



---

Sehr gute fachliche Praxis  
Leitlinie zu Wassernutzung

---



---

# Inhalt

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Einführung.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Das Thema Wasser .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3</b>   | <b>Sehr gute fachliche Praxis für eine verbesserte Nutzungseffizienz und den Schutz der Biologischen Vielfalt .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Sehr gute fachliche Praxis für eine verbesserte Wassernutzungseffizienz.....</b>                                     | <b>10</b> |
| 3.1.1      | Das Führen eines Bewässerungsprotokolls .....   | 10        |
| 3.1.2      | Bewässerungssysteme für optimale Effizienz .....  | 10        |
| 3.1.3      | Werkzeuge und Methoden zur Entscheidungsfindung .....   | 12        |
| 3.1.4      | Änderung der Kulturart .....  | 15        |
| 3.1.5      | Tierzuchtbetriebe .....   | 15        |
| <b>3.2</b> | <b>Sehr gute fachliche Praxis für den Schutz von Gewässern.....</b>   | <b>17</b> |
| 3.2.1      | Anlegen von Pufferzonen .....   | 17        |
| 3.2.2      | Zwischenfrüchte und Bodenbedeckung .....  | 18        |
| <b>3.3</b> | <b>Sehr gute fachliche Praxis zur Förderung der Biodiversität .....</b>   | <b>20</b> |
| 3.3.1      | Teiche und Wasserrückhaltebecken .....  | 20        |
| 3.3.2      | Punktinstallationen .....   | 21        |
|            | <b>Projektüberblick EU LIFE Food &amp; Biodiversity.....</b>  | <b>22</b> |

## 1 Einführung

Das EU LIFE Projekt Food & Biodiversity unterstützt Lebensmittelstandards und Lebensmittelunternehmen bei der Entwicklung effizienter Biodiversitätsmaßnahmen und deren Umsetzung in deren Kriterienkatalog bzw. deren Beschaffungsrichtlinien.

In diesem Leitfaden informieren wir über die aktuelle Situation des Themas Wasser und dessen Verwendung im Agrarsektor mit Schwerpunkt auf gemäßigte Klimaregionen sowie über die Maßnahmen zur Förderung sehr guter fachlicher Praxis, die in der Publikation "Empfehlungen für wirkungsvolle Kriterien zum Schutz der Biodiversität in Standards für die Lebensmittelbranche und Beschaffungsrichtlinien von Lebensmittelunternehmen" beschrieben sind.

## 2 Das Thema Wasser

Wo es Wasser gibt, gibt es Leben. Eine effiziente und verantwortungsvolle Nutzung von Wasser in der Landwirtschaft ist für die biologische Vielfalt und die Gesundheit des Ökosystems von entscheidender Bedeutung. Zugleich ist Süßwasser eine grundlegende, knappe und gefährdete Ressource.

Diese spielt eine Schlüsselrolle bei der Bewässerung von Ackerschlägen, der Versorgung von Vieh sowie der Gesundheit und Hygiene auf betrieblicher Ebene; gleichzeitig ist die Wasserqualität stark beeinträchtigt durch Einträge von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie durch einen hohen Gehalt an organischer Substanz, der aus der landwirtschaftlichen Nutzung resultiert; zudem wird Wasser zunehmend knapp und die Landwirtschaft als Branche ist einer der Hauptnutzer von Süßwasser.

Die Knappheit und ungleichmäßige Verteilung von Wasser in absehbarer Zeit wird durch den steigenden Bedarf im häuslichen und industriellen Gebrauch und durch die Auswirkungen des Klimawandels weiter angetrieben. Die Ausweitung dürrgefährdeter Gebiete, die Zunahme von Extremwetterereignissen wie Starkregen und Überschwemmungen erschweren die effiziente Bewirtschaftung mit Wasser immer mehr. Diese Entwicklung führt auch zu einem Preisanstieg.

Das Gleichgewicht zwischen Wasserbedarf und -verfügbarkeit hat in einigen Gebieten Europas ein kritisches Niveau erreicht. Wo der Oberflächen- und Grundwasserspiegel gesunken ist und Feuchtgebiete ausgetrocknet sind, leiden zum Beispiel die Fisch- und Vogelwelt. Bei abnehmendem Wasserpegel kommt es in der Regel zu einer Verschlechterung der Wasserqualität, da weniger Wasser zur Pufferung von Schadstoffen vorhanden ist, was in der Regel auch eine Habitathomogenisierung bewirkt und die Vielfalt reduziert.

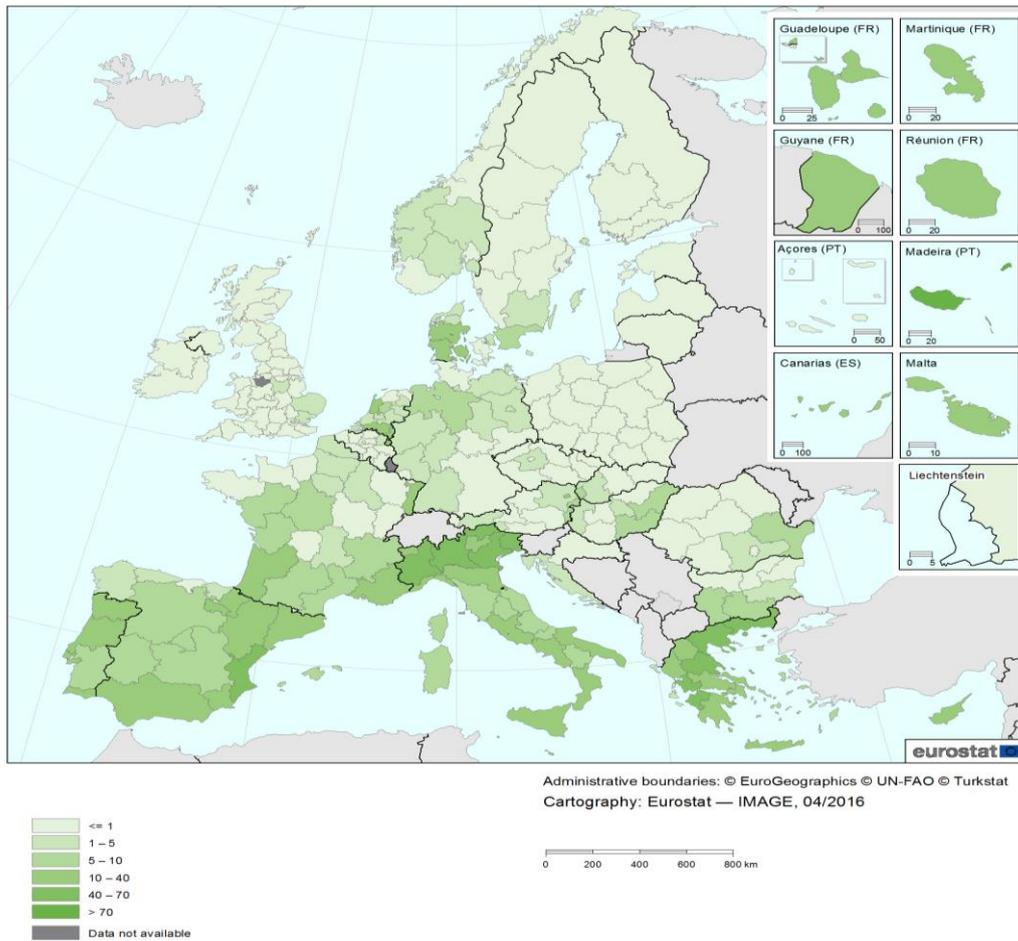
Wasser ist zwar ein Schlüsselement für die Steigerung der Erträge und Qualität von Nutzpflanzen, aber dessen Verwendung zur Bewässerung ist auch die Ursache für mehrere Negativauswirkungen in ganz Europa. Diese hängen vom Volumen und der Jahreszeit der Entnahme, dem Volumen des zurückgeführten Wassers, der Art des Ökosystems und den spezifischen regionalen Bedingungen ab. Essentieller Faktor ist zum Beispiel der Entnahmezeitpunkt, dessen Höchstwert typischerweise während der Trockenperioden auftritt, wenn die Wasserverfügbarkeit am niedrigsten ist. Darüber hinaus hat die Landwirtschaft einen hohen Verbrauch an Wasser mit niedrigen Rücklaufquoten.

Das Wasserressourcenmanagement in ganz Europa konzentriert sich traditionell auf einen angebotsorientierten Ansatz; Wasser soll verfügbar sein. In Europa wurde die regelmäßige Wasserversorgung durch eine Kombination von Stauseen, Transfer zwischen Reservoirs und der zunehmenden Entnahme von Oberflächenwasser und Grundwasser sichergestellt. Die überproportionale Betonung, dass Wasser eine verfügbare Ressource darstelle, schafft kaum einen Anreiz, den Wasserverbrauch zu begrenzen. Da Wasser sich unweigerlich in einem globalen Kreislauf bewegt und Süßwasser immer mehr zu einer knappen Ressource wird, gleichzeitig aber lebensnotwendig ist, besteht die Herausforderung darin, den Wasserverbrauch zu senken, die Effizienz der Systeme zu erhöhen und Wasser so weit wie möglich wiederzuverwenden und zu recyceln.

Auch wenn die Bewässerung durch öffentliche oder private Anbieter oder über gemeinschaftliche Bewässerungssysteme bereitgestellt wird, spiegelt der Preis nur die Betriebs- und Wartungskosten wider, da Regierungen oft die übrigen Kapitalkosten in Form von Subventionen erstatten. Daher spiegelt der Wasserpreis keine tatsächlichen Kosten wider.

In der folgenden Karte (2013) ist zu erkennen, dass der Anteil der bewässerten Flächen in Südeuropa und im Mittelmeerraum im Allgemeinen höher ist als in Mittel- und Nordeuropa. Dies ist die Folge eines wärmeren Klimas, einer unregelmäßigen Verteilung der Niederschläge über das Jahr hinweg und der Notwendigkeit, große Trockenperioden durch externe Wassereinträge auszugleichen.

Abbildung 1: Anteil bewässerter Fläche der EU-28 Staaten, 2013 ( % )



Die Notwendigkeit eines nachhaltigeren und integrierteren Ansatzes für die Bewirtschaftung der Wasserressourcen in Europa spiegelt sich in der wasserbezogenen Politik und Gesetzgebung wider. Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) fordert beispielsweise die "Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der verfügbaren Wasserressourcen". Nach Angaben der WRRL wurde von den EU-Mitgliedstaaten erwartet, dass sie bis 2010 eine angemessene Wasserpreispolitik entwickelt und umgesetzt hätten, um Anreize für eine effiziente Nutzung der Wasserressourcen zu schaffen.

Die Europäische Kommission hat auch die Herausforderung durch Wasserknappheit und Dürren in einer Mitteilung (2007, KOM/2007/0414) erkannt. Darin wird die Schwere des Problems umrissen und eine Reihe von politischen Optionen zur Lösung vorgestellt, welche die Themenkomplexe Wasserpreis, Bewässerungseffizienz und den Erhalt von Süßwasserquellen einschließlich der Güte ansprechen.

Auch die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) kann ein sehr nützliches Instrument zur Verbesserung der Wasserbewirtschaftung sein, obwohl ihr Potenzial momentan auf einige grundlegende Maßnahmen im Bereich der Cross-Compliance Verordnung reduziert wird und nur Raum für ehrgeizigere Maßnahmen in der zweiten Säule lässt, die von den Mitgliedstaaten als freiwillige Maßnahmen umgesetzt werden können. Darüber hinaus gibt es in der EU andere Richtlinien, die sich nicht direkt auf die Wasserwirtschaft konzentrieren, aber einen direkten Einfluss darauf haben, wie die FFH-Richtlinie, die Nitratrichtlinie und die Richtlinie über die nachhaltige Verwendung von Pestiziden.

Im Jahr 2012 hat die Europäische Kommission einen Plan zum Schutz der europäischen Wasserressourcen vorgelegt. Der Planentwurf umfasst Maßnahmen zur besseren Umsetzung der bestehenden Wassergesetzgebung, zur Integration der dargestellten Ziele und zur Aufdeckung von Lücken in der geltenden Gesetzgebung, etwa in Hinsicht auf Menge und Effizienz. Sie stellt eine Synthese aus wasserpolitischen Empfehlungen dar und umfasst einen Zeitraum bis 2050.

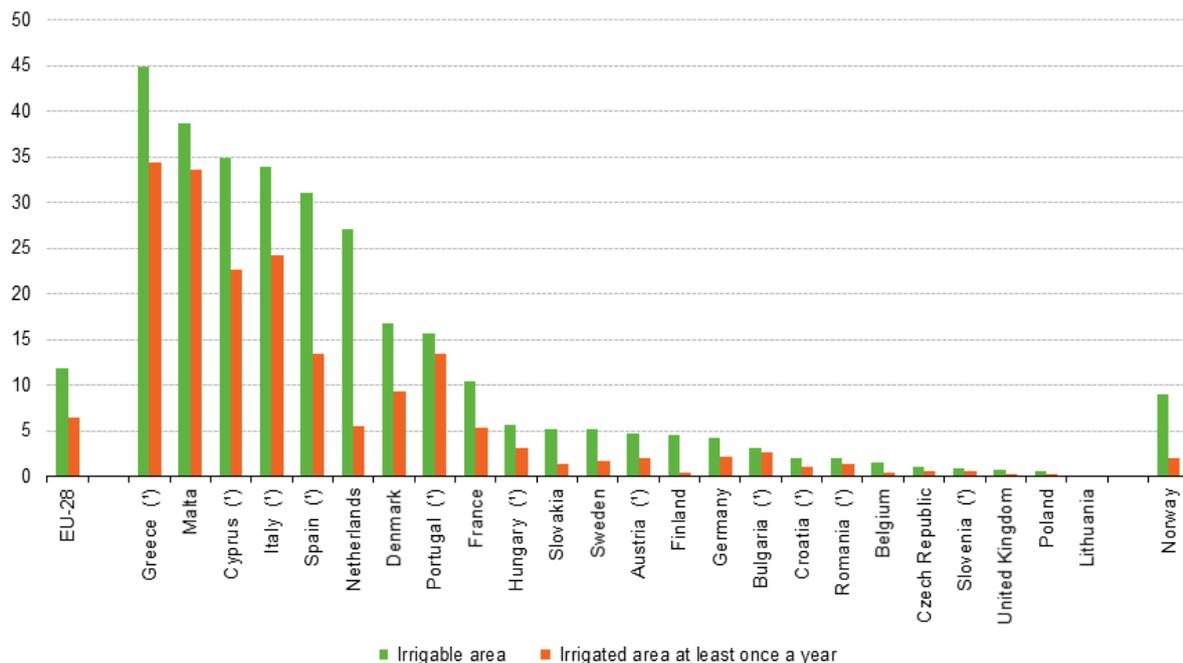
### 3 Sehr gute fachliche Praxis für eine verbesserte Nutzungseffizienz und den Schutz der Biologischen Vielfalt

Praktiken für die Wasserwirtschaft auf Einzugsgebietsebene werden in diesem Dokument nicht behandelt, da die Wasserwirtschaft auf dieser Organisationsebene in Europa u.a. durch die oben genannten Politiken geregelt ist. Obwohl es in bestimmten Fällen zu illegalen Entnahmen kommt, sind Beeinträchtigungen wie z.B. die Abänderung von Flussverläufen und Wassereinzugsgebiete mit daraus folgenden Auswirkungen auf Ökosysteme und lokale Gemeinschaften weniger im europäischen Kontext relevant. Aus diesem Grund liegt der Schwerpunkt dieses Dokuments auf der effizienten Wasserbewirtschaftung innerhalb der landwirtschaftlichen Betriebsebene.

Die gesamte bewässerbare Fläche im Jahr 2013 betrug ca. 18,7 Mio. ha (11,3 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF)), wobei nur 10,2 Mio. ha (6,2 % der LF) tatsächlich bewässert wurden. Dieser Anteil ist von Land zu Land sehr unterschiedlich, vor allem aufgrund des regionalen Klimas und der größeren Relevanz in den Mittelmeerländern. Spanien und Italien wiesen 2013 die größten absoluten bewässerbaren Flächen auf (6,7 Millionen bzw. 4,0 Millionen Hektar). Wohingegen Griechenland, Malta, Zypern, Italien und Spanien 2013 den größten Anteil an der bewässerbaren LF hatten (44,9 %, 38,6 %, 34,9 %, 33,9 % bzw. 31,1 %). Der größte Anteil der tatsächlich bewässerten LF teilte sich wie folgt auf: 34,4 % in Griechenland, 33,6 % in Malta, 24,3 % in Italien und 22,6 % Zypern.

In Mittel- und Westeuropa wird die Bewässerung auch ergänzend eingesetzt, um die Pflanzenproduktion in trockenen Sommern zu unterstützen. Dieser Trend wird durch den relativ hohen Anteil der bewässerbaren Fläche in den Niederlanden (27,0 %) und Dänemark (16,8 %) im Jahr 2013 deutlich, während in den Niederlanden nur 5,5 % und in Dänemark 9,2 % der Flächen tatsächlich bewässert wurden.

**Abbildung 2: Anteil bewässerbare und bewässerte landwirtschaftliche genutzter Fläche (LF), 2013 ( % )**



Note: Estonia, Ireland and Latvia not significant; Luxembourg: data not available.  
 (\*) UAA calculated without common land.

In 2010 wurden geschätzt rund 40 Milliarden m<sup>3</sup> Wasser für die Bewässerung von insgesamt 10 Millionen Hektar Land in der EU verwendet.

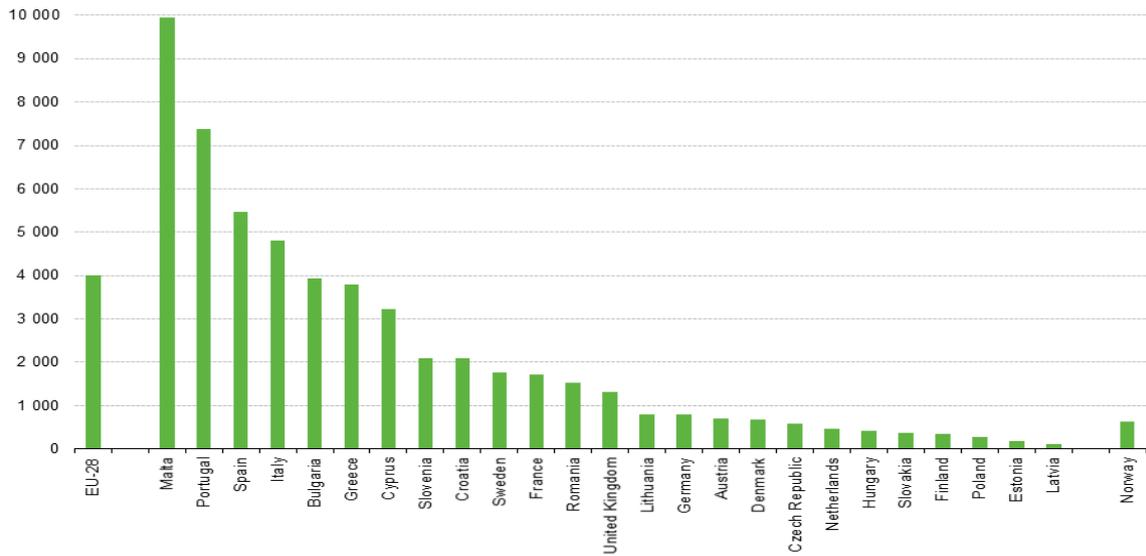
Die höchste Wassermenge wurde in Spanien mit 16,7 Mrd. m<sup>3</sup> aufgewendet, gefolgt von Italien mit 11,6 Mrd. m<sup>3</sup>. Dabei ist jedoch besonders auf die durchschnittliche Wassermenge zu achten, die für die Bewässerung von einem Hektar LF verwendet wird. In diesem Fall hat Malta mit 9.956 m<sup>3</sup> pro Hektar im Jahr 2010 bei weitem die höchste Menge an Bewässerungswasser verbraucht. Die knappen Grundwasserreserven in Malta wurden von den Landwirten durch Entnahmen aus Brunnen weiter stark beansprucht, um qualitativ hochwertiges Süßwasser zu gewinnen. Das führte zu einer Versalzung der Grundwasserleiter und die Landwirte mussten bereits in den Bau von Umkehrosmoseanlagen investieren, um das gewonnene Wasser zu entsalzen. Darüber hinaus werden die maltesischen Grundwasserleiter durch den hohen Düngemiteleinsatz in der Landwirtschaft zusätzlich belastet. Maltas Verbrauch pro Hektar liegt weit vor Portugal (7.371 m<sup>3</sup>) und Spanien (5.471 m<sup>3</sup>). Bulgarien, Griechenland und Zypern folgen mit Werten zwischen 3.900 m<sup>3</sup> und 3.200 m<sup>3</sup>.

**Abbildung 3: Aufgewendetes Volumen an Bewässerungswasser, 2010**

|                | Total area irrigated at least once a year (1 000 ha) | Volume of water used for irrigation per year (1 000 m <sup>3</sup> ) | Average volume of water used for irrigation (m <sup>3</sup> per ha) |
|----------------|--|--|---|
| <b>EU-28</b>   | 9984.3   | 39 863 943   | 3 993   |
| Belgium        | 4.3  | :  | :   |
| Bulgaria       | 90.4   | 355 610  | 3 934   |
| Czech Republic | 19.2   | 11 147   | 581   |
| Denmark        | 320.2  | 219 246  | 685   |
| Germany        | 372.8  | 293 374  | 787   |
| Estonia        | 0.3  | 60   | 182   |
| Ireland        | 0.0  | 0  | 0   |
| Greece         | 1025.2   | 3 896 683  | 3 801   |
| Spain          | 3044.7   | 16 658 538   | 5 471   |
| France         | 1583.6   | 2 711 481  | 1 712   |
| Croatia        | 14.5   | 30 281   | 2 091   |
| Italy          | 2408.4   | 11 570 290   | 4 804   |
| Cyprus         | 28.3   | 91 510   | 3 235   |
| Latvia         | 0.7  | 73   | 103   |
| Lithuania      | 1.5  | 1 215  | 794   |
| Luxembourg     | :  | :  | :   |
| Hungary        | 114.6  | 48 907   | 427   |
| Malta          | 2.8  | 28 176   | 9 956   |
| Netherlands    | 137.3  | 64 857   | 472   |
| Austria        | 26.5   | 18 316   | 692   |
| Poland         | 45.5   | 12 855   | 282   |
| Portugal       | 466.3  | 3 437 366  | 7 371   |
| Romania        | 133.5  | 203 667  | 1 526   |
| Slovenia       | 1.3  | 2 644  | 2 098   |
| Slovakia       | 14.8   | 5 579  | 376   |
| Finland        | 12.6   | 4 369  | 346   |
| Sweden         | 63.3   | 111 053  | 1 756   |
| United Kingdom | 66.4   | 86 647   | 1 306   |
| Norway         | 40.4   | 25 262   | 626   |

Note: the value '0' means that less than half the final digit shown and greater than real zero.

**Abbildung 4: Aufgewendetes Volumen an Bewässerungswasser, 2010 (m<sup>3</sup>/ha bewässerter LF)**



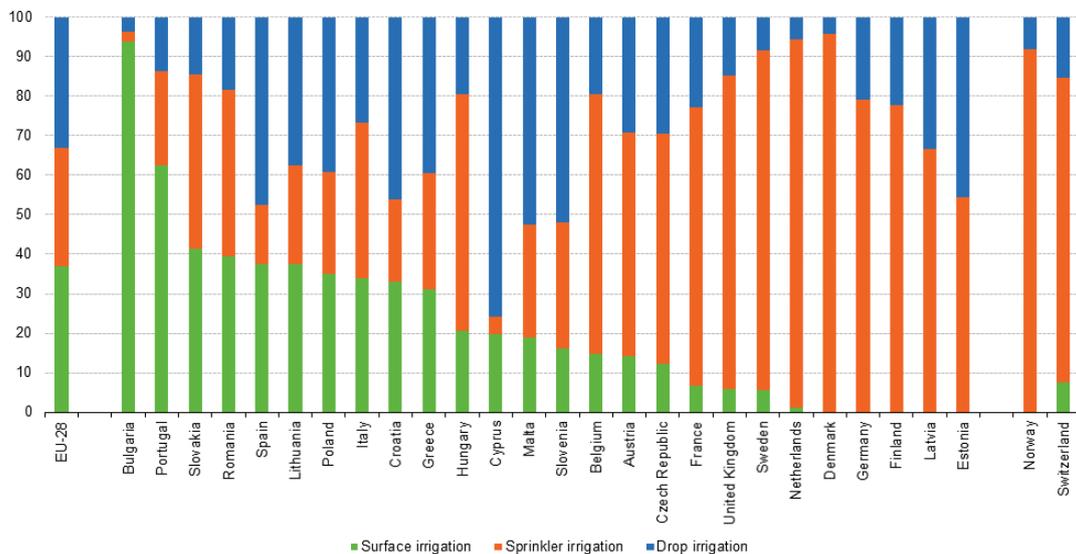
Note: Ireland: data considered not existing or non-significant; Belgium and Luxembourg: data not available.

Grundsätzlich wird zwischen vier Bewässerungshaupttypen unterschieden: Flächenbewässerung, Rieselbewässerung, Beregnung und unterirdische Bewässerung. Die Wahl des Bewässerungsverfahrens hängt dabei von einer Vielzahl von Faktoren ab, insbesondere der zur Verfügung stehenden Wassermenge. Wo mit Wasser sparsam umgegangen werden muss, wird der Landwirt ein Verfahren wählen, bei dem das Wasser direkt den Pflanzen zugeführt wird und möglichst wenig verdunstet, z.B. durch Tropfbewässerung.

Beregnung und Tropfbewässerung verbrauchen weniger Wasser als die Flächenbewässerung, die in einigen Ländern wie Bulgarien und Portugal mit 93,7 % bzw. 62,5 % nach wie vor dominiert. Tropfsysteme sind in der Regel effizienter in der Wassernutzung, aber teurer in der Installation. Dennoch stellte die Tropfbewässerung 2010 in Zypern (75,9 % aller Betriebe mit Bewässerungsfläche), Malta (52,5 %) und Slowenien (52,0 %) die am weitesten verbreitete Form der Bewässerung dar.

In der folgenden Grafik sind die verschiedenen Bewässerungstypen und deren Anteil nach Ländern (EU-28) dargestellt.

**Abbildung 5: Bewässerungstypen, 2010 (%)**



Note: Ireland: data considered not existing or non-significant; Luxembourg: data not available.

Eine besondere Rolle spielt auch das Design des Bewässerungssystems. Der Einsatz von geeigneten Sprenglerköpfen, die Planung eines standortangepassten Verteilersystems und die Verwendung geeigneter Materialien, die am richtigen Ort und zur richtigen Zeit eingesetzt werden, können einen erheblichen Einfluss auf die Effizienz der Bewässerung haben.

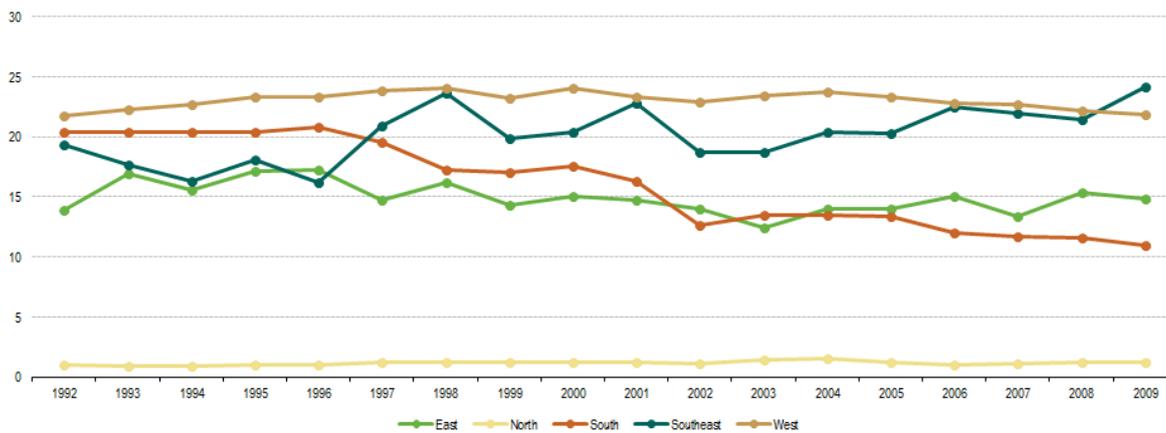
Abgesehen von der Notwendigkeit, den Wasserverbrauch zu reduzieren, gibt es weitere Ansatzpunkte, welche die Wassergüte betreffen, wie zum Beispiel die Beeinträchtigung durch Nitrate und Pestizide.

Überschüssige Nährstoffeinträge in den Wasserkreislauf führen zur Eutrophierung, welche sich u.a. durch die Vermehrung von Algenblüten kennzeichnet, die wiederum nicht nur die Klarheit des Wassers beeinträchtigen, sondern auch häufig giftige Cyanobakterien enthalten und mit dem Verlust einheimischer Pflanzen- und Tierarten einhergehen. Die Landwirtschaft in Europa ist mit einem Beitrag von 50 bis 75 % für den Effekt verantwortlich, dass Nitratgrenzwerte in Süßwasser überschritten werden.

Obwohl die national gemittelten Nitratkonzentrationen deutlich unter den Grenzwerten der EU Nitratrichtlinie und der EG Trinkwasserrichtlinie von 50 mg NO<sub>3</sub>/l (11,3 mg N/l) liegen, haben 13,2 % der Grundwasserüberwachungsstationen in ganz Europa diese Grenzwerte für den Berichtszeitraum 2012-2015 überschritten. Den höchsten Anteil verzeichneten im gleichen Berichtszeitraum Spanien, Deutschland und Malta (> 20 %). Generell sind die Grundwassernitratkonzentrationen jedoch seit 1992 recht stabil geblieben.

Für Fließgewässer liegen sowohl die nationalen als auch die Werte für Einzugsgebiete unter dieser Grenze, aber die derzeitigen Konzentrationen reichen aus, um eine Eutrophierung der Fließgewässer zu fördern.

**Abbildung 6: Durchschnittliche jährliche Nitratkonzentration im Grundwasser, aggregiert für verschiedene geografische Regionen Europas (mg NO<sub>3</sub>/l),(1992 - 2009)**



NB: The data series per region are calculated as the average of the annual mean for groundwater bodies (GWB) in the region. Only complete series after inter/extrapolation are included (see the CSI 020 indicator specification). As a result, stations used in the trend analysis are typically fewer in number than the set of stations used to portray the present day situation in Figure 1.

East (4 countries, 27 GWB): EE (5), LT (5), SI (7), SK (10).  
 North (3 countries, 37 GWB): FI (33), NO (1), SE (3).  
 South (1 country, 4 GWB): PT (4).  
 Southeast (1 country, 24 GWB): BG (24).  
 West (7 countries, 283 GWB): AT (26), BE (25), DE (115), DK (40), IE (67), LI (1), NL (9).

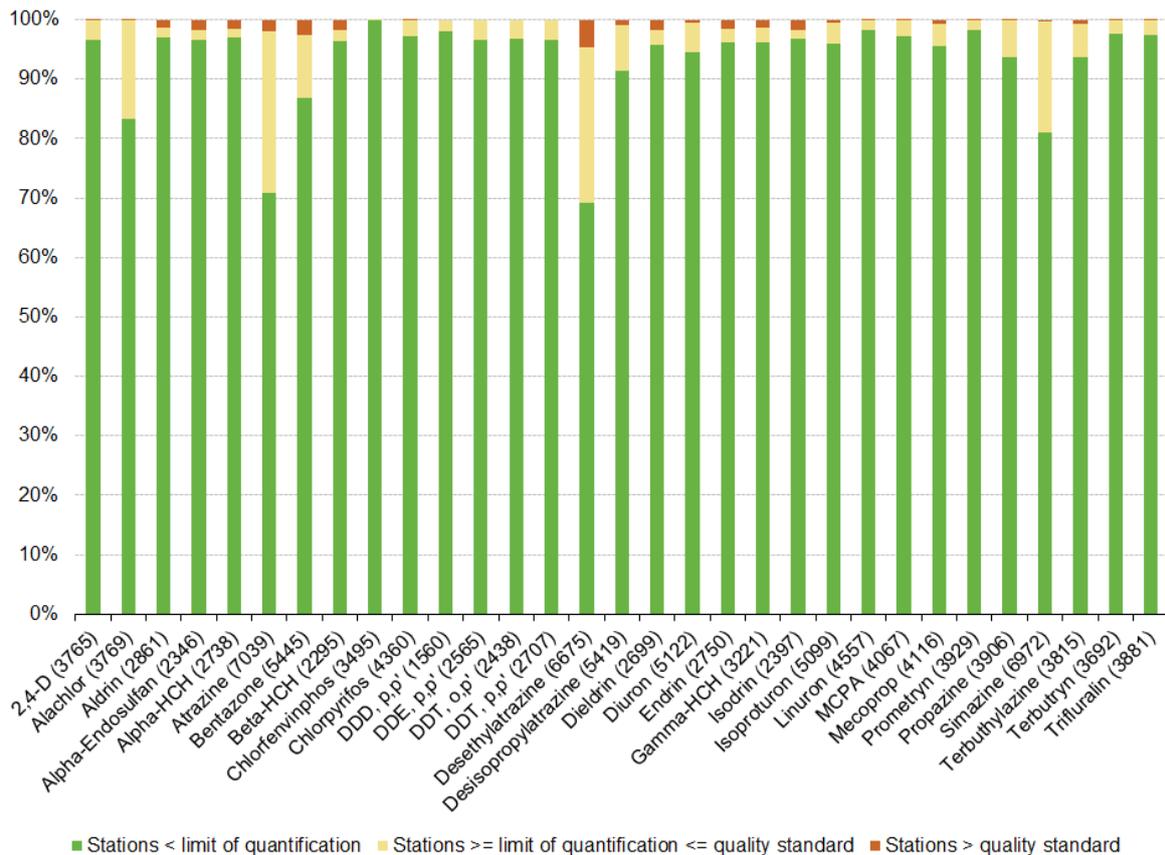
Zudem sind heute auch mehrere europäische Gewässer durch die Pestizidbelastung gefährdet.

Pestizide werden in der Landwirtschaft zur Bekämpfung von wirtschaftlichen Schädlingen, Unkraut und Krankheiten eingesetzt. Obwohl das Expositionsrisiko in der belebten Umwelt bei der Neueinführung eines jeden chemischen Stoffs streng geprüft wird, kann die Ausbringung von Pestiziden gleichwohl zu lebensgefährdenden Auswirkungen auf Nichtzielorganismen und somit auch auf den Mensch führen. Die Landwirtschaft ist für den Großteil der Kontamination von europäischen Oberflächen- und Grundwasser durch den Eintrag von Pestiziden verantwortlich.

Mehrere Länder in Europa berichten, dass das Grundwasser Konzentrationen von Pestiziden aufweist, welche die Qualitätsnormen überschreiten (7 % der Messstationen meldeten überhöhte Werte für ein oder mehrere Pestizide in den Jahren 2010-2011). Atrazin und dessen Metabolit Desethylatrazin sind die am häufigsten nachgewiesenen Pestizide mit Überschreitungen der Qualitätsstandards.

Auf der Ebene der Flusseinzugsgebiete lagen die durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen von Alachlor und Atrazin unter den Umweltqualitätsnormen (UQN). Für den Rest der überwachten Pestizide, mit Ausnahme der Cyclodien-Gruppe und des Endosulfans, wurden die Umweltqualitätsnormen von weniger als 5 % der Flussmessstellen überschritten. Die UQN für die Cyclodien-Gruppe und Endosulfan wurden hingegen in 43 % bzw. 35 % der Flussüberwachungsstationen zwischen 2010-2011 überschritten.

**Abbildung 7: Umweltqualitätsnormen (UQN) und deren Überschreitungen für einzelne Pestizide in EU-28-Grundwasserüberwachungsstationen (%), 2010-2011.**



(<sup>1</sup>) BE, BG, CZ, DK, DE, FR, IT, CY, AT, PL, SI, SK, UK, CH

Note: Numbers of monitoring stations are given in brackets.

Auch die effiziente Wassernutzung in der Tierzucht ist von essentieller Bedeutung für die sehr gute fachliche Praxis und muss sorgfältig gesteuert werden. Bei der Tierzucht wird Wasser hauptsächlich zur Tränke und Hygiene verwendet, ist aber auch für andere Prozesse wie das Abkühlen von Milch in Plattenwärmetauschern relevant. Praktiken wie der Regenwasserauffang in Tanks oder das Recycling von Plattenwärmetauscherwasser können ebenfalls sinnvoll sein, da sich dieses Wasser in der Regel für den Tierkonsum und die Reinigung in landwirtschaftlichen Betrieben eignet, und so die Wassernutzungseffizienz gesteigert werden kann.

Alle oben genannten Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, die durch eine schlechte Wasserbewirtschaftung auf betrieblicher Ebene verursacht werden, können durch eine Strategie deutlich reduziert werden, die auf (1) einer verbesserten Wassernutzungseffizienz, (2) Maßnahmen zum Schutz der Gewässer und (3) der Förderung der biologischen Vielfalt durch die Bereitstellung von Wasser basiert. Sie alle werden auf den folgenden Seiten beschrieben.

### 3.1 Sehr gute fachliche Praxis für eine verbesserte Wassernutzungseffizienz

Durch erweiterte Kenntnisse und eine Sensibilisierung zum Thema Wasser, eine erhöhte Nutzung und Einsatz von Technologien und anderen Entscheidungshilfen, wird die Wasserbewirtschaftung effizienter. Sehr gute fachliche Praktiken werden im Folgenden beschrieben.

#### 3.1.1 Das Führen eines Bewässerungsprotokolls

Der erste und grundlegendste Schritt zur Überwachung und Verbesserung des Wasserverbrauchs ist das Führen eines Bewässerungsprotokolls.

Der Landwirt kann für jede Bewässerung einen eigenen Eintrag festhalten, der folgende Parameter umfasst:

- Datum
- Aufgewendete Zeit pro Bewässerungsvorgang (in Stunden)
- die Durchflussrate (Liter/Minute)
- die Gesamtmenge (m<sup>3</sup>)
- die Gesamtmenge pro Fläche (m<sup>3</sup>/ha)

Sofern der Landwirt nicht auf einem Wasserzähler registriert ist, können die Werte für die Dauer, Durchflussmenge und Gesamtmenge auch geschätzt werden. Darüber hinaus sind die Erfassung des während des Kulturzyklus verbrauchten Wassers (Gesamtvolumen und Gesamtvolumen/ha) und die monatliche Niederschlagsmenge ebenfalls relevant.

Ziel ist es, dass Landwirte über die aufgewendete Wassermenge Buch führen und ihre Effizienz anhand dieser soliden Dokumentationsgrundlage verbessern können. Daneben gibt es weitere und komplexere Berechnungen im Bezug auf die betriebliche Wassernutzung, die auf die jeweilige Kultur zugeschnitten sind. Das Bewässerungsprotokoll mit den oben erwähnten Parametern stellt aber die wesentliche Grundlage dar.

#### Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation in Europa?

Da das Führen eines Bewässerungsprotokolls eine freiwillige Maßnahme darstellt, wird sie von EU Landwirten bislang kaum umgesetzt.

#### Hemmnisse bei der Umsetzung

Es gibt keine technischen oder wirtschaftlichen Hindernisse zu dieser Maßnahme, außer dem aufzubringenden Zeitaufwand.

#### Umsetzung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb

Im Folgenden ist eine Beispieltabelle zu den Hauptparametern eines Bewässerungsprotokolls zu sehen.

| Datum | Dauer (std) | Durchflussrate (l/min) | Gesamtverbrauch (m <sup>3</sup> ) | Gesamtverbrauch pro Fläche (m <sup>3</sup> /ha) |
|-------|-------------|------------------------|-----------------------------------|---|
|       |             |                        |                                   |   |

Darüber hinaus ist es empfehlenswert, die angefallene Niederschlagsmenge pro Monat ebenfalls zu erfassen.

#### 3.1.2 Bewässerungssysteme für optimale Effizienz

In Regionen, wo Wasser eine knappe Ressource darstellt und der Wasserbedarf einer Kultur hoch ist, können die nachfolgend beschriebenen Systeme den Wasserverbrauch reduzieren und eine hohe Effizienz gewährleisten.

## a) Allgemeine Tropfbewässerung

Neben der Reduzierung des Wasserverbrauchs und der Steigerung der Effizienz hat der Einsatz der Tropfbewässerung weitere Vorteile:

- Die Ausbildung von Unkräutern wird durch die geringere Feuchtigkeit der Bodenoberfläche reduziert, so dass weniger Herbizide benötigt werden.
- Der Düngemiteleinsetz kann optimiert werden, indem die von der Kultur benötigte Menge mit jedem Bewässerungsvorgang zeitlich und lokal geplant ausgebracht wird.
- Niedrige Drücke im Rohrsystem reduzieren die Energiekosten.
- Das System kann an Mikroklimata, Bodenarten und Kulturen angepasst werden.

Besondere Sorgfalt ist bei den Strahler- bzw. Diffusorkomponenten im System erforderlich. Eine regelmäßige Inspektion ist notwendig, um Verstopfungen zu vermeiden.

Die Tropfbewässerung ist zu verwenden, wenn der Wasserverbrauch für die Bewässerung  $2.500 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{Jahr}$  überschreitet. Wenn die aufgewendete Wassermenge geringer ist, kann die erforderliche Investition eine Einschränkung darstellen.

### Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation?

Die Tropfbewässerung wird in ganz Europa eingesetzt und stellte 33 % der in 2010 eingesetzten Bewässerungsarten auf landwirtschaftlichen Betrieben dar. Der Einsatz ist im Süden und im Mittelmeerraum mit z.B. 75 % in Zypern oder fast 50 % in Spanien jedoch deutlich höher. In wärmeren Regionen mit unregelmäßiger Verteilung von Wasserressourcen steigt die Effizienz durch Tropfbewässerung.

In Mittel- und Nordeuropa ist der Einsatz dagegen nicht so weit verbreitet, da geringere Verdunstungs- und Verdampfungsraten bei gleichzeitig milderem Klima und gleichmäßigerer Wasserverfügbarkeit andere Systeme, wie Beregnungsanlagen, besser geeignet sind. In Dänemark oder den Niederlanden wird die Tropfbewässerung zum Beispiel nur auf 5-10 % (2010) der Betriebe eingesetzt.

### Hemmnisse bei der Umsetzung

Die Tropfbewässerung bringt zusätzliche Kosten für die Landwirte mit sich (z.B. jährlicher Kraftstoff- oder Stromverbrauch für das Pumpen und jährliche Instandhaltungskosten z.B. für Schläuche), stellt aber gleichzeitig eine sehr gut etablierte Praxis in wärmeren Gebieten dar, die gemäß den Klimaprognosen für die Landwirte von großem Interesse sein kann. Zudem wissen Landwirte, die sich für diese Bewässerungsart entschieden haben, die oben genannten weiteren Vorteile zu schätzen.

## b) Unterirdische und teilverlegte Tropfbewässerung

Die Effizienz der Tropfbewässerung kann erhöht werden, wenn das Schlauchsystem vergraben (mindestens 15 cm) oder halbverdeckt (etwa 5 cm) ist. Auf diese Weise wird Wasser näher an das Wurzelsystem abgegeben und die Verdunstung reduziert, wodurch der Wasserverbrauch optimiert wird.

Neben der Optimierung des Wasserverbrauchs hat die beschriebene Technik weitere Vorteile, wie z.B. eine Verminderung des Risikos, dass Wildtiere (insbesondere Vögel und Säugetiere) die Schläuche beschädigen. Zudem verringert sich das Risiko gegenüber der Winderosion und der Anfälligkeit gegenüber der Pilzbildung im Schlauchsystem.

Die unterirdische und teilverlegte Tropfbewässerung weist höhere Kosten als die Standard-Tropfbewässerung auf, da die Installation und die verwendeten Schläuche teurer sind. Diese Praxis wird normalerweise von Betrieben mit hohem Wasserverbrauch oder für sehr anspruchsvolle Kulturen angewandt (zumindest wenn der Wasserverbrauch für die Bewässerung  $2.500 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{Jahr}$  übersteigt).

### Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation?

Die unterirdische und teilverlegte Tropfbewässerung ist in Europa nicht weit verbreitet, und für ihre Umsetzung sind fundierte Kenntnisse der lokalen Bewässerungsbedürfnisse und -beschränkungen erforderlich. Gründe zur Etablierung eines solchen Systems sind neben einer angepassten Bewässerung auf Bodenart und angebauter Kultur, die durch Fauna und starken Winde verursachten Schäden bei überirdischen Tropfbewässerungssystemen.

### Hemmnisse bei der Umsetzung

Die unterirdische Verlegung des Schlauchsystems verursacht im Vergleich zu überirdischen Systemen zusätzliche Kosten bei der Installation durch die notwendige Verwendung dickerer Schläuche. Es birgt auch ein gewisses Risiko, da die Schläuche für den Landwirt nicht sichtbar sind und so leicht beim Überfahren mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen leichter blockiert oder beschädigt werden können. Zudem ist die Zugänglichkeit bei erforderlicher Reparatur erschwert. Bei teilverlegten (mindestens 5 cm) Systemen werden diese Risiken reduziert.

### Abbildung 8: Beispiel eines teilverlegten Tropfbewässerungssystems



### 3.1.3 Werkzeuge und Methoden zur Entscheidungsfindung

Entscheidungsunterstützende Werkzeuge sind Technologien, die Landwirten helfen können fundierte Entscheidungen über die Bewässerung der Kulturpflanzen zu treffen (z.B. Tensiometersonden, Dendrometer, Saugsonden, Multispektralanalysen, etc.). Sie werden zur Messung verschiedener Parameter in Bezug auf Klima, Boden und Pflanze verwendet und ermöglichen es dem Landwirt, den Wasserbedarf der Pflanzen und die Vorgaben für Bewässerungssysteme, Düngung oder Pestizidanwendung mit hoher Genauigkeit zu ermitteln.

Die von diesen Instrumenten gelieferten Daten sind sehr nützlich für die Überwachung und Ermittlung des täglichen Höchstbedarfs von Kulturen und ermöglichen es dem Landwirt, entsprechend zu handeln, indem er beispielsweise folgende Praktiken anwendet:

- **Den Zeitpunkt der Bewässerung anpassen:** Eine Anpassung des Bewässerungszeitpunkts an den tageszeitabhängigen Bedarf der Kulturpflanze ist ein möglicher Nutzen, der aus der Verwendung solcher Technologien entstehen kann. Es kann zum Beispiel vorkommen, dass einige Kulturen das Wasser nachts besser aufnehmen als andere o-

der dass sie nachts überhaupt kein Wasser verbrauchen. Die Messung des Wasserverbrauchs zu verschiedenen Tageszeiten ermöglicht es dem Landwirt, entsprechend zu handeln und die Effizienz der Bewässerung, den Gesundheitszustand der Pflanzen und die Erträge pro Einheit der eingesetzten Wassermenge zu verbessern.

- **Defizitbewässerung:** Durch die Praxis der Defizitbewässerung wird Wasser vor allem in den dürreempfindlichen Wachstumsphasen einer Kulturpflanze (normalerweise in den vegetativen Phasen und der späten Reifezeit) eingesetzt. Die gesamte Bewässerungsanwendung ist nicht proportional zum Bewässerungsbedarf während des gesamten Kulturzyklus. Damit diese Praxis funktioniert, muss der Landwirt den Grad des Transpirationsmangels kennen, der ohne signifikante Verringerung der Ernteerträge tolerierbar ist. Das Hauptziel der Defizitbewässerung ist es, die Wassernutzungseffizienz einer Kulturpflanze zu erhöhen, indem Bewässerung mit geringen Auswirkungen auf den Ertrag eliminiert wird. Die daraus resultierende Ertragsreduzierung kann im Vergleich zu den Vorteilen, die sich aus der Umleitung des eingesparten Wassers für andere Zwecke ergeben, gering sein.

Die eingesetzte Technologie für die fundierte Entscheidungsfindung in der Präzisionslandwirtschaft hat in den letzten Jahren stark zugenommen, und diese Entwicklung wird in den kommenden Jahren voraussichtlich noch wichtiger werden. Es ist unmöglich, in diesem Dokument alle verfügbaren Technologien für eine effizientere Bewässerung zu beschreiben, und zudem wären diese Informationen schnell veraltet. Im Folgenden werden die wichtigsten derzeit verwendeten Tools beschrieben.

### a) Werkzeuge zur Kontrolle von Klima, Boden, und Kulturpflanzen

- **Klimasensoren (Wetterstationen):** Wetterstationen sind Einrichtungen mit Instrumenten und Geräten zur Messung von atmosphärischen Bedingungen wie Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Niederschlagsmengen, Sonneneinstrahlung usw. Oft werden diese Daten auch von staatlichen und anderen Institutionen in Europa gesammelt, und können so die Erhebung auf betrieblicher Ebene ergänzen oder diese sogar ersetzen. Wenn diese Informationen von Fachleuten auf regionaler Ebene genutzt werden, können sie ein wirksames Instrument zur Unterstützung der Landwirte und zur Ermittlung des Bewässerungsbedarfs, des Zeitplans usw. sein. Zum Beispiel:
  - [www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/projected-annual-rate-of-change](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/projected-annual-rate-of-change) (Europäische Ebene)
  - <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser> (Land Baden-Württemberg)
  - <https://lfu.rlp.de/de/wasserwirtschaft/hydrologie/> (Land Rheinland-Pfalz)
- **Bodensensoren:** Bodensensoren messen die Feuchtigkeit im Boden mit verschiedenen Methoden:
  - **Tensiometer:** messen die Bodenfeuchtigkeitsspannung oberhalb des Grundwasserspiegels. Sie bieten eine gute Genauigkeit und eine sofortige Messung der Bodenfeuchtigkeitsspannung. Sie sind jedoch auf Lehmböden schwer zu verwenden und etwas arbeitsintensiv zu lesen.
  - **Kapazitätssonden:** messen die Kapazitätsänderung des Bodens in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt. Der Wartungsaufwand ist sehr gering, obwohl es schwierig ist, das Gerät in trockeneren Böden einzusetzen. Für repräsentative Probenahmen werden mehrere Sonden benötigt.
  - **Neutronensonden:** messen die Geschwindigkeitsänderung innerhalb von Neutronen, die der Bodenfeuchte entspricht. Die Messmethode ist sehr genau und es werden keine Kabel benötigt. Es ist ein teures und arbeitsintensives Werkzeug, welches unter Zuhilfenahme von radioaktiver Strahlung arbeitet und daher eine Betreiberlizenz voraussetzt.
  - **Bodenwasserpotentialsensoren:** messen den elektrischen Widerstand der Bodenfeuchte. Die Messung erfolgt sofort und arbeitet über einen größeren Spannungsbereich. Sie wird durch den Salzgehalt des Bodens beeinflusst und ist in Lehmböden nur schwer zu bestimmen.
  - **Benetzende Frontdetektoren:** messen die Wassertiefe im Boden. Sie sind einfach zu bedienen und kostengünstig. Die Genauigkeit ist jedoch nicht die Stärke dieses Tools.
  - **Modifizierte Atmometer:** Messen die Evapotranspiration. Sie sind relativ preiswert und einfach zu bedienen. Sie müssen kalibriert werden und liefern nur Referenzwerte für die Evapotranspiration.

- **Dendrometer:** messen das Pflanzenwachstum und den Wasserverbrauch, indem kleine Kontraktionen und Dehnungen im Pflanzengewebe über einen täglichen Zyklus und das Wachstum über mehrere Tage, Wochen oder Monate erfasst werden. Sie sind wartungsarm, ermöglichen zerstörungsfreie Messungen und können problemlos an Stämmen, Ästen oder Früchten installiert werden.

## b) Fernerkundung und Geographische Informationssysteme (GIS)

Für eine optimale Nutzung der verfügbaren Wasserressourcen in der Landwirtschaft sind zeitnahe und zuverlässige Informationen über Art, Umfang und räumliche Verteilung sowie die Verfügbarkeit und Nutzungsgrenzen von großer Bedeutung.

Durch raumbezogene Tools wie das globale Positionierungssystem (GPS), Fernerkundung und GIS kann die Genauigkeit der gesammelten Informationen verbessert und deren Informationsgehalt weiter ausgeschöpft werden.

Diese Daten werden durch die Luft- und Raumfahrt von Satelliten, Flugzeugen und Drohnen regelmäßig erfasst, wobei speziell im Bereich der multispektralen Kameratechnik momentan die größten Fortschritte erzielt werden.

Diese Fernerkundungstechnologie arbeitet im Bereich des sichtbaren und Nahinfrarot Wellenlängenspektrums. Resultierende Bildaufnahmen ermöglichen es, den Wassergehalt des Bodens zu messen und somit eine optimierte Bewässerung der Kulturen zu planen und zu steuern. Hierzu werden mit Hilfe des erfassten Bildmaterials die Bereiche identifiziert, in denen der Verdacht auf Wasserstress besteht, so dass der Landwirt die optimale Bewässerung lokal und zeitlich sehr genau planen kann. Zudem können durch Bildinformationen, welche Lichtreflektionen im nicht sichtbaren Bereich darstellen, Aufschluss über die Nährstoffgehalte von einigen Stoffgruppen geben (z.B. Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen), was den indirekten Effekt hat, dass eine Überdüngung vermieden und dessen Folgen für die Wasserqualität abgewendet werden kann.

Eine weitere wichtige Anwendung der multispektralen Kamera-Bildrohnen ist die Früherkennung von wirtschaftlichen Schädlingen, Krankheiten und Unkräutern auf dem Betrieb. Dies wird es dem Landwirt ermöglichen, den Einsatz von Pestiziden und Pflanzenschutzmitteln durch Früherkennung zu optimieren.

Ein großer Vorteil des Einsatzes von Drohnen ist, dass sie während des gesamten Kulturzyklus eingesetzt werden können und zu jeder Jahreszeit bei jedem Arbeitsschritt multispektrale Bilder liefern können. Eine billigere Alternative zu Drohnen sind einfache Heliumballons, die mit einer Multispektralkamera ausgestattet sind.

## c) Düngungskontrollinstrumente

Die zuvor beschriebenen Tools sind ebenfalls bei der Kontrolle der verwendeten Düngemittelmenge und damit verbunden für den schonenden Umgang mit Wasser hilfreich. Eine Überdüngung kann beispielsweise durch Oberflächenabfluss oder durch Auswaschung der Nährstoffe ins Grundwasser zu Verschlechterungen der Gewässergüte führen. Um die Notwendigkeit und den Umfang einer Düngemittelausbringung festzustellen, können sowohl die multispektrale Kameratechnologie als auch Saugsonden herangezogen werden. Mit letzteren können zuverlässige und störungsfreie Bodenwasserproben gesammelt und so der Nährstoffgehalt bestimmt werden. Die Ergebnisse liefern eine Entscheidungsgrundlage dafür, ob und in welchem Umfang eine neue Düngemittelausbringung erforderlich ist.

### **Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation?**

Einige der oben genannten Analyseinstrumente zur Entscheidungsunterstützung sind relativ neu und ihr Einsatz ist in Europa daher noch nicht sehr verbreitet. Weitere Gründe für die niedrige Anwendungsrate dieser Technologien sind zum einen die hohen Initialkosten oder auch die teilweise recht komplexe Bedienung und Handhabung.

Abhilfe kann hier jedoch eine Anmietung dieser Technologien über externe Dienstleister schaffen. Hierbei sind oft auch hilfreiche Beratungsleistungen inbegriffen. Zudem können die Kosten durch die Beanspruchung in Erzeugergemeinschaften gesenkt werden. Investitionen, die so über die Gemeinschaft getätigt werden bringen flächenwirksame Kosteneinsparungen, die durch einen effizienteren Einsatz von Ressourcen (Wasser, Dünge- und Pflanzenschutzmittel) teilfinanziert werden oder im Idealfall zu einem Kostenausgleich führen.

### Hemmnisse bei der Umsetzung

Wie bereits erwähnt stellen die hohen Initialkosten bei der Anschaffung dieser Technologien die größte Hemmschwelle dar. Es ist jedoch zu erwarten, dass sich durch die Weiterentwicklung und Etablierung die Kosten in den kommenden Jahren deutlich reduzieren werden.

#### 3.1.4 Änderung der Kulturart

Der Wechsel der Kulturart (verschiedene Arten oder Sorten) und/oder die Implementierung eines verbesserten Rotationssystems können ebenfalls von großer Bedeutung sein, wenn es darum geht, die Bewässerungseffizienz zu verbessern.

Weniger wasserverbrauchende Kulturen oder Sorten mit unterschiedlichen Bedarfsspitzen außerhalb der Trockenperioden können hier einen Unterschied machen.

Dabei beeinflussen sehr unterschiedliche Variablen die Entscheidung für oder gegen eine Änderung der Kulturart. Diese Parameter sind z.B. das spezifische Klima der Region, Bodenart und Bodentyp, Verfügbarkeit von Wasser, Marktbedingungen, etc. so dass verschiedene Ansätze unter verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden müssen.

#### Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation?

Eine Änderung der Kulturart zur Verbesserung der Wasserbilanz und –effizienz eines landwirtschaftlichen Betriebs wird bis dato nur selten durchgeführt. Hierfür müssen die Erforschung und Erprobung einer geänderten Fruchtfolge, der Verwendung neuer Arten und Sorten weiter verbessert und ausgebaut, und mehr Studien und Pilotfarmen etabliert werden. Landwirte werden sich nur mit einem entsprechenden Nachweis über gesteigerte Erträge, verbesserte Qualität von Boden und Wasser und mehr Biodiversität zu neuen Möglichkeiten und Lösungen hinsichtlich der Kulturart motivieren lassen.

### Hemmnisse bei der Umsetzung

Die größte Herausforderung bei der Umsetzung dieser Maßnahmen besteht in der erforderlichen Bereitschaft, Flächen zum Experimentieren bereitzustellen und den Zeitaufwand zu betreiben, sich einem umfassenden Studium anderer geeigneter Kulturarten zu widmen. Die Vorteile können jedoch äußerst positiv ausfallen, vor allem unter Berücksichtigung der Klimawandelprognosen, die vielerorts eine fortschreitende Erwärmung und Wasserknappheit vorhersagen.

#### 3.1.5 Tierzuchtbetriebe

Viehzuchtbetriebe benötigen Wasser, sowohl für die Tränkung der Tiere als auch für den landwirtschaftlichen Betrieb (z.B. bei der Stallreinigung). Zudem wird Wasser auch für die Herstellung von Tierfutter benötigt, wobei hier die zuvor erwähnten Maßnahmen (z.B. Änderung der Kulturart als Futtermittel) zum Einsatz kommen können. Wasser, das von Tieren und in einigen landwirtschaftlichen Betrieben (z.B. im Melkstand) verbraucht wird, muss von hoher Güte sein und wird oft aus dem Wasserversorgungsnetz bezogen. Dieses Wasser ist teuer und hat einen größeren ökologischen Fußabdruck als zum Beispiel gesammeltes Regenwasser oder recyceltes Wasser. Für andere Betriebsabläufe (z.B. Stallreinigung) wird kein hochwertiges Wasser benötigt. Bei Verwendung von Recyclingwasser oder Regenauffang wird Wasser aus dem Versorgungsnetz eingespart. Schließlich wird das gesamte Brauchwasser in andere Wasserarten umgewandelt und kann je nach Qualität und zukünftiger Nutzung weiter genutzt werden.

Ein grundlegendes Ziel für Viehzuchtbetriebe wäre es, die Wasserzu- und -abflüsse zu verstehen und den Einsatz von sauberem Wasser auf ein Minimum zu beschränken, indem man Wasser recycelt oder Regenwasser sammelt. Nachfolgend sind zwei Beispiele für sehr gute fachliche Praktiken aufgeführt:

- **Sammeln von Regenwasser:** Diese sehr einfache Praxis lässt sich leicht in das bestehende landwirtschaftliche System integrieren. Zum Beispiel kann eine Nutzung der Gebäudedachfläche mit einem Rinnensystem, welches das Regenwasser in Tanks leitet, dem Landwirt passiv und ganzjährig als Wasserquelle dienen. Ein konkretes Beispiel: Eine Schweinefarm in einer trockenen Region des Mittelmeerraums mit jährlich nur 300 mm Niederschlag und einem 200 m<sup>2</sup> großem Dach, kann 60.000 Liter Wasser pro Jahr sammeln.

**Abbildung 9: Beispiel eines Regenwasserauffangsystems**



- **Recycling von Wasser aus Plattenwärmetauschern:** Plattenwärmetauscher sind Geräte zum Kühlen von Milch, die direkt von der Kuh kommt, bevor sie in den Milchtank geleitet wird. Diese Geräte benötigen 4 Liter Frischwasser pro Liter Rohmilch, um die Milchtemperatur vor dem Einfüllen in den Tank deutlich zu senken. Unter der Annahme, dass eine normale Milchkühe etwa 20-40 Liter Milch pro Tag produziert und dass 80 Milchkühe im Betrieb sind, spart der Landwirt bei einer Wiederverwendung des Kühlwassers zwischen 6.400 und 12.800 Liter Wasser pro Tag.

**Abbildung 10: Beispiel eines Plattenwärmetauschers**



**Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation?**

Obwohl die oben genannten Maßnahmen logisch und unumstritten erscheinen, ist ihre Umsetzung auf vielen landwirtschaftlichen Betrieben in Europa noch unzureichend. Weitere aufklärende Maßnahmen sind erforderlich, um ihre Anwendung zu verbreiten. Die Investitionskosten sollten in diesem Fall keine Einschränkung darstellen.

## Hemmnisse bei der Umsetzung

Viehztuchtbetriebe in ganz Europa sind vielfältig und die spezifischen Herausforderungen nur schwer vorhersehbar. Wie Energieberater unterstützen landwirtschaftliche Berater den Landwirt bei der Überwachung des betrieblichen Wasserverbrauchs und schlagen daraufhin maßgeschneiderte Lösungen vor, um eine bessere Effizienz zu erreichen. Die in diesem Dokument genannten Maßnahmen sind nur die allgemein gängigen, aber je nach Betriebsform und Art der Nutztierhaltung können sich weitere, auf den Betrieb bezogene Möglichkeiten ergeben.

## 3.2 Sehr gute fachliche Praxis für den Schutz von Gewässern

Um zu verhindern, dass überschüssige Nährstoffe, Sedimente, Schwermetalle und Pestizide in die Gewässer gelangen und zu deren Eutrophierung und Verschmutzung führen, können die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen auf Betriebsebene durchgeführt werden.

### 3.2.1 Anlegen von Pufferzonen

Pufferzonen sind begrünte Flächen, die zum Schutz der Boden-, Luft- und Wasserqualität beitragen und die ökologische Nachhaltigkeit intensiver landwirtschaftlicher Systeme erhöhen. Wenn sie entlang von Bächen, Ufern oder Gewässern angelegt sind, werden sie als Uferrandstreifen bezeichnet.

Uferrandstreifen können viele verschiedene Konfigurationen aufweisen, von Gräsern bis hin zu komplexen Kombinationen aus Gräsern, Bäumen und Sträuchern. Eine höhere strukturelle Komplexität bringt hierbei einen größeren Nutzen für die Biodiversität. Da Wasserläufe die Verbreitung invasiver Pflanzenarten erleichtern, sollten Saatgut und Setzlinge nur einheimische Arten umfassen, was sich wiederum positiv auf die einheimische Tierwelt des Gebiets auswirkt.

Pufferzonen erfüllen dabei verschiedene Funktionen, wie:

- Sedimentfallen für Erosionsböden;
- Verbesserung der Filtration und Verweildauer von Nährstoffen und Pestiziden auf dem Schlag durch Verlangsamung des Oberflächenabflusses;
- Erosionsschutz durch Bewurzelung;
- Beitrag von Flächen zum Hochwasserschutz;
- Schaffung von ökologischen Habitatskorridoren;
- Nahrungsquelle für Insektenbestäuber, stabile Lebensräume für immobile Arten wie flugunfähige Laufkäfer und Überwinterungslebensräume für wirbellose Tiere.

Große Bäume und Sträucher innerhalb des Uferrandstreifens sind sehr vorteilhaft, um die Gewässer zu beschatten, was eine Aufwertung des Lebensraums für viele Fischarten, Wasserpflanzen und andere Organismen darstellt und den Wasserfluss von wärmeren zu kühleren Zonen und umgekehrt (bessere Sauerstoffversorgung) verbessert. Typische Baumarten in den Uferrandstreifen sind u.a. Birken, Weiden, Pappeln und Erlen.

Uferrandstreifen sollten eine Breite von mindestens 10 m bis 15 m aufweisen, um die oben genannten Vorteile voll auszuschöpfen. Der typische Wert in der EU liegt jedoch bei einer Breite von etwa 5 Metern (oder sogar darunter) weit unterhalb dessen.

#### Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation?

Das Anlegen von Pufferzonen entlang von Gewässern ist derzeit im Rahmen der Europäischen Gemeinsamen Agrarpolitik obligatorisch (Cross Compliance). Es gibt jedoch einige politische, soziale und wirtschaftliche Faktoren, die ihre Umsetzung verlangsamen. Dazu gehören das Fehlen von Anreizprogrammen, unklar definierte Ziele, die mangelnde Pflege und der Widerstand der Landeigentümer. Zudem fehlt eine allgemein akzeptierte Definition, die zu einer großen Heterogenität zwischen den Regierungen bei der Gestaltung und Anlage von Pufferstreifen führt.

### Hemmnisse bei der Umsetzung

Die Planung und Umsetzung der Uferrandstreifen erfordert die Einbeziehung verschiedener Akteure wie die Landesämter, die für die Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht zuständig sind, die Landwirte, die Landbesitzer, und andere öffentliche Behörden wie zum Beispiel die Gemeindeaufsicht, sofern es sich um öffentliche Flächen handelt. Eine erfolgreiche Planung und Umsetzung hängt dabei stark von Kenngrößen wie der Breite der Pufferzone, der Neigung des Hanges, der Bodenart sowie der Vielfalt und Dichte der Vegetation ab. Das Anlegen von Uferrandstreifen kann auch zu einer leichten Reduzierung der landwirtschaftlichen Nutzfläche führen.

**Abbildung 11: Beispiel eines Uferrandstreifens**



### 3.2.2 Zwischenfrüchte und Bodenbedeckung

Zwischenfrüchte sind Kulturen, die in der Zeit zwischen zwei Hauptkulturen oder zwischen den Reihen einer Hauptkultur im gleichen Zeitrahmen auf nackten Boden wachsen und ihn vor Erosion und anderen Einwirkungen schützen.

Die Vorteile von Zwischenfrüchten und allgemeiner vegetativer Bodenbedeckung:

- Erosionsschutz (vor Wind und Wasser);
- Erhöhung des organischen Anteils im Boden;
- Fixierung und Speicherung von Nährstoffen;
- Biologische Stickstofffixierung (Leguminosen);
- Erhöhung der Biodiversität;
- Unkraut- und Schädlingsbekämpfung;
- Management der Bodenfeuchtigkeit;
- Reduzierung der Bodenverdichtung;
- Reduzierung der Partikelemissionen in die Atmosphäre.

Zwischenfrüchte und eine vegetative Bodenbedeckung verhindern, dass Nähr- und Schadstoffe aus dem Boden herausgewaschen werden, indem sie von den Wurzeln zurückgehalten werden. Dies führt dazu, dass überschüssige Nähr- und Schadstoffe nicht oder weniger über den Oberflächenabfluss in die Gewässer gelangen. Einige Zwischenfrüchte und Gründüngerpflanzen sind in der Lage, elementare Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor mit Hilfe von sich assimilierenden Knöllchenbakterien in ihrem Wurzelgewebe zu speichern und diese durch eine Einarbeitung in den Boden wieder freizusetzen. Ihre Wirk-

samkeit hängt vom Zeitpunkt der Gründüngung, dem Zeitpunkt der Einarbeitung, der Wachstumsrate und der Wurzeltiefe und -dichte ab (bei schnellen Gründungen und tiefen Wurzeln ist die Leistung besser); ihr Abschluss erfolgt durch Mähen, Pflügen, Hacken oder das Aussetzen gegenüber extremen Temperaturen.

Der Anbau von Zwischenfrüchten sollte auf nacktem Boden erfolgen, den Boden dabei vor Wind- und Wassererosion schützen sowie die Wasserinfiltration und -versickerung verbessern. So gelangen weniger Bodenpartikel und Sedimente vom Schlag in die umliegenden Gewässer und verhindern Qualitätsprobleme wie eine erhöhte Wassertrübung oder hohe Schwermetallgehalte.

#### **Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation?**

In einigen Ländern ist der Anbau von Zwischenfrüchten aufgrund der EU Nitratrichtlinie verpflichtend. Als Maßnahme wird dies jedoch bei weitem nicht flächendeckend umgesetzt, trotz der beschriebenen Vorteile.

#### **Hemmnisse bei der Umsetzung**

Bei der Kultivierung von Zwischenfrüchten sind die Kosten für die Saatbettbereitung, das Saatgut, die Saat und den Umbruch der Zwischenkultur zu berücksichtigen.

Besondere Aufmerksamkeit ist dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens zu schenken, der vor der Aussaat der Hauptkulturen deutlich gemindert werden kann. Auch Nagetiere und Kaninchen finden in der Zwischenfrucht einen geeigneten Lebensraum, was häufig zu Problemen bei der Bewirtschaftung führt.

Die größte Herausforderung bei der Umsetzung und Wahl der geeigneten Zwischenfrucht ist jedoch das mangelhafte Wissen und die damit verbundene richtige Wahl der Zwischenfruchtart, die betriebsspezifische Faktoren wie Klima, Boden, wirtschaftliche Prioritäten usw. berücksichtigen sollte.

#### **Umsetzung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb**

Die Art der Zwischenfrucht hängt stark von den spezifischen Bedingungen wie Klima, Boden, Hauptkultur, Wasserverfügbarkeit etc. ab.

**Abbildung 12: Beispiel einer Zwischenfrucht; hier: Raps**



## 3.3 Sehr gute fachliche Praxis zur Förderung der Biodiversität

Jeder lebende Organismus braucht Wasser. Die erhöhte Verfügbarkeit dessen auf dem Betrieb (durch neue Wasserstellen oder künstliche Wassereinzugsgebiete) wird die Biodiversität fördern und nützliche Insekten und Wildtiere aus der Umgebung anziehen.

### 3.3.1 Teiche und Wasserrückhaltebecken

Künstlich angelegte Teiche können in und auf dem landwirtschaftlichen Betrieb integriert werden, um die Biodiversität zu fördern, aber auch um die eigene Bewässerung zu ergänzen. Es gibt Orte, vor allem in den wärmeren EU-Ländern, an denen Wasser sehr unregelmäßig verteilt ist und der Landwirt nur begrenzten Zugang dazu hat, manchmal nur für wenige Tage pro Woche oder Monat. Durch die Anlage eines Teiches hat der Landwirt bei Bedarf eine zusätzliche Bewässerungsquelle, welche die Zeitspanne bis zum nächsten Niederschlag überbrücken kann. Wird die Topographie beim Teichbau berücksichtigt bzw. ein künstliches Gefälle geschaffen, so ist es unter Umständen möglich, die Bewässerung der Schläge allein mit Hilfe der Schwerkraft zu realisieren.

Künstliche Teiche können entweder mit Teichfolien (die einen Teil des natürlichen Teichlebens verhindert) oder auch durch Bodenaushub und manuelle Verdichtung angelegt werden. Bei einem Tongehalt von > 30 % ist der Boden relativ wassergesättigt und führt zu einer natürlichen Befüllung des angelegten Teichs.

Die zusätzliche Verfügbarkeit von Wasser wird Tiere wie Vögel oder Amphibien sowie Libellen und andere nützliche Insekten anziehen. Einige dieser Organismen sind dabei sehr nützlich für die natürliche Schädlingsbekämpfung.

Ein gutes Entwässerungssystem auf dem Betrieb hilft auch beim Anlegen eines Teiches. Anfallendes Wasser aus der Entwässerung kann zum Teich hingeleitet und für dessen einfache Auffüllung verwendet werden.

Ein anderer Ansatz, um einen zusätzlichen Wasserrückhalt im Betrieb zu erreichen, ist der Bau kleiner Dämme, in denen die Abflusswasserkanäle zusammenlaufen. Diese Dämme können durch Ausheben eines Grabens gebaut werden, in dem die Wand des Damms platziert werden soll, sofern eine lehmreiche Schicht vorhanden ist (siehe Kommentar oben). Sobald beim Ausheben die Tonschicht erreicht ist, wird der Aushub des Beckens verwendet, um den Graben der Dammwand zu füllen (dieser Graben muss nach dem Auffüllen sehr gut verdichtet sein). Auf diese Weise wird sowohl ober- als auch unterirdisch laufendes Wasser gestoppt und angesammelt.

Teiche und Dämme, die ohne den Einsatz von Teichfolien angelegt werden, sind nicht 100 % versiegelt. Das ist aus ökologischer Sicht auch nicht unbedingt notwendig, da auch ein Feuchtgebiet dazu beitragen wird, ein Mikroklima für mehr Biodiversität zu schaffen.

Daneben haben unregelmäßig geformte Teiche einen höheren ökologischen Wert (Zunahme des Wasserflusses von kühleren zu wärmeren Gebieten und umgekehrt, dadurch höhere Diversität an Mikrohabitaten). Bei der Planung sind flache und tiefe Bereiche zu berücksichtigen, ebenso wie eine runde und unregelmäßige Form.

Die Planung und Umsetzung eines Teichs oder Damms hängt stark von den spezifischen Bedingungen des Betriebs ab, und fachkundige Beratung sollte immer eingeholt werden.

#### **Status-quo: Wie ist die aktuelle Situation?**

In Feuchtgebieten kommt es oft zu einer natürlichen Bildung von Teichen oder Wasseranstauungen. Solange diese natürlichen Gewässer jedoch eine Fläche einnehmen, die auch für den Pflanzenbau geeignet ist, wird in der Regel entwässert.

An trockenen Standorten, wo natürliche Teiche selten zu sehen sind, werden noch weniger Teiche angelegt.

Die Verbreitung von Informationen über den Nutzeffekt von Teichanlagen und Wasserrückhaltebecken sollte daher deutlich ausgeweitet werden.

### Hemmnisse bei der Umsetzung

Um Probleme wie Erdbeben und Überschwemmungen zu vermeiden, bedarf es einer fachkundigen Beratung. Bei großen Flächen ist eine Genehmigung der Wasseraufsichtsbehörde erforderlich.

**Abbildung 13: Beispiel eines angelegten Teichs**



### 3.3.2 Punktinstallationen

Die Bereitstellung von kleinen Wasserstellen für die Fauna auf den Schlägen erhöht auch die Biodiversität. Kleine Lösungen wie eine Tränkschale unter einem Wasserhahn (indirekt gefüllt durch Tropfwasser), unter Tropfbewässerungsstrahlern oder am Ende einer Pflanzreihe sind sehr hilfreich bei der Schaffung von Mikrohabitaten.

#### Umsetzung auf dem Betrieb

Die Umsetzung dieser Maßnahme hängt wie so oft von den lokalen Gegebenheiten ab und erfordert ein bisschen Kreativität. Somit ist es mit sehr geringem Aufwand möglich, auch mit kleinstmengen von Wasser die Biodiversität auf dem Betrieb zu fördern.

**Abbildung 14: Example of water point**



## Projektüberblick EU LIFE Food & Biodiversity

Lebensmittelproduzenten und -händler sind stark von der Biodiversität und Ökosystemleistungen abhängig, haben aber auch gleichzeitig enorme Umweltauswirkungen. Dies ist eine bekannte Tatsache im Lebensmittelsektor. Standards und Beschaffungsanforderungen können dazu beitragen, diese negativen Auswirkungen durch effektive, transparente und überprüfbare Kriterien für den Produktionsprozess und die Lieferkette zu reduzieren. Sie liefern den Verbrauchern Informationen über die Qualität der Produkte, die ökologischen und sozialen Fußabdrücke und die durch das Produkt verursachten Auswirkungen auf die Natur.

Das Projekt LIFE Food & Biodiversity richtet sich an Standardorganisationen sowie Unternehmen mit eigenen Anforderungen an Erzeuger und Lieferanten. Das Ziel ist, den Schutz der Biodiversität zu verbessern durch:

- A) Die Unterstützung von Standardorganisationen und Lebensmittelunternehmen bei der Integration von effektiven Biodiversitätskriterien in bestehende Kriterienkataloge und Beschaffungsrichtlinien;
- B) Fortbildungen für landwirtschaftliche Berater, zertifizierte Betriebe und Auditoren sowie für Qualitäts- und Produktmanager in Unternehmen;
- C) Ein standardübergreifendes Monitoring-System zur Evaluierung der Wirkungen von Standards und Labels auf die Biodiversität;
- D) Die Etablierung einer europaweiten Brancheninitiative.

Im Rahmen des EU LIFE Projekts „Food & Biodiversity“ wurde ein Wissenspool mit Hintergrundinformationen zu den Themen Landwirtschaft und Biodiversität erstellt. Zugang erhalten Sie über den untenstehenden Link:

[www.business-biodiversity.eu/de/biodiversitaet-wissenspool](http://www.business-biodiversity.eu/de/biodiversitaet-wissenspool)

**Autor:** LIFE Food & Biodiversity; Fundacion Global Nature

**Bildnachweis:** Titelbild: © Marek Slusarczyk, CC BY 3.0, Abb. 11: © Tom, Public Domain, Abb. 13: © David Anstiss, CC BY-SA 2.0; Karten und Grafiken: © Eurostat; andere Bilder: © Fundacion Global Nature

### Europäisches Projektteam



Gefördert durch



EU LIFE programme

Anerkannt als „Core Initiative“ von



[www.food-biodiversity.eu](http://www.food-biodiversity.eu)