzelsprossen schnell ein neues Areal besiedeln kann.

4.1.24. *Populus x canadensis* Moench

Die zur Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) gehörige "**Kanadische**" **Pappel** ist ein Bastard, der aus der Kreuzung der Kanadischen oder Amerikanischen Schwarzpappel (*Populus deltoides*) mit der Europäischen Schwarzpappel (*Populus nigra*) hervorgegangen ist. Sie wird als eingebürgerter Neophyt gelistet und ist vermutlich erstmals um 1750 in Frankreich, nach der Einführung von *P. deltoides* entstanden. Merkmale sind die seitlich zusammengedrückten Blattstiele, sowie 6-12cm lange, dreieckige bis rhombische, meist lang zugespitzte Blätter, die im Übergang zum Stiel 1-2 Drüsen aufweisen. Frisch austreibende Blätter sind meist rötlich mit behaartem Rand. *Populus x canadensis* besiedelt aufgrund ihrer Schnellwüchsigkeit und dem hohen Lichtbedarf als Pionier schnell offene Flächen. Ihre Verbreitung wird durch den Anbau auf Plantagen zur Holzerzeugung als Energieträger beschleunigt. Die gut flugfähigen Samen können dabei mit dem Wind bis zu 15km weit verdriftet werden.

4.1.25. *Populus x canescens* (Aiton) Sm.

Die zur Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) gehörige **Graupappel**, auch Weißpappel genannt, ist eine durch Hybridisierung entstandene Art, aus Silberpappel (*Populus alba*) und Zitterpappel (*Populus tremula*). Ihre wechselständig angeordneten Blätter sind an den Langtrieben rundlich bis dreieckig eiförmig, sowie schwach, unregelmäßig gelappt. Die Blattunterseite ist stark, graufilzig behaart. Im Gegensatz dazu sind allerdings die Blätter von Kurztrieben, ähnlich *Populus tremula*, kahl. Aufgrund ihrer anspruchslosigkeit, Schnellwüchsigkeit und dem stark ausgeprägten Wurzelsystem ist *Populus x canescens* sehr sturmfest, weshalb sie oft an Böschungen und Ufern zur Befestigung angepflanzt wird.

4.1.26. *Populus tremula* L.

Die **Zitterpappel** gehört zur Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) und ist ein 20m hoher, einheimischer Baum, der besonders gut an seinen, schon bei geringstem Wind, heftig "zitternden" Blättern erkennbar ist. Dies wird verursacht durch lange, dünne, seitlich zusammengedrückte Blattstiele. Die Blätter sind wechselständig angeordnet, stumpf gezähnt und im Umriss nahezu kreisrund. Die Rinde junger Bäume ist leicht glänzend, glatt und gelbbraun, später dagegen längsrissig und schwärzlich. Neben der Hänge-Birke (*Betula pendula* Roth) ist *Populus tremula*, als lichtbedürftige und recht anspruchslose Pflanze, eines der wichtigsten Pioniergehölze auf Kahlschlägen, Wegrändern, Halden und aufgelassenen Kiesgruben. Sie besitzt eine weite Standortamplitude. Ihre Konkurrenzschwäche und kurze Lebensdauer gleicht sie durch ihre gute Vermehrungsqualität aus (Schmidt/Hecker 2009). Die in den Kapseln der Kätzchen befindlichen weiß behaarten Samen können mit dem Wind große Distanzen zurücklegen und so neue Habitate besiedeln, aber auch durch Wurzelsprossbildung ist eine deutliche Ausbreitung möglich. *Populus tremula* ist zudem, aufgrund der im Herbst leuchtenden ein wichtiges Mittel der Landschaftsgestaltung.

4.1.27. *Prunus armeniaca* L.

Die **Aprikose** gehört zur Familie der Rosengewächse und stammt ursprünglich aus Nordost-China und ist mittlerweile eine in Europa eingebürgerte Art. Sie tritt meist als bis zu 10m hoher Baum mit breiter, dichter Krone in Erscheinung. Die Blätter sind wechselständig, rundlich-eiförmig, 5-10cm lang und stark zugespitzt. Weiterhin sind

diese unregelmäßig gesägt und besitzen zwei Nektardrüsen. *Prunus armeniaca* ist wegen seiner weichfleischigen, aromatischen Früchten eine häufig angepflanzte Kulturpflanze.

4.1.28. *Prunus avium* L.

Die **Vogelkirsche**, die Wildform der Süßkirsche, ist der Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) angehörig und erkennbar an ihren wechselständigen, regelmäßig gesägten, länglich-ovalen bis elliptischen, lang zu gespitzten Blättern, die eine Länge von bis zu 15cm aufweisen können. Auffälliges Erkennungsmerkmal sind die kirschroten Nektarien an den Blattstielen. *Prunus avium* gilt als mäßig urbanophob und ist nach Ellenberg ein Schwachbaseanzeiger (BfN 2010 FloraWeb). Sie ist zwar als Schatten- bis Halbschattenpflanze weit verbreitet in Laubmischwäldern und an Waldrändern, allerdings meist vereinzelt in Vergesellschaftung mit Eiche, Buche und Ahorn. Daneben ist *Prunus avium* aber auch ein Pioniergehölz auf aufgelassenen Kulturflächen und Weinbergen. Das Holz von Kirschbäumen ist aufgrund der rötlich-braunen Maserung besonders bei Tischlereien und im Kunsthandwerk beliebt. Die Züchtung der Süß-Kirsche geht vermutlich auf das 4. Jahrhundert vor Christus auf die Griechen zurück. Die spätere Einführung nach Mitteleuropa erfolgte dann durch die Römer.

4.1.29. *Prunus domestica* L. s. l.

Die **Pflaume** gehört zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und ist in der Regel ein 10-12m hoher, stark verzweigter Baum, mit einfachen, wechselständig angeordneten und fein gekerbten bis gesägten Blättern. Diese sind elliptisch bis verkehrt-eiförmig, 4-10cm lang und 2-6cm breit. Sie sind außerdem gekennzeichnet durch eine mattgrüne Oberseite und eine hellere, flaumige Unterseite. Die einzelnen Zweige sind zunächst behaart, später dann kahl und bräunlich. *Prunus domestica* ist eine Kulturpflanze mit hybridogenem Ursprung und gilt als eingebürgerter Neophyt. Sie ist vermutlich im Orient aus der Kreuzung von Schlehe (*Prunus spinosa*) und Kirschpflaume (*Prunus mahaleb*) entstanden (Kremer 1998). Genauere Details über den Zeitpunkt der Einführung sind nicht bekannt. Anzutreffen ist *Prunus domestica* meist auf lehmigen und warmen Standorten. Die weitere Ausbreitung des Obstbaums

erfolgt hauptsächlich durch Hemerochorie⁷ (insbesondere Ethelochorie⁸) und durch Endochorie⁹ (BfN 2010 FloraWeb).

4.1.30. *Prunus domestica* ssp. *Syriaca*

Die **Mirabelle** gehört zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und ist ein eingebürgerter Neophyt, der in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts von Nord-Persien aus nach Europa gelangte (Schmidt/Hecker 2009). Hervorgegangen ist die Mirabelle vermutlich aus der Kreuzung von *Prunus domestica* und *Prunus cerasifera* oder *Prunus cerasifera* und *Prunus spinosa* (Oberdorfer 2001).

4.1.31. *Prunus serotina* Ehrh.

Die **späte Traubenkirsche** gehört zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und gilt als eingebürgerter Neophyt, der 1624 erstmals für Europa, 1685 erstmals für Deutschland, erwähnt ist (BfN 2010 Neoflora). *Prunus serotina* Ehrh. ist ursprünglich im östlichen Nordamerika und bis nach Guatemala im Südwesten anzutreffen. Besonders im Flachland breitet sie sich aggressiv aus (BfN 2010 FloraWeb). Hierzulande tritt sie als Strauch oder kleiner Baum auf, mit dunkelbrauner, nach Bittermandel riechender Borke. Die länglich-eiförmigen, zugespitzten, am Rande leicht gesägten Blätter werden bis zu 12cm lang und sind auf der Oberseite kräftig grün glänzend. Auf der Unterseite sind diese deutlich heller und auf der Mittelrippe tragen sie einen dunkelbraunen Haarfilz. Die weißen, stark duftenden Blüten

7 Ausbreitung von Pflanzen durch den Menschen

8 bewusste Einführung von Pflanzen entweder durch Saatgut oder durch Jungpflanzen in einen neuen Lebensraum durch den Menschen

9 Verdauungsausbreitung

erscheinen im Mai in aufrechten Trauben. Die Früchte werden besonders von Vögeln und diversen Säugetieren gefressen und dadurch die Samen ausgebreitet. Dabei erhöht sich beim Durchgang durch den Darm der Vögel die Keimfähigkeit der Samen. Anzutreffen ist die als mäßig urbanophob eingestufte *Prunus serotina Ehrh.* vor allem auf sandigen Böden, sowohl in Forsten und Waldrändern, als auch in Hecken und auf Brachflächen, durch Verwilderung aus Gärten.

4.1.32. *Prunus spinosa L. s. str.*

Die **Schlehe**, auch Schwarzdorn genannt, gehört zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und ist ein bis zu 3m hoher, stark dorniger Strauch. Die Blätter sind wechselständig angeordnet, von länglich-elliptischer bis verkehrt eiförmiger Form und scharf gesägt. Sie sind etwa doppelt so lang wie breit, oberseits matt dunkelgrün, unterseits etwas heller. Die Blütezeit der auffälligen, weißen Blüten liegt zwischen März/April; die schwärzlichen, blau bereiften Steinfrüchte sind ab September reif. Anzutreffen ist der als mäßig urbanophob (BfN 2010 FloraWeb) klassifizierte Strauch, der nach Ellenberg ein Zeiger für übermäßigen Stickstoffreichtum ist, meist an Waldrändern, Hecken und Flurgehölzen. *Prunus spinosa* ist einheimisch in Europa bis zur Wolga; zudem in Kleinasien, im Kaukasus und in Nordwestafrika.

4.1.33. *Pyracantha coccinea M. Roem*

Der **Feuerdorn** gehört zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und ist ein 2-6m hoher, reichverzweigter, dorniger Strauch mit wechselständigen, kerbig gesägten, spitzen, am Grund keilförmigen, 2-4cm langen Blättern von elliptischer bis verkehrt lanzettlicher Form. *Pyracantha coccinea*, auch unter dem Namen Europäischer- oder Mittelmeer-Feuerdorn bekannt, ist ein eingebürgerter Neophyt, der im 17. Jahrhundert als Kulturpflanze nach Mitteleuropa eingeführt wurde. Südeuropa und Südwestasien (Anatolien und Kaukasus bis zum Iran) sind die ursprüngliche Heimat des immergrünen, anspruchslosen und industriefesten Strauches, der trockene und schwere Böden bevorzugt.

4.1.34. *Pyrus communis L.*

Der **gewöhnliche Birnbaum** gehört zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und ist eine teilweise verwildernde Kulturpflanze. Es handelt sich um einen Archäophyt, der schon für die Jungsteinzeit erstmals am Bodensee belegt ist. *Pyrus communis* ist hybridogenen Ursprungs und vermutlich entstanden aus *Pyrus syriaca* (Südwestasien), *Pyrus pyraster* (Wildbirne, Mitteleuropa) und *Pyrus nivalis* (Schnee-Birne, südmediterran). Merkmale des bis zu 20m hohen, stark verzweigten Baumes sind bis zu 8cm lange, gestielte, rundlich eiförmige bis elliptische Blätter, welche kerbig gesägt sind. Die hell- bis schwarzgraue Rinde bildet eine Würfelborke, die durch scharfe Quer- und Längsrisse gekennzeichnet ist. Ethelchorie und Epichorie sind die häufigsten Ausbreitungsmechanismen der als mäßig urbanophil eingestuftes Pflanze.

4.1.35. *Quercus robur* L.

Die zur Familie der Buchengewächse (*Fagaceae*) gehörige **Stiel-Eiche** kann eine Höhe von bis zu 50m erreichen und ist gekennzeichnet durch lang gestielte Früchte (4-6cm), aber sehr kurz gestielte Blätter (2-6mm). Diese sind wechselständig angeordnet, buchtig fiederlappig mit jeweils 5-6 ganzrandigen, rundlichen Lappen. Die Ausbreitung der 1,8-2,8cm großen, von einem Fruchtkelch umschlossenen Eicheln, erfolgt schwerpunktmäßig durch die Verschleppung durch Tiere. *Quercus robur* ist als mäßig urbanophober Baum ein wichtiger Bestandteil von artenreichen Laubmischwäldern, der nährstoffreiche, feuchte, basisch bis mäßig saure Böden bevorzugt.

4.1.36. *Quercus rubra* L.

Die **Rot-Eiche** gehört zur Familie der Buchengewächse (*Fagaceae*) und ist ein sich in Einbürgerung befindlicher Neophyt. Der in der Regel bis zu 30m hohe Baum mit grauer, glatter Rinde ist gekennzeichnet durch wechselständige, 10-20cm lange, lang gestielte Blätter, die beiderseits 4-6 Lappen aufweisen. Im Gegensatz zu einheimischen Eichen laufen diese Lappen in eine Grannenspitze aus. Weiterhin ist *Quercus rubra* an den oberseitig dunkelgrün glänzenden, unterseitig graugrünen, in

der Jugend leicht behaarten, Blättern zu erkennen, die - wie der Name sagt - im Herbst eine leuchtend rote Färbung aufweisen. Ursprünglich stammt *Quercus rubra* aus der östlichen Hälfte Nordamerikas und wurde 1724 zur Begrünung von Straßen und Parks eingeführt. Die natürliche Ausbreitung ist beschränkt, da Eicheln eine wichtige Nahrungsquelle für Insekten, Vögel und Nagetiere darstellen. Nur etwa 1% aller Eicheln stehen zur Reproduktion zur Verfügung, die durch Tiere verschleppt werden (BfN Neoflora 2010).

4.1.37. *Robinia pseudoacacia* L.

Die **Robinie** gehört zur Familie der Schmetterlingsblütengewächse (*Fabaceae*). Der bis zu 38m hohe Baum besitzt wechselständig angeordnete, unpaarig gefiederte Blattwedel, welche aus bis zu 15 einzelnen Fiederblättern bestehen. Diese sind länglich oval, ganzrandig, kurz gestielt und bis zu 6cm lang. Bei *Robinia pseudoacacia* handelt es sich um einen Neophyten, der ursprünglich im atlantischen Nordamerika anzutreffen ist. Im ersten Drittel des 17. Jahrhunderts gelangte sie nach Europa. Die weitere Ausbreitung wurde durch die Anpflanzung als exotische Zierpflanze in Parks und Gärten sowie durch den Anbau zur forstlichen Holzproduktion (teilweise als Ersatz für Tropenholz genutzt) begünstigt. Das Eindringen von *Robinia pseudoacacia* kann weitreichende Vegetationsveränderungen nach sich ziehen, da sie in der Lage ist, mit ihren Wurzelknöllchenbakterien Luftstickstoff zu binden und damit den Boden aufzudüngen. *Robinia pseudoacacia* beschleunigt die Sukzession und verdrängt Magerkeitsanzeiger. Bedingt durch eine geringe Fernausbreitung (ca. 100m / Anemochorie & Endochorie) beschränken sich diese Auswirkungen allerdings meist nur auf Biotop in unmittelbarer Umgebung einer Pflanzung. Es ist aber zu beachten, dass der Samen der Robinie bis zu 30 Jahre keimfähig bleibt.

4.1.38. *Rosa canina* L. s. l.

Die **Hunds-Rose** ist ein bis zu 2m hoher, meist rundlicher, stark verzweigter Busch mit zusammengesetzten, unpaarig gefiederten, eiförmigen Blättern, welche gesägt sind. Die 5-7 Fiederblättchen sind 3-4cm lang, 1,2-2,5cm breit, kahl und auf der Unterseite deutlich heller, als auf der graugrünen Oberseite. Ihre Zweige sind mit

kräftigen, gebogenen, 7-10mm langen Stacheln besetzt, die das Emporklimmen an anderen Gehölzen ermöglichen. Die ab August reifen Hagebutten werden aufgrund ihres hohen Vitamin-C-Gehaltes oft zu Marmeladen verarbeitet. Sie ist eine als mäßig urbanophob eingestufte Halblicht- bis Volllichtpflanze, nach Ellenberg ein Trockenheits- bis Frischeanzeiger (BfN 2010 FloraWeb) und meist an Wald- und Wegrändern sowie auf Weide- und Ödland anzutreffen.

4.1.39. *Salix alba* L.

Die **Silberweide** gehört zur Familie der Weidengewächse (Salicaceae) und ist eine heimische Pflanze. Merkmale sind lanzettliche, wechselständig angeordnete, fein gesägte und drüsige Blätter, die oberseits dunkelgrün, unterseits graublau und dicht seidig behaart sind. Nach ist *Salix alba* ein Schwachbasen- bis Basen-/Kalkanzeiger und ein Feuchte- bis Nässeanzeiger. Sie gilt als mäßig urbanophob (BfN 2010 FloraWeb).

4.1.40. *Salix caprea* L.

Die **Sal-Weide** gehört zur Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) und ist einheimisch. Sie ist als Strauch oder bis zu 10m hoher Baum anzutreffen und besitzt einfache, wechselständig angeordnete Blätter, die sowohl ganzrandig als auch gewellt oder gezähnt sein können. Jedes Blatt ist in etwa doppelt so lang wie breit. Die Oberseite ist grün, kahl und glänzend mit eingesenktem Nervennetz, die Unterseite im Gegensatz dazu hell und dicht behaart. Die mit langen Flughaaren ausgestatteten Früchte begünstigen das Zurücklegen großer Strecken durch den Wind (Anemochorie). Nach Ellenberg gilt *Salix caprea* als Stickstoffreichtum zeigend (BfN 2010 FloraWeb). Auf Brachflächen und Schutthalden wächst sie als Pionierpflanze und leitet neben der Birke die erste Phase der Waldentwicklung ein.

4.1.41. *Salix cinerea* L. s. l.

Die **Grau-** oder **Asch-Weide** ist ein 3-6m hoher, flachkroniger Strauch, der am Holz der Zweige deutliche Striemen aufweist. Ihre 5-12cm langen Blätter sind länglich bis verkehrt-eiförmig und kurz über der Mitte am breitesten. Die Blattspitze ist bei dieser Weidenart meist gerade. Junge Triebe sind gekennzeichnet durch ihre schwarzgraue

Färbung und die dichte Behaarung. *Salix cinerea* ist als mäßig urbanophob klassifiziert (BfN 2010 FloraWeb).

4.1.42. *Salix dasyclados* Wimm.

Die **Filzast-Weide** gehört zur Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) und ist ein 4-6m hoher, baumartiger Strauch, dessen Erkennungsmerkmal 5-12mm lange Striemen auf 4-6 jährigen Zweigen sind. Weiterhin sind die Zweige dick, filzig behaart. Ihre lanzettlichen, undeutlich gezähnten Blätter können bis zu 20cm lang und 2-4cm breit werden.

4.1.43. *Salix viminalis* L.

Die **Korb-Weide** tritt meist als Strauch oder selten als bis zu 10m hoher Baum in Erscheinung. Ihre wechselständigen, ganzrandigen, leicht gewellten, lang gestielten Blätter sind von schmal-lanzettlicher Form und erreichen eine Größe von bis zu 15 x 1,5cm. Weiteres Merkmal sind die unterseits deutlich vorspringenden Haupt- und Seitennerven, wobei letztere dicht seidig behaart sind. Wie der Name sagt, eignen sich die bei regelmäßigem Rückschnitt entstehenden, unverzweigten Ruten als Flechtmaterial für Korbmacher. Die als mäßig urbanophob eingestufte Pflanze gilt nach Ellenberg als Schwachbasen- und Feuchte- bis Nässezeiger (BfN 2010 FloraWeb) und ist demnach vornehmlich an wassernahen Standorten anzutreffen.

4.1.44. *Sambucus nigra* L.

Der zur Familie der Geißblattgewächse (*Caprifoliaceae*) gehörige **Schwarze Holunder** tritt sowohl als 5-7m hoher, ausladender Strauch, als auch als bis zu 10m hoher Baum in Erscheinung. Die zusammengesetzten, unpaarig gefiederten, 10-30cm langen Blätter bestehen aus 5 gleichgroßen Fiederblättern, welche ihrerseits etwa 8cm lang und 3-4cm breit sind. Sie sind von elliptischer Form, lang zugespitzt und gesägt (Schmidt/Hecker 2009). Nach Ellenbergzeigerwerten gilt *Sambucus nigra* als Zeiger für übermäßigen Stickstoffreichtum (BfN 2010 FloraWeb), sodass er vor allem in der Nähe menschlicher Siedlungen und auf Schuttplätzen anzutreffen ist. Er bevorzugt zudem lockere, tiefgründige Böden. Die ab August reifen, schwarzen Steinfrüchte sind reich an Kalium und Vitamin C, weshalb sie zur Saft- und

Marmeladenherstellung verwendet werden. Sie sind außerdem eine wichtige Nahrungsquelle für Vögel, die durch Endochorie für die Ausbreitung der Samen sorgen.

4.1.45. *Sarothamnus scoparius* (L.) W. D. J. Koch

Der **Besenginster** gehört zur Familie der Schmetterlingsblütler (*Fabaceae*) und ist ein stark verzweigter, 1-3m hoher, gelbblühender Strauch. Die Blätter sind an den Langtrieben wechselständig, an den Kurztrieben rosettig-büschelig angeordnet und dreizählig gefiedert. Jedes der lanzettlichen Fiederblättchen ist seinerseits bis 1cm lang, beidseitig gleichfarbig grün und anliegend behaart. Die als mäßig urbanophob eingestufte Pflanze ist vorwiegend an trockenen und sauren Böden anzutreffen (nach Ellenberg Halblicht- bis Volllichtpflanze, Trockenheits- bis Frischeanzeiger, Säureanzeiger) (BfN 2010 FloraWeb). Die sich in schwärzlichen Hülsen befindlichen Samen werden hauptsächlich durch Myrmekochorie¹⁰ und Autochorie verteilt.

4.1.46. *Symphoricarpos albus* (L.) S. F. Blake

Die zur Familie der Geißblattgewächse (*Caprifoliaceae*) gehörige **gewöhnliche Schneebeere** ist in Deutschland als eingebürgerter Neophyt gelistet, der 1817 als Zierpflanze in England eingeführt wurde und seit Ende des 19. Jahrhunderts verwildert. Ursprünglich ist *Symphoricarpos albus* in Nordamerika von Alaska bis Kalifornien und nach Osten hin bis zur Hudsons Bay und North Carolina anzutreffen. Erkennbar ist der 1-2m hohe Strauch an seinen gegenständigen, eiförmig-elliptischen Blättern, die ganzrandig oder buchtig gelappt sein können. Die Ausbreitung erfolgt hauptsächlich über Rhizombildung, da die ab September reifen, weißen Steinfrüchte aufgrund ihrer Farbe seltener von Vögeln gefressen und verschleppt werden und extrem schwer zur Keimung zu bringen sind. Zunächst müsste die Dormanz gebrochen werden und eine Nachreifung stattfinden, sodass eine Keimung frühestens nach 18 Monaten einsetzen könnte. Aufgrund der Tatsache, dass *Symphoricarpos albus* ein beliebtes Ziergehölz in Gärten darstellt, sind gehäufte Vorkommen in Siedlungsnähe zu erwarten.

¹⁰ Ameisenausbreitung

4.1.47. *Tilia cordata* Mill.

Die einheimische **Winter-Linde** gehört zur Familie der Lindengewächse (*Tiliaceae*) und erreicht eine Höhe von 10-25m. Die wechselständig angeordneten, gleichmäßig scharf gesägten Blätter sind in etwa ebenso lang wie breit (5-7cm). Die Blätter sind oberseits kahl und dunkelgrün, unterseits dagegen graublaugrün und in den Nervenachsen bräunlich gebärtet. Junge Triebe sind anfänglich generell behaart und in den Achseln weißlich gebärtet. Weitere Identifizierungsmerkmale sind die am Grunde herzförmige, oft asymmetrische Form und die - im Gegensatz zu *Tilia platyphyllos* - 4-12-blütigen Blütenstände. Trotz der Einstufung als mäßig urbanophobe Art ist *Tilia cordata* häufig angepflanzter Baum in Parks und an Straßen. Lindenholz findet vor allem in Schnitzereien und Drechslerereien Verwendung.

4.1.48. *Tilia x vulgaris* Hayne

Die **Holländische Linde** ist ein spontan auftretender, häufig angepflanzter Bastard zwischen Sommer- und Winterlinde. Der sehr raschwüchsige, als mäßig urbanophob eingestufte Baum kann eine Höhe von bis zu 45m erreichen und besitzt große, bis 15cm lange Blätter, deren kahle bis schwach behaarte, graugrüne Unterseite weißliche bis gelblich-bräunliche Achselbärte aufweist. Ansonsten ähnelt das Aussehen stark den elterlichen Arten.

4.1.49. *Viburnum lantana* L.

Der zur Familie der Geißblattgewächse (*Caprifoliaceae*) gehörige **wollige Schneeball** ist ein bis zu 3m hoher Strauch mit durch Sternhaaren graufilzig erscheinenden Zweigen. Die runzeligen, derben Blätter sind gegenständig, gleichmäßig fein gezähnt und von breit-ovaler, an den Enden abgerundeter Form. Sie sind oberseits dunkelgrün, unterseits heller und graubraun behaart. Nach Ellenberg ist die als urbanophob klassifizierte Pflanze ein Schwachbasen- bis

Basen-/Kalkanzeiger (BfN 2010 FloraWeb) und vor allem auf steinigen, sandigen Böden anzutreffen. Sie ist lichtbedürftig und wärmeliebend.

4.2. Gesamtüberblick

Nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Kartierungen. Für Details über die einzelnen kartierten Arten und ihre Häufigkeit siehe Anhang:

Tab. 1

Umgebung ¹²	Lage						
	Name	Artenzahl	Distanz (m)	Anzahl fruchtender Arten	Individuenzahl	Alter ¹¹	
01S	8	4500	2	35	2	3	Halle-Nietleben
02S	8	2800	2	38	2	3	Heide-

11 1: jüngere Brache 2: alte Brache

12 1: Kleingärten 2: Wald 3: Altbausiedlung 4: Neubausiedlung

Umgebung	Lage						
							Süd
03S	12	2900	4	83	2	3	Heide-Süd
04S	10	3000	4	21	2	4	Heide-Süd
05S	2	3800	0	2	1	4	Heide-Süd
06S	7	3200	3	34	1	4	Heide-Süd
07S	9	3000	5	40	2	3	Heide-Süd
08S	8	3400	1	42	2	2	Heide-Süd
09S	2	3800	0	61	1	2	Heide-Süd
010S	12	3600	5	60	2	3	Heide-Süd
011S	4	3600	1	4	2	3	Heide-Süd
012S	9	2800	0	44	1	4	Heide-Süd
013S	7	2900	1	10	1	4	Heide-Süd
014S	6	4500	1	40	2	3	Halle-Nietleben
015S	6	3000	3	37	2	4	Heide-Süd
016S	12	1200	6	20	2	1	Jungfernwiese
017S	12	1200	2	53	2	1	Jungfernwiese
018S	12	1700	4	58	2	4	Hardenbergstr.
019S	8	5500	3	52	2	2	Heide-Nord
020S	9	5400	7	39	2	2	Heide-Nord
021S	8	5600	4	40	2	2	Heide-Nord
022S	4	4900	1	32	1	4	Halle-Messe
023S	9	4900	1	158	1	4	Halle-Messe
024S	8	5200	2	36	2	4	Halle-Messe

Die nachfolgenden Tabellen geben zunächst einen groben Überblick über das adjustierte Bestimmtheitsmaß, welches angibt, wie stark die gewählte Erklärungsvariable die entsprechende Antwortvariable beeinflusst (Tab. 2, 3) bzw. wie stark die beiden gewählten Parameter miteinander korrelieren¹³ (Tab. 4).

Tab. 2: Regression; Adjustiertes Bestimmtheitsmaß

Erklärungsvariable > v Antwortvariable	Distanz	Umgebung	Alter	fruchtend
Artenzahl	13,95%	1,76%	22,50%	x
fruchtende Arten	3,89%	6,37%	32,31%	x
Individuenzahl	1,96%	4,74%	3,51%	0,49%
WHZ ¹⁴	0,49%	x	x	x

Tab. 3: Adjustiertes Bestimmtheitsmaß; Detailliertere Betrachtung der Erklärungsvariable „Umgebung“

Erklärungsvariable > v Antwortvariable	Kleingarten	Wald	Altbausiedlung	Neubausiedlung
Artenzahl	13,41%	1,45%	3,71%	1,46%
Fruchtende Arten	0,32%	3,59%	3,27%	5,88%
Individuenzahl	4,22%	4,45%	4,75%	4,74%
WHZ				

Tab. 4: Korrelation zwischen den einzelnen Parametern

	Artenzahl	Distanz	fruchtend	Individuen	Alter	Umgebung
Artenzahl	1					
Distanz	-0,41782559	1				
fruchtend	0,63813646	-0,09977169	1			
Individuen	0,33489375	0,15281071	-0,00296682	1		
Alter	0,50556435	-0,08103768	0,5790142	-0,11607664	1	

¹³ beschreibt die Beziehung zwischen zwei oder mehreren statistischen Variablen; wenn sie besteht, ist noch nicht gesagt, ob eine Größe die andere kausal beeinflusst, ob beide von einer dritten Größe kausal abhängen oder ob sich überhaupt ein Kausalzusammenhang folgern lässt

¹⁴ Winterhärtezahl

Umgebung	-0,24963361	0,11298113	-0,32475582	0,01237572	-0,44129516	1
----------	-------------	------------	-------------	------------	-------------	---

5. Diskussion

Insgesamt zeigen sich deutliche Unterschiede in der Beeinflussung. Es ist zwar auffällig, dass im Hinblick auf die Regression nie Werte über 40% erzielt werden, allerdings muss man dabei beachten, dass in der statistischen Auswertung vier Erklärungsvariablen herangezogen wurden. Alles in allem gibt es jedoch viele weitere Beeinflussungsfaktoren, die man nur schwer erfassen und in die statistische Auswertung einfließen lassen kann bzw. durch deren Erfassung der zeitliche Rahmen gesprengt worden wäre.

Diagramm 1: Abhängigkeit der Artenzahl (Y) von der Distanz zum Stadtzentrum (X)

Abschließend kann man festhalten, dass die Distanz zum Stadtzentrum die Zahl der vorkommenden Arten beeinflusst (vgl. Tab. 2 und Diagramm 1). So nimmt mit zunehmender Entfernung zum Marktplatz die Artenzahl ab. Dabei ist allerdings auch zu beachten, dass die kartierten Flächen in Zentrumsnähe meist von Kleingärten umgeben waren, die auch einen deutlichen Einfluss auf die Artenzahl ausüben (vgl. Tab. 3). Viele dort angepflanzte Arten, vor allem Kultur- und Zierpflanzen, verwildern und schaffen somit den „Sprung über den Gartenzaun“. Im Gegensatz zu umgebenden Kleingärten zeigt sich in der Auswertung in Bezug auf umgebende Waldstücke, Alt- bzw. Neubausiedlungen kein nennenswerter Zusammenhang zur Artenzahl, Individuenzahl und Anzahl fruchtender Arten.

Diagramm 2: Durchschnittliche Artenzahl (Y) auf jungen (1) und alten (2) Brachen (X)

Desweiteren wird deutlich, dass das Alter der Brache starken Einfluss auf Artenzahl und Anzahl fruchtender Arten hat. Letzteres steht klar damit in Zusammenhang, dass die meisten Arten erst nach einigen Jahren nach der Keimung erste Samen bilden und somit auf sehr jungen Brachen kaum fruchtende Arten anzutreffen sind. Die erhöhte Artenzahl auf älteren Brachen ist so zu erklären, dass zum einen in einem größeren Zeitraum die Chance höher ist, dass Samen verschiedener, auch weiter entfernter Arten in diesem Gebiet verbreitet werden, zum anderen treiben bestimmte Pionierarten die Sukzession einer Brache voran (z.B. Veränderung des Stickstoffgehaltes des Bodens; bspw. *Robinia pseudoacacia*), was anderen Arten die Chance gibt auf dieser Brache zu gedeihen.

Die Individuenzahl auf den einzelnen Brachflächen wird von keinen der vier herangezogenen Erklärungsvariablen erwähnenswert beeinflusst.

Diagramm3: durchschnittliche Winterhärtezah (Y) in Abhängigkeit von der Distanz zum Stadtzentrum (X) sowie linearer Trend

Außerdem ist zu erwähnen, dass die Distanz zum Stadtzentrum keinen Einfluss (0,49% Bestimmtheitsmaß) auf die durchschnittliche Winterhärtezah der kartieren Arten hat. Dies wird durch Diagramm 1 nochmals verdeutlicht. Der eingezeichnete lineare Trend ist nahezu konstant. Zu vermuten gewesen wäre, dass die durchschnittliche Winterhärtezah mit zunehmender Annäherung an das Zentrum zunimmt (Pflanzen sind weniger frostresistent), da in dieser „städtischen Wärmeinsel“ höhere Jahresdurchschnittstemperaturen und eine geringere Frostintensität vorherrschen (vgl. Einleitung).

6. Rückblick

Durch das Praktikum hatte ich die Möglichkeit, zwei wichtige Arbeitsfelder eines Wissenschaftlers näher kennenzulernen, nämlich die Freilandarbeit und die anschließende Datenanalyse. Die dort gemachten Erfahrungen werden mir im späteren Studium sicherlich hilfreich sein. Bedanken möchte ich mich abschließend besonders bei meinen Betreuern Dr. Stefan Klotz und Dr. Sonja Knapp für ihre Unterstützung und Hilfsbereitschaft. Besonderer Dank gilt auch Prof. Buscot, der es mir ermöglichte das molekularbiologische Labor und die aktuellen Forschungsgebiete des Departments Bodenökologie näher kennenzulernen. Weiterhin gilt mein besonderer Dank natürlich dem Förderverein der Biologieolympiade e.V., der mir dieses Praktikum ermöglicht hat.

7. Literaturverzeichnis

BfN (Stand 2010) FloraWeb – Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. Online: www.floraweb.de

BfN (Stand 2010) NeoFlora – Invasive gebietsfremde Pflanzen in Deutschland. Online: www.floraweb.de/neoflora

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ (Stand 2010). Online: <http://www.ufz.de/index.php?de=798>

Kremer, B. P., 1998. Die Bäume Mitteleuropas. Kosmos Verlag, Stuttgart

Kuttler, W., 1993. Stadtklima. In: Sukopp, H., Wittig, R. (Hrsg.). Stadtökologie, Stuttgart S.125-167

Roloff, A. und Bärtels, A., 1996. Flora der Gehölze. Ulmer Verlag, Stuttgart

Schmidt, P. A. und Hecker, U., 2009. Taschenlexikon der Gehölze. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim

Sukopp, H., 1976. In: Wittig, R., 2002. Siedlungsvegetation. Ulmer Verlag, Stuttgart

Wittig, R., 2002. Siedlungsvegetation. Ulmer Verlag, Stuttgart

8. Anhang

8.1. Detaillierte Ergebnisse der Kartierungen:

Die Brachen in Halle-Nietleben liegen in unmittelbarer Nähe zur Bahnstrecke sowie zum alten Dorfkern:

01S				
	Haselnuss		15	
	Walnuss		10	z.T. Frucht
	Blutroter Hartriegel		4	z.T. Frucht
	Bergahorn		2	
	Eschenahorn		1	
	Pflaume		1	
	Roskastanie		1	
	Weißer Hartriegel		1	

014S				
	Blutroter Hartriegel		25	Frucht
	Walnuss		7	
	Haselnuss		4	
	Hundsrose		2	
	Feldahorn		1	
	Pflaume		1	

Die Brachen in Heide-Süd machen den größten Teil der Kartierung aus. Umgeben sind diese zumeist von Neubaugebieten:

02S				
	Balsampappel		14	
	Esche		10	
	Bergahorn		6	
	Stieleiche		3	
	Zitterpappel		2	
	Robinie		1	Frucht
	Kirsche		1	
	Späte Traubenkirsche		1	Frucht

03S				
	Esche		24	
	Birke		11	z.T. Frucht
	Spitzahorn		10	
	Balsampappel		10	
	tilia x hollandica		7	
	Robinie		6	Frucht
	Gewöhnliche Hundsrose		4	Frucht
	Zitterpappel		3	
	Eingriffeliger Weißdorn		3	z.T. Frucht
	Haselnuss		2	
	Götterbaum		2	
	Roteiche		1	

04S				
	Graupappel		7	
	Birke		4	Frucht
	Eschenahorn		2	Frucht
	Bergahorn		2	
	Silberweide		1	Frucht
	Robinie		1	Frucht
	Rose		1	
	Stieleiche		1	
	Birnbaum		1	
	Pflaume		1	

05S				
	Birke		1	
	Zitterpappel		1	
06S				
	Weißdorn		17	z.T. Frucht
	Sal-Weide		5	Frucht
	Eschenahorn		4	
	Bergahorn		3	
	Pflaume		3	Frucht
	Filzastweide		1	
	Blutroter Hartriegel		1	
07S				
	Birke		19	z.T. Frucht
	Feldahorn		6	
	Zitterpappel		5	
	Bergahorn		3	
	Pflaume		2	
	Eschenahorn		2	z.T. Frucht
	Silberweide		1	Frucht
	Gewöhnliche Hundsrose		1	Frucht

	Holunder		1	Frucht
08S				
	Eschenahorn		30	
	Blutroter Hartriegel		3	
	Silberweide		2	Frucht
	Robinie		2	
	Eingriffeliger Weißdorn		2	
	Esche		1	
	Bergahorn		1	
	Holunder		1	
09S				
	Eschenahorn		56	
	Eingriffeliger Weißdorn		5	
010S				
	Brache, geschlossen			
	Eingriffeliger Weißdorn		16	Frucht
	Besenginster		14	Blüte
	Liguster		12	weiße Blüten
	Bergahorn		4	
	Platane		3	
	Wolliger Schneeball		3	Frucht
	Rote Heckenkirsche		2	Frucht
	Feldahorn		2	
	Stieleiche		1	
	Rose		1	
	Zitterpappel		1	
	Blutroter Hartriegel		1	
011S				
	Birke		1	Frucht
	Robinie		1	
	Graupappel		1	
	Korb-Weide		1	
012S				
	Balsampappel		18	
	Graupappel		11	
	Silberweide		6	
	Eschenahorn		3	
	Birke		3	
	Zitterpappel		1	
	Pflaume		1	
	Sal-Weide		1	

013S				
	Balsampappel		3	
	Silberweide		2	
	Graupappel		1	
	Kirsche		1	Frucht
	Esche		1	
	Eschenahorn		1	
	Blutroter Hartriegel		1	

015S				
	Hundsrose		14	Frucht
	Balsampappel		12	
	Roskastanie		6	
	Stieleiche		2	
	Weißdorn		2	Frucht
	Apfel		1	Frucht

Die Brachen an der Jungfernwiese sind umgeben von Kleingartenanlagen und Flussgebiet:

016S				
	Esche		6	
	Weißdorn		2	Frucht
	Gewöhnliche Hundsrose		2	Frucht
	Hopfen		2	
	Holunder		1	Frucht
	Mirabelle		1	Frucht
	Bergahorn		1	
	Pflaume		1	
	Blutroter Hartriegel		1	Frucht
	Feldahorn		1	
	Aprikosenbaum		1	Frucht
	Pflaume		1	
017S				
	Esche		26	
	Spitzahorn		9	
	Feldahorn		2	
	Bergahorn		2	
	Eschenahorn		2	
	Weißdorn		2	
	Birnbaum		2	
	Mirabelle		2	Frucht
	Blutroter Hartriegel		2	Frucht
	Clematis		1	
	Rose		1	
	Pflaume		2	

Die Brache an der Hardenbergstraße ist umgeben von Altbauten:

018S				
	Winter-Linde		17	
	Graupappel		9	
	Clematis		6	Blüte
	Robinie		6	Frucht
	Jasmin		6	
	Holunder		4	Frucht
	Esche		4	
	Blutroter Hartriegel		4	
	Silberweide		3	
	Rose		2	
	Götterbaum		1	
	Birke		1	
	Sal-Weide		1	Frucht

Die Brachflächen in Heide-Nord sind umgebenen von Altbauten und Wald:

019S				
	Blutroter Hartriegel		37	Frucht
	Weißdorn		6	Frucht
	Hundsrose		3	Frucht
	Walnuss		2	
	Eschenahorn		1	
	Esche		1	
	Birnbaum		1	
	Feuerdorn		1	
020S				
	Blutroter Hartriegel		16	z.T. Frucht
	Gewöhnliche Hundsrose		9	Frucht
	Weißdorn		5	Frucht
	Schlehe		3	Frucht
	Apfelbaum		2	
	Sal-Weide		1	Frucht
	Holunder		1	Frucht
	Birnbaum		1	
	Tatarenahorn		1	Frucht
021S				
	Gewöhnliche Schneebeere		14	Frucht

	Blutroter Hartriegel		11	Frucht
	Himbeeren		5	Frucht
	Gewöhnliche Hundsrose		5	Frucht
	Weißdorn		2	
	Eschenahorn		1	
	Ulme		1	
	Haselnuss		1	
	Esche		1	

Die Brachen in Halle-Messe sind umgeben von Firmen und der Bahntrasse:

023S				
	Balsam-Pappel		126	
	Birke		25	
	Spitzahorn		1	
	Stechpalme		1	
	Sanddorn		1	
	Blutroter Hartriegel		1	Frucht
	Haselnuss		1	
	Esche		1	
	Clematis		1	
024S				
	Robinie		13	
	Birke		12	
	Weißdorn		4	
	salix cineria		3	
	Sal-Weide		1	
	Blutroter Hartriegel		1	Frucht
	Pflaume		1	
	Brombeere		1	

8.2. Statistische Auswertung

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: ARTENZAHL ERKLÄRENDE VARIABLE X: UMGEBUNG								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,24964346							
Bestimmtheitsmaß	0,062321857							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,017670517							
Standardfehler	3,003260013							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	12,58901515	12,58901515	1,395744383	0,2506443			
Residue	21	189,4109848	9,019570707					
Gesamt	22	202						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	10,25378788	2,007853278	5,106841218	4,65925E-05	6,0782284	14,429347	6,0782284	14,42934
3	-0,740530303	0,626815736	-1,181416262	0,250644314	-2,044065	0,5630044	-2,044065	0,563004
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für β</i>	<i>Residuen</i>						
1	8,03219697	-0,03219697						
2	8,03219697	3,96780303						
3	7,291666667	2,708333333						
4	7,291666667	-5,291666667						
5	7,291666667	-0,291666667						
6	8,03219697	0,96780303						
7	8,772727273	-0,772727273						
8	8,772727273	-6,772727273						
9	8,03219697	3,96780303						
10	8,03219697	-4,03219697						

11	7,291666667	1,708333333						
12	7,291666667	-0,291666667						
13	8,03219697	-2,03219697						
14	7,291666667	-1,291666667						
15	9,513257576	2,486742424						
16	9,513257576	2,486742424						
17	7,291666667	4,708333333						
18	8,772727273	-0,772727273						
19	8,772727273	0,227272727						
20	8,772727273	-0,772727273						
21	7,291666667	-3,291666667						
22	7,291666667	1,708333333						
23	7,291666667	0,708333333						
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: ANZAHL FRUCHTENDER ARTEN ERKLÄRENDE VARIABLE X: UMGEBUNG								
Regressions-Statistik								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,32599304							
Bestimmtheitsmaß	0,106271462							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,06371296							
Standardfehler	1,929493126							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	9,296442688	9,296442688	2,497067745	0,1290039			
Residue	21	78,18181818	3,722943723					
Gesamt	22	87,47826087						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	4,545454545	1,289977918	3,523668494	0,002016524	1,8627986	7,2281105	1,8627986	7,2281105
3	-0,636363636	0,40270794	-1,580211298	0,129003941	-1,473841	0,2011134	-1,473841	0,2011134
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für 2</i>	<i>Residuen</i>						
1	2,636363636	-0,636363636						
2	2,636363636	1,363636364						
3	2	2						
4	2	-2						
5	2	1						
6	2,636363636	2,363636364						
7	3,272727273	-2,272727273						

8	3,272727273	-3,272727273						
9	2,636363636	2,636363636						
10	2,636363636	-1,636363636						
11	2	-2						
12	2	-1						
13	2,636363636	-1,636363636						
14	2	1						
15	3,909090909	2,090909091						
16	3,909090909	-1,909090909						
17	2	2						
18	3,272727273	-0,272727273						
19	3,272727273	3,727272727						
20	3,272727273	0,727272727						
21	2	-1						
22	2	-1						
23	2	-4,44089E-16						
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: INDIVIDUENZAHL ERKLÄRENDE VARIABLE X: UMGEBUNG								
Regressions-Statistik								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,011883638							
Bestimmtheitsmaß	0,000141221							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,047471102							
Standardfehler	31,9912055							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	3,035573123	3,035573123	0,002966057	0,9570823			
Residue	21	21492,18182	1023,437229					
Gesamt	22	21495,21739						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	42,54545455	21,38797392	1,989223229	0,059860249	-1,933272	87,024181	-1,933272	87,024181
3	0,363636364	6,676941364	0,054461518	0,957082272	-13,52182	14,249096	-13,52182	14,249096
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
	<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für 35</i>	<i>Residuen</i>					
1	43,63636364	-5,636363636						
2	43,63636364	39,36363636						
3	44	-23						
4	44	-42						

5	44	-10						
6	43,63636364	-3,636363636						
7	43,27272727	-1,272727273						
8	43,27272727	17,72727273						
9	43,63636364	16,36363636						
10	43,63636364	-39,63636364						
11	44	7,10543E-15						
12	44	-34						
13	43,63636364	-3,636363636						
14	44	-7						
15	42,90909091	-22,90909091						
16	42,90909091	10,09090909						
17	44	14						
18	43,27272727	8,727272727						
19	43,27272727	-4,272727273						
20	43,27272727	-3,272727273						
21	44	-12						
22	44	114						
23	44	-8						

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG

ANTWORTVARIABLE Y: ARTENZAHL ERKLÄRENDE VARIABLE X: DISTANZ ZUM ZENTRUM

Regressions-Statistik

Multipler Korrelationskoeffizient	0,422660012							
Bestimmtheitsmaß	0,178641486							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,139529176							
Standardfehler	2,810816013							
Beobachtungen	23							

ANOVA

	Freiheitsgrade (df)	Quadratsummen (SS)	Mittlere Quadratsumme (MS)	Prüfgröße (F)	F krit			
Regression	1	36,08558019	36,08558019	4,567397969	0,04450976			
Residue	21	165,9144198	7,900686657					
Gesamt	22	202						

	Koeffizienten	Standardfehler	t-Statistik	P-Wert	Untere 95%	Obere 95%	Untere 95,0%	Obere 95,0%
Schnittpunkt	11,54961448	1,761288884	6,557478778	1,70443E-06	7,88681375	15,2124152	7,88681375	15,2124152
4500	-0,000996839	0,000466435	-2,137147157	0,044509759	-0,0019668	-2,6836E-05	0,0019668	-2,6836E-05

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG

ANTWORTVARIABLE Y: ANZAHL FRUCHTENDER ARTEN ERKLÄRENDE VARIABLE X: DISTANZ ZUM STADTZENTRUM

Regressions-Statistik

Multipler Korrelationskoeffizient	0,091411055							
Bestimmtheitsmaß	0,008355981							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,038865163							

Standardfehler	2,03244275							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	0,730966679	0,730966679	0,176954225	0,67827748			
Residue	21	86,74729419	4,130823533					
Gesamt	22	87,47826087						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	3,113895407	1,273551455	2,44504876	0,023386443	0,46540018	5,76239064	0,46540018	5,76239063
4500	-0,000141875	0,000337269	-0,420659275	0,678277476	-0,0008433	0,00055951	0,0008433	0,00055951
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für 2</i>	<i>Residuen</i>						
1	2,716644318	-0,716644318						
2	2,702456779	1,297543221						
3	2,68826924	1,31173076						
4	2,574768929	-2,574768929						
5	2,659894162	0,340105838						
6	2,68826924	2,31173076						
7	2,631519084	-1,631519084						
8	2,574768929	-2,574768929						
9	2,603144007	2,396855993						
10	2,603144007	-1,603144007						
11	2,716644318	-2,716644318						
12	2,702456779	-1,702456779						
13	2,475456156	-1,475456156						
14	2,68826924	0,31173076						
15	2,94364494	3,05635506						
16	2,94364494	-0,94364494						
17	2,872707246	1,127292754						
18	2,333580767	0,666419233						
19	2,347768306	4,652231694						
20	2,319393228	1,680606772						
21	2,418706001	-1,418706001						
22	2,418706001	-1,418706001						
23	2,376143384	-0,376143384						

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: INDIVIDUENZAHL		ERKLÄRENDE VARIABLE X: DISTANZ ZUM ZENTRUM						
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,163650174							
Bestimmtheitsmaß	0,026781379							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,019562364							
Standardfehler	31,56214265							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	Freiheitsgrade (df)	Quadratsummen (SS)	Mittlere Quadratsumme (MS)	Prüfgröße (F)	F krit			
Regression	1	575,6715721	575,6715721	0,577885539	0,45559295			
Residue	21	20919,54582	996,1688485					
Gesamt	22	21495,21739						
	Koeffizienten	Standardfehler	t-Statistik	P-Wert	Untere 95%	Obere 95%	Untere 95,0%	Obere 95,0%
Schnittpunkt	29,4746061	19,77719309	1,490333131	0,151004506	-11,654318	70,6035305	11,654318	70,6035305
4500	0,00398149	0,005237509	0,760187832	0,45559295	-0,0069105	0,01487349	0,0069105	0,01487348
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
Beobachtung	Schätzung für 35	Residuen						
1	40,62277908	-2,622779081						
2	41,02092812	41,97907188						
3	41,41907715	-20,41907715						
4	44,60426943	-42,60426943						
5	42,21537522	-8,215375221						
6	41,41907715	-1,419077151						
7	43,01167329	-1,011673292						
8	44,60426943	16,39573057						
9	43,80797136	16,19202864						
10	43,80797136	-39,80797136						
11	40,62277908	3,377220919						
12	41,02092812	-31,02092812						
13	47,39131268	-7,391312677						
14	41,41907715	-4,419077151						
15	34,25239452	-14,25239452						
16	34,25239452	18,74760548						
17	36,2431397	21,7568603						
18	51,37280303	0,627196973						
19	50,97465399	-11,97465399						
20	51,77095206	-11,77095206						
21	48,98390882	-16,98390882						
22	48,98390882	109,0160912						
23	50,17835592	-14,17835592						

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG									
ANTWORTVARIABLE Y: INDIVIDUENZAHL ERKLÄRENDE VARIABLE X: ANZAHL FRUCHTENDER ARTEN									
<i>Regressions-Statistik</i>									
Multipler Korrelationskoeffizient	0,006658409								
Bestimmtheitsmaß	4,43344E-05								
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,047572602								
Standardfehler	31,99275544								
Beobachtungen	23								
ANOVA									
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>				
Regression	1	0,952977785	0,952977785	0,000931064	0,9759458				
Residue	21	21494,26441	1023,536401						
Gesamt	22	21495,21739							
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>	
Schnittpunkt	43,92445328	11,14121541	3,942518986	0,000745323	20,7550276	67,093879	20,7550276	67,093879	
	2	-0,104373757	3,420594365	-0,03051334	0,975945796	-7,2178891	7,2178891	7,2178891	7,00914161
AUSGABE: RESIDUENPLOT									
	<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für 35</i>	<i>Residuen</i>						
	1	43,71570577	-5,715705765						
	2	43,50695825	39,49304175						
	3	43,50695825	-22,50695825						
	4	43,92445328	-41,92445328						
	5	43,61133201	-9,611332008						
	6	43,40258449	-3,402584493						
	7	43,82007952	-1,820079523						
	8	43,92445328	17,07554672						
	9	43,40258449	16,59741551						
	10	43,82007952	-39,82007952						
	11	43,92445328	0,07554672						
	12	43,82007952	-33,82007952						
	13	43,82007952	-3,820079523						
	14	43,61133201	-6,611332008						
	15	43,29821074	-23,29821074						
	16	43,71570577	9,284294235						
	17	43,50695825	14,49304175						
	18	43,61133201	8,388667992						
	19	43,19383698	-4,193836978						
	20	43,50695825	-3,50695825						
	21	43,82007952	-11,82007952						
	22	43,82007952	114,1799205						
	23	43,71570577	-7,715705765						

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: ARTENZAHL ERKLÄRENDE VARIABLE X: ALTER DER BRACHE								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,510151543							
Bestimmtheitsmaß	0,260254597							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,225028625							
Standardfehler	2,667516871							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	52,57142857	52,57142857	7,38814532	0,012881			
Residue	21	149,4285714	7,115646259					
Gesamt	22	202						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	2,428571429	2,123867102	1,143466757	0,26571307	-1,98825	6,845395	-1,988252	6,8453948
	2	3,285714286	1,208821238	2,718114294	0,01288144	0,771833	5,799596	0,7718329
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
	<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für β</i>	<i>Residuen</i>					
	1	9	-1					
	2	9	3					
	3	9	1					
	4	5,714285714	-3,714285714					
	5	5,714285714	1,285714286					
	6	9	0					
	7	9	-1					
	8	5,714285714	-3,714285714					
	9	9	3					
	10	9	-5					
	11	5,714285714	3,285714286					
	12	5,714285714	1,285714286					
	13	9	-3					
	14	9	-3					
	15	9	3					
	16	9	3					
	17	9	3					
	18	9	-1					
	19	9	0					
	20	9	-1					
	21	5,714285714	-1,714285714					
	22	5,714285714	3,285714286					
	23	9	-1					

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: ANZAHL FRUCHTENDER ARTEN ERKLÄRENDE VARIABLE X: ALTER DER BRACHE								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,594054252							
Bestimmtheitsmaß	0,352900454							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,32208619							
Standardfehler	1,64182162							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	30,87111801	30,87111801	11,4525031	0,0028			
Residue	21	56,60714286	2,695578231					
Gesamt	22	87,47826087						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	-1,660714286	1,307212323	-1,270424289	0,21782886	-4,37921	1,057783	-4,379211	1,0577825
2	2,517857143	0,744013605	3,384154708	0,00280027	0,970596	4,065118	0,9705962	4,0651181
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
	<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für 2</i>	<i>Residuen</i>					
	1	3,375	-1,375					
	2	3,375	0,625					
	3	3,375	0,625					
	4	0,857142857	-0,857142857					
	5	0,857142857	2,142857143					
	6	3,375	1,625					
	7	3,375	-2,375					
	8	0,857142857	-0,857142857					
	9	3,375	1,625					
	10	3,375	-2,375					
	11	0,857142857	-0,857142857					
	12	0,857142857	0,142857143					
	13	3,375	-2,375					
	14	3,375	-0,375					
	15	3,375	2,625					
	16	3,375	-1,375					
	17	3,375	0,625					
	18	3,375	-0,375					
	19	3,375	3,625					
	20	3,375	0,625					
	21	0,857142857	0,142857143					
	22	0,857142857	0,142857143					
	23	3,375	-1,375					

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANWORTVARIABLE Y: INDIVIDUENZAHL ERKLÄRENDE VARIABLE X: ALTER DER BRACHE								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,109525125							
Bestimmtheitsmaß	0,011995753							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,035052068							
Standardfehler	31,80099285							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	257,8513199	257,8513199	0,25496936	0,618856			
Residue	21	21237,36607	1011,303146					
Gesamt	22	21495,21739						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	55,99107143	25,31983331	2,211352292	0,03823552	3,335596	108,6465	3,3355957	108,64655
	2	-7,276785714	14,4110487	-0,504944912	0,61885557	-37,2462	22,69263	-37,2462
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
	<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für 35</i>	<i>Residuen</i>					
	1	41,4375	-3,4375					
	2	41,4375	41,5625					
	3	41,4375	-20,4375					
	4	48,71428571	-46,71428571					
	5	48,71428571	-14,71428571					
	6	41,4375	-1,4375					
	7	41,4375	0,5625					
	8	48,71428571	12,28571429					
	9	41,4375	18,5625					
	10	41,4375	-37,4375					
	11	48,71428571	-4,714285714					
	12	48,71428571	-38,71428571					
	13	41,4375	-1,4375					
	14	41,4375	-4,4375					
	15	41,4375	-21,4375					
	16	41,4375	11,5625					
	17	41,4375	16,5625					
	18	41,4375	10,5625					
	19	41,4375	-2,4375					
	20	41,4375	-1,4375					
	21	48,71428571	-16,71428571					
	22	48,71428571	109,2857143					
	23	41,4375	-5,4375					

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: WINTERHÄRTEZAHL ERKLÄRENDE VARIABLE X: DISTANZ ZUM ZENTRUM								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,020827403							
Bestimmtheitsmaß	0,000433781							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,004940231							
Standardfehler	1,191372328							
Beobachtungen	188							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	0,114568866	0,114568866	0,08071822	0,776642			
Residue	186	264,0024524	1,419368024					
Gesamt	187	264,1170213						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	4,340388652	0,240762097	18,02770743	1,1098E-42	3,865413	4,815364	3,8654132	4,8153641
4500	-1,85393E-05	6,5254E-05	-0,284109528	0,77664247	-0,000147	0,00011	-0,0001473	0,0001102
AUSGABE: RESIDUENPLOT								
	<i>Beobachtung</i>	<i>Schätzung für 5</i>	<i>Residuen</i>					
	1	4,256961848	1,743038152					
	2	4,256961848	-0,256961848					
	3	4,256961848	-0,256961848					
	4	4,256961848	-0,256961848					
	5	4,256961848	1,243038152					
	6	4,256961848	-0,256961848					
	7	4,256961848	-1,256961848					
	8	4,28847864	-1,28847864					
	9	4,28847864	-0,28847864					
	10	4,28847864	-0,28847864					
	11	4,28847864	0,71152136					
	12	4,28847864	-3,28847864					
	13	4,28847864	1,71152136					
	14	4,28847864	0,71152136					
	15	4,28847864	-0,28847864					
	16	4,286624712	-0,286624712					
	17	4,286624712	-2,286624712					
	18	4,286624712	-0,286624712					
	19	4,286624712	-1,286624712					
	20	4,286624712	-0,286624712					
	21	4,286624712	1,713375288					
	22	4,286624712	-0,286624712					
	23	4,286624712	-3,286624712					
	24	4,286624712	0,713375288					
	25	4,286624712	0,713375288					

26	4,286624712	2,213375288					
27	4,286624712	1,213375288					
28	4,284770783	0,715229217					
29	4,284770783	-2,284770783					
30	4,284770783	-0,284770783					
31	4,284770783	-0,284770783					
32	4,284770783	-0,284770783					
33	4,284770783	1,715229217					
34	4,284770783	-0,284770783					
35	4,284770783	0,715229217					
36	4,284770783	0,715229217					
37	4,284770783	1,215229217					
38	4,269939351	-2,269939351					
39	4,269939351	-3,269939351					
40	4,281062925	0,718937075					
41	4,281062925	-1,281062925					
42	4,281062925	-0,281062925					
43	4,281062925	-0,281062925					
44	4,281062925	1,218937075					
45	4,281062925	-0,281062925					
46	4,281062925	-0,281062925					
47	4,284770783	-2,284770783					
48	4,284770783	0,715229217					
49	4,284770783	-3,284770783					
50	4,284770783	-0,284770783					
51	4,284770783	1,215229217					
52	4,284770783	-0,284770783					
53	4,284770783	-0,284770783					
54	4,284770783	-0,284770783					
55	4,284770783	0,715229217					
56	4,277355067	-0,277355067					
57	4,277355067	-0,277355067					
58	4,277355067	-0,277355067					
59	4,277355067	1,722644933					
60	4,277355067	0,722644933					
61	4,277355067	-0,277355067					
62	4,277355067	-0,277355067					
63	4,277355067	0,722644933					
64	4,269939351	-0,269939351					
65	4,269939351	0,730060649					
66	4,273647209	0,726352791					
67	4,273647209	2,226352791					
68	4,273647209	0,726352791					
69	4,273647209	-0,273647209					
70	4,273647209	2,226352791					
71	4,273647209	-0,273647209					
72	4,273647209	-1,273647209					

73	4,273647209	0,726352791					
74	4,273647209	0,726352791					
75	4,273647209	-0,273647209					
76	4,273647209	-3,273647209					
77	4,273647209	-0,273647209					
78	4,273647209	-2,273647209					
79	4,273647209	1,726352791					
80	4,273647209	0,726352791					
81	4,273647209	-0,273647209					
82	4,28847864	-1,28847864					
83	4,28847864	0,71152136					
84	4,28847864	-0,28847864					
85	4,28847864	-0,28847864					
86	4,28847864	-2,28847864					
87	4,28847864	-0,28847864					
88	4,28847864	-3,28847864					
89	4,28847864	1,21152136					
90	4,28847864	-1,28847864					
91	4,286624712	-1,286624712					
92	4,286624712	-1,286624712					
93	4,286624712	0,713375288					
94	4,286624712	0,713375288					
95	4,286624712	-0,286624712					
96	4,286624712	-0,286624712					
97	4,286624712	-0,286624712					
98	4,256961848	-0,256961848					
99	4,256961848	1,743038152					
100	4,256961848	0,743038152					
101	4,256961848	-0,256961848					
102	4,256961848	0,743038152					
103	4,256961848	1,243038152					
104	4,284770783	-0,284770783					
105	4,284770783	-1,284770783					
106	4,284770783	-0,284770783					
107	4,284770783	0,715229217					
108	4,284770783	0,715229217					
109	4,284770783	0,715229217					
110	4,318141504	-0,318141504					
111	4,318141504	0,681858496					
112	4,318141504	-0,318141504					
113	4,318141504	0,681858496					
114	4,318141504	-0,318141504					
115	4,318141504	1,181858496					
116	4,318141504	-0,318141504					
117	4,318141504	0,681858496					
118	4,318141504	2,181858496					
119	4,318141504	1,181858496					

120	4,318141504	-0,318141504						
121	4,318141504	-0,318141504						
122	4,318141504	0,681858496						
123	4,318141504	-0,318141504						
124	4,318141504	-0,318141504						
125	4,318141504	0,681858496						
126	4,318141504	0,681858496						
127	4,318141504	-0,318141504						
128	4,318141504	1,181858496						
129	4,318141504	-0,318141504						
130	4,318141504	1,181858496						
131	4,308871859	-0,308871859						
132	4,308871859	0,691128141						
133	4,308871859	1,191128141						
134	4,308871859	1,691128141						
135	4,308871859	0,691128141						
136	4,308871859	-0,308871859						
137	4,308871859	-0,308871859						
138	4,308871859	-0,308871859						
139	4,308871859	-0,308871859						
140	4,308871859	2,191128141						
141	4,308871859	-2,308871859						
142	4,308871859	-1,308871859						
143	4,238422558	-0,238422558						
144	4,238422558	0,761577442						
145	4,238422558	-0,238422558						
146	4,238422558	1,761577442						
147	4,238422558	-0,238422558						
148	4,238422558	-0,238422558						
149	4,238422558	0,761577442						
150	4,238422558	2,261577442						
151	4,240276487	-0,240276487						
152	4,240276487	-0,240276487						
153	4,240276487	0,759723513						
154	4,240276487	0,759723513						
155	4,240276487	0,759723513						
156	4,240276487	-1,240276487						
157	4,240276487	0,759723513						
158	4,240276487	0,759723513						
159	4,240276487	-0,240276487						
160	4,236568629	-1,236568629						
161	4,236568629	-0,236568629						
162	4,236568629	-1,236568629						
163	4,236568629	-0,236568629						
164	4,236568629	0,763431371						
165	4,236568629	-0,236568629						
166	4,236568629	0,763431371						

167	4,236568629	-0,236568629						
168	4,249546132	-1,249546132						
169	4,249546132	1,250453868						
170	4,249546132	-0,249546132						
171	4,249546132	-2,249546132						
172	4,249546132	-1,249546132						
173	4,249546132	-2,249546132						
174	4,249546132	-0,249546132						
175	4,249546132	2,750453868						
176	4,249546132	-0,249546132						
177	4,249546132	-0,249546132						
178	4,249546132	0,750453868						
179	4,249546132	-0,249546132						
180	4,249546132	1,250453868						
181	4,243984345	1,756015655						
182	4,243984345	-2,243984345						
183	4,243984345	0,756015655						
184	4,243984345	-0,243984345						
185	4,243984345	-1,243984345						
186	4,243984345	-0,243984345						
187	4,243984345	1,256015655						
188	4,243984345	1,256015655						
KORRELATION DATEN 3:								
	WHZ	DISTANZ	UMGEBUNG					
WHZ	1							
DISTANZ	-0,018210649	1						
UMGEBUNG	-0,16001561	0,145412692	1					
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: ARTENZAHL ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG GARTEN								
Regressions- Statistik								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,416536991							
Bestimmtheitsmaß	0,173503065							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,134146068							
Standardfehler	2,819594542							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	Freiheitsgrade (df)	Quadratsummen (SS)	Mittlere Quadratsumme (MS)	Prüfgröße (F)	F krit			
Regression	1	35,04761905	35,04761905	4,40844267	0,0480244			
Residue	21	166,952381	7,950113379					

Gesamt	22	202						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	7,619047619	0,615285972	12,38293731	4,0709E-11	6,3394904	8,8986	6,33949	8,8986048
0	4,380952381	2,086536249	2,099629174	0,04802441	0,0417627	8,72014	0,041763	8,720142
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: FRUCHTENDE ARTEN ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG GARTEN								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,220161482							
Bestimmtheitsmaß	0,048471078							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,003160177							
Standardfehler	1,990909044							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	4,240165631	4,240165631	1,0697443	0,3127678			
Residue	21	83,23809524	3,963718821					
Gesamt	22	87,47826087						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	2,476190476	0,434451971	5,699572428	1,173E-05	1,5726981	3,37968	1,572698	3,3796828
0	1,523809524	1,473298315	1,034284441	0,31276777	-1,540082	4,5877	-1,540082	4,5877011
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: INDIVIDUENZAHL ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG GARTEN								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,07219987							
Bestimmtheitsmaß	0,005212821							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,042157997							
Standardfehler	31,90996759							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			

Regression	1	112,0507246	112,0507246	0,11004288	0,7433832				
Residue	21	21383,16667	1018,246032						
Gesamt	22	21495,21739							
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>	
Schnittpunkt	44,33333333	6,963325806	6,366689506	2,5973E-06	29,852305	58,8144	29,8523	58,814362	
0	-7,833333333	23,6137867	-0,331727115	0,74338323	-56,94089	41,2742	-56,94089	41,274224	

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG									
ANTWORTVARIABLE Y: ARTENZAHL ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG WALD									
<i>Regressions-Statistik</i>									
Multipler Korrelationskoeffizient	0,177843085								
Bestimmtheitsmaß	0,031628163								
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,014484782								
Standardfehler	3,052018154								
Beobachtungen	23								
ANOVA									
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>				
Regression	1	6,388888889	6,388888889	0,68588469	0,416881				
Residue	21	195,6111111	9,314814815						
Gesamt	22	202							
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>	
Schnittpunkt	8,277777778	0,719367578	11,50702094	1,5721E-10	6,781771	9,7737845	6,78177101	9,7737845	
0	-1,277777778	1,542871568	-0,828181557	0,41688104	-4,486355	1,9307993	-4,4863548	1,9307993	
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG									
ANTWORTVARIABLE Y: FRUCHTENDE ARTEN ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG WALD									
<i>Regressions-Statistik</i>									
Multipler Korrelationskoeffizient	0,105749244								
Bestimmtheitsmaß	0,011182903								
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,035903626								
Standardfehler	2,029543697								
Beobachtungen	23								
ANOVA									
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>				
Regression	1	0,97826087	0,97826087	0,23749686	0,631068				
Residue	21	86,5	4,119047619						
Gesamt	22	87,47826087							
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>	
Schnittpunkt	2,5	0,478368037	5,226101676	3,5211E-05	1,505179	3,4948208	1,50517921	3,4948208	

0	0,5	1,025985138	0,487336494	0,63106839	-1,633653	2,6336529	-1,6336529	2,6336529
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: INDIVIDUENZAHL ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG WALD								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,054269082							
Bestimmtheitsmaß	0,002945133							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,04453367							
Standardfehler	31,94631741							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	63,30628019	63,30628019	0,06203049	0,805735			
Residue	21	21431,91111	1020,567196					
Gesamt	22	21495,21739						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	42,77777778	7,529819224	5,681116174	1,2238E-05	27,11866	58,436894	27,1186615	58,436894
0	4,022222222	16,14966305	0,249059204	0,80573473	-29,56284	37,607285	-29,562841	37,607285

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: ARTENZAHL ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG ALTBAU								
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,100232694							
Bestimmtheitsmaß	0,010046593							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,037094046							
Standardfehler	3,085840074							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	2,029411765	2,029411765	0,21311958	0,64908			
Residue	21	199,9705882	9,522408964					
Gesamt	22	202						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	7,823529412	0,748426151	10,45330845	8,8644E-10	6,267092	9,3799668	6,26709203	9,37996679
1	0,676470588	1,465336093	0,461648759	0,64907964	-2,370863	3,7238038	-2,3708626	3,7238038
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								

ANTWORTVARIABLE Y: FRUCHTENDE ARTEN		ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG ALTBAU						
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,119200942							
Bestimmtheitsmaß	0,014208864							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,032733571							
Standardfehler	2,02643593							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	1,242966752	1,242966752	0,30268699	0,588008			
Residue	21	86,23529412	4,106442577					
Gesamt	22	87,47826087						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	2,470588235	0,491482905	5,026804007	5,6263E-05	1,448494	3,4926829	1,44849359	3,49268288
1	0,529411765	0,962269475	0,550169967	0,58800757	-1,471737	2,5305607	-1,4717371	2,53056068
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: INDIVIDUENZAHL		ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG ALTBAU						
<i>Regressions-Statistik</i>								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,009998237							
Bestimmtheitsmaß	9,99647E-05							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,047514323							
Standardfehler	31,9918655							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	2,148763853	2,148763853	0,00209947	0,963887			
Residue	21	21493,06863	1023,479458					
Gesamt	22	21495,21739						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	43,47058824	7,759167096	5,602481258	1,4669E-05	27,33452	59,606659	27,334517	59,6066595
1	0,696078431	15,19159583	0,045819968	0,96388668	-30,89657	32,288731	-30,896574	32,2887313
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: ARTENZAHL		ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG NEUBAU						

Regressions-Statistik								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,177569269							
Bestimmtheitsmaß	0,031530845							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,014586733							
Standardfehler	3,052171508							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	Freiheitsgrade (df)	Quadratsummen (SS)	Mittlere Quadratsumme (MS)	Prüfgröße (F)	F krit			
Regression	1	6,369230769	6,369230769	0,68370557	0,41761			
Residue	21	195,6307692	9,315750916					
Gesamt	22	202						
	Koeffizienten	Standardfehler	t-Statistik	P-Wert	Untere 95%	Obere 95%	Untere 95,0%	Obere 95,0%
Schnittpunkt	8,461538462	0,846520067	9,995673805	1,9522E-09	6,701104	10,221973	6,70110362	10,2219733
0	-1,061538462	1,283811246	-0,826864903	0,41761041	-3,73137	1,6082932	-3,7313701	1,60829317
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: FRUCHTENDE ARTEN ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG NEUBAU								
Regressions-Statistik								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,318714586							
Bestimmtheitsmaß	0,101578988							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,058797035							
Standardfehler	1,934551845							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	Freiheitsgrade (df)	Quadratsummen (SS)	Mittlere Quadratsumme (MS)	Prüfgröße (F)	F krit			
Regression	1	8,885953177	8,885953177	2,374342	0,138278			
Residue	21	78,59230769	3,742490842					
Gesamt	22	87,47826087						
	Koeffizienten	Standardfehler	t-Statistik	P-Wert	Untere 95%	Obere 95%	Untere 95,0%	Obere 95,0%
Schnittpunkt	3,153846154	0,536548144	5,878030123	7,7972E-06	2,038033	4,2696591	2,03803321	4,2696591
0	-1,253846154	0,813715549	-1,540890001	0,13827804	-2,94606	0,438368	-2,9460603	0,43836796
AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG								
ANTWORTVARIABLE Y: INDIVIDUENZAHL ERKLÄRUNGSVARIABLE X: UMGEBUNG NEUBAU								

Regressions-Statistik								
Multipler Korrelationskoeffizient	0,012972594							
Bestimmtheitsmaß	0,000168288							
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	-0,047442746							
Standardfehler	31,99077248							
Beobachtungen	23							
ANOVA								
	<i>Freiheitsgrade (df)</i>	<i>Quadratsummen (SS)</i>	<i>Mittlere Quadratsumme (MS)</i>	<i>Prüfgröße (F)</i>	<i>F krit</i>			
Regression	1	3,617391304	3,617391304	0,00353465	0,953154			
Residue	21	21491,6	1023,409524					
Gesamt	22	21495,21739						
	<i>Koeffizienten</i>	<i>Standardfehler</i>	<i>t-Statistik</i>	<i>P-Wert</i>	<i>Untere 95%</i>	<i>Obere 95%</i>	<i>Untere 95,0%</i>	<i>Obere 95,0%</i>
Schnittpunkt	44	8,872643886	4,959062999	6,6025E-05	25,54833	62,451673	25,548327	62,451673
	0	-0,8	13,45603069	-0,059452897	0,95315353	-28,78335	27,183348	-28,783348