LUBW
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und
Naturschutz Baden-Württemberg

Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg

Band 76

Baden-Württemberg

HERAUSGEBER
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de

BEARBEITUNG UND REDAKTION
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Christine Bißdorf und Astrid Oppelt
Referat Landschaftsplanung, Fachdienst Naturschutz
fachdienst-naturschutz@lubw.bwl.de

BEZUG
www.lubw.baden-wuerttemberg.de
Service: Publikationen > Natur und Landschaft

PREIS
19 Euro

ISSN
1437-0093
(Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg. Band 76)

STAND
2013

SATZ
Silke Kary
Agentur & Druckerei Murr GmbH, 76187 Karlsruhe

DRUCK
Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg (gedruckt auf 100 % Recyclingpapier)

AUFLAGE
1.300 Exemplare

TITELBILD
Wilfried Löderbusch

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.
Namentlich gekennzeichnete Fremdbeiträge stimmen nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers überein. Für die inhaltliche Richtigkeit von Beiträgen ist der jeweilige Verfasser verantwortlich.

Die Landnutzung in Baden-Württemberg mit statistischen Auswertungen für das Land und seine Schutzgebiete

Gudrun Mahr und Vera Reifenstein

	ZUSAMMENFASSUNG	**222**
1	**EINLEITUNG**	**222**
2	**ERSTELLUNG DER LANDNUTZUNGSKARTE**	**223**
2.1	Methodik	
2.2	Klassifikation der Landnutzungen	
2.3	Beschreibung der Landnutzungsklassen	
3	**STATISTISCHE AUSWERTUNGEN**	**228**
3.1	Methodik	
3.2	Landnutzung in Baden-Württemberg	
3.2.1	Vergleich der Landnutzungsklassen 1993 und 2010	
3.2.2	Vergleich der Landnutzungsgruppen 1993 und 2010	
3.3	Landnutzung in den Schutzgebieten Baden-Württembergs	
3.3.1	Naturschutzgebiete	
3.3.2	Natura 2000-Gebiete	
3.3.3	Biosphärengebiet Schwäbische Alb	
3.3.4	Vergleich der Landnutzungsgruppen in den Schutzgebieten	
3.4	Einschätzung der unterschiedlichen Erhebungsmethoden	
4	**LITERATUR UND QUELLEN**	**247**

Zusammenfassung

Im Auftrag der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg wurde 2010 eine neue Landnutzungskarte für Baden-Württemberg auf der Basis von aktuellen Satellitendaten erstellt. Auf Grundlage dieser Karte wurden die aktuellen Zahlen zur Landnutzung in Baden-Württemberg ermittelt und mit den Landnutzungsdaten von 1993 verglichen. Als Ergebnis der Auswertung sind Flächenzunahmen in den Nutzungen „Siedlung und Verkehr“ sowie „Ackerbau“ abzulesen. Beim „Intensivgrünland“ sowie „Extensivgrünland“ sind dagegen Flächenrückgänge zu verzeichnen. Zur weiteren Bewertung wurden die Daten der Flächenerhebung sowie der Bodennutzungshauptерhebung des Statistischen Landesamtes von 2010 vergleichend herangezogen. Bei der Nutzung „Siedlung und Verkehr“ zeigt sich auch hier eine Flächenzunahme. Außerdem ist der Anteil der Waldfläche leicht gestiegen. Beim direkten Vergleich der Ergebnisse der Landnutzungskarte und der Erhebungen des Statistischen Landesamtes sind die unterschiedlichen Erhebungsmethoden zu berücksichtigen.

Die Landnutzungskarte wurde mittels eines Geoinformationssystems mit den Schutzobjekten des Landes verschnitten. Statistische Auswertungen über die Verteilung der Nutzungsklassen wurden zu den Naturschutzgebieten, den Natura 2000-Gebieten und dem Biosphärengebiet Schwäbische Alb vorgenommen. Die Ergebnisse zu den Naturschutzgebieten von 2010 konnten zudem mit den ersten Verschneidungsergebnissen von 1995 verglichen werden. Dabei steht einer Zunahme bei der landwirtschaftlichen Fläche einer Abnahme der Waldfläche gegenüber.

1 Einleitung

Im Jahr 2010 wurde von der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg die „Erstellung einer Landnutzungskarte Baden-Württemberg auf der Basis von Satellitendaten“ in Auftrag gegeben. Ziel war es, den Oberflächenzustand des gesamten Landes Baden-Württemberg über aktuelle Satellitenbilddaten aus den Jahren 2009/2010 zu klassifizieren. Die erarbeitete Landnutzungskarte liefert damit Informationen über die derzeitige landesweite Flächennutzung.

Die Karte kann beispielsweise als Grundlage für ein Naturschutzmonitoring und für die Umsetzung der Anforderungen von Europäischen Richtlinien, wie der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) und der Vogelschutzrichtlinie, genutzt werden. Mit ihrer Hilfe wurden landesweite Informationen über die Landnutzung insgesamt wie auch über die Nutzung in den Schutzgebieten Baden-Württembergs ermittelt. Mittels eines Geoinformationssystems und von der LUBW zur Verfügung gestellten digitalen, thematischen Karten erfolgte eine Auswertung zur Nutzung in verschiedenen Schutzgebietstypen.

In dem vorliegenden Beitrag wird zu Beginn auf die Methodik bei der Erstellung der Landnutzungskarte 2010 eingegangen. Anschließend werden die auf Basis dieser Karte erfolgten Auswertungen am Beispiel des Landes insgesamt, der Naturschutzgebiete (NSG), der Natura 2000-Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete) sowie des Biosphärengebietes Schwäbische Alb (BSG) dargestellt.

Die Erstellung von Landnutzungskarten für Baden-Württemberg auf Basis von Satellitendaten wurde von der LUBW in den Jahren 1975, 1993, 2000 und 2010 beauftragt. Die Landnutzungskarten sind im Daten- und Kartendienst der LUBW veröffentlicht. Auf Grundlage dieser Daten wurden 1995 und 2000 statistische Auswertungen über die Landnutzungssituation in Baden-Württemberg und seinen NSG erstellt sowie im Jahr 2000 zusätzlich in den Natura 2000-Gebieten. Allerdings war die Meldung der Gebiete zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Die Berichte zu den Untersuchungen liegen unveröffentlicht vor (Jacobs & Stiess 1995, Jacobs 2001, EUROSENSE 2010). Da eine tatsächliche Änderung der Landnutzung in Baden-Württemberg und in den NSG am deutlichsten über einen größeren Zeitabstand sichtbar wird, erfolgt ein Vergleich der Landnutzung nur zwischen den Jahren 1993 (landesweit) beziehungsweise 1995 (NSG) und 2010.

2 Erstellung der Landnutzungskarte

2.1 Methodik

Das Konzept für die Erstellung der Landnutzungsklassifikation 2010 von Baden-Württemberg basiert im Wesentlichen auf der im Jahr 2000 durchgeführten Landnutzungsklassifikation. Die damals verwendete Methodik wurde weiterentwickelt, aber Bewährtes, wie die erfolgreiche Verwendung von Landsat 5 TM-Daten in Kombination mit einer überwachten „Maximum-Likelihood"-Klassifikation, wurde beibehalten. Um die Qualität der Klassifikation weiter zu verbessern und Fehlklassifikationen zur vermeiden, wurden zusätzliche Arbeitsschritte eingeführt und neue Methoden angewendet. Diese werden im Folgenden näher beschrieben.

Satellitenbildauswahl und -bearbeitung

Wie auch schon 1993 und 2000 wurde die Landnutzungskarte 2010 auf Grundlage von Satellitendaten erstellt. Zum Einsatz kamen multispektrale Landsat-Datensätze, wobei Satellitenbilder mit verschiedenen Aufnahmezeitpunkten aus den Jahren 2009 und 2010 Verwendung fanden. Landsat-Satelliten sind zivile Erdbeobachtungssatelliten der US-amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde (NASA). Mit ihrer Hilfe werden auf der Erdoberfläche vorhandene natürliche Ressourcen kartiert sowie natürliche und durch menschliches Handeln verursachte Veränderungen erfasst. Landsat 5 ist seit 1984 in Betrieb und ist mit dem TM (Thematic Mapper) ausgerüstet. Dabei handelt es sich um ein durch den Landsat 5-Satelliten gestütztes, spezielles opto-mechanisches System zur Erfassung der genannten Fernerkundungsdaten. Nähere Informationen zu Landsat sind auf den Internetseiten der NASA zu finden.

Die Darstellung der Landnutzungskarte erfolgt in einem Maßstabsbereich ab ca. 1:100.000 mit einer flächendeckenden Auflösung von 30 auf 30 Meter. Aufgrund der hohen spektralen Auflösung, der optimalen Gebietsabdeckung und der multitemporalen Interpretationsmöglichkeiten (siehe unten) waren die Landsat 5 TM-Satellitenbilddaten für die Erstellung der Landnutzungskarte 2010 Baden-Württembergs gut geeignet. Daten von moderneren, höher auflösenden Satelliten wurden wegen unzureichender Verfügbarkeit und aus Kostengründen nicht verwendet.

Die Landnutzungsklassen werden in der Satellitenbildauswertung über ihre unterschiedlichen spektralen Eigenschaften voneinander abgegrenzt. Für die Interpretation der Landnutzung ist eine multitemporale Bearbeitung notwendig. Hierbei werden Satellitenbildszenen verschiedener Jahreszeiten herangezogen, um die unterschiedlichen Vegetationsperioden mit ihren unterschiedlichen spektralen Reflexionen abzubilden und daraus die Abgrenzung der Nutzungsklassen vorzunehmen. So sind abgeerntete Äcker im August/September leicht mit Siedlungsflächen verwechselbar, während in früheren Monaten ihre spektralen Signaturen aufgrund des Ackeraufwuchses deutlich verschieden sind. Für die Erarbeitung der Landnutzungskarte 2010 wurden überwiegend Satellitenbildaufnahmen aus den Sommermonaten Juni und Juli der Jahre 2009/2010 herangezogen, zum einen aufgrund der Datenverfügbarkeit und zum anderen ist die Wolkenbedeckung im Sommer geringer. Damit werden die phänologisch unterschiedlichen Vegetationszeiträume aber nicht optimal abgedeckt, sodass in einigen Gebieten auch Aufnahmen aus dem September genutzt wurden.

Die Satellitenbilddaten konnten orthorektifiziert bezogen werden, das heißt geometrische Verzerrungen in den Bilddaten waren schon vorab korrigiert. Die Qualität der Orthorektifizierung der Satellitenbilddaten ist bei der Erstellung der Landnutzungskarte von großer Bedeutung, da die Überlagerung und Verschneidung mit digitalen Karten vorgenommen werden. Die Bilddaten wurden daher von der beauftragten Firma EUROSENSE einer eingehenden, geometrischen Genauigkeitsprüfung durch Überlagerung der einzelnen Szenen mithilfe der digitalen Topographischen Karte (Maßstab 1:25.000) unterzogen.

2.2 Klassifikation der Landnutzungen

Die Erfahrungen aus vergangenen Klassifikationsprojekten haben gezeigt, dass einige Klassen aufgrund ihrer ähnlichen spektralen Signatur mit automatisierten Verfahren nur unzureichend voneinander abzugrenzen sind. Um dieses Problem bestmöglich zu lösen, wurden automatisierte und teil-automatisierte Verfahren sowie eine Vielzahl von unterschiedlichen Analysemethoden miteinander kombiniert.

Datenquellen

Folgende zur Verfügung stehende Datenquellen wurden zur Bearbeitung herangezogen:

- Landsat 5 TM-Spektralkanäle
- Kombination von synthetischen Kanälen wie NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), NDVI-Differenzbild, Hauptkomponententransformation
- im Gelände gewonnene Nutzungsinformationen
- Digitale Topographische Karten von Baden-Württemberg im Maßstab 1: 25.000 (DTK25)
- die flächendeckende FTS-Versiegelungskartierung (Fast Track Service) von der European Environment Agency (EEA)
- von der LUBW bereitgestellte Zusatzdaten (Moorkataster, Wasserschutzgebiete, Bannwälder, Schonwälder, Streuobsterhebung etc.)

Neben den vom Satelliten aufgenommenen Spektraldaten wurden synthetische Kanäle generiert und eingesetzt. Das heißt, es wurde beispielsweise ein sogenannter Vegetationsindex errechnet. Dieser macht sich den charakteristischen Anstieg der Reflexionskurve der Vegetation vom sichtbaren Licht zum nahen Infrarot zunutze. Durch die Analyse der Daten kann die photosynthetische Aktivität von Pflanzen genauer bestimmt und damit können Aussagen über die Dichte und Vitalität der Vegetationsdecke getroffen werden.

„Maximum Likelihood"-Klassifikation

Die genannten Verfahren wurden mit einer überwachten „Maximum-Likelihood"-Klassifikation kombiniert. Die spektralen Merkmale einer Klasse werden hierbei anhand von sogenannten Trainingsgebieten festgelegt. Bei diesen Flächen ist bekannt, welcher Klasse sie angehören. Die Zuordnung weiterer Flächen zu den Klassen erfolgt dann nach statistischen Ähnlichkeitskriterien der größten Wahrscheinlichkeit (Maximum Likelihood).

Geländebegehung

Insbesondere um die Identifikation von spektral sehr ähnlichen, schwierig zu klassifizierenden Landnutzungsklassen zu verbessern, wurde auf ausgewählten Flächen zusätzlich eine Vor-Ort-Erfassung durchgeführt. Die Resultate wurden auch zur stichprobenartigen Überprüfung der Klassifikationsergebnisse genutzt.

Qualitätssicherung und Plausibilitätskontrolle

Eine Klassifikation stellt immer einen Näherungsprozess dar, für den nach jedem Interpretations- und Klassifikationsschritt eine intensive Qualitätsprüfung durchgeführt werden muss. Das wichtigste Mittel dafür ist die visuelle Kontrolle durch Überlagerung des Ergebnisbildes mit den Ausgangsdaten sowie ein nachfolgender Abgleich mit digitalen topografischen und thematischen Karten. Falls notwendig wurden danach einzelne Klassen überarbeitet, das Ergebnis wieder überprüft und gegebenenfalls erneut optimiert. Als weiterer Korrekturschritt wurde eine Nachbarschaftsanalyse durchgeführt. Hierbei wurden einzelne Pixel oder kleine Pixelgruppen umcodiert, die sich in einer anders klassifizierten Fläche befanden, ohne dass ein Landnutzungswechsel ersichtlich war.

Die Klassifikationsgenauigkeit wurde über repräsentative Kontrollgebiete geprüft. Dazu wurde die Landnutzung innerhalb dieser Gebiete an Zufallspunkten anhand von Referenzdaten interpretiert und kontrolliert.

Insgesamt waren dennoch auch Fehlzuweisungen und Unsicherheiten bei der Zuordnung der Klassenzugehörigkeit festzustellen. Diese waren bedingt durch die zu bearbeitende Gebietsgröße, die Verwendung von Satellitendaten mit nur mittlerer räumlicher Auflösung und einer überwiegend an Landnutzungen ausrichtete Klassendefinition. Trotzdem konnte durch die optimierte Klassifikationsmethodik und Überprüfung ein sehr gutes Gesamtergebnis erzielt werden. Die Klassenzuweisungen konnten mit einer höheren Sicherheit durchgeführt werden, als im Jahr 2000.

2.3 Beschreibung der Landnutzungsklassen

Um eine Vergleichbarkeit der Daten zu ermöglichen und die Ergebnisse beurteilen zu können, wurden fast die gleichen Klassifikationen wie in den Jahren 1993 und 2000 gewählt. 15 Landnutzungsklassen wurden 2010 unterschieden:

- Dichte Siedlung
- Industrie
- Lockere Siedlung
- Ackerbau
- Wein- und Obstplantagen
- Streuobst
- vegetationslos
- Intensivgrünland
- Extensivgrünland
- Nadelwald
- Laubwald
- Mischwald
- Windwurf
- Wasserflächen
- Feuchtflächen

Dichte Siedlung, Industrie und Lockere Siedlung

Aufgrund ihrer spektralen Ähnlichkeit wurden diese drei Nutzungsklassen zusammen bearbeitet, um sie zunächst einmal von den restlichen Klassen abzugrenzen. Zur genaueren Unterteilung wurde dann die digitale europäische Versiegelungsdichtekarte (Fast Track Service „Soil Sealing") von der European Environment Agency (EEA) hinzugezogen. Mit ihrer Hilfe konnten die verschiedenen Versiegelungsgrade herausgefiltert werden. Die Trennung in die unterschiedlichen Siedlungsklassen war in Kombination mit den anderen Analysemethoden sowie zum Teil durch manuelle Bearbeitung möglich. Um eine sinnvolle, einheitliche Darstellung der Straßenflächen zu erreichen, wurden sämtliche Hauptverkehrsstraßen anhand von der LUBW bereitgestellten Daten zum übergeordneten Straßenverkehr als Industriefläche klassifiziert.

Ackerbau

Landwirtschaftliche Nutzflächen weisen aufgrund der unterschiedlichsten Feldfrüchte, Bedeckungs- und Pflanzzeitpunkte eine Bandbreite an Erscheinungsformen und damit spektraler Signaturen auf. Deshalb wurde hier verstärkt auf die multitemporale Bildanalyse zurückgegriffen. Die Nutzungsklasse „Ackerbau" ließ sich damit weitgehend problemfrei klassifizieren.

Wein- und Obstplantagen

Insbesondere Obstbauplantagen weisen meist spektrale Ähnlichkeiten mit „Grünland" und „Streuobst" sowie zum Teil mit der Klasse „lockerer Siedlung" auf. Die Ähnlichkeiten sind in den Sommermonaten mit intensivem Pflanzenwachstum besonders groß. Daher wurden 2010, wie auch schon bei der Bearbeitung im Jahr 2000, vor allem die Herbst- und Winteraufnahmen der multitemporalen Klassifikation verwendet, um die Flächen abzugrenzen. Zudem lagen für die Klassen „Streuobst" und „lockere Siedlung" zusätzliche Datenquellen vor, wodurch Fehlzuweisungen gering gehalten werden konnten.

Streuobst

Die Klasse „Streuobst" ist sehr schwer zu erfassen, da sie spektrale Ähnlichkeiten zu lockerem Laubwald, Extensivgrünland sowie zu Wein- und Obstplantagen aufweisen kann. Um eine gute Abgrenzung zu erreichen, wurden zusätzlich Daten der landesweiten Streuobsterhebung der Jahre 2000–2005 (MLR 2009) welche auf Basis von Laserscan-Daten durchgeführt wurde, zur Analyse hinzugezogen. Abschließend wurde das Ergebnis visuell mit den Landsat-Daten sowie mit den in ArcGIS 10 über Web Mapping Service (WMS) zur Verfügung stehenden Luftbilddaten abgeglichen und eingehend auf Plausibilität geprüft. Zusätzlich fand eine Kontrolle mithilfe der DTK25 statt.

Vegetationslos

Mittels der multitemporalen Klassifikation konnten „Vegetationslose Flächen" sehr gut von Ackerflächen, die zeitweise ohne Bewuchs waren, abgegrenzt werden. Vegetationslose Flächen finden sich beispielsweise an Uferbereichen von Seen oder Flüssen, in Steinbrüchen und im Tagebergbau.

Intensiv- und Extensivgrünland

Grünland hat aufgrund von Einflussfaktoren wie der Bewirtschaftungsform und Wachstumsbedingungen ein sehr variables spektrales Erscheinungsbild. Außerdem

gab es auch spektrale Ähnlichkeiten etwa zu Flächen, die nicht landwirtschaftlich genutzt werden oder Grünflächen in Parks, Gärten, Kahlschlagflächen im Wald und Ackerland mit jungem Getreide. Nachdem Grünland über eine multitemporale Klassifikation von den anderen Landnutzungsklassen abgegrenzt werden konnte, wurden für die Unterscheidung zwischen „extensiv" und „intensiv" nochmals Trainingsgebiete ausgewiesen und Geländebegehungen durchgeführt. Da die Klasse „Extensivgrünland" in der Klassifikation von 2000 überschätzt erscheint, wurde die Abgrenzung der Klasse im Jahr 2010 an die Klassifikation von 1993 angelehnt. Die Nutzungsklasse „Extensivgrünland" umfasst Trockenrasen, Halbtrockenrasen und Wacholderheiden. Das „Intensivgrünland" beinhaltet Mähwiesen, Mähweiden, Intensivweiden und Grünfutteranbau. Mähwiesen werden hierbei dem Intensivgrünland zugeordnet, da eine spektrale Abgrenzung gegenüber den Weiden nicht ohne große Unsicherheiten möglich ist.

Die separate Klassifizierung von „Brachland" wurde bei der Erstellung der Landnutzungskarte 2010 verworfen, da dieses nicht sinnvoll von Acker- bzw. Extensivgrünland abzugrenzen war. Findet auf Brachflächen ein Anbau mit Zwischenfrüchten statt, so finden sich diese Flächen in der Klasse „Ackerbau". Liegt eine dauerhafte Grünlandbrache vor, ist diese spektral nicht mehr von den Extensivgrünlandflächen zu unterscheiden und geht somit in dieser Klasse auf.

Nadelwald, Laubwald und Mischwald

Zunächst wurde die Landnutzungsgruppe „Wald" gegenüber den anderen Landnutzungen abgegrenzt. Eine Trennung in Laub- und Nadelwaldflächen wurde danach mittels wissensbasierter Klassifikation durchgeführt. Bereiche, die nicht eindeutig der Klasse „Nadelwald" oder „Laubwald" zugeordnet werden konnten, fielen in die Klasse „Mischwald".

Windwurf

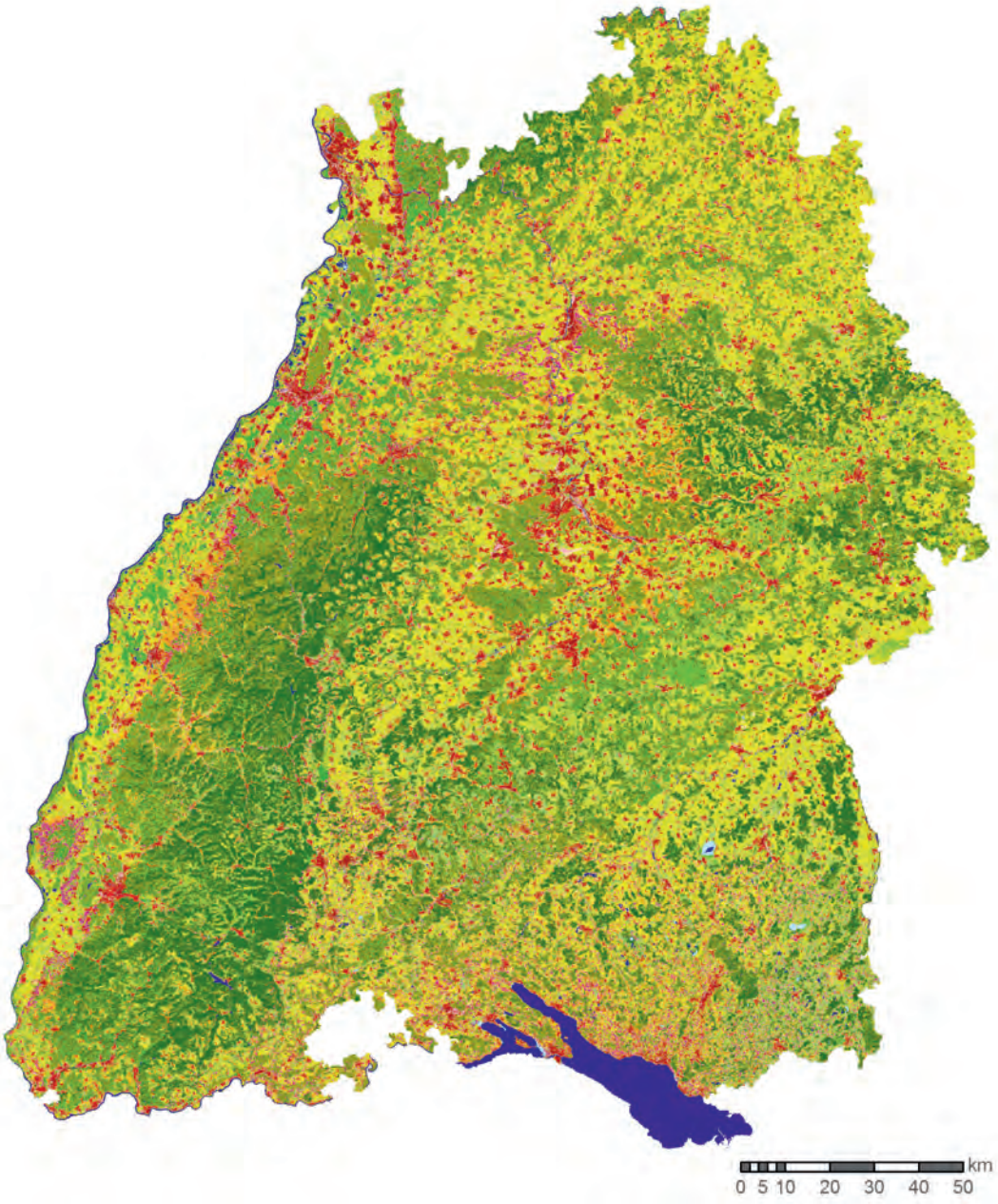
Die Abgrenzungsproblematik von Windwurfflächen liegt insbesondere darin, dass nicht klar definiert ist, wie lange das Sturmereignis schon zurückliegen darf und somit prinzipiell Flächen mit unterschiedlichem Vegetationsstand für die Klasse „Windwurf" infrage kommen. Bei der Erstellung der Landnutzungskarte 1993 wurde keine eigene Klasse „Windwurf" eingeführt. Die regionalen Windwurfflächen der einige Jahre zuvor aufgetretenen Stürme Vivian und Wiebke wurden zumeist den Bereichen Brachland und Grünland zugeordnet. Erst durch den Sturm Lothar 1999 wurden entsprechende Flächen deutlich sichtbar und konnten gesondert klassifiziert werden. Seitdem hat es in Baden-Württemberg keine großen Sturmereignisse mehr gegeben. Daher wurden zur Klassifizierung der Windwurfflächen für die Landnutzungskarte 2010 zunächst kleinere, offene Flächen innerhalb von Waldgebieten erfasst. Dabei wurde überprüft, inwieweit es sich bei diesen Flächen in zurückliegenden Jahren ebenfalls um offene Flächen gehandelt hat oder um Waldbestand. Mithilfe der DTK25 wurden abschließend als „Windwurf" klassifizierte Flächen visuell kontrolliert und abgeglichen.

Wasserflächen

Für die Bearbeitung der Wasserflächen wurden nur die aktuellsten Satellitenbildaufnahmen aus dem Jahr 2010 analysiert, da Wasser in der Regel über eine sehr gut definierbare und beschreibbare spektrale Signatur verfügt. Schmale Flussläufe, Randbereiche von Gewässern oder Flächen mit höherem mineralischem oder biologischem Materialeintrag wurden manuell bearbeitet. Abschließend fand eine intensive visuelle Kontrolle der erfassten Wasserflächen durch Abgleich mit den Landsat-Daten sowie mit der DTK25 statt.

Feuchtflächen

Diese Klasse weist aufgrund von stark schwankenden Feuchtegehalten eine große spektrale Variabilität auf. Dadurch ergeben sich große Überschneidungen zu anderen Nutzungsklassen. Mithilfe des Moorkatasters konnten Hinweise auf Feuchtflächen ermittelt werden. Die eigentliche Interpretation geschah aber rein visuell unter großem Zeit- und Arbeitsaufwand. Feuchtflächen aus den Katasterdaten oder der Topographischen Karte, die nicht in den Satellitenbilddaten erkannt werden konnten, wurden auch nicht als solche klassifiziert.



Landnutzungsklassen

- Dichte Siedlung
- Industrie
- Lockere Siedlung
- Ackerbau
- Wein- und Obstplantagen
- Streuobst
- vegetationslos
- Intensivgrünland
- Extensivgrünland
- Nadelwald
- Laubwald
- Mischwald
- Windwurf
- Wasserflächen
- Feuchtflächen

Datengrundlage: EUROSENSE (2010), Daten-und Kartendienst der LUBW

Abbildung 1: Landnutzungskarte Baden-Württemberg 2010

3 Statistische Auswertungen

3.1 Methodik

Mittels des Einsatzes von ArcGIS wurde auf Basis der erstellten Landnutzungskarte von EUROSENSE 2010 eine Verschneidung mit folgenden Objekten durchgeführt:

- PLENUM-Gebietskulisse/Kerngebiete
- PLENUM-Projektgebiete (Allgäu-Oberschwaben, Westlicher Bodensee, Schwäbische Alb, Heckengäu, Kaiserstuhl)
- Probeflächen des Pilotprojekts Naturschutzmonitoring
- Überschwemmungsgebiete (rechtlich und fachlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete bzw. soweit bis dahin fertiggestellt Verschneidung mit der Hochwassergefahrenkarte)
- Moorkataster
- Wasserschutzgebiete
- Bannwälder
- Schonwälder
- Naturschutzgebiete
- Biosphärengebiet Schwäbische Alb
- FFH-Gebiete (Verschneidung mit den gemeldeten Gebieten aus dem Jahr 2000 und mit aktuellen Daten)
- Vogelschutzgebiete (Verschneidung mit den gemeldeten Gebieten aus dem Jahr 2000 und mit aktuellen Daten)

Auf Grundlage dieser Verschneidungen erstellte die LUBW statistische Auswertungen zur Landnutzung für das Land Baden-Württemberg, für die Naturschutzgebiete, die aktuellen FFH- und Vogelschutzgebiete sowie für das Biosphärengebiet Schwäbische Alb. Dabei erfolgte in Anlehnung an die erste Auswertung über die „Landnutzung in den Naturschutzgebieten des Landes Baden-Württemberg“ (Höll & Marx 1999) ein Abgleich mit den Daten der Flächenerhebung von 2010 und der Bodennutzungshaupterhebung von 2010 des Statistischen Landesamtes (StaLa 2012).

Die Daten der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung des Statistischen Landesamtes stammen aus dem Amtlichen Liegenschaftskataster der Vermessungsverwaltung. Dort sind im Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) und in der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) für jedes Flurstück des Landes verschiedene Informationen gespeichert, darunter auch Angaben zur Fläche und zur Nutzung. Die Zuordnung eines Flurstücks erfolgt nach der Hauptnutzung. Seit 2009 wird die statistische Auswertung der Flächenerhebung jährlich durchgeführt. Eine regelmäßige, flächendeckende Aktualisierung der Daten im ALB und ALK selbst findet nicht statt. Nutzungsänderungen werden erst aufgenommen, wenn sie tatsächlich realisiert wurden. Das heißt, Planungen etwa in Form von Regional- oder Flächennutzungsplänen, fließen nur in Ausnahmefällen in das Kataster ein. Neuvermessungen und auch der bloße Eintrag einer Nutzungsänderung in das Liegenschaftskataster sind zudem kostenpflichtig und werden nur auf Antrag durchgeführt. Besonders tatsächliche Nutzungsänderungen, beispielsweise die Änderung oder Aufgabe landwirtschaftlicher Produktionsflächen, finden somit schwer Eingang ins Kataster (Betzholz & Wöllper 2010).

In der Bodennutzungshaupterhebung sind nur land- und forstwirtschaftliche Betriebe mit einer Betriebsfläche über zwei Hektar auskunftspflichtig. Es werden also nur die von diesen Betrieben bewirtschafteten Flächen erfasst. Dabei handelt es sich, bis auf wenige Ausnahmen (Hof- und Gebäudeflächen der Betriebe), um land- und forstwirtschaftliche Flächen. Die Wirtschaftsfläche nach der Bodennutzungshaupterhebung ist damit kleiner als die Katasterfläche nach den Flächenerhebungen. Die aktuelle Zahl von 2010 liegt dieser Auswertung zugrunde.

Zusätzlich wurde ein Vergleich der aktuellen Landnutzung Baden-Württembergs (2010) und der erstmaligen Auswertung der Nutzung in den Naturschutzgebieten (NSG) von 1995 durchgeführt. Die Ergebnisse werden nachfolgend grafisch und tabellarisch dargestellt.

3.2 Landnutzung in Baden-Württemberg

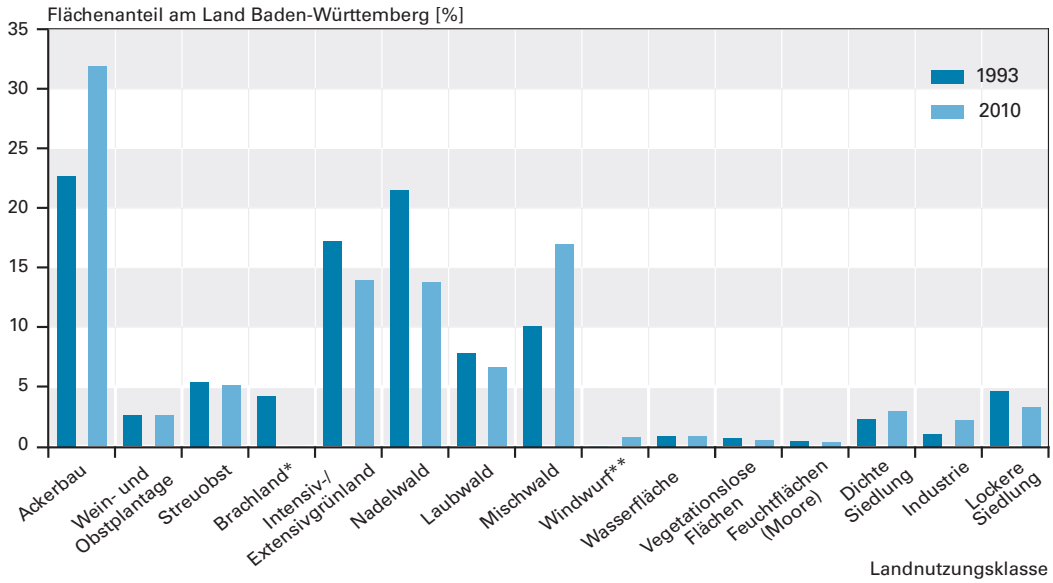
3.2.1 Vergleich der Landnutzungsklassen 1993 und 2010

Die 1993 festgelegten Definitionen der Landnutzungsklassen sind bei den später erstellten Karten überarbeitet worden. Die aktuellen Klassifizierungen von 2010 wurden wesentlich aufwendiger, umfangreicher und dadurch mit einer höheren Sicherheit durchge-

führt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Daten von 2010 durch die Anwendung verbesserter Methoden genauer sind und dies zu den scheinbaren Flächenveränderungen beiträgt. Vor allem im Bereich der drei Waldklassen und der Streuobstklasse konnte durch die verbesserten Datenauswertemethoden ein Genauigkeitsgewinn erzielt werden. Insgesamt wurden die Waldklassen 2010 realistischer als bei der Auswertung 1993 definiert. Ebenso konnte 2010 bei der gründlichen Bearbeitung der Waldklassen in Grenzbereichen, beispielsweise an Wiesen- oder Ackerflächen, durch Kantenfilterung der randlichen „Waldmischpixel" eine genauere Zuordnung zu den entsprechenden Waldklassen getroffen werden. Dies könnte den leichten Rückgang der Gesamtwaldfläche erklären (siehe auch Abbildung 3). Die genauere Abgrenzung der Klasse „Streuobst" wurde 2010 durch die landesweite Streuobstbestandserhebung unterstützt. Bei der Auswertung von 1993 wurden die Kleingärten noch zu dieser Klasse hinzugerechnet, nun wurden sie in der Klasse „Lockere Siedlung" erfasst. Diese beiden Faktoren könnten den vermeintlichen Rückgang der Streuobstflächen erklären. In einzelnen Bereichen, wie Siedlung und Verkehr sowie landwirtschaftlicher Flächennutzung, sind aber zusätzlich tatsächliche Flächenänderungen anzunehmen. Trotz scheinbarem Flächenzugewinn aus der Klasse „Streuobstwiese" ist der Flächenanteil der Klasse „Lockere Siedlung" von 1993 zu 2010 zurückgegangen (Abbildung 2). Die Annahme liegt nahe, dass hier Flächen mittlerweile stärker bebaut sind und nun zu dichter Siedlung oder Industrie zählen, deren Anteile zugenommen haben. Auffällig sind auch die starke Zunahme von Ackerbau und der Rückgang der Grünlandflächen. Neben der Verwendung verbesserter Datenauswertemethoden wurde die Nutzungsklasse „Brachland" bei der aktuellen Auswertung nicht mehr separat betrachtet, sie ging in den Klassen „Ackerland" und „Extensivgrünland" auf. Daher müsste beim Grünland 2010 ein Flächenzugewinn zu verzeichnen sein. Da dies nicht der Fall ist, kann von einem tatsächlichen Rückgang der Grünlandflächen ausgegangen werden. Die Klasse „Windwurf" war 1993 noch nicht eingeführt.

3.2.2 Vergleich der Landnutzungsgruppen 1993 und 2010

Die in Abbildung 2 dargestellten Landnutzungsklassen lassen sich in Landnutzungsgruppen zusammenfassen (Tabelle 1).



*Brachland wurde 2010 nicht gesondert erhoben
**Windwurf wurde 1993 nicht gesondert erhoben

Datengrundlage: Höll & Marx (1999), EUROSENSE (2010)

Abbildung 2: Landnutzung in Baden-Württemberg 1993 und 2010 im Vergleich

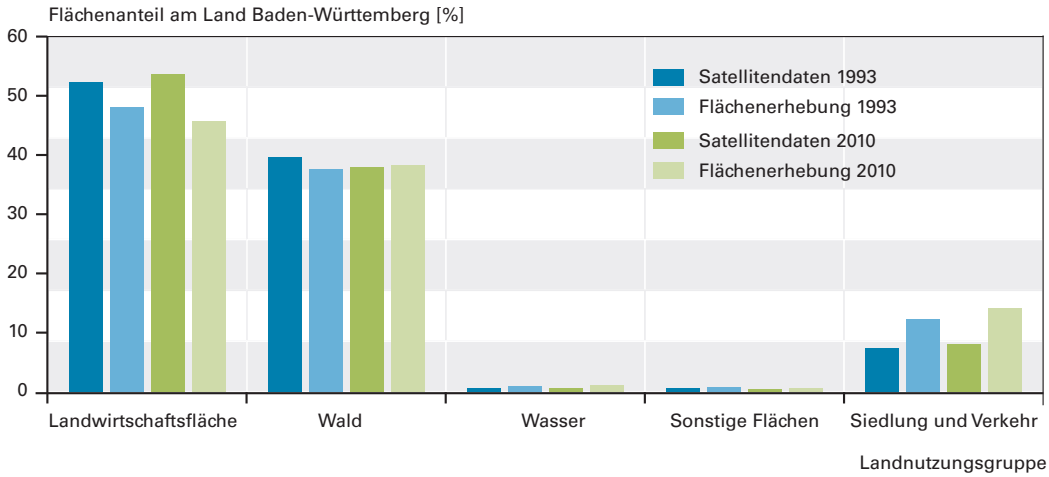
Tabelle 1: Zuordnung der Landnutzungsklassen zu Landnutzungsgruppen

Landnutzungsgruppe	Landnutzungsklasse	
	nach Satellitenbildauswertung	nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungshaupterhebung
Siedlung und Verkehr	Dichte Siedlung Industrie Lockere Siedlung	Gebäude- und Freifläche Betriebsfläche oder Abbauland Erholungsfläche Verkehrsfläche Friedhof
Landwirtschaftsfläche	Ackerbau Wein- und Obstplantage Streuobst Intensivgrünland Extensivgrünland	Ackerland Weingarten Gartenland Grünland Brachland Heide
Wald	Nadelwald Laubwald Mischwald Windwurf	Nadelwald Laubwald Mischwald Gehölz
Wasserflächen	Wasserflächen	Fluss Kanal Hafen Bach Graben See Teich, Weiher Sumpf
Sonstige Flächen	Vegetationslose Flächen Feuchtflächen (Moore)	Unland* Moor**

* Unland = Unbebaute Flächen, die nicht geordnet genutzt werden, wie Felsen, Steinriegel, stillgelegtes Abbauland.

** bei der Flächenerhebung des Statistischen Landesamtes wird Moor eigentlich der Landwirtschaftsfläche zugeordnet. Für die vorliegende Auswertung wurden die Flächen aber wie bei der Satellitendatenauswertung den Sonstigen Flächen zugeordnet.

Datengrundlage: EUROSENSE (2010), StaLa (2012a,b)



Datengrundlage: Jacobs & Stiess (1995), Höll & Marx (1999), EUROSENSE (2010), StaLa (2012a)

Abbildung 3: Landnutzungsgruppen erstellt auf Basis von Satellitendaten und nach Flächenerhebung des Statistischen Landesamtes in Baden-Württemberg 1993 und 2010 im Vergleich

Bei dem Vergleich der Landnutzungsgruppen auf Basis von Satellitendaten von 1993 und 2010 zeigt sich eine Zunahme der Landwirtschaftsfläche um ca. 1 %, ein Anstieg der Fläche für Siedlung und Verkehr um 0,5 % und eine Abnahme der Waldfläche mit knapp 2 %. Dies kann auf eine tatsächliche Änderung der Nutzung hinweisen, aber auch auf die überarbeitete Wald- und Grünlandklassifizierung sowie die verbesserte Klassifizierungsmethodik von 2010 zurückzuführen sein. Ebenso fällt der Anteil der sonstigen Flächen wie Feuchtflächen, Moore und Abbauflächen etwas geringer aus als bei der Auswertung von 1993. Zwar wurde 2010 zur besseren Zuordnung, wie beschrieben, das Moorkataster hinterlegt, aber es wurden Feuchtflächen, die aus den Katasterdaten oder der Topographischen Karte in den Satellitenbilddaten nicht erkannt wurden, auch nicht als solche klassifiziert. Die Wasserfläche Baden-Württembergs weist nur eine geringfügige Änderung auf.

Ein entsprechender zeitlicher Vergleich der Flächenerhebungsdaten des Statistischen Landesamtes (Abbildung 3) zeigt bei der landwirtschaftlichen Fläche eine Abnahme von gut 2 %. Eine mögliche Erklärung für diesen Rückgang ist der tatsächliche Flächenverlust von Grünland, das zur landwirtschaftlichen Fläche gezählt wird. Beim Wald ist eine geringfügige Zunahme von knapp 1 % zu verzeichnen. Dies könnte auf einen tatsächlichen Flächengewinn etwa durch natürliche Sukzession von Brachflächen oder Grünland zurückzuführen sein. In der Gruppe „Siedlung und Verkehr“ ist eine Zunahme ersichtlich, dagegen gibt es eine leichte Abnahme der Feuchtflächen, Moore und Abbauflächen. Der Anteil der Wasserflächen zeigt 2010 einen etwas höheren Anteil als 1993.

Beim Vergleich der Landnutzungsgruppen mit unterschiedlichen Erhebungsmethoden finden sich die augenfälligsten Unterschiede in den Gruppen „Siedlung und Verkehr“ sowie „Landwirtschaftsfläche“. Die Abweichungen der Satellitenbildauswertung von der Flächenerhebung des Statistischen Landesamtes liegen 1993 bei Siedlung und Verkehr bei minus 5 %; bei der Landwirtschaft bei rund 4 % plus. 2010 sind die Abweichungen noch größer. Sie liegen bei Siedlung und Verkehr bei knapp 6 % minus und bei der Landwirtschaft bei über 8 % plus.

Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich zum großen Teil auf die verschiedenen Methoden der Datenerhebung zurückführen: Bei der Flächenerhebung des Statistischen Landesamtes liegen die tatsächlichen Nutzungen flurstückscharf zugrunde. Ein Unsicherheitsfaktor hier ist die Frage nach der Aktualität der vermerkten, tatsächlichen Nutzung. Die Satellitenbildauswertung dagegen basiert auf aktuellen Daten, birgt wegen spektraler Signaturähnlichkeiten aber Fehlerquellen bei der Zuordnung von Flächen zu Landnutzungsklassen. Eine weitere Rolle spielt die Zusammensetzung der Nutzungsgruppen bei den unterschiedlichen Erhebungsmethoden. So zählt das Straßenbegleitgrün zu den Siedlungs- und Verkehrsflächen der Flächenerhebung des Statistischen Landesamtes. Bei der Satellitenbildauswertung sind diese Flächen aufgrund spektraler Unterschiede und unter Zuhilfenahme der Daten zum übergeordneten Straßenverkehr Baden-Württembergs aus der Klasse „Siedlung und Verkehr“ ausgeschlossen. Ebenfalls werden die Flächen der Bahnanlagen bei der Flächenerhebung dem Bereich „Siedlung und Verkehr“ zugeordnet, während sie bei der Satellitenbildauswertung zur „sonstigen Fläche“ gerechnet werden.

3.3 Landnutzung in den Schutzgebieten Baden-Württembergs

Die aktuelle Landnutzung in den Naturschutzgebieten, in den Natura 2000-Gebieten und im Biosphärengebiet Schwäbische Alb auf Basis der Satellitenkarte Baden-Württembergs (EUROSENSE 2010) kann den nachstehenden Tabellen und Abbildungen entnommen werden. Darin können die Nutzungen der Schutzgebiete mit den Daten der Flächenerhebung und der Bodennutzungshaupterhebung des Statistischen Landesamtes von 2010 abgeglichen werden. Zu beachten ist, dass sich die Definition der Nutzungsgruppe „Sonstige Fläche“ (siehe Tabelle 1) zwischen Satellitendatenauswertung und Flächenerhebung unterscheidet. Deshalb ergibt sich beim Summieren der Nutzungsgruppen nach Flächenerhebung nicht die Fläche des Landes Baden-Württemberg.

3.3.1 Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete (NSG) sind Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen oder zur Erhaltung von Lebensstätten, Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten notwendig ist. Naturschutzgebiete werden auch wegen ihrer Seltenheit, besonderen Eigenart oder hervorragenden Schönheit von Natur und Landschaft ausgewiesen. So sollen die wertvollsten und wichtigsten Biotope eines Naturraums erhalten werden. Insbesondere gefährdete Tier- und Pflanzenarten finden in Schutzgebieten Rückzugsräume für eine ungestörte Entwicklung.

Der Auswertung der Landnutzung in den NSG lagen 1.023 Schutzgebiete (Stand September 2010) zugrunde. Die Hälfte der Naturschutzgebietsflächen ist bewaldet. Werden die Zahlen der Flächenerhebung des Statistischen Landesamtes für Baden-Württemberg zugrunde gelegt, ist festzustellen, dass 3,15 % des baden-württembergischen Waldes in Naturschutzgebieten liegen (Tabelle 2, Abbildung 5).

Der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche in den NSG liegt bei etwas über 41 %. Laut Flächenerhebung bzw. der Bodennutzungshaupterhebung des Statistischen Landesamtes liegen 2,16 % bzw. 2,52 % der Landwirtschaftsfläche Baden-Württembergs in Naturschutzgebieten.

Die Nutzungsgruppe „Sonstige Flächen“ nimmt 2,9 % der gesamten NSG-Fläche ein. Da für die Klasse „Feuchtflächen“ das Moorkataster zu Hilfe genommen wurde, darf hier von einer sehr guten Zuordnung ausgegangen werden. Diese Nutzungsgruppe ist nur teilweise mit der entsprechenden Nutzungsgruppe der Flächenerhebung identisch. Hier fließen beispielsweise Flächen von Truppenübungsplätzen und Freiflächen historischer Anlagen ein. Diese gehen bei der Satellitendatenauswertung in die Gruppe „Landwirtschaftsfläche“ ein. Das bedeutet für die Auswertung der Satellitendaten, dass der Anteil der Naturschutzgebiete an der Nutzungsgruppe „Landwirtschaft“ dadurch noch geringer als 2,16 % ausfällt.

Für die Nutzungsgruppe „Wasser“ konnte ein Anteil von 4,52 % an der gesamten NSG-Fläche ermittelt werden. Das bedeutet, es liegen 10 % der durch die Flächenerhebung festgestellten Wasserflächen Baden-Württembergs in Naturschutzgebieten. Allerdings fließt die Fläche des Bodensees laut Statistischem

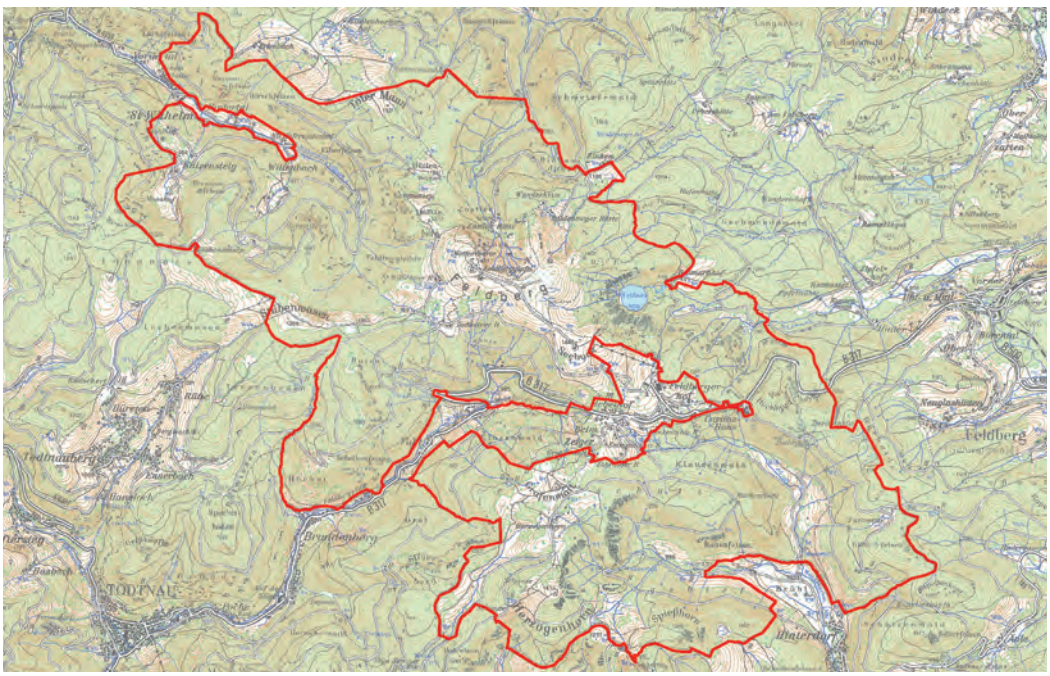


Abbildung 4: Beispiel NSG 3.001 Feldberg Quelle: LUBW (2013)

Tabelle 2: Landnutzung in den Naturschutzgebieten (NSG) und in Baden-Württemberg

Landnutzungs-gruppe	Landnutzungsklasse	Landnutzung in den NSG (2010) nach Satellitenbildauswertung		Landnutzung in Baden-Württemberg nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungshaupterhebung (2010) [ha]		Anteil NSG-Fläche an der Landnutzung in Baden-Württemberg nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungshaupterhebung [%]
		NSG-Fläche [ha]	Anteil an der Gesamt-NSG-Fläche [%]	Gesamtfläche [ha]	Anteil an der Landesfläche [%]	
Landwirtschafts-fläche	Ackerbau	11.757,40	13,77			
	Wein- und Obstplantage	1.951,20	2,28			
	Streuobst, Kleingärten und lockere Baumbestände	3.608,30	4,23			
	Intensiv-/Extensivgrünland	18.047,90	21,13			
	Summe Landwirtschaftsfläche	35.364,70	41,41	1.633.585,00[1] 1.401.000,00*	45,69 39,19*	2,16 2,52*
Wald	Nadel-, Laub-, Mischwald, Windwurf	43.086,40	50,45	1.368.800,00	38,28	3,15
Wasser	Wasserflächen	3.855,60	4,52	38.568,00	1,08	10,00
Siedlung und Verkehr	Siedlung und Industrie	612,80	0,72	505.380,00	14,14	0,12
Sonstige Flächen	vegetationslose Flächen bzw. Unland, Feuchtflächen (Moore)	2.480,40	2,90	21.408,00	0,60	11,59
Land Baden-Württemberg		85.400,00	100,00	3.575.148,00[2]		2,39

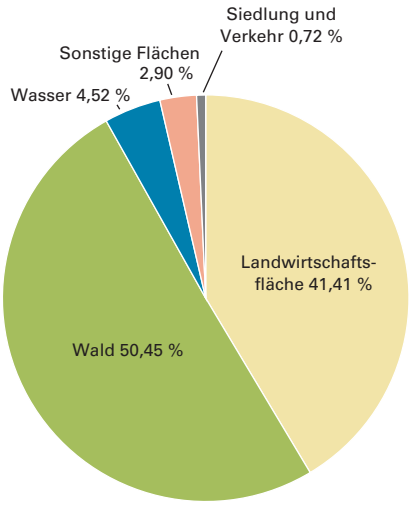
[1] *Flächenanteil der Moore unter Sonstige Flächen*

[2] *Diese Zahl entspricht nicht der Summe der oben aufgeführten Flächenangaben. In die Landnutzungsgruppe „Siedlung und Verkehr" fließen nur ausgewählte, vom Statistischen Landesamt angegebene Nutzungsarten ein. Für die Landnutzungsgruppe „Sonstige Flächen" wurden nur die Flächen der Nutzungsarten Unland und Moore des Statistischen Landesamtes herangezogen.*

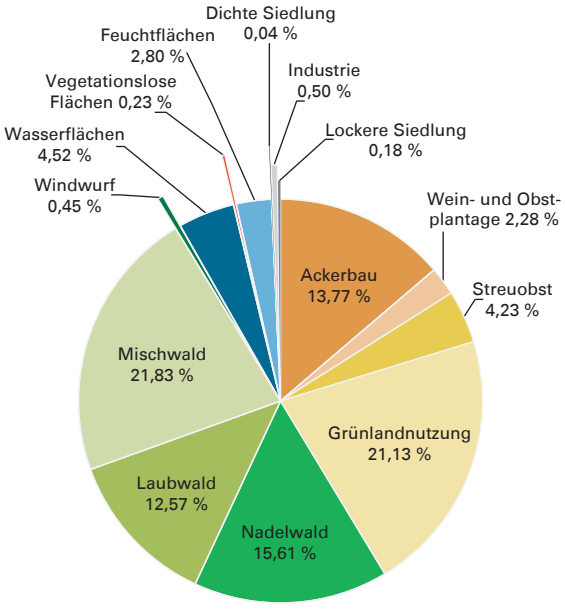
** Flächen nach Bodennutzungshaupterhebung*

Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,b), MLR (2009), StaLa (2012a,b)

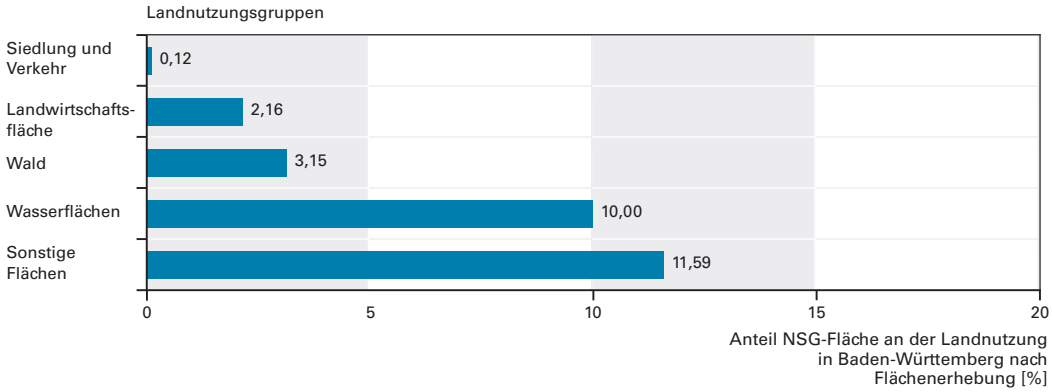
© LUBW

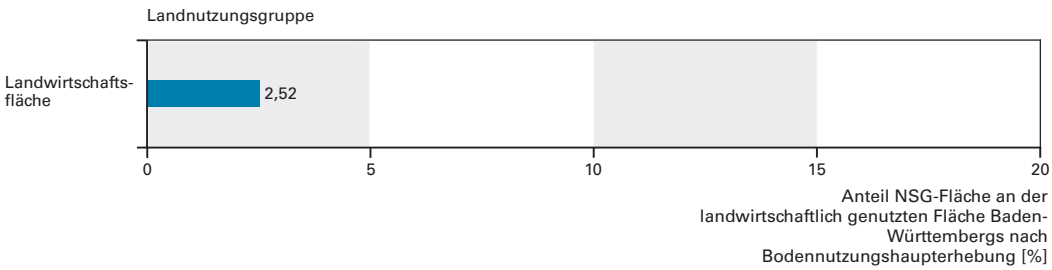


Anteil der Landnutzungsgruppen an der Gesamt-NSG-Fläche



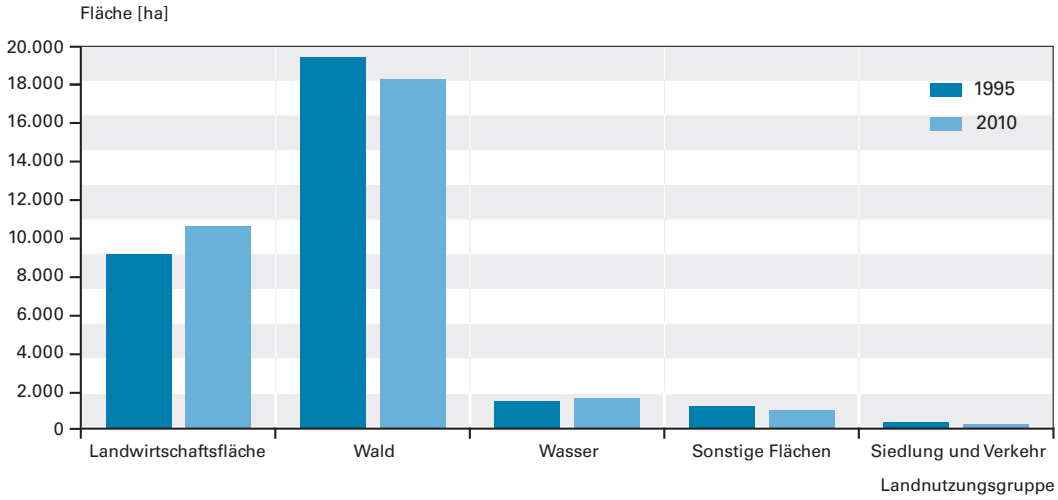
Anteil der Landnutzungsklassen an der Gesamt-NSG-Fläche





Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010 a,b), MLR (2009), StaLa (2012a,b)

Abbildung 5: Landnutzung in den Naturschutzgebieten (Stand 2010)



Datengrundlage: JACOBS & STIESS (1995), EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,b; 2012a)

Abbildung 6: Vergleich der Landnutzungsgruppen rechtlich unveränderter Naturschutzgebiete (Daten aus 1995 und 2010)

Landesamt nicht in die Flächenerhebung mit ein. Da aber Naturschutzgebiete teilweise Flächenanteile am Bodensee haben, dürfte der Anteil etwas geringer als 10 % ausfallen.

Für die Nutzungsgruppe „Besiedelte Flächen" ergab sich ein Anteil von 0,72 %. Somit liegen 0,12 % der besiedelten Fläche Baden-Württembergs in Naturschutzgebieten. Dies dürfte im Wesentlichen bedingt sein durch Straßen, freie Plätze und einzelne Gebäude. Beispielsweise ist das NSG Feldberg durchzogen von diversen größeren und kleineren Straßen bzw. Wegen und Hauptverkehrsstraßen (Abbildung 4). Letztere sind der Industrie zugeordnet worden, kleinere Straßen gehen in lockere oder dichte Siedlung ein. Da für diese Klassifikation ausreichend Hilfsmittel, unter anderem die europäische Versiegelungsdichtekarte, zur Verfügung standen, kann von gesicherten Werten ausgegangen werden.

Verglichen wurden auch die Landnutzungsgruppen in den NSG der Jahre 1995 und 2010 (Abbildung 6). Hierfür wurden die NSG ausgewählt, die seit 1995 keine Änderung der Verordnung erfahren haben. Trotz nicht geänderter Verordnungen kam es bei den zum Vergleich herangezogenen NSG zu Flächenabweichungen, da viele Geodaten inzwischen überarbeitet worden sind. Deshalb wurden nur die 209 NSG miteinander verglichen, bei denen die Flächenabweichung maximal ± 2 % betrug.

Im Vergleich zu 1995 zeigen die Daten von 2010 eine größere Landwirtschaftsfläche und eine kleinere Waldfläche auf. Da es in Naturschutzgebieten kaum zu auf die Klasse bezogenen Nutzungsänderungen gekommen sein dürfte, kann davon ausgegangen werden, dass überwiegend die beschriebene, umfangreiche und damit genauere Klassifizierungsmethode 2010 zu den Flächenverschiebungen geführt hat. Ebenso sind die auffälligen Verschiebungen innerhalb der Waldnutzungsklassen auf die realistischere Waldklassifikation zurückzuführen. Ein weiterer Grund für scheinbare Flächenänderungen können die unterschiedlichen Genauigkeiten der NSG-Abgrenzungen sein, die im Jahr 2010 mittlerweile flurstückscharf vorlagen.

3.3.2 Natura 2000-Gebiete

Für die Meldung der Natura 2000-Gebiete sind speziell Gebiete mit besonders schützenswerten Lebensraumtypen und Arten ausgewählt worden, die europaweit bedroht oder sehr selten sind. Grundlage für diese an den Zielsetzungen des Naturschutzes ausgerichtete Gebietsauswahl waren die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) und die Vogelschutzrichtlinie. Die Meldung der Gebiete erfolgte nach rein fachlichen Gesichtspunkten. FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete sind aber keine Totalreservate, die jegliche Nutzung ausschließen. Wirtschaftliche und soziale Nutzungen in den FFH- und Vogelschutzgebieten sind möglich, solange sie nicht die Vorkommen der zu schützenden Naturgüter erheblich beeinträchtigen. Die beiden Gebietstypen können sich teilweise überlagern.

FFH-Gebiete

Der Auswertung in Tabelle 4 liegen die 260 FFH-Gebiete Baden-Württembergs zugrunde. Da die biologische Vielfalt nicht durch den Schutz einzelner, isolierter und kleiner Gebiete, sondern nur durch einen großräumigen Gebietsverbund erhalten werden kann, kommt es, bezogen auf das Land, zu vergleichsweise hohen Anteilen an den einzelnen Nutzungsklassen.

Über 58 % der Flächen der FFH-Gebiete bestehen aus Wald. Nach der Flächenerhebung des Statistischen Landesamtes beträgt der landesweite Waldanteil etwas über 38 %. Somit weisen die FFH-Gebiete einen überdurchschnittlichen Waldanteil auf. Nach den Zahlen der Flächenerhebung liegen 18,24 % des baden-württembergischen Waldes in FFH-Gebieten.

Der landwirtschaftliche Anteil an den FFH-Gebieten liegt bei fast 35 %. Damit ist dieser Anteil geringer als der landesweite, landwirtschaftliche Anteil nach Flächenerhebung mit 45,7 %. Die Zahlen der Flächenerhebung bzw. der Bodennutzungshaupterhebung des Statistischen Landesamtes ergeben, dass 9,11 % bzw. 10,62 % der Landwirtschaftsfläche Baden-Württembergs in FFH-Gebieten liegen (Abbildung 7).

Die Nutzungsgruppe „Sonstige Flächen“ nimmt 0,64 % an der gesamten FFH-Gebietsfläche ein. Hier liegt der Anteil an den gesamten „Sonstigen Flächen“ Baden-Württembergs bei 12,84 %. Die Ausführungen zu dieser Nutzungsgruppe sind für Naturschutzgebiete und FFH-Gebiete gleichermaßen gültig.

Tabelle 3: Zuordnung der FFH-Lebensraumtypen (LRT) zu den Landnutzungsgruppen

Landnutzungsgruppe	LRT	Kurzbezeichnung
Landwirtschaftsfläche	5130	Wacholderheiden
	6110	Kalk-Pionierrasen*
	6120	Blauschillergrasrasen*
	6210	Kalk-Magerrasen (orchideenreiche Bestände*)
	6230	Artenreiche Borstgrasrasen*
	6410	Pfeifengraswiesen
	6510	Magere Flachland-Mähwiesen
	6520	Berg-Mähwiesen
Wald	9110	Hainsimsen-Buchenwald
	9130	Waldmeister-Buchenwald
	9140	Subalpine Buchenwälder
	9150	Orchideen-Buchenwälder
	9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald
	9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald
	9180	Schlucht- und Hangmischwälder*
	9190	Bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen
	91D0	Moorwälder*
	91E0	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide*
	91F0	Hartholzauenwälder
	91U0	Kiefernwälder der sarmatischen Steppe
	9410	Bodensaure Nadelwälder
Wasserflächen	3140	Kalkreiche, nährstoffarme Stillgewässer mit Armleuchteralgen
	3150	Natürliche nährstoffreiche Seen
	3260	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation
Sonstige Flächen	7110	Naturnahe Hochmoore*
	7120	Geschädigte Hochmoore
	7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore
	7230	Kalkreiche Niedermoore

* prioritärer Lebensraumtyp

Tabelle 4: Landnutzung in den FFH-Gebieten und in Baden-Württemberg

Landnutzungsgruppe	Landnutzungsklasse	Landnutzung in den FFH-Gebieten (2009/2010) nach Satellitenbildauswertung		Landnutzung in Baden-Württemberg nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungshaupterhebung (2010)		Anteil FFH-Fläche an der Landnutzung in Baden-Württemberg nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungshaupterhebung [%]
		FFH-Fläche [ha]	Anteil an der Gesamt-FFH-Fläche [%]	Gesamtfläche [ha]	Anteil an der Landesfläche [%]	
Landwirtschaftsfläche	Ackerbau	53.963,16	12,66			
	Wein- und Obstplantage	8.113,14	1,90			
	Streuobst, Kleingärten und lockere Baumbestände	19.330,70	4,54			
	Intensiv-/Extensivgrünland	67.341,60	15,80			
	Summe Landwirtschaftsfläche	148.748,60	34,90	1.633.585,00[1] 1.401.000,00*	45,69 39,19*	9,11 10,62*
Wald	Nadel-, Laub-, Mischwald, Windwurf	249.647,10	58,57	1.368.800,00	38,28	18,24
Wasser	Wasserflächen	21.472,60	5,05	38.568,00	1,08	55,67
Siedlung und Verkehr	Siedlung und Industrie	3.597,50	0,84	505.380,00	14,14	0,71
Sonstige Flächen	vegetationslose Flächen bzw. Unland, Feuchtflächen (Moore)	2.748,00	0,64	21.408,00	0,60	12,84
Land Baden-Württemberg		426.213,80	100,00	3.575.148,00[2]		11,92

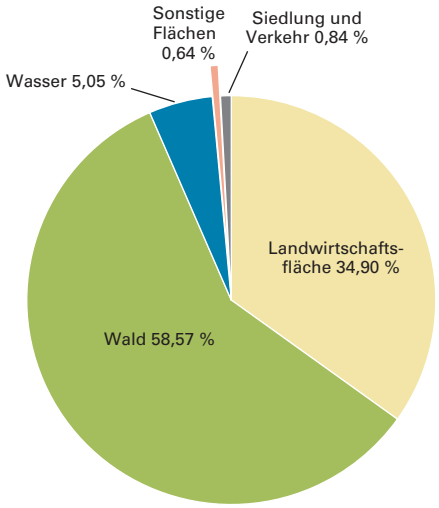
[1] *Flächenanteil der Moore unter Sonstige Flächen*

[2] *Diese Zahl entspricht nicht der Summe der oben aufgeführten Flächenangaben. In die Landnutzungsgruppe „Siedlung und Verkehr" fließen nur ausgewählte, vom Statistischen Landesamt angegebene Nutzungsarten ein. Für die Landnutzungsgruppe „Sonstige Flächen" wurden nur die Flächen der Nutzungsarten Unland und Moore des Statistischen Landesamtes herangezogen.*

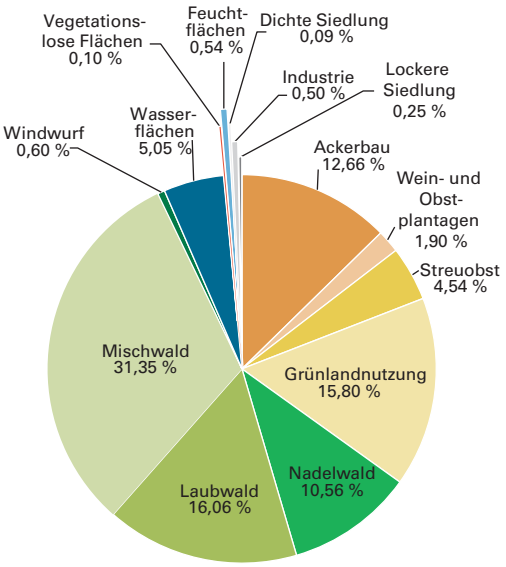
** Flächen nach Bodennutzungshaupterhebung*

Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010ba,c), MLR (2009), StaLa (2012a,b)

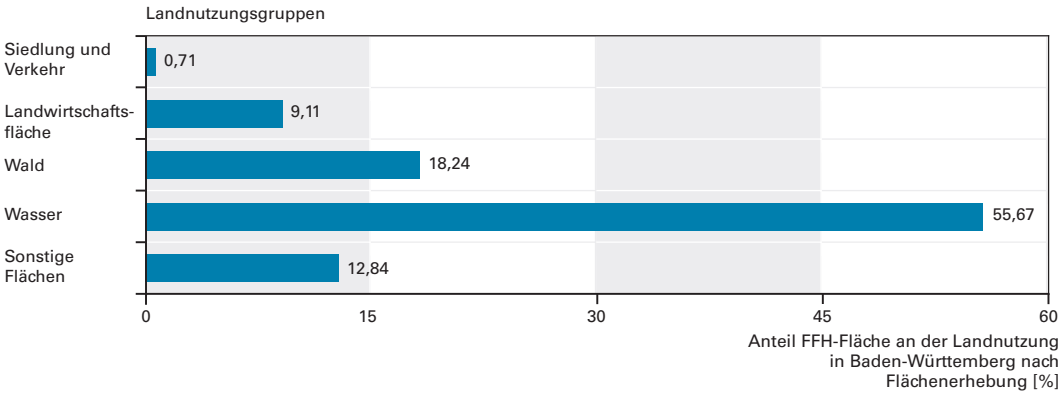
© LUBW

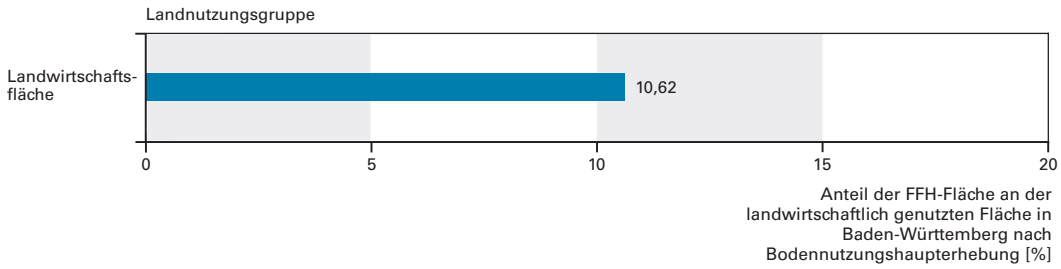


Anteil der Landnutzungsgruppen an der Gesamt FFH-Fläche



Anteil der Landnutzungsklassen an der Gesamt FFH-Fläche





Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,c), MLR (2009), StaLa (2012a,b)

Abbildung 7: Landnutzung in FFH-Gebieten (Stand 2010)

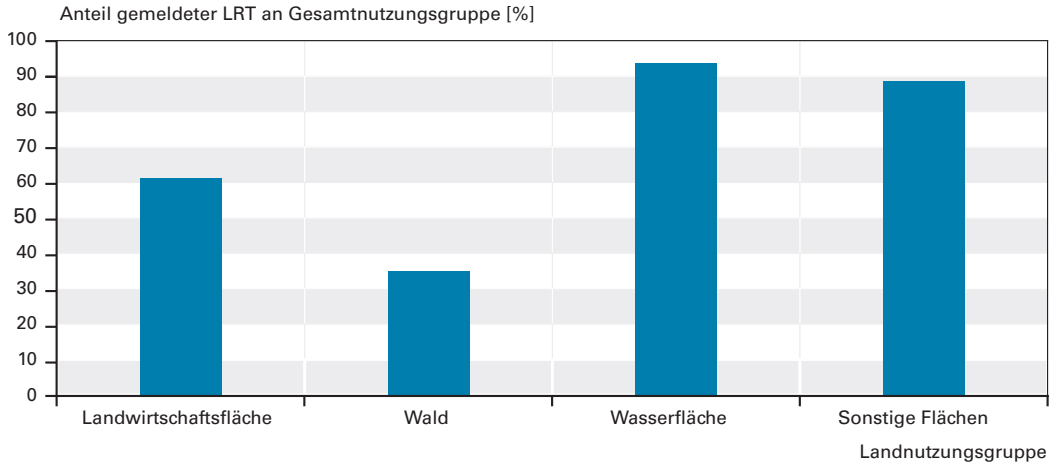
Die Nutzungsgruppe „Wasser“ nimmt einen Anteil von 5,04 % der gesamten FFH-Gebietsfläche ein. Das bedeutet, es liegen 55,67 % der durch die Flächenerhebung festgestellten Wasserflächen Baden-Württembergs in FFH-Gebieten. Da die Fläche des Bodensees nicht mit in die Flächenerhebung eingeht, aber Teile der Wasserfläche des Bodensees in FFH-Gebieten liegen, wird der Anteil der Wasserflächen des Landes, die in FFH-Gebieten liegen, deutlich überschätzt.

Für die Nutzungsgruppe „Besiedelte Fläche“ ergab sich ein Anteil von 0,84 % an der Gesamt-FFH-Fläche. Somit liegen 0,71 % der besiedelten Fläche Baden-Württembergs in FFH-Gebieten. Dies ist auch hier im Wesentlichen bedingt durch Straßen, freie Plätze und einzelne Gebäude.

Für die Sicherung der FFH-Gebiete wie auch der Vogelschutzgebiete sind die Managementpläne (MaP) eine wesentliche Grundlage. Sie werden für alle Natura 2000-Gebiete erstellt. Im Rahmen dieser Fachpläne werden die Vorkommen von Lebensraumtypen (LRT) und Arten der FFH-Richtlinie bzw. der relevanten Arten der Vogelschutzrichtlinie erfasst und bewertet. Im September 2012 waren für 56 FFH-Gebiete diese Pläne fertiggestellt. Damit liegen für die nach FFH-Richtlinie geschützten LRT in diesen Gebieten genaue Flächenangaben vor. Um einen Vergleich dieser Flächen mit den durch Satellitendaten ermittelten Nutzungsgruppen innerhalb dieser 56 FFH-Gebiete zu erhalten, wurden die LRT den verschiedenen Landnutzungsgruppen zugeordnet (vgl. Tabelle 3).

In Abbildung 8 wird der ausgewertete, prozentuale Anteil der LRT-Flächen an den durch Satellitendaten ermittelten Nutzungsgruppen in den 56 FFH-Gebieten mit Managementplänen dargestellt.

Somit macht in diesen 56 FFH-Gebieten der Anteil der Lebensraumtypen an der durch Satellitendaten ermittelten Landnutzungsgruppe „Landwirtschaftsfläche“ gut 61 % aus, bei der Gruppe „Wald“ liegt der Anteil bei knapp 35 %. Der Anteil der LRT, die der Gruppe „Sonstige Flächen“ zugeordnet wurden, liegt bei ca. 88 % und bei der Nutzungsgruppe „Wasser“ liegt er sogar bei über 93 %.



Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,c; 2012b), MLR (2009)

Abbildung 8: Prozentualer Anteil der LRT-Flächen an den Landnutzungsgruppen in 56 FFH-Gebieten (mit fertig gestelltem Managementplan)

Vogelschutzgebiete

Für die Ausweisung der Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete) war laut EG-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) ein zentrales Element die Verpflichtung, „eine ausreichende Vielfalt und eine ausreichende Flächengröße an Lebensräumen" für die europäischen Vogelarten zu erhalten oder wiederherzustellen. Wesentliche Bedeutung kommt dabei dem Schutz international bedeutender Feuchtgebiete zu.

Der Auswertung lagen die 90 Vogelschutzgebiete Baden-Württembergs zugrunde (Tabelle 5). Knapp 57 % der Vogelschutzgebiete liegen über Waldflächen. Sie weisen damit ebenfalls einen überdurchschnittlichen Waldanteil auf, der landesweit bei etwas über 38 % (siehe auch Abbildung 3) liegt. Die Zahlen der Flächenerhebung ergeben, dass 16,5 % des baden-württembergischen Waldes in Vogelschutzgebieten liegen.

Der landwirtschaftliche Anteil liegt mit über 38 % etwas höher als bei den FFH-Gebieten, ist aber auch hier geringer als der landesweite landwirtschaftliche Anteil nach der Flächenerhebung der Statistischen Landesamtes (45,7 %). Ähnlich wie bei den FFH-Gebieten liegt der Anteil der Landwirtschaftsfläche Baden-Württembergs, unter Verwendung der Flächenerhebung bzw. Bodennutzungshaupterhebung, bei den Vogelschutzgebieten bei etwa 10 % (Abbildung 9).

Der Anteil der Nutzungsgruppe „Sonstige Flächen" nimmt 0,66 % der gesamten Vogelschutzgebiete ein, der Anteil an den gesamten „Sonstigen Flächen" Baden-Württembergs liegt bei 12,21 %.

Für die Nutzungsgruppe „Wasser" konnte ein Anteil von 3,38 % an der gesamten Vogelschutzgebietsfläche ermittelt werden. Das bedeutet, es liegen 34,85 % der durch die Flächenerhebung festgestellten Wasserflächen Baden-Württembergs in Vogelschutzgebieten. Hier ist der tatsächliche Anteil ebenfalls geringer, da auch Vogelschutzgebiete größere Flächenanteile am Bodensee haben.

Für die Nutzungsgruppe „Besiedelte Fläche" ergab sich ein Anteil von 0,72 %. Somit liegen 0,56 % der besiedelten Fläche Baden-Württembergs in Vogelschutzgebieten.

Tabelle 5: Landnutzung in den europäischen Vogelschutzgebieten (SPA) und in Baden-Württemberg

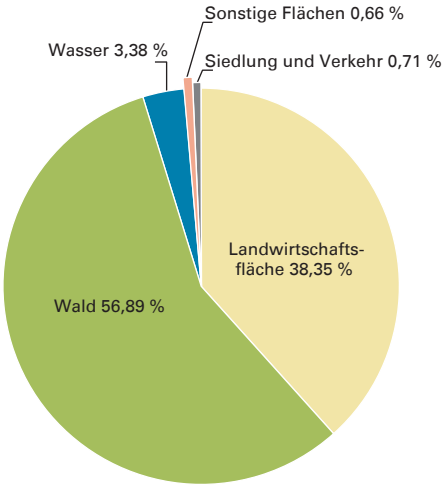
Landnutzungs-gruppe	Landnutzungsklasse	Landnutzung in den SPA (2009/2010) nach Satellitenbildaus-wertung		Landnutzung in Baden-Württemberg nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungshaupterhebung* (2010)		Anteil SPA-Fläche an der Landnutzung in Baden-Württemberg nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungs-haupterhebung* [%]
		SPA-Fläche [ha]	Anteil an der Gesamt-SPA-Fläche [%]	Gesamtfläche [ha]	Anteil an der Landesfläche [%]	
Landwirtschafts-fläche	Ackerbau	64.816,10	16,33			
	Wein- und Obstplantage	9.931,30	2,50			
	Streuobst, Kleingärten und lockere Baumbestände	16.769,90	4,22			
	Intensiv-/Extensivgrünland	60.749,30	15,30			
	Summe Landwirtschaftsfläche	152.266,60	38,35	1.633.585,00[1] 1.401.000,00*	45,69 39,19*	9,32 10,87*
Wald	Nadel-, Laub-, Mischwald, Windwurf	225.889,00	56,89	1.368.800,00	38,28	16,50
Wasser	Wasserflächen	13.439,30	3,38	38.568,00	1,08	34,85
Siedlung und Verkehr	Siedlung und Industrie	2.830,90	0,72	505.380,00	14,14	0,56
Sonstige Flächen	vegetationslose Flächen bzw. Unland (StaLa) Feuchtflächen (Moore)	2.614,10	0,66	21.408,00	0,60	12,21
Land Baden-Württemberg		397.039,90	100,00	3.575.148,00[2]		11,11

[1] *Flächenanteil der Moore unter Sonstige Flächen*

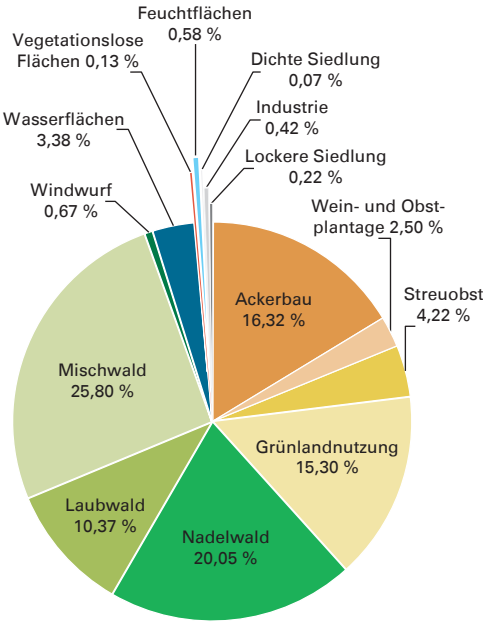
[2] *Diese Zahl entspricht nicht der Summe der oben aufgeführten Flächenangaben. In die Landnutzungsgruppe „Siedlung und Verkehr" fließen nur ausgewählte, vom Statistischen Landesamt angegebene Nutzungsarten ein. Für die Landnutzungsgruppe „Sonstige Flächen" wurden nur die Flächen der Nutzungsarten Unland und Moore des Statistischen Landesamtes herangezogen.*

** Flächen nach Bodennutzungshaupterhebung*

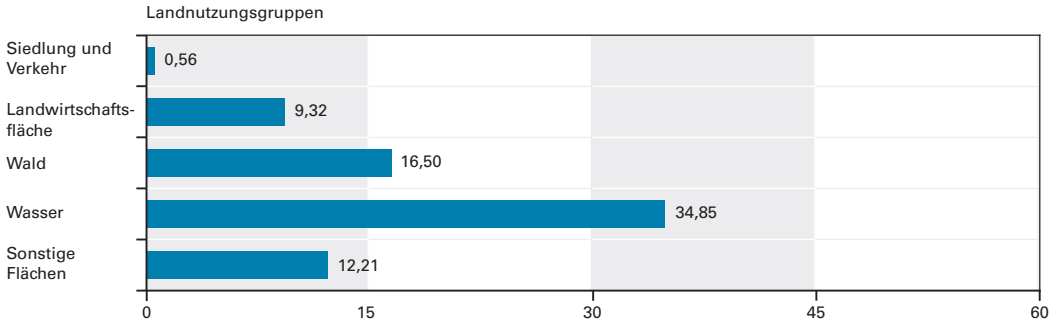
Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,d), MLR (2009), StaLa (2012a,b)

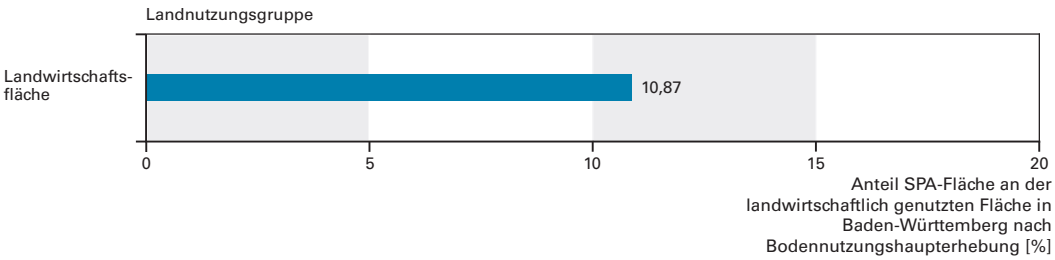


Anteil der Landnutzungsgruppen an der Gesamt-SPA-Fläche



Anteil der Landnutzungsklassen an der Gesamt-SPA-Fläche





Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,d), MLR (2009), StaLa (2012a,b)

Abbildung 9: Landnutzung in den Vogelschutzgebieten (Stand 2010)

3.3.3 Biosphärengebiet Schwäbische Alb

Großräumige Kulturlandschaften mit reicher Naturausstattung können gemäß BNatSchG zu Biosphärenreservaten – in Baden-Württemberg Biosphärengebiete – erklärt werden. Das Biosphärengebiet Schwäbische Alb ist das bislang einzige im Land. Beteiligt sind 29 Städte und Gemeinden aus zwei Regierungsbezirken und drei Landkreisen. Das Biosphärengebiet hat eine Nord-Süd-Ausdehnung von rund 40 km. Es reicht vom Albvorland im Norden über den steil aufsteigenden Albtrauf, die Albhochfläche bis südlich an die Donau. Gekennzeichnet ist das Gebiet durch ein abwechslungsreiches Mosaik aus Wacholderheiden, Magerrasen, Wiesen, Weiden, Ackerflächen und Wäldern. Das Alleinstellungsmerkmal sind die Hang- und Schluchtwälder am Albtrauf sowie die landschaftsprägenden Streuobstwiesen im Albvorland. Wichtiger Bestandteil ist der zentral im Biosphärengebiet gelegene ehemalige Truppenübungsplatz Münsingen. Das Biosphärengebiet ist in drei Zonen gegliedert, die Kern-, die Pflege- und die Entwicklungszone.

Das Gebiet besteht zu 43 % aus Wald. Die Zahlen der Flächenerhebung ergeben einen Anteil von 2,7 % am Wald des Landes Baden-Württembergs (Tabelle 6, Abbildung 10).

Der landwirtschaftliche Anteil liegt bei über 51 %. Aus den Zahlen der Flächenerhebung bzw. der Bodennutzungshaupterhebung des Statistischen Landesamtes errechnet sich ein Anteil an der Landwirtschaftsfläche Baden-Württembergs von 2,69 % bzw. 3,14 %.

Die Nutzungsgruppe „Sonstige Flächen“ nimmt 0,11 % der gesamten Biosphärengebietsfläche ein, der Anteil an den gesamten „Sonstigen Flächen“ Baden-Württembergs liegt bei 0,45 %.

Bedingt durch die Lage auf der Schwäbischen Alb hat die Nutzungsgruppe „Wasser“ nur einen Anteil von 0,04 %. Es liegen damit nur 0,1 % der durch die Flächenerhebung festgestellten Wasserflächen Baden-Württembergs im Biosphärengebiet.

Für die Nutzungsgruppe „Besiedelte Fläche“ ergab sich ein Anteil von 5,27 %. Somit liegen 0,89 % der besiedelten Fläche Baden-Württembergs im Biosphärengebiet.

Tabelle 6: Landnutzung im Biosphärengebiet Schwäbische Alb (BSG) und in Baden-Württemberg

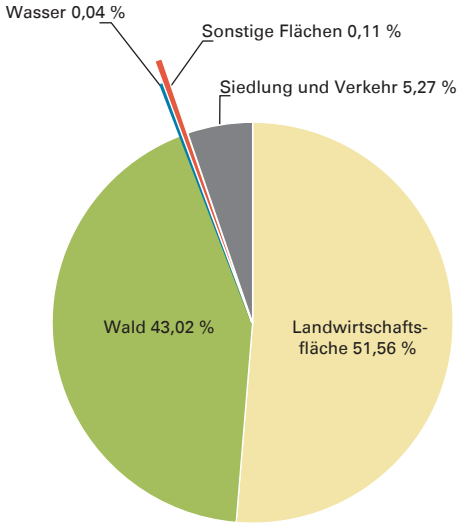
Landnutzungs-gruppe	Landnutzungsklasse	Landnutzung im BSG (2008) nach Satellitenbildauswertung		Landnutzung in Baden-Württemberg nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungshaupterhebung (2010)		Anteil BSG-Fläche an der Landnutzung in Baden-Württemberg nach Flächenerhebung bzw. Bodennutzungs-haupterhebung [%]
		BSG-Fläche [ha]	Anteil an der Gesamt-BSG-Fläche [%]	Gesamtfläche [ha]	Anteil an der Landesfläche [%]	
Landwirtschafts-fläche	Ackerbau	18.806,30	22,06			
	Wein- und Obstplantage	-	-			
	Streuobst, Kleingärten und lockere Baumbestände	5.822,50	6,83			
	Intensiv-/Extensivgrünland	19.327,20	22,67			
	Summe Landwirtschaftsfläche	43.956,00	51,56	1.633.585,00[1] 1.401.000,00*	45,69 39,19*	2,69 3,14*
Wald	Nadel-, Laub-, Mischwald, Windwurf	36.686,00	43,02	1.368.800,00	38,28	2,68
Wasser	Wasserflächen	37,90	0,04	38.568,00	1,08	0,10
Siedlung und Verkehr	Siedlung und Industrie	4.494,60	5,27	505.380,00	14,14	0,89
Sonstige Flächen	vegetationslose Flächen bzw. Unland, Feuchtflächen (Moore)	95,40	0,11	21.408,00	0,60	0,45
Land Baden-Württemberg		85.269,90	100,00	3.575.148,00[2]		2,39

[1] *Flächenanteil der Moore unter Sonstige Flächen*

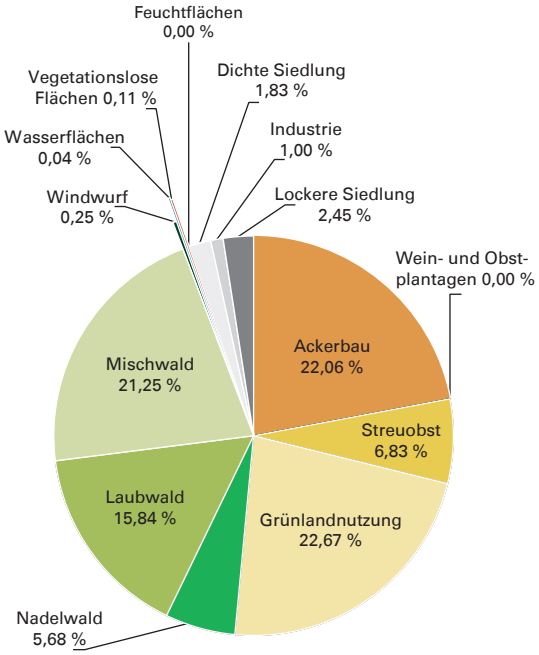
[2] *Diese Zahl entspricht nicht der Summe der oben aufgeführten Flächenangaben. In die Landnutzungsgruppe „Siedlung und Verkehr" fließen nur ausgewählte, vom Statistischen Landesamt angegebene Nutzungsarten ein. Für die Landnutzungsgruppe „Sonstige Flächen" wurden nur die Flächen der Nutzungsarten Unland und Moore des Statistischen Landesamtes herangezogen.*

** Flächen nach Bodennutzungshaupterhebung*

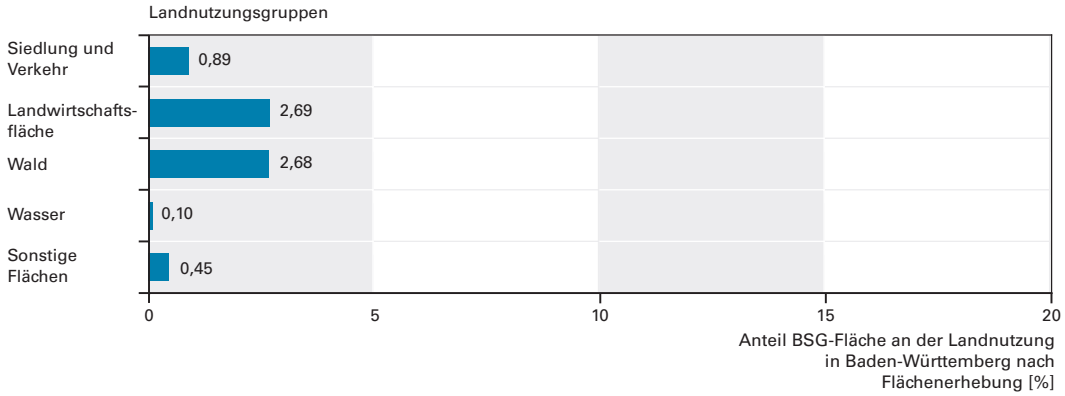
Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,e), MLR (2009), StaLa (2012a,b)

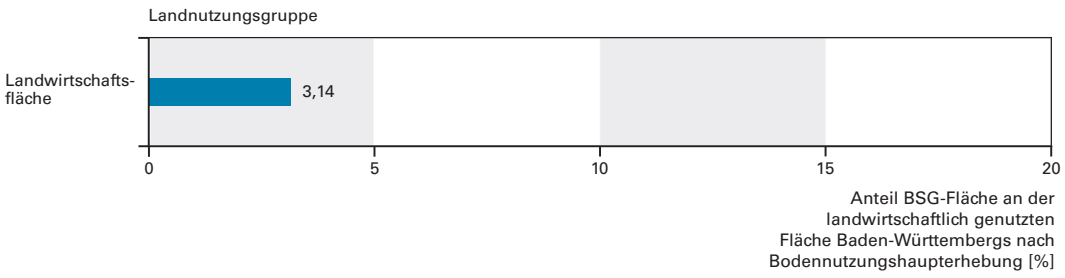


Anteil der Landnutzungsgruppen an der Gesamt-BSG-Fläche



Anteil der Landnutzungsklassen an der Gesamt-BSG-Fläche





Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,e), MLR (2009), StaLa (2012a,b)

Abbildung 10: Landnutzung im Biosphärengebiet Schwäbische Alb (Stand 2010)

3.3.4 Vergleich der Landnutzungsgruppen in den Schutzgebieten

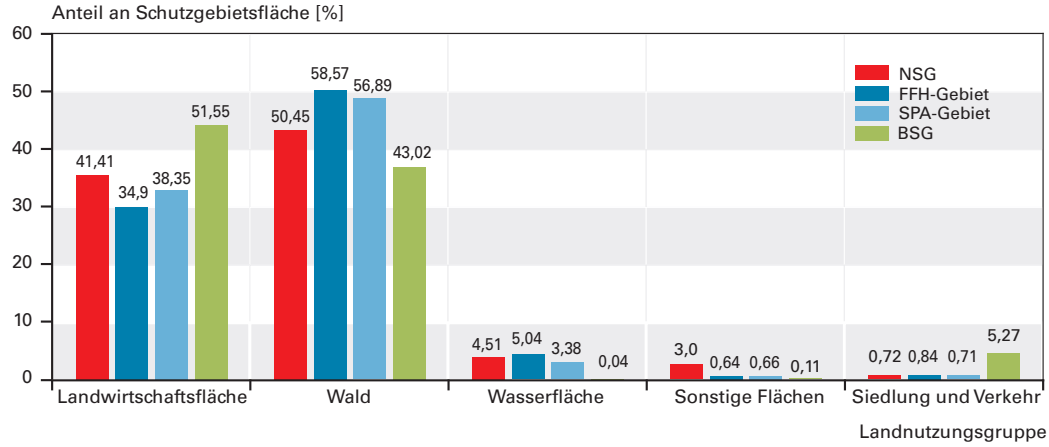
Ein Vergleich der Landnutzungsgruppen in den zuvor genannten Schutzgebietstypen zeigt Abbildung 11.

Mit Ausnahme des Biosphärengebiets überwiegt bei den Schutzgebieten der Waldanteil. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche macht beim Biosphärengebiet aufgrund des Auswahlkriteriums einer großräumigen Kulturlandschaft den größeren Anteil aus. Auch der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche ist größer als in den anderen Schutzgebietstypen. Dies ist vor allem bedingt durch die Entwicklungszone des Biosphärengebiets Schwäbische Alb, die 55 % der Gesamtfläche ausmacht. Hierunter fallen alle Städte und Gemeinden mit ihren Siedlungsräumen und der dazugehörigen Infrastruktur. Durch die aufgenommenen urbanen Räume zählt die Region weltweit zu den bevölkerungsstärksten und am dichtest besiedelten Biosphärengebieten beziehungsweise Biosphärenreservaten. Die Nutzungsgruppen „Wasser“ und „Sonstige Flächen“ fallen beim Biosphärengebiet am geringsten aus.

3.4 Einschätzung der unterschiedlichen Erhebungsmethoden

Die Ergebnisse der Flächenerhebung des Statistischen Landesamtes unterscheiden sich zum Teil recht deutlich von denen, die auf Basis von Satellitendaten ausgewertet wurden. Dies ist vor allem auf die verschiedenen Methoden der Datenerhebung zurückführen.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Flächenerhebungen des Statistischen Landesamtes flächenscharf und damit deutlich präziser als die Auswertungen auf Basis von Satellitendaten sind. Unschärfen in den Daten sind aber auch hier vorhanden, da eine Aktualisierung besonders von echten Nutzungsänderungen derzeit nicht aktiv forciert wird (siehe Kapitel 3.1). Für die Anwendungen im Naturschutzbereich bietet die Satellitenbildauswertung den Vorteil der Aktualität, da es hier vor allem um tatsächliche Nutzungsänderungen geht. Ziel der Erstellung einer Landnutzungskarte ist es, Zustand und Veränderungen in der Landschaft und vor allem in Schutzgebieten zu ermitteln. In größeren Zeitabständen (1993, 2000 und 2010) wurden dazu bislang vergleichbare Auswertungen der Landnutzung in Baden-



Datengrundlage: EUROSENSE (2010), LUBW (2010a,b,c,d,e), MLR (2009)

Abbildung 11: Vergleich der Nutzungsgruppen in den verschiedenen Schutzgebietstypen (Stand 2010)

Württemberg in Auftrag gegeben. Schwierigkeiten bestehen hier vor allem in der exakten Abgrenzung verschiedener Flächennutzungen mit spektral ähnlichen Signaturen. Auch wäre eine höhere Auflösung der Landnutzungskarte sicher wünschenswert, dies war aber aus Kosten- und Aufwandsgründen bisher nicht umsetzbar. Zusammenfassend kann festgehalten werden: solange nicht sichergestellt ist, dass die aktuellen, tatsächlichen Landnutzungen im Liegenschaftskataster hinterlegt sind, ist die Auswertung der Satellitenbilder ein probates Mittel für Aufgaben im Naturschutzbereich. Die so ermittelten Landnutzungsdaten sind als Grundlage beispielsweise für das Naturschutzmonitoring und für die Umsetzung der Anforderungen von Europäischen Richtlinien einsetzbar.

4 Literatur und Quellen

Betzholz, T. & F. Wöllper (2010): Das Liegenschaftskataster – Datenquelle der Flächenerhebung. – Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 2: 18–24.

EUROSENSE (2010): Erstellung einer Landnutzungskarte Baden-Württemberg auf der Basis von Satellitendaten. – Unveröffentlichter Technischer Projektbericht, Karlsruhe.

Höll, N. & J. Marx (1999): Zur Landnutzung in den Naturschutzgebieten des Landes Baden-Württemberg. – Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg (73): 5–20.

Jacobs, H. & M. Stiess (1995): Erstellung einer Landnutzungskarte des Landes Baden-Württemberg als Eingabedatensatz für ökologische Bewertungen auf der Grundlage von LANDSAT TM Satellitenbilddaten. – Unveröffentlicht, Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart.

Jacobs, H. (2001): Abschlussbericht zur Erstellung einer Landnutzungskarte Baden-Württemberg auf der Basis von Satellitenbildern. – Unveröffentlichter Abschlussbericht, Karlsruhe.

Datenquellen für statistische Auswertungen

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010a): Daten- und Kartendienst der LUBW – Moorkataster 2009. – http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de/brs-web/pages/map/default/index.xhtml –
Abgerufen am 20.09.2010

LUBW (2010b): Daten- und Kartendienst der LUBW – NSG-Grenzen im Maßstab M2 (2010). – http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de/brs-web/pages/map/default/index.xhtml – Abgerufen am 20.09.2010

LUBW (2010c): Daten- und Kartendienst der LUBW – FFH-Gebietsgrenzen im Maßstab M2 (2009/2010). – http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de/brs-web/pages/map/default/index.xhtml – Abgerufen am 20.09.2010

LUBW (2010d): Daten- und Kartendienst der LUBW – SPA-Gebietsgrenzen im Maßstab M1 (2009/2010). – http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de/brs-web/pages/map/default/index.xhtml – Abgerufen am 20.09.2010

LUBW (2010e): Daten- und Kartendienst der LUBW – BSG-Grenzen im Maßstab M2 (2008). – http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de/brs-web/pages/map/default/index.xhtml – Abgerufen am 20.09.2010

LUBW (2012a): Berichtssystem. – Sachdaten zu NSG – Abgerufen am 11.04.2012

LUBW (2012b): Daten der Managementpläne der FFH-Gebiete mit Stand September 2012

LUBW (2013): Daten aus dem kommunalen Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW. – Abgerufen am 24.01.2013

MLR – Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg (2009): Streuobstwiesen in Baden-Württemberg Daten, Handlungsfelder, Maßnahmen, Förderung. – Datengrundlage: Laserscan-Befliegung 2000–2005 im Auftrag des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg, Stuttgart. – www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1310182_l1/index1305553009658.html – Abgerufen am 20.12.2010

StaLa – Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2012a): Daten zur Flächenerhebung 2010 mit Quelle des Liegenschaftskatasters der Vermessungsverwaltung (ALB – Automatisiertes Liegenschaftsbuch) und ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte)). – www.statistik.baden-wuerttemberg.de/bevoelkgebiet/Landesdaten/geb_Flaechenentwicklung.asp – Abgerufen am 16.02.2012

StaLa (2012b) – Daten zur Bodennutzungshaupterhebung 2010. – www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Landwirtschaft/Landesdaten/LRt0702.asp – Abgerufen am 16.02.2012

Dipl.-Ing (FH) Gudrun Mahr

Referat 25 – Arten- und Flächenschutz,
Landschaftspflege der LUBW
gudrun.mahr@lubw.bwl.de

Dipl.-Geoökol. Vera Reifenstein

Referat 25 – Arten- und Flächenschutz,
Landschaftspflege der LUBW
vera.reifenstein@lubw.bwl.de