

Bewässerung

Möglichkeiten

landwirtschaftlicher

Grenzen

Flächen

Alternativen



LANDRATSAMT
BODENSEEKREIS

Landratsamt
Ra✓ensburg

Bedingt durch die Ausweitung des Anbaus von Intensivkulturen und einer beobachtbaren Zunahme sommerlicher Trockenperioden, erhöht sich der Wasserbedarf für Beregnungszwecke zusehends. Die Zahl der Anträge zur Entnahme von Wasser aus Bächen und Flüssen hat folglich in den vergangenen Jahren fortlaufend zugenommen.

In Trockenzeiten ist der Bedarf an Wasser zur Bewässerung am höchsten und gleichzeitig die dazu im Gewässer zur Verfügung stehende Wassermenge am geringsten. Nicht nur Kulturpflanzen sind dann vom Austrocknen bedroht, sondern auch die in Gewässern lebenden Tiere und Pflanzen sind gefährdet. Dieser Nutzungskonflikt zwischen der Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen und den Anliegen des Gewässerschutzes wird sich in den nächsten Jahren durch den Klimawandel noch verstärken.

Insbesondere für die Sommermonate sagen Klimaexperten zunehmend lang anhaltende Trockenphasen, unterbrochen durch so genannte Starkniederschläge, voraus.

Die langen Trockenphasen stellen dann vor allem landwirtschaftliche Betriebe mit Sonderkulturen und hohem Wasserbedarf vor Probleme.

Diese Informationsbroschüre soll „Wasserbenutzern“ einen Überblick verschaffen, was bei der Bereitstellung von Beregnungswasser aus wasserwirtschaftlicher, ökologischer und rechtlicher Sicht zu berücksichtigen ist. Darüber hinaus werden technische und organisatorische Alternativen für ein nachhaltiges Wassermanagement beschrieben.

Wasserbedarf

Wann und wie viel

und Berechnungs-

muss

techniken

berechnet werden?

Zur Wirkungsoptimierung der Bewässerung ist es wichtig, zum **richtigen Zeitpunkt die richtige Menge** zu berechnen. Ist der Boden zu trocken, kann er das Wasser nicht optimal aufnehmen, wird zu viel beregnet, besteht die Gefahr, dass Nährstoffe ausgeschwemmt werden.

- ✓ Der genaue Zeitpunkt, wann beregnet werden muss, kann entweder anhand der aktuellen Bodenfeuchte (% der nutzbaren Feldkapazität) oder durch den Unterdruck im Boden (Saugspannung) bestimmt werden. Beide Parameter können mit herkömmlichen und praxiserprobten Geräten einfach und kostengünstig bestimmt werden.
- ✓ Alternativ zu einer Messung kann auch eine klimatische Wasserbilanz aufgestellt werden. Dazu müssen über die Vegetationsperiode die Niederschläge und Verdunstungsmengen ermittelt werden. Aus diesen Daten lässt sich der optimale Beregnungszeitpunkt berechnen

Hinweis

Näheres dazu in „Merkblätter für die umweltgerechte Landwirtschaft“, Nr. 24, Beregnung; Herausgeber: Ministerium für Ernährung und Ländlicher Raum.



Die Höhe der erforderlichen Regengabe ist von der Bodenart, der Ausgangs- und Zielfeuchte und der Mächtigkeit der nutzbaren Bodenschicht abhängig.

- ✓ Kulturen mit geringem Wasseraneignungsvermögen wie z. B. Erdbeeren müssen bereits ab einer Bodenfeuchte von unter 60 - 70 % nutzbare Feldkapazität (nFK) bzw. 100 - 300 hPa Saugspannung, beregnet werden.
- ✓ Bei Obstanlagen muss erst beregnet werden, wenn die nutzbare Feldkapazität unter 40 - 50 % oder je nach Bodenart auf 400 - 800 hPa absinkt.

In der Regel ist es ausreichend, den Bodenwasservorrat auf 80 % nFK aufzufüllen. Eine Beregnung über diesen Wert hinaus kann bei unvorhergesehenen Niederschlägen zum Auswaschen von Nährstoffen und zu Sauerstoffmangel der Pflanzen im Wurzelhorizont führen.

Eine Obstanlage im sandigen Argenbecken muss beispielsweise mit einer Gabe von etwa 20 mm beregnet werden, eine Erdbeerplantage dagegen benötigt nur 5 mm, um den Bodenwasservorrat wieder aufzufüllen. Bei ausbleibendem Regen muss Letztere allerdings häufiger beregnet werden.

Beispiele für Wasserbedarf verschiedener Kulturen

	nutzbare Bodentiefe	Bodenart	Bewässerungsmenge (mm)
Erdbeere, Strauchobst, Kopfsalat	20 - 30 cm	Sand	5
		sandiger Lehm	13
		Ton	9
Kernobst	bis 60 cm	Sand	16
		sandiger Lehm	38
		Ton	28
1 mm Beregnungswassermenge = 1 l pro m ²			

Welche Beregnungs-

Über-Kopf Bewässerung

arten gibt es?

Tröpfchenbewässerung

Ganz entscheidend für den Wasserverbrauch ist die eingesetzte Beregnungstechnik. Zum Einsatz kommen sowohl die **Über-Kopf Bewässerung** als auch die **Tröpfchenbewässerung**.

Über-Kopf Bewässerung

- ✓ Bei der Über-Kopf Bewässerung ist die pflanzenspezifische Dosierung nur bedingt möglich. Die Beregnungsart weist außerdem einen hohen Verdunstungsverlust auf.



Regenmaschine mit Kanone

- ✓ Der Beregnungszeitpunkt wirkt sich sehr stark auf den Wasserverbrauch aus. Die Verdunstungsverluste sind am geringsten, wenn in der Nacht bzw. am frühen Morgen beregnet wird.

- ✓ Aus hygienischen Gründen kann bei Entnahme aus Oberflächengewässern bei Obst und Beeren nach dem Fruchtansatz die Über-Kopf Bewässerung verboten sein.
 - ✓ Die Über-Kopf Bewässerung ist durch relativ geringe Investitionskosten, aber hohe Energie- und Wasserverbrauchskosten gekennzeichnet.
 - ✓ Die Tröpfchenbewässerung ist wesentlich prozessstabiler, da sie aufgrund eines geringeren Wasserverbrauchs in Trockenzeiten länger betrieben werden kann.
 - ✓ Auch bei Tröpfchenbewässerung mit Oberflächenwasser muss darauf geachtet werden, dass das Beregnungswasser nicht in Kontakt mit der Frucht kommt.
 - ✓ Bei der Tröpfchenbewässerung aus Oberflächenwasser ist es ratsam, einen Filter vorzuschalten, um dem Versanden des Leitungssystems vorzubeugen.
- Tröpfchenbewässerung
- ✓ Mit der Tropfbewässerung lässt sich die Beregnung am exaktesten durchführen, da Verdunstungsverluste minimiert werden. Erhöhte Investitionskosten stehen deutlich niedrigeren Energiekosten und geringerem Wasserverbrauch gegenüber.



Tröpfchenbewässerung

Fazit

Durch entsprechende Auswahl des Beregnungsverfahrens lässt sich der Wasserverbrauch erheblich senken!

Frostschutzberegnung

Zum Schutz von frostempfindlichen Sonderkulturen wird ab Temperaturen um 0 °C eine Frostschutzberegnung durchgeführt. Sie schützt bis -6 °C Lufttemperatur. Die Schutzwirkung beruht auf der bei der Umwandlung von Wasser in Eis freiwerdenden Erstarrungswärme.

Frostschutzberegnung erfolgt als „Überkopf Beregnung“. Benötigt werden ca. 2 - 3 mm je Stunde. Die Beregnung kann erst beendet werden, wenn die Außentemperatur 0 °C erreicht hat. Um Versickerung und Nährstoffauswaschung so gering wie möglich zu halten, muss die Frostschutzberegnung so gering wie möglich erfolgen.



Wasserent-

Was ist bei der Entnahme

nahme aus

von Beregnungswasser

Oberflächen-

aus oberirdischen Gewässern

gewässern

(Flüsse, Bäche, Seen, Weiher)

zu berücksichtigen?

- ✓ Die Wasserentnahme ist nur aus größeren, leistungsfähigen Gewässern möglich, die ausreichend Wasser führen. Auskunft, an welchen Gewässern eine Entnahme möglich ist, erhalten Sie beim Landratsamt.
- ✓ Längere Entnahmezeiten mit geringen Entnahmemengen sind anzustreben. Wird an einem Gewässer an mehreren Stellen Wasser entnommen, sind die Entnahmezeiten aufeinander abzustimmen.
- ✓ Die Wasserentnahme darf nur an dafür zugelassenen Entnahmestellen erfolgen. Beim Einsatz von mobilen Pumpen an verschiedenen Entnahmestellen muss jede Entnahmestelle genehmigt werden.
- ✓ Für den Niedrigwasserfall, wenn eine Entnahme aus den Gewässern nicht mehr möglich ist, sind alternative Versorgungsmöglichkeiten (Speicherung, öffentliche Wasserversorgung, etc.) einzuplanen und anzuwenden.
- ✓ Ist das zu beregnende Grundstück an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen, ist mit dem Wasserversorgungsunternehmen abzuklären, in wie weit eine Teilbefreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang möglich ist.

Rechtliche Voraussetzungen

- ✓ Bevor Wasser aus oberirdischen Gewässern entnommen werden darf, ist eine wasserrechtliche Erlaubnis (§§ 2, 3 und 7 Wasserhaushaltsgesetz) beim Landratsamt zu beantragen (Auskunft über die erforderlichen Antragsunterlagen erhalten Sie beim Landratsamt). Das Landratsamt prüft dabei, ob eine Wasserentnahme möglich ist und was bei einer Wasserentnahme berücksichtigt werden muss.
- ✓ Die wasserrechtliche Erlaubnis zur Wasserentnahme wird befristet und mit Auflagen versehen. Hier wird beispielsweise geregelt, ab welcher Wasserführung eines Gewässers eine erlaubte Wasserentnahme nicht mehr möglich ist.
- ✓ Aus einer Erlaubnis ergibt sich kein Recht auf Zufluss von Wasser bestimmter Menge und Beschaffenheit.
- ✓ Bei extremen Trockenwetterphasen kann das Landratsamt zum Schutz von Fischen und Kleinlebewesen die erlaubte Entnahme von Wasser per Allgemeinverfügung für ganze Fluss- und Bachabschnitte untersagen.

- ✓ Je nach Berechnungsart ist eine hygienische Untersuchung des Wassers erforderlich. Sofern das Berechnungswasser nicht Trinkwasserqualität hat und dennoch die hygienischen Anforderungen erfüllt, wird mit der wasserrechtlichen Erlaubnis gleichzeitig nach §10 Abs.1 Trinkwasserverordnung eine Ausnahme erteilt.

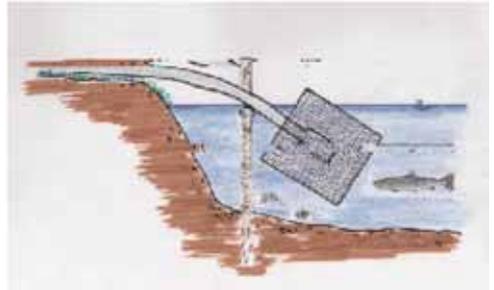
Gibt es Ausnahmen von der Erlaubnispflicht?

Im Rahmen des Gemeingebrauchs (§ 26 Abs. 1 WG) ist eine erlaubnisfreie Wasserentnahme für Jeden zulässig. Dabei handelt es sich aber um die Entnahme von kleinen Mengen durch Schöpfen mit Handgefäßen. In der Regel ist die Wasserentnahme zur landwirtschaftlichen Bewässerung nicht mehr von diesen Regelungen gedeckt. Auskünfte erhalten Sie bei Ihrem Landratsamt.

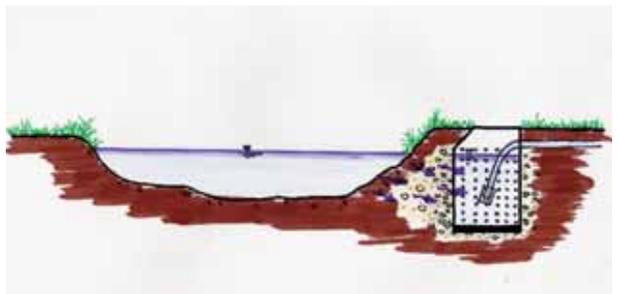
Welche Anforderungen werden an eine Entnahmeeinrichtung gestellt?

- ✓ Die Wasserentnahme darf nur an einer dafür geeigneten und mit dem Landratsamt abgestimmten Stelle erfolgen:
 - keine Beeinträchtigung der Ufervegetation
 - keine Einengung des Abflussquerschnittes
 - keine festen Einbauten bzw. kein Uferverbau
 - die Wasserentnahme muss ohne Aufstau des Gewässers erfolgen
- ✓ Damit während der Entnahme keine Fischbrut und andere Wasserorganismen eingesaugt werden, ist die Entnahmeeinrichtung mit einem Entnahmekorb aus Lochblech mit Öffnungen von bis zu max. 5 mm zu versehen.

Der Abstand vom Entnahmekorb zum Saugstutzen muss mindestens 30 cm betragen. Die Bodenplatte des Korbs darf keine Öffnung haben. Das Wasser darf dem Entnahmekorb nur frei zufließen.



- ✓ Schonender ist die Wasserentnahme über einen Entnahmeschacht mit perforierten Schachtringen (Uferfiltratbrunnen), die mit wasserdurchlässigem Filtermaterial umfüllt werden.



- ✓ Beim Einsatz einer Pumpe darf keine Verunreinigung des Gewässers durch Öl oder Treibstoffe erfolgen.
- ✓ Je mehr Wasserentnahmen an einem Gewässerabschnitt erfolgen, desto schneller ist diese Grenze erreicht.

Ab welcher Grenze ist eine Wasserentnahme aus Fließgewässern nicht mehr möglich?

Die Grenze, ab wann eine Wasserentnahme aus einem Gewässer untersagt werden muss, hängt von der Wasserführung und davon ab, welche Pflanzen und Tiere im Gewässer vorkommen und welchem Schutzstatus das jeweilige Gewässer unterliegt.

- ✓ Unterliegt ein Gewässer einem besonderen Schutzstatus, beispielsweise als FFH Gebiet, kann die Entnahmegrenze auch strenger ausfallen.

- ✓ In aller Regel ist ab einer Wasserführung von ca. 2/3 MNQ eine Wasserentnahme zu Beregnungszwecken nicht mehr möglich.

Hinweis

MNQ= mittlerer niedrigster Tagesmittelwert, arithmetisches Mittel der niedrigsten mittleren Tagesabflüsse in den einzelnen Beobachtungsjahren der zur Verfügung stehenden Pegelreihe. Dieser Wert steht nur bei größeren Gewässern zur Verfügung.



Wasserentnahme

aus dem

Grundwasser

Unsere Region ist reich an Grundwasser, aber es ist ungleich verteilt und oft tief verborgen.



Grundwasserdargebot

■ hoch

■ niedrig

Ist der Bau eines eigenen Grundwasserbrunnens die Lösung?

Der **Bau eines Brunnens** zur Bereitstellung von Beregnungswasser kann durchaus eine sinnvolle Alternative zur Oberflächenwasserentnahme darstellen.

Vorteil

Brunnen liefern auch in Trockenzeiten in aller Regel ausreichend Wasser und stellen deshalb eine wesentlich stabilere Bereitstellungsquelle dar, als Wasser aus Oberflächengewässern.

- ✓ Bevor Sie den Bau eines eigenen Brunnens in Angriff nehmen, ist es ratsam, die Erfolgsaussichten vorab abzuklären. Denn Sie als Auftraggeber tragen das Erschließungsrisiko. Fachbüros für Hydrologie und Ingenieurbüros für Wasserwirtschaft können Ihnen dabei behilflich sein.
- ✓ Vorrang bei der Grundwassernutzung hat immer die öffentliche Wasserversorgung, deshalb müssen Sie bei der Wasserbehörde des Landratsamtes zuvor abklären, ob Wasserschutzgebiete betroffen sind.

- ✓ Eine Alternative kann auch die Reaktivierung vorhandener Brunnen und Quelfassungen sein.

Vorsicht

Oberflächennahe Quellen können in trockenen Sommern ausfallen.

Wie läuft eine Grundwasserbohrung ab?

- ✓ Eine Bohrfirma wird beauftragt.
- ✓ Die Bohrfirma zeigt die Bohrung beim zuständigen Landratsamt an.
- ✓ Das Landratsamt prüft die Zulässigkeit und erteilt die Bohrfreigabe. Bei sehr schwierigen hydrogeologischen Verhältnissen kann zum Schutz des Grundwassers eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich sein.
- ✓ Die Bohrfirma teuft die Bohrung ab, führt einen Leistungspumpversuch durch und baut die Bohrung aus.

- ✓ Falls die erforderliche Wassermenge nicht gewonnen werden kann, ist die Bohrung durch die Bohrfirma fachgerecht zu verschließen.



Hinweis

Bei oberflächennahen Vorkommen kann das Grundwasser auch über einen Schachtbrunnen erschlossen werden. Eine Anzeige der Maßnahme beim Landratsamt ist auch hier erforderlich.

Rechtliche Voraussetzungen

- ✓ Für die Grundwasserförderung zu Beregnungszwecken ist eine **wasserrechtliche Erlaubnis** erforderlich. Der Wasserrechtsantrag mit den zur Beurteilung erforderlichen Plänen und sonstigen Unterlagen, die von einem befähigten Sachverständigen gefertigt und unterzeichnet sein müssen, ist beim Landratsamt einzureichen.
- ✓ Die wasserrechtliche Erlaubnis wird in der Regel auf 10 Jahre befristet.
- ✓ Zur Feststellung der geförderten Wassermenge ist eine Wasseruhr einzubauen.

Bevor der Bau eines eigenen Brunnens in Erwägung gezogen wird, sollte bei angeschlossenen Grundstücken auf jeden Fall abgeklärt werden, in wie weit das Wasserversorgungsunternehmen eine Teilbefreiung vom Benutzungszwang erteilt.

Wasserentnahme aus dem öffent- lichen Wasser- versorgungsnetz

Die Entnahme von Wasser aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz ist grundsätzlich möglich. Zumindest für Notfälle sollte diese Alternative in Betracht gezogen werden.

Hierbei ist vorab mit dem Wasser-versorgungsunternehmen folgendes abzuklären:

- ✓ Ist das Grundstück an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen ?
- ✓ Kann die benötigte Beregnungswasser-menge jederzeit aus dem Netz entnommen werden?

Achtung

Wird bei der Beregnung sowohl Trinkwasser (öffentliches Netz) als auch Brauchwasser (Oberflächenwasser bzw. unkontrolliertes Grundwasser) benutzt, ist eine direkte Verbindung von Trinkwasseranlagen mit Regenwasseranlagen nach der Trinkwasserverordnung § 17 Abs 2, DIN 1988 - Teil 4 - Abs. 3.2 und EN 1717 Abs. 4.2 nicht zulässig.



Wasserentnahme-

Welche Kosten fallen für die

entgelt

Entnahme von Grund- und

Oberflächenwasser an?

Für die Entnahme von Grund- und Oberflächenwasser zu Beregnungszwecken erhebt das Land Baden-Württemberg ab einer Entnahmemenge von 2000 cbm/Jahr ein **Wasserentnahmeentgelt**.

Grundwasser	
2.000 - 3.000 cbm/Jahr	2,5 Cent/cbm
ab 3.000 cbm/Jahr	5 Cent/cbm

Oberflächenwasser	
2.000 - 3.000 cbm/Jahr	0,25 Cent/cbm
ab 3.000 cbm/Jahr	0,5 Cent/cbm

Hinweis

Darüber hinaus fallen noch die Gebühren für die wasserrechtlichen Zulassungen an.

Speicherung von Beregnungs- wasser

Die Wasserentnahme aus Oberflächengewässern und dem Grundwasser ist wie beschrieben nur unter bestimmten Voraussetzungen und in begrenzter Menge möglich. Deshalb ist es wichtig, sämtliche Möglichkeiten der Wasserspeicherung für die Bereitstellung von Beregnungswasser zu nutzen.

Vorteile einer Speicherung von Beregnungswasser

- ✓ Durch Speicherung des Beregnungswassers ist eine geringere Entnahmemenge erforderlich. Dies minimiert bei Oberflächenwasserentnahme die ökologischen Auswirkungen und ermöglicht in Trockenwetterphasen eine längere Entnahmezeit.
- ✓ Grundwasserentnahmen weisen meist geringe, aber stabile Wassermengen auf. Durch Speicherung des entnommenen Grundwassers kann trotz vergleichsweise geringer Entnahmemenge die Menge an Beregnungswasser erhöht werden.

Hinweis

Das gespeicherte Wasser muss die hygienischen Anforderungen erfüllen. Deshalb ist eine offene Wasserspeicherung nur bei Wurzelbewässerung möglich.



Welche Möglichkeiten zur Speicherung von Beregnungswasser gibt es?

- ✓ Aktivierung nicht mehr genutzter Güllegruben, Zisternen, Feuerlöschteichen, etc.
- ✓ Die Neuanlagen von Speicherräumen in Form von Zisternen bzw. Wasserbecken.



Wasserbecken

Elemente eines nachhaltigen Beregnungs- managements

Die Nutzungskonflikte zwischen Gewässer-ökologie, Fischerei und Landwirtschaft in Zusammenhang mit der Bereitstellung von Beregnungswasser wurden beschrieben. Durch den fortschreitenden Klimawandel und den vermehrten Anbau von Sonderkulturen in unserer Region ist eine naturverträgliche Bereitstellung von ausreichend Beregnungswasser zukünftig nur dann möglich, wenn die Beregnung optimiert wird.

Was ist bei einer nachhaltigen Beregnung zukünftig zu berücksichtigen?

- ✓ Bei der Planung einer Beregnungsanlage werden alle Alternativen geprüft. Bei der Oberflächenwasserentnahme für Trockenwetterperioden und geringer Wasserführung der Gewässer ist eine **alternative Wasserbezugsmöglichkeit** einzuplanen.
- ✓ Wassersparende Bewässerungsverfahren bevorzugen.
- ✓ Den Beregnungszeitpunkt optimieren. Beregnung nur während den kühleren Tageszeiten.
- ✓ Die Beregnungsmenge an den tatsächlichen Bedarf anpassen.



- ✓ Bei mehreren Entnahmen an einem Gewässer sind die Entnahmezeiten aufeinander abzustimmen. Dies gilt auch, wenn verschiedene Nutzer an einem Gewässer entnehmen.
- ✓ Alle Möglichkeiten der **Wasserspeicherung** sind vorzusehen. Bestehende **Güllegruben, Zisternen** oder **Erdbecken** aktivieren bzw. neu anlegen. Durch die Zwischenspeicherung kann die maximale Entnahmemenge aus den Gewässern verringert werden. Anstelle von kurzen, hohen Entnahmen wird über einen längeren Zeitraum eine geringere Wassermenge entnommen.
- ✓ Ob sich größere Seen und Weiher für eine Wasserentnahme eignen, muss im Einzelfall geprüft werden.

Beregnungsverbände - eine Lösung für die Zukunft?

Die Beregnung landwirtschaftlicher Sonderkulturen dient der Ertrags- und Qualitätssicherung bei den Ernteprodukten bzw. führt zu Ertragssteigerungen. Die Technik und Installation einer Beregnungsanlage erfordert erhebliche Investitionen. Pumpstationen, Rohrleitungsnetze zur Verteilung,

Stromversorgung und ggf. Grundwasserbrunnen müssen eingerichtet und unterhalten werden.

Oftmals kommt es in Gebieten mit hoher Bewässerungsdichte zu Nutzungskonflikten, weil die Entnahmemengen und -zeiten nicht abgestimmt sind. Die daraus resultierende starke Belastung der Gewässer kann zur Einschränkung der Entnahmemenge bzw. zum Entnahmeverbot führen.

Vorteile eines Beregnungsmanagements durch Beregnungsverbände

- ✓ Durch effizientes Beregnungsmanagement wird gewährleistet, dass nur eine bestimmte Zahl von Nutzern gleichzeitig Wasser entnimmt. Die maximale Gesamtentnahme kann durch eine zeitliche Verteilung deutlich reduziert werden. Negative ökologische Auswirkungen lassen sich minimieren, und gleichzeitig lässt sich in Trockenzeiten die Laufzeit der Beregnungsanlagen verlängern.
- ✓ Entnahmestellen können beschränkt und qualitativ hochwertig ausgebaut werden.

- ✓ Technische Ausrüstung wird ggf. vom Beregnungsverband den Mitgliedern zur Verfügung gestellt. Dadurch können sich die Kosten erheblich reduzieren.
- ✓ Innerhalb von Beregnungsverbänden kann das Know-how besser gepflegt und die Mitglieder fachlich qualifiziert beraten werden.
- ✓ Ggf. erforderliche Untersuchungen zu gewässerökologischen Auswirkungen von Wasserentnahmen, z.B. im Rahmen von Wasserrechtsverfahren sind von einem Verband leichter zu bewerkstelligen.
- ✓ Beregnungsverbände gewährleisten feste Ansprechpartner und erleichtern deshalb die Kommunikation zwischen Wasserbenutzern und Wasserbehörde.



Weitere Informationen

Landratsamt Ravensburg
Gartenstrasse 107
88212 Ravensburg

- ✓ Umweltamt
Telefon: 0751/85-4210
- ✓ Landwirtschaftsamt
Telefon: 0751/85-6010

Landratsamt Bodenseekreis
Albrechtstraße 77
88045 Friedrichshafen

- ✓ Amt für Wasser- und Bodenschutz
Telefon: 07541/204-5179
- ✓ Landwirtschaftsamt
Telefon: 07541/204-5800

Bildnachweise

Seiten 4 und 5; Quelle: LTZ

Augustenberg, Karlsruhe

Seite 9; Quelle: Landratsamt

Ravensburg, Umweltamt

Seite 11; Quelle: Kartengrundlage

LGRB/Regionalverband Bodensee-

Oberschwaben

Seiten 13 und 17; Quelle:

Landratsamt Ravensburg,

Umweltamt

Verantwortlich

Landratsamt Ravensburg

- Umweltamt -

Landratsamt Bodenseekreis

- Amt für Wasser- und Bodenschutz -

Stand: Juni 2008

