



KULTURLANDSCHAFTSWANDEL IN  
BADEN – WÜRTTEMBERG NACH 1945 UND  
DIE DAMIT VERBUNDENEN FOLGEN FÜR  
DIE LEBENSÄÄUME VON FLORA UND  
FAUNA

- unter besonderer Betrachtung der  
Heuschrecken -

urn:nbn:de:gbv:519-thesis2015-0565-1

Bachelorarbeit von Ulrich Essig



Abbildung 1: Titelblatt. Bundesland BW, URL: <http://www.stepmap.de/getmapping.php?id=1252501>  
(22.03.2015)

KULTURLANDSCHAFTSWANDEL IN BADEN  
WÜRTTEMBERG NACH 1945 UND DIE  
DAMIT VERBUNDENEN FOLGEN FÜR DIE  
LEBENSÄRÄUME VON FLORA UND FAUNA  
- unter besonderer Betrachtung der  
Heuschrecken -

Verfasser: Ulrich Essig

Erstprüfer: Prof. Dr. Hermann Behrens

Zweitprüfer: Herr Prof. Dr. rer. nat. Mathias Grünwald

Hochschule Neubrandenburg

Fachbereich: Landschaftswissenschaften und Geomatik (LG)

Studiengang: Naturschutz und Landnutzungsplanung (NLP)

## Zusammenfassung

Die vorliegende Thesis befasst sich mit den Folgen des Kulturlandschaftswandels für die Lebensräume von Flora und Fauna. Insbesondere werden in diesem Zusammenhang die Heuschrecken betrachtet. Dabei soll nach einem geschichtlichen Abriss besonders auf die Zeit nach dem Jahr 1945 eingegangen werden, da insbesondere in diesem Zeitraum die schwerwiegendsten Veränderungen eingetreten sind. Durch diesen Wandel wurde die frühere Kulturlandschaft in vielen Bereichen stark überformt und nachhaltig verändert.

Die Auswirkungen auf die Habitate der Pflanzen- und Tierarten sowie der Heuschrecken erfahren dabei durch Faktoren wie Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft, Versiegelung der Böden, Gewässerausbau, Energie- und Klimawandel meist erhebliche Beeinträchtigungen. Dies führte überwiegend zu Verschlechterungen in den Lebensräumen und somit auch zum Rückgang der Arten. Aus diesem Grund werden vermehrt politische Maßnahmen unternommen, um diesem Rückgang Einhalt zu gebieten. Der Erfolg ist allerdings stark von den personellen wie finanziellen Mitteln abhängig.

## Selbständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Bachelorarbeit selbständig und ausschließlich mit den angegebenen Hilfsmitteln erarbeitet wurde. Die Stellen in der Arbeit, die dem Sinn oder dem Wortlaut nach anderen Werken (hierzu zählen auch Internetquellen) entnommen sind, wurden unter den Quellenangaben kenntlich gemacht.

Ort, Datum, Unterschrift

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	2
1.1 Ausgangslage.....	2
1.2 Fragestellung und Zielsetzung.....	2
1.3 Methodische Erläuterung.....	3
1.4 Begriffsbestimmung Kulturlandschaft/Kulturlandschaftswandel.....	4
2. Historische Entwicklung der ersten Kulturlandschaften.....	5
2.1 Nach der letzten Eiszeit .....	5
2.2 In Baden Württemberg.....	6
2.2.1 Von den ersten Siedlern bis zum Mittelalter.....	6
2.2.2 Vom frühen bis zum späten Mittelalter .....	7
2.2.3 Von der Neuzeit bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts.....	8
3. Wandel der Kulturlandschaft in Baden-Württemberg.....	9
3.1 Einführung.....	9
3.2 Überblick (Daten/Fakten).....	9
3.2.1 Naturräumliche Lage.....	10
3.3 Wandel in der Landwirtschaft.....	11
3.3.1 Veränderungen bzw. Aufgabe von unterschiedlichen landwirtschaftlichen Nutzungen.....	11
3.3.1.1 Obst- und Weinanbau.....	14
3.3.1.2 Viehwirtschaft.....	15
3.3.1.3 Verwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln.....	17
3.3.2 Europäische Agrarpolitik und Agrarstrukturwandel.....	18
3.4 Wandel in der Forstwirtschaft.....	20
3.5 Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung.....	22
3.5.1 Gewerbe .....	25
3.5.2 Tourismus.....	26
3.6 Energiewandel .....	28
3.7 Gewässerausbau.....	29
3.8 Klimawandel .....	30
3.9 Gesamtbetrachtungen des Kapitels.....	31
4. Folgen des Kulturlandschaftswandels für die Lebensräume von Flora und Fauna.....	35
4.1 Einführung.....	35

4.2 Folgen des Wandels in der Landwirtschaft .....	35
4.2.1 Veränderungen bzw. Aufgabe von unterschiedlichen landwirtschaftlichen Nutzungen.....	36
4.2.1.1 Flurbereinigung .....	37
4.2.1.2 Obst- und Weinanbau .....	38
4.2.1.3 Viehwirtschaft .....	39
4.2.1.4 Dünge- und Pflanzenschutzmittel .....	40
4.3 Folgen des Wandels in der Forstwirtschaft .....	41
4.4 Folgen der Fragmentierung durch Siedlungs- und Verkehrsflächen...	42
4.4.1 Landschaftszerschneidung .....	42
4.4.2 Trennung und Isolation von Populationen in Teilhabitats .....	44
4.4.3 Tierverlust durch Straßentod einschließlich Lockwirkung „Falleneffekt“ .....	45
4.4.4 Tourismus .....	46
4.5 Folgen des Energiewandels .....	47
4.6 Folgen des Gewässerausbaus .....	49
4.7 Schutzgebiete .....	50
4.8 Folgen des Klimawandels .....	53
4.9 Gesamtbetrachtungen des Kapitels .....	55

5. Folgen des Kulturlandschaftswandels am Beispiel der Heuschrecken .....	56
5.1 Einführung .....	56
5.2 Lebensräume .....	57
5.2.1 Hecken und Waldränder .....	57
5.2.2 Wirtschaftswiesen .....	58
5.2.3 Feuchtwiesen .....	58
5.2.4 Äcker .....	59
5.2.5 Weinberge .....	60
5.2.6 Hochmoore .....	60
5.2.7 Wacholderheiden .....	60
5.2.8 Silikatmagerrasen des Schwarzwaldes .....	62
5.2.9 Binnendünen .....	62
5.3 Folgen des Kulturlandschaftswandels für die Heuschrecken .....	63
5.3.1 Gefährdungsursachen/Auswirkungen .....	64
5.3.1.1 Forstwirtschaft, Sukzession und Aufforstung .....	66
5.3.1.2 Landwirtschaft, Nutzungsintensivierungen bzw. Nutzungsveränderungen .....	67
5.3.1.3 Versiegelungsmaßnahmen (unter anderem durch Siedlung, Gewerbe, Verkehr) .....	68
5.3.1.4 Ausbau von Fließgewässern, Entwässerung bzw. Bewässerung ..	68
5.3.1.5 Rekultivierung von Sekundärlebensräumen .....	68

5.4.1.6 Tourismus, Freizeitaktivitäten (Sport, Erholung).....	69
5.4.1.7 Schutzgebiete.....	69
5.4.1.8 Klimawandel .....	69
5.4 Gesamtbetrachtungen des Kapitels .....	70
5.5 Handlungsempfehlungen .....	71
6. Abschließende Betrachtung .....	71
7. Literaturverzeichnis .....	74
8. Internetverzeichnis .....	75
9. Tabellen- und Abbildungsverzeichnis .....	80

# **1. Einleitung**

## **1.1 Ausgangslage**

Die Kulturlandschaft hat ihren Beginn mit dem Sesshaftwerden der Menschen und unterzieht sich seither einem Wandel, der je nach Epoche Elemente mitbrachte, die das Bild teilweise bis heute prägen. Diese Veränderungen, die der Wandel mit sich brachte, hatten besonders in den letzten 70 Jahren maßgebenden Einfluss. Folgen für die Lebensräume von Flora und Fauna sind dadurch mitunter gravierend. Dies liegt aber nicht nur am Wandel, denn erst durch ihn entstand die Fülle an Arten, sondern hauptsächlich an seiner Geschwindigkeit. Besonders nach dem Jahr 1945 begann eine Phase, die geprägt war durch Veränderungen in den Wirtschaftsweisen, die sich zuvor über sehr lange Zeiten nicht bzw. nur sehr langsam geändert hatten. Dieser voranschreitende Prozess, der durch das menschliche Handeln hervorgerufen wurde, veränderte das Landschaftsbild. Viele kleinbäuerliche, reich strukturierte Landschaftsbestandteile mussten so Platz machen für intensive, großstrukturierte Betriebe. Ebenso schritt die Erweiterung der Siedlungs- und Verkehrsflächen massiv voran. Sie nehmen mittlerweile einen beträchtlichen Anteil an der Landesfläche ein. Der Artenrückgang ist somit nicht nur dem Wandel alleine geschuldet, sondern auch der voranschreitenden Dynamik. Denn Flora und Fauna, die überwiegend eine lange Zeit zur Anpassung brauchen, haben heutzutage zum Großteil keine Möglichkeit mehr, sich an diesen rasenden Wandel anzupassen.

## **1.2 Fragestellung und Zielsetzung**

In der vorliegenden Arbeit soll auf folgende Fragestellungen näher eingegangen werden:

- Wie hat sich die Kulturlandschaft durch Faktoren wie Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft, Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächen, Gewässerausbau, Energiewandel und Klimawandel, nach 1945 gewandelt?
- Wie haben sich die Landnutzungen von 1945 bis heute verändert?
- Welche Folgen haben diese Veränderungen für die Lebensräume von Flora und Fauna, im Besonderen für die Heuschrecken, mit sich gebracht?

Ziel der Arbeit ist es, die Entwicklung der Kulturlandschaft ab dem Jahr 1945 näher zu beleuchten und zu analysieren, welche Folgen sich daraus für die Lebensräume von Flora und Fauna ergeben. Insbesondere soll hierbei auf die Heuschrecken eingegangen werden, da sie

sehr gute Indikatoren für Veränderungen in den Bewirtschaftungsweisen darstellen. Es soll eine Sensibilisierung für die Folgen unseres Handelns in der Kulturlandschaft und deren Zusammenhänge erreicht werden und eine Stärkung des Bewusstseins für die Geschwindigkeit dieses rasanten Wandels.

Die Fragestellung soll klären, warum es immer weniger Lebensräume gibt und aus welchen Gründen dies überwiegend negative Folgen für Flora und Fauna hat. Durch diese nachteiligen Auswirkungen wird es von immer größerer Bedeutung, den rasant voranschreitenden Artenrückgang zu verhindern, da dies eine Lebensnotwendigkeit für alle darstellt.

### **1.3 Methodische Erläuterung**

Die Datengrundlage der Bachelorarbeit beruht auf Buchquellen und Internetquellen. Die Internetrecherche wurde hauptsächlich für die Aktualität der Datenerhebung verwendet, vorwiegend für die Erfassung von Veränderungen in der Landschaft. Hierzu wurde hauptsächlich auf den Seiten des Statistischen Landesamtes, der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) sowie verschiedener Ministerien in Baden-Württemberg recherchiert.

In der vorliegenden Arbeit wurde zuerst geklärt, was der Begriff Kulturlandschaft bedeutet bzw. wie er in der hier vorliegenden Thesis zu verstehen ist. Danach folgt ein geschichtlicher Einblick in die Entstehung der ersten Kulturlandschaften in Baden-Württemberg, um nachvollziehen zu können, wie alles begann. Im weiteren Verlauf werden die Faktoren aufgezeigt, welche zum Kulturlandschaftswandel beigetragen haben. Dabei wird näher auf die immer größer werdenden Intensivierungen der Wirkungsfaktoren in den letzten rund 70 Jahren eingegangen. Ebenso werden die strukturellen Veränderungen untersucht. Aus diesen Faktoren, die den Wandel beeinflussen, ergeben sich gewisse Folgen für die Lebensräume von Flora und Fauna, die in Gestalt des Artenrückgangs zum Großteil negativ ausfallen. Die Hauptverursacher für den Rückgang der Arten erfahren hierbei eine eingehende Betrachtung. Damit soll aufgezeigt werden, wie sich bei gewissen Beeinträchtigungen die Lebensräume von Flora und Fauna verhalten und wie sie sich gegenüber früheren Jahren veränderten. Des Weiteren werden die Folgen im besonderen Maße an den Heuschrecken veranschaulicht. Die abschließenden Gesamtbetrachtungen nach den einzelnen Kapiteln sowie am Ende sollen Aufschluss über die Ergebnisse geben.

## **1.4 Begriffsbestimmung Kulturlandschaft/Kulturlandschaftswandel**

Der Kulturlandschaftsbegriff lässt sich nur schwer definieren, da in der Literatur verschiedene Ansätze vorherrschend sind und der Begriff meist nur aus dem jeweiligen Kontext zu erschließen ist. Es besteht allerdings weitgehende Einigkeit darüber, dass die Kulturlandschaften einerseits von naturräumlichen Voraussetzungen und andererseits von menschlichen Tätigkeiten geprägt werden (Heiland 2006, S. 48-49). Für die vorliegende Bachelorarbeit soll der nachfolgende Begriff gelten.

In der Historischen Geographie ist der Kulturlandschaftsbegriff ein ganzheitlicher, mit einer räumlich geographischen sowie einer zeitlich historischen Komponente. Der Begriff umfasst ländliche, städtische oder industrielle Bereiche und schließt biotische sowie abiotische Bestandteile mit ein. Ebenso berücksichtigt er die historisch geprägten Landschaften genauso wie die modernen. Die Betrachtungsweisen sind sowohl quer-, als auch längsschnittlich zu verstehen. Demzufolge kann eine historische Kulturlandschaft einerseits als eine Landschaft verstanden werden, die in der Vergangenheit Bestand hatte, andererseits als aktueller Landschaftsausschnitt, der durch historische Elemente gekennzeichnet ist (Eidloth & Goer 1996, S. 148).

Die Entstehung von Kulturlandschaften erfolgt somit aus der dauerhaften Nutzung ursprünglicher Landschaften (Naturlandschaften), die durch die Umformung der Gesellschaften beeinflusst wurden. Zwar ist ihre regional differenzierte Ausprägung auch von der Natur bestimmt, aber die menschlich geprägte Umwandlung erreicht oftmals ein so hohes Ausmaß, dass die ursprünglichen Formen kaum noch erkennbar sind. Die regionale Ausprägung einer Kulturlandschaft erfolgt durch die räumliche Verteilung von Siedlungen, land- und forstwirtschaftlicher Nutzung, Rohstoffgewinnung, Industrie, Gewerbe und Verkehrsnetzen (Sukopp 2007, S. 13).

Die frühen wie die heutigen Kulturlandschaften waren und sind einer ständigen Dynamik unterworfen. In diesem Prozess gibt es langsame und schnelle Phasen, die meist räumlich differenziert ablaufen. Dabei bleiben manche prägende Charakteristiken einer Landschaft erhalten, während andere sich zeitlich und räumlich stark verändern (Konold 1996, S. 123). Diese zeitlichen Veränderungen werden als Kulturlandschaftswandel bezeichnet.

## 2. Historische Entwicklungen der ersten Kulturlandschaften

### 2.1 Nach der letzten Eiszeit

Vor rund 18000 Jahren begann sich das Eis der Würm- und Weichselkaltzeit zurückzuziehen. Grund dafür war ein Temperaturanstieg, der innerhalb der darauffolgenden 8000 Jahre seine stärkste Ausprägung hatte. Das Landschaftsbild war in dieser Zeit sehr dynamisch. Im Laufe der Zeit entwickelten sich große Waldlandschaften, die sich während der Eiszeit in Gebiete südlich der Alpen zurückzogen. Die Samen für Gehölze wurden von Wind und Tieren in Gebiete nördlich der Alpen getragen, wo sie sich gegen das vorherrschende Grasland behaupteten und das Aussehen der Landschaft veränderten (Küster 2010, S. 52-72).

In diesem Zeitraum machte die Evolution der Menschen große Fortschritte. Aus Jägern und Sammlern, die bis dahin vorherrschend waren, entwickelten sich in Vorderasien die ersten bäuerlichen Strukturen („Fruchtbarer Halbmond“) (Abb.2). Die Anfänge des Ackerbaus und

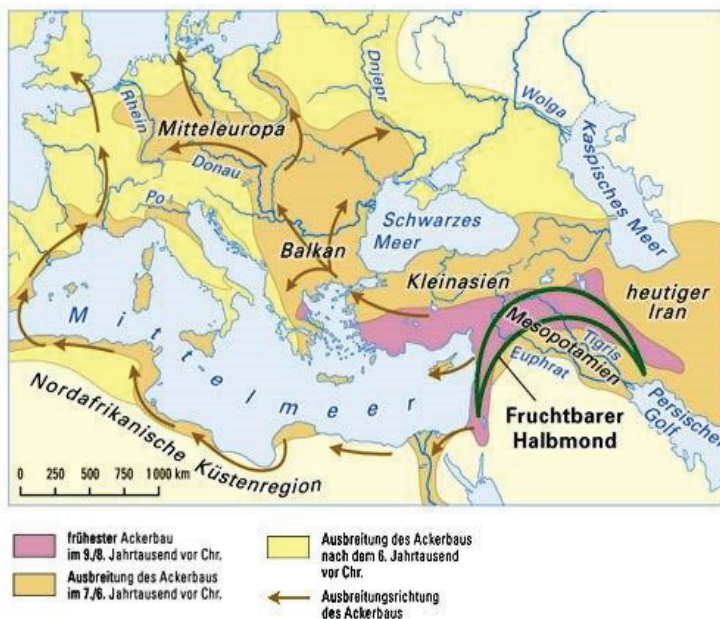


Abbildung 2: Ausbreitung des Ackerbaus und der Viehhaltung (Neolithische Revolution), URL: <http://www2.klett.de/sixcms/media.php/76/ackerbau.jpg> (29.07.2015)

der Viehzucht werden als Jungsteinzeit oder in der Fachsprache als Neolithikum bezeichnet. In Mitteleuropa begann der kulturelle Wandel vor rund 7000 Jahren. Das Gelingen dieses Sprunges ist in der Entwicklung der Menschheits- und Landschaftsgeschichte eines der größten Rätsel, da sich in kürzester Zeit viel Grundsätzliches für den Menschen veränderte. Diese Veränderungen machten aus den umherziehenden Jägern und

Sammlern Schritt für Schritt die sesshaften Bauern. Durch diese Art der Bewirtschaftung entstanden immer häufiger neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere (Küster 2010, S. 73-85).

## **2.2 In Baden-Württemberg**

### **2.2.1 Von den ersten Siedlern bis zum Mittelalter**

Die ersten neolithischen Siedler fanden in dem Gebiet des heutigen Baden-Württembergs wohl eine Fläche vor, die überwiegend aus großen Wäldern bestand. Die Anfänge der Kulturlandschaft begannen vor rund 7000 Jahren mit den Bandkeramikern, die sich in Südwestdeutschland niederließen. Erste bäuerliche Strukturen mit Gruppensiedlungen entstanden. Mit dem Getreide und Leinbau sowie der Haustierhaltung (Rind, Schwein, Schaf, Ziege) wurde der Übergang zur Dauersiedlung geschaffen. Die Räume, die in dem Zeitraum zwischen der Bandkeramiker-Kultur und dem Mittelalter besiedelt wurden, werden als Altsiedelland bezeichnet. Diese ersten Siedlungen erstreckten sich unter anderem in den Gebieten des Oberrheinischen Tieflands, der Gäulandschaften, der Schwäbischen Alb, des westlichen Oberschwabens und des Hochrheingebiets. Im Gegensatz dazu fällt der Begriff des Jungsiedellandes auf alle Gebiete, die später besiedelt wurden. Hierzu zählen die Gebiete des Odenwalds, des Schwarzwalds und die der Keuperbergländer (Schaab 2001, S. 16 -17). Die Bodenbewirtschaftungen und Landnutzungen blieben über einen langen Zeitraum nahezu konstant. Erst im 8. Jahrhundert v. Chr. entwickelten sich großflächige Siedlungsgebiete mit eigenen kulturlandschaftlichen Ausdrucksformen. Die Hallstatt- und spätere Laténezeit (Epochen der vorrömischen Eisenzeit) prägten die Gebiete mit neuen Macht- und Wirtschaftszentren. Die Kulturlandschaft erreichte durch Sichtbeziehungen und differenzierte Nutzungssysteme eine andere Landschaftsausprägung als in den Epochen zuvor. Aber auch das Zusammenleben veränderte sich. Es entstanden stadähnliche Siedlungen und Kulturzentren. Diese von den Kelten geprägte Phase wurde nachfolgend von der römischen Gestaltung stark überformt. Baden-Württemberg wurde vom 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr. von den Römern durch staatlich gelenkte Kolonisation und Landschafterschließung gekennzeichnet. Sie prägten die Landschaft mit vielen Kastellen, die sich im Laufe der Zeit zu Großsiedlungen wie Rottweil, Bad Wimpfen, Ladenburg und Rottenburg entwickelten. Des Weiteren fand man in der Landschaft viele Gutshöfe, die sich unter anderem mit Spezialkulturen wie dem Weinbau und Obstanbau befassten. Die anthropogene Überformung Baden-Württembergs erreichte ein Ausmaß, welches das vorherige weit übertraf und bis heute zum Teil strukturgliedernd wirksam ist (Burggraaff & Kleefeld 1998, S. 55-56).

Im 3. Jahrhundert wurden die Grenzwälle (Limes) der Römer aufgegeben und es übernahmen Alemannen in Baden-Württemberg die Vorherrschaft. Die Siedlungen bzw. Gebäude der

Römer wurden größtenteils gemieden und meist in der Nähe neu errichtet. Die Landnutzung veränderte sich ebenfalls und es wurden immer neue Einflüsse mit eingebracht. Am Ende des 5. Jahrhunderts wurden die nördlichen Bereiche des Landes von den Franken eingenommen. Sie veränderten zunehmend die Kulturlandschaft durch Siedlungsverdichtung und Intensivierung der Landwirtschaft (Burggraaff & Kleefeld 1998, S. 56).

### **2.2.2 Vom frühen bis zum späten Mittelalter**

Das Mittelalter verlief zwischen dem 6. und dem 15. Jahrhundert und war gekennzeichnet durch kulturelle und technische Fortschritte. In dieser Zeit wurden wegen des Bevölkerungszuwachses große Waldflächen für neue Erschließungen und Erweiterung der Nutzflächen gerodet. So entstand das oben genannte Jungsiedelland, welches bis heute strukturell vom Altsiedelland unterscheidbar ist. Durch die Erschließungen bildeten sich immer größere Kulturlandschaftsflächen heraus, die zur Grundstruktur Baden-Württembergs beitrugen und zum Teil bis heute prägend sind. Hierzu zählen unter anderem zahlreiche Burgen, Schlösser, Klöster und die dazugehörigen Siedlungen (Burggraaff & Kleefeld 1998, S. 56-57).

Die Wirtschaftsweise der Landwirtschaft änderte sich zunehmend hin zur Dreifelderwirtschaft, bei der unterschiedliche Fruchtfolgen einzuhalten sind (z.B. Wintergetreide – Sommergetreide – Brache). Die Viehhaltung wurde wie von alters her betrieben. In den Sommermonaten hielt man es meist im Wald oder auf Brachflächen und den Winter verbrachte es meist unter kärglichen Umständen im Stall. Durch die sehr extensive Landwirtschaft wurde die Flora und Fauna immer weiter gefördert und somit immer vielfältiger. Die Artenvielfalt übertraf bei Weitem die von heute und Biotope mit seltenen Arten, die gegenwärtig nur noch Inseln einnehmen, waren zu dieser Zeit vorherrschend (Hampicke 2013, S. 17-18). Ab dem Spätmittelalter kam es zur Dezentralisierung und somit zur Zersplitterung in zahlreiche Territorialstaaten. Dadurch erfuhren die Städte einerseits Ausbauphasen, andererseits Nutzungsaufgaben, was durch die spätmittelalterliche Agrarkrise verstärkt wurde und hauptsächlich in den Altsiedelgebieten anzutreffen war (Burggraaff & Kleefeld 1998, S. 57). Ebenso trug der „Schwarze Tod“, der durch einen hohen Bevölkerungsverlust von 25 bis 30% geprägt war, zur Agrarkrise bei. Die Folgen waren ab dem Jahre 1375 sinkende Getreidepreise und ein gemindertes Interesse an einer ackerbaulichen Bewirtschaftung sowie die Aufgabe vieler Siedlungen (Burggraaff & Kleefeld 1998, S. 35-36).

### **2.2.3 Von der Neuzeit bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts**

Trotz der militärischen Konflikte des 16. und 17. Jahrhunderts (Bauernkrieg, Dreißigjähriger Krieg) konnte die Kulturlandschaftliche Struktur bewahrt werden. Die Agrargliederung ordnete sich durch die unterschiedlichen Erbrechte in kleinbäuerliche- und großbäuerliche Regionen. Das 17. und 18. Jahrhundert war gekennzeichnet durch den aufkommenden Bergbau und eine geordnete Forstverwaltung sowie erste Flurbereinigungsverfahren. Letztgenanntes faste verstreute Kleinparzellen zu geschlossenen Besitzblöcken zusammen. Am Anfang des 19. Jahrhundert wurde die territoriale Zersplitterung neugegliedert und es wurden aufwendige Maßnahmen getroffen, um Voraussetzungen für die Industrialisierung zu schaffen (Wasserbautechnische Maßnahmen am Oberrhein und der Ausbau des Eisenbahnnetzes). Der landschaftswirksame Industrialisierungsbeginn setzte Ende des 19.-Jahrhunderts zuerst im Großherzogtum Baden ein und später im Königreich Württemberg (Burggraaff & Kleefeld 1998, S. 57).

Hinsichtlich der politischen Ereignisse der Weimarer Republik, der großen Wirtschaftskrise, der Inflation und der NS-Diktatur sowie der beiden Weltkriege ergaben sich ebenfalls Folgen auf die Kulturlandschaft. Die Politik der Weimarer Republik im dritten Reich wurde im Bereich der Raumordnung weitestgehend fortgesetzt. Dies führte unter anderem zu weiteren Meliorationsmaßnahmen und Begradigungen von Fließgewässern. Spezifische Kulturlandschaftselemente der NS-Zeit und des Zweiten Weltkrieges sind z.B. Truppenübungsplätze, KZ-Lager und Soldatenfriedhöfe. Vor allem in den letzten Kriegsjahren 1944-1945 waren besonders die größeren Städte in Baden-Württemberg von der Zerstörung durch Luftangriffe und Bodenkrieg betroffen. Die Nachkriegsjahre waren geprägt durch den Wiederaufbau sowie die Gründung neuer Siedlungen, zur Unterbringung der Flüchtlinge (Burggraaff & Kleefeld 1998, S. 50-51).

Der Großraum Stuttgart wurde zum industriellen Ballungsraum, in dem sich vor allem nach dem Jahr 1945 moderne Großfirmen ansiedelten. Die vielen Einflüsse, die Baden-Württemberg im Verlauf der Kulturlandschaftsgeschichte prägten, zeichnen bis heute die landschaftliche Eigenart aus (Burggraaff & Kleefeld 1998, S. 58).

Die zunehmende Dynamik der Faktoren die den Kulturlandschaftswandel beeinflussten, sind besonders am Ende des 2. Weltkrieges immer intensiver vorangeschritten. Der nachfolgende Abschnitt soll sich dieser Thematik annehmen, zudem soll auf die Einflussfaktoren nach dem Jahr 1945 näher eingegangen werden.

## **3. Wandel der Kulturlandschaft unter Einbeziehung der Einflussfaktoren nach 1945**

### **3.1 Einführung**

Das nachfolgende Kapitel befasst sich zuerst mit einem Überblick über das Bundesland Baden-Württemberg. Nachfolgend werden die Einflussfaktoren, die den Wandel der Kulturlandschaft nach dem Jahr 1945 veränderten, betrachtet. Es wird aufgezeigt, wie sich die einzelnen Faktoren in letzten 70 Jahren verhalten haben und welche strukturellen sowie wirtschaftlichen Veränderungen sich daraus ergaben bzw. ergeben. Je nach Vorhandensein von statistischen Daten<sup>1</sup> wird soweit wie möglich der Flächennutzungswandel der jeweiligen Einflussfaktoren aufgezeigt. Abschließend wird eine Gesamtbetrachtung über das Kapitel gegeben.

### **3.2 Überblick (Daten und Fakten)**

Am Ende des Zweiten Weltkriegs befand sich Baden-Württemberg in der Besatzungszone von französischen und US-amerikanischen Truppen. Durch die Besatzungszonen entstanden auf US-amerikanischer Seite das Land Württemberg-Baden und auf französischer Seite Baden sowie Württemberg-Hohenzollern. Die Amerikaner legten durch die Zurückführung ihrer Gebiete in eine deutsche Regierung den Grundstein für einen Zusammenschluss des Südwestens. Daraus erfolgte im Jahre 1952 die Gründung des Bundeslandes Baden-Württemberg (Bauer 1986, S. 10-12).

Das Bundesland Baden-Württemberg hat 10.631.200 (Stand 2013) Millionen Einwohner auf einer Fläche von 35.752 Quadratkilometern und belegt somit Platz drei im Bundesvergleich sowohl von der Bevölkerung als auch von der Fläche her. Es ist mit durchschnittlich 297 Einwohnern auf den Quadratkilometer eines der dicht besiedelsten Flächenbundesländer in Deutschland (Statistisches Landesamt BW a).

Das Ende des Krieges war durch einen hohen Bevölkerungsverlust gekennzeichnet. Doch schon im Jahr 1946 übertraf die Bevölkerung den Stand vor dem Krieg. Dies lag einerseits an den starken Zuwanderungen, andererseits an den hohen Geburtenraten, die besonders in den 1960er Jahren überaus hoch waren (Kollmer 2007, S. 9-10). Im Zeitraum von der Gründung

<sup>1</sup> Die Flächennutzungserhebungen in Baden-Württemberg werden erst seit Ende der 1970er Jahre durchgeführt, wobei methodisch vergleichbare Zeitreihen erst ab 1988 zu Verfügung stehen.

Baden-Württembergs bis Ende der 1960er Jahre stieg die Einwohnerzahl stark von 6.696 Mio. auf 8.909 Mio. an. In den Jahren danach stieg die Bevölkerung noch, allerdings nicht mehr in diesem Ausmaß. Der bisherige Höchststand wurde im Jahre 2008 erreicht und betrug 10.749 Mio. Dieser Wert blieb mit kleineren Einbußen bis 2013 relativ konstant (Statistisches Landesamt BW b). Neben den inländischen Wanderungen stellt die Zuwanderung aus dem Ausland einen wichtigen Faktor da, um die Bevölkerungszahlen zu halten.

### 3.2.1 Naturräumliche Lage

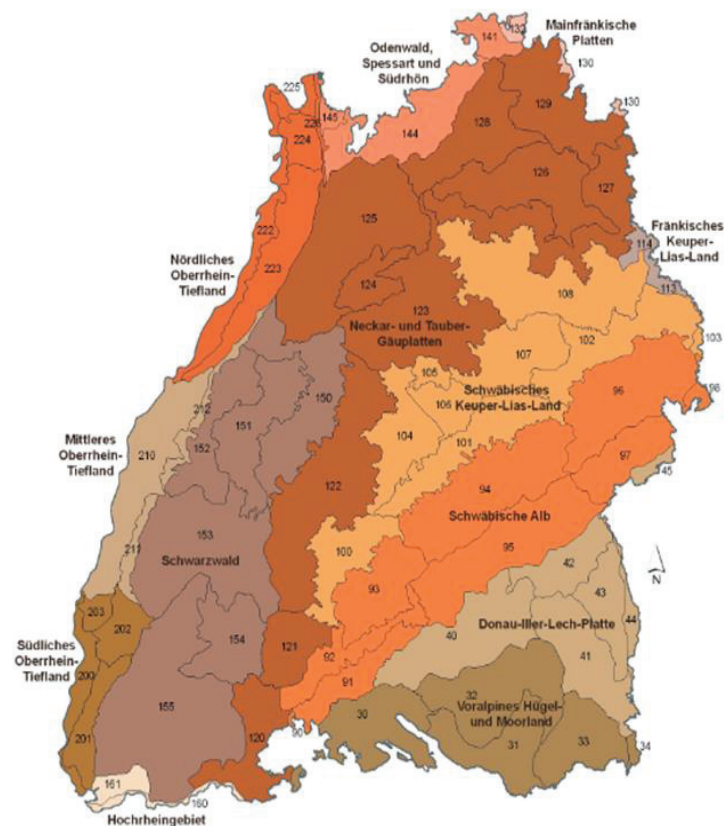


Abbildung 3: Naturräumliche Gliederung in Baden-Württemberg, URL: <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/pb/MLR.LaendlicherRaum,Lde/Startseite/Allgemein/Naturraeume> (18.06.2015)

Baden-Württemberg zeichnet sich durch seine besonders vielfältigen Naturräume aus. Mittelgebirge und Tiefländer, seen- und moorreiche Glaziallandschaften sowie gewässerarme Karstgebiete und weite Ackerflächen, ebenso wie geschlossene Waldgebiete wechseln sich ab und bewirken das kleinstrukturierte Landschaftsbild. Das südwestdeutsche Bundesland gehört mit dem Schichtstufenland der Mittelgebirge und dem Alpenvorland zu zwei naturräumlichen Großregionen. Das Schichtstufenland teilt sich in die Naturräume der Neckar- und Tauber-Gäuplatten sowie in die Schwäbische Alb, den

Schwarzwald, das Schwäbische Keuper-Lias-Land, den Odenwald (mit Spessart), das Hoehrhoeingebiet und die Oberrheinische Tiefebene auf. Das Alpenvorland beinhaltet zum einem das voralpine Hügel- und Moorland, zum anderen die Donau-Iller-Platten (Weber & Häuser 2008, S. 7-8).

## **3.3 Wandel in der Landwirtschaft**

### **3.3.1 Veränderungen bzw. Aufgabe von unterschiedlichen landwirtschaftlichen Nutzungen**

Die treibenden Kräfte der letzten fünf Jahrzehnte in der Landwirtschaft waren die Einbindung in die europäische Agrarpolitik, die Öffnung der Agrarmärkte, die verstärkte Marktorientierung der Produktion, die technische Rationalisierung und eine verbesserte Infrastruktur. Durch diese Veränderungen begann ein tiefgreifender und anhaltender struktureller Wandel in der Landwirtschaft. Im Zuge von Flurbereinigungs- und Umlegungsverfahren wurden der Wegeausbau vorangetrieben und kleine, zerstreute landwirtschaftliche Flächen zu großen zusammengelegt. Dies sollte die Erreichbarkeit sowie die maschinelle Bewirtschaftung verbessern. In den 1960er und 1970er Jahren begann die Aussiedlung der Betriebe aus den Dörfern. Diese Verlagerungen erfolgten aufgrund von Betriebsvergrößerungen sowie Spezialisierungen. So entstanden reine Zweckbauten, die überwiegend betrieblich genutzt wurden und sich von den traditionellen Formen der Wirtschaftsgebäude lösten. Die in der Nachkriegszeit noch vorherrschenden Mischbetriebe (Ackerbau + Viehhaltung) wurden nach und nach zugunsten von spezialisierten Marktfrüchten-, Sonderkultur-, Grünland- oder Veredlungsbetrieben aufgegeben. Ackerbau wurde in naturräumlich ungünstigen Lagen wie den Mittelgebirgsstandorten zugunsten der Grünlandwirtschaft und Milchviehhaltung aufgegeben. Auf den intensiv genutzten Flächen verloren die Grünlandstandorte schnell durch Faktoren wie erhöhte Stickstoffeinträge, Sortenwahl (hochproduktive Gräser), Schnitthäufigkeit, Grassilagegewinnung und die früheren Mähtermine ihre Artenvielfalt. In den begünstigten Gebieten wie der Gäulandschaft oder dem Oberrheinischen Tiefland kam es dagegen zur Verschiebung von Mischbetrieben hin zu Ackerbaubetrieben (Korff & Stadelbauer 2013, S. 19-21).

Die landwirtschaftlichen Betriebe in Baden-Württemberg erfuhren von 1960 bis 2014 kontinuierliche Einbußen, das heißt, ihre Anzahl schrumpfte von 334.241 auf 42.300. Gleichzeitig stiegen die Flächengrößen pro Betrieb an. Lag die Flächengröße der Betriebe im Jahre 1960 noch meistens bei unter fünf Hektar, so stieg die Mehrzahl im Jahr 2014 in Bereiche zwischen 20-50 ha und darüber. Wurden in den 1970er Jahren noch durchschnittliche Flächengrößen von unter 10 ha bewirtschaftet, so stiegen diese bis auf 33.6 ha im Jahre 2014 an (Statistisches Landesamt BW c). Die landwirtschaftlich genutzten Flächen gehen seit Jahren hauptsächlich zugunsten von Verkehrs- und Siedlungsflächen

sowie Wiederbewaldungen (Aufforstung) zurück. Die nachfolgende Abbildung 4 gibt Auskunft über die Veränderung des Anteils der Landwirtschaftsflächen aus der Gesamtfläche.

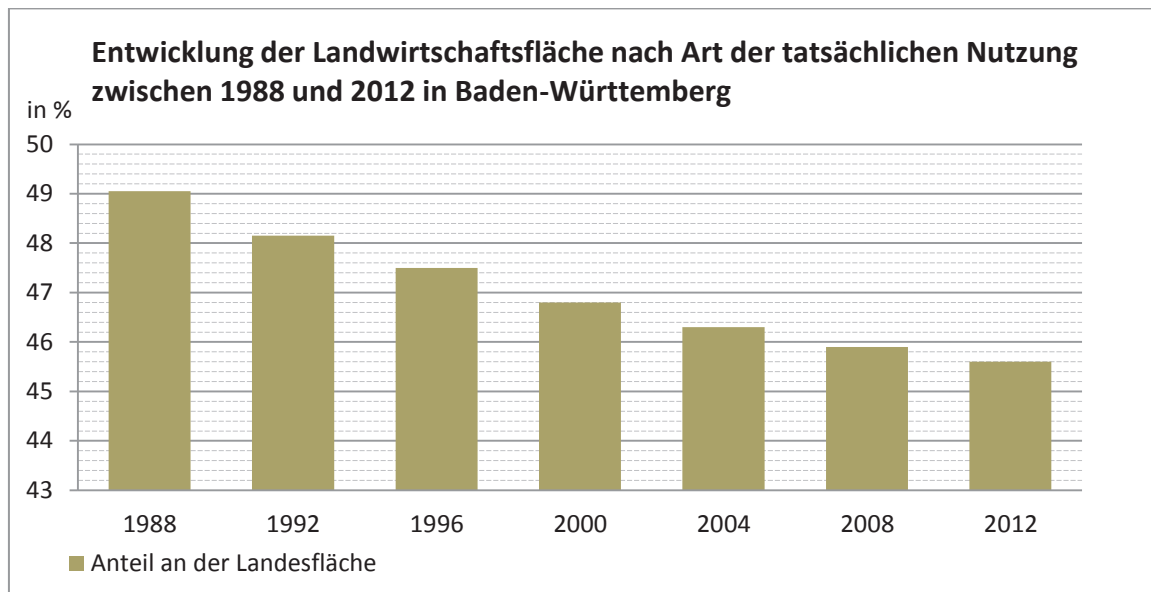
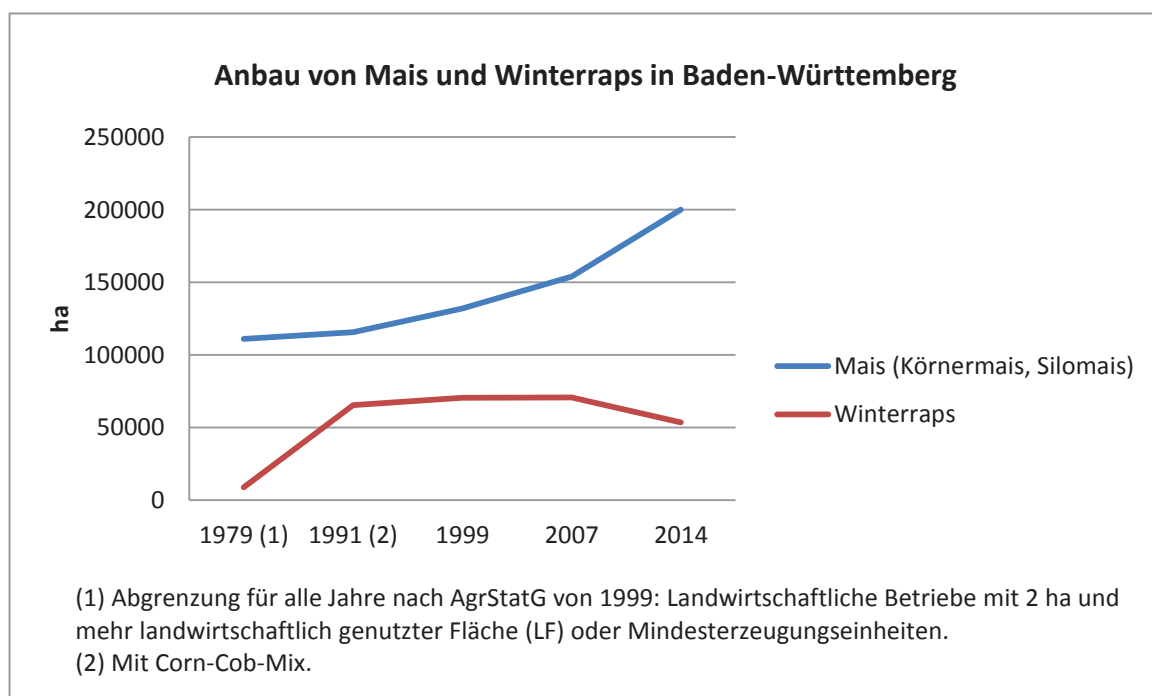


Abbildung 4: Eigene Darstellung nach den Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=1&U=01&T=01515211> (05.05.2015)

Diese Faktoren wie betriebliche Spezialisierung, technische Rationalisierung und das Konzentrieren der Viehhaltung hatten in den letzten Jahrzehnten erhebliche Auswirkungen auf die Artenvielfalt der Kulturpflanzen. Zwar sind Getreidearten wie Weizen nach wie vor eine wichtige Kulturart, dennoch erobern daneben neue Kulturarten wie Raps und Mais größere Flächenanteile. Die Vielfalt des Bodennutzungsmusters wurde unter anderem durch die Aufgabe von Kulturarten wie dem Flachs/Lein mitbeeinflusst. Unverkennbare Veränderungen des Landschaftsbildes gab es zum Beispiel in der Oberrheinebene durch den vermehrten Anbau von Körnermais. Erst durch das Auftreten eines Schädling (Maiswurzelbohrers) konnte in letzter Zeit eine Verbesserung der Situation erzielt werden und das einseitige Bild der Monokultur durchbrochen werden. Der Maisanbau ist allerdings auch in Gebieten der Rinderhaltung (z.B. Oberschwaben) angestiegen. Dies ist zurückzuführen auf den energiereicheren Silomais, der die traditionellen Futterquellen (Luzerne, Klee, Futterrübe) ersetzte. Der arbeitsaufwendige Hackfruchtbau (Kartoffel) fiel gegenüber dem Ackerfutterbau ebenfalls stark zurück und ist nur noch um Heilbronn und im nördlichen Breisgau anzutreffen. Daneben werden verstärkt Flächen der Oberrheinischen Tiefebene für den Anbau von Feldgemüse wie Spargel oder Erdbeeren verwendet, die sich gegenüber dem Konkurrenzdruck süd- und osteuropäischer Produktionsräume behaupten müssen. Dies

gelingt durch landschaftsverändernde Maßnahmen wie Abdeckungen und Bewässerungsanlagen, die über den Anbauflächen ausgebracht werden. Auf diese Weise wird das empfindliche Gemüse vor Bodenfrost bzw. vor Wassermangel geschützt (Korff & Stadelbauer 2013, S. 21).

Wurden die Landwirtschaftsflächen in vergangenen Tagen überwiegend zur Nahrungs- und Futtermittelerzeugung genutzt, ist im Laufe der letzten Jahre vermehrt die Energie- und Rohstoffgewinnung hinzugekommen. Diese Entwicklung ist zurückzuführen auf die Reformen der Agrarpolitik sowie auf die Landwirte, die unter dem aufkommenden Druck alternative Erwerbstrategien entwickeln mussten. Einige Betriebe haben bereits ihre gesamten Landwirtschaftsflächen auf Energiepflanzen umgestellt (z.B. Raps für Biodiesel oder Getreide bzw. Mais als Rohstoff für Biogasanlagen) (Korff & Stadelbauer 2008, S. 170). Abbildung 5 zeigt die Entwicklung des Anbaus von Mais und Winterraps im Zeitraum zwischen den Jahren 1979 und 2014. Mais legte vor allem in den letzten Jahren ein immer schneller werdendes Wachstum hin. Winterraps hatte hauptsächlich in den Jahren 1979 bis 1991 enorme Zuwächse, die sich nach dem Jahr 2007 leicht abschwächten.



**Abbildung 5: Eigene Darstellung nach den Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=Landwirtschaft&U=02&T=05025036> und URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Pressemitt/2014249.asp?201407> (11.06.2015)**

### 3.3.1.1 Obst- und Weinanbau

Streuobstflächen waren in Baden-Württemberg bis in die Mitte der 1950er Jahre weit verbreitet und für das Landschaftsbild prägende Elemente. Einzelbäume und kleinere Gruppen waren in vielen landwirtschaftlichen Strukturen zu finden und die Dörfer waren oft von Obstbäumen eingefasst. Die Verbesserung der wirtschaftlichen Situation in der Bundesrepublik Deutschland ebenso wie die ausländischen Importe hatten negative Auswirkungen auf das Interesse am Obstanbau. Diesem Konkurrenzdruck konnte nur durch gute Qualität zu kostengünstigen Preisen standgehalten werden. Der Generalplan, der im Jahre 1957 verabschiedet wurde, hatte die Neuordnung des Obstbaus in Baden-Württemberg zum Ziel. Daraufhin sollten insbesondere schwer zu bewirtschaftende Hochstamm-Bestände zu Niederstamm-Dichtpflanzungen umgewandelt werden, die nun maschinell bearbeitet werden konnten und somit wieder konkurrenzfähig waren. Diese Faktoren waren ebenso wie Flurbereinigungsverfahren und das Wachsen der Siedlungen ausschlaggebend für das Verschwinden vieler Streuobstwiesen aus dem Landschaftsbild. Die noch bestehenden Flächen weisen oft durch Überalterung und vernachlässigte Pflege einen schlechten Zustand auf. Um diesen rasanten Rückgang der traditionellen Nutzungsform aufzuhalten, wurden seitens der Naturschutzverbände, später auch seitens der Länder, Landkreise und Gemeinden, eine Vielzahl von Förderprogrammen zum Erhalt der wertvollen Biotop geschaffen. Durch diese Maßnahmen wurde der Rückgang zwar verlangsamt, aber nicht aufgehalten. Der Obstanbau hatte geschichtlich jedoch keinerlei ästhetische Gesichtspunkte, sondern vielmehr eine wichtige wirtschaftliche Bedeutung in der Landwirtschaft. Ebenso war die Umstellung zu Niederstamm-Dichtpflanzungen wirtschaftlicher Natur. Bestandsveränderungen waren besonders dort anzutreffen, wo die Klima-, Relief- und Bodenverhältnisse solch eine Umstellung zuließen. Demzufolge sind die Streuobstwiesen in Gebieten, die diese alternativen Vorzüge nicht boten, fast unverändert erhalten geblieben (Weller 1996, S. 137-159).

Ebenso wie der Obstbau wurde auch der Weinbau stark vom Strukturwandel getroffen. Besonders durch die Folgen des Bundes-Flurbereinigungsgesetzes entstanden im Jahre 1953 tiefgreifende Veränderungen in den Weinberglandschaften. Die Rebflächen wurden für die maschinelle Bewirtschaftung besser zugänglich gemacht, um so die bis dahin oftmals nicht mehr rentable Arbeitssituation zu verbessern. Dadurch entstanden großflächige, gleichartige Reben-Monokulturen, die viel an landschaftlichem Reiz und ökologischer Funktion verloren (Detzel 1998, S. 131).

Es werden zwar vielfach noch kleinste Parzellen nebenerwerblich bewirtschaftet, doch geht der Trend im Weinbau in den letzten Jahrzehnten zur Rationalisierung und Flächenaufstockung. Das Landschaftsbild wurde stark durch die Rebflurbereinigung und Neuerungen wie Drahtrahmenerziehung beeinflusst. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts dehnten sich die Rebflächen zunächst stark aus, bevor die Reform der europäischen Marktordnungspolitik mit dem Verbot von Neuanpflanzungen im Jahre 1984 eine weitere Ausbreitung verhinderte. Hinzu kamen im Jahre 1988 ein Rodungsprogramm und im Jahre 1990 eine Mengengrenzung. Somit war der Expansion ein Ende gesetzt (Korff & Stadelbauer 2013, S. 22).

### **3.3.1.2 Viehwirtschaft**

Im Zuge des Wirtschaftsaufschwungs nach dem Zweiten Weltkrieg wurde die Einkommenssituation der Haushalte verbessert, was zu einer Veränderung der Ernährungsgewohnheiten führte. Durch die aufkommende Nachfrage nach Fleisch wurden die Schweine- und Rinderbestände ausgeweitet und qualitativ verbessert. Markterfordernis und agrarpolitische Entscheidungen setzten einen Strukturwandel in Gang, der die Viehhaltung einem Anpassungsprozess durch Konzentration und Spezialisierung unterzog. In der Folge wurden zum einen viele Kleinbetriebe aufgegeben, da sie wirtschaftlich nicht mehr rentabel waren, zum anderen entstanden Spezialbetriebe mit immer größeren Viehbeständen. Hatte um die Mitte des letzten Jahrhunderts noch so gut wie jeder Landwirtschaftsbetrieb mehrere Nutztiere, so waren es in den 1980er Jahren 30% der Betriebe, die keinerlei Tierhaltung mehr betrieben. Bestimmte Nutztiere erfüllten nunmehr Aufgaben, die nicht mehr der traditionellen Landwirtschaft entsprachen, wie die Pferdehaltung im Freizeitbereich oder die durch Subventionen aufrechterhaltene Beweidung mit Schafen zum Zwecke der Landschaftspflege. Zwischen den Jahren 1950 und 1980 war die Rinderhaltung im Land der mit Abstand wichtigste und gewinnbringendste Produktionszweig innerhalb der Tierhaltung. Ab Mitte der 1980er Jahre vollzog sich durch den Abbau der Milchkuh- und Mastbullenbestände ein schneller Rückgang der Bestände. Trotz der abnehmenden Milchkuhbestände zwischen den 1960er und 1970er Jahren konnte durch Haltung milchstarker Rassen und Spezialisierungen eine Erhöhung der Milcherzeugung erreicht werden. Den enormen Milchüberschüssen wurde nach erfolglosen Abschlachtprogrammen durch die Milchkontingentierung (begrenzte Liefermenge eines Betriebes) im Jahr 1984 entgegengewirkt und somit reguliert (Ott 2007, S. 107-108). Dies hatte durch Betriebsausgaben, Extensivierung der Mutterkuhhaltung und die

Milchleistungssteigerung der Tiere eine weitere Abnahme der Milchkuh- und Rinderbestände zur Folge. Infolge des starken Rückgangs der Rinderbestände ergab sich ein Überschuss an Grünlandflächen in Baden-Württemberg. Besonders die Landschaftsbild prägenden Grünlandregionen wie der Hoch- und Südschwarzwald sind dadurch betroffen und müssen durch diese Veränderungen auf anderem Wege offengehalten werden. Dies hat zum einen natur- und landschaftsschutzfachliche sowie touristische Gründe. Inwieweit diese Entwicklung in Zukunft voranschreiten wird, ist von der gemeinsamen Agrarpolitik (z. B. Umbruchverbot von Grünland, Entwicklung der Grünlandprämie, Ausgleichszahlungen für benachteiligte Gebiete), den Trends auf dem Bioenergiesektor (Silomais als Futter- oder Energiepflanze), der regionalen Konzentration der Milchviehhaltung sowie der Zu- oder Abnahme der Pferdehaltung in den einzelnen Regionen abhängig (Korff & Stadelbauer 2013, S. 23).

Die Schweinehaltung in Mast- oder Zuchtbetrieben stieg infolge der stark wachsenden Nachfrage in den 1950er und 1960er Jahren erheblich an. Zugleich wurde durch Züchtungen die Fleischleistung pro Schwein erhöht. Nach den Jahren starken Wachstums unterlagen die Bestandszahlen in den nachfolgenden Jahren nur noch kleineren Schwankungen. Die Schafhaltung erlebte nach dem Zweiten Weltkrieg durch billigere Wolle aus dem Ausland und das Aufkommen von Kunstfasern bis ins Jahre 1965 rückläufige Zahlen. Erst durch staatliche Anreize in Form von Zuschüssen konnten sich die Bestandszahlen wieder erhöhen. Das Hauptaugenmerk wurde nun auf die Lammfleischproduktion sowie auf die Landschaftspflege gelegt. Vor allem auf extensiven Flächen wurde die Schafhaltung wichtig (Ott 2007, S. 108-109).

Die Legehennen- und Masthuhnhaltung haben im Vergleich zu anderen Bundesländern eine wirtschaftlich untergeordnete Rolle in Baden-Württemberg. Ein Grund hierfür war die starke Betriebszersplitterung, bei der die Selbstversorgung im Vordergrund stand. Die Massentierhaltung entwickelte sich dagegen nur zögerlich. Nach dem Zweiten Weltkrieg ist die Zahl der Geflügelhalter, bedingt durch die Intensivierung der Haltungsweisen, stark zurückgegangen (Ott 2007, S. 109).

Die Gesamtzahl der Betriebe mit Viehhaltung geht in allen Bereichen immer weiter zurück und die noch bestehenden werden durch den Wegfall kleinerer immer größer. Waren es im Jahr 1979 noch 122.820 Betriebe mit Viehhaltung, so schrumpfte die Zahl im Jahr 2013 auf 25.400 (Statistisches Landesamt BW d).

### 3.3.1.3 Verwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln

Die Düngung beruhte bis weit in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein auf rein organischen Substanzen. Seither setzte sich die mineralische Düngung, vor allem unter Verwendung industriell erzeugter Düngemittel, immer weiter durch. Insbesondere seit den 1950er Jahren konnten dadurch enorme Ertragsteigerungen erzielt werden. Die Mineraldüngung hat einen Anteil von 40-60% an der Steigerung des Ertrags. Demzufolge trat die Düngung durch Stallmist immer mehr ins Hintertreffen. Dieser Effekt wurde zusätzlich durch die allmähliche Trennung von Ackerbau und Viehhaltung verstärkt (Hampicke 2013, S. 32).

Düngemittel werden eingesetzt, um das Wachstum zu fördern, den Ertrag zu erhöhen und die Qualität zu steigern. Es gibt eine Vielzahl an Düngemitteln, unter anderem mineralische Einnährstoffdünger, Mehrnährstoffdünger, Düngemittel mit Spurennährstoffen, organische und organisch-mineralische Düngemittel. Der Düngemittelverbrauch in der Landwirtschaft ist in den letzten Jahrzehnten besonders stark im Bereich der Stickstoff- und Kalkdüngung gestiegen (Hampicke 2013, S. 34).

Ebenso wurde die Entwicklung der Landwirtschaft im 20. Jahrhundert entscheidend von der chemischen Pflanzenbehandlung mitbeeinflusst, was ebenfalls zu einer enormen Steigerung der Flächenerträge (Abb. 6) und Arbeitsproduktivität führte. Es wurden zwar schon Mitte des 19. Jahrhunderts erstmals chemische Mittel zum Schutz der Kulturpflanzen eingesetzt, doch in besonders großem Umfang erst nach dem Jahre 1939. Nachfolgend soll auf die Verwendung einiger Pflanzenschutzmittel näher eingegangen werden (Hampicke 2013, S. 45-46).

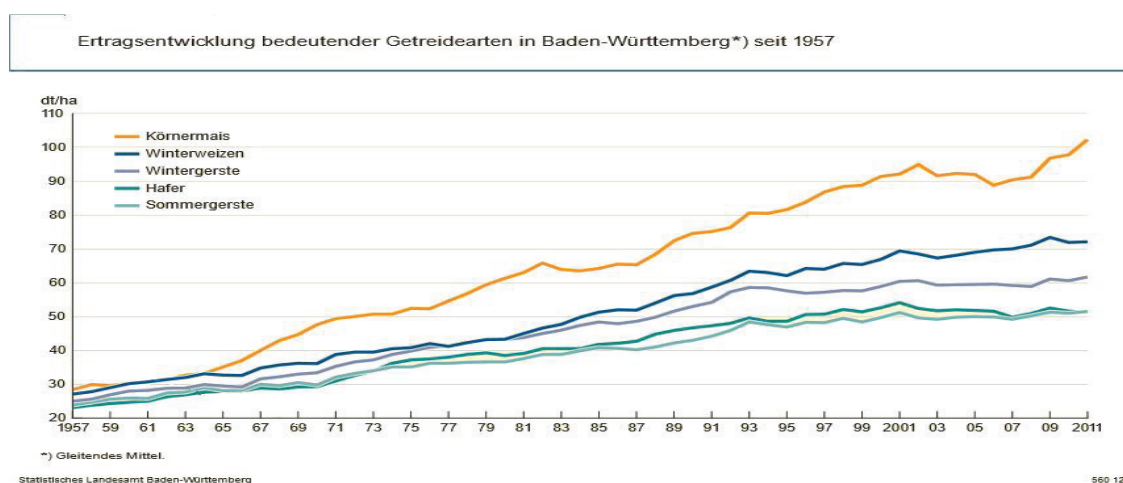


Abbildung 6: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, URL: [http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag12\\_08\\_06.pdf](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag12_08_06.pdf) (02.05.2015)

Der Hauptanwendungsbereich von Herbiziden (gegen unerwünschte Begleitarten) liegt überwiegend im Ackerbau, vor allem im Getreide-, Rüben- und Maisanbau. Besonders im Getreideanbau, die über 50% der Ackerfläche einnehmen, werden bis zu 70 bis 80% der Flächen mit Herbiziden behandelt. In den meisten ackerbaulichen Bewirtschaftungsformen wird heute nicht mehr auf die Herbizidanwendung verzichtet. Eine Ausnahme bildet das landwirtschaftliche Grünland, das überwiegend von der Herbizidbehandlung ausgeschlossen ist (Hampicke 2013, S. 52).

Fungizide (gegen Pilze) werden vorwiegend im Erwerbsobstbau, Wein- und Hopfenanbau sowie im Ackerbau bei Weizen und Kartoffeln eingesetzt. Auch im Getreideanbau werden die Flächen zunehmend mit Fungiziden gespritzt. Ebenso finden Fungizide im Gemüseanbau starke Verwendung (Hampicke 2013, S. 52).

Insektizide (gegen Insekten) kommen in erster Linie in Obstplantagen, im Wein- und Hopfenanbau ebenso bei Zuckerrüben, Kartoffeln, Raps und im Getreideanbau zum Einsatz (Hampicke 2013, S. 52)

### **3.3.2 Europäische Agrarpolitik und Agrarstrukturwandel**

Das grundlegende Ziel der europäischen Agrarpolitik ist es, den Strukturwandel zu fördern, um über Mindestgrößen langfristig wettbewerbs- und existenzfähige Betriebe zu schaffen. In den 1970er Jahren entstanden allerdings spezielle Förderprogramme für benachteiligte Regionen (Schwarzwaldprogramm, Alpenprogramm), die auch unter der Mindestgröße liegende Betriebe förderten, um das Verschwinden der landwirtschaftlichen Betriebe zu verhindern. Die Marktordnungspolitik und Garantiepreisregelungen der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG), später Europäische Gemeinschaft (EG) und Europäische Union (EU), übten entscheidende Einflüsse auf den Agrarstrukturwandel aus. Dadurch wurden über die Notwendigkeit hinaus Anreize zur Intensivierung- und Vergrößerung geschaffen, was zu stetig wachsenden Überschüssen führte (Hampicke 1996, S. 45-76).

In den 1980er Jahren wurde zunächst versucht, die Überschüsse durch Kontingentierungen und Garantiepreissenkungen, ab dem Jahr 1992 durch weiterreichende Reformen einschließlich der Extensivierungs- und Flächenstilllegungsprogramme, einzudämmen. Als begleitende Maßnahme auf Landesebene wurde in Baden-Württemberg im Jahr 1992 das Programm „Marktentlastung und Kulturlandschaftsausgleich“ (MEKA) aufgelegt (Korff & Stadelbauer 2013, S. 25). Inzwischen wurde es fortgeschrieben und trat als

Agrarumweltprogramm in die dritte Förderphase ein, die bis Ende des Jahres 2015 verlängert wurde (Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum BW a.). Das Land fördert unter anderem umweltschonende bzw. extensive Bewirtschaftungsweisen sowie den Schutz natürlicher Ressourcen und den Erhalt der Kulturlandschaft. Die Finanzhilfen für Maßnahmen sind an die Erhaltung und Pflege agrarischer Kulturlandschaften gebunden. Es werden zum Beispiel neben artenreichem, extensivem Grünland, Steillagenbewirtschaftung und Streuobstwiesen auch kleinterrassierter Steillagenweinbau sowie regionaltypische gefährdete Nutztierassen gefördert. Durch die Extensivierungsmaßnahmen des MEKA haben viele Landwirte auf eine ökologische Bewirtschaftung umgestellt, da diese Betriebsform einer dauerhaften Förderung unterliegt (Korff & Stadelbauer 2013, S. 25). Der Ökolandbau in Baden-Württemberg ist dadurch weiter im Aufwind und der Anteil beträgt im Jahr 2013 7,8% an der Landwirtschaft. Das ist ein Plus von 2,4% im Vergleich zu 2003 (Seitz 2014, S. 13).

Das neuste Förderungsprogramm FAKT (Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl) wird im Jahr 2016 das Vorgängerprogramm MEKA III ablösen. In dem neuen Programm werden die wesentlichen Ziele beibehalten und neue angepasst, unter anderem eine Verbesserung des Tierwohls und spezifische, gebietsbezogene Gewässer- und Erosionsschutzmaßnahmen, zudem eine verbesserte Förderung der Grünlandstandorte und eine stärkere Förderung des ökologischen Landbaus. Rund ein Drittel vom Finanzrahmen des Förderprogramms „Maßnahmen- und Entwicklungsplan Ländlicher Raum“ (MEPL III 2014 bis 2020) entfällt in Baden-Württemberg zukünftig auf das Programm FAKT (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz BW 2015, S. 3).

In der letzten (2013) beschlossenen Reform, der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP), wird der Richtungswandel in der europäischen Agrarpolitik fortgesetzt. Ein Ziel der Neuausrichtung ist beispielsweise ein nachhaltiger, produktiver und wettbewerbsfähiger Agrarsektor. Des Weiteren gehören der Klimawandel, die Versorgungssicherheit bei Nahrung, Umwelt und Biodiversität sowie Gesundheit und demografischer Wandel dazu. Die EU-Förderperiode zwischen den Jahren 2014 und 2020 verteilt sich auf zwei Säulen, die durch unterschiedliche Aufgabenbereiche gekennzeichnet sind. Die erste Säule beinhaltet die Direktzahlung an die Landwirte, die bei Erfüllung der bestimmten Voraussetzungen pro Hektar landwirtschaftliche Fläche eine Förderung erhalten. Die zweite Säule umfasst den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, die Steigerung der landwirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit und die Förderung der ländlichen Räume (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015, S. 9-12). Ein Finanzierungsinstrument stellt innerhalb der GAP der „Europäische

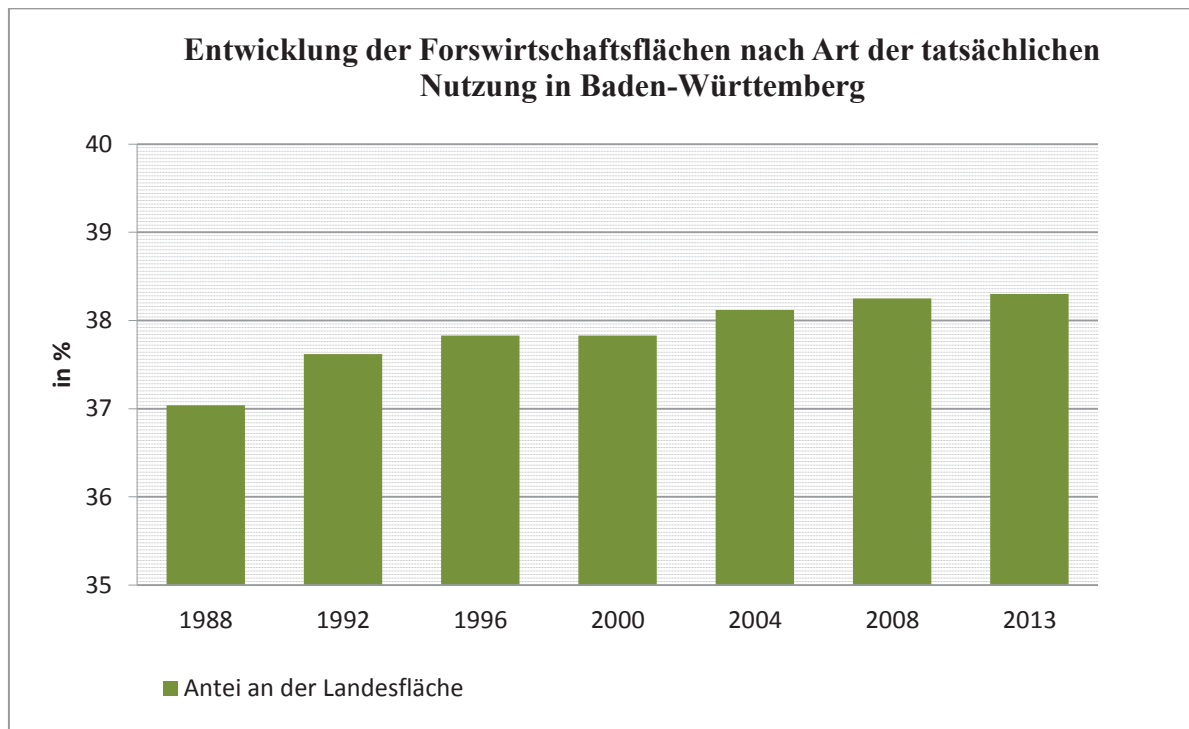
Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes“ (ELER) dar. Die Finanzierung des Förderprogramms MEPEL III beruht einerseits auf dem ELER, andererseits auf dem Land Baden-Württemberg sowie der „Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK). Eines der 16 Förderprogramme von MEPEL III stellt wiederum FAKT dar.

### **3.4 Wandel in der Forstwirtschaft**

Zwischen den beiden Weltkriegen betrug die Waldfläche 1,23 Mio. ha und bedeckte damit ein Drittel des heutigen Baden-Württembergs. Nach dem Jahr 1945 fiel davon ein beträchtlicher Teil Kahlschlägen zur Erfüllung von Reparationsverpflichtungen gegenüber Frankreich zum Opfer. Des Weiteren gingen Forstflächen im Zuge der voranschreitenden Siedlungs- und Verkehrsflächen verloren. Der Waldanteil im Land wuchs dennoch durch gezielte Aufforstungen auf über 1,29 Mio. ha im Jahre 1971 und rund 1,36 Mio. ha im Jahr 1989. Um die Aufforstung kontrollierbar durchzuführen, wurde im Jahr 1972 das Aufforsten von Wiesen und Weiden genehmigungspflichtig, nicht zuletzt deshalb, weil man um die landwirtschaftliche Vielfalt fürchtete. Die Zunahme des Waldes ist seiner großen wirtschaftlichen Bedeutung geschuldet (Ott 2007, S. 109-110).

Am Ende der 1970er Jahre waren durch das sogenannte Waldsterben viele Forstflächen stark betroffen. Die Ursachen lagen neben der Luftverunreinigung unter anderem auch bei der Witterung, den Schaderregern und der Klimaveränderung. Es waren sowohl Laub- als auch Nadelbäume betroffen, die aufgrund besserer Erlöse immer häufiger bei Erstaufforstungen angepflanzt wurden. Durch das Waldsterben rückte neben dem forstwirtschaftlichen Nutzen immer mehr das Bewusstsein für die Funktionen des Waldes als Wasserspeicher- und -filter, Klimaregulator (CO<sup>2</sup>-Senke) sowie Lieferant reiner Luft in das Interesse der Öffentlichkeit. In den 1980er Jahren erkannte man, dass der Erhalt des Waldes allein durch Maßnahmen auf nationaler bzw. regionaler Ebene mittels Einrichtungen von Natur-, Landschafts- und Wasserschutzgebieten sowie von Naturparks nicht ausreichen würde. So entstanden internationale Initiativen, die ihre Anfänge in den 1990er Jahre fanden (Ott 2007, S. 111).

Die Waldzusammensetzung ist erst seit der ersten Waldinventur im Jahr 1987 flächendeckend erfasst. Im Zeitraum zwischen den Jahren 1988 und 2013 ist ein Anstieg der Waldfläche von 1.324.210 ha (1988) auf 1.369.506 ha (2013) zu verzeichnen (s. Abb.7) (Statistisches Landesamt BW e).



**Abbildung 7: Eigene Darstellung nach den Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=1&U=01&T=01515214> (08.6.2015)**

Somit hat Baden-Württemberg einen Waldanteil an der Landesfläche von rund 38% und weist nach Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland eine über dem Bundesdurchschnitt liegende Bewaldung auf. Die größten Waldflächen finden sich auf dem Schwarzwald, der Schwäbischen Alb, dem Schwäbischen Wald und dem Odenwald. Absolut betrachtet, ist die Waldfläche deutschlandweit in Baden-Württemberg die zweitgrößte hinter Bayern. Die Besitzverhältnisse in den Wäldern haben sich seit der ersten Erhebung kaum verändert. Auf den Körperschaftswald entfällt ein Anteil von 40%, auf den Privatwald 35,9%, auf den Staatswald im Landeseigentum 23,6% und auf den Bundeswald lediglich 0,5%. Das Bild des Waldes wird zu über drei Vierteln von Fichte, Buche, Tanne, Kiefer und Eiche geprägt. Den kleineren Anteil haben die Baumarten Eschen, Bergahorn, Douglasie, Lärche, Hainbuche, Birke und Erle (Kändler & Cullmann 2014, S. 3). Die Veränderung in der Baumartenzusammensetzung ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tab. 1: Entwicklung der Baumartenanteile im Gesamtwald von 1987 bis 2012  
(Bundeswaldinventur (BWI) 1, 2, 3)**

Baumartengruppe	1987 BWI 1	2002 BWI 2	2012 BWI 3
Fichte	43,5%	37,7%	34,0%
Tanne	7,9%	7,9%	8,1%
Douglasie	2,3%	2,8%	3,4%
Kiefer	8,2%	6,8%	5,9%
Lärche	2,0%	1,9%	1,8%
Buche	18,7%	21,2%	21,8%
Eiche	6,8%	7,3%	7,6%
Andere Laubbäume hoher Lebensdauer	6,7%	10,2%	12,2%
Andere Laubbäume niederer Lebensdauer	3,0%	4,1%	5,3%
Nadelbaumanteil	63,9%	57,1%	53,2%
Laubbaumanteil	36,1%	42,9%	46,8%

Quelle: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA). Nach Kändler & Cullmann 2014, S. 15: URL: [http://www.fva-bw.de/publikationen/sonstiges/bwi3\\_bundeswaldinventur\\_3\\_forstbw.pdf](http://www.fva-bw.de/publikationen/sonstiges/bwi3_bundeswaldinventur_3_forstbw.pdf) (16.07.2015)

### 3.5 Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung

Der hohe Verbrauch von Flächen für Siedlung und Verkehr in Baden-Württemberg hat mit der günstigen Lage des Bundeslandes zu tun. So wurde schon in frühen Jahren das Gebiet unter anderem wegen der guten Ackerböden, großer schiffbarer Flüssen und Bodenschätze, aber auch wegen des milden Klimas besiedelt. Dadurch waren und sind die Siedlungsbedingungen hier besonders günstig. In der heutigen Zeit sind dagegen politische und wirtschaftliche Interessen Hauptgründe für diese Entwicklung (Statistisches Landesamt BW 2011, S. 43-47).

Die Siedlungs- und Verkehrsflächen erlebten in den 1950er und 1960er Jahren durch den Wiederaufbau eine starke Ausdehnung, die bis ins Jahr 1975 anhielt. Im Zeitraum zwischen den Jahren 1960 und 1985 stieg die Siedlungsfläche beträchtlich an und verdoppelte sich fast von 212.000 ha auf 412.000 ha. Nach dem Jahr 1975 verlangsamte sich der Flächenverbrauch

für die Siedlungsfläche von ehemals 25 ha (1969 bis 1974) auf nur noch rund 10 ha (1981) pro Tag. Es folgte eine Stagnation des Flächenverbrauchs, die bis Ende der 1980er Jahre anhielt, bevor in den Jahren 1990 und 1991 ein Bauboom einsetzte, der sogar die Jahre in den 1970er Jahren übertraf. Der rasante Ausbau von Gewerbe- und Wohnbauten veränderte das Gesicht von Städten und Ortschaften. Grund waren der Bevölkerungszuwachs sowie eine florierende Wirtschaft (Häcker 2004, S. 50, 78 u. 195-196). In den Jahren von 1985 bis 2012 stieg der Flächenverbrauch nicht mehr so stark, dennoch erreichte er einen Wert von rund 512.944 ha (Statistisches Landesamt BW 2015, S. 3). Der hohe Flächenverbrauch liegt neben dem benötigten Wohnraum unter anderem daran, dass viele Bauvorhaben in der freien Landschaft stattgefunden haben.

Grundsätzlich sind die Entwicklungen der Einwohnerzahlen und das Angebot an Arbeitsplätzen sowie die Kaufkraft bzw. die Bau- und Baulandpreise ausschlaggebend für die Dynamik der Flächeninanspruchnahme. Größe und Richtung der Einflussfaktoren sind jedoch sehr unterschiedlich. So werden beispielsweise in den neuen Bundesländern trotz Einwohnerrückgang neue Flächen in Anspruch genommen. Gründe für das Wachstum der Flächenversiegelung liegen neben der Einwohnerentwicklung auch in der Wirtschafts- und Wohlstandsentwicklung. Die geringere Bebauungsdichte und die gestiegene Pro-Kopf-Wohnfläche, aber auch die Mobilität trugen zu diesem Trend bei. Weitere Faktoren für den Flächenverbrauch sind das produzierende Gewerbe sowie der Tourismus. Es kann somit angenommen werden, dass der Flächenverbrauch, trotz Bevölkerungsrückgang für Siedlungs- und Verkehrsflächen, in den nächsten Jahren weiter voranschreitet (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2007, S. 5). Wie sich der Flächenverbrauch in den letzten Jahrzehnten an verschiedenen Stellen veränderte, zeigen die nachfolgenden Abbildungen.

Abb. 8 zeigt die Veränderung der Region bei Ober- und Untertürkheim durch den Bau des Handelshafens zur modernen Industriemetropole Stuttgarts. Die Errichtung des Hafens erfolgte in zwei Phasen, die erste mit dem Bau zwischen den Jahren 1955 und 1958 und die zweite mit einer Erweiterung in den Jahren 1966 bis 1968. Durch die Baumaßnahmen wurde das Flussbett großräumig verlegt (s. Abb. 8) und so die Neckartalaue nachhaltig verändert (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW a).

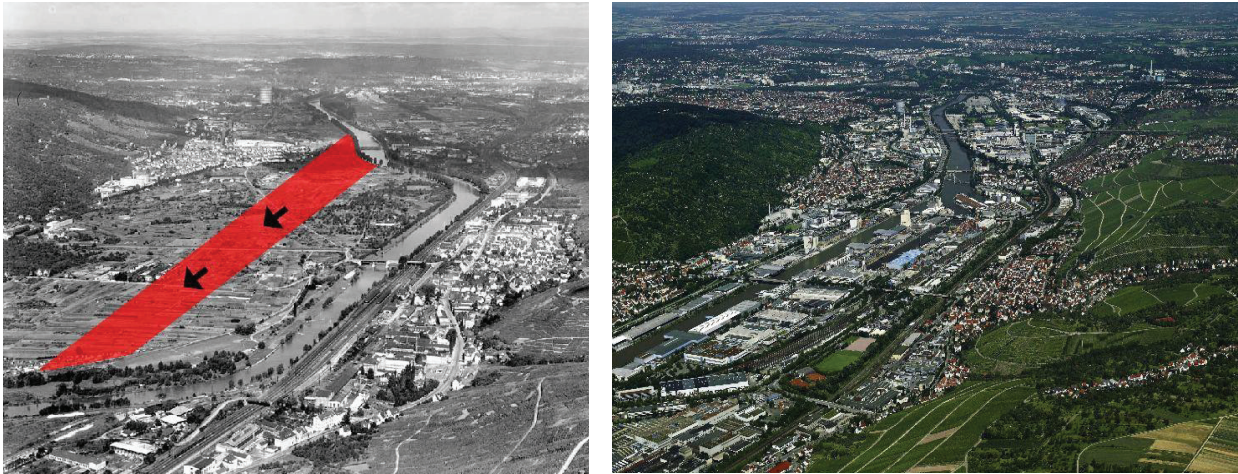


Abbildung 8: Rechts die Neckartalaue bei Stuttgart-Obertürkheim (1954) und die Umleitung des Neckars zum Bau des Stuttgarter Hafens; links das überbaute Neckartal (2007), Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW, URL: <http://www.themenpark-umwelt.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/25998/?path=7159;&btID=1> (10.06.2015)

Die Abbildung 9 zeigt die Ausdehnung der Siedlungsfläche des einst typischen Straßendorfs Derendingen (Stadtteil von Tübingen)



Abbildung. 9: Derendingen rechts 1954 und links 2008, LUBW 2009, URL: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/59960/naturschutz\\_info\\_2009\\_2.pdf?command=downloadContent&filename=naturschutz\\_info\\_2009\\_2.pdf](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/59960/naturschutz_info_2009_2.pdf?command=downloadContent&filename=naturschutz_info_2009_2.pdf) (21.5.2015)

Der Zeitausschnitt von den Jahren 1996 bis 2012 in Abbildung 10 verdeutlicht, wie die Siedlungs- und Verkehrsflächenversiegelung an der Gesamtfläche von Baden-Württemberg voranschreitet. Außerdem stellt sie die Veränderung des täglichen Flächenverbrauchs dar.

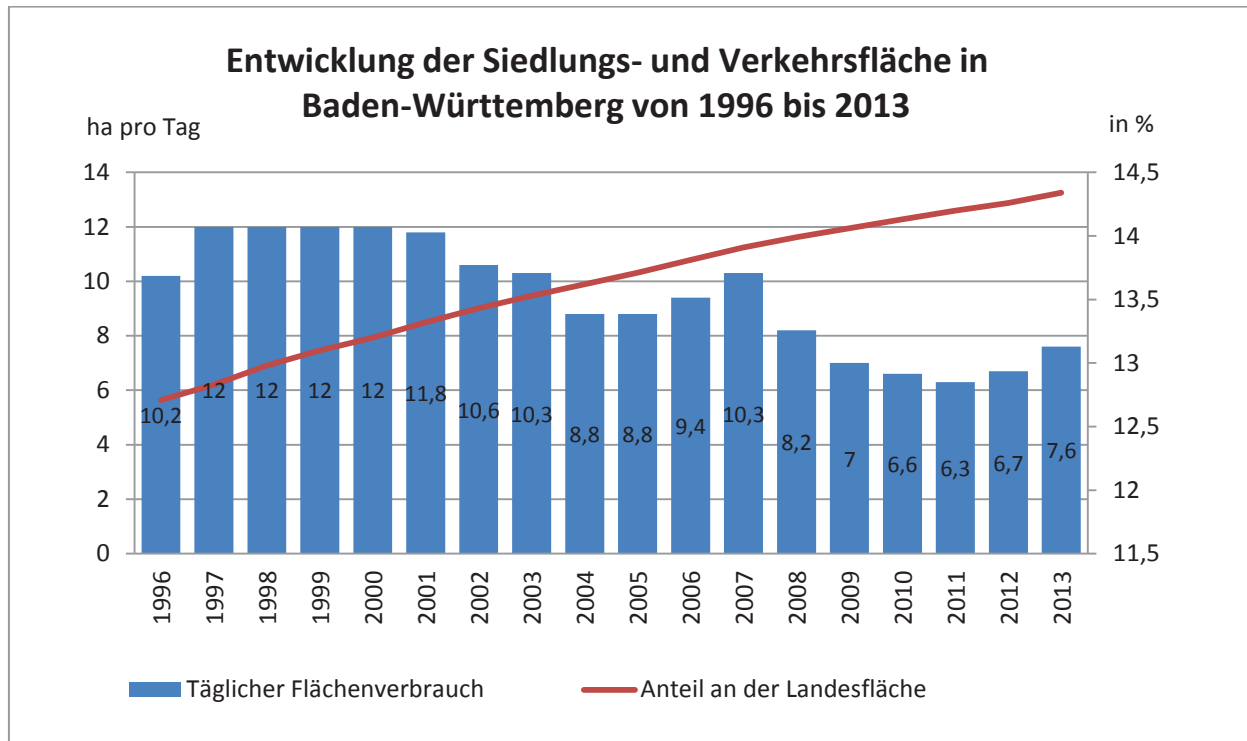


Abbildung 10: Darstellung nach Statistischem Landesamt BW, URL: [http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/geb\\_Flaechenentw.asp](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/geb_Flaechenentw.asp) (01.6.2015)

### 3.5.1 Gewerbe

Mittelständische Industriebetriebe beschränken sich in Baden-Württemberg nicht nur auf die Verdichtungsräume, sondern sind auch im ländlichen Raum zu finden, was sie zu einem prägenden Bestandteil des Landschaftsbildes macht. Diese Entwicklung geht teilweise auf eine lange Geschichte bis ins Mittelalter zurück. Das Gewerbe musste sich im Laufe der Zeit immer wieder weiterentwickeln bzw. neu erfinden, um sich gegen die ausländische Konkurrenz behaupten zu können. Die auf die Großstädte ausgerichteten, industriellen Großbetriebe verlagerten sich erst in den 1950er und 1960er Jahren zuerst in die suburbanen Bereiche und später in die ländlichen Regionen. Die Zulieferindustrie für die Automobilproduktion, die den führenden Industriezweig im Land darstellt, zeichnet sich noch heute durch eine weite Verbreitung des produzierenden Gewerbes im ländlichen Raum aus. Doch die Mehrzahl der Gemeinden und Firmen haben es verstanden, sich immer wieder an die veränderten Rahmenbedingungen anzupassen (Korff & Stadelbauer 2013, S. 28-29).

### 3.5.2 Tourismus

Waren die touristischen Aktivitäten in den Nachkriegsjahren noch sehr verhalten, so stiegen sie bis in die 1980er Jahre kontinuierlich an. Die Zahl der Übernachtungen pro Jahr in ganz Baden-Württemberg stieg in den Jahren 1950 bis 1980 von 8.762.699 auf 44.857.649 Mio. (Statistisches Landesamt BW f). Die Entwicklungen im Tourismussektor tragen in einigen Gebieten Baden-Württembergs erheblich zum Kulturlandschaftswandel bei. Es bestehen auf regionaler sowie kommunaler Ebene jedoch enorme Unterschiede im Tourismus- und Naherholungssektor hinsichtlich des wirtschaftlichen Stellenwerts (Korff & Stadelbauer 2013, S. 27). Im Bereich der jährlichen Übernachtungszahlen zählen der Schwarzwald mit rund 20.5 Mio. und der Bodenseeraum mit rund 8 Mio. zu den wichtigsten Tourismusregionen (Statistisches Landesamt BW 2014, S. 4).

Seit den 1980er Jahren erlebte die Tourismusbranche, mit Ausnahme kurz nach der Wiedervereinigung, Rückgänge in den am häufigsten besuchten ländlichen Regionen. Diese sind auf allgemeine Trends im Reiseverhalten sowie auf Sparmaßnahmen im Gesundheitswesen zurückzuführen. Erst seit jüngster Vergangenheit erfahren sie eine Stabilisierung beziehungsweise Erholung. Hingegen wiesen die tourismusschwächeren Regionen, wie Schwäbisch-Fränkische Waldberge, Hohenlohe, Schwäbische Alb, in den 1990er Jahren ein Wachstum auf. Ungebrochen hoch bleibt jedoch der Tourismus in großen Städten, mit einem Anstieg, der schon seit Jahren anhält. Ab den 1960er Jahren trugen neben den Hotels auch Selbstversorgungsunterkünfte, wie z.B. Ferienhäuser und Ferienwohnungen, zur Verdichtung ländlicher Siedlungen bei (Korff, 2008, S. 153-159).

Die entstandenen Umbauten bzw. Erweiterungen von Ferienunterkünften, meist auf Bauern-, Winzer- und Reiterhöfen, veränderten das Siedlungsbild. Ebenso halfen die Spezialisierungen, die landwirtschaftlichen Betriebe zu erhalten. Des Weiteren entstanden in den 1960er und 1970er Jahren im Schwarzwald, Allgäu, Bodenseegebiet, in Oberschwaben sowie in der bis dahin touristisch wenig erschlossenen Schwäbischen Alb Feriendörfer als geschlossene Anlagen außerhalb der Siedlungen. Die aufkommende Nachfrage nach Erlebnisorientierung wird mit multifunktionalen Erlebnissen und Konsumwelten gedeckt. Diese können beispielsweise Erlebnisbadlandschaften (z.B. jüngst bei Titisee-Neustadt im Schwarzwald) oder Freizeit- und Themenparks sein (z.B. Europapark Rust), die mit enormen Flächengrößen und infrastrukturellen Maßnahmen zum Teil erhebliche Auswirkungen auf Wirtschafts-, Verkehrs- und Siedlungsstrukturen haben. Ungeachtet der Schwankungen stellt

der Tourismus in den letzten Jahrzehnten in strukturschwachen Regionen eine enorme Antriebskraft für die wirtschaftliche Entwicklung dar. Um auch in Zukunft vom Tourismus profitieren zu können, müssen einzelne Gemeinden den Zusammenschluss mit anderen eingehen, da sie alleine kaum noch dazu im Stande sind, für ihre Region zu werben. Ein Beispiel hierfür ist die „Hochschwarzwald Tourismus GmbH“, an der 11 Gemeinden beteiligt sind. In den nächsten Jahren wird die Herausforderung der demografische Wandel sein. Um ihm entgegenzuwirken, müssen sich die touristischen Gebiete infrastrukturell auf immer älter werdende Besucher einstellen (Korff & Stadelbauer 2013, S. 27-28). Nach den touristisch schwächeren 1980er und 1990er Jahren fand ab dem Jahr 2000 wieder eine Erholung statt, die sich besonders stark nach dem Jahr 2010 ausprägte. Die Übernachtungszahlen stiegen im Jahr 2014 auf 49.126.497 Mio. und erreichten damit einen vorübergehenden Höchststand. Der Trend bei der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer pro Besucher geht in Richtung Kurzurlaub. So zeigen die Datenreihen bei der Aufenthaltsdauer nach 1975 rückläufige Zahlen (s. Abb.11) (Statistisches Landesamt BW g).

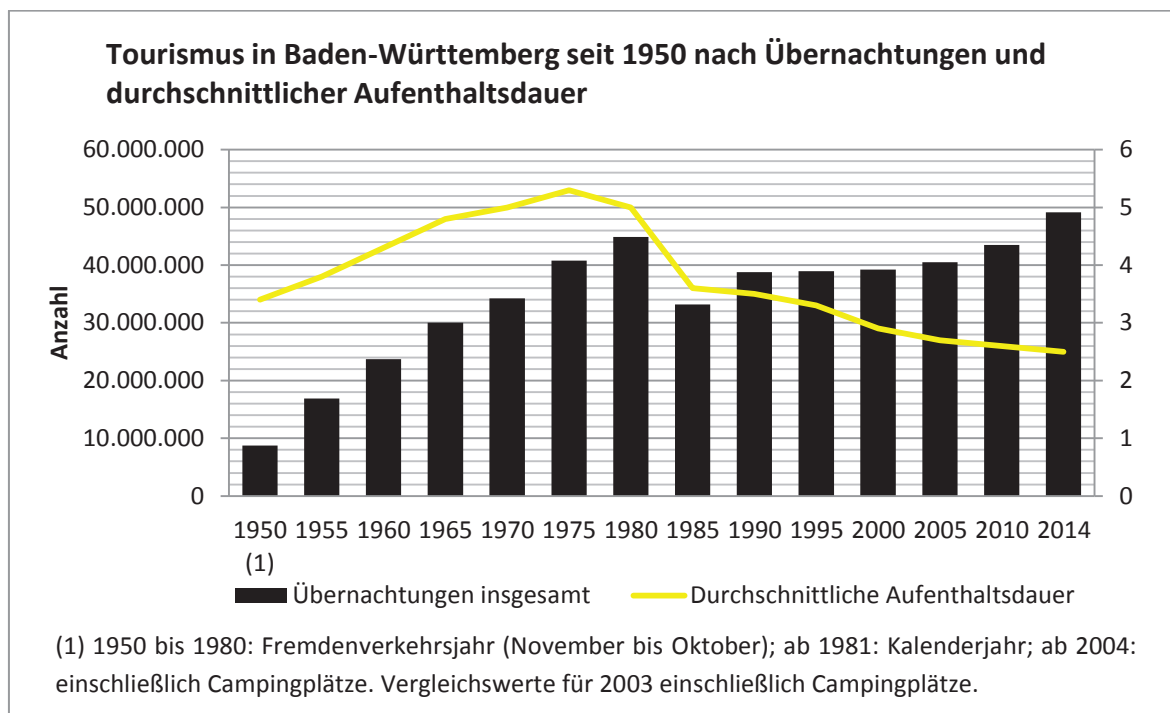
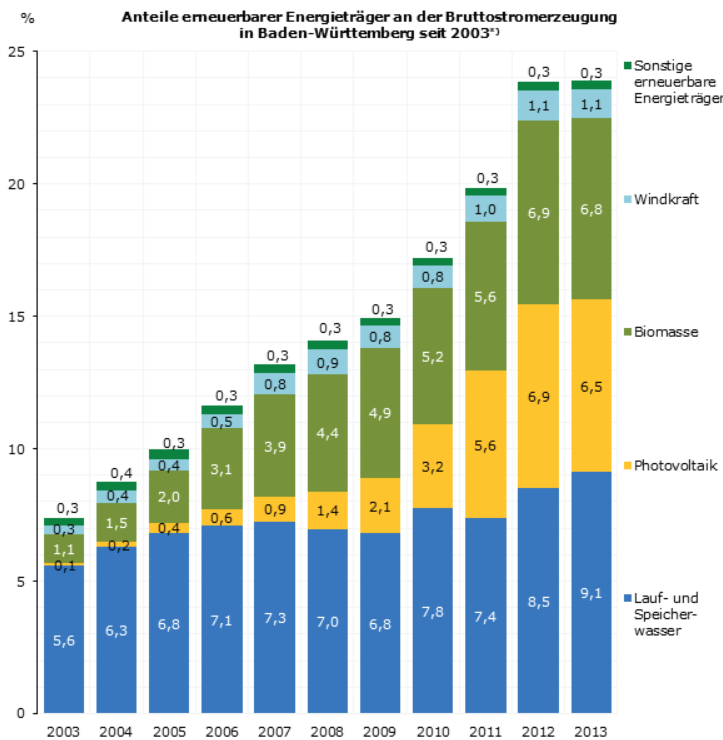


Abbildung 11: Eigene Darstellung nach Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/HandelBeherb/Landesdaten/LRt1401.asp> (07.06.2015)

### 3.6 Energiewandel

In Baden-Württemberg werden derzeit (Stand 2013) knapp 24% des Stroms durch erneuerbare Energien gewonnen. Die Zusammensetzung der alternativen Energien besteht aus



\*) Abweichungen in den Summen durch Rundungen.  
 Lauf- und Speicherwasser: Einschließlich der Erzeugung aus Pumpspeicherwasserkraftwerken mit natürlichem Zufluss.  
 Biomasse: Biogas, feste und flüssige biogene Stoffe, Abfall biogen (bis 2009 werden 60% und ab 2010 noch 50% der Stromerzeugung aus Abfall als erneuerbare Energie angesehen), Klärschlamm.  
 © Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2015

**Abbildung 12: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/UmweltVerkehr/Landesdaten/re7a03.asp> (20.06.2015)**

Wasserkraft mit 9,1%, Biomasse mit 6,8%, Photovoltaik mit 6,5% und Windkraft mit 1,1% (Statistisches Landesamt BW h). Somit verdreifachte sich der Anteil in den letzten 10 Jahren, besonders durch den Ausbau von Biomasse- und Photovoltaikanlagen. Die landwirtschaftlichen Flächen stehen hierbei besonders im Fokus, da sie wichtige Produzenten für die benötigten Energiepflanzen sind. Ebenso werden Flächen für große Solaranlagen bereitgestellt. Die Nutzung von Wind und Wasser ist hingegen schon länger Bestandteil der Energieerzeugung. So wurden schon früher Säge- und Getreidemühlen damit betrieben.

Heute stellt die Stromerzeugung aus Wasserkraft einen wichtigen Teil der alternativen Energieerzeugung dar und wird hauptsächlich in den wasserreichen, südlichen Landesteilen betrieben (Hartmann 2011, S. 32-35). Die Anzahl der Windkraftanlagen nimmt noch einen geringen Anteil an der Energiegewinnung ein, soll aber in den nächsten Jahren ausgebaut werden (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW b). Der Anstieg des Anbaus von Energiepflanzen, wie Raps und Mais, bleibt abzusehen, ebenso wie das flächenhafte Anlegen von Photovoltaikanlagen auf Agrarflächen.

Den wohl größten Einfluss auf die Veränderung der Kulturlandschaften werden die Windkraftanlagen haben, da sie sehr große visuelle Räume einnehmen. Aber auch Photovoltaikanlagen, besonders bei großflächigen Anlagen, bewirken optische Veränderungen in der Landschaft.

### 3.7 Gewässerausbau

Die Gewässer in unserer Kulturlandschaft unterlagen bzw. unterliegen einer vielfältigen Nutzung, die durch viele Eingriffe in ihrer Charakteristik verändert wurden. Gewässer in ihren natürlichen Ausprägungen sind heutzutage kaum noch anzutreffen. Denn schon im Mittelalter begannen intensive Eingriffe in den Verlauf und in die Abflusskapazität der Gewässer, um verbesserte Bedingungen für die Landwirtschaft und Tierhaltung zu schaffen (Guderian & Gunkel 2000, S. 109). Der starke Ausbau von Gewässern begann aber hauptsächlich mit der Industrialisierung im 19. Jahrhundert. Die Bevölkerungszahlen wuchsen und die damit einhergehenden Bedürfnisse nach Bewirtschaftungs- und Wohnfläche wuchsen. Es wurden vermehrt Wehre und Staustufen zur Nutzung der Wasserkraft angelegt, die darüber hinaus erhebliche Einflüsse auf die Fließdynamik hatten. Des Weiteren wurde das Wasser als Kühl- und Prozesswasser entnommen und anschließend mit einem hohen Verschmutzungsgrad wieder in die Flüsse zurückgeleitet. Diese Veränderungen an Fließgewässern haben bis heute weitreichende Folgen für die Lebensräume und die dazugehörigen Arten. Vorrangiges Ziel des Gewässerausbaus war es, eine Beständigkeit und Vorhersagbarkeit der Wasserführung zu erlangen. Dieser Aspekt war vor allem für die Schifffahrt von besonderem Interesse. Die Gewässer wurden nun in einen geraden, strukturarmen Lauf gepresst. Auf diese Weise konnten die neu gewonnenen Flächen mit technischen Bauwerken gegen Hochwasser geschützt werden (Graw & Borchardt 2003, S. 90).

Der Ausbau des Rheins ist ein bekanntes Beispiel für die dramatischen Auswirkungen der Flussregulierung. Die Flussbegradigung erfolgte schon vor dem Betrachtungszeitraum dieser Bachelorarbeit, sie ist jedoch ein gutes Beispiel für die weitreichenden Folgen, die bis heute das Bild des Rheins völlig verändern.

Im Abschnitt zwischen Breisach und Basel verzweigte sich der Rhein ehemals auf einer Breite von 5 km mit vielen strukturprägenden Elementen wie Inseln, Kies- und Sandbänken, unterbrochen von weit verzweigten Gewässerarmen (Abb. 13).

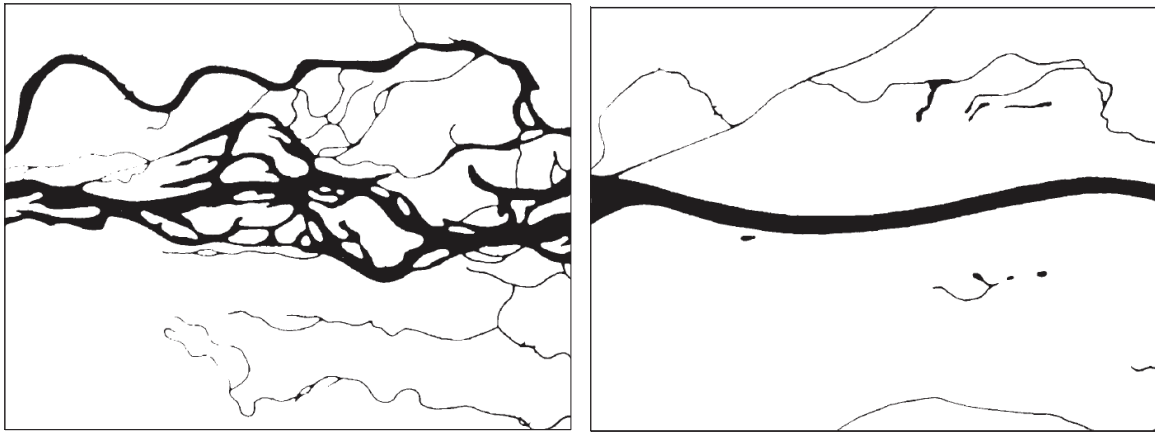


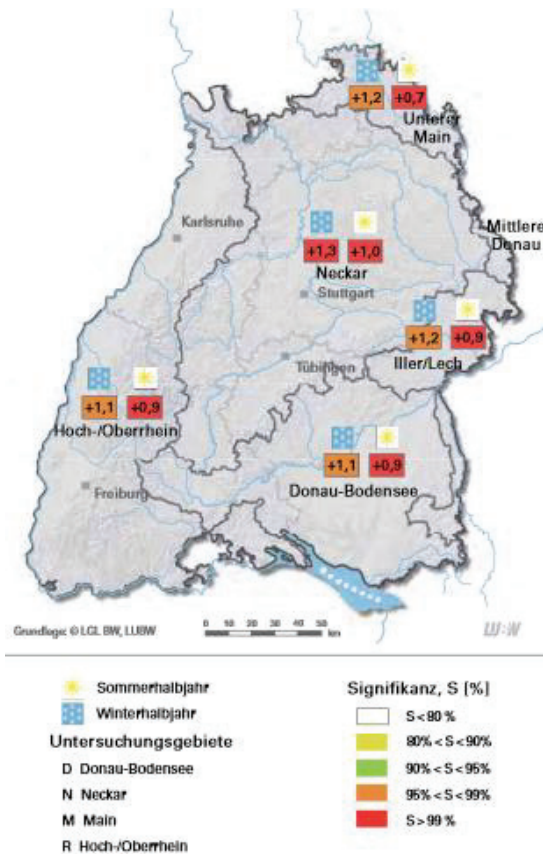
Abbildung 13: Oberrhein bei Breisach (vor der Regulierung) 1828 (links) und Oberrhein bei Breisach heute (seit 1963 rechts), Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz Wiesbaden URL:[https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/5.\\_gewaesserausbau\\_pdf-datei\\_1.110\\_kb.pdf](https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/5._gewaesserausbau_pdf-datei_1.110_kb.pdf) (27.06.2015)

Unter der Leitung des Wasserbautechnikers Tulla wurde der Fluss ab dem Jahre 1820 in mehreren Schritten begradigt. Neben der Begradigung bei Breisach wurde der Fluss auf der Strecke von Basel nach Bingen durch Baumaßnahmen um 81 Kilometer (23%) verkürzt. Den Fluss zwängte man dabei in ein 200 m breites Bett zurück und die Auen wurden trockengelegt (Graw & Borchardt 2003, S. 90).

Eine weitere Intensivierungswelle des Gewässerausbaus erfolgte in den 1950er und 1960er Jahren als Folge der Technisierung, der landwirtschaftlichen Nutzungsintensivierung und durch die Verfügbarkeit leistungsfähiger, wasserbaulicher Geräte. Die Ziele der Wasserwirtschaft waren die Vergrößerung der landwirtschaftlichen Nutzfläche und eine nutzungsorientierte Ausbildung der Gewässer. Die begradigten Flussläufe sollten das Wasser schnellstmöglich ableiten und so aus den Siedlungen befördern (Guderian & Gunkel 2000, S. 109). In dieser Zeit war die Begradigung der großen Flüsse schon weitestgehend abgeschlossen und es wurden vermehrt kleinere Fließgewässer kanalisiert.

### 3.8 Klimawandel

Das Klima befindet sich seit jeher im Wandel. In welchem Ausmaß der Mensch daran beteiligt ist, bleibt ungeklärt. Fakt ist jedoch, dass die Geschwindigkeit, mit der sich das Klima ändert, vor allem in den letzten Jahrzehnten zunahm.



**Abbildung 14: Trend der mittleren Lufttemperatur in °C im hydrologischen Winter- und Sommerhalbjahr im Zeitraum 1931 bis 2010. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW, Umweltdaten 2012 BW, URL: [http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220765/umweltdaten\\_2012.pdf?command=downloadContent&filename=umweltdaten\\_2012.pdf](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220765/umweltdaten_2012.pdf?command=downloadContent&filename=umweltdaten_2012.pdf) (23.05.2015)**

In Baden-Württemberg ist der Klimawandel voll im Gange. In den letzten 80 Jahren hat sich in Baden-Württemberg die mittlere Jahreslufttemperatur um etwa 1,1 °C erhöht. Die Erwärmung fällt dabei im Winterhalbjahr mit +1,1 °C bis +1,3 °C stärker aus als im Sommerhalbjahr mit +0,9 °C bis +1,0 °C (Abb. 14) (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012, S. 33). Besonders stark stieg die Temperatur in den letzten 30 Jahren. Dadurch stieg die Zahl der Sommertage (Höchsttemperatur mindestens 25°C) in Stuttgart von 25 Tagen (1953) auf 45 Tage (2009). Ebenso verringerten sich die Eistage (Höchsttemperatur unter 0 °C) von ehemals 25 Tagen auf 15 Tage. Die Höchstniederschläge haben im Winter um bis zu 35% zugenommen, somit auch die Zahl der Hochwasserereignisse in den letzten 30 Jahren. Dagegen sind die Sommer im Vergleich zu früher eher trockener geworden. Die Unwetterereignisse haben zugenommen, was vermehrt zu Schäden führte. Im vergangenen Jahrzehnt gehörte die

Jahresdurchschnittstemperatur in Baden-Württemberg mit 9°C und einer Vegetationsperiode von 170 Tagen zu den wärmsten in Deutschland (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012, S. 4-9).

### 3.9 Gesamtbetrachtungen des Kapitels

Die Veränderungen der Einflussfaktoren haben nach dem Jahre 1945 erhebliche Veränderungen mit sich gebracht. Die Wirtschaftsweisen, besonders in der Landwirtschaft, haben einen intensiven Wandel durchlaufen, was Auswirkungen auf die Strukturvielfalt mit sich brachte. Zugleich verringerte sich die Fläche der Landwirtschaft immer weiter zugunsten von Gebäuden und Infrastrukturanlagen sowie Sukzession und Aufforstungsmaßnahmen. Die

Siedlungs- und Verkehrsflächen ebenso wie der Tourismus und das Gewerbe erfuhren in diesem Zeitraum eine starke Ausdehnung. Dies führte zu einer erheblichen Steigerung des Versiegelungsgrades sowie zur Zerschneidung der Lebensräume. Der Anteil der Waldflächen in Baden-Württemberg an der Landesfläche nahm in den letzten 70 Jahren um rund 4% zu. Der Anstieg ist auf Sukzession und Aufforstung zurückzuführen. Weitere dynamische Entwicklungen erfuhren der Energiesektor, vornehmlich durch den stark wachsenden Ausbau der regenerativen Energien in den letzten Jahrzehnten. Der Gewässerausbau erlebte vor allem in den 1950er und 1960er Jahren eine erneute Intensivierung. Diese Maßnahmen hatten erhebliche Auswirkungen auf die gewässerbegleitenden Strukturen. Durch Flussbegradigungen und die damit verbundene Vernichtung der Auen wurde das Bild der Kulturlandschaft nachhaltig verändert. Des Weiteren ist der Klimawandel ein wichtiger Einflussfaktor, da er auf alle Bereiche einwirkt und in den letzten Jahrzehnten immer stärker voranschritt. Diese Einflussfaktoren bestimmen den Kulturlandschaftswandel zum Großteil und prägen ihn mehr oder weniger stark. Der Klimawandel hingegen wird von den Einflussfaktoren mit beeinflusst und wirkt sich wiederum auf diese aus.

Abschließend zu Kapitel 5 werden die übergeordneten Flächennutzungen zwischen den Jahren 1988 und 2012 nach Art der tatsächlichen Nutzung in Abb.15 gegenübergestellt.

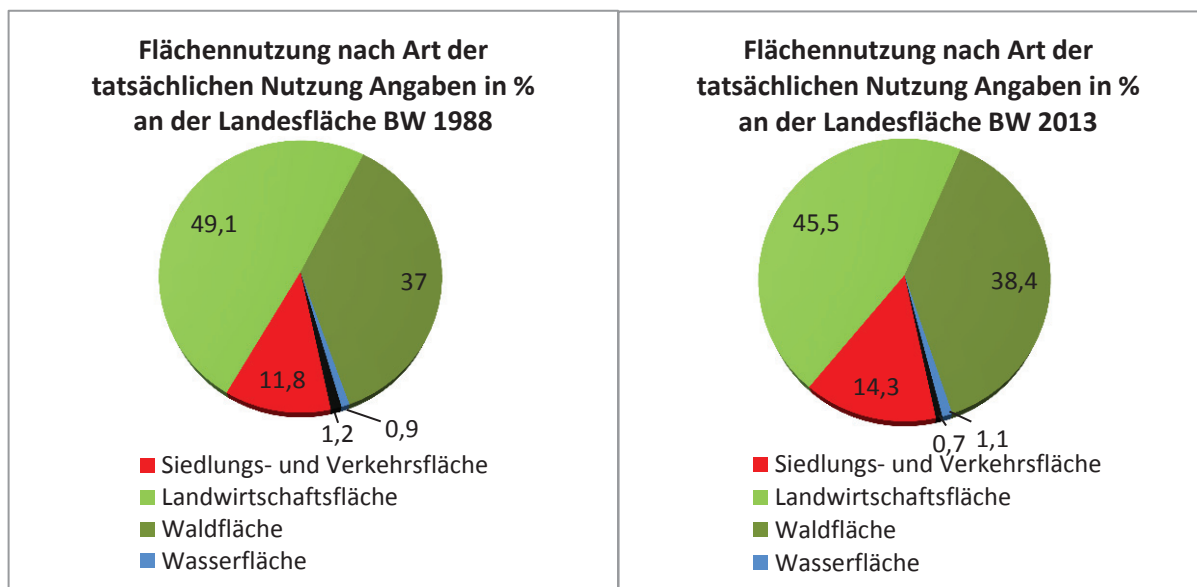
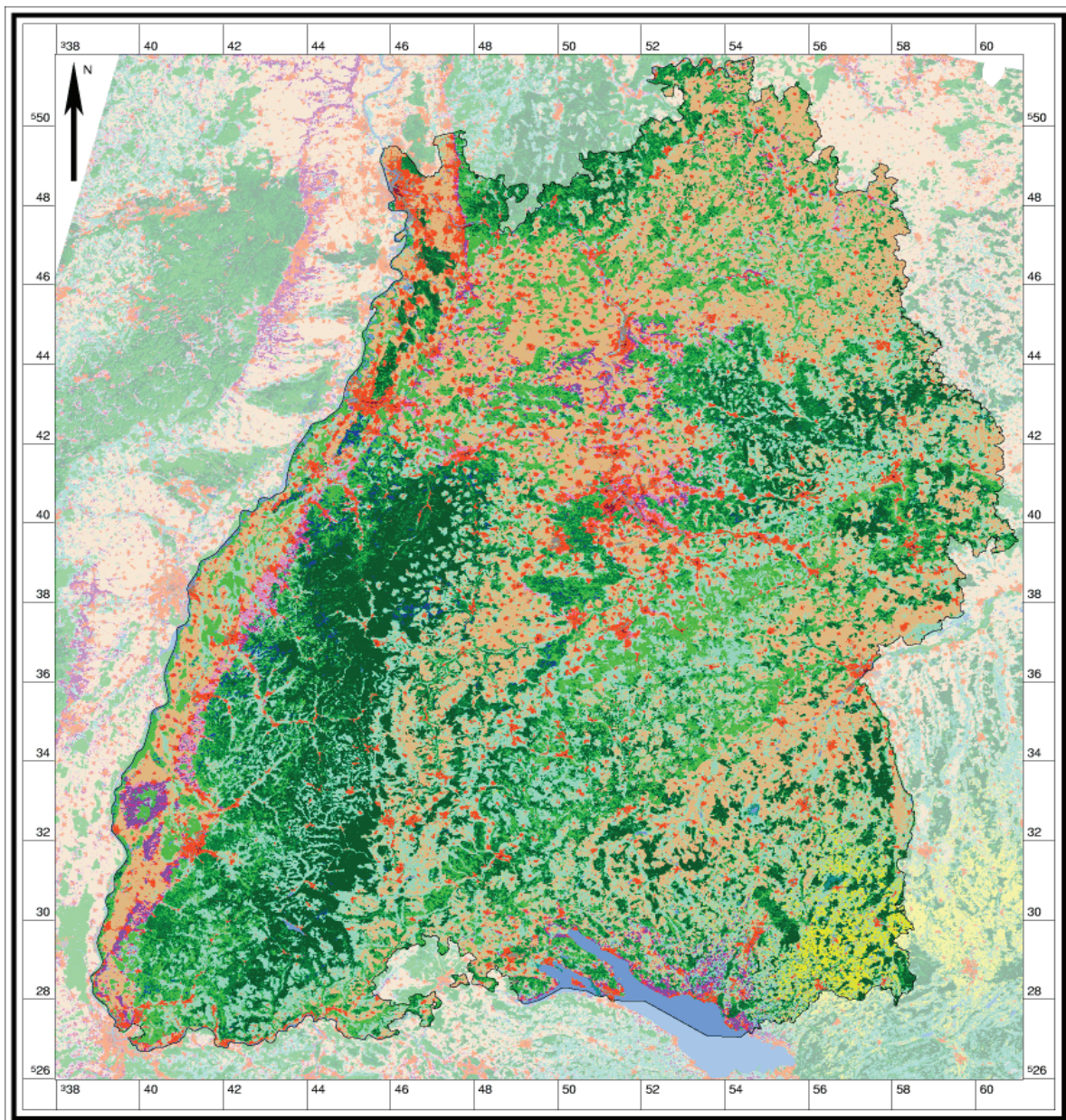


Abbildung 15: Eigene Darstellung nach Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=BevoelkGebiet&U=01&T=01515227> (28.05.2015)

Ebenso wird mit der Abb. 16 ein Überblick über die Verteilung der einzelnen Flächennutzungen in den verschiedenen Naturräumen gegeben. Vergleicht man die Abbildung der Naturräume in Unterkapitel 3.2.1 mit der nachfolgenden Abbildung 16, so kann man feststellen, dass sich besonders in den Mittelgebirgslagen extensive Bewirtschaftungsformen befinden. Der Schwarzwald und die Schwäbische Alb nehmen in Bezug auf diese Wirtschaftsweise eine Ausnahmestellung ein. Ebenso befinden sich an diesen Orten ausgedehnte Waldflächen aus Nadel- und Laubbäumen. Die tieferen Regionen sind stark durch Acker- und Siedlungsflächen geprägt. Wein- und Obstplantagen sind besonders am Rhein, am Bodensee und um die Region Stuttgart bzw. nördlich davon zu finden. Intensive Grünlandbewirtschaftung beschränkt sich hauptsächlich auf den Raum westlich des Bodensees.

# Landnutzungskarte Baden-Württemberg 2000/2001



## Legende:

	Dichte Siedlung
	Industrie
	Lockere Siedlung
	Ackerbau
	Wein, Obstplantage
	Streuobst
	Brachland
	vegetationslos

Maßstab: 1:1 500 000

0 km 10 km 20 km 30 km 40 km

	Intensivgrünland
	Extensivgrünland
	Nadelwald
	Laubwald
	Mischwald
	Windwurf
	Wasserflächen
	Feuchtflächen

Im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, erstellt durch  
 Geo-Bild Ingenieurbüro H. Jacobs, Karlsruhe, Datenbasis: Landsat TM mit 30m Auflösung am Boden

Abbildung 16: Landnutzungskarte Baden-Württemberg 2000/2001, URL: <http://geo-bild-ka.de/bw-a4-2.gif> (29.07.15)

## **4. Folgen des Kulturlandschaftswandels für die Lebensräume von Flora und Fauna**

### **4.1 Einführung**

Hinsichtlich der Faktoren, die in Kapitel drei behandelt wurden, ergeben sich gewisse Folgen für die Lebensräume von Flora und Fauna. Im nachfolgenden Kapitel soll besonders auf die Folgen der Land- und Forstwirtschaft, der Zerschneidungswirkung durch Siedlungen und Infrastruktur, des Gewässerausbaus, des Energiewandels sowie des Klimawandels eingegangen werden. Die daraus resultierenden Auswirkungen haben sich in der Vergangenheit am dynamischsten entwickelt und tragen erheblich zum Rückgang der ökologischen Vielfalt bei. Wegen dieser Folgen für die Lebensräume von Pflanzen- und Tierarten wurden Schutzgebiete ausgewiesen. Diese werden nachfolgend näher beleuchtet. Daran anschließend wird eine Gesamtbetrachtung über das Kapitel vier gegeben.

### **4.2 Folgen des Wandels in der Landwirtschaft**

Die Landwirtschaft war einst der Auslöser für den Anstieg der Artenvielfalt. Durch das Öffnen der Waldflächen für die ackerbauliche Nutzung vor tausenden Jahren wurde für viele zusätzliche Arten die Möglichkeit geschaffen, einzuwandern. Die sich nur langsam ändernden Wirtschaftsweisen, z.B. Dreifelderwirtschaft und extensives Weideland, die über lange Zeiträume vorherrschend waren, gaben Pflanzen und Tieren die Möglichkeit, sich anzupassen. Durch die verhältnismäßig schnell ablaufende Intensivierung der Wirtschaftsweisen sind die meisten Arten dieser Offenlandstandorte bedroht. War vor rund 200 Jahren noch das Prinzip der Dreifelderwirtschaft bestimmend, so sind heute von diesem offenen, extensiven Nutzungstyp nur noch kaum wahrzunehmende Bruchteile vorhanden. So wie die Landwirtschaft einst zum Anstieg der Artenvielfalt beitrug, so wird sie heute zu einem der Hauptfaktoren für die Gefährdung von Flora und Fauna. Hauptursachen für den Artenrückgang in der Landwirtschaft sind die Veränderungen bzw. Aufgabe der unterschiedlichen landwirtschaftlichen Nutzungen, die Folgen der Flurbereinigung sowie der Pestizid- und Düngemittelleinsatz (Mühlenberg & Slowik 1997, S. 91-93).

#### 4.2.1 Veränderungen bzw. Aufgabe von unterschiedlichen landwirtschaftlichen Nutzungen

Merkmal der Veränderung und Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzungen ist unter anderem der Verlust von Grünland als Lebensraum. Diese Entwicklung ist zurückzuführen auf Maßnahmen wie die Umwandlung von Grünland in Ackerland, die Nutzungsaufgabe verbunden mit der Wiederbewaldung sowie die Intensivierung der Grünlandnutzung. Das Grünland erfuhr im Jahr 1979 bis 2014 Einbußen von knapp 100.000 ha (Statistisches Landesamt BW i) (Abb.17).

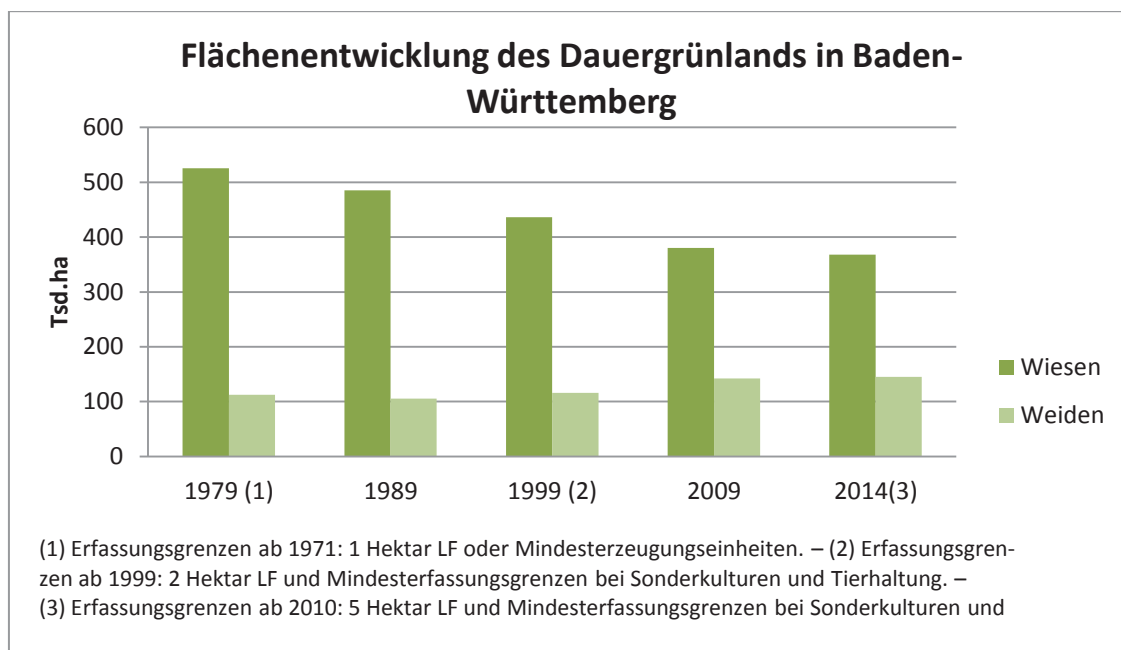


Abbildung 17: Eigene Darstellung nach Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Landwirtschaft/Landesdaten/LRt0702.asp> (13.05.2015)

Ebenso sind Lebensräume gefährdet, die durch extensive landwirtschaftliche Nutzung entstanden sind und nur durch die Fortführung dieser Nutzung fortbestehen können. Diese Lebensräume sind naturschutzfachlich besonders hochwertig und haben daher eine hohe Schutzwürdigkeit. Aus wirtschaftlichen und arbeitswirtschaftlichen Gründen werden jedoch diese extensiven Nutzungen auf Grenzertragsstandorten häufig eingestellt (Heißenhuber et al. 2015, S. 98-99). Die Intensivierung der Grünlandnutzung durch Erhöhung der Schnitthäufigkeit erfuhr zwischen 1950 und 2000 eine starke Zunahme. Gleichzeitig nahm der Anteil von Grasland mit geringer Nutzungshäufigkeit ab. Angesichts der steigenden Schnitthäufigkeit erreichen einige Pflanzenarten das Blütenstadium nicht mehr und bleiben dementsprechend in ihrer generativen Vermehrung eingeschränkt. Die Habitatfunktion des

Grünlands ist durch die Nutzungsintensivierung für viele Tierarten, besonders in der sensiblen Zeit der Brut und Jungtieraufzucht, nicht mehr gewährleistet (Heißenhuber et al. 2014, S. 106).

Die Landwirtschaft hat allerdings nicht nur Folgen für die natürliche Artenvielfalt, sondern auch für die Sorten- und genetische Vielfalt im Pflanzenbau wie auch in der Tierhaltung. In der modernen Landwirtschaft schwindet die Anzahl der unterschiedlichen angebauten Arten und Sorten immer weiter. In der Tierhaltung nimmt die genetische Variabilität durch die Konzentration auf wenige Vater- und Muttertiere ab. Seit Anfang des letzten Jahrhunderts sind rund 50 landwirtschaftliche Kulturarten aus dem Anbau bzw. den Fruchtfolgesystemen verschwunden. Trotz vieler zugelassener Sorten sind heute auf 85% der Ackerflächen nur noch neun Fruchtarten zu finden. Dies ist die Hauptursache für die Generosion (Verlust von genetischer Vielfalt) im Getreideanbau. Durch die Förderung der Energiepflanzen (Mais, Raps) werden oft Monokulturen geschaffen, die zusätzliche Flächen verbrauchen. Dies führt zu einer weiteren Verarmung der landwirtschaftlichen Artenvielfalt. Einige landwirtschaftliche Nutzpflanzen, wie beispielsweise Hanf, werden gegenwärtig so gut wie nicht mehr angebaut. Ebenso sind im Bereich der landwirtschaftlichen Tierhaltung Großteile der heimischen Rassen gefährdet (Heißenhuber et al. 2014, S. 107).

#### **4.2.1.1 Flurbereinigung**

Besonders stark erfolgten die Industrialisierung der Landwirtschaft und die einhergehende Verarmung der Agrarbiotope ab den 1950er und 1960er Jahren. Die bis dahin noch sehr artenreichen, klein strukturierten Biotope verschwanden zunehmend und es wurden vermehrt geometrische Vereinheitlichungen in der Agrarlandschaft geschaffen (Flurbereinigung). Im Zuge dieser Maßnahmen wurden viele Strukturelemente, wie Feldgehölze, Hecken, Tümpel, Wegraine und Trockenmauern aus der Kulturlandschaft entnommen („Ausräumung“). Zwar waren die Landschaften früher nicht überall kleinstrukturiert, was unter anderem auch positive Effekte für z.B. Wiesenbrüter hatte, doch durch das Ausräumen der Landschaft wurden zahllose Kleinbiotope und damit die Lebensräume für Begleitarten dezimiert. In Verbindung mit der Flurbereinigung wurde sehr häufig Einfluss auf den Wasserhaushalt genommen, um die trockenen bzw. zu feuchten Standorte optimal für das Gedeihen der Kulturpflanzen anzupassen. Zum einem wurde bei zu feuchten Böden der Grundwasserspiegel durch Dränagen gesenkt, zum anderen bei zu trockenen Böden durch Bewässerung verbessert. Das Angleichen der Wasserverhältnisse hatte zur Folge, dass zahlreiche Begleitarten

(Pflanzen und Tiere) der Landwirtschaft mit den mittelfeuchten Bedingungen nicht mehr zurechtkamen. Die größte Artenvielfalt passte sich in der Vergangenheit vielmehr an Extremstandorte der trocken-warmen und der feuchten bis nassen Biotope an (Hampicke U. 2013 S. 17-18).

#### **4.2.1.2 Obst- und Weinanbau**

In Baden-Württemberg nehmen die Streuobstbestände seit 1950 kontinuierlich ab. Wurden im Jahre 1965 noch 18 Millionen Streuobstbäume gezählt, so waren es 1990 nur noch 11,4 Mio. Die letzte Streuobsterhebung im Jahr 2008 ergab einen weiteren Rückgang auf 9,4 Mio. Bäume (Ministerium für Ernährung und Ländlicher Raum BW 2009, S. 5).

Die Folgen des Lebensraumverlustes sind gravierend, da die Streuobstflächen eines der artenreichsten Biotope in Mitteleuropa darstellten. Der Rückgang hat somit Einfluss auf viele Tier- und Pflanzenarten, da Streuobstwiesen einen sehr wichtigen Lebensraum repräsentieren, vor allem dann, wenn große bzw. zusammenhängende Ausprägungen dieses Biotops anzutreffen sind. Ebenso sind sie Rückzugsgebiete für jene Arten, deren Lebensräume anderenorts schon zerstört wurden. Durch die extensive Bewirtschaftungsweise finden kaum Störungen durch Geräte statt. Überdies ist meist durch das völlige Fehlen von Pflanzenschutzmitteln sowie das Belassen älterer Bäume mit abgestorbenen Bereichen eine Vielfalt gegeben, die ihresgleichen sucht. Durch diese Möglichkeiten, die der strukturreiche Lebensraum bietet, entstehen viele Nischen für Flora und Fauna (Weller 1996, S. 147-150)

Diese Strukturvielfalt, die der Lebensraum Streuobstwiese bietet, hat in den letzten rund 65 Jahren starke Verluste hinnehmen müssen und ist somit stark gefährdet. Baden-Württemberg besitzt nach wie vor, trotz dieser Verluste, die bedeutendsten Bestände von Streuobst in ganz Europa und unterliegt damit einer besonderen Verantwortung, diese zu schützen. Ebenso besitzen diese Bestände mit rund 3.000 Obstsorten allein in Deutschland eine herausragende Bedeutung als Genreservoir (Ministerium für Ernährung und Ländlicher Raum BW 2009, S. 5).

Im Weinanbau waren besonders die Folgen der Rebflurbereinigung für einen starken Rückgang der typischen Tier- und Pflanzenarten ausschlaggebend. Das Entfernen des vielfältigen Mosaiks aus Trockenmauern, Staffeln, Steinriegeln, Hohlwegen, Feldrainen, Brach- und Ruderalflächen, Hecken und Trockenrasen hatte erhebliche Auswirkungen auf die Artenvielfalt. Dies führte ebenso wie in vielen Bereichen der Landwirtschaft zu einer

Verarmung des sonst so artenreichen Biotoptyps. Sind es doch besonders die alten Weinberglandschaften, die einen bedeutenden Lebensraum für viele spezialisierte Arten darstellen. Die floristische Artenzahl in rebflurbereinigten Anlagen beträgt gegenüber „historischen Weinberglandschaften“ nur noch etwa ein Zehntel (Schedler 1978, S. 331).

Heute wird die Rebflurbereinigung kritischer gesehen und vermehrt nach ökologischen Gesichtspunkten durchgeführt. Das heißt, es werden ökologische Gutachten sowie landschaftspflegerische Begleitpläne aufgestellt. Besonders ausgeprägte, historische Weinberge sind zu erhalten und werden teilweise unter Schutz gestellt (Detzel 1998, S. 131).

#### **4.2.1.3 Viehwirtschaft**

Besonders ab den 1960er Jahren wurde die bis dahin vorherrschende Form der Tierhaltung zugunsten der aufkommenden Intensivierung aufgegeben. Die Hauptfolge der intensiven Viehhaltung (Massentierhaltung) für die Lebensräume der Pflanzen und Tiere ist vor allem dort zu finden, wo sich die Tierhaltungsanlagen konzentrieren. In Baden-Württemberg befindet sich die intensive Tierhaltung hauptsächlich in den Landkreisen Ravensburg (im Südosten), Schwäbisch Hall und im Ostalbkreis (im Nordosten). Im Bundesländervergleich ist die Intensivtierhaltung in Baden-Württemberg jedoch verhältnismäßig gering gegenüber der im Norden bzw. Osten Deutschlands (Bäurle & Tamásy 2012, S. 65).

Folge für die Lebensräume der Flora und Fauna ist unter anderem die Überdüngung der Böden mit anfallender Gülle und Mist. Dadurch steigen die Nitratbelastungen des Grundwassers besonders in den viehintensiven Regionen stark an. Dies führt zu Beeinträchtigungen des Pflanzenwachstums und zur Belastung des Grundwassers bzw. des Oberflächengewässers (Altmann & Altmann-Brewe 2012 S. 9).

Ebenso ist die intensive Tierhaltung durch den Ausstoß von Schadgasen der Hauptverursacher von Waldschäden. Überwiegend sind es die Ammoniak-Emissionen aus der Schweine- und Geflügelhaltung, welche zu den Waldschäden und zur Versauerung/Übersäuerung der Böden beitragen (Schuler & Benning 2006, S. 38).

Weitere Auswirkungen entstehen durch den zusätzlichen Bedarf an Futtermitteln, trotz der hohen Eigenproduktion. Dies hat Importe von Futtermitteln, vor allem aus Südamerika, zur Folge. Dadurch wird zusätzlich Stickstoff in Form von Futtermitteln ins Land importiert, die hier Böden, Luft und Wasser zusätzlich belasten. Ebenfalls sind jene Länder betroffen, die

diese Futtermittel anbauen (z.B. Abholzung des Regenwalds), was zu einer zusätzlichen CO<sup>2</sup>-Belastung führt (Altmann & Altmann-Brewe 2012, S. 19-20).

Darüber hinaus werden in der Landwirtschaft ca. 10% der gesamten Klimaemissionen emittiert. Bei den Ammoniakemissionen liegt der Anteil sogar bei über 90%. Besonders Düngemittel sowie die intensive Tierhaltung sind die bedeutendsten Emissionsquellen klimarelevanter Gase (Schuler & Benning 2006, S. 38-39).

#### **4.2.1.4 Dünge- und Pflanzenschutzmittel**

Durch die Gewinnung von Kalisalzen und Phosphor und die Ammoniaksynthese nach dem Haber-Bosch-Verfahren (Mineraldüngung) löste sich die Menschheit von den limitierenden Faktoren der Pflanzennährstoffe. Der Nährstoffversorgungsgrad auf den landwirtschaftlichen Flächen pendelte sich nun auf einem hohen Niveau ein. Die großflächige Herstellung von nährstoffreichen Biotopen veränderte die seit Jahrtausenden vorherrschenden Bedingungen in der Landwirtschaft. Erdgeschichtlich ist der pflanzenverfügbare Stickstoff (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> oder NH<sub>4</sub><sup>-</sup>) mit ziemlicher Sicherheit seit mehr als 3,5 Milliarden Jahren nur als limitierender Faktor für das Pflanzenleben vorhanden. Der Mensch veränderte diesen Zustand in nur wenigen Jahrzehnten und machte die Ausnahme hoher Nährstoffverfügbarkeit zur Regel. Die Mehrzahl der Arten passte sich über die Jahrhunderte an Extremstandorte an und hielt robuste, schnell wachsende Arten in Schach (Hampicke 2013, S.18). Die verstärkte Nährstoffzufuhr fördert vermehrt nährstoffliebende Pflanzen und verdrängt dadurch Arten, die auf nährstoffarme Standorte angepasst sind. Dadurch nimmt ebenfalls die Anzahl der Tierarten ab, welche auf diese Pflanzenarten angewiesen sind (Heißenhuber et al. 2014, S. 105).

Die heutige konventionelle Landwirtschaft wird von der Chemieindustrie mit Substanzen versorgt, die ihre spezifische Wirkung gegen unerwünschte Organismen entfalten und diese abtöten. Da für den Ackerbau nahezu alle Arten außer den Kulturpflanzen unerwünscht sind, liegt die Bekämpfung aller im Blickfeld. Das großflächige, routinemäßige Ausbringen von Herbiziden (gegen unerwünschte Pflanzen) auf nahezu allen Ackerflächen hat große Auswirkungen auf den Rückgang der Ackerwildkräuter (Hampicke 2013, S.18-24). Mit der Abnahme der Ackerbegleitflora gehen ebenfalls die Insekten und die damit verbundenen Blütenbestäuber in den Äckern zurück. Der Rückgang der Ackerwildkräuter und Insekten in der Agrarlandschaft führt zum Nahrungsverlust für viele Vögel und Säugetiere (Heißenhuber et al. 2014, S. 105). Fungizide (gegen Pilze) und Insektizide (gegen Insekten) sind im

hochproduktiven Ackerbau genauso unentbehrlich geworden wie im Obst- und Weinanbau. Es ist offensichtlich, dass trotz sorgfältigen Mitteleinsatzes, also dem richtigen Zeitpunkt für dessen Ausbringung, die Folgen sowie Nebenwirkungen für die Arten in der Kulturlandschaft verheerend sind. Die landwirtschaftlichen Biotope beinhalten beinahe die Hälfte aller Farn- und Blütenpflanzen der Roten Liste, weitere 22% sind von der Landwirtschaft teilweise beeinflusste Biotope. Der Wirtschaftszweig kann daher mit nahezu zwei Dritteln aller gefährdeten Arten in Verbindung gebracht werden. Die restlichen gefährdeten Arten entfallen auf Wälder und Sonderbiotope. Das Grünland alleine hat mit 35% einen beträchtlichen Anteil an den Arten der Roten Liste (Hampicke 2013, S. 18-24).

### **4.3 Folgen des Wandels in der Forstwirtschaft**

Folgen für die biologische Vielfalt durch forstwirtschaftliche Maßnahmen können unter anderem durch die Umwandlung von Laubwäldern in Nadelforste entstehen. So besitzen beispielsweise Wirtschaftswälder (z.B. Monokulturen von Fichten) oftmals keine natürlichen Bestandsaufbauten. Ebenso wirken sich Neuaufforstungen von Trockenrasen, Heiden, Wiesentälern und anderen waldfreien Standorten mit Nadelhölzern auf die Artenvielfalt aus (Olschowy 1985, S. 542).

Kahlschlagbetriebe gelten als extreme Form der Waldnutzung, sind heute jedoch nicht mehr üblich. Aus ökologischen Gesichtspunkten sind allerdings kleinere Sukzessionsflächen für einen Waldkomplex sehr bereichernd. Es ist im Allgemeinen schwierig, verbindliche Empfehlungen für eine Forstbewirtschaftung zu geben, da jede Bewirtschaftungsform einzelne Arten unterschiedlich fördert. Der Wald stellt für viele Tierarten einen wichtigen Lebensraum dar. Einige davon sind auf Habitate angewiesen, die Bäume nur in ihrer Alters- und Zerfallsphase bieten. Dazu gehören unter anderem baumhöhlenbewohnende Arten, wie Vögel, Fledermäuse und Insekten, die für ihre Entwicklung Holz benötigen sowie deren Räuber und Parasiten. Viele dieser Tierarten sind dabei nicht nur auf das Totholz, sondern auch besonders auf Stämme von älteren Bäumen mit großen Umfängen angewiesen (Mühlenberg & Slowik 1997, S. 117).

In Baden-Württemberg ist die Altersklassenstruktur der Bäume seit der ersten Bundeswaldinventur (BWI) 1987 tendenziell angestiegen. Der Anteil der über 100-jährigen Bäume ist bei den Nadelbäumen um 5,4% gestiegen, bei den Laubbäumen sogar um 5,8%.

Gesamt betrachtet sind aktuell fast 27% der Waldbäume über 100 Jahre alt, vor 25 Jahren waren es noch 17% (Kändler & Cullmann 2014, S. 15).

Beim Totholz, welches erst seit der zweiten Bundeswaldinventur erfasst wurde, lassen sich zwischen der zweiten und dritten BWI leichte Zuwächse von 2,5% feststellen. Im bundesweiten Vergleich steht Baden-Württemberg im Bereich Totholzvorräte am besten da. Eine maßgebliche Ursache dieses Vorrats entstand durch Stürme, z.B. durch den Sturm „Lothar“, der im Jahr 1999 erhebliche Schäden verursachte (Kändler & Cullmann 2014, S. 21-22).

#### **4.4 Folgen der Fragmentierung durch Siedlungs- und Verkehrsflächen**

Das zunehmende Problem der Versiegelungen durch Siedlungs- und Verkehrsflächen rückte in den 1970er Jahren immer stärker in den Fokus und wurde im Natur- und Umweltschutz fortan stärker thematisiert. Standen zunächst nur die Auswirkungen der Verkehrszunahme auf die Erholungsnutzung im Vordergrund, so wurde im Laufe der Zeit der ökologische Aspekt von immer größerer Bedeutung. Zwar gab es in der Vergangenheit zahlreiche Forderungen seitens der Bundesregierung, den Flächenverbrauch zu minimieren, jedoch wächst die Versiegelung bzw. Zerschneidung nach wie vor stark an. Die Entwicklungen der Siedlungs- und Verkehrsflächen wären voraussichtlich ohne die Appelle rascher verlaufen, doch ist ganz klar von einer Verfehlung der Ziele zu sprechen (Jaeger 2001, S. 4-6).

##### **4.4.1 Landschaftszerschneidung**

Das Ausmaß der Landschaftszerschneidung wird durch die effektive Maschenweite bestimmt. Das heißt, es werden die verbleibenden Freiräume zwischen Trennelementen, wie Straßen (Autobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen), Eisenbahnstrecken, Siedlungen, Flüsse mit einer Mindestbreite von sechs Metern und Seen, ermittelt. In Baden-Württemberg ergaben Untersuchungen, dass die effektive Maschenweite von 22,92 km<sup>2</sup> im Jahr 1930 auf 13,1 km<sup>2</sup> im Jahr 2004 kontinuierlich gesunken ist. Ebenso sank die Anzahl der Räume, welche über 100 km<sup>2</sup> bzw. über 50 km<sup>2</sup> groß waren. Die Anzahl der unzerschnittenen Räume größer als 50 km<sup>2</sup> verringerte sich in dem Zeitraum zwischen 1930 und 2004 von 52 auf 22 Stück. Die größten, noch unzerschnittenen Bereiche sind im Schwarzwald und auf der Schwäbischen Alb zu finden. Diese Veränderungen ergeben immer

kleinere unzerschnittene Räume für Tier- und Pflanzenarten (LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz BW a).

Inwieweit die Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg vorangeschritten ist und wo sich noch unzerschnittene Räume befinden, zeigt die nachfolgende Abbildung 18.

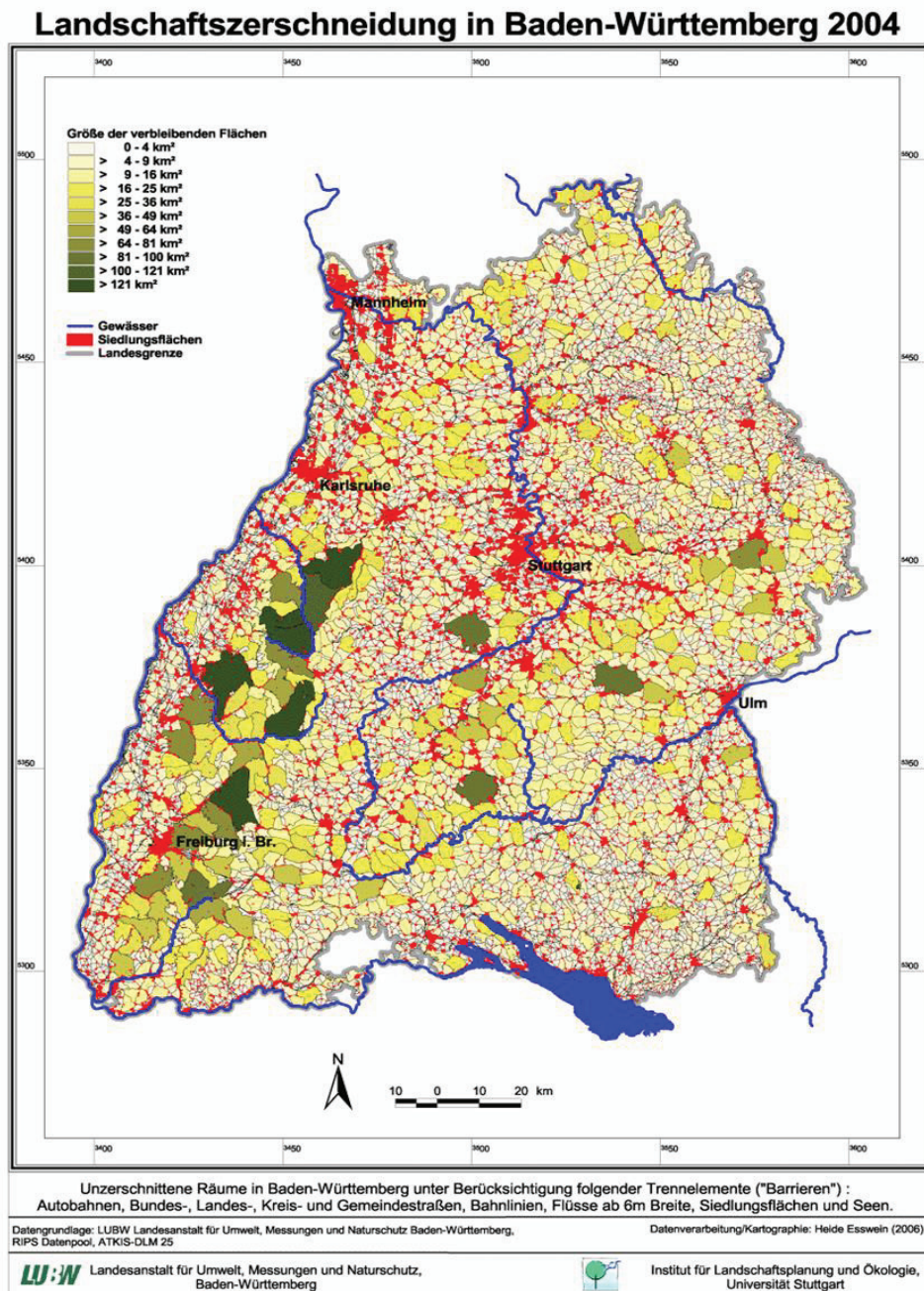


Abbildung 18: Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg 2004 (LUBW), URL: [http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20994/uzr\\_2004.pdf?command=downloadContent&filename=uzr\\_2004.pdf](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20994/uzr_2004.pdf?command=downloadContent&filename=uzr_2004.pdf) (17.05.2015)

Neben Verkehrswegen tragen auch weitere Infrastrukturanlagen, wie beispielsweise Freileitungen, Luft- und Wasserverkehrstrecken und Wehre, zur Landschaftszerschneidung bei. Diese Zerschneidung der Landschaft führt einerseits zur Verkleinerung ungestörter Flächen des Kernbereichs und andererseits zum Zerreißen von ökologischen Zusammenhängen, z.B. der Austauschbeziehungen zwischen den jeweiligen Tierpopulationen. Um die Auswirkungen der Zerschneidung- und Isolation beurteilen zu können, muss auf das gesamte Flächennutzungsmuster eingegangen werden. Die Raumwirksamkeit einer Straße hängt dabei nicht nur von der Straßenbreite und dem Verkehrsaufkommen ab, sondern ebenso von der Lagebeziehung der Fläche und den Strukturelementen in der Landschaft, z.B. von der Nähe zu anderen Verkehrswegen oder von dem Verlauf von Tierwanderwegen (Jaeger 1999, S. 80-84).

#### **4.4.2 Trennung und Isolation von Populationen in Teilhabitate**

Wird eine Fläche durch Verkehrswege zerteilt, wirken diese für viele Tierarten als unüberwindbare Barriere. Die zuvor zusammenhängende Fläche kann dadurch vollständig zerteilt werden, was zu einer Isolation der Teilpopulationen führt. Das Zerteilen einer Population durch Infrastrukturanlagen kann daher zum völligen Erlöschen einer Population führen. Neben den direkten Tierverlusten auf Straßen, Bahnstrecken und an Stromleitungen sind hauptsächlich nachfolgende Mechanismen wirksam (Jaeger 2002, S. 56-58).

- Die Teilpopulationen bzw. Teilhabitate unterschreiten eine kritische Mindestgröße (Minimum Areal).
- Die lebensnotwendigen, verschiedenartigen Teillebensräume werden voneinander getrennt.
- Die Unterbrechung der Wanderwege zwischen den Teilhabitaten ist insbesondere für jene Arten eine Gefahr, deren Überleben vorrangig auf der Metapopulationsebene erfolgt, da die getrennten Subpopulationen (Einzelpopulationen) stark schwanken und teilweise erlöschen können. Inwieweit ein Subhabitat wieder neu besiedelt wird, hängt stark von der Erreichbarkeit der noch besiedelten Einzelhabitate ab.
- Landschaftteile, die einer starken Dynamik unterworfen sind, befinden sich im ständigen Wandel der Lebensbedingungen. Um das Überleben einzelner Arten, die auf eine gewisse Sukzessionsstufe angewiesen sind, zu sichern, muss das Mosaik dieser Fläche einerseits groß genug sein, um jedes Sukzessionsstadium zu enthalten. Andererseits müssen Tiere im Laufe der Zeit die Flächen wechseln können. Wird

durch z.B. Straßen das Mosaik zerteilt, können viele Tierarten, deren bisherige Habitate nicht mehr für sie geeignet sind, die für sie so wichtigen Flächen nicht mehr erreichen.

Die Folgen der Landschaftszerschneidung haben nicht ausschließlich negative Auswirkungen, sondern können auch positive Effekte für Pflanzen und Tiere haben, wobei die nachteiligen Folgen überwiegen. Ein Beispiel für eine positive Wirkung der Isolation ist das Zurückhalten möglicher Bedrohungen durch den Barriereeffekt, was somit das Überleben des Schwächeren ermöglicht. Allerdings ist das Ausmaß der Zerschneidung in einem enorm hohen Maße fortgeschritten, was die Überlebenschancen von benachteiligten Arten aufgrund der zu klein gewordenen Lebensräume verringert. Dies führt zu negativen Auswirkungen auf die Evolution, da der notwendige Genaustausch (genetische Isolation) nicht mehr möglich ist (Jaeger 2002, S. 60).

#### **4.4.3 Tierverlust durch Straßentod einschließlich Lockwirkung „Falleneffekt“**

Tierverluste an Straßen sind häufig dort zu finden, wo traditionelle Tierwanderwege die Straße kreuzen. Unter anderem können tägliche Bewegungen zwischen Ruhe- und Weidebereich, jahreszeitliche Bewegungen sowie die Suche nach neuen Territorien zur Kollision führen. Straßenabschnitte, die durch Hecken, Wälder und Feldgehölze begleitet bzw. zerschnitten werden, bergen durch die Heranführung zur Gefahrenstelle eine besonders hohe Gefahr für Tiere. Lokal können dadurch ganze Populationen erlöschen. Die Verkehrsdichte sowie die Fahrgeschwindigkeit stehen im engen Zusammenhang mit der Unfallhäufigkeit bei Wirbeltieren. Bei mobilen Tierarten, wie den Vögeln, Raubtieren, Paarhufern und Kleinsäugetieren, spielt die Fahrgeschwindigkeit eine besondere Rolle, da sie prinzipiell durch Fluchtreaktion in der Lage sind, Fahrzeugen auszuweichen. Somit lässt sich durch die Verringerung der Fahrgeschwindigkeit die Opferzahl minimieren. Für Tierarten, wie Schnecken, Käfer, Spinnen und Amphibien, welche in ihrer Mobilität eingeschränkt sind, ist die Überquerung einer Straße von hohen Verlusten gekennzeichnet. Neben der Geschwindigkeit und der Frequentierung von Fahrzeugen ist die Fahrbahnbreite von entscheidender Rolle. So steigt bei zunehmender Breite die Dauer der Überquerung an, was zu einer sinkenden/verminderten Chance für einen erfolgreichen Fahrbahnwechsel führt. Die Folge von Verkehrsunfällen für die Populationsdynamiken der Arten ist bisher kaum untersucht worden (Glitzner et al. 1999, S. 7).

Viele straßengebundene Faktoren wirken überaus ansprechend auf Tiere. Die Beschaffung der Straße bietet durch die Blütenbepflanzung an Mittel- und Randstreifen attraktive Nahrungs- und Brutmöglichkeiten für Insekten und Vögel. Das im Winter ausgebrachte Streusalz zieht salzaufnehmende Tiere, wie den Fichtenkreuzschnabel und Schalenwild (wildlebende Huftiere), an. Erhitzter Asphalt und Schotter sowie warme Böschungen bringen mikroklimatische Vorteile für Reptilien und Amphibien. Nach Regenfällen im Sommer bevorzugen besonders Regenwürmer und Nacktschnecken die hohe Luftfeuchte und Temperatur auf den Straßen, wo sie von ihren Fressfeinden Igel und Molch aufgesucht werden. Der UV-Gehalt, ausgehend von Auto- und Zugbeleuchtung, lockt viele Nachtinsekten und deren Fressfeinde (Ziegenmelker, Fledermäuse) an. Ebenso werden durch die Überreste verunfallter Tiere aasfressende Vögel (z.B. Rotmilan) und Insekten (z.B. Schillerfalter) angelockt. Durch diese Faktoren werden für viele Individuen dieser Tierarten Verkehrswege zur Todesfalle (Conrady et al. 1993, S. 15).

#### **4.4.4 Tourismus**

Die Versiegelung der Landschaft und Zersiedlung durch Verkehrswege wird zum Teil durch den Tourismus miterzeugt. Touristische Anlagen erschließen oft Regionen, die im Vorfeld von andern Belastungen verhältnismäßig verschont geblieben sind. Besonders häufig finden sich die Urlaubsziele in landschaftlich reizvollen Gebieten (z.B. dem Schwarzwald und der Schwäbischen Alb), die zugleich wertvolle Lebensräume für Flora und Fauna darstellen. Die Tourismusbauten und -anlagen haben zwar nur einen geringeren Anteil an der Siedlungs- und Verkehrsfläche, stellen aber durch Zerschneidung besonders wertvoller Biotope eine zusätzliche Gefährdung dar (Schmied et al. 2001, S. 4).

Touristische Aktivitäten, welche im Freien stattfinden (z.B. Wandern, Mountainbiking, Klettern, Wassersport), gehen besonders zu Lasten von Flora und Fauna. Die Grenzen zwischen freizeit- und tourismusspezifischen Aktivitäten sind dabei fließend, da viele Hobbys sowohl in der Alltagsfreizeit als auch im Urlaub ausgeübt werden. Die beliebten Regionen sind auch diejenigen, welche eine besonders große Belastung erfahren. Die Folgen sind dabei für die Tier- und Pflanzenwelt sehr unterschiedlich. Eine Gemeinsamkeit besteht allerdings darin, dass ein immer vielfältigeres Freizeitangebot eine größere räumliche Ausbreitung in Anspruch nimmt und sich dadurch in bisher unerschlossene Gebiete ausbreitet. Ein Beispiel aus dem Klettersport im oberen Donautal (am Löchlesfels) zeigt nach umfangreichen systematischen Vegetationsanalysen eine starke Abnahme an Pflanzenarten im stark

frequentierte Bereich. Areale, die nicht vom Klettern beeinflusst wurden, wiesen 22 Pflanzenarten auf, während im stark beanspruchten Teil zehn Jahre später nur noch drei Arten vorkamen (Müller 2007, S. 91-96).

#### 4.5 Folgen des Energiewandels

Der Anteil der alternativen Energien steigt seit rund 15 Jahren und nimmt dadurch immer mehr Raum in Anspruch. Dadurch ergeben sich vermehrt Folgen für die Lebensräume von Flora und Fauna, auf die nachfolgend eingegangen werden soll. Windkraftanlagen haben eine besondere Auswirkung auf die Vogelwelt, da es oft zu Kollisionen kommt. Allerdings hängt dies von den Standorten der Anlagen ab. Nachhaltig betroffen sind Raubvogelarten wie der Rotmilan. Aber auch Fledermäuse sind durch die Windkraftanlagen betroffen. Im gleichen Maße führt der Bau von Windkraftanlagen zu zusätzlicher Flächenversiegelung, welche wiederum negative Folgen für die Lebensräume hat (Reddman P. 2013 S. 26-27). Die Abbildung 19 zeigt die Verteilung der Windkraftanlagen in Baden-Württemberg. Insbesondere sind die Räume des Schwarzwaldes, der Schwäbischen Alb und die in den nordöstlichen Landesteilen davon betroffen.

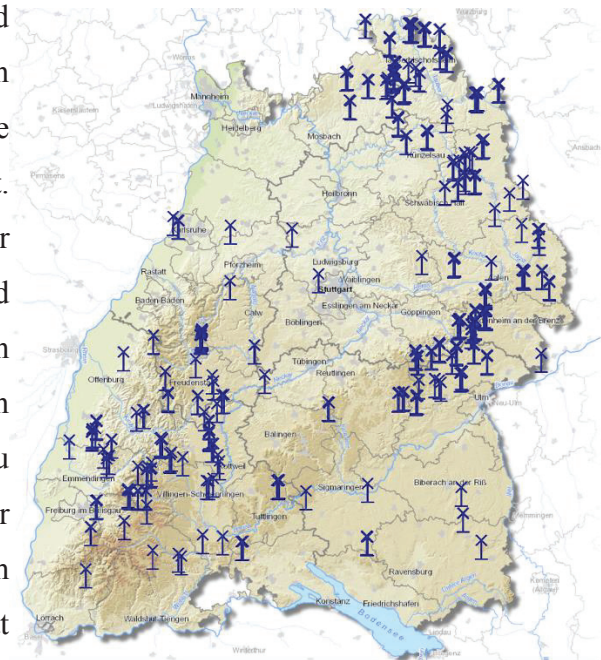
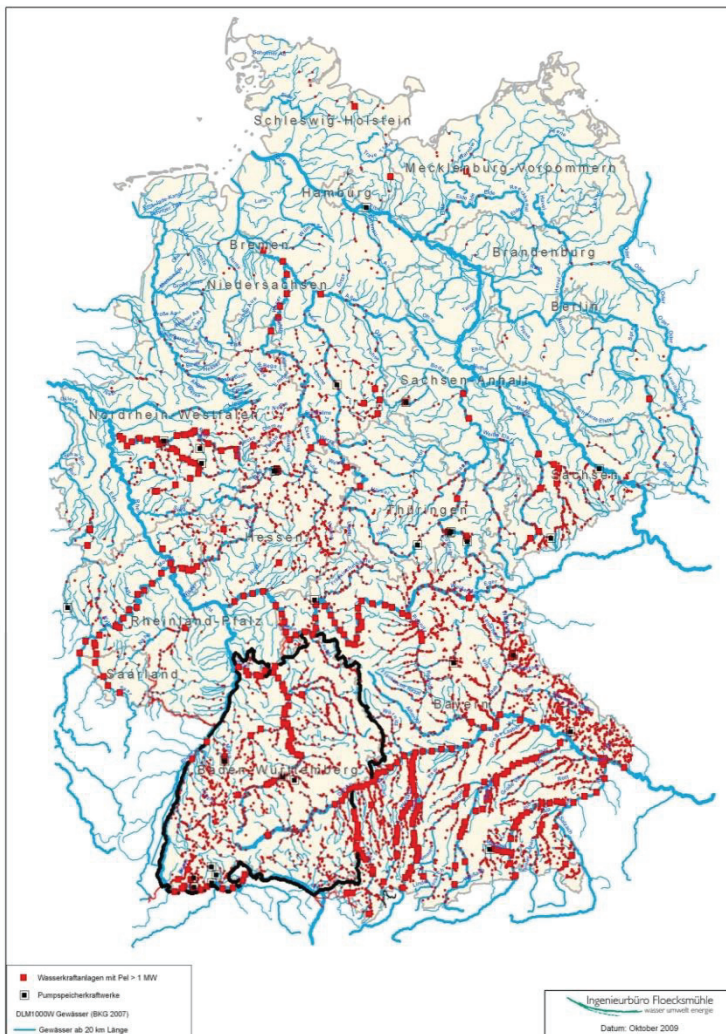


Abbildung 19: bestehende Windkraftanlagen in Baden-Württemberg (LUBW), URL: <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/223149/> (18.07.2015)

Die naturschutzrelevanten Folgen der Bioenergie ergeben sich einerseits aus Betrieben, welche sich auf den Anbau von Biomasse spezialisieren, und andererseits aus denen, die Biogasanlagen betreiben. Die naturschutzfachlichen Konfliktpotenziale von Biogasanlagen sind aber deutlich geringer einzuschätzen als durch den Anbau der Biomasse selbst. Besonders durch den Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln sind viele Pflanzen- und Tierarten betroffen (siehe Unterkapitel Folgen Düngung/Pflanzenschutzmittel 4.2.1.3) (Reddman 2013, S. 28-29).

Durch die Nutzung von Wasserkraft entstehen veränderte Fließeigenschaften und Aufstauungen bei Wasserkraftanlagen. Die Beeinflussung der Oberflächengewässer sowie die



**Abbildung 20: Verteilung der Wasserkraftanlagen,**  
 URL:[http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/bilder/abb\\_1\\_wka\\_bestand\\_ingenieurbuero\\_floecksmuehle.jpg](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/bilder/abb_1_wka_bestand_ingenieurbuero_floecksmuehle.jpg) (22.07.2015)

der Grundwasserstände führen zu Beeinträchtigungen für die Flora und Fauna. Für Tiere bestehen besonders durch die baulichen Anlagen Wanderungshindernisse. Ebenso wirken sich die dadurch verbundenen Veränderungen der Fließdynamik nachteilig auf die Tierwelt aus. Bei Pflanzen sind besonders Bereiche gefährdet, die im Überflutungsbereich von Kraftwerken liegen. Zudem hat die regulierende Wirkung von Laufwasserkraftwerken in Bezug auf Hochwasser in Auenbereichen erhebliche Auswirkungen auf Arten, die sich an die Überflutungsdynamik anpassen (Reddman 2013, S. 31-32).

Abbildung 20 zeigt die Verteilung der Wasserkraftanlagen und Pumpspeicherkraftwerke.

Insbesondere der Neckar im nördlichen Teil Baden-Württembergs sowie der Bereich im Südwesten und Südosten weisen eine hohe Dichte besonders von Wasserkraftanlagen auf.

Die Folgen von Freiflächen-Photovoltaikanlagen sind weniger problembehaftet als die der zuvor genannten Formen der erneuerbaren Energien. Betriebsbedingte Auswirkungen, wie bei der Bioenergie oder der Windkraft, sind nicht feststellbar. Trotzdem dessen nehmen die Photovoltaikanlagen große Räume ein, welche durch Einzäunungen zur landschaftlichen Zerschneidung beitragen und somit eine Barriere für viele Tiere darstellen. Die Auswirkungen auf die Arten sind in Abhängigkeit von dem Standort der Anlagen zu sehen. Demnach droht

hochwertigen Vegetationsbeständen ein höheres Konfliktpotenzial als intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen (Reddmann 2013, S. 29-30).

#### **4.6 Folgen des Gewässerausbaus**

Am Beispiel der Rheinbegradigung zwischen Basel und Bingen (Unterkapitel 3.7) lassen sich weitreichende Folgen nennen. Durch die Flusslaufverkürzung fraß sich der Rhein, bedingt durch die erhöhte Fließgeschwindigkeit, bis zu zehn Meter tief in den Untergrund ein und senkte somit den Grundwasserspiegel. Der stark abgesunkene Wasserstand verwandelte das neu gewonnene Land schnell in Standorte, die selbst für die Landwirtschaft an vielen Stellen zu trocken wurden. Heute haben noch ca. 2% der ehemaligen Auenlandschaften in diesem Rheinabschnitt ihren natürlichen Charakter erhalten. Das Hochwasserproblem, wurde ebenso versucht durch die Flussbegradigung zu lösen. Dies erwies sich jedoch als fataler Fehler, da das Problem lediglich verschoben wurde. Das durch die Begradigungsmaßnahmen schnell abfließende Wasser hatte nun besonders für die Mittelrheinregionen weitreichende Folgen. Wie der Rhein verloren auch im Laufe der Zeit fast alle anderen Flüsse und Bäche durch mehr oder weniger starke Ausbaumaßnahmen ihre Charakteristik (Graw & Borchardt 2003, S. 90-91).

Natürliche Flussauen gehören zu den artenreichsten und ökologisch interessantesten Lebensräumen. Dies liegt an den speziellen Anpassungen der Arten an oftmals extreme und vielfältige Lebensräume bzw. Lebensbedingungen. Durch den Gewässerausbau wurden die Auen nachhaltig zerstört, Flüsse wurden begradigt sowie aufgestaut und somit das Wasserregime, primär bei Fließgewässern, verändert. Dies hatte erhebliche Folgen für die Artenvielfalt. Betroffene Arten finden sich speziell unter den Vögeln, Amphibien, Fischen, Schnecken und Muscheln sowie vielen Insektengruppen. Auch die Pflanzenarten und ganze auentypische Vegetationsbestände sind bedroht. So führte der Gewässerausbau zu einer weitgehenden Verarmung der Lebensräume und die ursprünglich so artenreichen Biotope gingen zugunsten anspruchsloser Arten verloren (Graw & Borchardt 2003, S. 92).

In den 1970er Jahren wurde das Bewusstsein für die ökologischen Beeinträchtigungen immer größer. Zuerst erkannte man die Problematik der Gewässerverschmutzung und leitete so Gegenmaßnahmen, wie Kläranlagen und Optimierung der Abwasserreinigungstechnik, ein. Nach und nach erkannte man dann, dass es alleine nicht ausreichte, die Gewässerqualität nur zu verbessern, sondern dass vielmehr die Notwendigkeit darin bestand, Gewässer naturnah

zurückzubauen, um sie wieder attraktiver für viele Pflanzen- und Tierarten zu machen. Der Schutz von Gewässern als Lebensraum wurde in dem Wasserhaushaltsgesetz im Jahr 1996 erstmals festgeschrieben. Der technischen, rein nutzungsbezogene Gewässerschutz veränderte sich hin zu einer ökologischen Betrachtungsweise. In Europa soll der ganzheitliche bzw. integrierte Gewässerschutz durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie (von 2000) gewährleistet werden. Heutzutage werden die Fließgewässer verstärkt zurückgebaut, um die ökologischen Funktionen wiederherzustellen (Graw & Borchardt 2003, S. 79).

Ein Beispiel für einen Gewässerrückbau ist die Dreisam bei Freiburg im Breisgau. Der Fluss 1. Ordnung ist ein stark regulierter Fluss, der nun durch entsprechende Maßnahmen auf rund einem Kilometer Länge rückgebaut werden soll. Die wichtigsten Ziele sind dabei eine Verbesserung der Sol- und Ufermorphologie sowie eine daraus resultierende verbesserte Strömungsvielfalt (DB ProjektBau GmbH 2012, S. 1-11)

## **4.7 Schutzgebiete**

Um Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft auch in Zukunft zu gewährleisten, ist es unabdingbar gewisse, Natur- und Kulturlandschaftselemente zu sichern, um sie vor ihrer Zerstörung bzw. Umformung zu bewahren. Die Auswirkungen des Lebensraumverlustes von vielen Tier- und Pflanzenarten machten es immer bedeutsamer, Schutzgebiete auszuweisen. Diese haben einen höheren bzw. niedrigeren Schutzstatus und beinhalten verschiedene Schutzziele.

Das Reichsnaturschutzgesetz des Jahres 1935 ermöglichte erstmals das Ausweisen von Naturschutzgebieten auf gesetzlicher Grundlage. In den Jahren bis zum zweiten Weltkrieg konnten so die ersten 104 Naturschutzgebiete auf der heutigen Fläche von Baden-Württemberg ausgewiesen werden. Nach dem Krieg wurden weitere Naturschutzgebiete ausgewiesen (siehe Tab. 2). Auf Grundlage des steigenden Flächenverbrauchs, besonders in der freien Landschaft, wurden vor allem in Südbaden vermehrt Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen. Diese Ausweisungen sollten besonders die Fremdenverkehrsgebiete im Hochschwarzwald und am Bodensee vor der zu erwartenden Bebauung schützen. Mit dem Inkrafttreten des Bundesbaugesetzes im Jahre 1960 fanden die Bemühungen um neue Landschaftsschutzgebiete ein jähes Ende, da die Rechtskraft eines Bebauungsplans die Regelungen eines Landschaftsschutzgebietes außer Kraft setzte. Grund hierfür war der Wohnraumbedarf. Diese Regelungen wurden erst mit der Novelle des Bundesbaugesetzes des

Jahres 1976 aufgehoben. Im Jahre 1970 erkannte man allmählich, dass die Arten nur dann erhalten bleiben, wenn die entsprechenden Pflegemaßnahmen und Bewirtschaftungsweisen in der Landwirtschaft erfolgen. So entstand ab dem Jahr 1971 mit der Roten Liste der gefährdeten Vogelarten die erste Rote Liste in Deutschland. Um Arten- und Biotopschutzprogramme zu entwickeln, wurden die gefährdeten Arten im Naturschutzgesetz verankert. Für viele Tier- und Pflanzenarten wurden Gefährdungskategorien aufgestellt, die sich in verschiedene Gefährdungsstufen aufteilen („potenziell gefährdet“, „gefährdet“, „stark gefährdet“, „vom Aussterben bedroht“ und „ausgestorben oder verschollen“). Die Roten Listen wurden zu einem wichtigen Bestandteil und dienten als Argumentationsstütze in der Naturschutzarbeit. Ebenso wurden durch diese Listen sehr viel mehr Naturschutzgebiete ausgewiesen und die Reduzierung von Pestizideinsatz (Pflanzenschutzmitteln) bewirkt (Häcker 2004, S. 27-28, 58 u. 160-163).

Die systematische Kartierung der Lebensräume von Flora und Fauna erfolgte durch erste Biotopkartierungen mit 220 ehrenamtlichen Helfern zwischen den Jahren 1977 und 1980. Die zweite Phase wurde im Zeitraum zwischen den Jahren 1981 und 1989 durchgeführt. Durch das im Jahre 1992 in Kraft tretende Biotopschutzgesetz wurden Biotoptypen nunmehr kraft des Gesetzes geschützt (Häcker 2004, S. 192). Die dritte Biotopkartierung der besonders geschützten Biotope erfolgte in den Jahren von 1992 bis 2004.

Im Jahre 1980 wurden durch das Landwirtschaftsministerium erste Konzepte zur Biotopvernetzung entwickelt und umgesetzt. Aufgabe war es, die geschützten Biotope miteinander zu vernetzen. Im Zeitraum von 1984 bis 1994 wurden rund 41,7 Millionen DM Fördermittel vom Land für Biotopvernetzungsmaßnahmen ausgegeben (Häcker 2004, S. 193).

Am 21. Mai 1992 erlässt der Europäische Rat die Richtlinie zum Schutz der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten (FFH-Richtlinie, 92/43EWG). Sie dient nicht nur dem Erhalt einzelner Arten, sondern auch dem Schutz der gesamten biologischen Vielfalt. In Baden-Württemberg wurde diese Richtlinie erst 1998 mit wesentlicher Verspätung umgesetzt. Für die Umsetzung der FFH-Richtlinie werden besondere Schutzgebiete benötigt, die zusammen mit der Vogelschutzrichtlinie das europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000 darstellen (Häcker 2004, S. 227-230). Der Anteil der Natura 2000-Gebiete beträgt 17,3% der Landesfläche (Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz BW 2014, S. 8). Diese Schutzkategorie überlagert allerdings in vielen Bereichen andere Schutzgebietskategorien.

**Tab. 2: Entwicklung der Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete in Baden-Württemberg**

	Anzahl	Fläche in ha	Anteil an der Landesfläche in %
<b>Naturschutzgebiete 1959</b>	127	21.935	0,65
<b>Naturschutzgebiete 1969</b>	165	23562	0,66
<b>Naturschutzgebiete 1979</b>	283	21232	0,59
		-2330*	
<b>Naturschutzgebiete 1989</b>	587	38.673	1,08
<b>Naturschutzgebiete 1999</b>	945	75.430	2,11
<b>Landschaftsschutzgebiete 1959</b>	913	220.071	6,2
<b>Landschaftsschutzgebiete 1969</b>	1221	417.955	11,7
<b>Landschaftsschutzgebiete 1979</b>	1269	548.169	14,5
<b>Landschaftsschutzgebiete 1989</b>	1398	683.422	19,1
<b>Landschaftsschutzgebiete 1999</b>	1508	776.857	21,7

\* ab 1972 ohne das 7500 Hektar große Versteinerungsgebiet „Holzmaden“ durch die Umwandlung zum Denkmalschutz dadurch die Flächenreduktion

Quelle: Eigene Darstellung nach Häcker 2004, S. 86, 160, 201, 203

Mit dem Anstieg der Schutzgebiete besonders in den Jahren von 1989 bis 1999 mussten vermehrt Pflegemaßnahmen umgesetzt werden, um den Bedürfnissen der extensiven, für die Landwirtschaft unrentabel gewordenen Flächen gerecht zu werden (Häcker 2004, S. 202-203).

Die nachfolgende Tabelle 3 gibt Auskunft über die Anzahl von Schutzgebieten, die Fläche und deren Anteil an der Landesfläche in Baden-Württemberg. Biosphärenreservate, Naturparke und gesetzlich geschützte Biotope können die anderen Schutzkategorien überlagern.

**Tab. 3: Zahl und Fläche von Schutzgebieten an der Landesfläche Baden-Württembergs (Stand: Juli 2012)**

	Anzahl	Fläche in ha	Anteil an der Landesfläche in %
<b>Naturschutzgebiete</b>	1025	86 813	2,43
<b>Biosphärengebiete</b>	1	85 269	2,39
<b>Landschaftsschutzgebiete</b>	1450	810 426	22,67
<b>Naturparke</b>	7	1 147 496	32,10
<b>Naturdenkmale</b>	14 416	6 534	0,18
<b>Gesetzlich geschützte Biotope</b>	210 539	150 757	4,22

Tabelle 3: Eigene Darstellung nach LUBW Umweltdaten 2012 S. 100,  
 URL: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220765/umweltdaten\\_2012.pdf?command=downloadContent&filename=umweltdaten\\_2012.pdf](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220765/umweltdaten_2012.pdf?command=downloadContent&filename=umweltdaten_2012.pdf) (27.06.2015)

Seit dem Jahr 2014 besitzt Baden-Württemberg den ersten landeseigenen Nationalpark, der sich im Nordschwarzwald befindet und die natürlichen Prozesse schützen soll (Nationalpark Schwarzwald 2014 S. 6-12). Erste Anregungen, einen Nationalpark im Nordschwarzwald auszuweisen, gab es schon im Jahr 1991 vom NABU (Häcker 2004, S. 231).

#### **4.8 Folgen des Klimawandels**

Der Klimawandel bedeutet für die Flora und Fauna eine Veränderung ihrer Lebensräume, unter anderem durch die Temperaturerhöhung und die veränderten Niederschlagsverteilungen. Die heimischen Tier- und Pflanzenarten reagieren auf die Veränderungen durch Anpassung, Abwanderung oder durch das Aussterben. Einige Arten profitieren aber auch vom Klimawandel durch die Erweiterung ihrer Lebensräume. Die Gefahren bestehen einerseits im Verschwinden der einheimischen Arten und andererseits in der Zuwanderung wärmeliebender Arten aus südlicheren Gebieten (größtenteils aus dem Mittelmeerraum) (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012, S. 32-33).

Die Vogelwelt reagiert sehr sensibel auf den Klimawandel. Beobachtungen von 1970 bis 2003 von 17 Zugvogelarten belegen, dass ihre Ankunft im Frühjahr um drei bis fünf Tage früher stattfindet. Viele Zugvögel kommen heute somit über zwei Wochen früher nach Baden-Württemberg zurück als noch im Jahr 1970. Es wird vermutet, dass Langstreckenzieher nicht mehr so häufig in Afrika überwintern, sondern immer öfter im Mittelmeerraum. Bisherige Kurzstreckenzieher werden wegen der milden Witterung zu Standvögeln und bleiben somit

über den ganzen Winter da. Die Verbreitung südlicher Vogelarten nahm in den letzten Jahrzehnten in Baden-Württemberg immer mehr zu, ebenso wie die der Pflanzen und Insekten. So konnte sich beispielsweise die Gelbbindige Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) seit dem Jahr 1990 dauerhaft im Land behaupten. In den Städten Stuttgart, Karlsruhe, Ulm und Konstanz konnten in den letzten Jahrzehnten vermehrt wärmeliebende Pflanzen, wie die Hirse oder der Götterbaum, nachgewiesen werden (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012, S. 32-33).

Die durch den Klimawandel Richtung Norden und in die höheren Berglagen verlagerten Klimazonen ermöglichen den Tieren und Pflanzen, die in unseren Breiten bisher nur vereinzelt vorkommen, einen dauerhaften Lebensraum. Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Artenvielfalt bis zu einem Temperaturanstieg von 1°C ansteigen wird. Ab einem Anstieg von mehr als 1 °C ist mit einem Rückgang zu rechnen. Die Ausbreitung wärmeliebender Arten hat oftmals auch negative Auswirkungen, unter anderem das erhöhte Aufkommen von Schädlingen, wie z.B. dem Borkenkäfer. Die Pflanzenarten könnten sich schon bei einem Temperaturanstieg von 1,8 °C um über 30% verringern. Durch die Veränderungen des Klimas kommt es vor allem im Sommer zu längeren, trockenen Abschnitten, was besonders für Biotop mit hohen Wasserständen (z.B. Moore) erhebliche Auswirkungen hat. Mit fortlaufender Klimaerwärmung wird es innerhalb der Flora und Fauna Verlierer und Gewinner geben. Ob und inwieweit sich der Artenverlust mit neu zugewanderten Arten aus dem Süden ausgleichen wird, bleibt abzuwarten. Erste Strategien des Naturschutzes zeigen, dass durch eine möglichst große biologische Vielfalt im Biotop auf Veränderungen elastischer reagiert werden kann. So ist es erstrebenswert, die klimabedingten Wanderbewegungen der Arten zu unterstützen, um die Lebensräume stabiler gegen Veränderungen zu machen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012, S. 34-35).

Durch die veränderten Faktoren sind die Folgen für die Kulturpflanzen jedoch unterschiedlich. So kann z. B der Mais in der Regel von höheren Temperaturen profitieren und somit auch in kälteren Mittelgebirgslagen gedeihen. Dies ist allerdings nur mit einer ausreichenden Wasserversorgung realisierbar. Der Weizenanbau hat demgegenüber Nachteile bei einem Temperaturanstieg. Der Obst- und Weinanbau könnte vermehrt durch Schädlinge befallen werden, wobei beim Weinanbau in gesamter Betrachtung, durch die Ausbreitung der Anbauggebiete insgesamt wohl positive Auswirkungen zu erwarten sind. Die unterschiedlichen Klimaregionen in Baden-Württemberg müssen in Zukunft ihre Wirtschaftsweisen stärker an

die jeweiligen Standortbedingungen anpassen, um dadurch besser auf den Klimawandel reagieren zu können. Das kann neben Anstrengungen in der Pflanzenzucht und Neuerungen im Sortenspektrum auch Anpassungen in der Fruchtfolge, Aussaat, Düngung, Bodenbearbeitung und im Pflanzenschutz beinhalten (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012, S. 26-27).

Der Klimawandel in den Wäldern macht sich in letzter Zeit besonders durch die länger andauernde Vegetationsperiode bemerkbar. Durch die klimatischen Veränderungen werden sich die Artenzusammensetzungen zukünftig ändern. Der Hitzesommer im Jahr 2003 zeigte, dass besonders bei Buchen und Fichten enorme Schäden zu verzeichnen waren. Zwar konnten sie sich in den darauffolgenden Jahren wieder erholen, doch mehrere solche heiße und trockene Sommer hintereinander könnten schwer ausgeglichen werden. Untersuchungen der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg (FVA) belegen, dass seit dem Jahr 2001 deutliche Verluste der Blätter bzw. Nadeln der Buchen und Fichten zu verzeichnen sind. Zusätzliche Schädigung erfahren die Wälder durch die in den letzten Jahrzehnten häufiger auftretenden Stürme und die damit verbundene Anfälligkeit für Schädlinge und Erosion (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012, S. 28-31).

#### **4.9 Gesamtbetrachtungen des Kapitels**

Die Folgen des Artenrückgangs durch den anhaltenden Lebensraumverlusts wurden in den letzten Jahrzehnten immer häufiger erkannt. Ein großer Anteil der in Baden-Württemberg vorkommenden Tier- und Pflanzenarten hat zurückgehende Bestände. Zwischen 30% und 40% der Arten, bei den Fischen sogar 60%, sind auf der Roten Listen Baden-Württembergs verzeichnet. Die Bestandsentwicklungen verlaufen dabei in den verschiedensten Lebensräumen sehr unterschiedlich, unter anderem weil sich die Biotopqualität unterschiedlich entwickelt. Die Gefährdung der 281 Biotoptypen in Baden-Württemberg liegt nach der Roten Liste bei einem guten Drittel (37%). Die Bemühungen um den Erhalt der Arten zeigt nur bei einzelnen eine Verbesserung, z.B. bei Weißstorch, Wanderfalke, Uhu und Kolkrabe. Ebenso konnten Arten wie der Biber und die Wildkatze wieder gesichtet werden. Diese Verbesserung ist allerdings nur bei einzelnen Arten der Fall. Überwiegend hat sich der Zustand im ganzen jedoch tendenziell verschlechtert. Am meisten betroffen sind Arten der Agrarlandschaft. (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz BW 2014, S. 8)

Die im Kapitel vier genannten Folgen für die Lebensräume von Flora und Fauna haben dazu geführt, dass die Arten durch den Verlust von Habitaten immer mehr zurückgehen, da ihnen der Lebensraum genommen wird. Aus diesem Anlass müssen Maßnahmen ergriffen werden, welche diesen fortschreitenden Verlust aufhalten. Dies kann durch Ausweisung von sowie die richtige Pflege in Schutzgebieten erreicht werden. Viel wichtiger ist es allerdings, die Entwicklung der Bewirtschaftungsweisen zu entschleunigen und sich auf Altbewährtes zu besinnen sowie eine reichhaltige Strukturvielfalt zu schaffen.

## **5. Folgen des Kulturlandschaftswandels am Beispiel der Heuschrecken**

### **5.1 Einführung**

Die Heuschrecken wanderten nach der letzten Eiszeit aus dem Mittelmeerraum sowie aus Zentralasien ein und besiedelten die großen waldfreien Flächen, wie z.B. Steppenheiden und Moore. Die Kulturtätigkeit des Menschen erweiterte ihre Lebensräume und schuf durch beispielsweise magere Wiesen, Waldsäume und extensiv genutztes Weideland neue Biotope. Dies ermöglichte den Heuschrecken eine Anpassung an die damaligen Bewirtschaftungsformen. Der Einklang zwischen den Lebensraumansprüchen und der Bewirtschaftungsweise veränderte sich zunehmend im letzten Jahrhundert, so dass viele Arten seltener wurden oder sogar ganz verschwanden (Detzel 1991, S. 1).

In Baden-Württemberg leben bzw. lebten 67 Heuschreckenarten. Verglichen mit den anderen Bundesländern Deutschlands sind dies verhältnismäßig viele. Zwei Arten im Land sind nach der Roten Liste ausgestorben, zum einen die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippiger ephippiger*) und zum anderen die Große Schiefkopfschrecke (*Ruspolia nitidula*) (Detzel 1998, S. 168).

Die Heuschrecken sind stammesgeschichtlich in zwei voneinander getrennten Gruppen zu betrachten, einerseits die Langfühlerschrecken (*Ensifera*) und andererseits die Kurzfühlerschrecken (*Caelifera*). Die Ensifera sind durch lange dünne Fühler gekennzeichnet, die in manchen Fällen mehrfache Körperlänge aufweisen können. Charakteristisch für die Weibchen ist der schwertförmige Legebohrer (Eiablageapparat). Die *Caelifera* besitzen relativ dicke und kurze Fühler. Die Weibchen haben statt des Legebohrers nur kurze Valven (Legeröhrenklappen) (Detzel 1991, S. 1-2).

## 5.2 Lebensräume

Die Habitatansprüche der Heuschrecken sind sehr vielseitig. Man findet sie in den unterschiedlichsten Lebensräumen, wie auf Kies und Sandflächen, auf extensiv genutzten Wiesen und Weiden, in Saumbereichen (Wald und Heckenrändern) sowie auch auf Bäumen. Manche Arten kommen ausschließlich in den Hochlagen vor und andere sind an Habitate unterhalb von 300 Metern gebunden.

Nachfolgend werden wichtige Lebensräume der Heuschrecken in Baden-Württemberg vorgestellt ebenso die entsprechenden Heuschreckenarten, die diese Habitate besiedeln.

### 5.2.1 Hecken und Waldränder



Abbildung 21: Rotflügelige Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*), URL: <http://www.medienzentrum-fulda.de/bilder-db/pics/medium/1101.jpg> (23.07.2015)

Die Saumbereiche von Hecken und Wäldern sind nicht nur ein wertvoller Lebensraum für die Heuschrecken, sondern auch essentiell für ihre Verbreitung. Diese Verbindungsstrukturen sind beispielsweise für die im Donautal lebende Rotflügelige Schnarrschrecke (Abb.21) von Bedeutung. Die im Grenzbereich vom Wald zur Steppenheide lebenden Heuschreckenpopulationen sind offensichtlich über Waldsaumstrukturen miteinander verbunden. Durch Aufforstungsmaßnahmen mit Fichten wurden in der Vergangenheit vermehrt diese Verbindungen zwischen den unterschiedlichen Populationen unterbrochen. Diese Maßnahmen beinhalten die Begradigung alter Randlinien und eine Zerstörung der natürlichen Säume und Waldmäntel. Im gleichen Maße gehen dadurch zahlreiche kleine Nischen mit ihren unterschiedlichen mikroklimatischen Verhältnissen verloren. Für einige Heuschreckenarten sind Sträucher ein wichtiger Lebensraum, sowohl zur Nahrungsaufnahme (Blattwerk und Beutetiere) als auch zur Eiablage. Häufig benötigen sie für ihre Larven eine angrenzende magere Wiese und für die erwachsenen Tiere Hecken bzw. einen intakten Waldrand mit den entsprechenden Saumpflanzen. Für die Hecken und Säume sind z.B. die Laubholz-Säbelschrecke (*Barbitistes serricauda*), die Gewöhnliche Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoptera*) und die Rote Keulenschrecke (*Gomphocerus rufus*) typische Vertreter (Detzel 1991, S. 3-4).

### 5.2.2 Wirtschaftswiesen

Die Wiesen entstanden in Mitteleuropa durch die Erfindung der Sense vor ca. 1500 Jahren.



Abbildung 22: Die Wantschaftschrecke (*Polysarcus denticauda*) (LUBW), URL: [http://www.naturschutz.landbw.de/servlet/is/68130/DB\\_Wantschaftschrecke\\_350.gif](http://www.naturschutz.landbw.de/servlet/is/68130/DB_Wantschaftschrecke_350.gif) (16.7.2015)

Diese Bewirtschaftungsweise der Wiesen, welche durch regelmäßige Schnitte gekennzeichnet ist, fördert nicht nur Pflanzen, sondern auch Tiere. Die geschnittenen Flächen sind für Heuschrecken bevorzugte Standorte zum Sonnen und zur Eiablage, die nachwachsende Vegetation wird als Futter genutzt. Auf einer traditionell bewirtschafteten Wiese (wenig Düngung und zweimalige Mahd pro

Jahr) können so bis zu 15 Arten vorkommen. Einer der typischsten Vertreterinnen ist die Große Wantschaftschrecke (*Polysarcus denticauda*), eine auffällige Laubheuschrecke der West-Alb und der Baar, die zwischen 400 und 1000 Metern ihr Verbreitungsgebiet hat (Abb. 16). Das Vorkommen dieser Art ist besonders auf extensiv bewirtschaftete Flächen beschränkt, die heutzutage überwiegend von Nebenerwerbslandwirten ohne Einsatz von Betriebsmitteln bewirtschaftet werden. Für diese Heuschrecke sind unter anderem die ebenfalls zurückgehenden Waldsäume ein wichtiges Rückzuggebiet. Ebenso ist die Plumpschrecke (*Isophya kraussii*) an ähnlich strukturierte Wiesenbiotope, aber gegenüber der Wantschaftschrecke nicht an höher gelegene Gebiete gebunden (Detzel 1991, S. 4-5).

### 5.2.3 Feuchtwiesen

Die kleinparzellierten, unterschiedlich bewirtschafteten Feuchtwiesen der Niedermoore werden von zahlreichen Heuschreckenarten besiedelt. Eine besondere Bedeutung haben die Streuwiesen und die einschürigen Wiesen. Das gewonnene Mahdgut der Streuwiesen, welche im Regelfall erst im Herbst gemäht werden und keiner Düngung unterliegen, wird vorwiegend als Einstreu für den Stall genutzt und nicht verfüttert. Die einschürigen Wiesen dienen im Gegensatz dazu der Futtererzeugung und unterliegen demnach auch einer Düngung. Die einschürigen Wiesen sind im Vergleich zu mehrschürigen Wiesen zwar artenreicher, haben jedoch vergleichsweise nicht so hohe Ertragswerte. Diese Wiesen stellen oft ein

Rückzugsgebiet für Arten dar, die auf den intensiv bewirtschafteten Grünlandflächen schon



Abbildung 23: Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*), URL: <http://www.schmetterlingswelt.com/images/warzenbeiser06.0a.jpg> (17.07.2015)

verschwunden sind. Vertreter dieser Biotope sind der Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*), der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), die Kleine und Große Goldschrecke (*Chrysochraon brachyptera*, *C. dispar*), die Gemeine und die Säbel-Dornschröcke (*Tetrix undulata*, *T. subulata*) und der Weißrandige Grashüpfer (*Chorthippus albomarginatus*). Der in Streuwiesen lebende Warzenbeißer (*Decticus*

*verrucivorus*) stellt eine Heuschreckenart dar, die besonders in den Entwicklungsstadien (Gelege und Larve) wärmebedürftig ist. Sie ist hierzulande eine der imposantesten Laubheuschrecken (Abb. 23). Streuwiesen wärmen sich durch ihr spät einsetzendes Wachstum schnell auf und sind somit ein ideales Biotop. Der Wegfall dieser Bewirtschaftungsformen und der durch die Düngung immer dichter werdende Pflanzenbestand wirkten sich negativ auf die Lebensgrundlage dieser Art aus. Folglich beschränkt sich der Lebensraum der Lauschschrecke (*Parapleurus alliaceus*) nur noch auf das Rheintal und den Bodenseeraum. Durch diese Umstände ist die Erhaltung der Feuchtwiesen besonders für diese Art von großer Bedeutung (Detzel 1991, S. 6-7).

#### 5.2.4 Äcker

Äcker und Ackerbaulandschaften stellen bei entsprechenden Ausprägungen und Wirtschaftsweisen einen hervorragenden Lebensraum für viele heimische Heuschrecken dar. Der Feldgrashüpfer (*Chorthippus apricarius*) ist eine Art in Baden-Württemberg, die sogar vom Ackerbau abhängig ist. Für diese und die meisten anderen Arten hat sich die Situation im Ackerbau in den letzten Jahrzehnten stark verschlechtert. Zu den Ursachen zählen unter anderem der Verlust von Ackerbegleitflächen, der Wegfall von Brachstadien sowie die Auswirkungen der Dünger- und Pestizidanwendung und der Einführung großer Bewirtschaftungseinheiten (Detzel 1998, S. 125).

### 5.2.5 Weinberge



Abbildung 24: der Brauner Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*), URL: <http://www.natur-in-nrw.de/IMG/Tiere/Insekten/Heuschrecken/TH-7/TH-7m6.jpg> (17.07.2015)

Besiedelung wichtig. Besonders häufig sind in Weinbergen Heuschreckenarten anzutreffen, die wärme- und trockenheitsliebend sind. Typische Heuschrecken in Weinbergen sind Arten offener bzw. wenig bewachsener Böden (geophile Arten), wie z.B. der Braune Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*) (Abb. 24), die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) und die Langfühler-Dornschrecke (*Tetrix tenuicornis*) (Detzel 1998, S. 130-132).

Die Weinberge in Baden-Württemberg weisen durch ihre südliche Lage ein trocken-warmes Kleinklima auf. Diese Lebensräume sind stark vom Menschen beeinflusst und werden durch übermäßige Stickstoffversorgung und intensive Bodenbearbeitung geprägt. Inwieweit die Heuschrecken diese Habitate besiedeln, ist abhängig vom Pflanzenschutzmitteleinsatz und von der Intensität der Bodenbearbeitung. Ebenso sind Begleitstrukturen für die

### 5.2.6 Hochmoore

Die Hochmoore bieten den Heuschrecken nur in den Randbereichen oder dem Niedermoorgürtel einen geeigneten Lebensraum. Die durch Entwässerung und Torfabbau geschädigten Moorflächen beheimaten Heuschreckenarten, wie den Buntbäuchige Grashüpfer (*Omocestus rufipes*), die Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) und die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*). Die nassen Wiesenbereiche in den Randzonen der Hochmoore sind charakteristische Lebensräume für den Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*) und die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*). Die Gelege dieser Arten benötigen eine ständig hohe Luftfeuchtigkeit und dulden zeitweilige Überstauung (Detzel 1991, S. 7-8).

### 5.2.7 Wacholderheiden

Durch die Rodung der Wälder, welche geschichtlich schon weit zurückgeht, wurden Freiflächen geschaffen, die für die Landwirtschaft genutzt wurden. Infolge dieser Umstände

wanderten lichtliebende Pflanzen und Tiere in diese offenen Standorte ein. Die Schwäbische Alb besteht überwiegend aus wasserdurchlässigem Kalkgestein. Aufgrund dieses Umstandes werden die nährstoff- und wasserarmen Grünflächen als ein- bis zweischürige Wiesen oder als Weiden genutzt. Dies ermöglichte Tieren und Pflanzen, sich auf diesen Lebensraum zu spezialisieren. Infolge des Mangels an Wasser und Nährstoffen kamen für die Beweidung nur Schafe und Ziegen in Betracht. Durch diese Bewirtschaftungsform entstanden die Wacholderheiden, da Wacholdersträucher von den Weidetieren geschont werden. Wesentliche Faktoren, die für die Besiedlung der Heuschrecken eine Rolle spielen, sind Klima, Flächengröße, Weideintensität und Weiderhythmus. Die durch die Beweidung entstehenden Kleinstrukturen, wie offene Bodenstellen, sind für spezialisierte Heuschreckenarten lebensnotwendig und fehlen in gemähten Flächen (Detzel 1991, S. 8-9).

Untersuchungen des Nördlinger Rieses (Naturraum zwischen Schwäbischer Alb und Fränkischer Alb) zeigten, dass auf zehn unterschiedlichen Flächen insgesamt 25 Heuschreckenarten gefunden wurden. Besondere Arten dieses Naturraums sind die Wärme und Trockenheit liebenden Arten, z.B. die Rot- bzw. Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*, *O. caerulescens*), Schwarzfleckiger und Kleiner Heidegrashüpfer (*Stenobothrus nigromaculatus*, *S. stigmaticus*) und die aus dem Osten eingewanderte Ameisengrille (*Myrmecophilus acervorum*). Weitaus größere Wacholderflächen sind auf der Schwäbischen Alb zu finden. Als prägende Arten sind hier die Rotflügelige Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*) und der Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*) zu nennen. Besonders



Abbildung 25: Große Höckerschrecke (*Arcyptera fusca*),  
 URL:[http://www.pyrgus.de/bilder1/acrididae/fusca\\_m.jpg](http://www.pyrgus.de/bilder1/acrididae/fusca_m.jpg)  
 (24.07.2015)

erwähnenswert ist das Vorkommen des Gebirgsgrashüpfer (*Stauroderus scalaris*) auf den Heideflächen des Truppenübungsplatzes Münsingen. In diesem Kontext ist ebenfalls das Vorkommen der Großen Höckerschrecke (*Arcyptera fusca*)(Abb. 25) auf den Heideflächen des Truppenübungsplatzes Heuberg zu nennen (Detzel 1991, S. 9).

### 5.2.8 Silikatmagerrasen des Schwarzwaldes

Durch die Rodung der Waldflächen und die anschließende Beweidung entstanden im Schwarzwald auf den kalkarmen Böden Magerrasenstandorte mit einer außergewöhnlichen Tier- und Pflanzenwelt. Die klimatischen Verhältnisse der im Schwarzwald gelegenen Weideflächen sind durch häufige Taubildung, Regenreichtum und starken Temperaturschwankungen gekennzeichnet. Die Silikatmagerrasen sind häufig als Heiden ausgebildet, welche durch Besenginster oder Flügelginster begleitet werden. In diesen Biotopen sind besonders Heuschreckenarten zuhause, welche zu zwei Dritteln als gefährdet bzw. als stark gefährdet in der Roten Liste vermerkt sind. Mit großer Beständigkeit kommt auf den Heideflächen der Kleine Heidegrashüpfer (*Stenobothrus stigmaticus*) vor. Eine Besonderheit stellt der Gebirgsgrashüpfer (*Stauroderus scalaris*) dar. Die Art ist in Deutschland nahezu verschwunden und nur noch im Bereich des Südschwarzwaldes häufiger anzutreffen. Die Weideflächen werden aber ebenso von Arten besiedelt, die in anderen Biotoptypen vorkommen, wie vom Rotleibigen Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*), als auch von der kalkmeidenden Gefleckten Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*), die ihren Lebensraum auf fast vegetationsfreiem Urgestein (Granit u. Gneis) hat (Detzel 1991, S. 10).

### 5.2.9 Binnendünen

Die Rheinebene gehört mit ihren Dünen und Flugsandfeldern zu den bedeutsamen Lebensräumen der Flora und Fauna in Baden-Württemberg. Nach der letzten Eiszeit wurden aus dem riesigen Flussschotterbett des Rheins Sande und Schluffe ausgeweht und an den Randgebirgen (Odenwald und Schwarzwald) abgelagert. Die so entstandenen Flugsanddecken und Dünenzüge werden, da sie im Binnenland liegen, als Binnendünen bezeichnet. Besonders artenreiche Biotope für Pflanzen und Tiere sind die mageren Standorte mit Silbergras. Für viele Heuschrecken sind diese offenen Dünen oftmals der einzige Lebensraumtyp dieser Ausprägung. Von den gefundenen Arten der Binnendünen sind alleine zwölf Arten (40% aller gefundenen Arten) in der Roten Liste verzeichnet, was die Bedeutung



Abbildung 26: Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*), URL: <http://www.focusnatura.at/wp-content/uploads/Aiolopus-thalassinus.jpg> (17.07.2015)

dieser Biotope unterstreicht. Die bundesweit vom Aussterben bedrohte Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*) ist nach Untersuchungen der Badischen Dünen auf 35% der Flächen nachgewiesen worden. Auf fast allen Flächen nachgewiesen ist der Verkannte Grashüpfer (*Chorthippus mollis*). Weit verbreitet sind ebenfalls der Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus*), der Braune Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*) und die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*). Die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) kommt dagegen nur auf entkalkten Standorten vor (Detzel 1991, S. 11-12).

### **5.3 Folgen des Kulturlandschaftswandels für die Heuschrecken**

Die zunehmende Fragmentierung und intensivere Nutzung unserer Landschaft sowie die Aufgabe ehemals extensiver Nutzungen führen zwangsläufig zu einer Verschlechterung der Lebensbedingungen für viele Arten. Dies bedeutet für eine beliebige Art, dass es folglich zuerst zu einer Verkleinerung der Populationsgröße kommt, nachfolgend zu einer Verringerung der Populationsanzahl und schließlich zu einem großräumigen Verschwinden einer Art. Die ständigen Veränderungen müssen aber nicht zwangsläufig zu einer Verschlechterung führen. Es können auch positive Effekte auftreten, also bis hin zu einer Faunenbereicherung. Die Ab- oder Zunahme von Arten in einem Gebiet haben ganz unterschiedliche Gründe. Die Artenzunahme hat gegenüber dem Rückgang eine ganz andere Erklärung, unter anderem die Neubesiedelung von Habitaten, das Einschleppen von Arten oder die Entdeckung bislang übersehener Arten durch verbesserte bzw. neue Nachweismethoden (Ingrisch & Köhler 1998, S. 381). Durch die große Beanspruchung der Flächen kommt es jedoch tendenziell eher zu einer immer größeren Gefährdung von Arten.

Die Roten Listen sind das zentrale Instrument für die Einordnung der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten. Diese Listen beinhalten jene Arten, die als ausgestorben oder verschollen gelten sowie diejenigen, die als gefährdet angesehen werden. Grundsätzlich dienen sie dazu, Prioritäten bei der Aufnahme von Arten in Artenschutzverordnungen zu setzen. Ebenso sind sie für die Aufstellung und Durchführung von Artenschutzprogrammen bei der Ausweisung von Schutzgebieten und für die Biotop- und Naturraumbewertungen sowie bei der Durchführung von landschaftspflegerischen Maßnahmen eine wichtige Grundlage (Ingrisch & Köhler 1998, S. 383-384).

Die Situation hat sich nach der Roten Liste der Heuschrecken zwischen den Jahren 1988 und 1998 leicht verbessert (Tab. 4). Zehn Jahre sind allerdings ein kurzer Zeitraum, daher können

keine Aussagen über längere Trends gemacht werden. Ebenso ist es durch die Verbesserungen der Erhebungstechniken schwierig, die Listen zu vergleichen.

**Tab. 4: Gefährdungssituation der Heuschrecken anhand aufeinanderfolgenden Roten Listen der Heuschrecken in Baden-Württemberg. (nur Kat. 1-3 und Artenzahlen berücksichtigt). v- als vorläufig gekennzeichnet**

Bundesland	Jahr	Rote Liste-Kategorie					Ges.	
		0	1	2	3			
<b>Baden-</b>	1988v	4	10	10	12	36	Detzel 1988a)	
<b>Württemberg</b>	1991	3	9	11	16	39	Detzel (1991)	
	1992	3	11	9	13	36	Detzel (1993)	
	1998	2	8	8	12	30	Detzel (1998)	

Quelle: Erweiterte Darstellung nach Ingrisch & Köhler 1998, S. 386 und Detzel 1998, S. 168

Die Hauptursache für den Habitatsverlust und den einhergehenden Rückgang der heimischen Heuschreckenarten sind die anthropogenen Veränderungen ihrer Lebensräume. Die Abnahme der Primärlebensräume, wie Fluss- und Bachauen, Binnendünen, Moore usw. zeichnete sich schon früh ab. Durch diese Entwicklung sind nahezu alle Arten (90%), die auf vegetationsarme dynamische Standorte (Sande, Kies, Schotter, Fels) angewiesen sind, als gefährdet einzustufen. Die durch den Menschen geschaffenen Lebensräume, wie Weideland, Wiesen, Äcker und Forste waren einst durch die extensive Bewirtschaftungsweise und die langen Anpassungszeiten der Arten sehr arten- und individuenreich. Im Zuge der industriellen Revolution, besonders aber ab den 1950er Jahren, beschleunigten sich die Eingriffe in den Naturhaushalt immer tiefgreifender und nachhaltiger. Die deutliche Geschwindigkeitszunahme der Wirtschaftsweisen wirkte sich zunehmend nachteilig auf die Heuschreckenfauna aus. Die heutigen Hauptgefährdungsursachen der Heuschrecken sind neben der Sukzession, die Bewaldung und Aufforstung von Grünland sowie die Intensivierung der Grünlandnutzung (Detzel 1998, S. 169-172).

### 5.3.1 Gefährdungsursachen/Auswirkungen

Die nachfolgende Tabelle fünf soll einen ersten Überblick über die Gefährdungsursachen der Heuschreckenarten geben. Anschließend an die Tabelle werden die einzelnen Ursachen näher betrachtet.

**Tab. 5: Gefährdungsursachen der Heuschrecken in Baden-Württemberg**

Artnamen	Gefährdungsursachen (Komplexe)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>0: ausgestorben oder verschollen</b>											
Große Schiefkopfschrecke ( <i>Ruspolia nitidula</i> )	.					.				.	
Steppen-Sattelschrecke ( <i>Ephippiger ephippiger</i> )			.		.		.				
<b>1: vom Aussterben bedroht</b>											
Braunfleckige Beißschrecke ( <i>Platycleis tessellata</i> )	.	.	.				.	.		.	
Östliche Grille ( <i>modicogryllus frontalis</i> )			.		.		.	.	.		
Gewöhnliche Gebirgsschrecke ( <i>Podisma pedestris</i> )	.		.							.	
Italienische Schönschrecke ( <i>Calliptamus italicus</i> )	.		.				.				.
Rotflügelige Ödlandschrecke ( <i>Oedipoda germanica</i> )	.		.			.	.		.		
Große Höckerschrecke ( <i>Arcyptera fusca</i> )	.		.	.							
Schwarzfleckige Heidegrashüpfer ( <i>Stenobothrus nigromaculatus</i> )	.		.	.							
Feldgrashüpfer ( <i>Chorthippus apricarius</i> )		.	.		.		.				
<b>2: stark gefährdet</b>											
Kurzflügelige Schwertschrecke ( <i>Conocephalus dorsalis</i> )	.		.			.	.				
Warzenbeißer ( <i>Decticus verrucivorus</i> )	.		.		.	.					
Sumpfgrille ( <i>Pteronemobius heydenii</i> )	.		.			.			.	.	
Westliche Dornschröcke ( <i>Tetrix ceperoi</i> )						.			.	.	.
Rotflügelige Schnarrschrecke ( <i>Psophus stridulus</i> )	.		.	.			.	.	.		
Sumpfschrecke ( <i>Stethophyma grossum</i> )	.		.			.					
Grüne Strandschrecke ( <i>Aiolopus thalassinus</i> )			.			.	.	.	.	.	.
Rotleibiger Grashüpfer ( <i>Omocestus haemorrhoidalis</i> )	.		.	.		.	.		.		.
<b>3: Gefährdet</b>											
Wanstschröcke ( <i>Polysarcus denticauda</i> )	.		.			.	.				
Westliche Beißschrecke ( <i>Platycleis albopunctata</i> )	.		.			.	.		.		
Zweipunkt-Dornschröcke ( <i>Tetrix bipunctata</i> )	.		.	.		.					
Blaufügelige Ödlandschrecke ( <i>Oedipoda caerulescens</i> )	.	.	.			.	.	.	.	.	.
Blaufügelige Sandschröcke ( <i>Sphingonotus caeruleans</i> )			.			.		.	.	.	.
Buntbäuchiger Grashüpfer ( <i>Omocestus rufipes</i> )	.		.	.		.		.	.		
Heidegrashüpfer ( <i>Stenobothrus lineatus</i> )	.		.			.					
Gefleckte Keulenschrecke ( <i>Myrmeleotettix maculatus</i> )	.		.	.		.	.		.		.
Gebirgsgrashüpfer ( <i>Sturoderus scalaris</i> )	.		.					.			
Sumpfgrashüpfer ( <i>Chorthippus montanus</i> )	.		.			.	.				
Verkannter Grashüpfer ( <i>Chorthippus mollis</i> )	.	.	.			.			.		.
Steppengrashüpfer ( <i>Chorthippus vagans</i> )	.		.	.		.					.
<b>V: zurückgehend (Vorwarnliste)</b>											
Plumpschröcke ( <i>Isophya kraussii</i> )	.		.	.			.	.			
Zweifarbige Beißschrecke ( <i>Metrioptera bicolor</i> )	.		.								.
Kurzflügelige Beißschrecke ( <i>Metrioptera brachyptera</i> )	.		.	.		.	.				
Feldgrille ( <i>Gryllus campestris</i> )	.	.	.		.		.	.			
Weinhähnchen ( <i>Oecanthus pellucens</i> )			.		.	.	.				
Maulwurfgrille ( <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> )	.					.					



### **5.3.1.2 Landwirtschaft, Nutzungsintensivierungen bzw. Nutzungsveränderungen**

Die Intensivierung der Landwirtschaft ist maßgeblich an der nachhaltigen Veränderung der Lebensräume für Heuschrecken beteiligt. Die moderne Landwirtschaft und ihre großflächigen, intensiven Bewirtschaftungsweisen nehmen durch Faktoren, wie beispielsweise den Pestizideinsatz, die Düngung und die Ausräumung durch Flurbereinigungsmaßnahmen, einen großen Einfluss auf die Gefährdung von Heuschrecken. Die Arten des Grünlandes sind besonders durch Melioration (künstliche Be- und Entwässerung), Düngung und Veränderungen der Mahd-Abfolge betroffen (Mass et al. 2002, S. 103).

Besonders stark reagieren Feldheuschrecken auf zunehmende Düngerabgaben. Durch Güllendüngung kann z.B. die Fruchtbarkeit der Weibchen eingeschränkt werden. Das in diesem Prozess freigesetzte Ammoniak wirkt sich negativ auf die Eiablagerungen aus und schränkt somit die Fortpflanzung ein. Bei zweifacher Gülleausbringung pro Jahr kann unter Umständen die ganze Population auf der gedüngten Wiese erlöschen (Detzel 1998, S. 172-173).

Die Zunahme der Schnitthäufigkeit bei Wiesen pro Vegetationsperiode hat ebenfalls gravierende Auswirkungen. Durch die Intensivierung wurde nicht nur die Anzahl auf vier bis fünf Schnitte erhöht, sondern auch der Mahdzeitpunkt des ersten Schnitts immer weiter ins Frühjahr vorverlegt. Das erhöhte Ausbringen von Gülle und Mineraldünger veränderte außerdem die Nahrungstauglichkeit der Futterpflanzen für Heuschrecken. Ebenso entwickelte sich durch die Düngung ein immer dichter Pflanzenbestand, was zum Fehlen der für die Entwicklung so nötigen Sonnenwärme führt. Die Düngung mit Gülle kann durch den dadurch bedingten Sauerstoffmangel im Boden ganze Generationen von Heuschrecken vernichten. Die Düngung mit Kuhmist oder Kompost wird noch von einigen Arten toleriert, wohingegen bei Mineraldüngung oder Jauche diese Arten meist fehlen. Auf intensiv bewirtschafteten Flächen findet man heute mit Glück noch eine Art. Durch diese Umstände findet hauptsächlich nur noch der anspruchslose Gemeine Grashüpfer einen Lebensraum in den Wiesenflächen (Detzel 1991, S. 5).

Das Fehlen von Rückzugsräumen in der großflächig angelegten Landwirtschaft hat eine große Bedeutung bei den Gefährdungsursachen. Da die Heuschrecken von der Vegetationsstruktur stark abhängig sind, benötigen sie Ausweichlebensräume, wie ungemähte Parzellen, Wegränder und Säume. Diese Rückzugsbereiche sind vonnöten, um kurzfristige, ungünstige

Lebensraumbedingungen im Jahreszyklus einer Wiese überdauern zu können. Die Nutzungsaufgaben insbesondere von Beweidung und die dadurch entstehende Sukzession, Aufforstung oder Verinselung von Heide- und Magerweiden sind ebenfalls verschiedene Gefährdungsfaktoren (Mass et al. 2002, S. 104).

#### **5.3.1.3 Versiegelungsmaßnahmen (unter anderem durch Siedlung, Gewerbe, Verkehr)**

Die fortschreitende Siedlungstätigkeit sowie die steigenden Nutzungsansprüche des Menschen (z.B. Neubaugebiete, Industrie- und Gewerbegebiete, Verkehrsflächen, Freizeitbauten) führen zur Versiegelung von Biotopen und somit zu ihrer Zerstörung. Ebenso sind die anhaltenden Zerschneidungen größerer, zusammenhängender Lebensräume Auslöser für den Rückgang bzw. das Aussterben von Lokalpopulationen (Mass et al. 2002, S. 104)

#### **5.3.1.4 Ausbau von Fließgewässern, Entwässerung bzw. Bewässerung**

Die Folgen der Flussbegradigung und die damit einhergehende Zerstörung von Bächen bzw. Flüssen mit den dazugehörigen Auen haben besonders auf einige hochgradig spezialisierte Heuschreckenarten Auswirkungen. Durch die enge Biotopbindung sind Arten dieser Lebensräume besonders stark betroffen, da eine Neuschaffung der Biotope nur durch große Anstrengungen möglich ist (Mass et al. 2002, S. 104).

Bei den Feuchtflächen ist zwar die großflächige Entwässerung mittlerweile zu vernachlässigen, dennoch sind Arten der Feuchtgebiete, z.B. die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*), der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*), die Sumpfgrippe (*Pteronemobius heydenii*) und die Große Schiefkopfschrecke (*Ruspolia nitidula*) weiterhin durch kleinräumige Maßnahmen, wie Trockenlegung und Entfernung von Kleinhabitaten, betroffen. Der Betrieb von Beregnungsanlagen kann infolge der Grundwasserabsenkungen, besonders in Flussniederungen, auch zur Gefährdung „normaler“ Grünlandarten, wie z.B. des Wiesengrashüpfers (*Chorthippus dorsatus*), führen (Mass et al. 2002, S. 105).

#### **5.3.1.5 Rekultivierungen von Sekundärlebensräumen.**

Kiesgruben und Steinbrüche stellen schon seit geraumer Zeit wertvolle Heuschreckenbiotope dar und beherbergen hochgradig gefährdete Arten, z.B. die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*), die Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caerulans*) und die

Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*). Durch die Rekultivierungsmaßnahmen (z.B. Verfüllung von Steinbrüchen) werden zahlreiche Spezialisten dieser sekundären Lebensräume ihre Biotop wieder verlieren, da wirtschaftliche Interessen meist vor dem Erhalt dieser Lebensräume stehen (Mass et al. 2002, S. 105).

#### **5.3.1.6 Tourismus, Freizeitaktivitäten (Sport, Erholung)**

Die Folgen durch Freizeitaktivitäten (z.B. Klettern, Baden) sind für die Heuschreckenfauna verhältnismäßig gering. Dies liegt an der Mobilität der Heuschrecken, die so kurzfristigen Störungen wie Mountainbikern ausweichen können und dadurch kaum negative Auswirkungen erfahren. Andererseits können Dauerbeanspruchungen, wie Camping oder Angeln an Gewässerufeln, als Beeinträchtigungen angesehen werden. Bei intensiven Störungen, z.B. an Baggerseen mit hohem Besucheraufkommen, führen die Beeinträchtigungen zur Verdrängung der Westlichen Dornschrecke (*Tetrix ceperoi*) und der Grünen Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*). Die Entwicklung der Freizeitaktivitäten wird tendenziell immer größere Flächen beanspruchen, welche vermehrt in der freien Natur zu finden sind. Dafür wird wiederum eine Infrastruktur benötigt, was zu zusätzlichen Zerschneidungen sowie Lärmbelastigungen in den Lebensräumen führt (Mass et al. 2002, S. 105-106).

#### **5.3.1.7 Schutzgebiete**

Grundlegend sollen Schutzgebiete für die Erhaltung und Pflege der Arten sorgen. Die für die Schutzgebiete aufgestellten Pflege- und Entwicklungspläne sind jedoch meist nicht in der Lage, alle prioritären Artenvorkommen zu fördern. Das liegt unter anderem am fehlenden zoologischen Fachwissen für spezielle Artengruppen und an Sparmaßnahmen. Durch diese Entwicklung ist es nicht verwunderlich, dass Bestände stark gefährdeter Arten selbst in Schutzgebieten mangels artgerechter Pflege einer Gefährdung unterliegen (Mass et al. 2002, S. 106).

#### **5.3.1.8 Klimawandel**

Die zunehmende Erwärmung des Klimas verhalf in den letzten Jahrzehnten besonders mediterranen Heuschreckenarten, in Baden-Württemberg Fuß zu fassen. Einerseits konnten sich neue Arten etablieren und andererseits breiteten sich bereits bestehende wärmeliebende

Populationen aus. Begünstigte Heuschreckenarten des Klimawandels sind unter anderem die Gewöhnliche Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*), die Südliche Eichenschrecke (*Meconema meridionale*) und das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*). Arten, die hingegen auf ein kälteres Klima angewiesen sind, nehmen seit über 15 Jahren kontinuierlich ab. So sind zum Beispiel Arten wie der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*) und die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) in Lebensräumen mit niedriger Höhenlage, wie der Rheinaue, signifikant zurückgegangen (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz 2008, S. 45).

Um den veränderten klimatischen Bedingungen gerecht zu werden, passen sich einige Heuschreckenarten an die veränderten Voraussetzungen an. Die Sumpfschrecken legen zum Beispiel ihre Eier in Böden mit unterschiedlichen Feuchtstufen. Dies erhöht die Chance einer überlebensfähigen Population, selbst bei unterschiedlicher Witterung (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz 2008, S.46).

#### **5.4 Gesamtbetrachtungen des Kapitels**

In Baden-Württemberg werden so gut wie alle Lebensräume durch die unterschiedlichsten Heuschreckenarten besiedelt, was sie zu guten Zeigern für Biotopveränderungen macht. Die Lebensräume der Heuschrecken sind in den vergangenen 70 Jahren zum Teil stark durch die in Kapitel 3 beschriebenen Einflussfaktoren mitbeeinflusst worden. Es besteht zwar eine große Gefährdung, doch trotz dem sind die Heuschreckenbestände nach den Erhebungen der Roten Liste in den Jahren 1988 bis 1998 nicht weiter zurückgegangen. Dies kann einerseits auf die entsprechenden Verbesserungen in den Lebensräumen zurückzuführen sein und andererseits auf die Weiterentwicklungen der Erfassungsmethoden. Ebenfalls können Heuschreckenpopulationen in ihrer Bestandsgröße durch die entsprechenden Beeinträchtigungen, stark schwanken. Überdies enthält ein Erfassungszeitraum von zehn Jahren mitunter nur eine geringe Aussagekraft, da er für die Analyse von Bestandsveränderungen nur von eingeschränkter Bedeutung ist. Somit ist es von maßgeblicher Bedeutung, diese Erhebungen in Zukunft weiter fortzusetzen. Dies erfordert entsprechende Pflegemaßnahmen, um die Vielfalt der Heuschrecken zu erhalten.

## 5.5 Handlungsempfehlungen

Das Erhalten der Heuschreckenarten ist vornehmlich durch den Schutz der entsprechenden Lebensräume zu erreichen. Dabei muss in erster Linie nicht die Fläche vergrößert, sondern vielmehr die Qualität der Habitate verbessert werden, welche für jede Art allerdings individuell ist. Für Schutz und Pflege gibt es eine Reihe von Maßnahmen, die je nach Landschaftsraum unterschiedliche Schwerpunkte beinhalten. Empfehlungen für Pflegemaßnahmen in den verschiedenen Lebensräumen können unter anderem

- extensive Bewirtschaftung von Nass- und Feuchtwiesen, Magerrasen, Halbtrockenrasen und Heiden durch Schafbeweidung,
- Entbuschung von Magerrasen, Halbtrockenrasen, Heiden und Binnendünen,
- Schutz intakter und Schaffung neuer Feuchtgebiete mit naturnahen Uferzonen,
- Erhaltung und Gestaltung von Grenzertragsflächenstandort, Brachen und Sekundärhabitaten (z. B. Kies-, Sand-, Lehm- und Tongruben, Steinbrüche, natürliche Abbrüche, Ruderalstandorte),
- Schutz von Sonderstandorten wie Weg- und Feldraine, Gräben, Böschungen und Steinriegel,
- Anlage von Korridoren als Biotopvernetzungsmaßnahmen.

Diese Auflistung dürfte in etwa auch der Anwendungshäufigkeit entsprechen. Sie spiegelt die vorrangige Bedeutung der habitatverbessernden Maßnahmen wieder, die auf eine Verbesserung der Populationsgröße abzielen (Köhler 1999, S. 201).

## 6. Abschließende Betrachtung

Ziel dieser Bachelorarbeit war es aufzuzeigen, inwieweit der Kulturlandschaftswandel unter dem Einfluss bestimmter Faktoren Auswirkungen auf die Lebensräume von Flora und Fauna aufweist. Zu diesem Zweck wurden die Veränderungen nach dem Jahr 1945, die den Wandel in der Kulturlandschaft hervorgerufen haben, eingehend betrachtet. Die Analyse ergab, dass der Wandel sehr schnell vonstattengeht, insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg. Dies ist mit der wirtschaftlichen Entwicklung verbunden, welche durch politische Entscheidungen zu begründen ist. Daraus resultieren immer effizientere Bewirtschaftungsformen, die der Strukturvielfalt in der Kulturlandschaft immer weniger Raum lassen und so den Lebensräumen von Flora und Fauna immer häufiger die Lebensgrundlage nehmen. Bei den Flächennutzungen steigen hauptsächlich die Waldflächen sowie die Siedlungs- und

Verkehrsflächen an, letztgenannte in den letzten Jahren nicht mehr so immens. Dieser Anstieg geht ausschließlich zu Lasten der landwirtschaftlichen Flächen.

Die durch den Kulturlandschaftswandel hervorgerufenen Folgen für Flora und Fauna sind sehr vielfältig. Sie können bei den einzelnen Arten positiv wie auch negativ ausfallen. Überwiegend sind es allerdings durch den Lebensraumverlust nachteilige Folgen. Den größten Anteil an dem Verlust der Artenvielfalt nimmt die Landwirtschaft ein, da sie große Flächen nutzt und außerordentlich viele grundlegende Veränderungen der Bewirtschaftungsweisen nach dem Jahr 1945 mit sich brachte. Ebenso wirkt sich die Waldbewirtschaftung, vor allem das Anpflanzen von Monokulturen der Fichte sowie das Aufforsten extensiver Standorte, auf die Artenzusammensetzung aus. Aber auch die Zerschneidung hat gravierende Auswirkungen, da der Austausch der Populationen immer weiter eingeschränkt wird und so die Gefahr einer Isolation erhöht wird. Darüber hinaus haben viele Maßnahmen, hauptsächlich an Fließgewässern, zur Zerstörung der Auenflächen geführt, was für eines der Biotope mit der größten Artenvielfalt einen herben Verlust darstellt. Der Energiewandel hat, besonders durch die Anpflanzung von z.B. Mais und Raps für Biogasanlagen, Folgen für die Lebensräume, da die Energiepflanzen oft in großflächigen Monokulturen angepflanzt werden. Durch die Windkraftanlagen lassen sich in Baden-Württemberg noch verhältnismäßig geringe Folgen verzeichnen, sie werden aber durch den angekündigten Ausbau steigen. Mit den einhergehenden Verschlechterungen der Lebensräume wurden vermehrt Schutzgebiete ausgewiesen, die bei der richtigen Pflege und entsprechender Größe bzw. Vernetzung Verbesserungen bewirken können. Der Klimawandel ist besonders in den letzten 30 Jahren stark vorangeschritten. Die Temperaturerhöhung und das veränderte Niederschlagsregime wirken sich mit zunehmender Intensität auf die Habitate von Flora und Fauna aus.

Für die Heuschrecken ergeben sich, ebenso wie für die meisten anderen Arten, weitreichende Folgen in erster Linie durch den Habitatverlust, welcher durch die Versiegelung immer weiter fortschreitet. Besonders betroffen sind Heuschrecken durch Aufforstung und Verbuschung von ehemaligen offenen Standorten sowie den Verlust bzw. die Intensivierung der Grünlandnutzung.

Durch die Aufgabenstellung der Bachelorarbeit konnte gezeigt werden, wie sich die Einflussfaktoren je nach Zeit und Intensität verändert haben und welche Veränderungen sich

dadurch für die Lebensräume von Flora und Fauna, im Besonderen für die Heuschrecken, in den letzten 70 Jahren ergaben.

Neben dem Verlust von Lebensräumen ist auch ein Rückgang der Individuenzahlen erfasst worden. Die nationale wie auch die internationale Politik hat auf Grundlage dieser Problematik das Ziel, den Verlust der Biodiversität zu stoppen. Bereits im Jahr 2010 formulierte die Konvention über die biologische Vielfalt (CBD) das Ziel, den Rückgang der biologischen Vielfalt erheblich zu verlangsamen. Allerdings musste man eingestehen, dass dieses Ziel verfehlt wurde. Auf der zehnten Vertragsstaatenkonferenz im Jahr 2010 (COP 10) einigten sich die Staaten auf einen strategischen Plan, der bis in das Jahr 2020 reicht und der das vorherige Ziel unter weiteren Zielperspektiven wieder aufgreift. Ziele sind unter anderem, die Ausdehnung der Schutzgebiete zu forcieren und den Verlust der Lebensräume zu stoppen (Bundesamt für Naturschutz 2015, S. 24). Um dieses Ziel zu erreichen, ist es von besonderem Erfordernis, die finanziellen Mittel zu erhöhen und effektiv einzusetzen.

Vor dem Hintergrund der gegenwärtigen politischen Umstände bedeutet dies für die Agrarförderung eine stärkere ökologische Ausrichtung in der ersten Säule der GAP (Gemeinsame Agrarpolitik). Beispielsweise könnte durch ein Grünlandumbruchverbot ein wirksamer Schutz des Biotops erzielt werden. Ebenso müssen die ökologischen Vorrangflächen auf dem Acker sowohl quantitativ als auch qualitativ hinsichtlich ihrer Einflüsse auf relevante Arten optimiert werden. Die zweite Säule der GAP ist besonders unter artenschutzrechtlichen Gesichtspunkten zu betrachten. Es ist deshalb erforderlich, die Fördergelder schnell und effizient in die Agrarumwelt- und Vertragsnaturschutzmaßnahmen zu steuern, um so einen Mehrwert für die biologische Vielfalt zu erlangen. Nach einer Auswertung der ELER-Jahresberichte wurden im Mittel der Jahre 2009 bis 2013 auf lediglich 13% der insgesamt über Agrarumweltmaßnahmen geförderten Flächen biodiversitätswirksame Maßnahmen umgesetzt. (Bundesamt für Naturschutz 2015, S. 38).

Im Ganzen betrachtet ist der Zustand alarmierend und muss in Zukunft noch eine viel größere Bedeutung in der Politik sowie in der Öffentlichkeit erlangen, um die Artenvielfalt zu erhalten. Von besonderer Bedeutung ist es allerdings, die entsprechenden Maßnahmen für eine Verbesserung auch umzusetzen, da kein Wissens-, sondern ein Umsetzungsdefizit besteht.

## 7. Literaturverzeichnis

Altmann J., Altmann-Brewe J., 2012: Dokumentation Massentierhaltung, Schäden für die Umwelt, Menschen und Tier. Oldenburg

Bauer E.-W., 1986: Unser Land Baden-Württemberg. Stuttgart

Burggraaff P., Kleefeld K.-D., 1998: Historische Kulturlandschaft und Kulturlandschaftselemente Teil 1 Bundesübersicht, Teil 2 Leitfaden; Ergebnisse aus dem F+E Vorhaben 80809075 des Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg

Conrady D., Jörg H., Gerswin W., 1993: Landschaftsbrücken und Wilddurchlässe - Vernetzungselemente zwischen den von Verkehrswegen zerschnittenen Lebensräumen; dabei Landschaftsplanung. Rosdorf

Detzel P., 1998: Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Stuttgart

Gay J., Menkhoff I., 2013: Das große Buch der Landwirtschaft. Köln

Guderian R., Gunkel G., 2000: Handbuch der Umweltveränderungen und Ökotoxikologie: Band 3A: Aquatische Systeme: Grundlagen - Physikalische Belastungsfaktoren - Anorganische Stoffeinträge. Heidelberg

Hampicke U., 2013: Kulturlandschaft und Naturschutz (Probleme – Konzepte – Ökonomie). Wiesbaden

Hampicke U., 1996: Der Preis einer vielfältigen Kulturlandschaft. In: Konold, W. (Hrsg.): Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen. Landsberg, S. 45-72

Häcker B., 2004: 50 Jahre Naturschutzgeschichte in Baden-Württemberg. Stuttgart

Horstkotte J., Lorenz C., Wenler A. 1994: Heuschrecken. Bestimmung, Verbreitung, Lebensräume und Gefährdung aller in Deutschland vorkommenden Arten. Hamburg

Ingrisch S., Köhler G., 1998: Die Heuschrecken Mitteleuropas. Magdeburg

Jaeger J., 2002: Landschaftszerschneidung. Eine transdisziplinäre Studie gemäß dem Konzept der Umweltgefährdung. Stuttgart

Köhler G., 1999: Ökologische Grundlagen von Aussterbeprozessen. Fallstudien an Heuschrecken (Caelifera et Ensifera). Bochum

Kollmer G., 2007: Bevölkerung und soziale Verhältnisse. In: Schwarzmaier H., Taddey G., (Hrsg.): Handbuch der baden-württembergischen Geschichte, Band 5. Stuttgart

Konold W., 1996: Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen. Landsberg

Korff C., Stadelbauer J., 2013: Ländliche Räume Baden-Württembergs unter Betonung des Agrarstrukturwandels. In: Hein T., Stadelbauer J., (Hrsg.): Die Kulturlandschaft des ländlichen Raums in Baden-Württemberg (Entwicklung, Kontext, Perspektiven), Hannover, S. 17-43.

Korff C., 2008: Entwicklungen im Tourismus. In: Gebhardt, H., (Hrsg.): Geographie Baden-Württembergs. Raum, Entwicklung, Regionen. = Schriften zur politischen Landeskunde Baden-Württembergs 36. Stuttgart, S. 153-159

Korff C., Stadelbauer J., 2008: Ländliche Räume im Wandel. In: Gebhardt H., (Hrsg.): Geographie Baden-Württembergs. Raum, Entwicklung, Regionen. = Schriften zur politischen Landeskunde Baden-Württembergs 36. Stuttgart, 165-177.

Küster H., 2010: Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. 4., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. München

Mass P., Detzel P., Staudt A., 2002: Gefährdungsanalyse der Heuschrecken in Deutschland. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. Bonn-Bad Godesberg

Müller H., 2007: Tourismus und Ökologie. Wechselwirkungen und Handlungsfelder 3. Auflage. Oldenburg

Ott H., 2007: Land- und Forstwirtschaft. In: Schwarzmaier H., Taddey G., (Hrsg.): Handbuch der baden-württembergischen Geschichte, Band 5. Stuttgart, S. 92-120

Schaab M., Schwarzmaier H., 2001: Handbuch der baden-württembergischen Geschichte, Band 1. Stuttgart

Weller F., 1996: Streuobstwiesen. Herkunft, heutige Bedeutung und Möglichkeiten der Erhaltung. In: Konold, W. (Hrsg.): Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen. Landsberg, S. 137-159

## **8. Internetverzeichnis**

Bäurle H., Tamásy C., 2012: Regionale Konzentration der Nutztierhaltung in Deutschland. Institut für Strukturforschung und Planung in agrarischen Intensivgebieten (ISPA), Heft 79, Universität Vechta. URL: [http://www.uni-vechta.de/fileadmin/user\\_upload/ISPA/Publikationen/ISPA\\_Mitteilungen/ISPA\\_Mitteilungsheft\\_79.pdf](http://www.uni-vechta.de/fileadmin/user_upload/ISPA/Publikationen/ISPA_Mitteilungen/ISPA_Mitteilungsheft_79.pdf) (20.07.2015)

Betzholz T., 2011: Flächennutzung in Baden-Württemberg vor dem Hintergrund der naturräumlichen Gliederung. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 12/2011  
URL: [http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/veroeffentl/monatshefte/pdf/beitrag11\\_12\\_09.pdf](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/veroeffentl/monatshefte/pdf/beitrag11_12_09.pdf) (03.07.2015)

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015: Umsetzung der EU-Agrarreform in Deutschland Ausgabe 2015  
URL: [http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/UmsetzungGAPinD.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/UmsetzungGAPinD.pdf?__blob=publicationFile) (01.4.2015)

Bundesamt für Naturschutz 2015: Artenschutz-Report 2015. Tiere und Pflanzen in Deutschland. Bonn  
URL: [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/presse/2015/Dokumente/Artenschutzreport\\_Download.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/presse/2015/Dokumente/Artenschutzreport_Download.pdf) (08.07.2015)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2010: Der Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt  
URL: [https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Indikatorenbericht-2010\\_NBS\\_Web.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Indikatorenbericht-2010_NBS_Web.pdf) (22.07.2015)

DB ProjektBau GmbH 2012: Gewässerentwicklung an der Dreisam  
URL: [http://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/documents\\_E1749906516/freiburg/daten/umwelt/kartauswiesen/Konzept/Gew%C3%A4sserentwicklung.pdf](http://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/documents_E1749906516/freiburg/daten/umwelt/kartauswiesen/Konzept/Gew%C3%A4sserentwicklung.pdf) (26.07.2015)

Detzel P., Bellmann H. 1991: Heuschrecken und ihre Lebensräume. (Arbeitsblätter zum Naturschutz)  
Herausgeber: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe  
URL: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/66048/heuschrecken\\_und\\_ihre\\_lebensraeume.pdf?command=downloadContent&filename=heuschrecken\\_und\\_ihre\\_lebensraeume.pdf](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/66048/heuschrecken_und_ihre_lebensraeume.pdf?command=downloadContent&filename=heuschrecken_und_ihre_lebensraeume.pdf) (03.06.2015)

Eidloth V. & Goer M. 1996: Historische Kulturlandschaftselemente als Schutzgut. In: Denkmalpflege in Baden Württemberg, Nachrichtenblatt des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg 2/1996  
Herausgeber; Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Stuttgart  
URL: [http://www.denkmalpflege-bw.de/fileadmin/media/publikationen\\_und\\_service/nachrichtenblaetter/archiv/1996-2.pdf](http://www.denkmalpflege-bw.de/fileadmin/media/publikationen_und_service/nachrichtenblaetter/archiv/1996-2.pdf) (12.03.2015)

Glitzner, I., Beyerlein, P., Brugger, C., Egermann, F., Paill, W., Schlögel, B., Tataruch, F. 1999: Literaturstudie zur Anlage- und Betriebsbedingten Auswirkungen von Straßen auf die Tierwelt. Endbericht. Erstellt im Auftrag des Magistrates der Stadt Wien, Abteilung 22- Umweltschutz. "G5" - Game-Management, Graz.  
URL: <http://www.wien.gv.at/kontakte/ma22/studien/pdf/tier-strasse.pdf> (27.04.2015)

Graw M., Borchardt D., 2003: Ein Bach ist mehr als Wasser..., Materialien für einen fächerverbindenden, projektorientierten Unterricht zum Thema Ökologie und Schutz von Fließgewässern. Hrsg. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz Wiesbaden  
URL: [https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/5.\\_gewaesserausbau\\_pdf-datei\\_1.110\\_kb.pdf](https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/5._gewaesserausbau_pdf-datei_1.110_kb.pdf)

Hartmann A., 2011: Erneuerbare Energien: Chancen für die Landwirtschaft. In Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 6/2011  
URL: [https://www.statistik-bw.de/veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag11\\_06\\_06.pdf](https://www.statistik-bw.de/veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag11_06_06.pdf) (28.5.2015)

Heiland S., 2006: Zwischen Wandel und Bewahrung, zwischen Sein und Sollen: Kulturlandschaft als Thema und Schutzgut in Naturschutz und Landschaftsplanung. In: Matthiesen, Ulf (Ed.) ; Danielzyk, Rainer (Ed.) ; Heiland, Stefan (Ed.) ; Tzschaschel, Sabine (Ed.) ; Akademie für Raumforschung und Landesplanung - Leibniz-Forum für Raumwissenschaften (Ed.): Kulturlandschaften als Herausforderung für die Raumplanung : Verständnisse -Erfahrungen - Perspektiven. Hannover  
URL: [http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/33259/ssoar-2006-heiland-Zwischen\\_Wandel\\_und\\_Bewahrung\\_zwischen.pdf?sequence=1](http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/33259/ssoar-2006-heiland-Zwischen_Wandel_und_Bewahrung_zwischen.pdf?sequence=1)

Heißenhuber A., Haber W., Krämer C., 2015: 30 Jahre SRU-Sondergutachten „Umweltprobleme der Landwirtschaft“, - eine Bilanz, Hrsg. Umweltbundesamt, TEXTE 28/2015. Dessau-Roßlau  
URL: [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_28\\_2015\\_umweltprobleme\\_der\\_landwirtschaft.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_28_2015_umweltprobleme_der_landwirtschaft.pdf) (24.06.2015)

Jaeger J. 2001: Quantifizierung und Bewertung der Landschaftszerschneidung, Arbeitsbericht Nr. 167 (Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg)

URL: <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2004/1792/pdf/AB167.pdf> (05.06.2015)

Jaeger J. 1999: Gefährdungsanalyse der anthropogenen Landschaftszerschneidung (Dissertation zum Doktor der Naturwissenschaften, Technischen Hochschule Zürich)

URL: <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:23445/eth-23445-02.pdf> (03.06.2015)

Kändler G., Cullmann D., 2014: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) Der Wald in Baden-Württemberg, Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur

URL: [http://www.fva-bw.de/publikationen/sonstiges/bwi3\\_bundeswaldinventur\\_3\\_forstbw.pdf](http://www.fva-bw.de/publikationen/sonstiges/bwi3_bundeswaldinventur_3_forstbw.pdf) (16.07.2015)

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

**a) Entwicklung des Zerschneidungsgrads:**

URL: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20992/> (25.05.2015)

LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg), Indikatoren zur Flächeninanspruchnahme und flächensparenden Siedlungsentwicklung in Baden-Württemberg, 2007.

URL: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/25922/indikatoren\\_zur\\_flaecheninanspruchnahme.pdf?command=downloadContent&filename=indikatoren\\_zur\\_flaecheninanspruchnahme.pdf](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/25922/indikatoren_zur_flaecheninanspruchnahme.pdf?command=downloadContent&filename=indikatoren_zur_flaecheninanspruchnahme.pdf) (06.07.2015)

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg 2009: Streuobstwiesen in Baden-Württemberg Daten, Handlungsfelder, Maßnahmen, Förderung. Stuttgart

URL: [http://www.so-schmeckt-sigmaringen.de/media/landwirtschaft/2009\\_streuobst-studie.pdf](http://www.so-schmeckt-sigmaringen.de/media/landwirtschaft/2009_streuobst-studie.pdf) (12.07.2015)

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg 2015: Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT), Stuttgart, S. 3

URL: [https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/lel/get/params\\_Dattachment/2059813/FAKT\\_Broschuere\\_22\\_09\\_2014.pdf](https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/lel/get/params_Dattachment/2059813/FAKT_Broschuere_22_09_2014.pdf) (14.07.2015)

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg 2014: Naturschutzstrategie Baden-Württemberg. Biologische Vielfalt und naturverträgliches Wirtschaften – für die Zukunft unseres Landes

URL: [https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/Naturschutzstrategie\\_Langfassung\\_2014.pdf](https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/Naturschutzstrategie_Langfassung_2014.pdf) (30.06.2015)

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz 2008: Klimawandel und biologische Vielfalt - welche Anpassungen von Naturschutzstrategien sind erforderlich? Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg, Strategiepapier Teil C. Berlin/Stuttgart/Karlsruhe.

URL: [http://www.naturschutz.landbw.de/servlet/is/67651/Klima-und-Biodiv-Strategiepapier\\_Teil-C-Materialsammlung.pdf](http://www.naturschutz.landbw.de/servlet/is/67651/Klima-und-Biodiv-Strategiepapier_Teil-C-Materialsammlung.pdf) (09.07.2015)

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg:

**a) Neckartalaue bei Stuttgart-Obertürkheim:**

URL: <http://www.themenpark-umwelt.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/25998/?path=7159;&btID=2>  
(22.05.2015)

**b) Windenergie:**

URL: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/windenergie/> (20.05.2015)

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012: Klimawandel in Baden-Württemberg (Fakten - Folgen - Perspektiven)

URL: [https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2\\_Presse\\_und\\_Service/Publicationen/Klima/Klimawandel\\_in\\_Baden-Wuerttemberg\\_1\\_.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publicationen/Klima/Klimawandel_in_Baden-Wuerttemberg_1_.pdf) (29.06.2015)

Mühlenberg M., Slowik J., 1997: Kulturlandschaft als Lebensraum. Wiesbaden

URL: <http://www.gbv.de/dms/bs/toc/227884825.pdf> (17.07.2015)

Olschowy G. 1985: Warum Artenschutz? Gutachtliche Stellungnahme und Ergebnisse eines Kolloquiums des Deutschen Rates für Landespflege. (Schriftenreihe des deutschen Rates für landespflege) Heft 46. Bonn

URL: [http://www.landespflege.de/schriften/DRL\\_SR46.pdf](http://www.landespflege.de/schriften/DRL_SR46.pdf) (03.07.2015)

Reddmann P. 2013: Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf die Freiraumstruktur Deutschlands – Konflikte und Steuerungsbedarf durch die Regionalplanung – In: Troeger-Weiß G. & Domhardt H.-J.: Arbeitspapiere zur Regionalentwicklung (Internet) – Elektronische Schriftenreihe des Lehrstuhls Regionalentwicklung und Raumordnung der Technischen Universität Kaiserslautern Band 15

URL: [http://www.uni-kl.de/rur/fileadmin/Medien/Publicationen/E-Paper/AzR\\_E-Paper\\_Band15\\_Reddmann.pdf](http://www.uni-kl.de/rur/fileadmin/Medien/Publicationen/E-Paper/AzR_E-Paper_Band15_Reddmann.pdf)  
(08.07.2015)

Schedler J., 1978: Floristische Untersuchung in einem Gebiet der „Historischen Weinberglandschaft“ bei Obersulm, Kreis Heilbronn. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., Karlsruhe

URL: [http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/94451/Band\\_47-48.pdf?command=downloadContent&filename=Band\\_47-48.pdf](http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/94451/Band_47-48.pdf?command=downloadContent&filename=Band_47-48.pdf)

Schmied M., Buchert M., Hochfeld C., Schmitt B., 2001: Umwelt und Tourismus Grundlagen für einen Bericht der Bundesregierung. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin

URL: <http://www.oeko.de/oekodoc/192/2001-018-de.pdf> (30.06.2015)

Schuler C., Benning R., 2006: „Fleischfabriken boomen - Umweltstandards sinken“, Der Boom der Massentierhaltung in Deutschland und seine Folgen für die Umwelt. Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND). Berlin

URL: [http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/landwirtschaft/20060300\\_landwirtschaft\\_boom\\_massentierhaltung\\_studie\\_langfassung.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/landwirtschaft/20060300_landwirtschaft_boom_massentierhaltung_studie_langfassung.pdf) (20.07.2015)

Seitz, R. (2014): Agrarstruktur im Wandel. In Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 3/2014

URL: [http://statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag14\\_03\\_01.pdf](http://statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag14_03_01.pdf) (23.04.2015)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg:

**a)** Bevölkerungsentwicklung in den Regierungsbezirken, Baden-Württembergs und Deutschland:  
URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/LRt0101.asp> (20.04.2015)

Flächennutzung in Baden-Württemberg:

URL: [http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/geb\\_Flaechennutzung.asp](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/geb_Flaechennutzung.asp)  
(22.04.2015)

**b)** Flächennutzung in Baden-Württemberg:

URL: [http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/geb\\_Flaechennutzung.asp](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/geb_Flaechennutzung.asp)  
(25.04.2015)

**c)** Landwirtschaftliche Betriebe nach Größenklassen der landwirtschaftlich genutzten Fläche:

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Landwirtschaft/Landesdaten/LRt0710.asp> (19.05.2015)

**d)** Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung in Baden-Württemberg seit 1979 nach Tierarten:

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Landwirtschaft/Landesdaten/viehbetr.asp?tn=Halter>  
(11.05.2015)

**e)** Flächennutzung in den Gemeinden, Land Baden-Württemberg:

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=BevoelkGebiet&U=01&T=01515211> (03.06.2015)

**f)** Reiseverkehr in Baden-Württemberg:

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/HandelBeherb/Landesdaten/LRt1401.asp> (15.05.2015)

**g)** Reiseverkehr in Baden-Württemberg:

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/HandelBeherb/Landesdaten/LRt1401.asp> (16.05.2015)

**h)** Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträger:

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/UmweltVerkehr/Landesdaten/re7a03.asp> (25.05.2015)

**i)** Landwirtschaftlich genutzte Fläche nach Hauptnutzungs- und Kulturarten:

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Landwirtschaft/Landesdaten/LRt0702.asp> (01.06.2015)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.) (2014): Statistische Berichte Baden-Württemberg. Handel und Gastgewerbe. G IV 1 – j/14. Artikel-Nr. 355214001.

URL: [https://www.statistik-bw.de/Veroeffentl/Statistische\\_Berichte/3552\\_14001.pdf](https://www.statistik-bw.de/Veroeffentl/Statistische_Berichte/3552_14001.pdf) (21.04.2015)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.) (2015): Statistische Berichte Baden-Württemberg. Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung 2013. A V 1 - j/13. Artikel-Nr. 3336 13001.

URL: [http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Statistische\\_Berichte/3336\\_13001.pdf](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Statistische_Berichte/3336_13001.pdf)  
(21.04.2015)

Sukopp H., 2007: Dynamik und Konstanz in der Kulturlandschaftsentwicklung. In:

Akademievorlesungen Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume (Wintersemester 2006/2007)

URL: [edoc.bbaw.de/files/17/BerichteAbhandl\\_13PDFA.pdf](http://edoc.bbaw.de/files/17/BerichteAbhandl_13PDFA.pdf) (10.06.2015)

Weber R. & Häuser I., 2008: Baden-Württemberg. Eine kleine politische Landeskunde, Hrsg. von der Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg, 6., vollständig überarbeitete Auflage, Stuttgart

URL: [http://www.lpb-bw.de/publikationen/politischelandeskunde/kpl\\_08.pdf](http://www.lpb-bw.de/publikationen/politischelandeskunde/kpl_08.pdf) (18.06.2015)

## 9. Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

**Tabelle 1:** Eigene Darstellung nach Kändler G., Cullmann D., 2014: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) Der Wald in Baden-Württemberg, Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur

URL: [http://www.fva-bw.de/publikationen/sonstiges/bwi3\\_bundeswaldinventur\\_3\\_forstbw.pdf](http://www.fva-bw.de/publikationen/sonstiges/bwi3_bundeswaldinventur_3_forstbw.pdf) (16.07.2015)

**Tabelle 2:** Eigene Darstellung nach Häcker B., 2004: 50 Jahre Naturschutzgeschichte in Baden-Württemberg. Stuttgart

**Tabelle 3:** Anzahl von Schutzgebiete, die Fläche und deren Anteil an der Landesfläche in Baden-Württemberg. Eigene Darstellung nach Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg u. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2012: Umweltdaten 2012 Baden-Württemberg

URL: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220765/umweltdaten\\_2012.pdf?command=downloadContent&filename=umweltdaten\\_2012.pdf](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220765/umweltdaten_2012.pdf?command=downloadContent&filename=umweltdaten_2012.pdf) (27.06.2015)

**Tabelle 4:** Gefährdungssituation der Heuschrecken anhand aufeinanderfolgenden Roten Listen der Heuschrecken in Baden-Württemberg. (nur Kat. 1-3 und Artenzahlen berücksichtigt). v- als vorläufig gekennzeichnet. Eigene Darstellung nach Ingrisch S. & Köhler G., 1998: Die Heuschrecken Mitteleuropas. Magdeburg.

**Tabelle 5:** Gefährdungsursachen der Heuschrecken in Baden-Württemberg. Eigene Darstellung nach Detzel P. 1998: Die Heuschrecken Baden-Württembergs, Stuttgart

**Abbildung 1:** Bundesland Baden-Württemberg

URL: <http://www.stepmap.de/getmapping.php?id=1252501> (22.03.2015)

**Abbildung 2:** Ausbreitung des Ackerbaus und der Viehhaltung (Neolithische Revolution) Ausbreitung des Ackerbaus

URL: <http://www2.klett.de/sixcms/media.php/76/ackerbau.jpg> (29.07.2015)

**Abbildung 3:** Naturräumliche Gliederung in Baden-Württemberg

URL: <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/pb/MLR.LaendlicherRaum,Lde/Startseite/Allgemein/Naturraeume> (18.06.2015)

**Abbildung 4:** Entwicklung der Landwirtschaftsfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung zwischen 1988 und 2012 in Baden-Württemberg: Eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=1&U=01&T=01515211> (05.05.2015)

**Abbildung 5:** Anbau von Mais und Raps in Baden-Württemberg: Eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=Landwirtschaft&U=02&T=05025036> und URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Pressemitt/2014249.asp?201407> (11.06.2015)

**Abbildung 6:** Ertragsentwicklung bedeutender Getreidearten nach 1957 nach Betzholz T., 2012: Der baden-württembergische Getreideanbau Mitte der 1950er-Jahre bis heute. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 08/2012

URL: [http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag12\\_08\\_06.pdf](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag12_08_06.pdf) (02.05.2015)

**Abbildung 7:** Entwicklung der Forstwirtschaftsflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung in Baden-Württemberg: Eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=1&U=01&T=01515214> (08.6.2015)

**Abbildung 8:** Rechts die Neckartalaue bei Stuttgart-Obertürkheim (1954) und die Umleitung des Neckars zum Bau des Stuttgarter Hafens: Links das Überbaute Neckartal (2007) Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW

URL: <http://www.themenpark-umwelt.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/25998/?path=7159;&btID=1> (10.06.2015)

**Abbildung 9:** Derendingen rechts 1954 und links 2008, LUBW 2009: Naturschutz-Info 2/2009 S. 36

URL: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/59960/naturschutz\\_info\\_2009\\_2.pdf?command=downloadContent&filename=naturschutz\\_info\\_2009\\_2.pdf](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/59960/naturschutz_info_2009_2.pdf?command=downloadContent&filename=naturschutz_info_2009_2.pdf) (21.5.2015)

**Abbildung 10:** Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche in BW nach 1996 Darstellung nach Statistisches Landesamt BW

URL: [http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/geb\\_Flaechenentw.asp](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Landesdaten/geb_Flaechenentw.asp) (01.6.2015)

**Abbildung 11:** Tourismus in Baden-Württemberg seit 1950 nach Übernachtungen und durchschnittlicher Aufenthaltsdauer. Eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/HandelBeherb/Landesdaten/LRt1401.asp> (07.06.2015)

**Abbildung 12:** Nach Statistischem Landesamt Baden-Württemberg. Anteil erneuerbarer Energie am Brutostromerzeugung in Baden-Württemberg von 2003 bis 2013

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/UmweltVerkehr/Landesdaten/re7a03.asp> (20.06.2015)

**Abbildung 13:** Oberrhein bei Breisach (vor der Regulierung) 1828 links und Oberrhein bei Breisach heute (seit 1963) rechts. Nach Graw M., Borchardt D., 2003: Ein Bach ist mehr als Wasser..., Materialien für einen fächerverbindenden, projektorientierten Unterricht zum Thema Ökologie und Schutz von Fließgewässern. Hrsg. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz Wiesbaden

URL: [https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/5.\\_gewaesserausbau\\_pdf-datei\\_1.110\\_kb.pdf](https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/5._gewaesserausbau_pdf-datei_1.110_kb.pdf) (27.06.2015)

**Abbildung 14:** Trend der mittleren Lufttemperatur in °C im hydrologischen Winter- und Sommerhalbjahr im Zeitraum 1931 bis 2010 S. 33 Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2012 Umweltdaten 2012 Baden-Württemberg

URL: [http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220765/umweltdaten\\_2012.pdf?command=downloadContent&filename=umweltdaten\\_2012.pdf](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220765/umweltdaten_2012.pdf?command=downloadContent&filename=umweltdaten_2012.pdf) (23.05.2015)

**Abbildung 15:** Flächennutzung nach Art der tatsächlichen Nutzung Angaben in % an der Landesfläche BW. Eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?R=LA&H=BevoelkGebiet&U=01&T=01515227> (28.05.2015)

**Abbildung 16:** Landnutzungskarte Baden-Württemberg

URL: <http://geo-bild-ka.de/bw-a4-2.gif> (29.07.15)

**Abbildung 17:** eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Landwirtschaft/Landesdaten/LRt0702.asp> (13.05.2015)

**Abbildung 18:** Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg 2004 (LUBW)

URL: [http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20994/uzr\\_2004.pdf?command=downloadContent&filename=uzr\\_2004.pdf](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20994/uzr_2004.pdf?command=downloadContent&filename=uzr_2004.pdf) (17.05.2015)

**Abbildung 19:** bestehende Windkraftanlagen in Baden-Württemberg

URL: <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/223149/> (18.07.2015)

**Abbildung 20:** Verteilung der Wasserkraftanlagen

URL: [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/bilder/abb\\_1\\_wka\\_bestand\\_ingenieurbauer\\_o\\_floecksmuehle.jpg](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/bilder/abb_1_wka_bestand_ingenieurbauer_o_floecksmuehle.jpg) (22.07.2015)

**Abbildung 21:** Rotflügelige Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*) Bilderdatenbank - Medienzentrum Fulda

URL: <http://www.medienzentrum-fulda.de/bilder-db/pics/medium/1101.jpg> (23.07.2015)

**Abbildung 22:** Die Wantschaftschrecke (*Polysarcus denticauda*). (LUBW)

URL: [http://www.naturschutz.landbw.de/servlet/is/68130/DB\\_Wantschaftschrecke\\_350.gif](http://www.naturschutz.landbw.de/servlet/is/68130/DB_Wantschaftschrecke_350.gif) (16.7.2015)

**Abbildung 23:** Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*)

URL: <http://www.schmetterlingswelt.com/images/warzenbeisser06.0a.jpg> (17.07.2015)

**Abbildung 24:** der Brauner Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*)

URL: <http://www.natur-in-nrw.de/IMG/Tiere/Insekten/Heuschrecken/TH-7/TH-7m6.jpg> (17.07.2015)

**Abbildung 25:** Große Höckerschrecke (*Arcyptera fusca*), Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben e.V.

URL: [http://nwv-schwaben.de/files/Naturfotografie/Artenpool/Zoologie/Fluginsekten/Kurzfuellerschrecken/Grashuepfer/Grosse\\_Hoeckerschrecke/Arcyptera-fusca-Grosse-Hoeckerschrecke-Alpes-de-Haute-Provence-3-PS.jpg](http://nwv-schwaben.de/files/Naturfotografie/Artenpool/Zoologie/Fluginsekten/Kurzfuellerschrecken/Grashuepfer/Grosse_Hoeckerschrecke/Arcyptera-fusca-Grosse-Hoeckerschrecke-Alpes-de-Haute-Provence-3-PS.jpg) (24.07.2015)

**Abbildung 26:** Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*), focusnatur

URL: <http://www.focusnatura.at/wp-content/uploads/Aioilopus-thalassinus.jpg> (17.07.2015)