

Abb. 15 Schutzgut Boden - Boden als landschaftsgeschichtliche Urkunde

#### 4.1.4 Nutzungsaspekte (aktuelle Nutzungssituation / gesamt- und fachplanerische Vorgaben - vgl. Karte 17)

Relevante, auf das Schutzgut Boden gerichtete Nutzungen sind die Landwirtschaft sowie die Forstwirtschaft.

##### 4.1.4.1 Landwirtschaft (vgl. Karte Nr. 17)

Die Einstufung der Böden für die landwirtschaftliche Nutzung erfolgt auf Grundlage der „**Ökologischen Standorteignungskarte von Teilräumen der Region Bodensee-Oberschwaben**“ (WELLER et al., Hrsg.: Regionalverband Bodensee-Oberschwaben, 1980). Im Vordergrund steht dabei die generelle landbauliche Eignung.

Wie schon bei der Bedeutung des Bodens als Standort für Kulturpflanzen, bieten viele Böden der Jungmoränenhügellandschaft die insgesamt gesehen **günstigsten Standortverhältnisse** für eine landbauliche Produktion. Aufgrund der besseren Auflösung der **Ökologischen Standorteignungskarte** ergibt sich jedoch hier je nach Relief und Exposition ein kleinräumigeres Mosaik von Standorten hoher, mittlerer und örtlich geringer Bedeutung für die landwirtschaftliche Nutzung. Die **ungünstigsten Standorte** sind dabei häufig bewaldet.

Aufgrund des Grundwassereinflusses sind die Niederungsböden der Lipbach- und Brunnisachau oft von **geringer Bedeutung für die landwirtschaftliche Nutzung**. Es handelt sich standörtlich um bevorzugte Grünlandstandorte. Die verbreitete intensive Nutzung dieser Flächen setzt meist weitreichende Meliorations- / Entwässerungsmaßnahmen voraus.

Eine **mittlere Bedeutung** kommt verbreitet in den mäßig durch Grund- oder Stauwassereinfluss gekennzeichneten Flächen vor.

Als **Schutzbedürftige Bereiche für die Landwirtschaft** sind in der **Raumnutzungskarte des Regionalplanes Bodensee Oberschwaben**, Stand '97 vorrangig Böden der Grundmoräne ausgewiesen:

Die besondere standörtliche Bedeutung des Bodenseegebietes für den Anbau von Obst, Weinbau und Hopfen machen die Landwirtschaft im Bodenseeraum zu einem überregional bedeutsamen landwirtschaftlichen Erzeugungsgebiet. Gleichzeitig besteht aber gerade in diesem Teilraum der Region Bodensee-Oberschwaben ein anhaltender Siedlungsdruck.

Der Regionalplan weist daher unter Berücksichtigung der kommunalen Interessen zur Siedlungsentwicklung vorrangig gute bis sehr gute Standorte für den Erwerbsobst- und Hopfenanbau sowie sämtliche Standorte mit Eignung für den Weinbau als Schutzbedürftige Bereiche für die Landwirtschaft aus.

Mit der Ausweisung dieser landwirtschaftlichen Vorrangbereiche sollen - ungeachtet ihrer derzeitigen Nutzung - wertvolle landwirtschaftliche Standorte vor einer Inanspruchnahme durch andere Raumnutzungen, insbesondere vor Bebauung dauerhaft geschützt werden.

Im Untersuchungsgebiet sind dies

- Bereiche zwischen Bermatingen und Markdorf nördlich der L 205,
- Bereiche nördlich Bermatinger Unterwald und Gehau sowie

- Bereiche südlich von Leimbach.

Die Schutzbedürftigen Bereiche für die Landwirtschaft sind nach Möglichkeit von Bebauung freizuhalten. Standortgebundene Einrichtungen der Infrastruktur sind hier nur dann zulässig, wenn mit Planungsalternativen die Notwendigkeit der Inanspruchnahme nachgewiesen ist.

#### **Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme**

Die Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme orientiert sich an der Bedeutung der Böden für die landwirtschaftliche Nutzung.

Eine hohe bzw. hohe bis sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme kommt den Flächen hoher bzw. hoher bis sehr hoher Bedeutung für die landwirtschaftliche Nutzung sowie den regionalplanerisch ausgewiesenen „Schutzbedürftigen Bereichen für die Landwirtschaft“ zu und deckt damit weite Teile des Jungmoränenhügellandes und der nur mäßig grundwasserbeeinflussten Niederung ab.

Die grundwasserbeeinflussten bzw. -geprägten Niederungen sind verbreitet durch eine geringe bis sehr geringe, örtlich durch eine mittlere Empfindlichkeit gekennzeichnet.

#### **Empfindlichkeit gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge**

Hinsichtlich der Empfindlichkeit gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge werden Aussagen des Amtes für Flurneuordnung und Landesentwicklung Ravensburg in der 4. Sitzung des projektbegleitenden Arbeitskreises am 19. 01. 2001 in Markdorf herangezogen. Danach gibt es Bereiche, in denen Zerschneidungswirkungen von künftigen Trassen im Rahmen der Flurneuordnung je nach vorhandener Struktur

- kaum
- nur mit großem Aufwand oder
- leicht

veränderbar sind (vgl. hierzu Abb. 16).

Die Empfindlichkeit gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge wird entsprechend dieser Einschätzung festgelegt. Räume mit kaum veränderbaren Strukturen weisen demnach sehr hohe Empfindlichkeit auf, Räume, die nur mit großem Aufwand veränderbar sind, werden als hoch empfindlich eingestuft, während leicht veränderbare Räume eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge aufweisen.

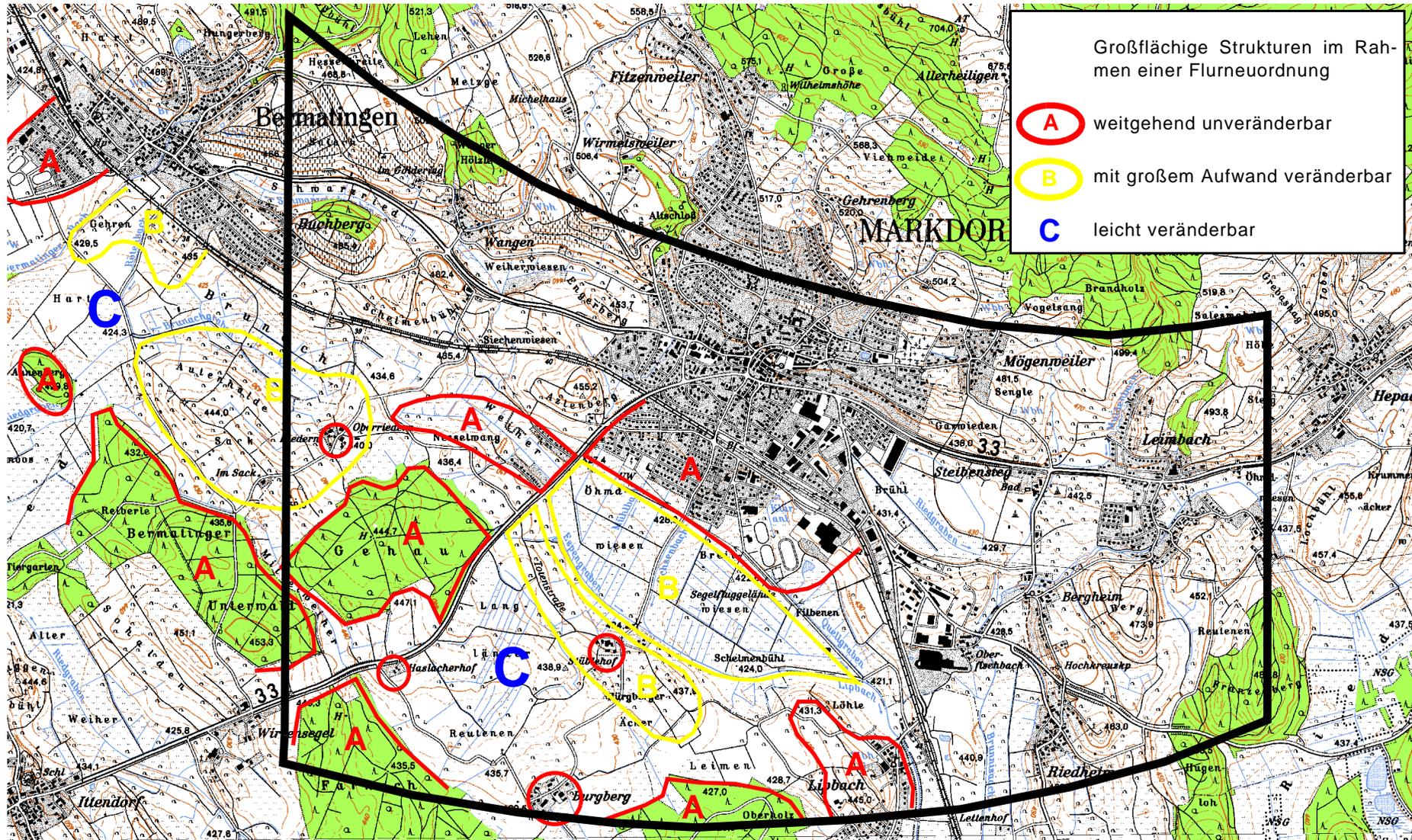


Abb. 16 Räume unterschiedlicher Empfindlichkeit gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge (nach Aussagen des Amtes für Flurneuordnung und Landesentwicklung, 4. Sitzung des projektbegleitenden Arbeitskreises am 19. 09. 2001)

### Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag

Unabhängig vom Filter- und Puffervermögen der Böden sowie der Neigung von Pflanzen / -teilen Schadstoffe aufzunehmen, ist ein Schadstoffeintrag in landwirtschaftliche Kulturen grundsätzlich negativ zu beurteilen, so dass von einer generell sehr hohen Empfindlichkeit auszugehen ist.

#### 4.1.4.2 Forstwirtschaft (vgl. Karte Nr. 17)

Besonders bedeutsame Flächen für die Forstwirtschaft sind

- Bodenschutzwälder (Waldfunktionenkarte Blatt 8322 Friedrichshafen, Stand 1.1.90, M 1:50.000),
- Vorrangflächen für die forstliche Produktion (Forstlicher Rahmenplan Region Bodensee-Oberschwaben, Stand 1988, M 1:50.000) sowie
- Schutzbedürftige Bereiche für die Forstwirtschaft (Raumnutzungskarte des Regionalplans Bodensee-Oberschwaben 1996, M 1: 50.000).

Darüber hinaus ist die Karte der Sturmwurfgefährdung (M 1:25.000, fachlicher Beitrag der Forstdirektion Tübingen im Rahmen des Raumordnungsverfahrens B 31 neu / Planfall 7) als weitere Grundlage für die Raumanalyse herangezogen worden.

Als **Bodenschutzwald** sind die Hänge des Gehrenbergs ausgewiesen.

**Vorrangflächen für die forstliche Produktion** liegen im Bereich des der Bermatinger Unterwaldes westlich der B 33.

Mit der Ausweisung **Schutzbedürftiger Bereiche für die Forstwirtschaft** sollen forstwirtschaftlich, landschaftsökologisch und gesellschaftlich besonders wertvolle Waldgebiete vor einer Inanspruchnahme durch andere Raumnutzungen wirksam geschützt werden. Sofern Waldgebiete nicht schon bei der Ausweisung als Schutzbedürftige Bereiche für Naturschutz und Landschaftspflege berücksichtigt sind (siehe hierzu Kap. 4.5.4), werden aus dem Forstlichen Rahmenplan Waldflächen mit Vorrang für die Nutzfunktion (Produktionswald), Waldflächen mit Vorrang für die Erholung (Erholungswald) sowie Waldflächen mit Vorrang für die Schutzfunktionen (Wasser-, Boden-, Klima und Immissionsschutzwälder, Bann- und Schonwälder) als Schutzbedürftige Bereiche für die Forstwirtschaft übernommen. Als Schutzbedürftige Bereiche für die Forstwirtschaft sind im Regionalplan folgende Waldgebiete ausgewiesen und in der Raumnutzungskarte dargestellt:

- die Waldgebiete des Gehrenbergs,
- der Bermatinger Unterwald und Gehau sowie
- das Waldgebiet ‚Farnach‘ südwestlich von Wirrensegel am Rand des Untersuchungsgebietes.

Besonders problematische Standorte für die forstwirtschaftliche Nutzung stellen die tiefgründigen, lehmigen Böden mit oder ohne Stauwassereinfluss dar, da sie durch eine **sehr hohe Windwurfgefährdung** gekennzeichnet sind. Aufgrund der häufigen Gewitterstürme im Sommer kommt dabei der Baumart bei der Besto-

ckung nur eine untergeordnete Bedeutung zu, so dass auch Laubwaldbestände stark windwurfgefährdet sind. Im Untersuchungsraum sind die überwiegenden Bereiche der Waldflächen

- Bermatinger Unterwald,
- Gehau und
- Farnach

windwurfgefährdet. Die Kennzeichnung als Waldfläche mit Windwurfgefährdung weist darauf hin, dass bei einer Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung in den betroffenen Bereichen mit einem weit über die unmittelbare Flächeninanspruchnahme hinausgehenden, sekundären Waldverlust durch Windwurf gerechnet werden muss.

#### **Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge**

Eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung kommt den Bodenschutzwäldern sowie den stark windwurfgefährdeten Bereichen zu.

Hoch empfindlich sind die Vorrangflächen für die forstwirtschaftliche Produktion sowie die Schutzbedürftigen Bereiche für die Forstwirtschaft.

Die übrigen Waldflächen sind von einer mittleren Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung gekennzeichnet.

#### **Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag**

Unabhängig vom Filter- und Puffervermögen der Böden sowie der Neigung von Pflanzen / -teilen Schadstoffe aufzunehmen, ist ein Schadstoffeintrag in forstwirtschaftlich genutzte Flächen grundsätzlich negativ zu beurteilen, so dass von einer generell sehr hohen Empfindlichkeit auszugehen ist.

#### 4.1.5 Aktuelle Belastungssituation und Hinweise zur Entwicklung des Raumes ohne Maßnahme

Belastungen des Schutzgutes ‚Boden‘ können durch

- Flächenverlust durch Überbauung / Versiegelung,
- Schadstoffbelastung / Schadstoffanreicherung im Oberboden (z.B. im unmittelbaren Nahbereich von Verkehrswegen),
- Altlasten, Altablagerungen u.ä.,
- Grundwasserabsenkung oder
- Biozid- und Düngereinsatz sowie Bodenbearbeitung durch intensive Landwirtschaft, insofern diese in einer nicht dem jeweiligen Standort angepassten Art und Intensität erfolgt,

entstehen.

Flächeninanspruchnahmen durch Bodenversiegelung und Überbauung erfolgen insbesondere im Siedlungsbereich und durch die Verkehrsinfrastruktur. Die bestehenden und geplanten Siedlungs- und Verkehrsflächen der Gemeinden sind in Karte 1 dargestellt.

Straßenbegleitend ist im unmittelbaren Nahbereich beidseits der vorhandenen Straßen von erhöhten Schadstoffbelastungen des Bodens auszugehen.

Weitere Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen können sich insbesondere durch intensive landwirtschaftliche Nutzung bzw. damit zusammenhängend Meliorationsmaßnahmen z.B. zur Grundwasserabsenkung im Bereich der grundwassergeprägten bzw. -beeinflussten Böden ergeben. Die damit einhergehende Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzungen auf diesen Standorten bis hin zum Anbau von Sonderkulturen kann mit erheblichen strukturellen und stofflichen Belastungen dieser Böden verbunden sein; längerfristig **kann** dies auch die ureigensten Nutzungsmöglichkeiten für die Land- und Forstwirtschaft verschlechtern.

In Kapitel 3.2 sind die grundsätzlichen Leitbilder bzw. Zielsetzungen zum Thema ‚Bodenschutz‘ wie z. B.

- ein sparsamer und schonender Umgang mit der Ressource Boden,
- Beschränkung der Flächeninanspruchnahme auf das unvermeidbare Maß,
- Erhalt des natürlichen Potentials von Böden,
- eine dem natürlichen Ertragspotential des Standortes entsprechende Landwirtschaft,
- Verzicht auf Entwässerung insbesondere in Moorgebieten, falls möglich Wiedervernässung durch Aufgabe von Drainagen,
- dauerhafte Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, der Kulturfähigkeit, der Sickerfähigkeit und der Filter- und Pufferfähigkeiten,
- Sicherung der für den Naturhaushalt bedeutsamen Waldfunktionen,
- Ausschluss schädlicher Einflüsse,
- Sicherung hochwertiger landwirtschaftlicher Standorte,
- Sicherung von Wäldern mit hochwertigem Holz

aus dem Regionalplan Bodensee-Oberschwaben dargestellt.

Falls die landwirtschaftliche Nutzung sich - unter geänderten Rahmenbedingungen - mit Intensivnutzungen aus den ungünstigeren Standorten zurückzieht und zu extensiveren Landnutzungsformen übergeht, könnte langfristig in vielen Bereichen

- wie auch in den Zielen der Regionalplanung formuliert - das natürliche Standortpotential wieder reaktiviert und somit sehr viel heterogenere, kleinräumigere Standortverhältnisse mit positiven Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt hergestellt werden. Besondere Aufmerksamkeit gilt also den Flächen mit entsprechendem Entwicklungspotential.

Auch die Forstwirtschaft sollte langfristig - z.B. im Hinblick auf die Baumartenzusammensetzung - an die natürlichen Standortverhältnisse angepasst werden.

#### 4.1.6 Hinweise zur Korridorausweisung / Problemschwerpunkte

In Bezug auf die Bodenfunktion **Standort für die natürliche Vegetation** gilt es, die für die natürliche Vegetation besonders bedeutsamen Bereiche möglichst zu schonen und nachhaltige Störungen funktionaler Zusammenhänge bei grundwasser-geprägten oder -beeinflussten Böden zu vermeiden. Dies betrifft vor allem Auengley- und Niedermoorböden in den Auen der Quellgräben des Lipbach sowie in den zahlreichen kleinen Talmulden und Senken im Jungmoränenhügelland (Kartiereinheiten 311 und 321).

Hinsichtlich Bodenfunktion **Standort für Kulturpflanzen** sollten die Parabraunerden und Pararendzinen der Molassehänge sowie - abgesehen von den oft zu trockenen Pararendzinen - des Jungmoränenhügellandes (Kartiereinheiten 238, 282, 286 und 287) - abseits von Steillagen, Nordhängen oder staunassen Böden in Tälern und Senken - geschont werden. Es handelt sich hier um die vergleichsweise besten Standorte im Untersuchungsraum.

Die Bodenfunktion **Filter- und Puffervermögen** des Oberbodens ist vor allem im Zusammenhang mit der Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers zu sehen. Zu den Bereichen geringen oder sehr geringen Filter- und Puffervermögens gehören die Niedermoore und podsoligen Bänderparabraunerden (Kartiereinheiten 321 und 287). Darüber hinaus sind die durch stark wechselndes Filter- und Puffervermögen gekennzeichneten Bodenlandschaften an den Hängen des Gehrenberges kritisch zu bewerten (Kartiereinheiten 280 und 282).

Im Zusammenhang mit der Bodenfunktion **Ausgleichskörper im Wasserkreislauf** gilt es, Bereiche hohen Ausgleichsvermögens zu schonen. Darunter fallen die grundwasserfernen und nicht durch Stauwassereinfluss gekennzeichneten Böden der Jungmoränenhügellandschaft abseits von Tallagen (Kartiereinheiten 282, 286 und 287).

Generell ist darauf zu achten, dass Bereiche von besonderer **Bedeutung als landschaftsgeschichtliche Urkunde** wie die Moorböden, die Drumline sowie die Bodendenkmale (vgl. Kap. 4.8) möglichst von Trassierungen freigehalten werden.

Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass neben der generellen Minimierung von Flächeninanspruchnahme in Bezug auf die **Landwirtschaft** die Bereiche mit den günstigsten Standortverhältnissen, die vor allem im Bereich der kalkhaltigen und grundwasserferneren Auenböden und im Jungmoränenhügelland liegen, bzw. die großen zusammenhängenden zum Anbau von Sonderkulturen genutzten Bereiche zwischen Bermatingen und Markdorf nördlich der L 205, um Riedern sowie südlich Leimbach, die alle als „Schutzbedürftige Bereiche für die Landwirtschaft“ ausgewiesen sind, freigehalten werden. Ebenso sind Trassierungen in Bereichen, die als hoch oder sehr hoch empfindlich gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge ausgewiesen sind, zu schonen, da ihre Struktur kaum oder nur mit sehr hohem Aufwand wiederhergestellt werden kann; dies gilt insbesondere für die großen zusammenhängenden, mit entsprechenden Entwässerungsgräben

durchsetzten Grünlandbereiche im Niederungszug südlich Markdorf sowie die alten Streuobstbestände westlich Lipbach und den Bereich um die Markdorfer Eisweiher.

Problemschwerpunkte bzgl. **Forstwirtschaft** liegen vor allem im Bereich der ausgewiesenen Bodenschutzwälder und den stark windwurfgefährdeten Wäldern Bermatinger Unterwald, Gehau und Farnach. Darüber hinaus sollten Eingriffe sowohl in die Vorrangflächen für die forstwirtschaftliche Produktion als auch in die im Regionalplan ausgewiesenen Schutzbedürftigen Bereiche für die Forstwirtschaft (zusätzlich zu o.g. Wäldern Teile des Gehrenbergs) möglichst vermieden oder minimiert werden.

## **4.2 Schutzgut Wasser / Grundwasser (vgl. Karte Nr. 8, 9 und 16)**

### **4.2.1 Definition**

Wasser übernimmt im Ökosystem wesentliche Funktionen als

- Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen,
- Transportmedium für Nährstoffe
- belebendes und gliederndes Landschaftselement

und stellt einen unverzichtbaren und sehr empfindlichen Bestandteil der Ökosphäre dar, dessen langfristiger Schutz unabdingbar ist.

Zudem stellt es eine entscheidende Produktions- und Reproduktionsgrundlage für den Menschen dar, wie z.B. zur Gewinnung von Trink- und Brauchwasser, als Produktionsgrundlage, Vorfluter für Abwässer, zur Freizeit- und Erholungsnutzung.

Grundwasser und Oberflächenwasser sind getrennt zu betrachten.

Das Grundwasser als unverzichtbarer und sehr empfindlicher Bestandteil des Ökosystems ist im Hinblick auf die Bedeutung

- der Grundwasserleiter,
- der Grundwasserneubildung (quantitative Aspekte) und
- der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (qualitative Aspekte)

zu betrachten und zu bewerten.

### **4.2.2 Gebietsspezifische Verhältnisse**

Der Untersuchungsraum ist durch eine sehr heterogene Grundwassersituation gekennzeichnet. Generell unterschieden werden kann zwischen

- flächig entwickelten Grundwasserleitern der Niederungs- und Terrassenlandschaft der Markdorf-Frickinger Senke und der Lipbach- und Brunnisach-  
aue und
- örtlich entwickelten Grund- und Schichtwasserleiter in der Jungmoränenhügel- / Drumlinlandschaft.

Die kleinräumig sehr unterschiedlichen Lagerungsverhältnisse sowohl in der Aue als auch in der Moräne bedingen örtlich sehr variable Mächtigkeiten und Leitfähigkeiten der Grund- und Stauwasserleiter innerhalb der Auen- und Moräneablagerungen oder auch an ihrer Basis im Übergang zur Molasse, die generell stauend wirkt. So können im Geschiebemergel örtlich Aquifere in z.T. mehreren Stockwerken ausgebildet sein.

Die in der Regel wenig verdichteten Schotter in der Niederung von Markdorf-Frickingen sind generell als durchaus ergiebige Grundwasserspeicher anzusprechen (vgl. Kap. 3.1.2). Grundsätzlich dürfte der Grundwasserstrom in den Niederungen weitgehend mit den Fließgewässern einhergehen.

Quellaustritte treten verschiedentlich an den Terrassenrändern auf. Weitaus häufiger sind Quellaustritte jedoch in den Hügelländern in Form von Hangdruckwasser über undurchlässigeren Schichten oder über der vereinzelt an die Oberfläche tretenden Schichtgrenze zwischen der Grundmoräne und der oberen Süßwassermolasse im Liegenden.

### **Empfindlichkeit der Grundwasserleiter gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge**

Eine Empfindlichkeit der Grundwasservorkommen gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge ist insbesondere durch

- Anschneiden von Grundwasserleitern und drainierender Wirkung,
- Verminderung der vertikalen Durchlässigkeit durch Verdichtung,
- Verminderung der horizontalen Durchlässigkeit durch als Barriere wirkenden Baukörper oder durch
- den Grundwasserstrom ablenkende Baukörper

gegeben.

Insbesondere die grundwassergeprägten Bereiche sind durch eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge durch Einschnitte und Bodenverdichtung gekennzeichnet (Kartiereinheit 321).

Eine hohe Empfindlichkeit ist für die grundwasserbeeinflussten Bereiche gegeben (Kartiereinheit 311 sowie für die der Geologischen Karte entnommenen Senken und Talmulden).

Vor dem Hintergrund möglicher Eingriffe durch Einschnittslagen im Trassenverlauf und dem damit verbundenen Anschneiden grund- bzw. stauwasserführender Schichten wird den Böden des Jungmoränenhügellands (Stauwasser) sowie den Braunen Auenböden (tiefer liegendes Grundwasser) und damit allen anderen Bereichen des Untersuchungsraumes (Kartiereinheiten 238, 280, 282, 286 und 287) eine mittlere Empfindlichkeit zugewiesen.

#### **4.2.3 Bewertung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit / Bedeutung / Empfindlichkeit**

##### **4.2.3.1 Grundwasserneubildung - Sickerwasserrate aus dem Boden (vgl. Karte 8)**

Im Hinblick auf das Grundwasserdargebot einer Landschaft ist die Grundwasserneubildung aus Niederschlag ein wesentlicher Faktor.

Maßgebliche Bestimmungsfaktoren sind das Relief, der Bodenbewuchs, das Infiltrationsvermögen und die vertikale Durchlässigkeit des Bodens, der Grundwasserflurabstand sowie die Durchlässigkeit der Grundwasserüberdeckung unterhalb der Bodenzone.

Die Tab. 7 gibt die relative Einstufung der Sickerwasserrate aus dem Boden unter Berücksichtigung der Grundwasserverhältnisse wieder. Auf eine weitere Differenzierung auf Grund des Reliefs wurde angesichts der gebietsspezifischen Gegebenheiten verzichtet.

Unter den in Karte 8 gekennzeichneten Waldflächen ist gegenüber der Tabelle aufgrund des geringeren Oberflächenwasserzuflusses und der höheren Evapotranspiration eine Abwertung um 1 Stufe vorzunehmen.

Tab. 7 Bedeutung der Bodengesellschaften bzgl. Grundwasserneubildung - Sickerwasserrate aus dem Boden und deren Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme

Kartiereinheit	Leitboden / Begleitboden	lokale Böden	Bedeutung für die Grundwasserneubildung <sup>a</sup>	Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme <sup>a</sup>
<b>Böden der Molassehänge</b>				
238	Parabraunerde und Pararendzina	Syrosem, Rendzina, Pelosol, Auengley, Gley, Niedermoor	gering	gering
<b>Böden des Jungmoränenhügellandes</b>				
280	Pararendzina, untergeordnet Parabraunerde	Pararendzina aus Deckentuff und aus Schotter, Kolluvium, kalkhaltiger Gley	mittel	mittel
282	Parabraunerde, untergeordnet Pararendzina	Pseudogley-Parabraunerde, Kolluvium, Gley, Anmoorgley, Niedermoor	mittel	mittel
286	Parabraunerde	Pararendzina, Pseudogley-Parabraunerde, Kolluvium, Gley, Anmoorgley, Niedermoor	mittel	mittel
287	Parabraunerde und podsolige Bänderparabraunerde	Pararendzina, Pseudogley-Parabraunerde, Kolluvium, Gley, Niedermoor	mittel	mittel
<b>Böden großer Talauen und Moore sowie im Uferbereich des Bodensees</b>				
311 sowie Talniederungen und Senken gemäß GK 25	Kalkhaltiger Auengley, untergeordnet kalkhaltiger Brauner Auenboden-Auengley	Kalkhaltiger Brauner Auenboden, Auengley, Anmoorgley und Niedermoor	gering	gering
321	Niedermoor	Gley, Anmoorgley und Moorgley	sehr gering	sehr gering

a. unter Wald Abstufung um 1 Stufe

Flächen vergleichsweise hoher Grundwasserneubildung kommen im Untersuchungsraum nicht vor.

Abgesehen von den stark hängigen Molassehängen am Gehrenberg sowie den Talmulden und Senken weist das Jungmoränenhügelland (Kartiereinheiten 280, 282, 286 und 287) eine **mittlere Grundwasserneubildung** auf, wobei für Waldflächen eine Abstufung vorzunehmen ist.

Aufgrund der Hangneigungen einerseits und des hoch anstehenden Grundwassers andererseits sind die Böden am Hang des Gehrenberges und in den Niederungen, Talmulden und Senken durch eine eher **geringe** (Kartiereinheiten 238 und 311) oder **sehr geringe Grundwasserneubildung** (Kartiereinheit 321) gekennzeichnet.

#### **Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme**

Die Flächeninanspruchnahme durch Bodenversiegelung bedingt im Eingriffsbereich eine Minimierung der Grundwasserneubildung.

Die Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme entspricht der Einstufung des Leistungs- und Funktionsvermögens.

Eine mittlere Empfindlichkeit kommt demnach weiten Teilen der Jungmoränenhügellandschaft zu, während die stark hängigen Molassehänge und grundwasser-/stauwasserbeeinflussten oder geprägten Bereiche nur geringe oder sehr geringe Empfindlichkeiten aufweisen.

#### **4.2.3.2 Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (vgl. Karte 9)**

Im Hinblick auf die mit dem Straßenverkehr verbundenen Schadstoffemissionen kommt der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung gegenüber Schadstoffeintrag eine große Bedeutung zu. Sie ist im wesentlichen abhängig von den Filter- und Puffereigenschaften der Bodenzone sowie dem Grundwassereinfluss bzw. den Grundwasserflurabständen, die sich nachteilig auf die Schutzwirkung auswirken.

Die Tab. 8 zeigt die Bedeutung der Bodengesellschaften der BÜK 200 für die Schutzwirkung der Deckschichten gegenüber Schadstoffeintrag in das Grundwasser und deren Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag.

Eine **vergleichsweise hohe Schutzwirkung der Deckschichten** weisen mit Ausnahme der Talmulden und Senken die eher lehmig-tonigen Böden der Molassehänge und Jungmoränenhügellandschaft (Kartiereinheiten 238, 282 und 286) auf.

Eine **mittlere Schutzwirkung** ist bei den Parabraunerden / podsoligen Bänderparabraunerden (Kartiereinheit 287) gegeben, während die kiesigen Pararendzinen der Jungmoränenhügellandschaft nur **geringe Schutzwirkung der Deckschichten** zeigen.

Auch die Niederungslandschaft ist - in Abhängigkeit vom Grad des Grundwassereinflusses durch eine **geringe** (Kartiereinheit 311) **oder sehr geringe Schutzwirkung der Deckschichten** (Kartiereinheit 321) gekennzeichnet.

Tab. 8 Bedeutung der Bodengesellschaften für die Schutzwirkung der Deckschichten über Grundwasser und deren Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag

Kartiereinheit	Leitboden / Begleitboden	lokale Böden	Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung	Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag
<b>Böden der Molassehänge</b>				
238	Parabraunerde und Pararendzina	Syrosem, Rendzina, Pelosol, Auengley, Gley, Niedermoor	hoch	gering
<b>Böden des Jungmoränenhügellandes</b>				
280	Pararendzina, untergeordnet Parabraunerde	Pararendzina aus Deckentuff und aus Schotter, Kolluvium, kalkhaltiger Gley	gering	hoch
282	Parabraunerde, untergeordnet Pararendzina	Pseudogley-Parabraunerde, Kolluvium, Gley, Anmoorgley, Niedermoor	hoch	gering
286	Parabraunerde	Pararendzina, Pseudogley-Parabraunerde, Kolluvium, Gley, Anmoorgley, Niedermoor	hoch	gering
287	Parabraunerde und podsolige Bänderparabraunerde	Pararendzina, Pseudogley-Parabraunerde, Kolluvium, Gley, Niedermoor	mittel	mittel
<b>Böden großer Talauen und Moore sowie im Uferbereich des Bodensees</b>				
311 sowie Talniederungen und Senken gemäß GK 25	Kalkhaltiger Auengley, untergeordnet kalkhaltiger Brauner Auenboden-Auengley	Kalkhaltiger Brauner Auenboden, Auengley, Anmoorgley und Niedermoor	gering	hoch
321	Niedermoor	Gley, Anmoorgley und Moorgley	sehr gering	sehr hoch

### **Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeintrag**

Die Einstufung der Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber einem Schadstoffeintrag erfolgt in Umkehrung der Einstufung der Schutzwirkung der Deckschichten, d.h. dass die gesamte Niederungslandschaft der Brunnisach- und Lipbachaue sowie die kleineren Talmulden und Senken und die kiesigen Pararendzinen eine hohe oder sehr hohe Verschmutzungsempfindlichkeit, der Bereich mit den Parabraunerden / podsoligen Bänderparabraunerden durch eine mittlere bzw. die sonstigen Bereiche des Geschiebemergels überwiegend durch eine geringe Verschmutzungsempfindlichkeit gekennzeichnet sind.

#### **4.2.4 Nutzungsaspekte - Wasserwirtschaft / Wasserschutzgebiete (aktuelle Nutzungssituation / gesamt- und fachplanerische Vorgaben - vgl. Karte 16)**

Von **herausragender wasserwirtschaftlicher Bedeutung** ist der Bodensee, der Trinkwasserspeicher für die Landeswasserversorgung ist.

Da der Untersuchungsraum über die kurzen Gewässerstrecken der verschiedenen Gewässer direkt in den Bodensee entwässert, sind jedwede Schadstoffeinträge in die Oberflächengewässer mit sehr hohen Verschmutzungsrisiken des überregional bedeutsamen Trinkwasserspeichers Bodensee verbunden.

Wasserschutzgebiete oder Schutzbedürftige Bereiche für die Wasserwirtschaft gemäß Regionalplan Bodensee-Oberschwaben sind im Untersuchungsgebiet nicht ausgewiesen.

### **Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag**

Sämtlichen Fließgewässer sind im Zusammenhang mit der großen Bedeutung des Bodensees für die Landeswasserversorgung sehr hoch empfindlich gegenüber Schadstoffeintrag.

#### **4.2.5 Aktuelle Belastungssituation und Hinweise zur Entwicklung des Raumes ohne Maßnahme**

Flächeninanspruchnahmen durch Bodenversiegelung und Überbauung erfolgen insbesondere im Siedlungsbereich und durch die Verkehrsinfrastruktur. Sie bedingen zum einen eine Verminderung der Grundwasserneubildung, zum andern nutzungsbedingt erhöhte Schadstoffimmissionen, die über die Bodenpassage oder Oberflächenwasserinfiltration auch in das Grundwasser eingetragen werden können.

Entlang des hochbelasteten Straßennetzes

- Meersburg - Markdorf - Ravensburg (B 33) und
- Salem - Bermatingen - Markdorf (L 205)

ist im unmittelbaren Nahbereich beidseits der Straßen von erhöhten Schadstoffbelastungen der Vegetation, des Bodens, des Grundwassers und der Oberflächenge-

wässer auszugehen.

Weitere Störung der Grundwasserverhältnisse und Gefährdungen der Grundwasserqualität können sich insbesondere durch die landwirtschaftlichen Meliorationsmaßnahmen zur Grundwasserabsenkung im Bereich der grundwassergeprägten bzw. -beeinflussten Böden und daraus resultierendem Nährstoffeintrag ins Grund- und Oberflächenwasser infolge erhöhter Mineralisation sowie der Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzungen auf diesen Standorten bis hin zu Anbau von Sonderkulturen, v.a. Obstplantagen und entsprechender Ausbringung von Bioziden und Düngern ergeben.

Im Kapitel 3.2 sind die grundsätzlichen Leitbilder bzw. Zielsetzungen zum Thema ‚Grundwasserschutz‘ wie z.B.

- Schutz vor Eintrag belastender Nähr- und Schadstoffe,
- Sicherung einer dauerhaften Nutzbarkeit nicht nur für die Trinkwassergewinnung (allgemeiner Gewässerschutz),
- Reinhaltung des Bodensees und Wiederherstellung einer stabilen ökologischen Situation des Sees und seiner Uferzone,
- Sanierung des Einzugsgebietes des Bodensees oder
- Förderung der Grundwasserneubildung

aus dem Regionalplan Bodensee-Oberschwaben dargestellt.

An den naturräumlichen Gegebenheiten wird sich nichts ändern.

Ziel sowohl der gesamtträumlichen Planungen auf regionaler und kommunaler Ebene als auch der Fachplanungen wird es sein, neben der Sicherung hochwertiger Funktionen, die vielfältigen vorhandenen Belastungserscheinungen der verschiedenen Leistungen / Funktionen des Grundwassers z.B.durch

- die Minimierung der zukünftigen Flächeninanspruchnahmen durch Siedlungs- und Verkehrsentwicklung,
- die Wiederherstellung der natürlichen Grundwasserverhältnisse in den Niederungen,
- eine landwirtschaftliche Nutzung entsprechend den natürlichen Standortgegebenheiten und
- die Minimierung der Schadstoffemissionen / immissionen

zu reduzieren.

#### **4.2.6 Hinweise zur Korridorausweisung / Problemschwerpunkte**

Generell ist darauf zu achten, dass insbesondere die Bereiche, die

- durch Grundwassereinfluss, d.h. vergleichsweise geringe Grundwasserflurabstände bzw. durch entsprechende funktionale Zusammenhänge,
- durch eine vergleichsweise hohe Grundwasserneubildung oder
- durch geringe Schutzwirkung der Deckschichten über Grundwasser

gekennzeichnet sind, möglichst nicht durch Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge oder Schadstoffeintrag beeinträchtigt werden.

Problemschwerpunkte stellen die grundwasserbeeinflussten sowie -geprägten

Böden der Talniederungen und Senken dar (Kartiereinheiten 311 und 321). Sie sind besonders empfindlich gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge des **Grundwasserkörpers** durch Einschnitte, Verdichtung u.ä.

In Bezug auf die quantitativen Aspekte des Grundwassers, der **Grundwasserneubildung** sind aufgrund der im Untersuchungsraum herrschenden Verhältnisse keine Konfliktschwerpunkte zu erwarten.

Dagegen weisen die Bereiche mit kiesigen Pararendzinen (Kartiereinheit 280) sowie die Niederungslandschaften (Kartiereinheiten 311 und 321) ein großes Konfliktpotential hinsichtlich **Schadstoffeintrag in das Grundwasser** auf.

**Wasserwirtschaftlich genutzte Bereiche** kommen im Untersuchungsraum nicht vor; es sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die in der Niederung von Markdorf-Frickingen vorhandenen, wenig verdichteten Schotter in der Regel als ergiebige Grundwasserspeicher anzusprechen sind, die einen wesentlichen Grundwasserzustrom aus den nördlich angrenzenden Hügelländern erfahren. Somit muss das Augenmerk - unabhängig von einer aktuellen Nutzung - auch der Ressource Grundwasser gelten!

## **4.3 Schutzgut Wasser / Oberflächenwasser (vgl. Karten 10, 11 und 16)**

### **4.3.1 Definition**

Im Vordergrund der Betrachtung des Aspektes Oberflächenwasser stehen

- die Oberflächenwasserrückhaltung der Landschaft aufgrund der pedo- und hydrologischen Aufnahmekapazität von Niederschlägen, abflussverzögernden und -vermindernden Vegetationsstrukturen,
- die Hochwasserrückhaltung durch Überschwemmungsflächen (Retentionsvermögen in Zuordnung zu Fließgewässern) sowie
- der ökomorphologische (Ausbau-)Zustand und die Gewässergüte der Fließgewässer.

### **4.3.2 Gebietsspezifische Verhältnisse**

Der Untersuchungsraum ist gekennzeichnet durch ein vergleichsweise dichtes Gewässernetz, da

- das Wasserrückhaltevermögen der Jungmoränenhügellandschaft aufgrund des Reliefs und den örtlich geringer durchlässigen Schichten nur mäßig ist und
- die Niederungslandschaft aufgrund des oberflächennahen Grundwassers nur ein geringes Aufnahmevermögen aufweist.

Vorfluter des Gebietes ist das Gewässernetz des Lipbachs und der Brunnisach, das den Raum südlich und östlich Markdorf entwässert.

Aufgrund des mäßigen Oberflächenwasserrückhaltevermögens durch Infiltration und Speicherung ist die Wasserführung der Oberflächengewässer stark niederschlagsabhängig.

Im Untersuchungsraum sind eine Reihe von kleineren Stillgewässern vorhanden, die größtenteils künstlich angelegt sind (ehem. Tongruben, Stau-, oder Fischteiche). Die Seen stellen landschaftlich bedeutende Elemente dar und sind bei insgesamt geringer Tiefe durch eine oft gut ausgebildete Flachwasser- und Uferzone mit teilweise wertvollen Röhrich- und Gehölzbeständen gekennzeichnet.

Die Aufrechterhaltung der Funktionalität des dichten Gewässernetzes insbesondere im Niederungszug südlich von Markdorf ist für die Abflussregulationen bei (Stark-)Niederschlagsereignissen unverzichtbar.

### 4.3.3 Bewertung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit / Bedeutung / Empfindlichkeit

Die verschiedenen relevanten Aspekte werden nachfolgend getrennt erörtert und in den Karten 10 und 11 dargestellt.

#### 4.3.3.1 Oberflächenwasserrückhaltevermögen (vgl. Karte 10)

Als Oberflächenwasserrückhaltevermögen wird die Fähigkeit eines Landschaftsraumes verstanden, den Direktabfluss (Oberflächenabfluss und oberflächennaher Abfluss) zu verringern, indem Niederschlagswasser durch

- die Oberflächenstruktur, insbesondere Wald,
- Bodeninfiltration und
- geeignete Überflutungsräume

zurückgehalten und zeitlich verzögert abgegeben wird.

#### Oberflächenwasserrückhaltung durch Bodenbewuchs / Vegetation

Vor dem Hintergrund der großräumigen Betrachtung wird hier nur zwischen Flur und Waldflächen unterschieden. Da Waldflächen insbesondere auf dichten lehmig-tonigen Böden geringen Infiltrationsvermögens, stärker geneigten bzw. stark reliefierten Bereichen oder grundwasserbeeinflussten bzw. -geprägten Böden geringen Aufnahmekapazität vorzukommen, wird ihnen generell eine **hohe Bedeutung zur Oberflächenwasserrückhaltung** zugerechnet.

#### Oberflächenwasserrückhaltung durch Infiltration in den Boden

Maßgebliche Bestimmungsfaktoren sind die Bodenart, die Grundwasserverhältnisse und das Relief.

Ein **hohes Oberflächenwasserrückhaltevermögen** weisen die grundwasserfernen, nicht durch Stauwassereinfluss gekennzeichneten Böden der Jungmoränenhügellandschaft auf (Kartiereinheiten 282, 286 und 287). Nur bei starken Hangneigungen sinkt das Infiltrationsvermögen abseits von Waldflächen aufgrund des höheren Oberflächenabflusses.

**Mittleres Oberflächenwasserrückhaltevermögen** liegt im Bereich der Böden der Molassehänge (Kartiereinheit 238) sowie aufgrund der geringeren Rückhaltung im Boden bei den steinig-pararendzinen (Kartiereinheit 280) vor.

In der Niederungslandschaft sowie in Talmulden und Senken der Jungmoränenlandschaft (Kartiereinheiten 311 und 321) ist das **Oberflächenwasserrückhaltevermögen dagegen gering**.

#### Oberflächenwasserrückhaltung durch Überschwemmungsflächen

Im Zusammenhang mit der ausgeprägten Niederschlagsabhängigkeit der Wasserführung der Bäche kommt einem naturnahen Gewässer einschließlich Überflutungsflächen eine hohe Bedeutung zu.

Entlang des Lipbachs ist ein Überschwemmungsgebiet ausgewiesen, im Zuge der Brunnsach sind Überschwemmungsflächen fachtechnisch abgegrenzt (vgl. Karte 10).

Darüber hinaus sind entlang des Espengrabens ab B 33 bis zum Lipbach Ausuferungen / Überflutungen beobachtet worden.

**Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge**

Die Flächeninanspruchnahme durch Bodenversiegelung und -verdichtung hat eine Verminderung der Oberflächenwasserrückhaltung zur Folge.

Die Einstufung der Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge gibt die nachfolgende Tabelle wieder.

Tab. 9 Einstufung der Empfindlichkeit gegenüber einer Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge

Kriterien	Empfindlichkeit gegenüber	
	Flächeninanspruchnahme	Zerschneidung
<ul style="list-style-type: none"> <li>•rechtskräftiges Überschwemmungsgebiet</li> <li>•fachtechnisch abgegrenztes Überschwemmungsgebiet</li> <li>•Gewässerabschnitte mit regelmäßig beobachteten Ausuferungen</li> </ul>	sehr hoch	sehr hoch
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Waldflächen</li> <li>•Flächen mit hohem Oberflächenwasserrückhaltevermögens aufgrund Infiltration in den Boden</li> </ul>	hoch	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Flächen mit mittlerem Oberflächenwasserinfiltrationsvermögens</li> </ul>	mittel	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Flächen mit geringem Oberflächenwasserinfiltrationsvermögens</li> </ul>	gering	-

**4.3.3.2 Oberflächengewässer (vgl. Karte 11)**

**Ökomorphologischer Zustand der Fließgewässer (vgl. Karte 11)**

Der ökomorphologische Zustand der Fließgewässer ist dem Gewässerbericht 2000 der Stadt Friedrichshafen<sup>1</sup> entnommen.

Danach gelten sowohl der Lipbach mit Espengrabens als auch die Brunnisach als beeinträchtigte Gewässer. Für die anderen Gewässer des Untersuchungsraumes liegen keine Informationen durch o.g. Gewässerbericht vor.

Durch die Strukturtypenkartierung (vgl. Kap. 4.5.2) wurde deutlich, dass es sich bei den in Waldgebieten liegenden Gewässerabschnitten zwar meist um kleine Rinnsale handelt, diese jedoch überwiegend naturnah sind (mit natürlichem bis wenig begradigtem Lauf, naturnaher Struktur der Gewässersohle, ohne oder nur mit geringfügiger Ufersicherung), während die Offenlandgewässer meist naturfern (begradigt, z.T. mit Regelprofil und erweitertem Hochwasserbett sowie eher seltener Ufer- oder Sohlenverbauung) sind.

1. Die Bewertung des ökomorphologischen Zustands basiert auf Erhebungen aus den Jahren 1993 und 1998 - 2000.

**Gewässergüte (vgl. Karte 11)**

Informationsgrundlagen zur Gewässergüte sind der Gewässerbericht 2000 der Stadt Friedrichshafen (Gütezustand der Fließgewässer in der Gemarkung Friedrichshafen / Stand 1996/99) sowie die Gewässergütekarte Baden-Württemberg, LfU 1998.

Die Gewässergüte der **Brunnisach** ist innerhalb des Untersuchungsraumes relativ gut und mit **Gewässergüte II / mäßig belastet** bewertet. Auch der **Quellgraben** ist mit Güteklasse II nur mäßig belastet, während der **Lipbach mit Espengraben** in **Güteklasse II-III und damit als kritisch belastet** eingestuft ist.

Für die übrigen Fließgewässer des Untersuchungsraumes liegen keine Angaben vor.

**Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge und Schadstoffeintrag**

Die Empfindlichkeiten der Gewässer gegenüber Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge und Schadstoffeintrag ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tab. 10 Empfindlichkeit der Gewässer gegenüber Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge sowie Schadstoffeintrag

Gewässer	Empfindlichkeit gegenüber	
	Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung	Schadstoffeintrag
Sämtliche Stillgewässer	sehr hoch	generell sehr hoch
Fließgewässer im Wald		
Fließgewässer im Offenland	hoch	
Gräben im Offenland	mittel	

Sehr hohe Empfindlichkeiten sind insbesondere im Bereich von Stillgewässern sowie bei Fließgewässern im Wald zu erwarten, während die Gewässer im Offenland aufgrund der bestehenden Vorbelastungen niedriger eingestuft werden.

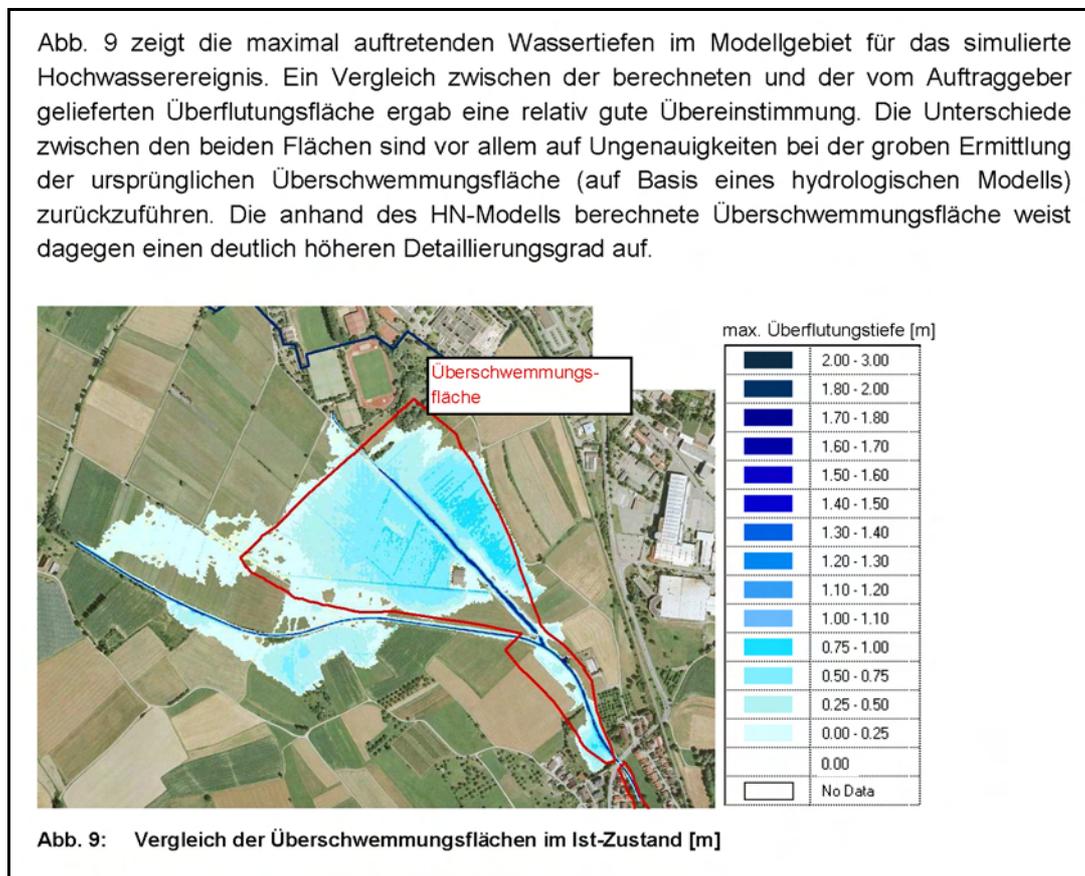
Gegenüber Schadstoffeintrag sind sämtliche Fließgewässer unabhängig vom ökomorphologischen Zustand und der aktuellen Gewässergüte generell sehr hoch empfindlich. Zum einen sind diese komplexen Lebensgemeinschaften durch eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Milieuveränderungen gekennzeichnet, zum anderen weist der Untersuchungsraum nur kurze Fließzeiten bis zum überregional bedeutsamen Trinkwasserspeicher Bodensee auf.

#### 4.3.4 Nutzungsaspekte - Wasserwirtschaft / Überschwemmungsgebiete (aktuelle Nutzungssituation / gesamt- und fachplanerische Vorgaben - vgl. Karte 16)

Entlang des Lipbachs ist ein **Überschwemmungsgebiet ausgewiesen**. Entlang der Brunnisach sind **Überschwemmungsflächen fachtechnisch abgegrenzt** (vgl. Karte 16); eine rechtliche Ausweisung als Überschwemmungsgebiet ist auch hier beabsichtigt.

Darüber hinaus werden entlang des Espengrabens ab B 33 bis zum Lipbach **häufig Ausuferungen / Überflutungen beobachtet**.

Ein vom Landratsamt Bodenseekreis beauftragtes Hydrologisches Fachgutachten (Universität Karlsruhe, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Februar 2008) zeigt, dass die ausgewiesenen Überschwemmungsflächen auch in der Realität von Relevanz sind:



[Auszug aus dem oben genannten Gutachten / Kap. 4 / Seite 12]

### **Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge und Schadstoffeintrag**

Die rechtskräftigen und fachtechnisch abgegrenzten Überschwemmungsgebiete sowie die Gewässerabschnitte mit häufig beobachteten Ausuferungen entlang des Espengrabens sind sehr hoch empfindlich gegenüber Flächeninanspruchnahme, Störung / Zerschneidung funktionaler Zusammenhänge und Schadstoffeintrag.

#### **4.3.5 Aktuelle Belastungssituation und Hinweise zur Entwicklung des Raumes ohne Maßnahme**

Flächeninanspruchnahmen durch Bodenversiegelung und Überbauung erfolgen insbesondere im Siedlungsbereich und der Verkehrsinfrastruktur und bedingen zum einen eine Verminderung der Oberflächenwasserrückhaltung, zum anderen nutzungsbedingt erhöhte Schadstoffimmissionen, die in Gewässer eingetragen werden können.

Weitere Gefährdungen der Gewässer können sich insbesondere durch Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzungen in Benachbarung zu Gewässern und entsprechender Ausbringung bzw. Abschwemmungen von Düngern und Bioziden ergeben.

Im Kap. 3.2 sind die grundsätzlichen Leitbilder bzw. Zielsetzungen zum Thema ‚Gewässerschutz‘ wie z.B.

- Schutz vor Eintrag belastender Nähr- und Schadstoffe / direkte und diffuse Einträge (qualitativer Gewässerschutz)
- Sicherung einer dauerhaften Nutzbarkeit nicht nur für die Trinkwassergewinnung (allgemeiner Gewässerschutz)
- Erhalt der Regulationsfähigkeit des Gewässerökosystems durch Renaturierung (integrierter Gewässerschutz)
- Sanierung des Einzugsgebietes des Bodensees

aus dem Regionalplan Bodensee-Oberschwaben dargestellt.

Ziel der gesamträumlichen Planungen auf regionaler und kommunaler Ebene als auch der Fachplanungen wird es sein, neben der Sicherung hochwertiger Funktionen, die vielfältigen vorhandenen Belastungserscheinungen bzgl. des Oberflächenwasser zu reduzieren, z.B.durch

- die Verbesserung der funktionalen Durchgängigkeit von Gewässern der,
- Schaffung von Überflutungsraum bzw. Bereitstellung von Flächen zur Schaffung von Spielräumen für gewässerdynamische Prozesse,
- die Minimierung der Schadstoffemissionen und -immissionen bzw. -einträgen,
- die Revitalisierung der Fließgewässer.

#### 4.3.6 Hinweise zur Korridorausweisung / Problemschwerpunkte

Generell ist darauf zu achten, dass die **Oberflächenwasserrückhaltung** einer Landschaft nachhaltig gesichert wird. Dies bedeutet, dass die Inanspruchnahme von

- Waldflächen sowie
- Böden mit vergleichsweise hoher Infiltration von Niederschlagswasser im Untersuchungsgebiet

nach Möglichkeit minimiert und insbesondere

- die Inanspruchnahme bzw. Zerschneidung von Überschwemmungsbereichen vermieden bzw. weitestgehend gemindert werden sollen.

Problemschwerpunkte im Untersuchungsraum können insbesondere bei Querung der Überschwemmungsflächen im Zuge des Espengrabens oder des Quellgrabens südlich von Markdorf (beides Quellgewässer des Lipbaches) auftreten.

Darüber hinaus sind in großem Umfang Böden des Jungmoränenhügellandes mit dem vergleichsweise hohem Infiltrationsvermögen betroffen.

Eingriffe in die Gewässerstruktur von Fließgewässern sind soweit als möglich zu vermeiden; die funktionale Durchgängigkeit ist auf jeden Fall Aufrecht zu erhalten.

Dies gilt insbesondere auch für das ausgesprochen dichte Gewässernetz im Niederungszug südlich von Markdorf!

Problematisch sind darüber hinaus alle Schadstoffeinträge in Gewässer.

## 4.4 Schutzgut Klima (vgl. Karte 12)

### 4.4.1 Definition

Das Klima hat Bedeutung

- als abiotischer Bestandteil des Ökosystems, z.B. über die Klimafaktoren Sonneneinstrahlung, Niederschlag, Luftfeuchtigkeit etc.
- als Lebensgrundlage des Menschen, z.B. für die Funktionen Wohnen und Erholung oder als Einflussgröße in der Landwirtschaft.

Zu ermitteln und zu bewerten ist die Fähigkeit einer Landschaft bzw. von deren Teilräumen, über lokale und regionale Luftaustauschprozesse sowie raumstrukturelle Gegebenheiten klima- und lufthygienischen Belastungen<sup>1</sup> entgegenzuwirken, sie zu vermindern oder auch zu verhindern (klimatische Regenerations- und Regulationsfunktionen).

Unterschieden wird hierbei in

- klimaökologische **Ausgleichsräume**, die einem benachbarten, belasteten Raum zugeordnet sind und dazu beitragen, die in diesem Raum bestehenden klimahygienischen Belastungen aufgrund von Lagebeziehungen und Luftaustauschvorgängen abzubauen,
- klimaökologische **Wirkungsräume** (bebaute oder zur Bebauung vorgesehene Räume), die einem klimaökologischen Ausgleichsraum zugeordnet sind und in denen die im Ausgleichsraum erzeugten Leistungen zum Abbau von klimahygienischen und lufthygienischen Belastungen führen.

Klimaökologische **Ausgleichsräume** sind Bereiche,

- die aufgrund ihrer Ausbildung und räumlichen Lage eine besondere Bedeutung für den Temperatúrausgleich und den Luftaustausch besitzen wie z. B. Frischluft- / Kaltluftproduktionsflächen und deren Abfluss- bzw. Leitbahnen oder auch größere, geschlossene Waldbestände mit einer Tiefe > 200m, die ein ausgeprägtes Bestandsklima aufweisen und benachbarten, topographisch zugeordneten Wirkungsräumen rel. kühle, rel. feuchte, rel. staub- und schadstoffarme Luft zuführen können bzw. durch Verdunstungsleistung für vertikale Durchmischung von Luftmassen sorgen;
- die aufgrund ihrer räumlichen Lage und Strukturausstattung von besonderer Bedeutung für die Luftreinhaltung sind. Dies sind ebenfalls vor allem Waldflächen, Gehölze oder Schutzpflanzungen mit einer ausreichenden Bestandstiefe (Filterwirkung bzgl. Stäube etc.).

---

1. Die Verringerung klima- und lufthygienischer Belastungen (wie Schwüle, Wärmebelastung) ist z.B. durch die Verminderung der Lufttemperatur durch Zufuhr kühler Luft, durch die Erhöhung der Windgeschwindigkeit, durch die Verringerung der Strahlung (Wärme- und Sonnenbestrahlung), durch die Zuführung rel. kühler, rel. unbelasteter Luft aus klimatischen Ausgleichsräumen und dem hierdurch bedingten Austausch belasteter Luft in Wirkungsräumen oder durch Verdunstungsleistungen des Waldes und dadurch bedingt wertvolle Durchmischung von Luftmassen über Wald im Sommerhalbjahr möglich.

Der Abbau lufthygienischer Belastungen erfolgt über den Abbau von Luftverunreinigungen durch Verdünnung aufgrund turbulenter Diffusion und durch Absorption an Boden und Pflanzen. Dabei weist insbesondere der Wald ein hohes Filtervermögen für Schadstoffe auf.

#### 4.4.2 Gebietsspezifische Verhältnisse

Das Bodenseegebiet ist hinsichtlich des Klimas gegenüber den angrenzenden Landschaften begünstigt. Die Jahresmitteltemperatur ist mit 8 bis 9°C vergleichsweise hoch. Der Wasserkörper des Bodensees wirkt sich außerdem ausgleichend auf den Gang der Lufttemperatur aus. Dieser Effekt ist besonders stark in den seenahe Bereichen ausgeprägt. Hier ist während der Wintermonate aufgrund der Wärmespeicherwirkung des Wasserkörpers und der häufig auftretenden, die Ausstrahlung mindernden Nebel die Durchschnittstemperatur höher als im Hinterland. So liegt das Januarmittel am See bei 0 bis -1°C, während es in den seefernen Bereichen bei -1 bis -2°C liegt. Allerdings verzögert sich die Erwärmung im Frühjahr am See wegen des abgekühlten Wasserkörpers. Die Niederschläge weisen ein deutliches Sommermaximum auf. Von West nach Ost ist eine spürbare Zunahme der Jahresniederschläge zu verzeichnen, was durch den steigenden Einfluss von Stauregen im Luv der weiter im Osten gelegenen Alpen zurückzuführen ist. So beträgt der durchschnittliche Jahresniederschlag in Überlingen westlich des Untersuchungsgebiets rd 770 mm, während er in Friedrichshafen im Osten des Gebiets bereits rd 940 mm erreicht.

Trotz der insgesamt begünstigten Situation im Hinblick auf die durchschnittliche Jahrestemperatur tritt im erweiterten Bereich der „Niederung von Markdorf-Frickingen“ in windarmen, klaren Nächten eine Temperaturumkehr (Inversion) ein, weil sich dann die als Folge der nächtlichen Ausstrahlung in Bodennähe entstehende schwere Kaltluft in abflussträgen Niederungsbereichen ansammelt bzw. von topographisch zugeordneten Bereichen dorthin abfließt.

Kaltluft entsteht auf allen Flurflächen im Untersuchungsraum. Sie fließt bei Gefälle langsam Richtung Bodensee. Dort erwärmt sie sich über dem Wasser, steigt auf und zieht so weitere Kaltluftmassen nach. Als abflusshemmende Barriere wirken Wälder, Bebauung oder Straßen in Dammlage. Die Frostgefährdung für empfindliche Kulturen wird durch solche Barrieren deutlich erhöht.

So ist nach WELLER ET AL. 1980 im Bereich der o.g. Niederungs- bzw. Senkenbereiche großflächig und häufig mit

- einer starken Kaltluftgefährdung, d.h. einer Temperaturabsenkung im Vergleich zu den günstigsten Lagen des Landes um 9 - 11 °C, in deren Randbereichen mit
- einer mäßigen Kaltluftgefährdung, d.h. einer Temperaturabsenkung im Vergleich zu den günstigsten Lagen des Landes um 7 - 9 °C zu rechnen.

Eine Folge ist die damit verbundene häufige Nebelbildung, außerdem bestimmt das Verhalten der bei Inversionswetterlagen in den Niederungsbereichen liegenden Kaltluft in hohem Maße die Möglichkeiten für den Luftmassenaustausch.

Bei windreichen Wetterlagen ist meistens mit einem ausreichenden Luftmassenaustausch zu rechnen, da die Talbecken bzw. -senken weit genug sind, um dem Wind von allen Seiten Einlass zu ermöglichen.

Ganz anders liegen die Verhältnisse jedoch bei windarmen Wetterlagen mit vorherrschender Ausstrahlung, wie sie in klaren Nächten auftreten. In diesen Fällen bildet sich ein größerer Kaltluftsee, der im Gegensatz zu der erwärmten Luft bei vorherrschender Einstrahlung nicht fortlaufend durch Frischluft als Folge eines thermischen Zirkulationssystems ersetzt wird. Die Kaltluft hat vielmehr die Tendenz, in den tiefsten Lagen einer Landschaft zu stagnieren. Die Folge ist nicht nur

eine erhöhte Frostgefahr innerhalb der Staubereiche, sondern auch eine Anreicherung aller in diesen Kaltluftsee gelangenden Emissionen (Staub, Flüssigkeitströpfchen und Abgase von Industrie, Heizungen, Autos etc.). Besonders stark kann eine solche Anreicherung im Winterhalbjahr werden, wenn die geringe Einstrahlung auch am Tage nicht mehr ausreicht, um das thermische Zirkulationssystem in Gang zu bringen, durch welches der Kaltluftsee aufgelöst werden könnte. Auf diese Weise können Luftbelastungssituationen entstehen.

Relevante örtliche Luftaustauschprozesse durch Kaltluftabfluss in Talzügen finden aufgrund der gering ausgeprägten Höhenunterschiede kaum statt, zumal in den in Frage kommenden Bereichen der Kaltluftabfluss in der Regel durch Vegetationsstrukturen und bauliche Strukturen gebremst wird.

Luftaustauschbeziehungen sind im Untersuchungsraum desweiteren zwischen größeren Waldbereichen (Frischluffproduktion) und topographisch zugeordneten (tieferliegenden benachbarten) Siedlungsbereichen gegeben.

#### **4.4.3 Bewertung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit / Bedeutung / Empfindlichkeit**

In Karte Nr. 12 sind - im Sinne der Darstellung von **Sachverhalten** - die **kaltluftgefährdeten Bereiche** und somit auch die **Bereiche mit Kaltluftansammlung** und **Inversionsgefahr** dargestellt.

**Dargestellt** sind auch die wichtigsten - für den Luftaustausch zugeordneter Siedlungsbereiche zumindest eingeschränkt bedeutsamen - **Kaltluftleitbahnen**.

Dies sind

- der Bereich Espengraben / Quellbach sowie
- der Niederungszug Lipbach / Brunnisach.

Die Leistungsfähigkeit der Kaltluftleitbahnen ist jedoch auf Grund der topographischen Situation (geringes Gefälle) sowie vorhandener Vegetationsstrukturen und baulicher Strukturen, die den Kaltluftabfluss zusätzlich bremsen, nur eingeschränkt.

Trotzdem sind sie von **besonderer, d.h. hoher Bedeutung**, da sie i.d.R. Bereiche durchlaufen, die **inversionsgefährdet** sind.

Dargestellt sind in Karte Nr. 12 desweiteren die **bedeutsamen Luftaustauschbeziehungen** zwischen größeren **Waldflächen am Gehrenberg**, die Frischluft (relativ kühle, relativ feuchte, relativ staub- und schadstofffreie Luft) produzieren, und topographisch zugeordneten, tieferliegenden **Siedlungsräumen** (hier Markdorf und Leimbach).

#### **Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme**

Eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme weisen alle Waldflächen mit ausgeprägtem Bestandsklima, insbesondere jedoch die großen zusammenhängenden Waldzüge in Zuordnung zu Siedlungsbereichen (Wirkungsräumen) auf.

Eine hohe Empfindlichkeit weisen alle sonstigen Waldflächen auf.

#### **Empfindlichkeit gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge**

Eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge weisen die Kaltluftleitbahnen / stark gefährdeten Kaltluftsammlerbereiche auf, in denen - wenn auch auf Grund des geringen Gefälles - ein nur eingeschränkter Kaltluftabfluss und somit Luftaustausch erfolgt.

Hohe Empfindlichkeit besteht im Bereich funktionaler Bezüge zwischen größeren Waldflächen und topographisch zugeordneten Siedlungsbereichen (Frischlufzufuhr).

#### **Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag / Schadgasbelastung**

Eine sehr hohe Empfindlichkeit weisen Kaltluftsammlergebiete starker Gefährdung auf, in denen auf Grund der räumlichen Gegebenheiten - bei Inversionswetterlagen - kaum Luftaustausch stattfindet.

Eine hohe Empfindlichkeit weisen Kaltluftsammlergebiete mäßiger Gefährdung auf, in denen auf Grund der räumlichen Gegebenheiten - bei Inversionswetterlagen - wenig Luftaustausch stattfindet.

Alle übrigen Kaltluftentstehungsflächen weisen eine mittlere Empfindlichkeit auf.

#### **4.4.4 Nutzungsaspekte (aktuelle Nutzungssituation / gesamt- und fachplanerische Vorgaben - vgl. Karte 12)**

Wälder mit einer gewissen Mindestgröße / -tiefe erfüllen insbesondere dann eine Funktion als **Immissionsschutzwald**, d.h. zur Schadstoffsenkung, wenn sie zwischen Emittenten und empfindlichen Nutzungen - im vorliegenden Fall Erholungswäldern - liegen.

Als Immissionsschutzwälder gemäß Waldfunktionenkarte sind deshalb die südöstlichen Bereiche der Wälder 'Bermatinger Unterwald' und 'Gehau' nordöstlich des Emittenten B 33 ausgewiesen. Immissionsschutzwälder haben eine **hohe Bedeutung für die Luftreinhaltung**.

#### **Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme**

Die ausgewiesenen Immissionsschutzwälder sind generell sehr hoch empfindlich gegenüber Flächeninanspruchnahme, da bei Inanspruchnahme die Schutzfunktion zugunsten benachbarter Nutzungen - hier Erholungswälder - entfällt oder eingeschränkt würde.

#### 4.4.5 Aktuelle Belastungssituation und Hinweise zur Entwicklung des Raumes ohne Maßnahme

Belastungen durch Luftschadstoffe können sich klein- und auch großräumig bei Inversionswetterlagen erhöhen, wobei es insbesondere in inversionsgefährdeten Gebieten entlang von hoch belasteten Verkehrswegen (B 33) und im Bereich von örtlichen Emittenten zu Belastungserscheinungen kommen kann.

Im Kapitel 3.2 sind die grundsätzlichen Leitbilder bzw. Zielsetzungen zum Thema ‚Klimaschutz‘ wie z.B.

- Sicherung bzw. Wiederherstellung wirksamer Ausgleichsräume (ausgedehnte Waldflächen)
- Sicherung bzw. Wiederherstellung leistungsfähiger Luftaustauschsysteme vor allem in von Natur aus ungünstigen Lagen wie der Markdorf - Salemer Senke
- Sicherung regional bedeutsamer Frischluftentstehungsgebiete

aus dem Regionalplan Bodensee-Oberschwaben dargestellt.

Aus gutachterlicher Sicht ist hier - ergänzend zur regionalplanerischen Zielsetzung, die funktionale Beziehungen des Luftaustausches zwischen Ausgleichs- und Wirkungsräumen zu erhalten - die Zielaussage zu formulieren, dass es insbesondere im Bereich der inversionsgefährdeten Markdorf-Salemer Senke auch darauf ankommt, nicht in großem Umfang zusätzliche Emissionen einzubringen.

Das Augenmerk der gesamträumlichen Planung auf regionaler und kommunaler Ebene wird - wie oben dargestellt - darauf gerichtet sein, Belastungserscheinungen - insbesondere in der Markdorf-Salemer Senke - durch Aufrechterhaltung klimatisch wirksamer Ausgleichsfunktionen entgegenzuwirken und diese Belastungserscheinungen nicht weiter zu verstärken.

#### 4.4.6 Hinweise zur Korridorausweisung / Problemschwerpunkte

Generell ist darauf zu achten, **Waldbereiche mit eigenem Bestandsklima** - vor allem bei topographischer Zuordnung zu Siedlungsgebieten - sowie ausgewiesene Immissionsschutzwälder vor Flächeninanspruchnahme sowie Zerschneidung zu schonen.

Darüber hinaus sind Zerschneidungen von **Kaltluftleitbahnen** vor allem in **Kaltluftstaugebieten** bzw. inversionsgefährdeten Gebieten zu vermeiden. Möglicher Problemschwerpunkt im Untersuchungsraum ist die zwangsläufige Querung der Kaltluftleitbahn Lipbachniederung bzw. von Bereichen mit starker Kaltluft- und Inversionsgefährdung zwischen Markdorf und Lipbach.

## 4.5 Schutzgut Pflanzen und Tierwelt (vgl. Karte 13 und 15)

### 4.5.1 Definition

Betrachtet werden freilebende Pflanzenarten, -gemeinschaften und freilebende Tierarten, -gemeinschaften als Teil des Naturhaushalts sowie ihre jeweiligen Lebensräume.

Nach §1 BNatSchG ist die Pflanzen- und Tierwelt - aufgrund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen - zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, wiederherzustellen. Um die biologische Vielfalt im Untersuchungsraum und dessen Umgebung zu erhalten, liegt das Augenmerk einerseits auf den im Gebiet vorkommenden seltenen oder gefährdeten Arten und Lebensgemeinschaften, andererseits aber auch auf den für den Untersuchungsraum charakteristischen Arten und Lebensgemeinschaften.

Entscheidend für das Vorkommen bestimmter Arten und Lebensgemeinschaften sind

- die jeweils spezifische Ausprägung des abiotischen Milieus (Boden, Wasser, Klima / Luft) sowie
- die unterschiedliche Art und Intensität der Flächennutzung.

Die Vielfalt an Biotopen ergibt sich aus der jeweils speziellen Kombination von Standortmerkmal und Nutzung. Daher gibt es zwischen Biotopen, in denen allein die Flächennutzung bestimmend ist, und Biotopen mit einer nutzungsunbeeinflussten, in erster Linie milieubestimmten Eigendynamik ihrer Biozönose ein breites Spektrum unterschiedlicher Biotoptypen.

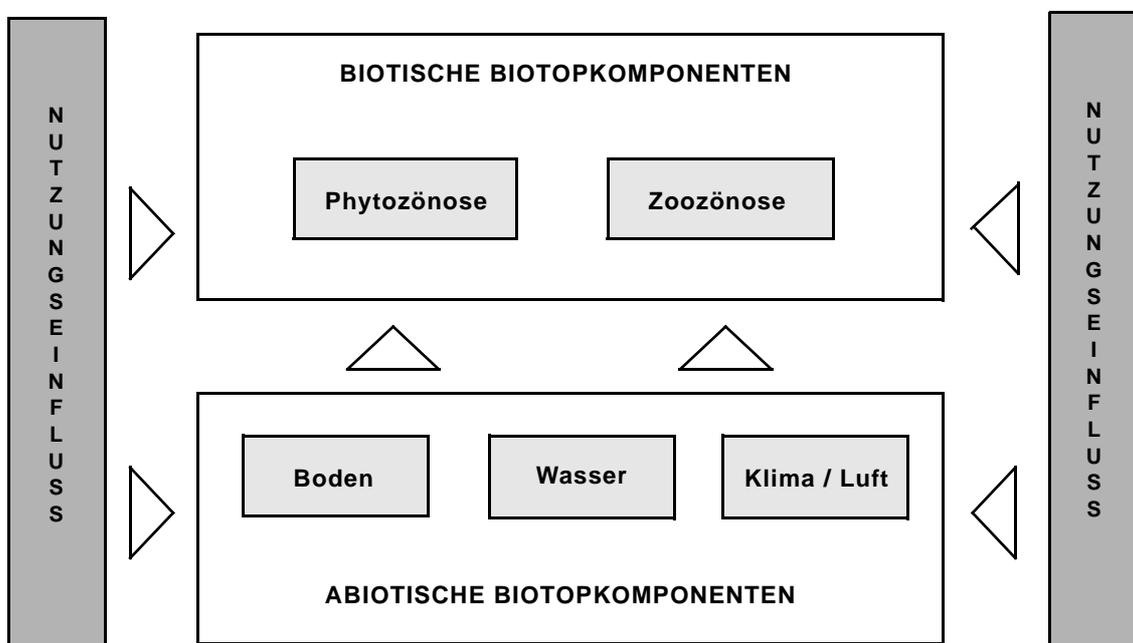


Abb. 17 Biotopbeeinflussende Gegebenheiten

#### 4.5.2 Gebietsspezifische Verhältnisse

Einen Überblick über den Naturraum des Untersuchungsgebietes zu geben, ist Gegenstand von Kap. 3.1; auf die dortige Darstellung sei verwiesen.

Durch die Nutzung des Menschen sind heute weitgehend Ersatzgesellschaften anstelle der (potentiell) natürlichen Vegetation getreten.

Im Zuge der flächendeckenden Biotopstrukturtypen- und Realnutzungskartierung<sup>1</sup> wurde deutlich, dass die landwirtschaftlich geprägten Bereiche des Untersuchungsgebietes zum überwiegenden Teil von Sondernutzungen (Intensivobstbau / Weinbau etc.) sowie ackerbaulich genutzten Flächen geprägt sind.

Nennenswerte Grünlandbereiche treten nur in den besonders staunassen bzw. grundwasserbeeinflussten Bereichen der Niederungen von Lipbach und Brunnisach oder entlang der Nebengewässer von Lipbach und Brunnisach bzw. in sonstigen kleineren Niederungsgebieten auf. Größere zusammenhängende Grünlandflächen liegen im Bereich zwischen Espengraben und Quellgraben südlich Markdorf.

Extensiv oder gar nicht genutzte, v.a. milieubestimmte Biotoptypen sind kaum und i.d.R. nur kleinflächig anzutreffen; hier sind insbesondere vergleyte oder anmoorige Standorte wie z.B. am Markdorfer Eisweiher oder Nasswiesen östlich Riedheim anzusprechen.

Als Grundlage einer flächendeckenden Bewertung im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz wurden im Untersuchungsraum die Biotopstrukturtypen bzw. die Realnutzung im Maßstab 1:10.000 erhoben. Zugrunde gelegt wurde der nachfolgend dokumentierte Erhebungsschlüssel<sup>1</sup> (vgl. hierzu auch Karte 2).

---

1. Auszug aus:  
Biotopstrukturtypenkartierung Raum Überlingen - Friedrichshafen,  
Institut für Botanik und Landschaftskunde; Thomas Breunig; Ettlingen, 1998,  
im Auftrag der Planungsgruppe Ökologie + Umwelt SÜD, Rottenburg

## Gewässer

### Stillgewässer (ohne Bodensee)

#### Beschreibung

Künstliche oder natürliche Stillgewässer unterschiedlicher Größe und Trophiestufe (...)

#### Schutzstatus

Naturnahe Verlandungsbereiche an Teichen sind nach § 32 NatSchG geschützt.

#### Bewertung

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind die Vorkommen des Biotoptyps meist von hoher Bedeutung.

### Naturnaher Bachabschnitt

#### Beschreibung

Fließgewässer bis etwa 10 m Breite, mit natürlichem bis wenig begradigtem Lauf, naturnaher Struktur der Gewässersohle, ohne oder nur mit geringfügiger Ufersicherung.

Naturnahe Bäche sind meist nur noch im Wald vorhanden, wobei es sich überwiegend um kleine Rinnsale handelt. Im Offenland sind die Bäche meist begradigt. (...). Die Begleitvegetation naturnaher Bachabschnitte stellen im Offenland gewässerbegleitender Auwaldstreifen, Röhricht und Ruderalvegetation dar.

#### Schutzstatus

Der Biotoptyp ist nach § 32 NatSchG geschützt. Die Erfassungskriterien nach FFH-Richtlinie sind erfüllt, wenn bestimmte Wasserpflanzenvegetation auftritt.

#### Bewertung

Naturnahe Bachabschnitte sind aus naturschutzfachlicher Sicht von hoher Bedeutung.

### Ausgebauter Bachabschnitt

#### Beschreibung

Fließgewässer bis etwa 10 m Breite, mit begradigtem, teilweise in einem Regelprofil verlaufenden und/oder befestigten Bachbett.

Die im Offenland verlaufenden Abschnitte von Bächen sind meist begradigt. Ufer- oder Sohlenverbauung ist jedoch selten. Vor allem Abschnitte größerer Bäche besitzen zum Teil ein Regelprofil mit erweitertem Hochwasserbett. Als Begleitvegetation kommen Ruderalvegetation, Röhricht und Gehölze vor.

#### Schutzstatus

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

#### Bewertung

Ausgebaute Bachabschnitte sind aus naturschutzfachlicher Sicht in der Regel von mittlerer Bedeutung.

## Gehölzarme terrestrische und semiterrestrische Biotoptypen

### Wirtschaftswiese mittlerer Standorte

#### Beschreibung

Durch ein- bis mehrmalige jährliche Mahd oder Beweidung gekennzeichnetes Grünland auf mäßig trockenen bis betont frischen Standorten. Geringere Nutzungsintensität als bei Intensivgrünland und daher Vegetation die natürlichen Standortverhältnisse noch deutlich widerspiegelnd.

Der Biotoptyp tritt im Untersuchungsgebiet in den Hügelländern noch zerstreut auf, dagegen ist er in der Niederung von Markdorf-Frickingen seltener zu finden. Die Bestände können meist der Typischen Glatthafer-Wiese (*Arrhenatheretum typicum*) zugeordnet werden. Auf mäßig trockenen Standorten von südlich exponierten Hängen und Hangkuppen kommt außerdem die Salbei-Glatthafer-Wiese (*Arrhenatheretum salvietosum*) vor.

Aufgrund der meist recht intensiven Nutzung sind die Bestände verbreitet nur mäßig artenreich und verhältnismäßig arm an Wiesenblumen. Häufige Gräser sind Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) und Flaum-Hafer (*Helictotrichon pubescens*). An Wiesenblumen tritt vor allem die Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) verbreitet auf, nur unregelmäßig zu finden sind Wiesen-Margerite (*Leucanthemum ircutianum*) und Wiesen-Witwenblume (*Knautia arvensis*). Die Salbei-Glatthafer-Wiese ist gegenüber der Typischen Glatthafer-Wiesen durch das zusätzliche Vorkommen von Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Mittlerem Wegerich (*Plantago media*) und Gewöhnlichem Ferkelkraut (*Hippochaeris radicata*) gekennzeichnet.

Die Bestände sind zum Teil mit Streuobst bestanden, dies insbesondere in Ortsrandlagen. Meist handelt es sich um Apfelbäume, aber auch Birnbäume sind regelmäßig vertreten. Vor allem in Niederungen sind die Wiesen zum Teil mit Gräben durchsetzt, an deren Saum Reste von artenreichem Extensivgrünland, Hochstaudenflur und Seggen-Ried vorkommen.

#### Schutzstatus

Die Bestände erfüllen zum Teil die Erfassungskriterien nach FFH-Richtlinie.

#### Bewertung

Die Bestände sind aus naturschutzfachlicher Sicht von mittlerer Bedeutung, bei Vorkommen von Streuobst sowie von Gräben mit bemerkenswerter Vegetation besteht eine hohe Bedeutung.

### Intensivgrünland

#### Beschreibung

Aufgrund intensiver Nutzung sehr artenarmes und die natürlichen Standortverhältnisse allenfalls ansatzweise widerspiegelndes Grünland.

Intensivgrünland ist recht weit verbreitet. Insbesondere in der Niederung von Markdorf-Frickingen kommen größere zusammenhängende Bestände des Biotoptyps vor. Verbreitete Grasarten sind Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und Vielblütiger Lolch (*Lolium multiflorum*), der als Über Saat in viele Bestände eingebracht wurde. Hohe Deckungswerte erreichen vielfach auch die Arten Rot-Klee (*Trifolium pratense*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*) und Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinalis*). Regelmäßig treten auch Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*) auf. An Wiesenblumen ist nur der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) regelmäßig vorzufinden.

Die Bestände sind zum Teil mit Streuobst bestanden, dies insbesondere in Ortsrandlagen. Meist handelt es sich um Apfelbäume, aber auch Birnbäume sind regelmäßig vertreten. Vor allem in Niederungen ist das Grünland zum Teil mit Gräben durchsetzt, an deren Saum Reste von artenreichem Extensivgrünland, Hochstaudenflur und Seggen-Bestände vorkommen.

#### Schutzstatus

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

### **Bewertung**

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von geringer Bedeutung, bei Vorkommen von Streuobst besteht eine hohe Bedeutung, Bestände mit bemerkenswerter Vegetation an Grabenrändern sind von mittlerer Bedeutung.

### **Grünland aus Ackerbrache**

#### **Beschreibung**

Durch Selbstbegrünung aus Ackerbrachen hervorgegangenes Grünland.

Bestände dieses Biotoptyps kommen nur selten vor. Sie sind in der Regel sehr grasreich. Die vorangehende Ackernutzung kann man am Auftreten von Ackerunkräutern und Ruderalarten noch gut erkennen.

#### **Schutzstatus**

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

#### **Bewertung**

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von geringer Bedeutung.

### **Ruderalvegetation**

#### **Beschreibung**

Von Ruderalarten dominierte Vegetation auf nicht oder nur extensiv genutzten, häufig anthropogen stark gestörten Standorten. Beispielsweise an Verkehrswegen, auf Abbau- und Aufschüttungsflächen oder landwirtschaftlichen Brachflächen. Vor allem an Flussufern auch naturnahe Standorte einnehmend.

Ruderalvegetation kommt im Gebiet z.B. im Bereich der Markdorfer Eisweiher vor. Größere Bestände des Biotoptyps sind auch auf ehemaligen Abbauflächen zu finden, die in der Folge oft als Deponie genutzt wurden. Flächen mit kurz zurückliegender Störung werden von einjähriger Ruderalvegetation bewachsen, für die Kanadischer Katzenschweif (*Conyza canadensis*) und Einjähriges Berufkraut (*Erigeron annuus*) typische Vertreter sind. Auf weniger häufig gestörten Flächen wächst ausdauernde Ruderalvegetation, unter anderem mit Dominanz von Kanadischer Goldrute (*Solidago canadensis*) oder Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*). Entlang von Verkehrswegen ist die vorhandene Ruderalvegetation oft sehr grasreich, verbreitet sind Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) und Land-Reitgras. Regelmäßig ist Ruderalvegetation an den Ufern größerer Bäche und Gräben zu finden. Sie ist hier meist durch die Dominanz nitrophiler Stauden geprägt. Verbreitet kommen Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und Indisches Springkraut (*Impatiens glandulifera*) vor.

#### **Schutzstatus**

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

#### **Bewertung**

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind die Bestände des Biotoptyps von geringer bis mittlerer Bedeutung.

## Nasswiese

### Beschreibung

Bei traditioneller Nutzung ein- bis zweimal jährlich gemähtes und häufig zusätzlich beweidetes Grünland auf feuchten bis nassen Standorten. Vorherrschend feuchte- bis nassetolerante Arten, häufig hohe Anteile an Seggen und Binsen.

Nasswiesen kommen nur noch recht selten vor, da die typischen Standorte in Niederungen, Bachauen und Senken vielfach entwässert wurden und heute durch Ackernutzung und intensive Grünlandnutzung gekennzeichnet sind. Die Bestände sind meist ziemlich intensiv genutzt und daher nur mäßig artenreich, dabei ist die Zahl vorhandener typischer Nasswiesenarten meist recht gering. Verbreitet zu finden sind Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) und Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), regelmäßig treten daneben Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*), Hain-Vergissmeinnicht (*Myosotis nemorosa*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) und Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*) auf, nur vereinzelt wurde die Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*) beobachtet. Noch verhältnismäßig große Nasswiesenbestände finden sich westlich Riedheim in der Brunnisachniederung. Nasswiesenbestände sind meist mit Gräben durchsetzt, an deren Saum Reste von artenreichem Extensivgrünland, Hochstaudenflur und Seggen-Bestände vorkommen.

### Schutzstatus

Bestände des Biotoptyps sind ab einer Größe von 500 m oder im Verbund nach § 32 NatSchG geschützt, sofern bestimmte kennzeichnende Arten vorhanden sind. Im Untersuchungsgebiet sind die Bestände nur zum Teil ausreichend durch diese kennzeichnenden Arten charakterisiert.

### Bewertung

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind die Bestände des Biotoptyps von mittlerer bis hoher Bedeutung.

## Pfeifengras-Streuwiese

### Beschreibung

Bei traditioneller Nutzung meist einmal jährlich spät im Jahr gemähte, artenreiche, lückige Wiesen auf nährstoffarmen, basenreichen, wechselfrischen bis nassen Standorten.

Im Untersuchungsgebiet kommen Bestände der Pfeifengras-Streuwiese nur noch auf einzelnen, in der Regel kleinen Restflächen vor. Eine Bewirtschaftung findet nicht mehr statt. Als typische Arten treten Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Heilziest (*Betonica officinalis*) und Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*) auf. (...). Eine bemerkenswerte Fläche liegt nordwestlich der Ortschaft Lipbach. Hier wurde von BREUNIG & al. (1991) eine größere Zahl gefährdeter Arten, unter anderem Kleines Knabenkraut (*Orchis morio*, RL-BW 2), Fleischrotes Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata*, RL-BW 3), Breitblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*, RL-BW 3) und Davalls Segge (*Carex davalliana*, RL-BW 3), festgestellt.

### Schutzstatus

Die Bestände des Biotoptyps sind bei Vorkommen bestimmter kennzeichnender Arten nach § 32 a NatSchG geschützt, was in der Regel im Untersuchungsgebiet zutrifft. Die Bestände erfüllen meist die Erfassungskriterien nach FFH-Richtlinie.

### Bewertung

Die Bestände der Pfeifengras-Streuwiese sind aus naturschutzfachlicher Sicht von hoher bis sehr hoher Bedeutung.

## Röhricht, Großseggen-Ried, Waldfreier Sumpf, Hochstaudenflur

### Beschreibung

Von Arten der Röhrichte, Großseggen-Riede sowie von feuchte- bis nassetoleranten, nährstoffliebenden und meist hochwüchsigen Stauden aufgebaute Bestände auf feuchten bis nassen Standorten.

Die vorkommenden Bestände gehören unterschiedlichen Pflanzengesellschaften an. Am verbreitetsten sind Schilf-Röhricht (*Phragmitetum communis*), Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaridetum arundinaceae*), Sumpfseggen-Ried (*Caricetum acutiformis*), Mädesüßflur (*Filipendula-ulmaria*-Gesellschaft), die in der Regel artenarme Dominanzbestände der namensgebenden Arten bilden. Es treten außerdem regelmäßig Bestände auf, die pflanzensoziologisch nicht näher zuordenbar sind.

Am weitesten verbreitet ist das Schilf-Röhricht. Es kommt häufig und in teils größeren Beständen im Verlandungsbereich von Teichen vor. Regelmäßig findet man es auch an Ufern von Bächen, nur selten und in kleinen Beständen wächst es in Entwässerungsgräben. Insgesamt seltener ist das gegenüber Schilf-Röhricht niedrigwüchsiger und meist lückiger Rohrglanzgras-Röhricht, das seinen Verbreitungsschwerpunkt vor allem an Bächen hat. Zerstreut kommen Sumpfseggen-Ried und Mädesüßflur vor, die als flächige Bestände in Brachen ehemaliger Nasswiesen wachsen, sowie häufig als schmale Bänder die Entwässerungsgräben säumen.

Nur selten und kleinflächig kommen an sickerquelligen Standorten pflanzensoziologisch nicht zuordenbare Bestände des Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateia*) vor.

In den Beständen der einzelnen Gesellschaften des Biotoptyps treten häufig Arten der anderen Gesellschaften in geringer Beimengung auf. Häufige Begleitarten sind außerdem Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) und Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*). Als Besonderheit tritt selten, vor allem an Gräben, der Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*, RL BW 5) auf.

### Schutzstatus

Bestände des Biotoptyps sind nach § 32 NatSchG geschützt. Die Bestände erfüllen geringerenfalls die Erfassungskriterien der FFH-Richtlinie.

### Bewertung

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind die Bestände von mittlerer bis hoher Bedeutung.

## Acker

### Beschreibung

Landwirtschaftliche Flächen mit Anbau von Getreide, Hackfrüchten, Gemüse, einjährigen Sonderkulturen und den mehrjährigen Sonderkulturen Erdbeere und Spargel sowie deren noch jüngere Brachen, die von Arten der Ackerbegleitvegetation dominiert werden.

Ackerflächen nehmen insgesamt einen beträchtlichen Teil des Untersuchungsgebiets ein. Einen hohen Flächenanteil hat die Ackernutzung insbesondere in der Niederung von Markdorf-Frickingen. Verbreitet erfolgt der Anbau von Getreide, vor allem von Mais. Eine nur sehr untergeordnete Rolle spielt der Anbau von Hackfrüchten, Gemüse, Erdbeeren und Spargel. Die Flächen werden intensiv bewirtschaftet. Die Ackerunkrautvegetation ist meist artenarm. Häufig anzutreffen sind verbreitete Unkrautarten wie Persischer Ehrenpreis (*Veronica persica*), Gewöhnliche Sternmiere (*Stellaria media*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Gewöhnliche Hühnerhirse (*Echinochloa crusgalli*) und Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*). Nur ganz vereinzelt kommen bemerkenswerte Arten vor, so das Gewöhnliche Tännelleinkraut (*Kickxia elatine*; RL-BW 3). Ackerbrachen finden sich nur sehr selten.

### Schutzstatus

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

### Bewertung

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von geringer Bedeutung.

### Obstplantage

#### Beschreibung

Durch regelmäßige Pflanzung meist niedrigwüchsiger Obstbaumarten und intensive Baumpflege gekennzeichnete Flächen.

Im Untersuchungsgebiet ist Intensivobstbau vor allem in den Hügelländern verbreitet, mit deutlichem Schwerpunkt nördlich und südlich des Bermatinger Unterwaldes, um die Weiler Burgberg / Stüblehof sowie um Riedheim. Es werden fast ausschließlich verschiedene Apfelsorten (Wuchsform meist Pillar) angebaut. Vorzugsweise liegen die Flächen an wärmebegünstigten, südlich exponierten Hängen, sie sind aber auch an Hängen anderen Expositionen sowie in ebenem Gelände regelmäßig anzutreffen. Der Boden zwischen den in Reihen angelegten Pflanzungen ist von artenarmem, häufig gemähtem Intensivrasen bewachsen. Hohe Deckungswerte nehmen vor allem Ausdauernder Lolch (*Lolium perenne*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*) und Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinalis*) ein. Auch der gegen das regelmäßige Befahren mit Bearbeitungsmaschinen unempfindliche Breit-Wegerich (*Plantago major*) ist regelmäßig vertreten.

#### Schutzstatus

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

#### Bewertung

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von geringer Bedeutung.

### Weinberg

#### Beschreibung

Meist an süd- bis südwestexponierten Hängen gelegene Flächen mit Anbau der Weinrebe.

(...) Größere Weinberge finden sich zwischen Bermatingen und Markdorf am Anstieg des Gehrenbergs. Die Flächen werden intensiv bewirtschaftet. Die Zeilen zwischen den Rebreihen sind von artenarmen Intensivrasen, ähnlich denen der Obstplantagen, bewachsen oder aufgrund regelmäßigen Fräsens sind nur lückige Bestände annueller Unkrautvegetation entwickelt. Verbreitete Unkrautarten sind Gewöhnliche Sternmiere (*Stellaria media*), Gewöhnliche Hühnerhirse (*Echinochloa crusgalli*), Gewöhnliches Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*), Gemüse-Gänsedistel (*Sonchus oleraceus*) und Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*).

#### Schutzstatus

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

#### Bewertung

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von geringer Bedeutung.

### Gärtnerei, Baumschule

#### Beschreibung

Gärtnerische Anbaufläche zur Aufzucht oder Vermehrung von einjährigen oder ausdauernden Nutz- oder Zierpflanzen.

#### Schutzstatus

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

#### Bewertung

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von geringer Bedeutung.

## Gehölzbestände und Gebüsche

### Feldgehölz, Feldhecke

#### Beschreibung

Aus standort- und naturraumtypischen Strauch- und Baumarten aufgebaute lineare (Feldhecke) oder flächige (Feldgehölz) Gehölzbestände auf mittleren Standorten außerhalb des Waldes.

Feldhecken kommen zerstreut bis selten vor. In den Hügellandschaften wachsen sie vor allem an Böschungen und Feldrainen, in den Niederungsgebieten kommen sie vorzugsweise entlang von Gräben vor. Regelmäßig anzutreffen sind sie außerdem an Straßenböschungen, wo sie großteils angepflanzt wurden, sowie an Bahndämmen.

Typische Arten sind Gewöhnlicher Hasel (*Corylus avellana*), Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*), Sal-Weide (*Salix caprea*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*). An sonnenexponierten Böschungen ist den Feldhecken stellenweisen ein schmaler Streifen mesophytische Saumvegetation, unter anderem mit Gewöhnlichem Dost (*Origanum vulgare*), Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*) und Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), vorgelagert. Ansonsten werden die Feldhecken randlich meist von grasreicher oder nitrophytischer Ruderalvegetation gesäumt.

Feldgehölze kommen nur vereinzelt vor, meist werden sie maßgeblich von Baumarten aufgebaut, unter anderem von Stiel-Eiche, Gewöhnlicher Esche, Schwarz-Erle, Silber-Weide (*Salix alba*), Zitter-Pappel, Hänge-Birke und Robinie (*Robinia pseudoacacia*).

#### Schutzstatus

Feldhecken sind ab einer Länge von 20 m, Feldgehölze ab einer Fläche von 250 m nach § 32 NatSchG geschützt.

#### Bewertung

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht in der Regel von hoher Bedeutung. Bei gepflanzten Beständen besteht zum Teil nur eine mittlere Bedeutung.

### Uferweiden-Gebüsch, Gebüsch feuchter Standorte

#### Beschreibung

In der Regel von Weiden-Arten dominiertes Gebüsch außerhalb des Waldes. Als schmaler Streifen an Ufern von Fließgewässern (Uferweiden-Gebüsch) sowie meist flächig auf Standorten, die durch Grund- oder Stauwasser beeinflusst sind (Gebüsch feuchter Standorte).

Bestände von Uferweiden-Gebüsch kommen nur vereinzelt vor, so zum Beispiel entlang von Brunisach und Lipbach. Sie werden vor allem von schmalblättrigen Weidenarten, unter anderem Korb-Weide (*Salix viminalis*), Purpur-Weide (*Salix purpurea*), Mandelweide (*Salix triandra*) und Silber-Weide (*Salix alba*) aufgebaut. Im Saum der Gebüsche wachsen Arten von nitrophytischer Ruderalvegetation, von Hochstaudenflur sowie von Röhrichten. Gebüsch feuchter Standorte wird oft maßgeblich von der Grau-Weide (*Salix cinerea*) aufgebaut. Weitere regelmäßig vertretene Gehölzarten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Silber-Weide, Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*) und Purpur-Weide. In Bestandslücken oder an Bestandsrändern wachen häufig Seggen-Ried, Hochstaudenflur oder Röhricht.

#### Schutzstatus

Uferweiden-Gebüsch und Gebüsch feuchter Standorte ist in der Regel nach § 32 NatSchG geschützt.

#### Bewertung

Die Bestände des Biotoptyps sind aus naturschutzfachlicher Sicht von hoher Bedeutung.

## Wälder

### Naturnah bis bedingt naturnah geprägter Wald

#### Beschreibung

Waldbestände mit über 50% Anteil an standort- und naturraumtypischen Baumarten auf unterschiedlichen Standorten.

In den Waldgebieten im nördlichen Bodenseegebiet ist der Biotoptyp naturnah bis bedingt naturnah geprägter Wald verbreitet anzutreffen. Die Bestände können pflanzensoziologisch folgenden Waldgesellschaften zugeordnet werden:

- Waldmeister-Rotbuchen-Wald (Galio-odorati-Fagetum)
- Hainsimsen-Rotbuchen-Wald (Luzulo-Fagetum)
- Seggen-Rotbuchen-Wald (Carici-Fagetum)
- Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald (Stellario-holosteae-Carpinetum-betuli)
- Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Wald (Pruno-Fraxinetum)
- Winkelseggen-Erlen-Eschen-Wald (Carici-remotae-Fraxinetum)
- Riesenschachtelhalm-Eschen-Wald (Equiseto-telmateiea-Fraxinetum)

#### Waldmeister-Rotbuchen-Wald

Der Waldmeister-Rotbuchen-Wald ist die am weitesten verbreitete Waldgesellschaft. (...). Die Bestände wachsen auf basenhaltigen, frischen Standorten. In naturnaher Ausprägung werden sie fast alleinig von der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) aufgebaut. Eingestreut sind unter anderem Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und auf betont frischen Standorten Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*). Bei etwas stärkerer forstlicher Prägung sind verschiedene Nadelbaumarten, vor allem Gewöhnliche Fichte (*Picea abies*) und Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) in höheren Anteilen vertreten. Die Krautschicht ist in der Regel nur mäßig artenreich. Kennzeichnende Arten sind Waldmeister (*Galium odoratum*) und Wimper-Segge (*Carex pilosa*), die nicht selten in großflächigen Rasen auftritt.

#### Hainsimsen-Rotbuchen-Wald

Weniger weit verbreitet ist der Hainsimsen-Rotbuchen-Wald. Die Bestände wachsen auf mäßig frischen bis frischen, im Oberboden mehr oder weniger versauerten Böden, wie sie vor allem im Bereich von Verebnungen (z.B. flachen Kuppen von Drumlins) vorkommen können. Neben naturnahen Beständen mit Vorherrschen der Rotbuche kommen auch hier etwas stärker forstlich geprägte Bestände mit höheren Anteilen an Nadelbaumarten vor. Typische Arten der meist artenarmen Krautschicht sind die Säurezeiger Wald-Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*) und Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*).

#### Seggen-Rotbuchen-Wald

Der Seggen-Rotbuchen-Wald kommt zerstreut auf mäßig frischen, wärmebegünstigten und basenreichen Standorten an südlich exponierten Hängen vor. In naturnahen Beständen dominiert die Rotbuche, bei stärkerer forstlicher Prägung ist vor allem die Wald-Kiefer in höherem Anteil vertreten. In der Strauchschicht treten mit Wolligem Schneeball (*Viburnum lantana*), Blutrotem Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Roter Hekkenkirsche (*Lonicera xylosteum*) und Gewöhnlichem Liguster (*Ligustrum vulgare*) einige für diese Waldgesellschaft typische licht- und wärmeliebende Arten auf. Die Krautschicht ist artenreich und häufig durch Vorkommen bemerkenswerter Arten gekennzeichnet. Typische Arten sind Berg-Segge (*Carex montana*), die in den Beständen verbreitet ist, sowie Immenblatt (*Melittis melissophyllum*), Nestwurz (*Neottia nidus-avis*), Strauchwicke (*Hippocrepis emerus*), Frühlings-Platterbse (*Lathyrus vernus*) und Waldvögelein (*Cephalanthera spec.*), die nur zerstreut bis selten zu finden sind. (...)

#### Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald

Der Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald kommt auf feuchten Standorten von Niederungen und Senken vor. In naturnaher Ausbildung wird die Baumschicht vor allem von Stiel-Eiche, Gewöhnlicher Esche und Hainbuche aufgebaut. Bei forstlicher Prägung, was verbreitet der Fall ist, handelt es sich verbreitet um Mischbestände aus Gewöhnlicher Esche und Berg-Ahorn (*Acer*

pseudoplatanus) sowie um Bestände mit vorherrschend Gewöhnlicher Esche. Typische Arten der Krautschicht sind die Feuchtezeiger Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), die stets in größerer Menge vorhanden ist, Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*), Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lutetiana*) und Rühr-mich-nicht-an (*Impatiens noli-tangere*) sowie die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), die vor allem an nasserer Stellen wächst. Regelmäßig anzutreffen sind außerdem Wald-Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) und Große Schlüsselblume (*Primula elatior*), die bezüglich der Basenversorgung der Standorte recht anspruchsvoll sind. (...)

#### Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Wald

Der Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Wald ist auf feuchten bis nassen, nährstoffreichen Standorten von Niederungen und Senken zu finden. Die Baumschicht wird von Gewöhnlicher Esche und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) aufgebaut. Die jeweiligen Anteile der beiden Baumarten am Bestandsaufbau sind in den einzelnen Beständen sehr unterschiedlich. Insbesondere auf sehr nassen Standorten überwiegt die Schwarz-Erle. In der Krautschicht kommen wie im Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald Rasen-Schmiele, Wald-Ziest, Gewöhnliches Hexenkraut, Rühr-mich-nicht-an, Sumpf-Segge sowie als weitere Feuchte- und Nässezeiger Schilf (*Phragmites australis*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*) vor. Außerdem sind die nährstoffliebenden Arten Giersch (*Aegopodium podagraria*) und Kratzbeere (*Rubus caesius*) verbreitet.

#### Winkelseggen-Erlen-Eschen-Wald

Der Winkelseggen-Erlen-Eschen-Wald säumt als meist nur sehr schmaler Streifen die feuchten bis nassen Uferbereiche kleiner im Wald verlaufender Bäche. Die Baumschicht wird durch Gewöhnliche Esche und Schwarz-Erle gebildet. Kennzeichnende Arten der Krautschicht sind die Feuchtezeiger Winkel-Segge (*Carex remota*) und Hänge-Segge (*Carex pendula*), als weitere Feuchtezeiger können unter anderem Rasen-Schmiele, Wald-Ziest, Gewöhnliches Hexenkraut und Rühr-mich-nicht-an vertreten sein.

#### Riesenschachtelhalm-Eschen-Wald

Bestände dieser Waldgesellschaft kommen an Sickerquellen vor, die regelmäßig an Hängen und an Hangfüßen auftreten. Die Baumschicht der meist kleinen Bestände wird von Gewöhnlicher Esche und Schwarz-Erle gebildet. Kennzeichnend für die Krautschicht ist der Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateia*), der häufig in größerer Menge auftritt. Weitere Typische Arten sind Schilf, Sumpf-Segge und Große Schlüsselblume.

#### **Schutzstatus**

Die Bestände von Seggen-Rotbuchen-Wald, Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald, Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Wald, Riesenschachtelhalm-Eschen-Wald sind in naturnaher Ausbildung nach § 32 NatSchG geschützt. Naturnahe Bestände von Waldmeister-Rotbuchen-Wald, Seggen-Rotbuchen-Wald, Hainsimsen-Rotbuchen-Wald, Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald und Winkelseggen-Erlen-Eschen-Wald erfüllen die Erfassungskriterien der FFH-Richtlinie.

#### **Bewertung**

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von hoher Bedeutung, besonders hervorzuheben sind Altholzbestände sowie die Bestände des Seggen-Rotbuchen-Waldes, deren Krautschicht durch regelmäßiges Vorkommen bemerkenswerter Arten gekennzeichnet ist.

### **Gewässerbegleitender Auwaldstreifen**

#### **Beschreibung**

Von standort- und naturraumtypischen Baumarten geprägte, galerieartig entlang von Bächen außerhalb des geschlossenen Waldes vorkommende Bestände.

Der Biotoptyp kommt zerstreut bis selten vor. In der Baumschicht sind in der Regel Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) vorherrschend, als weitere Baumarten kommen u.a Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Grau-Erle (*Alnus incana*) und Silber-Weide (*Salix alba*) vor. Die Strauchschicht ist oft üppig entwickelt, typische Arten sind zum Beispiel Gewöhnliche Hasel (*Corylus avellana*) und Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*). In der Krautschicht sind nitrophile Arten wie Gewöhnliche Brennessel (*Urtica dioica*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Kratzbeere (*Rubus caesuis*) und Indisches Springkraut (*Impatiens glandulifera*) verbreitet. Schöne Bestände des Biotoptyps finden sich beispielsweise an Lipbach und Brunisach im Osten des Gebiets (...).

### **Schutzstatus**

Der Biotoptyp ist nach § 32 NatSchG geschützt.

### **Bewertung**

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von hoher Bedeutung.

## **Forstlich geprägter Wald**

### **Beschreibung**

Waldbestände mit über 50% Anteil an standort- und naturraumfremden Baumarten auf unterschiedlichen Standorten.

In den Waldgebieten des Untersuchungsgebiets ist der Biotoptyp, dessen Bestände in der Regel von Nadelbaumarten aufgebaut werden, verbreitet anzutreffen. Die häufigste Baumart ist hierbei die Gewöhnliche Fichte (*Picea abies*), die entweder in Reinbeständen oder in Mischbeständen, insbesondere mit Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) sowie mit Grüner Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) und Europäischer Lärche (*Larix decidua*) auftritt. Teilweise sind in geringerem Umfang standortgerechte Laubbaumarten, so vor allem die Rotbuche (*Fagus sylvatica*), beigemischt. Vor allem die jüngeren Bestände besitzen aufgrund des meist dichten Bestandsschlusses und des deshalb vergleichsweise geringen Lichteinfalls ins Bestandsinnere nur eine spärlich entwickelte, artenarme Krautschicht. Dagegen sind Altholzbestände oft ziemlich lichtreich und weisen daher vielfach einen üppig entwickelten, arten- und struktureicheren Unterwuchs auf. Auf feuchten Standorten kommen vereinzelt Bestände von Balsam-Pappel (*Populus balsamifera*) oder Kanadischer Pappel (*Populus canadensis*) vor, die ebenfalls zum Biotoptyp Forstlich geprägter Wald zu zählen sind.

### **Schutzstatus**

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

### **Bewertung**

Junge bis mittelalte Bestände des Biotoptyps sind aus naturschutzfachlicher Sicht von geringer Bedeutung, Altholzbestände besitzen eine mittlere Bedeutung.

## **Biotoptypen der Siedlungs- und Infrastrukturflächen**

### **Kleingarten, Kleingartengebiet**

### **Beschreibung**

Außerhalb des eigentlichen Wohngebiets gelegene Kleingärten sowie Kleingartengebiete zur Selbstversorgung beziehungsweise zur Feierabend- und Wochenenderholung. Anbau von Gemüse, Obst und Zierpflanzen, teilweise Zierrasenflächen, Geräteschuppen und Gartenhütten sowie Einzäunung vorhanden.

Der Biotoptyp kommt im Untersuchungsgebiet zerstreut, meist in der Nähe von Siedlungen vor.

### **Schutzstatus**

Der Biotoptyp ist nicht geschützt.

### **Bewertung**

Der Biotoptyp ist aus naturschutzfachlicher Sicht von geringer Bedeutung.