



Leitfaden
zur Beratung landwirtschaftlicher Betriebe
mit dem Ziel,
Nährstoffeinträge in Gewässer
zu vermindern,
auf Grundlage der guten fachlichen Praxis
am Beispiel des Einzugsgebiets der Seefelder Aach

Auftraggeber: Regierungspräsidium Tübingen
Auftragnehmer: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Landespflege
Prof. Dr. Werner Konold
Bearbeiter: Dipl.-Ing. sc. agr. Elmar Schlecker
Internet: <http://www.seefelder-aach.de>



Landespflege Freiburg

Dieser Leitfaden entstand im Rahmen des Werkvertrages zwischen dem Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Regierungspräsidium Tübingen, und der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Landespflege, über die „modellhafte Beratung von landwirtschaftlichen Betrieben im Einzugsgebiet der Seefelder Aach, mit dem Ziel, Einträge (Pflanzennährstoffe) in das Gewässer zu vermindern, wobei die gute fachliche Praxis Grundlage der Beratung ist“.

Die landwirtschaftliche Beratung war Teil des Projektes „Integrierter Gewässerschutz im Einzugsgebiet der Seefelder Aach“. Das Teilprojekt wurde vom Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg finanziert. Die Projektlaufzeit erstreckte sich über drei Jahre von April 1999 bis März 2002.

Unser Dank gilt allen, die das Projekt ermöglicht und zum Gelingen dieses Leitfadens beigetragen haben.

Prof. Dr. Werner Konold & Elmar Schlecker

Freiburg, im Juni 2003

Inhaltsverzeichnis:

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	III
TABELLENVERZEICHNIS	VI
ANHANG	VIII
ZUSAMMENFASSUNG	X
1 Einleitung	1
2 Die Begriffe „ordnungsgemäße Landwirtschaft“ und „gute fachliche Praxis“	3
3 Vorgehensweise der modellhaften Beratung	5
3.1 Informationsveranstaltungen, Erwachsenenbildung und landwirtschaftliche Berufsbildung	7
3.2 Projekt zur umweltgerechten und überbetrieblichen Gülleausbringung im Linzgau (PGL)	10
3.3 Einzelberatung	16
3.4 Arbeitskreis „gewässerschonende Landbewirtschaftung“	18
4 Beispielbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelder Aach	23
4.1 Indikatoren zur Gewässergefährdung auf Betriebsebene	23
4.2 Beschreibung der Beispielsbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelder Aach	25
4.2.1 Marktfruchtbetriebe	25
4.2.2 Milchviehbetriebe	26
4.2.3 Veredlungsbetriebe.....	27
4.2.4 Gemischtbetriebe	28
4.3 Vergleich der Betriebstypen.....	29

5	Beratungsschwerpunkt Düngung	35
5.1	Ziele	35
5.2	Maßnahmen	36
5.2.1	Betriebsnährstoffbilanzen	36
5.2.2	Schlagbezogene Bedarfsermittlung und Düngebilanzen	36
5.2.3	20 % reduzierte Stickstoffdüngung auf der gesamten Ackerfläche nach MEKA II	38
5.3	Ergebnisse	39
5.3.1	Betriebsnährstoffbilanzen	39
5.3.2	Schlagbezogene Bedarfsermittlung und Düngebilanzen	40
5.3.3	20 % reduzierte Stickstoffdüngung auf der gesamten Ackerfläche nach MEKA II	44
5.4	Bewertung der Maßnahmen	45
6	Beratungsschwerpunkt konservierende Bodenbearbeitung	49
6.1	Ziele	49
6.2	Maßnahmen und Ergebnisse	50
6.3	Bewertung der Maßnahmen	54
7	Pflanzenschutz	57
8	Übertragbarkeit und Umsetzung der Beratung in andere Einzugsgebiete	60
9	Literaturverzeichnis:	73

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:

Modellhafte landwirtschaftliche Beratung
im Einzugsgebiet der Seefelder Aach..... 5

Abbildung 2:

Informationsveranstaltung „Landwirtschaft
und Gewässerschutz“ am 24.01.2002..... 7

Abbildung 3:

Präsentation von Gruppenarbeitsergebnissen in der Fachschule
zum Thema „Landwirtschaft und Gewässerschutz“ 9

Abbildung 4:

Selbstfahrer der Gülle-Ausbring-Gemeinschaft Ravensburg 10

Abbildung 5:

Von der Gülle-Ausbring-Gemeinschaft (GAG) Ravensburg ausgebrachte
Gülmengen in fünf Gemeinden innerhalb
des Einzugsgebiet der Seefelder Aach in den Jahren 2000 und 2001..... 12

Abbildung 6:

Verhältnis zwischen derzeitigen und zukünftigen Einsatz
von umweltfreundlicher und betriebseigener Gülleausbringungstechnik
auf Grundlage von 16 befragten Landwirten..... 13

Abbildung 7:

Ablaufschema zum „Projekt überbetriebliche und umweltschonende
Gülleausbringung im Linzgau (PGL)“ 15

Abbildung 8:

Arbeitsschwerpunkte des Arbeitskreises
„gewässerschonende Landbewirtschaftung“ 18

Abbildung 9:

Ergebnis der 2. Sitzung des Arbeitskreises
„gewässerschonende Landbewirtschaftung“ 19

Abbildung 10:

Feldbegehung mit Arbeitskreisteilnehmern
zum Thema „konservierende Bodenbearbeitung“ 20

Abbildung 11:

Ergebnis der Evaluation des Arbeitskreises
 „gewässerschonende Landbewirtschaftung“ 21

Abbildung 12:

Viehbesatz, mineralische und organische Düngung
 verschiedener Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach 29

Abbildung 13:

Stickstoffbilanz nach Düngeverordnung (Feld-Stall-Bilanz)
 verschiedener Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach 30

Abbildung 14:

prozentualer Anteil erosionsgefährdeter Kulturarten
 verschiedener Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach 31

Abbildung 15:

C-Faktoren verschiedener Betriebstypen
 im Einzugsgebiet der Seefelder Aach 32

Abbildung 16:

prozentualer Anteil nitratauswaschungsgefährdeter
 Kulturarten verschiedener Betriebstypen
 im Einzugsgebiet der Seefelder Aach 33

Abbildung 17:

Berechnungsschema zur bedarfsgerechten Düngeermittlung und
 Düngebilanzierung auf Schlagebene nach dem EDV-Programm dungb25 37

Abbildung 18:

NPK-Salden für 29 Betriebe auf Grundlage des Nährstoffvergleichs
 nach der „Feld-Stall-Bilanz“ des Jahres 2000 39

Abbildung 19:

Beispiel einer schlagbezogenen Düngebilanz für Wintergerste 41

Abbildung 20:

N-Düngebilanzen für verschieden Kulturarten
 für die Wirtschaftsjahre 1999/2000 und 2000/2001 42

Abbildung 21:

Berechnung des tolerierbaren und tatsächlichen Bodenabtrags von 11 erosionsgefährdeten Schlägen mit Hilfe des Programms „PC-ABAG“ unter Berücksichtigung verschiedener Maßnahmen (Mulchsaat, Reduzierung des Maisanteils in der Fruchtfolge) 50

Abbildung 22:

Flächenanteile der MEKA-Förderung Mulchsaat im Jahr 2001 nach Gemeinden im Einzugsgebiet der Seefelder Aach..... 51

Abbildung 23:

Vergleich der Anteile verschiedener Bodenbearbeitungsvarianten derzeit und zukünftig auf Grundlage der Befragung des Arbeitskreises „gewässerschonende Landbewirtschaftung“ 55

Abbildung 24:

Aufkleber, die an den Pflanzenschutzgeräten angebracht werden 60

Abbildung 25:

Instrumente der gewässerschutzbezogenen, landwirtschaftlichen Beratung..... 65

Tabellenverzeichnis:

Table 1:

Informationsveranstaltungen im Bereich Landwirtschaft
innerhalb des Projekts „Integrierter Gewässerschutz“
im Einzugsgebiet der Seefelder Aach 8

Table 2:

Vergleich der Gesamtkosten umweltfreundlicher (einzelbetrieblich¹⁾ und
überbetrieblich²⁾) und konventioneller (einzelbetrieblich³⁾) Gülleausbringungs-
verfahren unter Berücksichtigung der Förderung durch MEKA II..... 12

Table 3:

Zeitbedarf in Std. zur Durchführung von Einzelberatungsgesprächen
im Bereich Düngung 16

Table 4:

Zeitbedarf in Std. zur Durchführung von Arbeitskreissitzungen
und Feldbegehungen 23

Table 5:

Betriebsspiegel für zwei Marktfruchtbetriebe
im Einzugsgebiet der Seefelde Aach..... 25

Table 6:

Betriebsspiegel für zwei Milchviehbetriebe
im Einzugsgebiet der Seefelde Aach..... 26

Table 7:

Betriebsspiegel für zwei Veredlungsbetriebe
im Einzugsgebiet der Seefelde Aach..... 27

Table 8:

Betriebsspiegel für zwei Gemischtbetriebe
im Einzugsgebiet der Seefelder Aach..... 28

Table 9:

Bewertung von Ackerkulturen nach ihrer Erosionsgefährdung
im Einzugsgebiet der Seefelder Aach..... 31

Table 10:

Bewertung von landwirtschaftlichen Kulturarten nach ihrer Nitratgefährdung
im Einzugsgebiet der Seefelder Aach..... 33

Tabelle 11:

Düngeersparnis durch Beratung und „20 % reduzierte Düngung“ nach MEKA in €/ha für die Hauptkulturarten des Ackerlandes im Einzugsgebiet der Seefelder Aach.....	46
---	----

Tabelle 12:

Vergleich der Energieausbeute zwischen Grünland (5 Schnitte/Jahr) und Silomais.....	52
--	----

Tabelle 13:

Bewertung verschiedener Maßnahmen zum Erosionsschutz hinsichtlich Akzeptanz und Umsetzung in die Praxis im Einzugsgebiet der Seefelder Aach.....	55
--	----

Tabelle 14:

Vergleich der Agrarstatistik des Landes Baden-Württemberg und des Bodenseekreises	61
--	----

Anhang:

Anhang I:

Evaluierung des Arbeitskreis „gewässerschonende Landwirtschaft“ zum Ende des Projekts der „Modellhaften Beratung“ im Rahmen des „Integrierten Gewässerschutzes im Einzugsgebiet der Seefelder Aach“
Februar 2002

Anhang II:

Erhebungsbogen zur umweltgerechten und überbetrieblichen Gülleausbringung im Linzgau

Zusammenfassung

Durch die gewässerschutzbezogene, landwirtschaftliche Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach konnte gezeigt werden, dass auf Grundlage der „guten fachlichen Praxis“ und auf freiwilliger Basis Maßnahmen durchgeführt werden können, die einen Beitrag zu einer Verbesserung des Gewässerschutzes in der Landwirtschaft leisten.

Durch schlagbezogene Düngebilanzierungen wurde deutlich, dass die aktuelle Düngepraxis der Betriebe im Einzugsgebiet der Seefelder Aach teilweise von der „guten fachlichen Praxis“ abweicht. Probleme bei der Düngung lassen sich vor allem bei der Ermittlung des Düngebedarfs nach „guter fachlicher Praxis“ und beim Einsatz organischer Dünger erkennen. Auf Grundlage der berechneten Düngebilanzen konnte eine Rangfolge der Kulturarten mit zunehmender Stickstoffauswaschungsgefahr aufgestellt werden.

Als geeignete Indikatoren zur Erfassung des Gewässergefährdungspotenzials eines Betriebes haben sich im Einzugsgebiet der Seefelder Aach vor allem der „prozentuale Anteil an Kulturarten mit hoher Nitrat- bzw. Erosionsgefährdung“ und der „Viehbesatz/ha“ erwiesen. Anhand dieser Indikatoren weisen viehhaltende Betriebe (Veredlungs-, Milchvieh- und Gemischtbetriebe) gegenüber Marktfruchtbetrieben ein erhöhtes Gewässergefährdungspotenzial auf. Betriebsnährstoffbilanzen geben Anhaltspunkte bezüglich einer möglichen Nährstoffbelastung von Gewässern durch landwirtschaftliche Betriebe. Schlagbezogene Düngebilanzierungen liefern bezüglich potenzieller Nährstoffverluste die genaueste Aussage. Bei der Übertragung in andere Einzugsgebiete müssen die Indikatoren hinsichtlich ihrer Anwendung erneut überprüft werden.

Als Instrumente einer gewässerschutzbezogenen, landwirtschaftlichen Beratung haben sich im Einzugsgebiet der Seefelder Aach vor allem Arbeitskreissitzungen, Feldrundfahrten und die einzelbetriebliche Beratung bewährt. Durch intensive Betreuung und Beteiligung konnten bei den Landwirten Verhaltensänderungen bewirkt und Maßnahmen zum Gewässerschutz umgesetzt werden. Als Einstieg in das Thema „Gewässerschutz in der Landwirtschaft“ bieten sich die Weitergabe von Informationen für einen breiten Personenkreis in schriftlicher Form über Rundschreiben, über die lokale Presse oder in mündlicher Form bei Abendveranstaltungen und Seminaren an.

Das Projekt „umweltgerechte und überbetriebliche Gülleausbringung im Linzgau (PGL)“, bei dem neben arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Vorteilen für die Betriebe ein Bezug zum Gewässerschutz vorhanden war, diente als Türöffner für die gewässerschutzbezogenen Beratungsschwerpunkte Düngung und konservierende Bodenbearbeitung. Derzeit werden mit der umweltfreundlichen und überbetrieblichen Technik durch die GAG Ravensburg im Einzugsgebiet der Seefelder Aach ca. 12 000 m³ Gülle (= 8 % des Gülleanfalls im Einzugsgebiet) ausgebracht.

Im Rahmen des Beratungsschwerpunktes Düngung konnte gezeigt werden, dass durch Gruppenberatung in Form eines Arbeitskreises und Einzelberatung Düngebilanzüberschüsse auf das Maß „der guten fachlichen Praxis“ verringert werden können und somit ein Beitrag zum Gewässerschutz geleistet werden kann. Im Durchschnitt konnten die Bilanzüberschüsse der verschiedenen Kulturarten zwischen 8 kg N/ha und 38 kg N/ha durch Beratung gesenkt werden. Die Treffen des Arbeitskreises dienten vor allem dem Erfahrungsaustausch unter den Landwirten. Die Akzeptanz zur Reduzierung der Düngung wurde durch gegenseitigen Erfahrungsaustausch zwischen den Landwirten innerhalb des Arbeitskreises „gewässerschonende Landbewirtschaftung“ erhöht. Ein weiterer positiver Ansatz der Beratung bestand darin, dass sich die Reduzierung der Düngung durch verringerte Kosten für Düngemittel betriebswirtschaftlich positiv für die Landwirte auswirkt. Die Kostenersparnis bei der Düngung lag zwischen 5 €/ha und 62 €/ha. Als Hilfsmittel der Beratung haben sich die in der baden-württembergischen Landwirtschaftsverwaltung vorhandenen EDV-Programme zur Düngebedarfsermittlung bewährt.

Im Bereich des Beratungsschwerpunktes konservierende Bodenbearbeitung haben sich vor allem Feldbegehungen und die betriebsbezogene Einzelberatung als geeignete Instrumente erwiesen, die Verhaltensänderungen bei den Landwirten im Einzugsgebiet der Seefelder Aach bewirkten. Bei den Feldbegehungen stand der Erfahrungsaustausch zwischen den Landwirten im Vordergrund. Die betriebsbezogene Einzelberatung diente schwerpunktmäßig der Wissensvermittlung und der zwischen Berater und Landwirt gemeinsamen problemorientierten Suche nach Lösungen. Mit dem EDV-Programm „PC-ABAG“ lässt sich die positive Wirkung der Mulchsaat zur Verringerung des Bodenabtrags sehr gut veranschaulichen und somit die Akzeptanz zur Umstellung der Bodenbearbeitung von der konventionellen zu einer konservierenden, erosionsmindernden Bodenbearbeitung erhöhen. Unterstützt wird der Anreiz zur Änderung der Bodenbearbeitung durch die finanzielle Förderung der Mulchsaat über MEKA, die in Zukunft beibehalten werden sollte.

Einträge von Pflanzenschutzmitteln, die in den Kläranlagen nicht abgebaut werden können, sind vor allem auf die unsachgemäße Reinigung von Pflanzenschutzgeräten auf befestigten Hofflächen zurückzuführen. Im Rahmen der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach wurde Öffentlichkeitsarbeit betrieben sowie ein spezieller Aufkleber entworfen, der an den Pflanzenschutzgeräten angebracht wird und so zur Sensibilisierung der Landwirte für diese Problematik beiträgt.

Aufgrund der agrarstrukturellen Gegebenheiten des Einzugsgebiets der Seefelder Aach, der betrachteten Beispielsbetriebe, die einen repräsentativen Charakter in Bezug auf das Land Baden-Württemberg aufweisen und der Anwendung bereits in der Landwirtschaftsverwaltung vorhandener Instrumente und Medien ist es möglich, die angewandte Methodik auf andere Einzugsgebiete zu übertragen.

Eine teilnehmerorientierte Beratung erfordert ein ursachen- und umsetzungsorientiertes Vorgehen. Deshalb wird es in Zukunft notwendig sein, die gewässerschutzbezogene Beratung auszudehnen.

Die pilothafte Vorgehensweise im Einzugsgebiet der Seefelder Aach hat sich bewährt und kann unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten auf andere Einzugsgebiete übertragen werden.

1 Einleitung

Im Bereich des Gewässerschutzes erfolgt erstmals durch die EU-WASSERRAHMENRICHTLINIE (2000) der Schritt von einer sektoralen zu einer ganzheitlichen Betrachtungsweise. Bei der Weiterentwicklung der Gewässerschutzkonzepte zu Flussgebietsplänen sind als neue Aspekte die Einbeziehung des gesamten Einzugsgebiets und die differenzierte Betrachtung der Gewässerbelastung nach Punkt- und diffusen Quellen zu berücksichtigen. Die Flussgebietsplanung erfolgt nach einem „3-Ebenen-Modell“, das einen EU-Bewirtschaftungsplan sowie regionale und lokale Flussgebietspläne beinhaltet. Im Einzugsgebiet der Seefelder Aach wurde durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg unter Federführung des Regierungspräsidiums Tübingen bereits 1998 vor der Verabschiedung der EU-Wasserrahmenrichtlinie ein Pilotprojekt ins Leben gerufen, um Erfahrungen mit der Umsetzung dieser Richtlinie auf der lokalen Ebene zu sammeln.

Nach BORCHARDT (1999) gelangten im Jahre 1998 insgesamt 10 t Phosphor und 348 t Stickstoff über die Seefelder Aach in den Bodensee. Dabei stammen ca. 90 % der Stickstoffeinträge und ca. 40 % der Phosphoreinträge aus diffusen Quellen. Im Rahmen des Aktionsprogramms „Integrierter Gewässerschutz“ im Einzugsgebiet der Seefelder Aach besteht somit eine wichtige Aufgabe darin, die diffusen Nährstoffquellen aus der Land(wirt)schaft zu reduzieren, um einen „guten Zustand“ der Seefelder Aach, wie von der EU-WASSERRAHMENRICHTLINIE (2000) gefordert, zu erreichen. Im Bereich Landwirtschaft wurde eigens dafür eine zusätzliche Beratungsstelle beim Amt für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur Markdorf eingerichtet.

Ziel dieser Beratung war es, bereits in der Landwirtschaftsverwaltung vorhandene Instrumente und Methoden anzuwenden und an Beispielbetrieben aufzuzeigen, welche Maßnahmen innerhalb der „guten fachlichen Praxis“ bzw. „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ umgesetzt werden können, um die Ziele einer gewässerschonenden Landbewirtschaftung zu erreichen.

Nach BACH & FREDE (1995) ist als Bestandteil einer Belastungsanalyse zu erheben, auf welchen Flächen und in welchem Umfang die aktuelle landwirtschaftliche Bewirtschaftung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach vom Stand der „guten fachlichen Praxis“ abweicht. Darauf aufbauend sollen auf freiwilliger Basis Maßnahmen erarbeitet werden, die zur Optimierung der „guten fachlichen Praxis“ beitragen.

Aus den Erkenntnissen, die im Einzugsgebiet der Seefelder Aach gewonnen wurden, werden Leitlinien erarbeitet, die in andere Einzugsgebiete übertragbar sind.

2 Die Begriffe „ordnungsgemäße Landwirtschaft“ und „gute fachliche Praxis“

Grundlage der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach war die „gute fachliche Praxis“. Neben dem Begriff der „guten fachlichen Praxis“ werden auch die Begriffe „ordnungsgemäße Landwirtschaft“ und „umweltschonende und standortgerechte Landbewirtschaftung“ verwendet. Folgende Gesetze und Verordnungen beinhalten Aussagen zu diesen Begriffen:

- Düngemittelgesetz
- Düngeverordnung (DüngeV)
- Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) & Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchNeuregG)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Wassergesetz von Baden-Württemberg (WG)
- Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO)
- Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)
- Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

In mehreren gesetzlichen Regelungen werden die Begriffe „ordnungsgemäße Landwirtschaft“ und „gute fachliche Praxis“ nur genannt und nicht näher definiert. Das Wasserhaushaltsgesetz und das Wassergesetz von Baden-Württemberg führen die Begriffe als Grundlage von Ausgleichsleistungen für Nutzungseinschränkungen auf, die zur Erfüllung der in den Gesetzen genannten Zielen dienen. In der Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchNeuregG) werden bestimmte Mindeststandards der „guten fachlichen Praxis“ in der Landwirtschaft definiert. U.a. muss die landwirtschaftliche Bewirtschaftung standortangepasst erfolgen und die nachhaltige Bodenfruchtbarkeit sowie langfristige Nutzbarkeit der Flächen gewährleisten. Hinsichtlich des Gewässerschutzes schreibt das Bundesnaturschutzgesetz vor, dass auf erosionsgefährdeten Hängen, in Überschwemmungsgebieten, auf Standorten mit hohem Grundwasserstand sowie auf Moorstandorten ein Grünlandumbruch zu unterlassen ist. Im Rahmen der neuen SchALVO wird ein Leitfaden erstellt, der die Grundsätze der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ definiert.

Im Düngemittelgesetz werden allgemeine Grundsätze der „ordnungsgemäÙen Landbewirtschaftung“, ebenfalls mit dem Verweis der Berücksichtigung der jeweiligen Standort- und Anbaubedingungen, definiert. Die Düngeverordnung konkretisiert die allgemeinen Grundsätze des Düngemittelgesetzes.

Konkretere Aussagen zur „guten fachlichen Praxis“ hinsichtlich der Bodennutzung findet man in den Bodenschutzgesetzen.

Die Aussagen zu Flächennutzung und Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Düngung in den Bodenschutzgesetzen, dem Bundesnaturschutzgesetz, dem Düngemittelgesetz, der Düngeverordnung und der SchALVO beziehen sich einheitlich auf die Berücksichtigung der standörtlichen Gegebenheiten, ohne diese zu konkretisieren. Die beiden Bodenschutzgesetze machen zusätzlich Aussagen zum Erhalt (z.B. Bodenstruktur, Bodenfruchtbarkeit) bzw. zur Vermeidung (z.B. Bodenabtrag) verschiedener Parameter hinsichtlich des Bodenschutzes. Viele Bestimmungen zur Landbewirtschaftung sind als unbestimmte Rechtsbegriffe formuliert und nicht als quantifizierbare Parameter definiert.

Innerhalb der Landwirtschaftsverwaltung wird mit dem Begriff „gute fachliche Praxis“ die Einhaltung der landwirtschaftlichen Fachgesetze verstanden. Die „ordnungsgemäÙe Landbewirtschaftung“ berücksichtigt neben den Fachgesetzen zusätzlich das Wissen und die Erfahrung der Landwirte.

Abschließend kann festgestellt werden, dass mit den hier betrachteten Gesetzen, wie ROHMANN ET AL. (1999) für die unverbindlichen Grundsätzen der Agrarministerkonferenz von 1993 feststellte, ein Handlungsrahmen abgesteckt wird, der in Abhängigkeit der standörtlichen und betriebsspezifischen Gegebenheiten zu konkretisieren ist.

Aufgabe der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach war es, gemeinsam mit den Landwirten eine Verbindlichkeit auf freiwilliger Basis, durch Akzeptanz und Bewusstseinsänderung zu schaffen.

3 Vorgehensweise der modellhaften Beratung

Die Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Ach soll einen Beitrag leisten, um auf Betriebsebene die diffusen Nährstoffbelastungen aus der Landwirtschaft zu reduzieren. In Abbildung 1 ist die Vorgehensweise der landwirtschaftlichen Beratung dargestellt.

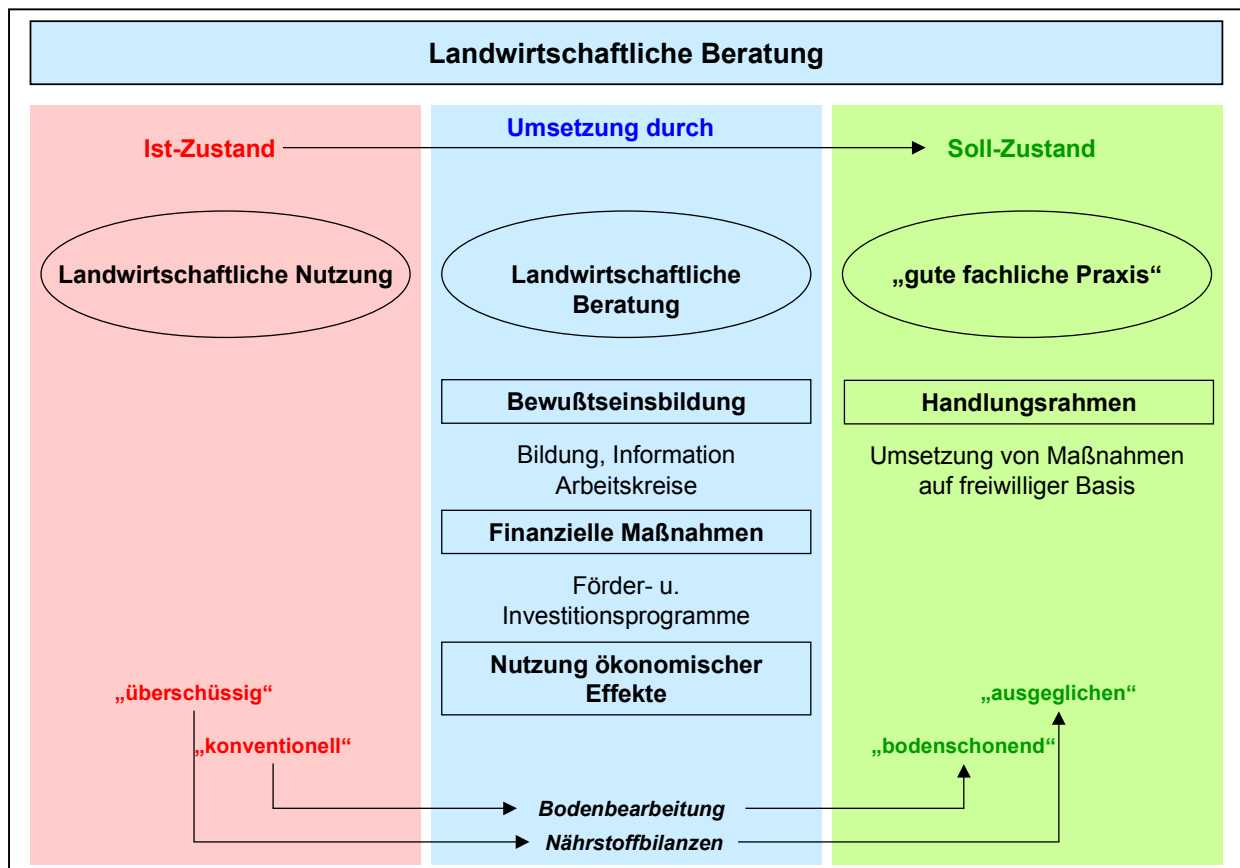


Abbildung 1:

Modellhafte landwirtschaftliche Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Ach

Die landwirtschaftliche Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Ach lässt sich in drei Bereiche gliedern. Zunächst wurde die derzeitige landwirtschaftliche Nutzung (Ist-Zustand) im Einzugsgebiet erfasst. Die „gute fachliche Praxis“ stellt den Soll-Zustand dar. Durch verschiedene rechtliche Regelungen (WHG, WG, BBodschG, BBodschV, SchALVO, Düngemittelgesetz, DüngeV) wird ein Handlungsrahmen für die „gute fachliche Praxis“ abgesteckt. Maßnahmen innerhalb dieses gesetzlich vorgegebenen Rahmens müssen finanziell nicht ausgeglichen werden. Maßnahmen, die über diesen Rahmen hinausgehen, können nicht erzwungen werden, sondern müssen durch privatrechtliche Regelungen ausgeglichen werden.

Ziel der Umsetzung (= landwirtschaftliche Beratung i.e.S.) ist, die derzeitige Art der Landbewirtschaftung im Einvernehmen mit den Akteuren auf freiwilliger Basis in eine „gewässerverträglichere“ Form der Landnutzung (Soll-Zustand) zu überführen.

Die Umsetzung erfolgte in Form von Einzelberatung, Gruppenberatung innerhalb eines Arbeitskreises, Bildung und Information zur gewässerschonenden Landbewirtschaftung und dem gezielten Einsatz z.Zt. bestehender Förderprogramme (MEKA¹) in der Landwirtschaft. Die Einzelberatung erfolgte in Form von zuvor terminlich abgestimmten Einzelgesprächen zwischen Berater und Betriebsleiter. Informationen erfolgten über Vorträge bei Abendveranstaltungen und Seminare im Rahmen der Erwachsenenbildung des ALLB² Markdorf. Schriftliche Informationen zum Thema Gewässerschutz wurden über das Rundschreiben des VLF³ und die lokale Tagespresse herausgegeben. Innerhalb des Arbeitskreises wurden von den Beratern Fachinformationen vermittelt. Eine weitere Aufgabe bestand in der Moderation des Arbeitskreises. Bei den Sitzungen des Arbeitskreises wurde die Metaplantchnik, die auf positive Resonanz bei den Teilnehmern stieß, eingesetzt. Die erzielten Ergebnisse wurden an einer Pinnwand festgehalten. Die Evaluierung des Arbeitskreises im Einzugsgebiet der Seefelder Aach erfolgte über einen Fragebogen (siehe Anhang I). Der Fragebogen, der an die Arbeitskreisteilnehmer verteilt wurde, beinhaltete offene und geschlossene Fragen. Innerhalb des Fragebogens wurden die Beratungsschwerpunkte Düngung und Bodenbearbeitung, sowie die umweltgerechte Gülleausbringung und die Zusammenarbeit zwischen Praktikern und Beratern abgehandelt.

Als Indikatoren der „guten fachlichen Praxis“ in Bezug auf Nitratauswaschung und Erosion dienen im weiteren Sinne die Art der Bodenbearbeitung und Nährstoffbilanzen.

¹ **MEKA:** Marktentlastungs- und Kulturlandschafts-Ausgleichsprogramm
des Landes Baden-Württemberg

² **ALLB:** Amt für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur

³ **VLF:** Verein landwirtschaftlicher Fachschulabsolventen

3.1 Informationsveranstaltungen, Erwachsenenbildung und landwirtschaftliche Berufsbildung

Informationsveranstaltungen:

Innerhalb der Projektlaufzeit fanden sieben Informationsveranstaltungen zum Themenbereich Gewässerschutz und Landwirtschaft statt. Diese waren Teil des Fortbildungsprogramms des ALLB Markdorf und des Vereins landwirtschaftlicher Fachschulabsolventen.



Abbildung 2:

Informationsveranstaltung „Landwirtschaft und Gewässerschutz“ am 24.01.2002

Die Einladungen zu den Veranstaltungen erfolgten über Tageszeitungen, Veranstaltungskalender, VLF-Rundschreiben und Mitteilungsblätter der Gemeinden. Die Informationsveranstaltungen waren mit 30-40 Teilnehmern gut besucht. Ausnahme war der Termin am 12.01.2000, der am Nachmittag stattgefunden hat. Aufgrund des guten Wetters waren hier nur sieben Landwirte anwesend.

Die ersten beiden Veranstaltungen dienten der Information über das Gesamtprojekt „Integrierter Gewässerschutz“ im Einzugsgebiet der Seefelder Aach. Es folgten zwei Informationsabende zur umweltgerechten Gülleausbringung. Innerhalb einer Veranstaltung zur neuen SchALVO wurde ebenfalls die Problematik der diffusen Nährstoffeinträge in die Seefelder Aach angesprochen. Bei einer weiteren Informationsveranstaltung stand die konservierende Bodenbearbeitung im Mittelpunkt. Den Abschluss der Informationsreihe bildete eine Veranstaltung mit der Gewässerdirektion Donau/Bodensee-Bereich Ravensburg (GWD) zu aktuellen Themen im Bereich Landwirtschaft und Gewässerschutz.

Table 1:

Informationsveranstaltungen im Bereich Landwirtschaft innerhalb des Projekts „Integrierter Gewässerschutz“ im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Datum:	Thema der Veranstaltung:	Veranstalter:
11.03.1999	Aktionsprogramm Seefelder Aach	ALLB Markdorf, RP Tübingen, GWD
12.01.2000	Aktionsprogramm Seefelder Aach	ALLB Markdorf
20.01.2000	Umweltgerechte Gülleausbringung	ALLB Markdorf, MBR Biberach
18.01.2001	Umweltgerechte Gülleausbringung	ALLB Markdorf, LVVG Aulendorf
25.01.2001	Informationen zum Gewässerschutz und zur neuen SchALVO	ALLB Markdorf
20.02.2001	Aktuelle Fragen des Acker- und Pflanzenbaus: Mais und konservierende Bodenbearbeitung	ALLB Markdorf, Firma Horsch
24.01.2002	Landwirtschaft und Gewässerschutz	ALLB Markdorf, GWD

Düngeseminare im Rahmen der Erwachsenenbildung:

Ebenfalls im Rahmen des Fortbildungsprogramms des ALLB Markdorf fanden in den Winterhalbjahren von 1999 bis 2002 sieben Seminare zur Erstellung von Betriebsnährstoffvergleichen statt. Ein weiteres Seminar zur Erstellung schlagbezogener Nährstoffbilanzen fand im Dezember 2001 statt. Über den Veranstaltungskalender des ALLB Markdorf und die Mitteilungsblätter der Gemeinden erfolgten die Einladungen. Eine Anmeldung zu den Seminaren war erforderlich. Neben der Erstellung betriebseigener Nährstoffbilanzen wurden die Grundsätze der „guten fachlichen Praxis“ bei der Düngung vermittelt. Mit jeweils 20 - 25 Teilnehmern waren die Kurse stets voll belegt.

Landwirtschaftliche Berufsbildung:

Die Ausbildung zum Landwirt erfolgt in der Berufs- und Fachschule und im Ausbildungsbetrieb. Des Weiteren werden berufliche Fort- und Weiterbildungen angeboten. Innerhalb von Projektunterricht, der Erwachsenenbildung, Feldtagen oder Exkursionen können Belange des Gewässerschutzes vermittelt werden. Im Rahmen der „Modellhaften Beratung“ wurde in der Fachschule für Landwirtschaft in Ravensburg, eine Unterrichtseinheit zum Thema „Landwirtschaft und Gewässerschutz“, die folgende Ausbildungsziele beinhaltet, durchgeführt.

Die Fachschüler sollen

- für den Gewässerschutz sensibilisiert werden;
- Gewässerbelastungen (Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel) aus der Landwirtschaft kennen lernen;
- Auswirkungen von Nährstoffbelastungen (Eutrophierung) kennen;
- Ursachen landwirtschaftlicher Einträge und Reduzierungsmöglichkeiten kennen;
- den Umgang mit Vorschriften und Info-Material einüben (z.B. DüngeV);
- Eintragspfade von Nährstoffe und Pflanzenschutzmitteln differenzieren können (punktuelle und diffuse Einträge);



Abbildung 3:

Präsentation von Gruppenarbeitsergebnissen in der Fachschule zum Thema „Landwirtschaft und Gewässerschutz“

3.2 Projekt zur umweltgerechten und überbetrieblichen Gülleausbringung im Linzgau (PGL)



Ein modernes Düngemanagement beinhaltet eine umweltfreundliche Gülleausbringung. Die umweltfreundlichen Verfahren zeichnen sich durch eine verlustmindernde Ausbringung der Gülle in den Boden bzw. deren bodennahe Ausbringung aus. Neben geringeren Ammoniakemissionen und daraus resultierenden geringeren Geruchsbelästigungen verfügt eine überbetriebliche Ausbringungskette mit Selbstfahrer und Zubringfässern über eine hohe Schlagkraft. Bezüglich des Gewässerschutzes wird durch die umweltgerechte Gülleausbringung ein Abschwemmen der Gülle in Oberflächengewässer verhindert. Durch bessere Nährstoffausnutzung der Gülle kann die mineralische Düngung reduziert werden und somit ein Beitrag zu geringeren Nährstoffbilanzüberschüssen geleistet werden. Im Rahmen des MEKA II werden umweltgerechte Gülleausbringungsverfahren mit ca. 0,75 €/m³ Gülle gefördert. Im Jahre 2000 wurde gemeinsam mit dem Maschinen- und Betriebshilfsring (MBR) Deggenhausertal vom ALLB Markdorf das „Projekt zur umweltfreundlichen und überbetrieblichen Gülleausbringung im Linzgau (PGL)“ ins Leben gerufen. Im Rahmen des Projektes war beabsichtigt, neben schon vorhandenen überbetrieblichen Gülleausbringungsketten in Biberach und Ravensburg, eine weitere Kette im Linzgau zu etablieren. Neben der Etablierung der umweltgerechten Gülleausbringungstechnik im Linzgau diente das Projekt als Türöffner, um Landwirte zur „gewässerschonenden Landbewirtschaftung“ zu sensibilisieren und letztendlich als Einstieg zu weiteren landwirtschaftlichen Maßnahmen im Bereich des Gewässerschutzes.



Abbildung 4:

Selbstfahrer der Gülle-Ausbring-Gemeinschaft Ravensburg

Zu Beginn des Projektes wurden Informationsveranstaltungen (siehe Tabelle 1) abgehalten und Informationen zur umweltgerechten und überbetrieblichen Gülleausbringung in Rundschreiben und Fachzeitschriften veröffentlicht.

Nach einem persönlichen Anschreiben an 171 viehhaltende Betriebe mit einem Gülleaufkommen von jeweils mehr als 500 m³, bekundeten 41 Landwirte mit einer Güllemenge von 28 000 m³ Interesse an der überbetrieblichen Gülleausbringungstechnik. 10 Landwirte erklärten sich bereit, durch aktive Teilnahme in einem Arbeitskreis das Projekt zu unterstützen.

Innerhalb des Arbeitskreises wurden vor allem Fragen der Ausbringungstechnik diskutiert. Insgesamt fanden drei Arbeitskreissitzungen statt.

- April 2000
Information zur umweltgerechten Gülleausbringung
- Juni 2000
Treffen mit einem Vertreter der Firma Horsch
- Dezember 2000
Zusammen mit dem MBR Alb-Oberschwaben Information und
Zusammenschluss mit der Gülle-Ausbring-Gemeinschaft (GAG) Ravensburg

Ein Erhebungsbogen (siehe Anhang II) zur betrieblichen Situation, der Flächenausstattung und vorhandener Gülleausbringungstechnik war die Grundlage für Wirtschaftlichkeitsberechnungen, die dazu dienten, die im Betrieb vorhandene Technik mit der überbetrieblichen Technik, ökonomisch zu vergleichen. Die Berechnung der Vollkosten für die einzelbetriebliche Gülleausbringungstechnik erfolgte mit dem in der Landwirtschaftsverwaltung vorhandenen EDV-Programm MAKOST. Grundlage für die Berechnung der Kosten der überbetrieblichen Technik bildete die Diplomarbeit von BÜHLER (1997), der Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die Güllekette in Biberach auf Basis unterschiedlicher Ausbringmengen (30 000 m³ bis 50 000 m³) durchführte. Die Min.- und Max.-Werte der Gesamtkosten in Tabelle 2 beruhen ebenfalls auf unterschiedlichen Ausbringmengen, d.h. unterschiedlicher variablen Kosten der Verfahren. Bei der Güllekette wurde außerdem auf Grundlage unterschiedlicher Hof-Feld-Entfernungen die unterschiedliche Anzahl von Zubringfässern berücksichtigt. Nach einer weiteren Informationsveranstaltung wurde eine Güllemenge von knapp 10 000 m³ von den Landwirten verbindlich gezeichnet, die überbetrieblich ausgebracht werden sollte. Unter wirtschaftlichen Aspekten ist diese Güllemenge nicht ausreichend, um eine eigenständige Ausbringungskette im Linzgau einzuführen.

Durch die Einführung einer zweiten Gülleausbringkette in Biberach wurden bei der Gülle-Ausbring-Gemeinschaft (GAG) Ravensburg Kapazitäten frei. In einer Arbeitskreissitzung wurde beschlossen, sich der GAG Ravensburg anzuschließen und diese Kette in den Linzgau auszudehnen.

Tabelle 2:

Vergleich der Gesamtkosten umweltfreundlicher (einzelbetrieblich¹⁾ und überbetrieblich²⁾) und konventioneller (einzelbetrieblich³⁾)

Gülleausbringungsverfahren unter Berücksichtigung der Förderung durch MEKA II

Verfahren	Gesamtkosten/m ³			
			MEKA II	
	Min.	Max.	Min.	Max.
³⁾ Pumptankwagen mit Prallteller (neu):	3,17 €	3,62 €		
³⁾ Pumptankwagen mit Prallteller (abgeschrieben):	1,66 €	2,04 €		
¹⁾ Pumptankwagen mit Schleppschlauchverteiler:	3,27 €	3,77 €	2,52 €	3,02 €
²⁾ Überbetriebliche Technik mit Selbstfahrer (Schleppschlauch):	2,03 €	3,60 €	1,28 €	2,85 €
²⁾ Überbetriebliche Technik mit Selbstfahrer (Grubber):	2,03 €	3,65 €	1,28 €	2,90 €

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Ausbringungsmengen durch die GAG Ravensburg im Einzugsgebiet der Seefelder Ach in den Jahren 2000 und 2001.

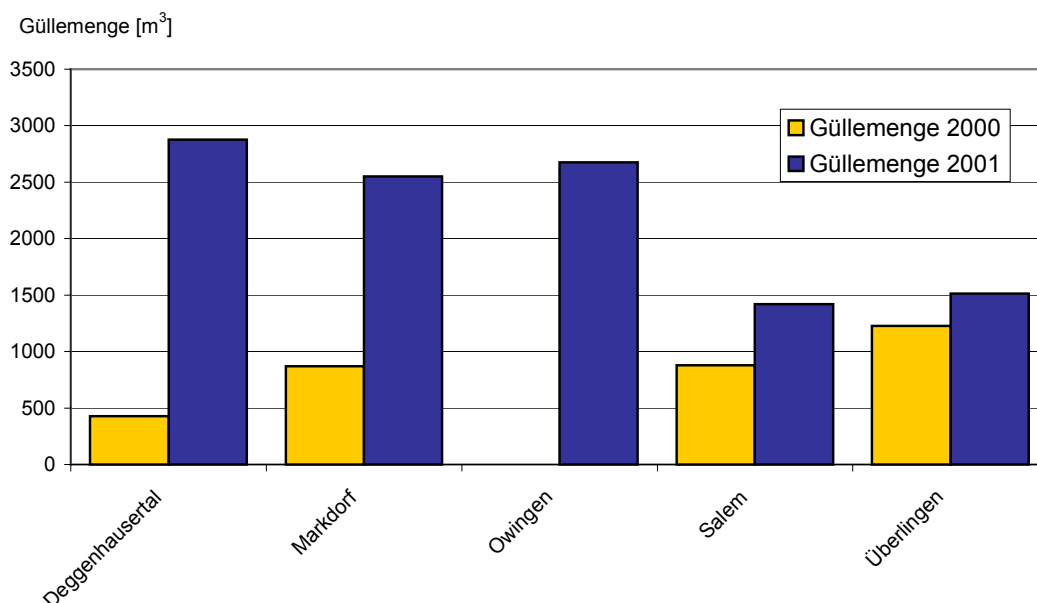


Abbildung 5:

Von der Gülleausbringgemeinschaft (GAG) Ravensburg ausgebrachte Güllemengen in fünf Gemeinden innerhalb des Einzugsgebiet der Seefelder Ach in den Jahren 2000 und 2001

Inzwischen werden mit der umweltfreundlichen und überbetrieblichen Technik durch die GAG Ravensburg im Einzugsgebiet der Seefelder Aach ca. 12 000 m³ Gülle ausgebracht. Dies entspricht ca. 8 % des Gesamtgülleanfalls im Einzugsgebiet.

Eine Bewertung des Projekts zur umweltgerechten Gülleausbringung erfolgte über eine Befragung (siehe Anhang I) der Landwirte, die am Arbeitskreis teilgenommen haben. Von den 16 befragten Landwirten bringen 36 % den überwiegenden Anteil (60–90 %) der im Betrieb anfallenden Gülle umweltgerecht und überbetrieblich aus.

In Zukunft beabsichtigt mehr als die Hälfte der Befragten das umweltschonende Gülleausbringungsverfahren einzusetzen (siehe Abbildung 6).

Für den Einsatz der betriebseigenen Technik führten die Landwirte mit abnehmender Anzahl der Nennungen folgende Gründe auf:

- eine betriebseigene und funktionsfähige Technik ist vorhanden,
- der Betrieb verfügt über genügend Arbeitskräfte „Opa der noch mit dem Schlepper fahren kann“,
- die betriebseigene Technik ist aufgrund der arrondierten Betriebsstruktur schlagkräftig,
- Unabhängigkeit von einer überbetrieblich genutzten Technik,
- zu hohe Kosten der umweltgerechten und überbetrieblichen Gülleausbringungstechnik.

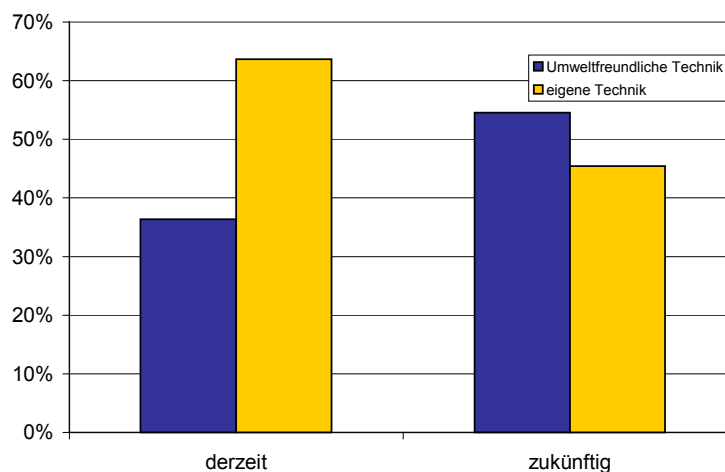


Abbildung 6:

Verhältnis zwischen derzeitigen und zukünftigen Einsatz von umweltfreundlicher und betriebseigener Gülleausbringungstechnik auf Grundlage von 16 befragten Landwirten

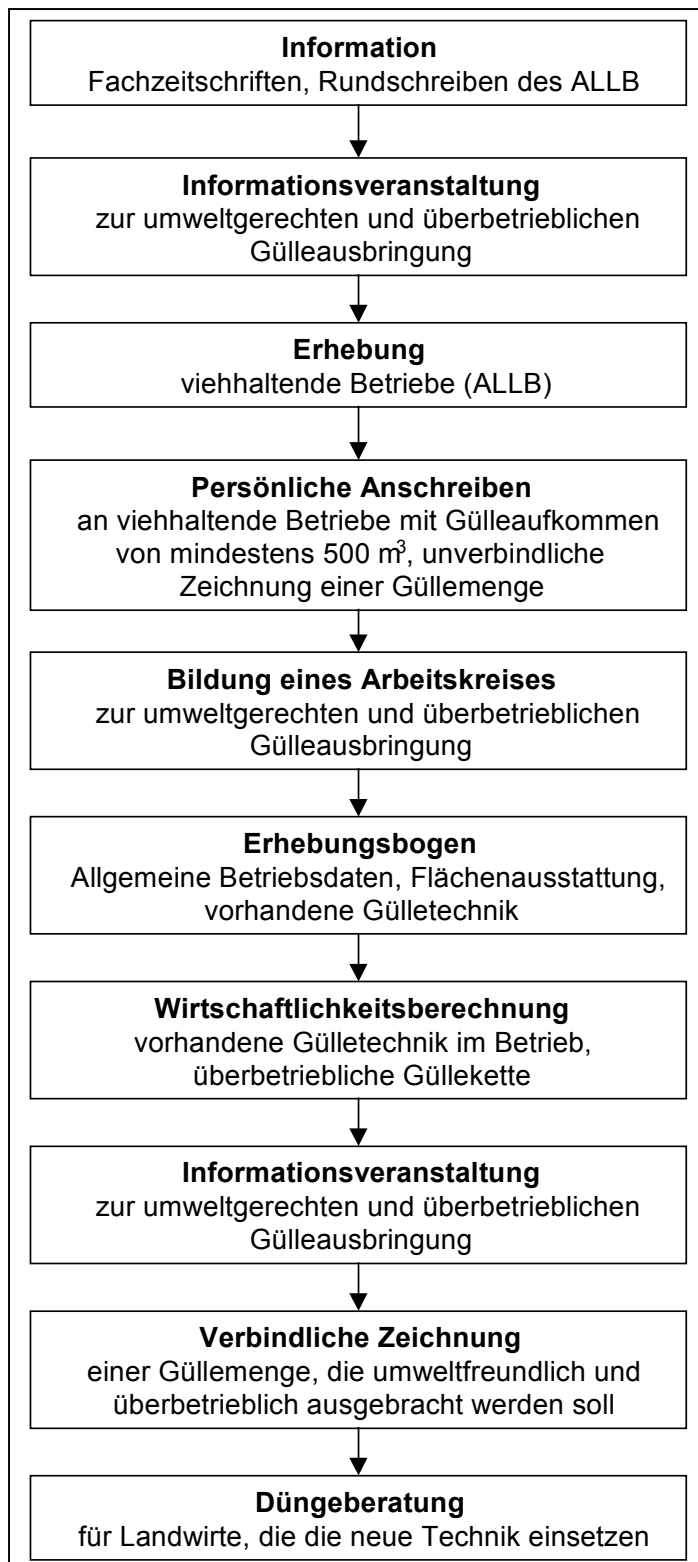
Als positive Aspekte der umweltfreundlichen Technik nannten die Befragten:

- die bessere Ausnutzung der Nährstoffe in der Gülle durch bodennahe und somit verlustarme Ausbringung,
- die finanzielle Förderung durch MEKA,
- arbeitswirtschaftliche Vorteile und hohe Schlagkraft,
- die gleichzeitige Ausbringung der Gülle und Bodenbearbeitung, spart den Pflug und gibt Anreiz zu Mulchsaat
- den Gülleinsatz zu Getreide im Frühjahr,
- Geruchsminderung.

Als hemmende Faktoren für den Einsatz der überbetrieblichen und umweltgerechten Technik wurden genannt:

- Gebundenheit durch überbetrieblichen Einsatz,
- Bodendruck durch den Selbstfahrer,
- Termindruck durch wirtschaftlichen Zwang zu hoher Auslastung und durch gesetzliche Sperrfristen,
- Einsatz der Güllekette nur bei größeren Güllemengen lohnenswert.

Die geringeren Verluste und damit verbundene bessere Ausnutzung der Nährstoffe der Gülle muss in der zukünftigen Düngebedarfsermittlung berücksichtigt werden. Dies erfolgte durch eine Düngeberatung der Landwirte, die die „neue“ Technik einsetzen. Abbildung 6 legt nahe, dass in Zukunft die Akzeptanz dieser Technik steigt. Damit steigert sich auch die Effizienz der Ausbringung, was sich wiederum auf die Kosten auswirkt.

**Abbildung 7:**

Ablaufschema zum „Projekt überbetriebliche und umweltschonende Gülleausbringung im Linzgau (PGL)“

3.3 Einzelberatung

Inhalte der Einzelberatungsgespräche waren die Bereiche Düngung und konservierende Bodenbearbeitung. Im Bereich der Düngung wurden mit Hilfe von in der Landwirtschaftsverwaltung vorhandenen EDV-Programmen (Näbi und dungb25) Betriebsnährstoffbilanzen und Schlagbilanzen berechnet. Ziel der Einzelberatung war, im Bereich der Düngung auf Probleme aufmerksam zu machen und gemeinsam mit den Betriebsleitern Lösungsansätze (siehe Kap. 5) zu erarbeiten. Die Termine für die Einzelberatungsgespräche wurden telefonisch mit den Betriebsleitern vereinbart. Die Gespräche fanden bei den Betrieben statt. Die Vorbereitung bestand in der Erhebung der Betriebsdaten über die Daten des „Gemeinsamen Antrags“. Im ALLB nicht vorhandene Daten zur Erstellung von Nährstoffbilanzen wurden direkt von den Betriebsleitern erfragt. Nach Erhebung der Daten wurden die Nährstoffbilanzen im ALLB erstellt. Die Ergebnisse wurden in einem zweiten Treffen zwischen Berater und Betriebsleiter erörtert und Maßnahmen zur Verbesserung des Düngemanagements diskutiert.

Tabelle 3 zeigt den ungefähren Zeitaufwand für die Durchführung eines Einzelberatungsgesprächs.

Tabelle 3:

Zeitbedarf in Std. zur Durchführung von Einzelberatungsgesprächen im Bereich Düngung (Berechnung von fünf schlagbezogenen Düngebilanzen)

	Einzelberatung
Vorbereitung (Terminabsprache, Datenerhebung)	2
Einzelberatungsgespräch	2
Nachbereitung (Eingabe der Daten, Erstellung von Nährstoffbilanzen)	1 - 2
Gesamt:	5 - 6

Das EDV-Programm „PC-ABAG“¹ eignet sich sehr gut für die Beratung hinsichtlich Erosionsschutz und konservierende Bodenbearbeitung. Mit Hilfe dieses Programms kann auf Schlagebene unter gegebenen Standort- und Bewirtschaftungsbedingungen der potentielle Bodenabtrag berechnet werden und somit das Problembewusstsein der Landwirte hinsichtlich Erosion erhöht werden.

¹ „PC-ABAG“: EDV-Programm des Infodienstes Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e.V. (AID) zur Berechnung des mittleren, jährlichen Bodenabtrags nach der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG)

Durch Eingabe verschiedener Erosionsschutzmaßnahmen, wie Verringerung des Maisanteils in Mais-Getreide-Fruchtfolgen, Verkürzung der erosiven Hanglänge durch Begrünungsstreifen oder Mulchsaat, können Wirkungen der Schutzmaßnahmen anschaulich gezeigt und die Akzeptanz solcher Maßnahmen erhöht werden.

Im Rahmen einer Befragung der Landwirte zum Arbeitskreis „gewässerschonende Landbewirtschaftung“ wurden bezüglich der Einzelberatung die „betriebsbezogene Betreuung und Beratung“ und die „Unterstützung mit Berechnungen und Daten“ positiv hervorgehoben.

3.4 Arbeitskreis „gewässerschonende Landwirtschaft“



Aufbauend auf das Projekt zur „umweltgerechten und überbetrieblichen Gülleausbringung im Linzgau“ (siehe Kap. 3.4.) wurde der Arbeitskreis „gewässerschonende Landwirtschaft“ gegründet.

Ziel des Arbeitskreises war es, gewässerschutzbezogene Probleme in und aus der landwirtschaftlichen Praxis aufzugreifen und gemeinsam mit den Beteiligten Erfahrungen auszutauschen und Lösungsansätze zu erarbeiten.

Kurze Chronologie des Arbeitskreis „gewässerschonende Landwirtschaft“:

- *März 2001: 1. Treffen im ALLB Markdorf*
Information und Festlegung von Arbeitsschwerpunkten
- *April 2001: 2. Treffen im ALLB Markdorf*
Düngung
- *Juli 2001: Feldbegehung bei zwei Betrieben*
Gülletrack, konservierende Bodenbearbeitung
- *September 2001: Feldbegehung MBV Salem*
Mulchsaat Raps
- *Februar 2002: Treffen im ALLB Markdorf*
Evaluation des Arbeitskreises

Am Arbeitskreis haben 20 Landwirte teilgenommen. Seit März 2001 fanden insgesamt 5 Treffen des Arbeitskreises statt. Die Einladung zu den Treffen erfolgte persönlich in schriftlicher Form. Die Veranstaltungen im ALLB, die jeweils abends stattfanden, waren sehr gut besucht. Bei den zwei Feldbegehungen, die vormittags abgehalten wurden, war jeweils die Hälfte der Arbeitskreisteilnehmer anwesend. Die Aufgaben der Mitarbeiter des ALLB Markdorf bestanden aus der Organisation und Moderation des Arbeitskreises sowie fachlichen Beiträgen zu den behandelten Themen.



Abbildung 8:
Arbeitsschwerpunkte des Arbeitskreises
„gewässerschonende Landwirtschaft“

Das erste Arbeitskreistreffen diente der Information und der Festlegung von Arbeitsschwerpunkten, die innerhalb des Arbeitskreises behandelt werden sollten. Das ALLB informierte über Gewässerschutz in der Landwirtschaft im Allgemeinen und über Ergebnisse aus dem Projekt „Integrierter Gewässerschutz im Einzugsgebiet der Seefelder Aach“. Als Arbeitsschwerpunkte wurden gemeinsam mit den Landwirten die Bereiche Bodenbearbeitung, Düngung und die Besichtigung von Versuchen, die von einzelnen Arbeitskreisteilnehmern durchgeführt wurden, festgelegt (siehe Abbildung 8). Das zweite Treffen des Arbeitskreises fand im April 2001 statt. Im Mittelpunkt dieser Veranstaltung stand der Bereich Düngung.



Abbildung 9:
Ergebnis der 2. Sitzung des
Arbeitskreises
„gewässerschonende
Landwirtschaft“

Das ALLB informierte über die „gute fachliche Praxis“ bei der Düngung. Die Landwirte erhielten eine Mappe mit Informationsmaterial zu Themen, die im Arbeitskreis behandelt wurden. Das Ergebnis der zweiten Sitzung des Arbeitskreises ist aus Abbildung 9 ersichtlich. Im Bereich der Düngung wurden Probleme und Ursachen erörtert sowie Maßnahmen und deren Umsetzung diskutiert. Das Thema „konservierende Bodenbearbeitung“ als zweiter Schwerpunkt des Arbeitskreises wurde im Rahmen von zwei Feldbegehungen während der Vegetationsperiode behandelt. Auf verschiedenen Schlägen der insgesamt drei besichtigten Betriebe wurden Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung diskutiert und Erfahrungen ausgetauscht.



Abbildung 10:
*Feldbegehung mit
Arbeitskreisteilnehmern zum Thema
„konservierende Bodenbearbeitung“*

Beim fünften Treffen des Arbeitskreises wurden die Ergebnisse der Evaluation des Arbeitskreises, die über eine Befragung der Landwirte erfolgte, durch das ALLB vorgestellt und über die Fortführung des Arbeitskreises diskutiert. Die Arbeitskreisteilnehmer waren sich darüber einig, dass der Arbeitskreis fortgeführt werden sollte. Die Landwirte werden weiterhin Praxisversuche durchführen, die im Laufe der Vegetationsperiode vor Ort besichtigt und diskutiert werden. Die Organisation der Treffen soll über das ALLB erfolgen.

Die Beurteilung der Zusammenarbeit zwischen Landwirten und dem ALLB in Form des Arbeitskreises erfolgte über einen anonymen Fragebogen. Das Ergebnis dieser Befragung ist in Abbildung 11 dargestellt. Die Inhalte des Arbeitskreises wurden von jeweils der Hälfte der Befragten voll und ganz bzw. im wesentlichen als bedeutsam erachtet. Im wesentlichen waren 80 % der Befragten mit den erzielten Ergebnisse zufrieden. Für 50 % werden die Ergebnisse die nächsten 10 Jahre Bestand haben. Die Interessen der Landwirte wurden im wesentlichen ausreichend berücksichtigt. Durch den Arbeitskreis haben fast alle Teilnehmer etwas Neues dazugelernt, ohne dass der Aufwand als zu groß erachtet wurde. Nach überwiegender Meinung der Arbeitskreisteilnehmer waren alle für diesen Kreis wichtigen Personen vertreten. Mit den erbrachten Leistungen des ALLB Markdorf und der Art und Weise der Zusammenarbeit zwischen Berater und Praktikern waren die Befragten sehr oder weitgehend zufrieden.

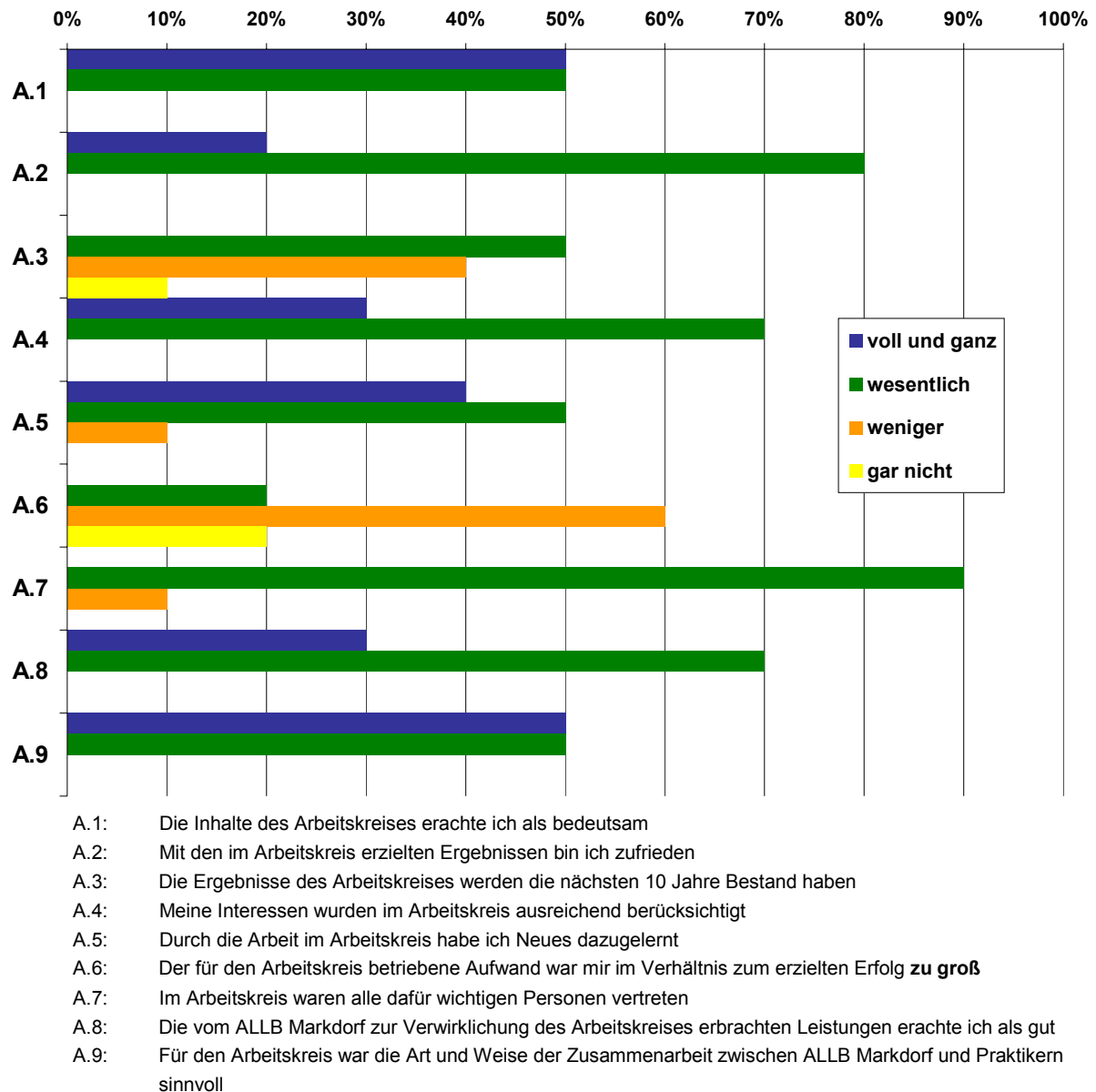


Abbildung 11:

Ergebnis der Evaluation des Arbeitskreises „gewässerschonende Landwirtschaft“

Als positive Aspekte der Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern des ALLB Markdorf und den Arbeitskreisteilnehmern nannten die Befragten:

- den „persönlichen Einsatz“, die „angenehme Art“ und die „Offenheit“ der Mitarbeiter des ALLB,
- die Informationsbereitschaft, der Gedanken- und Erfahrungsaustausch,
- die Organisation,
- die Anregung zu „Praxisversuchen“
- und Feldbegehungen.

Vorschläge zur Verbesserung der Zusammenarbeit innerhalb des Arbeitskreises waren:

- „die Qualität der landwirtschaftlichen Produkte sollte nicht zu sehr in den Hintergrund gestellt werden“
- „die Intensivierung der Praxisversuche“

Aus Sicht der Beratung trägt die Gruppenberatung in Form des Arbeitskreises durch gemeinsames Bearbeiten von Problemen zu deren Lösung bei. Die aktive Beteiligung der Landwirte fördert das Erkennen von Problemen und die Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz von Maßnahmen. Ein weiterer positiver Aspekt der Gruppenberatung besteht in einem zur Beratung zusätzlichen Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen den Praktikern. Arbeitskreissitzungen sind vor allem für den Bereich Düngung, Feldbegehungen für den Bereich der Bodenbearbeitung geeignet.

Tabelle 4 zeigt den Zeitbedarf zur Durchführung von Arbeitskreissitzungen und Feldbegehungen. Die Vorbereitung von Feldbegehungen ist etwas weniger zeitintensiv, da die besuchten Landwirte einen aktiven Beitrag leisten und der Berater überwiegend als Moderator fungiert.

Tabelle 4:

Zeitbedarf in Std. zur Durchführung von Arbeitskreissitzungen und Feldbegehungen

	Arbeitskreissitzung	Feldbegehung
Vorbereitung (persönliche Einladungen, Aufbereitung des Themas, ...)	4 - 6	2 - 4
Veranstaltungsdauer	2 - 3	3 - 4
Nachbereitung (Protokoll, Versand an Teilnehmer)	2	2
Gesamt:	8 - 11	7 - 10

4 Beispielbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

4.1 Indikatoren zur Gewässergefährdung auf Betriebsebene

Indikatoren vereinfachen komplexe Zusammenhänge und erlauben es, Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. In der gewässerschutzbezogenen Beratung sind Indikatoren notwendig, die Rückschlüsse auf einzelne Produktionsverfahren ermöglichen. Indikatoren zur Gewässergefährdung, die den Bewirtschaftungseinfluss widerspiegeln, sind u.a.:

- der Viehbesatz [GV/ha],
- der Düngemiteleinsetz [kg/ha a],
- die Stickstoffbilanz (Saldo von Nährstoffzu- und -abfuhr)[kg/ha a]
- der prozentuale Anteil an Kulturen mit hoher Erosionsgefährdung,
- und der prozentuale Anteil an Kulturen mit hoher Nitratgefährdung

Anhand dieser Indikatoren sollen im Folgenden für verschiedene Betriebstypen Gewässergefährdungspotenziale aufgezeigt werden.

Die Indikatoren Viehbesatz und die prozentualen Anteile der Kulturarten können aus den Daten des „Gemeinsamen Antrags“, die dem ALLB vorliegen, abgeleitet werden. Der Düngemiteleinsetz und die Stickstoffbilanz können durch Befragung der Betriebsleiter ermittelt werden.

FREDE & DABBERT (1998) beurteilen die Erosionsgefahr von Ackerfrüchten auf Grundlage von kulturartspezifischen Eigenschaften wie Länge der Vegetationszeit, Zeitpunkt des Reihenschlusses und Erfordernisse an das Saatbett:

*Feldfutter < Wintergetreide/Winterraps < Sommergetreide < Hackfrüchte/Mais mit
Untersaat < Hackfrüchte/Mais ohne Untersaat < Schwarzbrache*

Danach lassen sich die im Einzugsgebiet der Seefelder Aach betrachteten Hauptkulturarten des Ackerlands hinsichtlich ihrer Erosionsgefährdung wie folgt einordnen:

*Kleegras < Winterweizen/Wintergerste/Winterroggen/Winterraps
< Sommergerste < Mais/Zuckerrüben/Kartoffeln*

Problemfrüchte, die das Risiko der N-Auswaschung erhöhen, sind nach FREDE & DABBERT (1998) Früchte mit hohem N-Bedarf und geringer Abfuhr über das Erntegut und gleichzeitig großen Mengen an leicht zersetzbaren Ernterückständen (z.B. Raps).

Ebenso sind dies Früchte, bei denen die Ernte mit einer Bodenlockerung verbunden ist (z.B. Kartoffeln), Leguminosen sowie Kulturen, die aus Qualitätsgründen hoch gedüngt werden müssen z.B. bestimmte Gemüsearten.

Nach diesen Kriterien lässt sich folgende Rangfolge der Kulturarten mit erhöhtem N-Auswaschungsrisiko aufstellen:

Grünland < Wintergerste < Winterraps < Winterweizen < Mais

Bei der Beurteilung der Kulturarten hinsichtlich ihres Auswaschungsrisikos wurde im Rahmen der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach zusätzlich die Düngebilanz des Jahres 2000 („Ist-Zustand vor der Beratung“) berücksichtigt (siehe Kap. 5.3.2). Kulturen, die im Rahmen der schlagbezogenen Düngebilanzierung hohe N-Überschüsse aufweisen, werden mit einem höheren Auswaschungsrisiko bewertet. Es ergibt sich nach dieser Einschätzung für die fünf Hauptkulturen im Einzugsgebiet folgende Reihenfolge:

Grünland < Winterweizen < Wintergerste < Winterraps < Mais

Aufgrund der ausgeglichenen N-Düngebilanzen wurde Winterweizen im Gegensatz zur allgemein anerkannten Rangfolge des Nitratauswaschungspotenzials günstiger eingestuft.

4.2 Beschreibung der Beispielsbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Im folgenden werden acht sog. Beispielsbetriebe beschrieben. Jeweils zwei Betriebe wurden den Betriebstypen¹ Marktfruchtbetriebe (MA), Milchviehbetriebe (MI), Veredlungsbetriebe (VE) und Gemischtbetriebe (GE) zugeordnet. Bei allen Betrieben handelt es sich um für das Einzugsgebiet der Seefelder Aach repräsentative Vollerwerbsbetriebe. Ein weiteres Auswahlkriterien war, dass es sich um Betriebe handelt, die auch in Zukunft ihr Haupteinkommen aus der Landwirtschaft erzielen. Die Betriebsleiter sind ausgebildete Landwirtschaftsmeister oder Agraringenieure.

4.2.1 Marktfruchtbetriebe

Tabelle 5 zeigt auf Grundlage der o.g. Indikatoren die Daten von zwei typischen Marktfruchtbetrieben (MA I und MA II) im Einzugsgebiet der Seefelder Aach für die Jahre 2000 und 2001.

Tabelle 5:

Betriebsspiegel für zwei Marktfruchtbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelde Aach

	MA I-2000	MA I-2001	MA II-2000	MA II-2001
Viehbesatz [GV/ha]	0,08		0,1	
mineralische Düngung [kg N/ha a]	171	144	140	119
organische Düngung [kg N/ha a]	5	4	52	21
Stickstoffbilanz [kg/ha a]	2	-5	67	-20
landwirtschaftlich genutzte Fläche [ha]	66,55	84,27	110,89	109,97
Ackerfläche [ha]	66,55	84,27	87,10	86,18
Winterweizen [ha]	24,52	17,41	20,90	28,40
Wintergerste [ha]			2,30	
Mais [ha]				9,25
Raps [ha]	12,41	19,87	14,40	16,35
Zuckerrüben [ha]				
Winterroggen [ha]	5,43	4,76		
Sommergerste [ha]	14,09	24,50	28,50	8,40
Kartoffeln [ha]		3,68	21,00	23,78
Dinkel [ha]	10,10	14,05		
Grünland [ha]			23,79	23,79
Fruchtfolge	Raps-Getreide		Hackfrucht-Getreide	
Mulchsaat [ha]	2,2	12,57	-	-
Bemerkungen:			Klärschlamm	
			Kompost	

¹ **Marktfruchtbetriebe:** Betriebe mit Schwerpunkt in der Erzeugung von Ackerfrüchten
Milchviehbetriebe: Betriebe mit Schwerpunkt in der Milcherzeugung
Veredlungsbetriebe: Betriebe mit Schwerpunkt in der Schweinehaltung
Gemischtbetriebe: Betriebe mit Schwerpunkten in der Milcherzeugung und Schweinehaltung

Die Düngung erfolgt bei den Marktfruchtbetrieben aufgrund ihres geringen Viehbesatzes fast ausschließlich über Mineraldünger. Die Betriebe unterscheiden sich in ihren Fruchtfolgen.

MA I bearbeitet einen Teil seiner Ackerflächen mit reduzierter Bodenbearbeitung. MA II ist im Gegensatz zu MA I Klärschlamm- und Kompostabnehmer.

Im Rahmen von MEKA führen die Betriebe folgende Maßnahmen durch:

- Verzicht auf Wachstumsregulatoren
- Erhöhter Drillreihenabstand
- Begrünung
- 4-gliedrige Fruchtfolge
- ab 2001: 20 % reduzierte N-Düngung auf der gesamten Ackerfläche

4.2.2 Milchviehbetriebe

In Tabelle 6 sind die Daten zu gewässerschutzbezogenen Indikatoren für zwei typische Milchviehbetriebe (MI I und MI II) im Einzugsgebiet der Seefelder Aach dargestellt.

Tabelle 6:

Betriebsspiegel für zwei Milchviehbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelde Aach

	MI I-2000	MI I-2001	MI II-2000	MI II-2001
Viehbesatz [GV/ha]	1,59		1,41	
mineralische Düngung [kg N/ha a]	172	131	117	109
organische Düngung [kg N/ha a]	113	95	88	86
Stickstoffbilanz [kg/ha a]	24	-13	14	-4
landwirtschaftlich genutzte Fläche [ha]	59,83	58,99	95,19	92,07
Ackerfläche [ha]	26,81	26,99	38,35	35,23
Winterweizen [ha]	8,07	8,72	9,50	8,00
Wintergerste [ha]	5,30	4,20	6,12	8,00
Mais [ha]	13,44	14,07	22,73	19,23
Grünland [ha]	33,02	32,00	56,84	56,84
Fruchtfolge	Getreide-Mais		Getreide-Mais	

Beide Milchviehbetriebe zeichnen sich durch einen Grünlandanteil von über 50 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche aus. Auf der Hälfte der Ackerfläche wird Silomais angebaut. Aufgrund der Viehbesatzdichte von ca. 1,5 GV/ha werden jährlich 90 – 110 kg N/ha über organische Dünger der landwirtschaftlich genutzten Fläche zugeführt.

Im Rahmen von MEKA verzichtet MI I auf Wachstumsregulatoren und bringt 80 % der im Betrieb anfallenden Gülle umweltgerecht aus. MA II führt Boden- und Gülleanalysen nach MEKA durch.

4.2.3 Veredlungsbetriebe

Die Betriebsspiegel für zwei Veredlungsbetriebe (VE I und VE II) im Einzugsgebiet der Seefelder Aach sind aus Tabelle 7 ersichtlich.

Tabelle 7:

Betriebsspiegel für zwei Veredlungsbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelde Aach

	VE I-2000	VE I-2001	VE II-2000	VE II-2001
Viehbesatz [GV/ha]	1,62		1,47	
mineralische Düngung [kg N/ha a]	106	34	105	92
organische Düngung [kg N/ha a]	84	79	110	109
Stickstoffbilanz [kg/ha a]	27	-22	65	45
landwirtschaftlich genutzte Fläche [ha]	33,76	32,56	35,55	35,90
Ackerfläche [ha]	25,10	25,61	34,55	35,10
Winterweizen [ha]	9,41	6,43	13,65	15,60
Wintergerste [ha]	3,00	4,31		
Mais [ha]	7,91	9,72	20,90	19,50
Zuckerrüben [ha]	4,78	5,15		
Grünland [ha]	8,66	6,95	1,00	0,80
Fruchtfolge	ZR/Mais-Getreide		Mais-Getreide	
Mulchsaat [ha]	11,81	12,45	20,95	30,75

Die Betriebe zeichnen sich durch einen mit den Milchviehbetrieben vergleichbaren Viehbesatz von etwa 1,5 GV/ha aus. Der Nährstoffbedarf der Kulturpflanzen wird etwa zu gleichen Anteilen über Mineraldünger (92 – 106 kg N/ha a) und organische Dünger (84 – 110 kg N/ha a) gedeckt. In der Fruchtfolge zeigt sich ein Unterschied zwischen den Betrieben. VE II besitzt eine enge Fruchtfolge aus Mais und Winterweizen; VE I führt eine 4-gliedrige Fruchtfolge mit Zuckerrüben/Mais und Getreide durch.

Beide Betriebe führen Mulchsaat durch und bringen den größten Teil der im Betrieb anfallenden Gülle umweltfreundlich aus. VE I verpflichtete sich ab 2001 innerhalb des MEKA zu einer Reduzierung der N-Düngung auf der gesamten Ackerfläche um 20 %.

4.2.4 Gemischtbetriebe

Tabelle 8 zeigt die Betriebsspiegel für zwei Gemischtbetriebe (GE I und GE II) im Einzugsgebiet der Seefelder Aach für die Jahre 2000 und 2001.

Tabelle 8:

Betriebsspiegel für zwei Gemischtbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

	GE I-2000	GE I-2001	GE II-2000	GE II-2001
Viehbesatz [GV/ha]	2,09		1,49	
mineralische Düngung [kg N/ha a]	95	84	50	41
organische Düngung [kg N/ha a]	130	98	88	85
Stickstoffbilanz [kg/ha a]	20	11	6	-19
landwirtschaftlich genutzte Fläche [ha]	60,26	59,43	104,80	108,20
Ackerfläche [ha]	57,89	57,06	49,80	57,68
Winterweizen [ha]	11,89	8,37	14,50	12,42
Wintergerste [ha]	3,66	9,67	19,60	21,51
Mais [ha]	32,8	26,49	12,40	16,32
Raps [ha]	6,25	8,09	3,30	7,43
Kleegrass [ha]	3,29	4,44		
Grünland [ha]	2,37	2,37	55,00	50,34
Fruchtfolge	Mais-Getreide		Mais-Getreide	
Mulchsaat [ha]	49,85	46,49	-	-

Der Viehbesatz von GE II liegt im Bereich der Milchvieh- und Veredlungsbetriebe bei 1,5 GV/ha. GE I besitzt die höchste Viehdichte (2,09 GV/ha) der hier betrachteten Betriebe. Der Anteil der mineralischen Düngung liegt bei den Gemischtbetrieben unter dem der organischen Düngung. Beide Betriebe besitzen eine Mais-Getreide-Fruchtfolge. Die Hälfte der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist bei GE II Grünland. GE I produziert das Futter für den Milchviehbereich über den Anbau von Ackerfutter.

Im Rahmen des MEKA führt GE I den Verzicht auf Wachstumsregulatoren, Begrünung, Mulchsaat, Bodenuntersuchungen und zusätzlich seit 2001 die 20% reduzierte Düngung der gesamten Ackerfläche als Maßnahmen durch. GE II nimmt innerhalb des MEKA-Programms an den Maßnahmen Bodenuntersuchungen, Begrünung und Verzicht auf Wachstumsregulatoren teil.

4.3 Vergleich der Betriebstypen

Anhand der Indikatoren, die den Bewirtschaftungseinfluss widerspiegeln, lassen sich die verschiedenen Betriebstypen hinsichtlich ihres Gewässergefährdungspotenzial vergleichen. Es können Probleme aufgezeigt und Handlungsmöglichkeiten abgeleitet werden.

Viehbesatz, Düngemiteleinsetzung und Stickstoffbilanz

Hinsichtlich des Stickstoffeintrags in Gewässer können die Indikatoren Viehbesatz, Düngemiteleinsetzung und die Stickstoffbilanz Gewässergefährdungspotenziale aufzeigen.

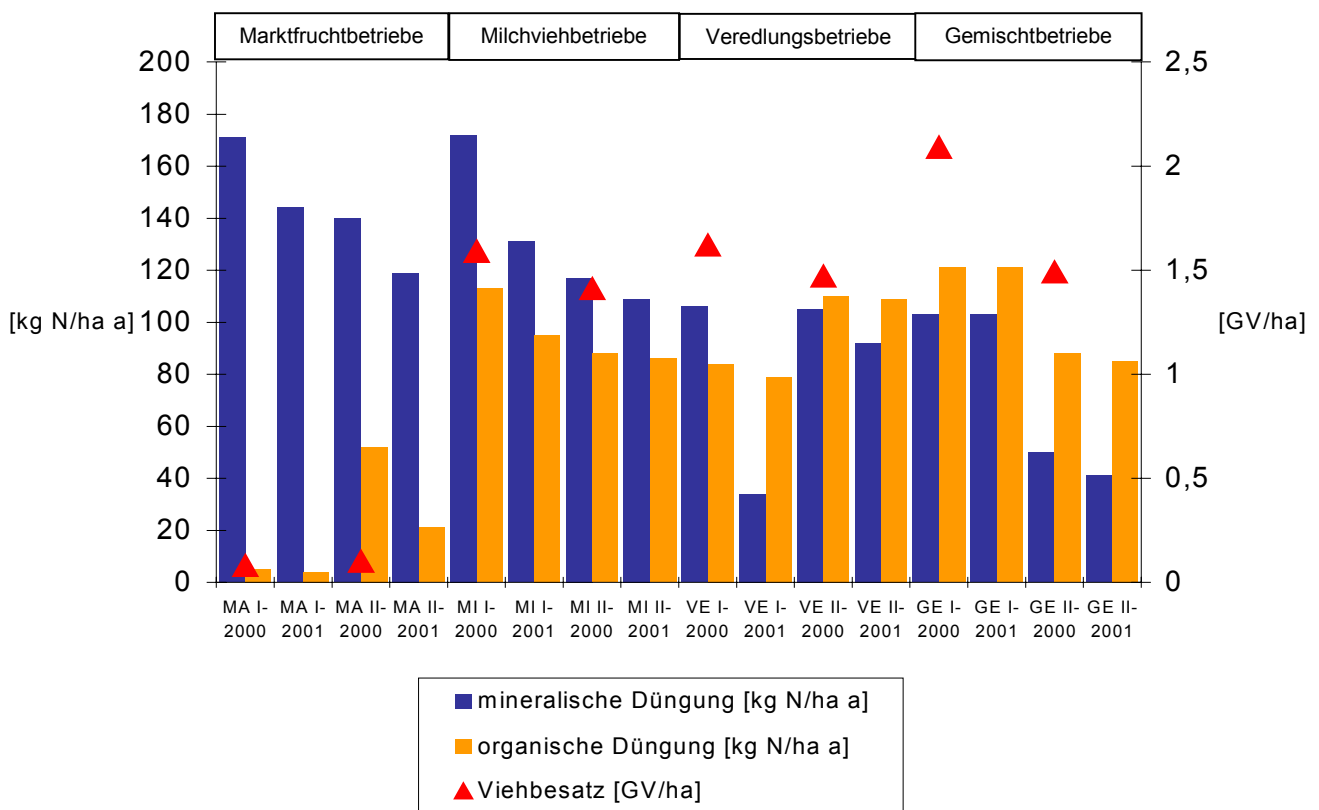


Abbildung 12:

Viehbesatz, mineralische und organische Düngung verschiedener Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Aus Abbildung 12 wird ersichtlich, dass die Betriebstypen mit Viehhaltung (Milchvieh-, Veredlungs- und Gemischtbetriebe) einen Viehbesatz zwischen 1,5 und 2,0 GV/ha besitzen. Der Viehbesatz spiegelt auch den Anteil der organischen Düngung am Gesamtdüngemiteleinsetzung wider.

Marktfruchtbetriebe decken die Nährstoffversorgung vorwiegend über Mineraldünger. Bei den Milchviehbetrieben liegt die mineralische N-Zufuhr über der organischen. Bei den Veredlungs- und Gemischtbetrieben liegt der Anteil des organisch zugeführten Stickstoffs in der Regel über dem mineralischen.

Aussagen über Gewässergefährdungspotenziale eines Betriebs lassen sich erst bei genauerer Betrachtung der Stickstoffbilanz treffen.

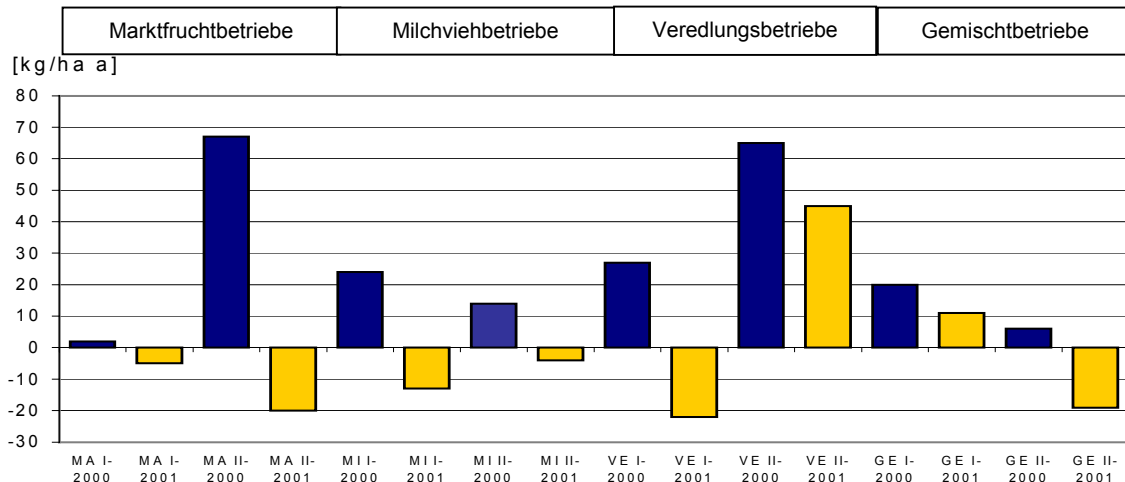


Abbildung 13:

Stickstoffbilanz nach Düngeverordnung (Feld-Stall-Bilanz) verschiedener Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Aus Abbildung 13 ist ersichtlich, dass die Stickstoffbilanz nicht von einem bestimmten Betriebstyp abhängig ist. Die höchsten N-Bilanzüberschüsse (über 60 kg N/ha a) auf Betriebsebene weisen ein Marktfrucht- und ein Veredlungsbetrieb auf. Die Ursachen für die erhöhten N-Bilanzen werden in Kap. 5.3.2 aufgeführt. Der Betriebstyp lässt somit keine eindeutigen Schlüsse auf Gewässergefährdungspotenziale auf Grundlage des Indikators „Betriebsnährstoffbilanz“ zu. Im Gegensatz dazu zeigen Hoftorbilanzen von HORLACHER & GAMER (1998), dass die höchsten N-Bilanzüberschüsse auf Betriebsebene bei Veredlungsbetrieben (123 kg N/ha a), Milchviehbetrieben (111 kg N/ha a) und Gemischtbetrieben (101 kg N/ha a) auftreten. Die N-Bilanzüberschüsse bei Marktfruchtbetriebe liegen mit 49 kg N/ha a deutlich unter den anderen Betriebsformen.

Durch Beratung der Betriebsleiter und Umsetzung von Maßnahmen innerhalb des Düngemanagements (siehe Kap. 5.2) war es möglich die N-Bilanzüberschüsse im Jahr 2001 gegenüber 2000 zu reduzieren und somit das Gewässergefährdungspotenzial zu verringern.





Ein zusätzlicher Aspekt, der zur Verringerung der N-Bilanzüberschüsse führte war die Teilnahme mehrerer Betriebe (MA I, MA II, VE I, GE I) an der MEKA - Maßnahme „20% reduzierte N-Düngung auf der gesamten Ackerfläche“.

Prozentualer Anteil an Kulturen mit hoher Erosionsgefährdung

Tabelle 9 zeigt ein Bewertungsschema zur Beurteilung von Ackerkulturen nach ihrer Erosionsgefährdung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach.

Tabelle 9:

Bewertung von Ackerkulturen nach ihrer Erosionsgefährdung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Fruchtart	Erosionsgefährdung	Farbsignatur
Kleegras	sehr gering	
Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Winterraps	gering	
Sommergerste,	mittel	
Mais, Zuckerrüben, Kartoffeln	hoch	

Auf Grundlage dieser Bewertung wurden die Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach verglichen (siehe Abb. 14).

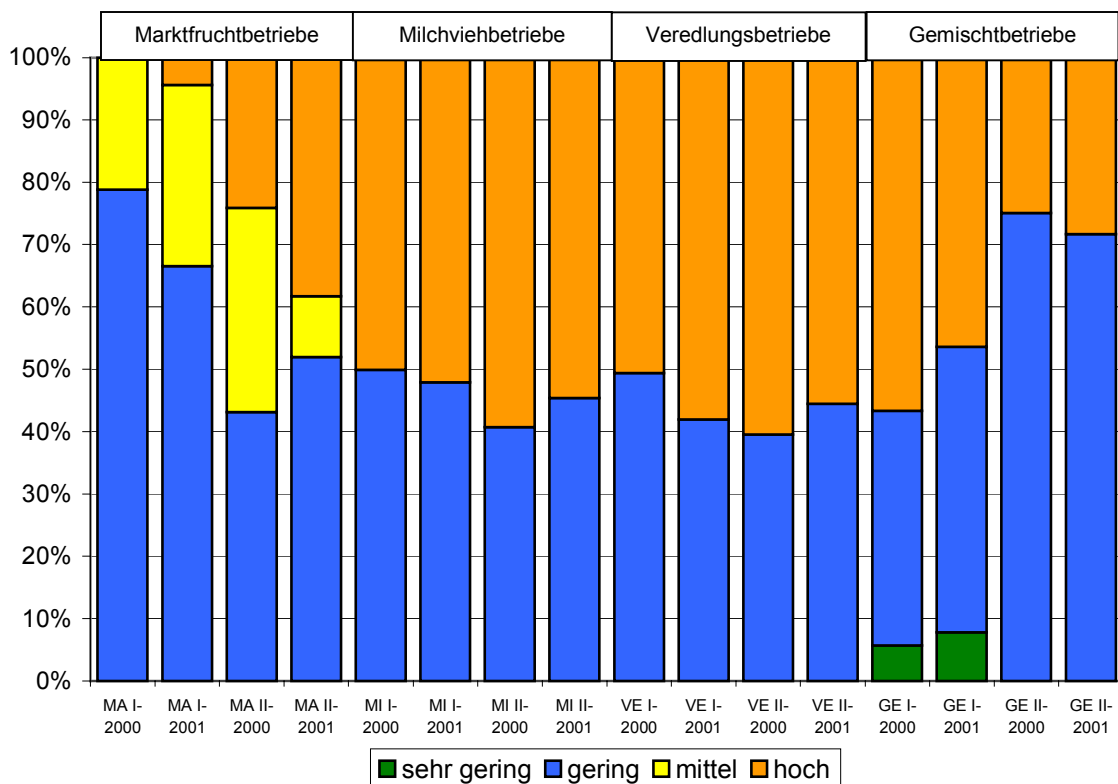


Abbildung 14:

prozentualer Anteil erosionsgefährdeter Kulturarten verschiedener Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Aus Abbildung 14 wird ersichtlich, dass vor allem die viehhaltenden Betriebe im Untersuchungsgebiet einen hohen Anteil an Kulturen mit erhöhtem Erosionsrisiko besitzen.

Der Maisanteil liegt bei diesen Betrieben zwischen 50 % und 60 % der Ackerfläche. Hinsichtlich des Gewässergefährdungspotenzials weisen diese Betriebe gegenüber den Marktfruchtbetrieben ein erhöhtes Risiko auf. Aus Abbildung 14 wird auch deutlich, dass sich die Anteile der Kulturarten eines Betriebs in den betrachteten zwei Jahren nicht wesentlich verändern. Dies bedeutet, dass es im Rahmen der Beratung nicht möglich ist, kurzfristig die Fruchtfolge eines Betriebs umzustellen, um den Anteil an erosionsgefährdeten Kulturarten zu reduzieren (siehe Kap. 6.2).

Neben dem prozentualen Anteil an erosionsgefährdeten Kulturarten beeinflusst die Art und Weise der Bodenbearbeitung als weiterer Bewirtschaftungseinfluss das Gewässergefährdungspotenzial eines Betriebs.

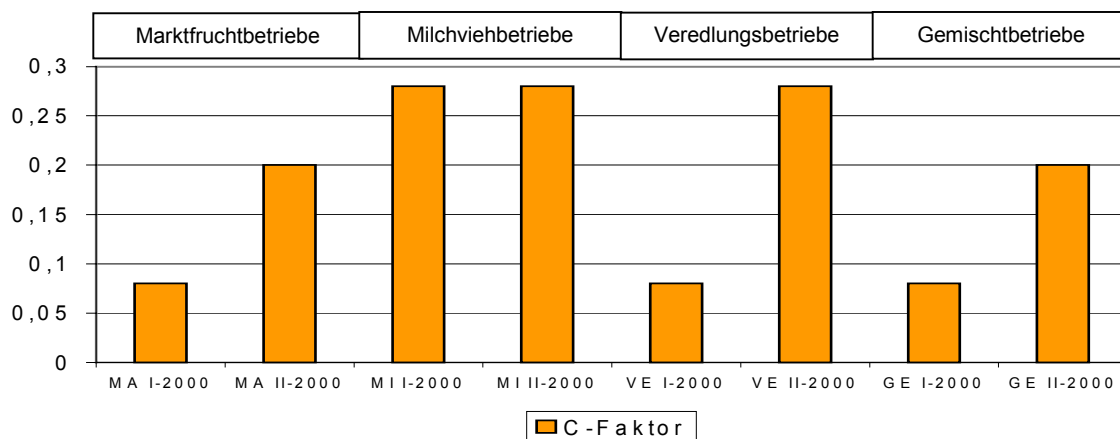


Abbildung 15:

C-Faktoren verschiedener Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach






Der sog. C-Faktor der „Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung“ beschreibt die Wirkung der Bodenbedeckung mit Pflanzen oder Mulch sowie der Bodenbearbeitung auf die Bodenerosion. Je geringer der C-Faktor, desto geringer ist der Bodenabtrag. Abbildung 15 zeigt für die betrachteten Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach den C-Faktor auf Grundlage der Bodenbearbeitung und der Fruchtfolge der Betriebe. Es wird ersichtlich, dass Betriebe (VE I und GE I) mit hohem Anteil an erosionsgefährdeten Kulturarten (siehe Abbildung 14) durch reduzierte Bodenbearbeitung das Erosionsrisiko und somit das Gewässergefährdungspotenzial auf ein Maß, das den Marktfruchtbetrieben entspricht, reduzieren können.

Prozentualer Anteil an Kulturen mit hoher Nitratgefährdung

Tabelle 10 zeigt ein Bewertungsschema zur Beurteilung von landwirtschaftlichen Kulturarten nach ihrer Nitratgefährdung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach.

Tabelle 10:

Bewertung von landwirtschaftlichen Kulturarten nach ihrer Nitratgefährdung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Fruchtart	Nitratgefährdung	Farbsignatur
Grünland	sehr gering	
Winterweizen	gering	
Wintergerste	mittel	
Winterraps	hoch	
Mais	sehr hoch	

Auf Grundlage dieser Bewertung wurden die Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach verglichen (siehe Abb.16).

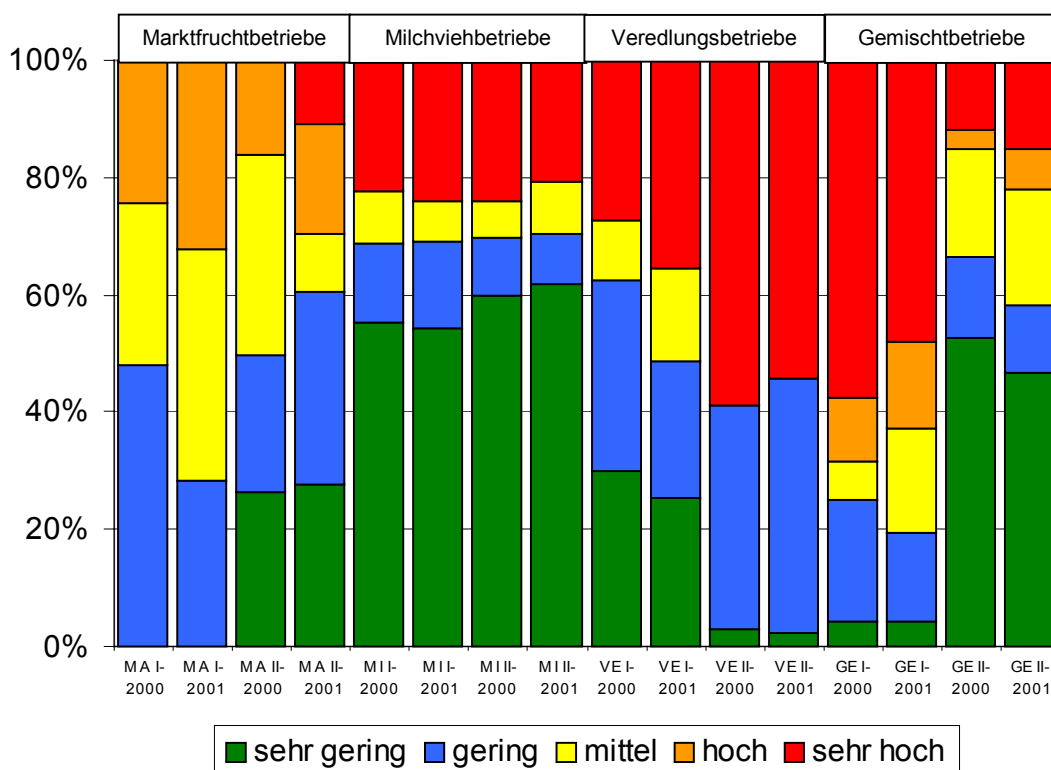


Abbildung 16:

prozentualer Anteil nitratauswaschungsgefährdeter Kulturarten verschiedener Betriebstypen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Aus Abbildung 16 erkennt man, dass wiederum viehhaltende Betriebe (VE II und GE I) gegenüber den Marktfruchtbetrieben ein erhöhtes Gewässergefährdungspotenzial auf Grundlage des Anteils nitratauswaschungsgefährdeter Kulturarten besitzen. Die Betriebe VE II und GE I bauen auf über 50 % ihrer Fläche Mais an, der ein hohes N-Auswaschungsrisiko besitzt. Im Gegensatz dazu bauen die betrachteten Marktfruchtbetriebe keinen oder nur einen geringen Teil Mais auf ihren Flächen an. Milchviehbetriebe mit einem hohen Grünlandanteil besitzen auf Betriebsebene hinsichtlich des N-Auswaschungspotenzials das geringste Risiko. Innerhalb der Betriebe verändern sich die Anteile zwischen den Jahren 2000 und 2001 nicht wesentlich. Kurzfristig kann durch Beratung der prozentuale Anteil an Kulturen mit hoher Nitratgefährdung nicht verringert werden. Um das Gewässergefährdungspotenzial hinsichtlich Nitratauswaschung zu reduzieren müssen auf Grundlage der „ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung“ andere Maßnahmen (siehe Kap. 5.2) in der Beratung angewendet werden.

5 Beratungsschwerpunkt Düngung

5.1 Ziele

Im Bereich der Düngung war das Ziel der „Modellhaften Beratung“ die konsequente Umsetzung der Grundsätze und Vorgaben der Düngeverordnung. Im Rahmen von Informationsveranstaltungen und Dünge Seminaren (siehe Kap. 3.1) wurden die Grundsätze der Düngemittelanwendung vermittelt. In § 2 der Düngemittelverordnung wird bezüglich Gewässerschutz u.a. folgendes geregelt:

- Düngemittel sind in Rahmen der guten fachlichen Praxis zeitlich und mengenmäßig so auszubringen, dass sie von den Pflanzen weitestgehend ausgenutzt werden können und Nährstoffverluste und damit verbundene Einträge in Gewässer weitestgehend vermieden werden.
- Beim Ausbringen von Düngemitteln ist ein direkter Eintrag in die Oberflächengewässer, unter anderem durch Einhaltung eines ausreichenden Abstandes ... zu vermeiden und dafür zu sorgen, dass kein Abschwemmen in die Oberflächengewässer ... erfolgt

Außerdem werden in § 4 der Düngeverordnung die Grundsätze der Düngebedarfs-ermittlung festgeschrieben. Dies sind:

- Berücksichtigung von:
 - Nährstoffbedarf des Pflanzenbestands in Abhängigkeit der Erträge und Qualitäten
 - im Boden verfügbaren Nährstoffmengen
 - Kalk- und Humusgehalt des Bodens
 - Anbaubedingungen (Vorfrucht, Bodenbearbeitung,...)
 - zugeführte Nährstoffmengen
- Ermittlung der verfügbaren Nährstoffmengen an
 - Stickstoff, Phosphor, Kali
 - Magnesium, Schwefel
 - und Nährstoffgehalt auszubringender Wirtschaftsdünger

Im Rahmen der Beratung galt es zu klären, inwieweit Betriebsnährstoffbilanzen, wie von der Düngeverordnung gefordert, dazu beitragen, eventuell vorhandene Fehler im Düngemanagement der Betriebe aufzuzeigen.

In einem weiteren Schritt wurde untersucht, welche über die Düngeverordnung hinausgehende Maßnahmen im Rahmen der Beratung auf freiwilliger Basis umgesetzt werden können.

5.2 Maßnahmen

5.2.1 Betriebsnährstoffbilanzen

Nährstoffbilanzen auf Betriebsbasis dienen als Indikator für die Düngungspraxis eines landwirtschaftlichen Betriebes und somit auch als erste Orientierungshilfe für eine potentielle Nährstoffbelastung (vor allem Stickstoff) für das Grund- bzw. Oberflächengewässer. Die gesetzliche Grundlage für die Erstellung von Nährstoffbilanzen bildet die Düngeverordnung. Betriebe, die 10 ha landwirtschaftliche Nutzfläche oder 1 ha Sonderkulturen (z.B. Tabak, Spargel, Weinbau) und mehr bewirtschaften, müssen einen Vergleich über Nährstoffzu- und -abfuhr erstellen. Man unterscheidet zwei zulässige methodische Ansätze. Der Hoftor-Vergleich betrachtet die Nährstoffzu- und -abfuhr zum bzw. vom Betrieb. Mit Hilfe des Feld-Stall-Vergleichs werden auf Betriebsebene Nährstoffzufuhr über Mineraldünger, tierische Ausscheidungen, Stickstoffbindung von Leguminosen und importierte Sekundärrohstoffdünger und Nährstoffabfuhr über die im Betrieb angebaute Kulturen gegenübergestellt. Innerhalb der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach wurden „Feld-Stall-Bilanzen“ erstellt.

5.2.2 Schlagbezogene Bedarfsermittlung und Düngebilanzen

Um einen Betrieb hinsichtlich seines Düngemanagements genauer beurteilen zu können, wurden durch Einzelberatungsgespräche für jede im Betrieb angebaute Kulturart für eine Beispielfläche schlagbezogene Düngebilanzen berechnet. Die Nährstoffbilanzierung der Einzelschläge erfolgte mit dem EDV-Programm `dungb25` der Landwirtschaftsverwaltung nach folgendem Berechnungsschema (vgl. Abbildung 17): Der Nährstoffentzug [kg/ha] einer Kulturart ergibt sich aus der Multiplikation von Ertragserwartung [dt/ha] und Entzugswert [kg/dt Ertrag]. Durch Addition eines Zuschlags für die nicht erntbare Restpflanze erhält man den Nährstoffbedarf. Vom Nährstoffbedarf wird der Nmin-Bodenvorrat im Frühjahr, die Nährstofflieferung des Bodens bzw. des Standorts, aus langjähriger organischer Düngung, aus den Ernteresten der Vorfrucht und der Zwischenfrucht und die Nährstofflieferung aus organischer oder mineralischer Düngung ab Ernte der Vorfrucht abgezogen.

Nach Abzug dieser Einzelwerte vom Nährstoffbedarf erhält man die „Düngung nach guter fachlicher Praxis“ die durch Minimum- und Maximumwerte begrenzt wird.

Durch Eingabe der in den vergangenen Wirtschaftsjahren durchgeführten Düngungsmaßnahmen wurden auf Schlagebene Düngebilanzen und für zukünftige Jahre Düngepläne erstellt.

Betrieb:		Gemarkung:	
Str.:		Gewinn:	
PLZ, Ort:		Flur-Nr.:	
Kultur:		Größe in ha:	
		Wasserschutzgebiet	

		-----kg/ha (wenn nicht anders angegeben)-----			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Ertragsersparnis	dt/ha				
x Entzugswert		kg/dt Ertrag			
= Entzug		=	=	=	=
+ Zuschlag für nicht erntbare Restpflanze		+			
= Nährstoffbedarf		=	=	=	=
- N-min Bodenvorrat im Frühjahr		-			
- Nährstofflieferung des Bodens bzw. Standorts		-			
- Nährstofflieferung aus langjähriger organischer Düngung		-			
Aus Ernteresten der Vorfrucht:		-			
		-			
aus Zwischenfrucht, u. aus org. od. min. Düng. (N) bzw. aus Wirtschaftsd. (PKMg) ab Ernte Vorfrucht		-			
N:		-			
Grundnährst.:		-			
= Düngung nach guter fachlicher Praxis (organ. oder mineral.; begrenzt durch Min.- u. Max.werte)		=			
Düngung im Wasserschutzgebiet (- 20% Risikoabschlag bei N, begr. d. Min. u. Maxwerte)					
Düngeplanung (Erntejahr):					
- Nährstoffanfall aus Weidegang		-			
- geplante Wirtschaftsdünger-Ausbringung: kg/m ³ bzw. dt		-			
Keine WSG-Auflage, weitere Verordnungen und Programme sind zu beachten!					
= Mineralische Ausgleichsdüngung		=			
eingesetzte Dünger					
dt/ha					
Düngebilanz					
Für das gesamte Flurstück, ha, werden insgesamt eingesetzt:					
		kg/ha			
		m ³ bzw. dt/Schlag			
		dt/Schlag			
		dt/Schlag			
		dt/Schlag			

Abbildung 17:

Berechnungsschema zur bedarfsgerechten Düngermittlung und Düngebilanzierung auf Schlagebene nach dem EDV-Programm dungb25

5.2.3 20 % reduzierte Stickstoffdüngung auf der gesamten Ackerfläche nach MEKA II

Durch die Reduktion der Stickstoffdüngung nach „guter fachlicher Praxis“ um 20 % erfolgt ein weiterer Schritt zur Verminderung der N-Auswaschung in Grund- und Oberflächengewässer. Die Einhaltung der reduzierten Düngung geht über die gesetzlichen Anforderungen hinaus. Infolge der reduzierten N-Düngung ist mit Ertrags- und Einkommensverlusten zu rechnen. Deshalb erhalten landwirtschaftliche Betriebe im Rahmen von MEKA II einen finanziellen Ausgleich in Höhe von insgesamt 70 €/ha, wenn sie die Stickstoffdüngung nach guter fachlicher Praxis auf der gesamten Ackerfläche um 20 % reduzieren. In Verbindung mit dieser Maßnahme müssen die Betriebe

- eine schlagbezogene N-Bedarfsermittlung erstellen,
- Bodenuntersuchungen durchführen (Nmin und Grundnährstoffe),
- Gülle auf Nährstoffe untersuchen
- und Bewirtschaftungsmaßnahmen schlagbezogen dokumentieren.

5.3 Ergebnisse

5.3.1 Betriebsnährstoffbilanzen

Die Ergebnisse von 29 „Feld-Stall-Bilanzen“ sind in den Abbildungen 18 dargestellt.

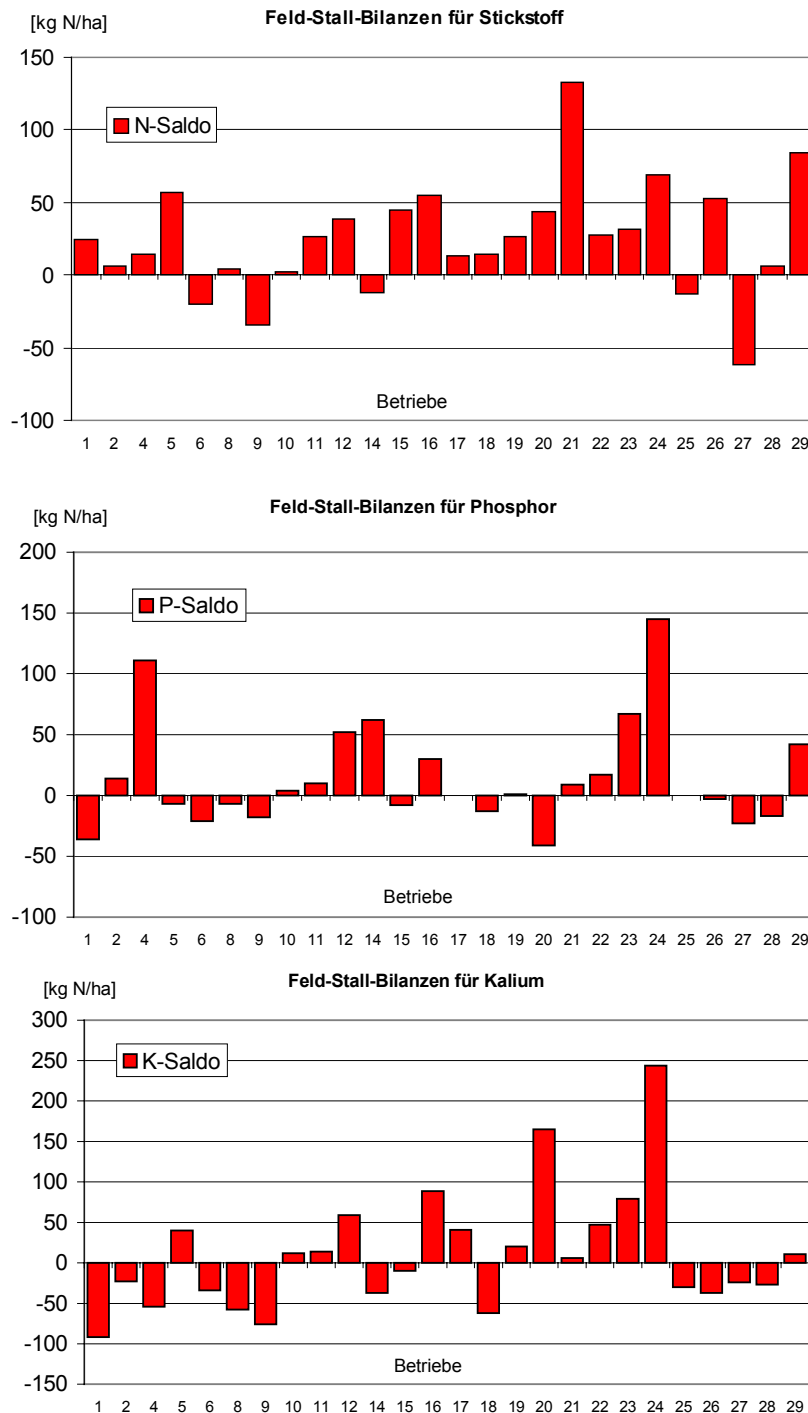


Abbildung 18:

NPK-Salden für 29 Betriebe auf Grundlage des Nährstoffvergleichs nach der „Feld-Stall-Bilanz“ des Jahres 2000

Der mittlere N-Bilanzüberschuss der untersuchten Betriebe beträgt 25 kg N/ha, wobei die Werte zwischen minus 62 kg N/ha und 133 kg N/ha schwanken. Fünf Betriebe weisen ein Stickstoffdefizit auf. Nach FREDE UND DABBERT (1998) werden 25 - 35 mg/l Nitrat im Sickerwasser als mittlere Gefährdungsklasse für die Bewertung des Gewässergefährdungspotenzials angegeben. Bei einer Sickerwassermenge von 350 mm/a wie sie von WENDLAND (1992) für den Bereich des Einzugsgebiets der Seefelder Aach angegeben werden, ergibt sich ein N-Überschuss von 20 - 28 kg N/ha als mittleres Gefährdungspotenzial. Ein Drittel der untersuchten Betriebe liegen derzeit über diesem mittleren Gefährdungspotenzial.

Die hohen Über- bzw. Unterbilanzen bei Phosphor und Kalium lassen sich aufgrund der bei diesen Nährstoffen durchgeführten Düngepraxis erklären. Im Rahmen einer Grunddüngung werden diese Nährstoffe auf Vorrat, d.h. nicht jährlich gedüngt. Durch diese sog. Schaukeldüngung kommen hohe Überschüsse oder Unterbilanzen bei der Betrachtung eines Wirtschaftsjahres zustande. Phosphor- und Kaliumüberschüsse können u.a. dadurch erklärt werden, dass ein Betrieb im untersuchten Wirtschaftsjahr Flächen mit geringer Nährstoffversorgung (Phosphor und Kalium) neu zugepachtet hat und diese auf mittlere Gehaltsklasse aufgedüngt hat.

5.3.2 Schlagbezogene Bedarfsermittlung und Düngebilanzen

Insgesamt wurden über die verschiedenen Kulturarten 110 Düngebilanzen für die Wirtschaftsjahre 1999/2000 und 2000/2001 erstellt. Die Berechnung der Düngebilanzen erfolgte auf Grundlage von schlagbezogenen Düngebedarfs-ermittlungen mit dem EDV-Programm *dungb25* der Landwirtschaftsverwaltung. Abbildung 19 zeigt beispielhaft eine schlagbezogene Düngebilanz für die Kulturart Wintergerste. Der „Düngung nach guter fachlicher Praxis“ wurde die tatsächlich erfolgte Düngung gegenüber gestellt. Der Vorteil dieser Bilanzierung liegt in Ihrer Praktikabilität und in der Verständlichkeit. Dem Betriebsleiter wird vermittelt: „wie viel hätte man auf diesem Schlag düngen sollen und wie viel wurde tatsächlich gedüngt“. Abbildung 20 zeigt für die fünf Hauptackerkulturen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach und für Grünland die Schwankungsbreiten der N-Düngebilanzen in den Jahren 2000 und 2001.

Kultur: Wintergerste			
kg/ha			
Ertragsersparung:	70 dt/ha	N	
x Entzugswert	kg/dt Ertrag		2,20
= Entzug			154
+ Zuschlag für nicht erntbare Restpflanze			20
= Nährstoffbedarf			174
- Nmin Bodenvorrat im Frühjahr			30
- Nährstofflieferung des Standorts			20
- Nährstofflieferung			
aus langjähriger organischer Düngung			10
aus Ernteresten der Vorfrucht (WW)			0
Zwischenfrucht, <u>Herbstdüngung</u>			20
= Düngung nach „guter fachlicher Praxis“			94
DÜNGUNG:			
Wirtschaftsdünger:			
Mineraldünger:	6 dt KAS		162
DÜNGEBILANZ:			68

Abbildung 19:

Beispiel einer schlagbezogenen Düngebilanz für Wintergerste

Winterweizen:

Bei der Berechnung der Düngebilanzen bildeten Erträge zwischen 75 – 85 dt/ha die Grundlage. Von 16 berechneten Düngebilanzen des Erntejahres 2000 wiesen 9 eine ausgeglichene N-Bilanz zwischen –19 kg N/ha und 7 kg N/ha auf. Vier Betriebe hatten eine N-Überbilanz von mehr als 25 kg/ha.

Im Jahr 2001 konnten durch Beratung die hohen Bilanzüberschüsse (74 kg N/ha) des Jahres 2000 deutlich reduziert werden (37 kg N/ha). Durchschnittlich wurde nach der Beratung im Jahr 2001 8 kg N/ha bei Winterweizen weniger gedüngt. Durch Teilnahme an der MEKA-Maßnahme „20 % reduzierte Düngung“ düngten diese Betriebe im Jahr 2001 durchschnittlich 48 kg N/ha weniger. Ein Betrieb hatte trotz der Teilnahme an der Maßnahme einen Düngeüberschuss von 21 kg N/ha. Im Vergleich zu anderen Ackerkulturarten ist bei Weizen die Bilanz am ausgeglichsten. Die verhaltene N-Düngung kann auf das erhöhte Lagerrisiko des Weizens auf dem Feld zurückgeführt werden.

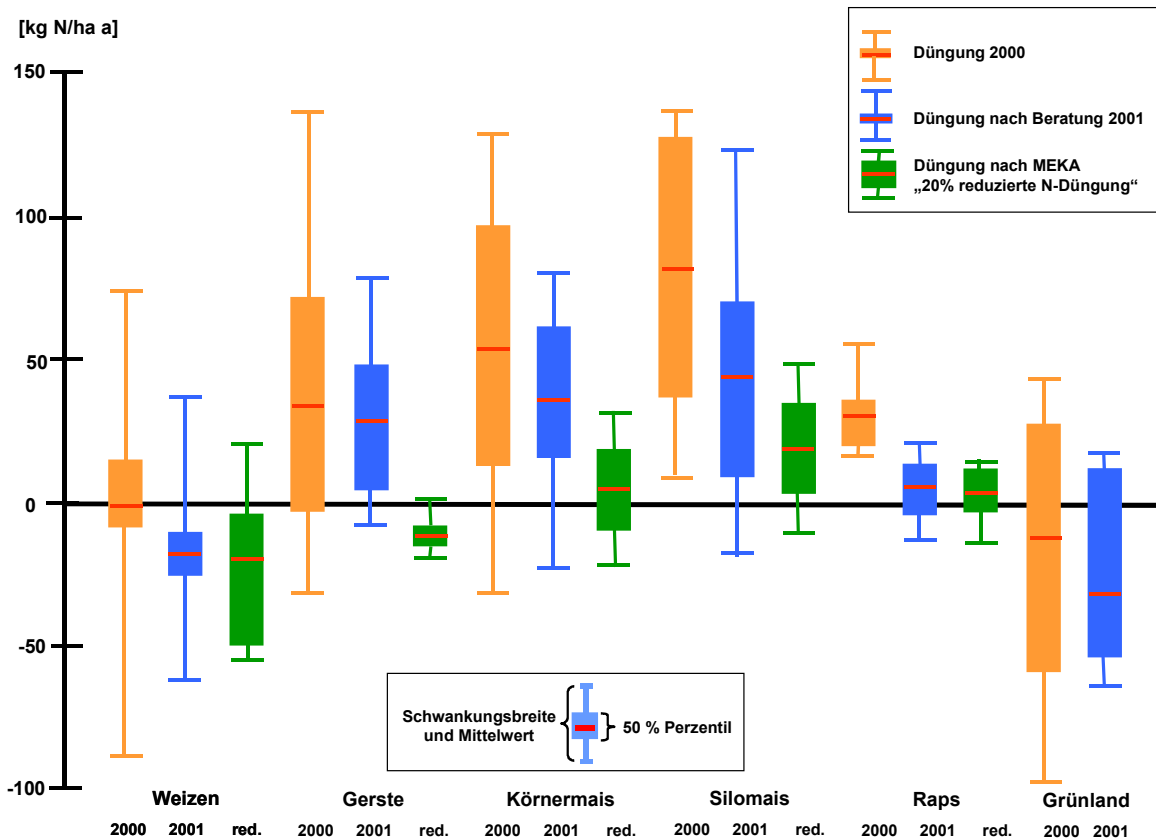


Abbildung 20:

N-Düngebilanzen für verschieden Kulturarten für die Wirtschaftsjahre 1999/2000 und 2000/2001

Gerste:

Grundlage für die Nährstoffbilanzierung bei Wintergerste bildeten Erträge zwischen 65 und 75 dt/ha. Von 12 Düngebilanzen im Jahre 2000 weisen acht eine positive N-Bilanz auf. Die Stickstoffüberschüsse bei einzelnen Schlägen betragen bis zu 137 kg N/ha.

2001 konnten die Stickstoffüberschüsse durch Beratung im Mittel um 6 kg N/ha und bis zu 75 kg N/ha reduziert werden. Bei Betrieben, die an MEKA teilgenommen haben, waren alle Bilanzen ausgeglichen.

Im Vergleich zu den anderen Ackerkulturen des Einzugsgebiets der Seefelder Aach wurde aufgrund des durchschnittlichen N-Bilanzüberschusses die Wintergerste hinsichtlich des N-Auswaschungsrisikos höher eingestuft als Winterweizen und niedriger als die anderen Kulturarten.

Körnermais:

Grundlage der 19 schlagbezogenen Düngebilanzierungen bei Körnermais bildeten Erträge von 110 dt/ha. Zwei der neun Düngebilanzen im Jahr 2000 waren negativ. Stickstoffüberschüsse von bis zu 129 kg/ha wurden in diesem Jahr berechnet.

Durch Beratung konnten im folgenden Jahr die Überschüsse im Schnitt um 28 kg N/ha und maximal bis zu 76 kg N/ha reduziert werden. Nur noch ein Betrieb hatte einen N-Überschuss von 76 kg N/ha. Durch die Teilnahme an MEKA wurden die N-Bilanzen im Mittel um 49 kg N/ha reduziert. Der Maximalwert betrug hier 98 kg N/ha.

Silomais:

Erträge von 160 – 180 dt/ha TM waren Grundlage für die N-Bilanzierung bei Silomais. Alle Düngebilanzen des Jahres 2000 weisen eine positive N-Düngebilanz zwischen 9 und 137 kg/ha auf.

Im Jahre 2001 konnten durch Beratung der Betriebsleiter die Überschüsse durchschnittlich um 38 kg N/ha und maximal um 112 kg N/ha reduziert werden. Durch 20 % reduzierte Düngung konnte die N-Düngung im Schnitt um 63 kg N/ha verringert. Das Maximum lag bei 145 kg N/ha. Ein Betrieb hatte den gleichen Bilanzüberschuss wie ein Jahr zuvor von 122 kg N/ha. Im Vergleich zu den anderen Kulturarten wurde Mais (Körnermais und Silomais) als die Kulturart mit dem höchsten Gewässergefährdungspotenzial hinsichtlich N-Auswaschung aufgrund der mittleren N-Bilanzüberschüsse eingestuft.

Winterraps:

Die Düngebilanzen bei Raps wurden auf Grundlage von Erträgen zwischen 40 – 45 dt/ha erstellt. Die Bilanzüberschüsse lagen vor der Beratung im Jahr 2000 zwischen 16 und 56 kg N/ha. Im darauf folgenden Jahr konnten die Bilanzüberschüsse durch Beratung und die Teilnahme an MEKA „20 % verringerte N-Düngung“ reduziert werden. Der höchste N-Überschuss lag im Jahr 2001 bei 22 kg N/ha. Im Mittel wurden die N-Überschüsse um 28 kg N/ha bzw. 32 kg N/ha reduziert. Die maximalen Düngeeinsparungen lagen bei 47 kg N/ha und 50 kg N/ha.

Grünland:

Erträge von 110 dt/ha TM bildete bei dem hier betrachteten Grünland mit 5 Nutzungen/Jahr die Basis der Düngebilanzierung. Die Stickstoffbilanzen lagen zwischen – 98 kg/ha und 43 kg/ha, wobei im zweiten Betrachtungsjahr die höchsten Überschüsse auf maximal 18 kg N/ha reduziert werden konnten. Aufgrund der durchschnittlichen N-Überschüsse bei der Düngung wurde das Grünland als sehr gering hinsichtlich des Gewässergefährdungspotenzials eingestuft.

Ursachen der Überbilanzen bei der Stickstoffdüngung:

Durch die schlagbezogene Berechnung der Düngebilanzen konnte ermittelt werden, wie die im Vergleich zur „guten fachlichen Praxis“ überhöhte Stickstoffdüngung zustande kam. Nach der Ursachenanalyse wurden gemeinsam mit den Betriebsleitern Maßnahmen vorgeschlagen, um die Stickstoffüberschüsse zu reduzieren. Bei allen Kulturarten wurde festgestellt, dass bei der Düngung die Nährstoffnachlieferung aus dem Boden sowie der Vor- und Zwischenfrüchte nicht oder zu gering berücksichtigt wurde und deshalb überhöhte N-Bilanzen auftraten. Ein weiterer Grund überhöhter N-Düngung war, dass die Nährstofflieferung aus organischen Düngern (Gülle und Klärschlamm) nicht genügend bei der Bedarfsermittlung berücksichtigt wurden. Als Folge daraus ergibt sich eine erhöhte mineralische Düngung. Hiervon betroffen sind vor allem Kulturarten wie z.B. Mais, die einen hohen Anteil an organischer Düngung aufweisen. Die Verteilung der Gülle vorzugsweise auf Acker und weniger auf Grünland führt insbesondere bei Mais zu hohen N-Bilanzüberschüssen.

5.3.3 20 % reduzierte Stickstoffdüngung auf der gesamten Ackerfläche nach MEKA II

Betriebe, die an der MEKA-Maßnahme „20 % reduzierte N-Düngung auf der gesamten Ackerfläche“ teilgenommen haben besitzen größtenteils ausgeglichene Düngebilanzen. Durch die schlagbezogene Düngbedarfsermittlung und die Dokumentation der Düngemaßnahmen werden auf Grundlage dieser Verpflichtungen N-Überschüsse vermieden. Bei Mais ist die Einhaltung der reduzierten Düngung mit Schwierigkeiten verbunden, da bei dieser Kulturart mit hohen Werten bei der Bodennachlieferung gerechnet wird (50-90 kg N/ha je nach Ackerzahl). Dies führt zu einem relativ geringen Düngbedarf gegenüber der in der Praxis üblich ausgebrachten Düngermenge. Bei den anderen Kulturarten ist die Differenz zwischen berechnetem Düngbedarf und der praxisüblichen Düngung nicht so groß.

Im Einzugsgebiet der Seefelder Aach nahmen im Jahr 2001 ca. 60 Betriebe mit einer Fläche von etwa 1800 ha an dieser MEKA-Maßnahme teil.

5.4 Bewertung der Maßnahmen

Betriebsnährstoffbilanzen geben einen ersten Anhaltspunkt über die Nährstoffsituation in einem landwirtschaftlichen Betrieb. Ihr Nachteil liegt darin, dass man nicht erkennt, ob die Nährstoffströme innerhalb des Betriebs gleich oder ungleich verteilt sind. Nährstoffbilanzen auf Betriebsebene geben auch keine Aufschlüsse über Düngefehler einzelner Kulturarten oder Schläge. Einen differenzierten Aufschluss über die Nährstoffsituation einzelner Flächen bietet die Schlagbilanz.

Die wirtschaftliche Bewertung der schlagbezogenen Bedarfsermittlung erfolgte auf Grundlage des Düngerpreises für Stickstoff (mineralisch und organisch) von 0,7 €/kg N (nach LEL, Kalkulationsdaten Marktfrüchte). In Tabelle 11 sind die Ergebnisse der Düngemittleinsparung dargestellt.

Die MEKA-Maßnahme „20 % reduzierte Stickstoffdüngung auf der gesamten Ackerfläche“ eines Betriebs hilft, durch schlagbezogene Düngebedarfsermittlung, Untersuchung der organischen Dünger auf Ihren Nährstoffgehalt und Dokumentation der Düngemaßnahmen Stickstoffüberschüsse und somit Einträge in Gewässer zu verhindern. Die reduzierte Düngung der Ackerkulturen geht über den Rahmen der „guten fachlichen Praxis“ hinaus. Dies muss - und wird durch MEKA in Höhe von 70 €/ha - finanziell entschädigt werden. Nach BIS¹ (2001) sind auf den Betrieb bezogene Vorteile dieser Maßnahme die Ausgleichsleistungen, die Einsparung von Düngerkosten (15 – 30 €/ha), tendenziell standfestere, gesündere Bestände und der Beitrag zum Grundwasserschutz durch Verminderung der N-Auswaschung. Die Nachteile der um 20 % reduzierten N-Düngung nach MEKA liegen in dem eingeschränkten Entscheidungsspielraum durch die fünfjährige Verpflichtungsdauer, in Ertragsrückgängen (5 - 15 %), der schwierigen Erfüllung von Qualitätsanforderungen, Reduzierung der Stickstoffreserven im Boden und bei sehr hohem Nährstoffanfall aus Wirtschaftsdüngern eventuell zu prüfende betriebliche Anpassungsmaßnahmen (Viehabstockung, Flächenpacht). Im Einzugsgebiet der Seefelder Aach wurde deutlich, dass die Verpflichtung zur „20 %igen Reduzierung der N-Düngung auf der gesamten Ackerfläche“ vor allem bei Mais teilweise nicht eingehalten wurde. Daher muss zur Umsetzung dieser MEKA-Maßnahme eine intensive, betriebsbezogene Beratung erfolgen.

¹ *BIS (2001): Beratungsinformationssystem. MEKA II-Maßname E2. Infothek für die landwirtschaftliche Beratung Baden-Württemberg. <http://lelbis1/infothek>*

Maßnahmen auf Grundlage von Entschädigungen waren nicht vorrangiges Ziel der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach.

Tabelle 11:

Düngeersparnis durch Beratung insbesondere Schlagbilanz und „20 % reduzierte Düngung“ nach MEKA II in €/ha für die Hauptkulturarten des Ackerlandes im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

Kulturart	Beratung insbesondere Schlagbilanz			„20 % reduzierte Düngung“ nach MEKA II		
	Mittelwert	Minimum	Maximum	Mittelwert	Minimum	Maximum
Weizen	5	1	14	33	8	59
Gerste	38	24	53	31	13	67
Körnermais	32	20	53	47	26	69
Silomais	30	5	78	62	22	102
Raps	20	4	35	22	11	33

Für die betrachteten Kulturarten ergibt sich hinsichtlich einer monetären Düngeersparnis im Einzelnen folgendes Bild:

Winterweizen:

Bei Winterweizen wurden durch Beratung durchschnittlich 5 €/ha eingespart. Die höchste Düngeersparnis lag bei 14 €/ha. Die relativ geringe Einsparung kann auf das schon im Jahr 2000 niedrige Düngeniveau bei Weizen zurückgeführt werden. Durch Teilnahme an der MEKA-Maßnahme „20 % reduzierte Düngung“ konnten bis zu 59 €/ha eingespart werden.

Gerste:

Die Ersparnis bei Gerste betrug im Mittel 38 €/ha durch Reduzierung der Düngung aufgrund von Düngeempfehlungen. Durch gegenüber der „guten fachlichen Praxis“ um 20 % reduzierte Düngung nach MEKA wurden von den Betrieben im Schnitt 31 €/ha eingespart. Die maximale Einsparung beträgt hier 67 €/ha.

Silo- und Körnermais:

Bei Silomais wurden im Rahmen der „20% reduzierte Düngung“ mit 102 €/ha die höchsten Einsparungen erzielt. Nach erfolgter Beratung waren die Kosteneinsparungen bei der Düngung im Durchschnitt bei Silomais (30 €/ha) und bei Körnermais (32 €/ha) größer als bei Weizen und Raps. Bei der „20% reduzierten Düngung“ nach MEKA II wurden im Vergleich zu den anderen Kulturarten bei Silo- und Körnermais Mais im Durchschnitt die höchsten Einsparungen (62 bzw. 47 €/ha) erreicht.

Bei Silomais war die Düngeersparnis nach reduzierter Düngung um 32 €/ha, bei Körnermais um 15 €/ha höher als nach erfolgter Beratung.

Raps:

Bei Raps unterscheiden sich die Varianten nur geringfügig. Sowohl nach einer Beratung als auch durch die MEKA-Maßnahme wurden im Mittel etwa 20 €/ha bei der Düngung eingespart. Die höchsten Einsparungen lagen zwischen 33 und 35 €/ha.

Die Düngeersparnis innerhalb der „20 % reduzierten Düngung“ nach MEKA sind höher, da ausgehend von der Düngung nach „guter fachlicher Praxis“ zusätzlich noch reduziert gedüngt werden muss. Den finanziellen Einsparungen stehen Ertragsverluste gegenüber, die durch MEKA ausgeglichen werden (70 €/ha).

Auf Betriebsebene erreicht die Düngeersparnis beispielhaft bei MI I (siehe Kap. 4.3.) 648 € und bei VE I (siehe Kap. 4.4.) 917 €. Zusätzlich erhält VE I noch 70 €/ha Ackerfläche durch Teilnahme an der MEKA-Maßnahme „20% reduzierte N-Düngung“.

Die hier erzielten Ergebnisse beruhen auf Erfahrungen eines Jahres. Durch weitere Betreuung und Beratung der Landwirte sollte es möglich sein, die N-Überschüsse vor allem bei Mais durch positive Erfahrungen noch weiter zu reduzieren

Die Bewertung der schlagbezogenen Düngebedarfsermittlung und Düngebilanzierung erfolgte in Form eines Fragebogens (siehe Anhang), der von den Landwirten beantwortet wurde. Anhand der Antworten der Landwirte wurde deutlich, dass vor der Beratung die Düngebedarfsermittlung überwiegend aufgrund von Empfehlungen und Erfahrungen erfolgte.

Als positive Aspekte der schlagbezogenen Düngebedarfsermittlung nannten die Befragten nach Anzahl der Nennungen:

- Düngeprobleme werden erkennbar,
- Einsparungsmöglichkeiten werden aufgezeigt,
- das Berechnungsschema stimmt mit Praxiserfahrungen überein,
- gutes Instrument, um Düngebedarf zu ermitteln,
- die Gülleverteilerung kann verbessert werden,
- die Ermittlung dient der Selbstkontrolle und regt zu „Versuchen“ an

Einer der befragten Landwirte war der Meinung: „die schlagbezogene Bedarfsermittlung nach diesem Berechnungsschema ist ein Muss!“. Ein Zweiter meinte: „Die Berechnung ist super, wenn man sie vom ALLB bekommt.“ Mit dieser Aussage wird der hohe Zeitaufwand hervorgehoben, der nach Ansicht der Landwirte notwendig ist, um den schlagbezogenen Düngebedarf zu ermitteln.

Aus den Erfahrungen der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach wird zur Erstellung einer schlagbezogenen Düngebilanzierung etwa eine Stunde benötigt. Wird für jede im Betrieb angebaute Kulturart eine schlagbezogene Düngebilanz erstellt, kann dies bei einem Durchschnittsbetrieb mit vier bis fünf Kulturarten innerhalb eines halben Tages erfolgen. Somit relativiert sich der Nachteil des hohen Zeitaufwands.

Als weitere negative Aspekte der Bedarfsermittlung auf Schlagebene wurde von den befragten Landwirten genannt:

- Witterungseinflüsse werden nicht berücksichtigt,
- die Qualität der Erzeugnisse wird zu wenig berücksichtigt,
- die Höchstmengenbegrenzung bei der Düngung ist bei Körnermais (160 kg N/ha) und bei Raps (170 kg N/ha) fragwürdig,
- erhöhte Ansprüche an den Betriebsleiter.

6 Beratungsschwerpunkt konservierende Bodenbearbeitung

6.1 Ziele

Zu den Leitbildern eines vorsorgenden Bodenschutzes gehört die Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Böden und ihrer natürlichen Funktionen, weil Böden eine knappe und nicht erneuerbare natürliche Ressource sind (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BEIM BMU, 2001)

Auf Grundlage der „guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft“ werden u.a. auf gesetzlicher Basis folgende Grundsätze formuliert:

- Bodenabtrag soll durch eine standortangepasste Nutzung, insbesondere durch Berücksichtigung der Hangneigung, der Wasser- und Windverhältnisse sowie der Bodenbedeckung, möglichst vermieden werden.
- Anbaumaßnahmen, wie Bodenbearbeitung und Fruchtfolgegestaltung, sind entsprechend den natürlichen Standortbedingungen so zu gestalten, dass Bodenerosion und Bodenverdichtung soweit wie möglich vermieden werden.

Ziel der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach war es, die Phosphoreinträge über den Eintragspfad Erosion zu verringern. Im Mittelpunkt standen Maßnahmen, zur Reduzierung des Bodenabtrags, die auf freiwilliger Basis umgesetzt werden konnten.

6.2 Maßnahmen und Ergebnisse

Innerhalb von Einzelberatungsgesprächen wurde mit Hilfe des EDV-Programms „PC-ABAG“ für 11 durch starke Hangneigung erosionsgefährdete Schläge der tatsächliche Bodenabtrag berechnet. Aus Abbildung 21 ist ersichtlich, dass durch derzeit in den Betrieben angewendete pflanzenbaulichen Maßnahmen Bodenabträge zwischen 5 t/ha a und 30 t/ha a auf Ackerflächen berechnet wurden. Der Bodenabtrag liegt um bis zu 25 t/ha a über dem tolerierbaren Bodenabtrag¹, der ebenfalls durch das Programm berechnet wird. Ursachen für die hohen Bodenabträge sind vor allem der hohe Fruchtfolgeanteil an Kulturarten (z.B. Mais), die spät den Boden bedecken und die konventionelle Bodenbearbeitung der erosionsgefährdeten Flächen mit dem Pflug. Durch Reduzierung des Maisanteils in der Fruchtfolge kann der Bodenabtrag zwar reduziert, aber nicht unter das tolerierbare Maß verringert werden. Durch Veränderung der Bodenbearbeitung vom Pflug zu Mulchsaat wird der tolerierbare Abtrag erreicht bzw. unterschritten.

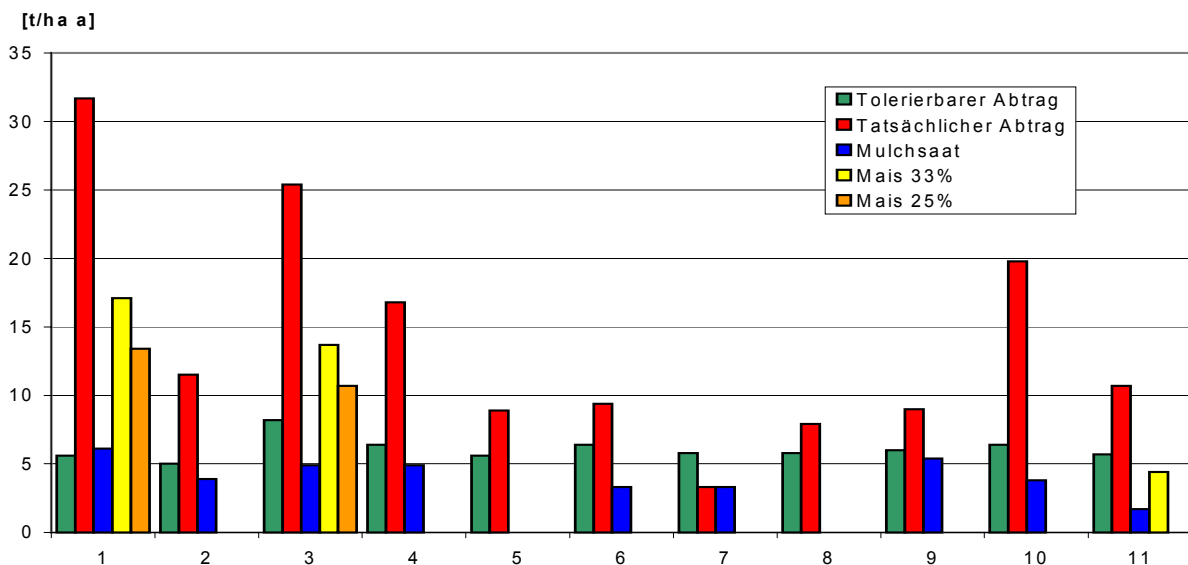


Abbildung 21:

Berechnung des tolerierbaren und tatsächlichen Bodenabtrags von 11 erosionsgefährdeten Schlägen mit Hilfe des Programms „PC-ABAG“ unter Berücksichtigung verschiedener Maßnahmen (Mulchsaat, Reduzierung des Maisanteils in der Fruchtfolge)

¹ tolerierbarer Bodenabtrag T [t/ha a]:

nach ökonomischen Gesichtspunkten tolerierbarer Bodenabtrag. Die Berechnung erfolgt aus der Acker- oder Grünlandzahl der Reichsbodenschätzung. $T [t/ha a] = \text{Acker- oder Grünlandzahl} / 8$

Maßnahmen, die zur Verringerung des Bodenabtrags durch Wasser beitragen, sind:

- Verbesserung und Pflege der Bodenstruktur
 - Humusversorgung
 - Kalkung
 - Bodenbearbeitung
 - Spurlockerung
- Fruchtfolge
 - geringer Anteil an spät schließenden Kulturen (Mais, Zuckerrüben)
 - Zwischenfruchtanbau
- Bestellung quer zum Hang
- Untersaaten
- Mulchsaat
- Verringerung der erosiven Hanglänge durch Begrünungstreifen

Die wirksamste Maßnahme um den Bodenabtrag auf erosionsgefährdeten Flächen zu reduzieren, stellen konservierende Bodenbearbeitungsverfahren, wie z.B. Mulchsaat, dar (siehe Abbildung 21). Unter dem Aspekt der Umsetzung der Maßnahmen erwiesen sich innerhalb der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach konservierende Bodenbearbeitungsverfahren als geeignet, da bei den Landwirten bereits Erfahrungen vorhanden sind, ein geringes Betriebsrisiko besteht und der „Eingriff“ in den bestehenden Betriebsablauf nicht zu groß ist. Eine Umstellung der Fruchtfolge, z.B. die Verringerung des Maisanteils konnte nicht umgesetzt werden. Dies war auch nicht primäres Ziel der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach.

Bei Marktfruchtbetrieben sprechen wirtschaftliche Aspekte gegen eine Reduzierung des Maisanteil. Um hohe Leistungen zu erzielen sind Milchviehbetriebe und Veredlungsbetriebe im Einzugsgebiet der Seefelder Aach aufgrund ihrer relativ geringen Flächenausstattung auf hohe Energiedichten im Futter und hohe „Energieerträge“ angewiesen. Ein Vergleich zwischen der Energieausbeute von Grünland und Silomais macht dies deutlich (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12:

Vergleich der Energieausbeute zwischen Grünland (5 Schnitte/Jahr) und Silomais

	Energiedichte [MJ NEL*/kg TM]	Ertrag [dt TM]	Energie MJ NEL*/ha
Grünland (5 Schnitte/Jahr)	5,8	110	63.800
Silomais	6,7	160	107.200

* NEL: Netto Energie Laktation

Von den Beispielbetrieben im Einzugsgebiet der Seefelder Aach wurden folgende Bodenbearbeitungsvarianten eingesetzt:

1. Mulchvariante
2. Grubbervariante
3. Pflugvariante

Unter dem Begriff Mulchvariante wird hier der Einsatz einer speziellen Technik zur Mulchsaat verstanden. Auf den Einsatz des Pfluges wird im Betrieb vollständig verzichtet bzw. auf ein Minimum beschränkt. Bei der Grubbervariante erfolgt neben der konventionellen Pflugbearbeitung auf einem Teil der Betriebsflächen zu bestimmten Kulturarten eine nicht wendende Bodenbearbeitung und der Einsatz der im Betrieb vorhandenen Saattechnik. Betriebe denen die Pflugvariante zugeordnet wurde, setzen regelmäßig zur Grundbodenbearbeitung den Pflug ein. Bezogen auf das Einzugsgebiet der Seefelder Aach werden nach einer Statistik des Entwicklungs- und Betreuungszentrums für Informations- und Kommunikationstechnik (EBZI) des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum beim Landesamt für Flurneuordnung und Landentwicklung auf Gemeindeebene Mulchsaat auf etwa 1000 ha der Ackerfläche über MEKA finanziell gefördert (siehe Abbildung 22). Insgesamt 85 Betriebe nahmen 2001 die Fördermaßnahme „Mulchsaat“ in Anspruch. Zu 33 bestehenden Verpflichtungen kamen in diesem Jahr 52 hinzu. Die Flächenangaben nach MEKA-alt sind 5-Jahresverpflichtungen, die im Jahre 2001 noch Bestand hatten. Die Angaben nach MEKA II sind im Jahr 2001 neu dazu gekommene Mulchsaatflächen.

Aus Abbildung 22 ist eine deutliche Zunahme der Mulchsaat in den Gemeinden mit Beratungsschwerpunkt (Salem, Deggenhausertal und Heiligenberg) zu verzeichnen. In diesen Gemeinden liegt auch ein Schwerpunkt der umweltgerechten und überbetrieblichen Gülleausbringung (vgl. Abbildung 9, Kap. 3.4).

Durch den Einsatz der überbetrieblichen und umweltgerechten Gülleausbringungstechnik mit gleichzeitiger Ausbringung von Gülle und oberflächennahen Einarbeitung von Zwischenfrüchten kann auf die wendende Bodenbearbeitung, z.B. vor der Maisaussaat, verzichtet werden.

Die überbetriebliche Gülleausbringungstechnik leistet somit einen Beitrag, um den Einstieg in Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung zu erleichtern.

Die Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung werden auf Grundlage der Befragung der Arbeitskreisteilnehmer in Zukunft an Bedeutung gewinnen (siehe Abbildung 23). In naher Zukunft ist keiner der im Arbeitskreis vertretenen Landwirte bereit, den Gesamtbetrieb von der konventionellen Bodenbearbeitung mit dem Pflug auf Mulchsaatverfahren umzustellen. Betriebe die bereits heute reduzierte Bodenbearbeitungsverfahren einsetzen, beabsichtigen dies auch zukünftig beizubehalten bzw. auszuweiten.

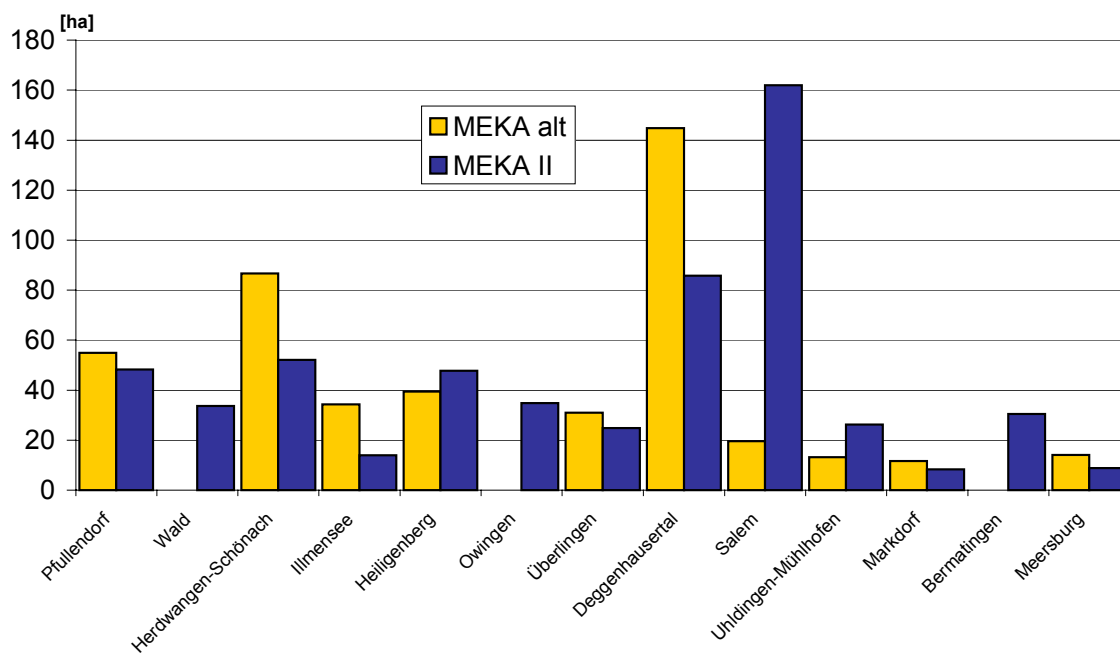


Abbildung 22:

Flächenanteile der MEKA-Förderung Mulchsaat im Jahr 2001 nach Gemeinden im Einzugsgebiet der Seefelder Aach

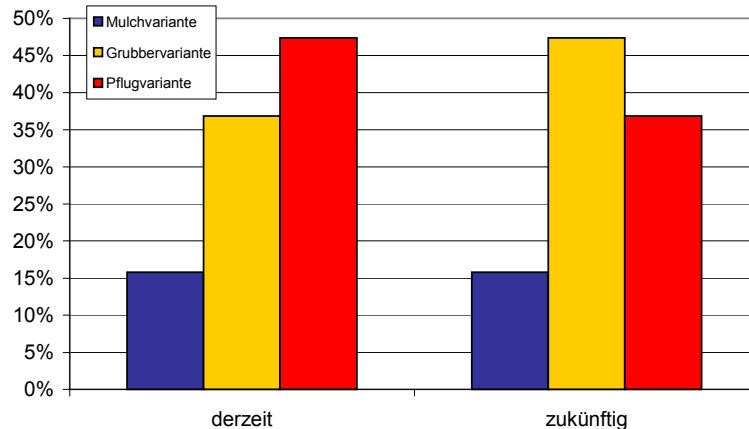


Abbildung 23:

Vergleich der Anteile verschiedener Bodenbearbeitungsvarianten derzeit und zukünftig auf Grundlage der Befragung des Arbeitskreises „gewässerschonende Landwirtschaft“

6.3 Bewertung der Maßnahmen

Im Rahmen der Beratung erfolgte keine ökonomische Bewertung der verschiedenen Bodenbearbeitungsmaßnahmen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach. Zwischen Pflugverfahren und Mulchsaat vergleichende Praxisversuche, die von der Landwirtschaftsverwaltung Baden-Württembergs durchgeführt wurden, zeigen folgende Ergebnisse. Nach KLOTZ (2000) liegen die Vorteile der Mulchsaat gegenüber der Bodenbearbeitung mit dem Pflug in Einsparungen bei der Arbeiterledigung und Arbeitszeit und der Durchführbarkeit der Mulchsaat mit auf dem Betrieb vorhandener Maschinenteknik. Die ökonomischen Vorteile belaufen sich im Durchschnitt der Versuche auf 25 – 50 €/ha. Demgegenüber belaufen sich die wirtschaftlichen Nachteile auf 75 €/ha durch Ertragsminderungen von 6 % und Qualitätseinbußen bei Winterweizen und Sommergerste sowie erhöhten Kosten beim Pflanzenschutz (Herbizide). Insgesamt beläuft sich somit der wirtschaftliche Nachteil von Mulchsaat gegenüber dem Pflug auf 35 €/ha. Durch die MEKA-Förderung in Höhe von 60 €/ha wird ein Anreiz zur Mulchsaat geschaffen. KLOTZ (2000) stellte in den Praxisversuchen fest, dass Erträge und Wirtschaftlichkeit bei der Mulchsaat kulturabhängig sind und ein deutlicher Standorteinfluss (Boden und Klima) erkennbar wird. Wirtschaftliche Vorteile des Mulchsaatverfahrens bestehen bei Zuckerrüben, Wintergerste und Triticale. Die Mulchsaat wirkt sich wirtschaftlich negativ bei Raps aus. Bei Mais sind keine Vor- oder Nachteile erkennbar. Standorte mit guten Böden und guter Bodenerwärmung sind für Mulchsaat geeignet.

Tabelle 13:

Bewertung verschiedener Maßnahmen zum Erosionsschutz hinsichtlich Akzeptanz und Umsetzung in die Praxis im Einzugsgebiet der Seefelder Aach:

Maßnahme	Akzeptanz/Umsetzung in der/die Praxis
Veränderung der Fruchtfolge	-
Zwischenfruchtanbau	+
Bestellung quer zum Hang	+
Untersaaten	-
Mulchsaat	+/-
Begrünungsstreifen	-

- Akzeptanz derzeit nicht vorhanden, Umsetzung in die Praxis sehr schwierig
- +/- Akzeptanz teilweise vorhanden, Umsetzung in die Praxis möglich
- + Akzeptanz vorhanden, Umsetzung in die Praxis erfolgt bereits

Tabelle 13 zeigt eine Beurteilung von landwirtschaftlichen Maßnahmen zur Reduzierung des Bodenabtrags hinsichtlich ihrer Akzeptanz und daraus resultierender Umsetzbarkeit in die Praxis auf Basis von Erfahrungen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach.

Die Bewertung der verschiedenen Bodenbearbeitungsvarianten erfolgte ebenfalls im Rahmen der Befragung der Teilnehmer des Arbeitskreises „gewässerschonende Landbewirtschaftung“. Für die weitere Anwendung der bodenwendenden Bodenbearbeitung mit dem Pflug führten die Landwirte folgende Gründe auf:

- hoher Maisanteil (50 % Silomais)
- Bodenlockerung und tiefes Saatbett für Mais
- Pflug im Betrieb noch vorhanden
- 5-Jahresverpflichtung bei MEKA
- ungünstige Standortbedingungen (schwere Böden) für Mulchsaat

Als positive Aspekte der konservierenden Bodenbearbeitung nannten die Befragten nach Anzahl der Nennungen:

- arbeitswirtschaftliche Vorteile, höhere Schlagkraft
- Erosionsschutz,
- Kostenersparnis durch verringerten Maschineneinsatz,
- Förderung durch MEKA,
- gute Erträge bei Wintergerste, Winterweizen, Raps und Mais,
- Bodenverbesserung (Humusaufbau, verbesserter Abbau von Pflanzenschutzmitteln),
- Verringerung der CO₂-Verluste.

Als hemmende Faktoren für den Einsatz konservierender Bodenbearbeitungsverfahren wurden genannt:

- erhöhter Unkraut- und Krankheitsdruck (Fusariosen),
- Durchwuchs bei Getreidevermehrung,
- Ertragseinbußen (Raps)
- schlechtere Bodenerwärmung,
- erhöhte Anforderungen an den Betriebsleiter

Aus Sicht der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach leistete der Arbeitskreis „gewässerschonende Landbewirtschaftung“ einen wichtigen Beitrag, um Maßnahmen im Bereich der Bodenbearbeitung umzusetzen. Vor allem durch Feldbegehungen, die bei den Landwirten beliebt sind, konnten die Vorteile der reduzierten Bodenbearbeitung anschaulich vermittelt werden. Der Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen den Praktikern erhöhte die Akzeptanz der konservierenden Bodenbearbeitungsverfahren.

7 Pflanzenschutz

Untersuchungen des Instituts für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart haben gezeigt, dass eine kontinuierliche Belastung der Seefelder Aach mit Pflanzenschutzmitteln über Kläranlagenabläufe durch unsachgemäße Reinigung von Pflanzenschutzgeräten auf befestigten Flächen erfolgt. Kläranlagen können Pflanzenschutzmittel nicht wesentlich abbauen. Es wurden die Kläranlagen in Frickingen, Buggensegel und Grasbeuren untersucht. Außerdem wurde der Riedgraben zwischen Ittendorf und Ahausen untersucht, um den Eintrag von Pflanzenschutzmittel über Direkteinträge bei der Ausbringung und über Drainagen festzustellen.

Ziel der amtlichen Beratung und der Beratung innerhalb des Projekts „Integrierter Gewässerschutz an der Seefelder Aach“ ist es, die unerwünschten Nebeneffekte hinsichtlich Gewässerbelastung bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu minimieren. Wichtigste Maßnahme ist dabei die Sensibilisierung der Landwirte für diese Problematik.

Im Rahmen des Projekts „Integrierter Gewässerschutz an der Seefelder Aach“ wurde das Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft – Abteilung Wassergütewirtschaft und Wasserversorgungstechnik – der Universität Stuttgart vom Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg beauftragt, Pflanzenschutzmitteleinträge in die Seefelder Aach zu untersuchen. Der Schwerpunkt dieser Untersuchungen bestand darin, das Ausmaß der Gewässerbelastung durch punktuelle Einträge von Pflanzenschutzmitteln in einem Teileinzugsgebiet des Bodensee-Zuflusses Seefelder Aach zu untersuchen und an einem Beispiel den diffusen Einträgen gegenüberzustellen. Dazu wurden die Abläufe der Kläranlagen Frickingen, Buggensegel und Grasbeuren, eine Probenahmestelle in der Nähe der Mündung der Seefelder Aach in den Bodensee sowie zwei Stellen in dem Aach-Zufluß Riedgraben ausgewählt (SCHLICHTIG ET AL., 2001). Die Probenahme erfolgte kontinuierlich zwischen Mai 1999 und Mai 2000. Es wurden die Wirkstoffe bzw. deren Abbauprodukte von 32 Herbiziden, 10 Insektiziden und 16 Fungiziden untersucht. Von den insgesamt 588 Proben im Untersuchungszeitraum wurden bei 103 Proben (17,5 %) keine Wirkstoffe gefunden. In 82,5 % (485) der untersuchten Proben wurden Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe gefunden. 37 von 58 untersuchten Wirkstoffen wurden nachgewiesen.

Herbizide (vor allem Diuron und Isoproturon) bildeten den Hauptanteil der Befunde. Insgesamt wurde ein Pflanzenschutzmitteleintrag von 9,2 kg in den Bodensee berechnet. Nach SCHLICHTIG ET AL., 2001 wurden die Grenzwerte der LAWA z.T. erheblich überschritten und es bestand im Untersuchungszeitraum eine kontinuierliche Belastung der Seefelder Aach mit Pflanzenschutzmitteln insbesondere der Proben aus Kläranlagenabläufen. Für den Bodensee ergibt sich wegen seines großen Wasserinhalts und Durchflusses keine unmittelbare Gefährdung durch die gefundenen Pflanzenschutzmittel. Gleichwohl bleibt deren Reduzierung ein vorrangiges Ziel der landwirtschaftlichen Beratung.

Ursache punktueller Einträge von Pflanzenschutzmitteln sind vor allem die unsachgemäße Reinigung von Pflanzenschutzgeräten auf befestigten und an die Kanalisation angeschlossenen Flächen.

Innerhalb der amtlichen Pflanzenschutzberatung, von Öffentlichkeitsarbeit und Informationsveranstaltungen wird auf die Problematik der punktuellen Pflanzenschutzmitteleinträge aufmerksam gemacht und auf den sachgerechten Umgang bei der Ausbringung und der Reinigung der Pflanzenschutzgeräte hingewiesen, um die Einträge in die Seefelder Aach zu reduzieren. Als Maßnahmen im Bereich Pflanzenschutzmitteleinträge in Oberflächengewässer kommen in Betracht:

- Informationsveranstaltungen
 - Abendveranstaltungen im Bereich der Erwachsenenbildung
 - Felddemonstrationen: „Sachgerechte Reinigung von Pflanzenschutzgeräten“
- Information in Fachzeitschriften
 - Badische Bauernzeitung, Schwäbischer Bauer
- Berufliche Ausbildung (Fachschule)
 - Unterrichtseinheit zum Thema „Landwirtschaft & Gewässerschutz“
- Hinweise bei Warnmeldungen und „Vor-Ort-Beratung“
- Demonstrationen zur Produktionstechnik z.B. Einsatz von abdriftarmen Düsen
 - wird durch das Kreispflegeprogramm im Bodenseekreis gefördert
- Sachkundenachweis
- Aufkleber (Hinweis zur sachgerechten Restmengenentsorgung)

Im Rahmen der landwirtschaftlichen Beratung innerhalb des Projekts „Integrierter Gewässerschutz an der Seefelder Ach“ wurde ein Aufkleber entworfen, der an Pflanzenschutzgeräten angebracht wird und so den Landwirten als „Gedächtnisstütze“ zur sachgerechten Reinigung der Geräte und der Pflanzenschutzbehälter dient. Im Rahmen des Kreispflegeprogramms wurden 2000 Aufkleber beschafft (Herstellungskosten 500 €).



Abbildung 24:

Aufkleber, die an den Pflanzenschutzgeräten angebracht werden

Über die modellhafte Beratung hinaus konnten im Rahmen dieser Arbeit keine weiteren Aktivitäten entwickelt werden, um die Umsetzung und die Wirkung der Maßnahmen zu erfassen. Die Universität Stuttgart ist mit weiterführenden Untersuchungen der Seefelder Ach in den Jahren 2001 und 2002 beauftragt.

8 Übertragbarkeit und Umsetzung der Beratung in andere Einzugsgebiete

Die modellhafte Beratung und Umsetzung von Maßnahmen zum Gewässerschutz in der Landwirtschaft erfolgte im Einzugsgebiet der Seefelder Aach im Hinblick auf die Übertragung in andere Einzugsgebiete. Im Rahmen der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach wurden beispielhaft Erfahrungen gesammelt, die zukünftig Bestandteil einer gewässerschutzorientierten Beratung sein sollten. Es werden Vorschläge erörtert, wie die gewässerschutzbezogene, landwirtschaftliche Beratung an der Seefelder Aach fortgeführt und in anderen Einzugsgebieten umgesetzt werden kann.

Die Klärung der Frage nach der Übertragbarkeit muss auf unterschiedlichen Ebenen vorgenommen werden. Es muss gefragt werden, inwieweit die Vorgehensweise und die eingesetzten Instrumente auf die Anwendung für das betrachtete Gebiet beschränkt oder ob sie generell verwendbar sind. Außerdem muss geklärt werden, inwieweit für andere Einzugsgebiete vergleichbare Problemlagen vorhanden sind.

Gesetzliche Bestimmungen

Die gesetzlichen Bestimmungen lassen einen notwendigen Handlungsraum zur betrieblichen Optimierung.

Die derzeit bestehenden gesetzlichen Bestimmungen im Bereich Landwirtschaft stecken einen Handlungsrahmen ab, innerhalb dessen sich die „gute fachliche Praxis“ bewegt. Konkrete Handlungsge- und -verbote sind rechtlich in unterschiedlicher Genauigkeit definiert.

Somit besteht ein Handlungsspielraum, in dem sich Landwirt und Berater bewegen können. Dieser Handlungsspielraum ist sinnvoll, um bei der Beratung auf die spezifische Situation des zu beratenden Betriebs eingehen zu können.

Besonderheiten des Gebiets

Aus dem Vergleich der Agrarstatistik¹ des Bodenseekreises, der flächenmäßig den größten Anteil des Einzugsgebiets der Seefelder Aach einnimmt und innerhalb dessen die landwirtschaftliche Beratung erfolgte, mit der Agrarstatistik für Baden-Württemberg, lassen sich agrarstrukturelle Besonderheiten des Bodenseegebietes ableiten. Aus Tabelle 14 ist ersichtlich, dass die durchschnittliche Betriebsgröße im Bodenseekreis um 4 ha geringer ist, als im Landesdurchschnitt. Über 50 % der Betriebe besitzen eine Fläche zwischen 2 und 20 ha.

¹ <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de>

Betriebe mit einer Größe von mehr als 50 ha gibt es nur halb so viel wie im Durchschnitt des Landes Baden-Württemberg. Durch das günstige Klima des Bodenseebeckens liegt der Anteil an Dauerkulturen (Obstanlagen) deutlich über dem Landesdurchschnitt. Der Bodenseekreis zählt aufgrund seines unterdurchschnittlichen Ackeranteils nicht zu den Ackerbauregionen des Landes Baden-Württemberg wie z.B. der Kraichgau. Dies zeigt auch der geringe Anteil an Marktfruchtbetrieben. Mit Ausnahme der Zuckerrüben weist der Bodenseekreis ebenfalls wegen der Klimagunst überdurchschnittliche Erträge auf.

Tabelle 14:

Vergleich der Agrarstatistik des Landes Baden-Württemberg und des Bodenseekreises

		Baden-Württemberg	Bodenseekreis
Landwirtschaftliche Betriebsstruktur:			
durchschnittliche Betriebsgröße	[ha LF]	19,4	15,2
Betriebe unter 2 ha LF		16%	14%
Betriebe mit 2 bis unter 10 ha LF		35%	39%
Betriebe mit 10 bis unter 20 ha LF		17%	22%
Betriebe mit 20 bis unter 50 ha LF		20%	18%
Betriebe mit 50 und mehr ha LF		10%	5%
Sozialökonomik:			
Haupterwerbsbetriebe		35%	49%
Nebenerwerbsbetriebe		65%	51%
Betriebsform:			
Marktfruchtbetriebe		24%	9%
Futterbaubetriebe		38%	32%
Veredlungsbetriebe		5%	1%
Dauerkulturbetriebe		25%	52%
Gemischtbetriebe			4%
Bodennutzung 1999:			
Ackerland		57%	40%
Dauergrünland		38%	39%
Rebland		1%	1%
Obstanlagen und Baumschulen		1%	18%
Ernte der Hauptfeldfrüchte 2000:			
Getreide	Ertrag [dt/ha]	62,4	64,8
Körnermais	Ertrag [dt/ha]	100,5	
Raps	Ertrag [dt/ha]	33,7	36
Kartoffeln	Ertrag [dt/ha]	394,2	433,1
Zuckerrüben	Ertrag [dt/ha]	676,6	618,5
Silomais	Ertrag [dt/ha]	474,1	487,8
Rinderbestand 2001:			
je Halter		41	40
je 100 ha landw. Genutzter Fläche		83	88
Schweinebestand 2001:			
je Halter		121	85
je 100 ha landw. Genutzter Fläche		158	76

Die Rinderhaltung im Bodenseekreis liegt im Landesdurchschnitt. Milchwirtschaft hat in Baden-Württemberg ihren Schwerpunkt im Westallgäuer Hügelland. Die Schweinehaltungs- und Veredlungsbetriebe sind im Bodenseekreis unterdurchschnittlich vertreten. Schwerpunkte in Baden-Württemberg liegen hier im Nordosten des Landes. Trotz der agrarstrukturellen Besonderheiten im Einzugsgebiet der Seefelder Aach kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den betrachteten Beispielbetrieben um „Durchschnittsbetriebe“ Baden-Württembergs handelt und eine Übertragung der gewonnenen Kenntnisse auf Betriebsebene in andere Einzugsgebiete möglich ist.

Beratungsbereitschaft

Im Einzugsgebiet der Seefelder Aach bestand vor allem bei zukunftsorientierten Haupterwerbsbetrieben mit einer Größe zwischen 30 und 100 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche die Bereitschaft für eine gewässerschutzbezogenen Beratung. Vor allem die gut ausgebildeten Betriebsleiter (Landwirtschaftsmeister und

Betriebsleiter zukunftsorientierter Haupterwerbsbetriebe sind offener für die gewässerschutzbezogene Beratung.

Agraringenieure) waren offen für eine Gewässerschutzberatung und beteiligten sich aktiv an Arbeitskreissitzungen und Feldrundfahrten. Nebenerwerbslandwirte, die größtenteils keine landwirtschaftliche Ausbildung besitzen und ihr Haupteinkommen nicht aus der Landwirtschaft erzielen, bekundeten wenig Interesse an einer gewässerschutzbezogenen Beratung.

Beratungsbedarf

Betriebe mit starker Viehhaltung besitzen einen höheren Beratungsbedarf.

Beratungsbedarf besteht vor allem bei viehhaltenden Betrieben (Veredlungs-, Milchvieh- und Gemischtbetriebe), die einen hohen Anteil an erosions- und nitratenauswaschungsgefährdeten Kulturarten (z.B. Mais) aufweisen. Dauerkulturbetriebe weisen ein nur geringes Gefährdungspotenzial bezüglich Nährstoffeinträgen in Gewässer dar.

Indikatoren

Die Bewertung der unterschiedlichen Betriebstypen anhand von Beispielsbetrieben im Einzugsgebiet der Seefelder Aach hinsichtlich des „Gewässergefährdungspotenzials“ erfolgte anhand von Indikatoren. Der „Großviehbesatz/ha“ und der damit verbundene direkte Zusammenhang des Anteils der organischen Düngung sowie die Indikatoren „prozentualer Anteil an Kulturen mit hoher Nitrat- oder/bzw. Erosionsgefährdung“ zeigen, dass viehhaltende Betriebe mit hohem Maisanteil gegenüber Marktfruchtbetrieben in den Bereichen der N-Auswaschung und des Bodenabtrags ein erhöhtes Gefährdungspotenzial aufweisen.

Indikatoren für die Beratung sollten Rückschlüsse auf einzelne Produktionsverfahren mit Gewässerschutzrelevanz ermöglichen.

Gewässerschutzindikatoren sind dem jeweiligen Ziel entsprechend auszuwählen.

Beim Bodenabtrag sollte zusätzlich die Art und Weise der durchgeführten Bodenbearbeitung des Betriebes anhand des C-Faktors berücksichtigt werden. Die im Einzugsgebiet der Seefelder Aach gewählte Rangfolge der Kulturarten zunehmender Erosionsgefährdung beruht auf einer allgemein anerkannten Einteilung und kann somit in andere Gebiete übertragen werden. Die Reihenfolge zunehmender Nitratgefährdung der Kulturarten wurde auf Grundlage von schlagbezogenen Düngebilanzierungen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach erarbeitet. Sie weicht von allgemeinen Einteilungen ab und sollte in anderen Einzugsgebieten überprüft werden. Bei der gewässerschutzbezogenen Beratung in anderen Einzugsgebieten mit anderen agrarstrukturellen Bedingungen sollten die Indikatoren auf ihre weitere Tauglichkeit überprüft werden. Neben den Bewirtschaftungseinflüssen müssen die natürlichen Standortbedingungen, wie Sickerwassermenge, Hangneigung und –länge sowie die Bodenart ebenfalls berücksichtigt werden.

Flächenscharfe durch Schlagbilanzen

Der Indikator „Betriebsnährstoffbilanz“ ergibt nur einen ersten Ansatzpunkt zum Gewässergefährdungspotenzial von bestimmten Betriebstypen. Die Nitratauswaschungsgefährdung eines Betriebes lässt sich letztendlich nur durch schlagbezogene Düngebilanzierungen erfassen.

Schlagbezogene, flächenscharfe Analysen helfen Probleme zu erkennen.

In Abbildung 25 sind die Instrumente zur gewässerschutzbezogenen Beratung in der Landwirtschaft dargestellt. Die Abbildung spiegelt die Herangehensweise im Einzugsgebiet der Seefelder Ach wider und kann als Grundlage für die Beratung zum Gewässerschutz in der Landwirtschaft in anderen Einzugsgebieten dienen.

Eine Grundlage für die Übertragbarkeit bildete der Einsatz bereits in der baden-württembergischen Landwirtschaftsverwaltung vorhandener Instrumente und Programme.

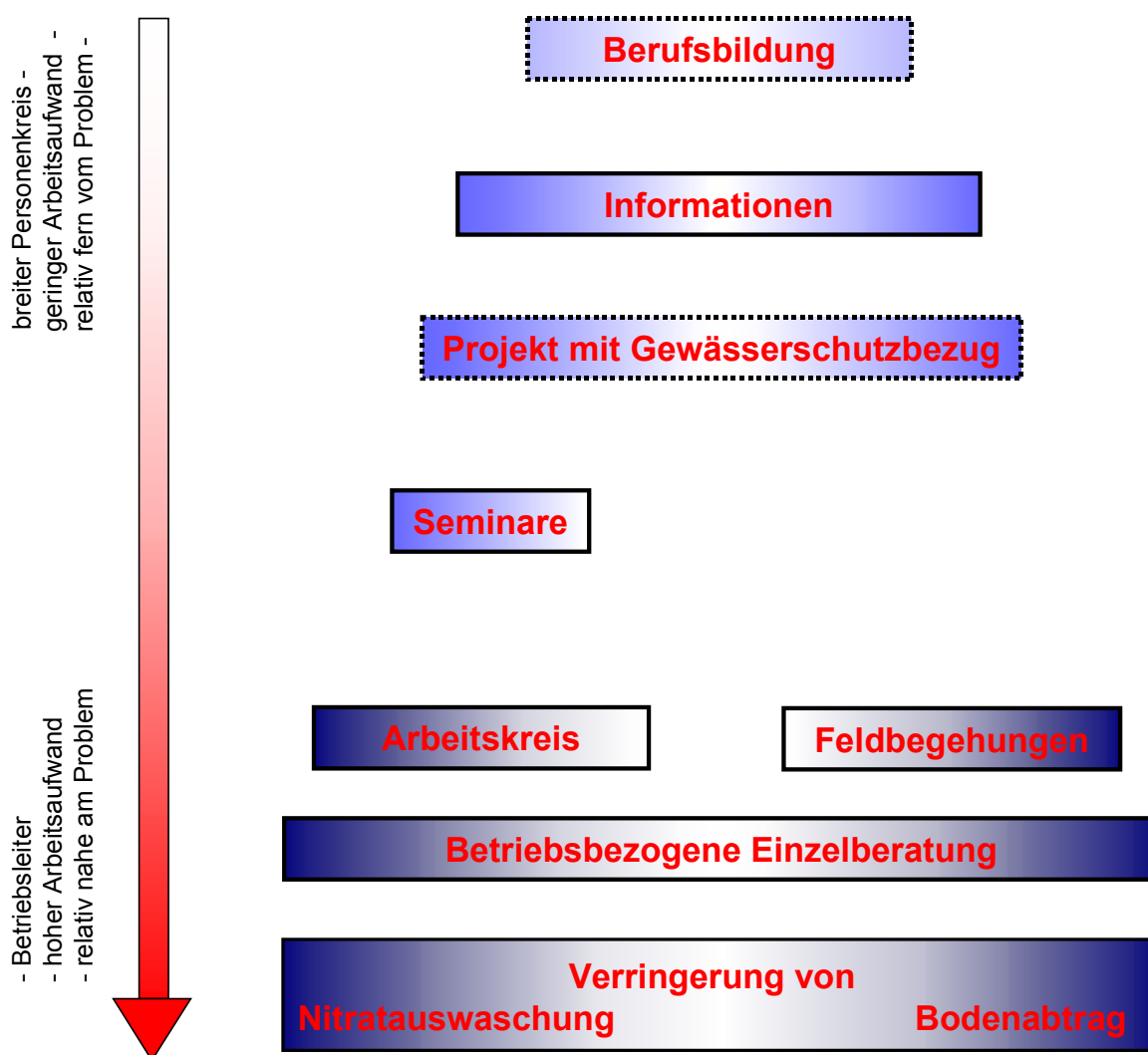


Abbildung 25:

Instrumente der gewässerschutzbezogenen, landwirtschaftlichen Beratung

Aus- und Weiterbildung

Der negative Einfluss, den die Landwirtschaft auf Grund- und Oberflächengewässer ausüben kann, ist für den einzelnen Landwirt häufig nicht sichtbar. Daher ist es wichtig, gewässerschutzrelevante Sachverhalte bereits

Gewässerschutz sollte bei der Aus- und Weiterbildung stärker berücksichtigt werden.

in der Aus- und Weiterbildung hinreichend zu berücksichtigen. Nach FREDE & DABBERT (1998) können Fachschüler durch selbst durchgeführte Versuche (z.B. Vergleich von reduzierter mit konventioneller Bodenbearbeitung oder Düngeversuche) auf dem eigenen Betrieb für den Gewässerschutz sensibilisiert werden.

Information ist ein wichtiges Instrument des Gewässerschutzes, die durch Beratung zu ergänzen ist.

Zu Beginn einer gewässerschutzbezogenen, landwirtschaftlichen Beratung sollte der Einstieg in das Themengebiet „Gewässerschutz in der Landwirtschaft“ über Informationen erfolgen. Nach FREDE & DABBERT (1998) gilt für Informationsangebote, dass sie bedarfsgerecht ausgewählt und aufbereitet sein müssen. Die Information sollte möglichst kurz, verständlich und übersichtlich sein. Information soll dem Empfänger nutzen, indem sie ihn auf neue Ergebnisse, Sachverhalte und Kenntnisse hinweist. Als nützliche Instrumente der Informationsweitergabe haben sich im Einzugsgebiet der Seefelder Aach Abendveranstaltungen und Hinweise zum Gewässerschutz über Rundschreiben erwiesen. Eine große Anzahl an Landwirten kann z.B. über Rundschreiben der Ämter für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur, Maschinen- und Betriebshilfsringen oder Beratungsringe erreicht werden. Um die Aufmerksamkeit in den Rundschreiben für das Thema Gewässerschutz zu erhöhen, sind Logos, die als Erkennungsmerkmale dienen, hilfreich. Informationen in lokalen Tageszeitungen erreichen ebenfalls einen großen Personenkreis und dienen gleichzeitig der Öffentlichkeitsarbeit. Die Vorteile von Informationen liegen in der Erreichbarkeit eines großen Personenkreises und im geringen Arbeits- und Zeitaufwand. Der Nachteil von Informationen ist die relative Ferne vom Problem und die damit geringe Wirkung auf Verhaltensänderungen der Landwirte. Für komplexe Sachverhalte und die Suche nach Problemlösungen ist einfache Informationsweitergabe allein nur selten hilfreich. Hier ist die Beratung gefordert.

Projekt mit Gewässerschutzbezug

Das „Projekt zur umweltgerechten und überbetrieblichen Gülleausbringung im Linzgau (PGL)“ diente als weiterer erfolgreicher Einstieg in die gewässerschutzbezogene Beratung. Bei diesem Teilprojekt standen zunächst ökonomische und arbeitswirtschaftliche Vorteile der überbetrieblichen Gülleausbringungstechnik im Vordergrund, die für die Landwirte von großer Bedeutung sind. Gleichzeitig konnten im Rahmen dieses Projektes zur umweltgerechten Gülleausbringung bei der Beratung Aspekte des Gewässerschutzes vermittelt werden. Bei der Umsetzung der gewässerschutzbezogenen, landwirtschaftlichen Beratung in anderen Einzugsgebieten sollte zunächst überprüft werden, ob ähnliche Projekte mit Bezug zum Gewässerschutz vorhanden sind. Neben den o.g. Vorteilen eines Projektes mit Gewässerschutzbezug liegen die Nachteile in einem hohen Zeit- und Arbeitsaufwand. Diese können verringert werden, wenn Kooperationspartner wie z.B. Maschinen- und Betriebshilfsringe an diesen Projekten beteiligt werden.

Projekte mit Bezug zum Gewässerschutz können als Türöffner für die Beratung dienen.

Seminare

Seminare zur Ermittlung des schlagbezogenen Düngedarfs zeigen Düngefehler auf.

Einen weiteren Schritt zur gewässerschonenden Landbewirtschaftung stellen Seminare im Rahmen der Erwachsenenbildung der Ämter für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur dar. Gegenüber Informationsveranstaltungen können Maßnahmen zum Gewässerschutz vor allem im Bereich Düngung einem kleineren Personenkreis detailliert vermittelt werden. Neben Seminaren zur Erstellung der gesetzlich vorgeschriebenen Betriebsnährstoffbilanzen sollten Seminare zur Ermittlung des Düngedarfs nach „guter fachlicher Praxis“ angeboten werden, da Betriebsnährstoffbilanzen weniger geeignet sind als Düngebilanzierungen auf Schlagebene, um gewässerschutzrelevante Düngungsfehler aufzuzeigen. Die Einladungen zu den Seminaren können über Rundschreiben und Veranstaltungskalender der Ämter für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur sowie Mitteilungsblätter der Gemeinden erfolgen. Über den Zwang zur Anmeldung kann die Teilnehmerzahl auf 15 Personen beschränkt werden, um eine intensive Betreuung der Teilnehmer zu gewährleisten. Der Arbeits- und Zeitaufwand für die Düngeseminare kann als mittel eingeschätzt werden. Der Erfolg einer Bewusstseins- und Handlungsänderung im Bereich der Düngung wird höher als durch Information und geringer als bei Gruppen- und Einzelberatung eingeschätzt.

Gruppenberatung

Nach FREDE & DABBERT (1998) erfordern komplizierte Sachverhalte, beispielsweise ein Leitfaden zur Düngeberechnung, größere Sorgfalt. Empfehlenswert ist es, sie gemeinsam mit den Nutzern zu erarbeiten. Diese Erfahrung konnte auch bei der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach im Rahmen des Arbeitskreises zur „gewässerschonenden Landbewirtschaftung“ gemacht werden. Bei der Bildung eines Arbeitskreises ist zu beachten, dass zu Beginn die zu behandelnden Themen gemeinsam mit den Teilnehmern festgelegt werden.

Gemeinsames Bearbeiten von Problemen fördert deren unmittelbare Nachvollziehbarkeit des Problems und trägt zur Problemlösungen bei.

Bei der Gruppenberatung bietet sich die Metaplantechnik an.

Aufgrund der Größe des Arbeitskreises von 20 Landwirten wurde die Metaplantechnik, die sich bei den Treffen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach bewährt hat, eingesetzt. Der Vorteil des Metaplans liegt in der offenen Strukturierung. Es wird jede Meinung berücksichtigt und ein Feedback ist möglich. Durch das Sichtbarbleiben der gemeinsam erarbeiteten Ergebnisse entsteht eine gewisse Verpflichtung, sich an das Vereinbarte zu halten.

Aus Erfahrungen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach bieten sich für die Informationsvermittlung im Bereich Düngung vor allem Arbeitskreissitzungen an. Die Sitzungen dienen dem Austausch von Erfahrungen im Bereich der Düngung zwischen den Landwirten. Der Berater übernahm bei den Treffen überwiegend die Tätigkeit des Moderators. Im Bereich der Bodenbearbeitung sind Feldbegehungen und Demonstrationen beliebter. Die Anzahl der Arbeitskreistreffen sollte 4 Treffen/Jahr nicht übersteigen. Zwei Feldbegehungen während der Vegetationsperiode und zwei Arbeitskreistreffen zu Beginn und zum Ende des Winterhalbjahres erwiesen sich als ausreichend. Die Einladungen zu den Treffen sollten persönlich und in schriftlicher Form erfolgen.

Als Moderator begleitet der Berater die Landwirte auf ihrem selbstbestimmten Problemlösungsweg.

Arbeitskreissitzungen waren vor allem im Bereich des Düngemanagements dazu geeignet, Verhaltensänderungen und die Umsetzung von Maßnahmen bei den Landwirten zu bewirken. Ein wichtiger Aspekt ist die aktive Beteiligung der Landwirte.

Die Form der Information entscheidet über ihre Akzeptanz. Feldrundfahrten, praktische Demonstrationen und Gespräche sind bei Landwirten beliebt.

Im Bereich der Bodenbearbeitung haben sich bei der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach Feldbegehungen und Demonstrationen, die von den Betriebsleitern geleitet und geführt wurden, sehr bewährt. Feldrundfahrten und Demonstrationen erfreuen sich nicht zuletzt deshalb einer so großen Beliebtheit, weil die Informationen anschaulich und geradezu greifbar dargeboten werden und einen örtlichen Bezug haben. Geht es schließlich darum, die Vor- und Nachteile von Verfahren abzuwägen, so haben innerhalb von Arbeitskreissitzungen oder Feldbegehungen der mündliche Erfahrungsaustausch mit Kollegen oder die Hilfe der Beratung einen wesentlich höheren Stellenwert als schriftliche Informationen von Herstellern oder Wissenschaftlern.

Einzelberatung

Die betriebsbezogene Einzelberatung ist ein effektives aber aufwändiges Instrument, um Verhaltensänderungen zu erreichen.

Um Verhaltensänderungen zu erreichen, die zu einer gewässerschonenderen Bewirtschaftung führen, gilt nach FREDE & DABBERT (1998) die Einzelberatung als eine sehr bedeutsame Methode. Begründet wird dies unter anderem damit, dass eine detaillierte Besprechung von Betriebsdaten, vor allem von Bilanzen, sehr hilfreich ist, um Ansatzpunkte für gewässerschonende Maßnahmen zu finden. Die dafür notwendige Offenheit wird in Gruppengesprächen nicht immer erreicht. Diese Aussagen bestätigten sich auch in den Erfahrungen der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach. Verhaltensänderungen zum Gewässerschutz lassen sich vor allem durch die betriebsbezogene Einzelberatung erreichen.

Als hilfreiche Instrumente erwiesen sich die in der baden-württembergischen Landwirtschaftsverwaltung vorhandenen EDV-Programme „dungb25“ zur Düngebedarfsermittlung und „PC-ABAG“ zur Berechnung der Bodenerosion. Die Vorteile dieser Programme liegen in ihrer Verständlichkeit, Realitätsnähe und individuellen Modifizierbarkeit. Die zu erfassenden Daten sind einfach durch Befragung des Betriebsleiters zu erheben.

Einfach zu erfassende, realitätsnahe und individuell modifizierbare EDV-Programme unterstützen die Beratung.

Maßnahmen zum Gewässerschutz mit ökonomischen Vorteilen für den Betrieb können auf freiwilliger Basis umgesetzt werden.

Bedarfsermittlung zur Düngung nach „guter fachlicher Praxis“ wurde in Einzelberatungsgesprächen und in AK-Sitzungen ausführlich erörtert und mit den Landwirten diskutiert. Dies führte zu einer hohen Akzeptanz bei den Landwirten und zu Verhaltensänderungen in Form einer reduzierten und somit gewässerschutzkonformen Düngung.

Durch die schlagbezogene Düngebedarfsermittlung und -bilanzierung konnten Düngefehler erkannt und finanzielle Einsparmöglichkeiten aufgezeigt werden. Die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Düngung wird erleichtert durch ökonomische Vorteile für die Betriebe. Durch beratende Unterstützung der Landwirte bei der Erstellung von schlagbezogenen Düngebedarfsermittlungen und -bilanzierungen konnte die Düngung auf ein gewässerverträgliches Maß reduziert werden.

Ökonomische Anreizprogramme

Im Bereich der Bodenbearbeitung kann die Wirkung von gewässerschonenden Verfahren, wie z.B. der Mulchsaat, mit Hilfe des EDV-Programms „PC-ABAG“ anschaulich vermittelt werden. Durch Einzelberatungsgespräche, Erfahrungsaustausch in

Bestehende ökonomische Anreizprogramme sollten für den flächendeckenden Gewässerschutz konsequent optimiert werden.

Arbeitskreistreffen und Feldbegehungen konnten die positiven Wirkungen der konservierenden Bodenbearbeitung vermittelt und Verhaltensänderungen erreicht werden. Bei der Umstellung von der konventionellen Bodenbearbeitung zu einer zumindest teilweisen konservierenden Bodenbearbeitung wirken Programme, wie z.B. MEKA, die diese Maßnahmen finanziell fördern, unterstützend. Nach FREDE & DABBERT (1998) sollten die Prämien solcher Maßnahmen hoch genug sein, um eine weitreichende Akzeptanz der Maßnahmen zu gewährleisten. Im Bereich der Bodenbearbeitung erwies sich die konservierende Bodenbearbeitung als Maßnahme, die durch Beratung und auf freiwilliger Basis in die Praxis umgesetzt werden kann.

Flächendeckender Gewässerschutz muss die Interessen der Landwirte berücksichtigen.

Als kurzfristig nicht umsetzbare Maßnahmen im Bereich des Erosionsschutzes zeigte sich bei der Beratung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach die Veränderung von betriebsspezifischen Fruchtfolgen, die

Umwandlung von Acker zu Grünland und die Anlage von Begrünungstreifen.

Eine gegenüber der „guten fachlichen Praxis“ um 20 % reduzierte Stickstoffdüngung dient zweifellos den Belangen des Gewässerschutzes, geht aber über die „ordnungsgemäße Landbewirtschaftung“ hinaus und wird über MEKA entschädigt.

Um die Umsetzung dieser komplexen MEKA-Maßnahme im Sinne des Förderprogramms zu gewährleisten, sollte diese nach Erfahrungen aus dem Einzugsgebiet der Seefelder Aach mit einer intensiven Beratung – deren Nachweis durch eine „Beratungsbescheinigung“ erfolgen könnte - gekoppelt sein.

Die konsequente Umsetzung von komplexen Fördermaßnahmen sollte mit Beratung gekoppelt sein.

Pflanzenschutzmittel

Aufkleber können zur Sensibilisierung der Landwirte im Bereich der PSM-Einträge beitragen.

Mit einem Aufkleber wurde versucht, die Landwirte hinsichtlich der Entsorgung der Pflanzenschutzmittelreste zu sensibilisieren.

Neue Ansätze

FREDE & DABBERT (1998) nennen als neue Ansätze der gewässerschutzbezogenen, landwirtschaftlichen Beratung, die aufgrund der Erfahrungen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach bestätigt werden können, das ursachen- und umsetzungsorientierte Vorgehen und die teilnehmerorientierte Beratung. Bei dem ursachen- und umsetzungsorientierten Vorgehen analysiert man zunächst die Ursachen einer Gewässerbelastung, untersucht die natürlichen Standortverhältnisse und stellt die Art der landwirtschaftlichen Nutzung fest (siehe Abschlussbericht: Leitfaden zum Aufbau eines Landschafts-Informationssystems zur Erfassung diffuser Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft am Beispiel der Seefelder Aach). Anschließend muss nach wirksamen und machbaren Maßnahmen gesucht werden. Wichtig ist, die Landwirte bei der Suche nach Lösungen einzubeziehen. Bei der teilnehmerorientierten Beratung sollte sich der Berater als Agent verstehen, der den gegenseitigen Informationsfluss verbessert und dabei die Verantwortlichkeit des einzelnen Landwirts beachtet.

Offenheit, Kooperation und problemorientiertes Vorgehen erweisen sich in der Beratung als hilfreich.

Empfehlungen

Durch die Erkenntnisse im Einzugsgebiet der Seefelder Aach können folgende pragmatischen Empfehlungen weitergegeben werden.

Beratung kann zum Gewässerschutz beitragen.

Die Beratung im landwirtschaftlichen Bereich kann einen wesentlichen Beitrag zum Gewässerschutz leisten. Die Erfahrungen zeigen, dass sich Probleme besser lösen lassen, wenn die Vorgehensweise an die Zielgruppe und die Maßnahmen an den Standort angepasst werden.

Zu einem flächendeckenden Gewässerschutz in der Landwirtschaft - der das Leitbild der Politik sein sollte - kann die Beratung vor allem innerhalb des Handlungsspielraums der Landwirte beitragen, in dem sich ökonomische und ökologische Interessen entsprechen.

Das Leitbild der Agrarpolitik sollte ein flächendeckender Gewässerschutz sein.

Beratung und Kontrolle - sollen getrennt sein.

Um das Vertrauensverhältnis zwischen Berater und Landwirt nicht zu stören, soll Beratung möglichst klar getrennt sein von Kontrollen und Sanktionen.

Die Beratung kann aus Kapazitätsgründen dem Anspruch eines vorbeugenden und flächendeckenden Gewässerschutzes nicht durch eine flächendeckende Intensivberatung einzelner Betriebe begegnen. Durch eine bessere Arbeitsorganisation, verstärkte Gruppenberatung und die Trennung von Verwaltungs- und Beratungsaufgaben ließen sich eventuell noch zusätzliche Kräfte freisetzen. Neben einer effektiven Arbeitsorganisation trägt die Beratung vor allem dann zum Erfolg von Gewässerschutzmaßnahmen bei, wenn sie über ein entsprechendes Know-how an Beratungsmethoden und Kontinuität beim Beratungspersonal verfügt. Wirkungsvolle Anstöße kann die Beratung vor allem dadurch geben, dass sie die Initiativen von Landwirten zur Selbstorganisation unterstützt.

Erfolgreiche Beratung benötigt Kontinuität.

Kostengünstige Maßnahmen sollten im Gewässerschutz Vorrang genießen.

Als weitere Empfehlung sollten kostengünstige Maßnahmen Vorrang genießen. Ökonomische Anreizprogramme sollten für den flächendeckenden Gewässerschutz konsequent optimiert werden. Alle Maßnahmen, die sich als wirksam erweisen, sollten angeboten werden. Die Prämien für besonders kostengünstige Maßnahmen sollten hoch genug sein, um eine weitreichende Akzeptanz dieser Maßnahmen zu gewährleisten.

Nach FREDE & DABBERT (1998) ist unter Fachleuten umstritten, ob die derzeitige Düngeverordnung einen flächendeckenden Gewässerschutz sichern kann.

Die Düngeverordnung ist konsequent einzuhalten.

Im Rahmen der Beratung der Seefelder Aach kann festgestellt werden, dass die Düngeverordnung potentiell ein wichtiges Instrument für den flächendeckenden Gewässerschutz darstellt. Es muss aber darauf geachtet werden, dass die Bestimmungen der Düngeverordnung in Verbindung mit einer intensiven Beratung und Information der Landwirte konsequent umgesetzt werden.

Bildung, Information und Beratung sollten intensiviert werden.

Angesichts knapper Kassen der öffentlichen Hand ist zu betonen, dass die umweltrelevante Beratung landwirtschaftlicher Betriebe den Charakter eines „öffentlichen Gutes“ hat. Daher sollte umweltrelevante Beratung für die Landwirte kostenlos angeboten werden. Der Umfang dieser Beratung darf auf keinen Fall eingeschränkt, sondern muss ausgedehnt werden. Es ist sicherzustellen, dass die umweltorientierte Beratung als tragfähige dritte Säule neben den ordnungsrechtlichen Maßnahmen und den ökonomischen Anreizprogrammen steht.

9 Literaturverzeichnis:

- AGRARMINISTER (1993):** Grundsätze ordnungsgemäßer Landbewirtschaftung gemäß Beschluss der Agrarministerkonferenz am 1. Oktober 1993 in Daun/Eifel (Ergänzung der Grundsätze der Agrarministerkonferenz von 1987).
- BACH, M. & H.-G. FREDE (1995):** Zur Konzeption des Gewässerschutzes in der Landwirtschaft. Ber. Ldw., 73. 345-353
- BACH, M. & H.-G. FREDE (1996):** Gewässerbelastungen durch landwirtschaftliche Flächennutzung im Einzugsgebiet der Lahn (Hessen). Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung, 37. 233-237
- BORCHARDT, D. (1999):** Modellprojekt Gewässerbewirtschaftung im Einzugsgebiet der Seefelder Aach. Arbeitsbericht. 45 S.
- BÜHLER, A. (1997):** Wirtschaftlichkeit der überbetrieblichen Gülleausbringung im Raum Biberach und Akzeptanz dieses Verfahrens bei den teilnehmenden Landwirten. Unveröff. Diplomarbeit Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre. Universität Hohenheim.
- BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBODSCHV)** vom 12. Juli 1999 (BGBl., Teil I, S. 1554)
- EU-WASSERRAHMENRICHTLINIE (2000):** Geänderter Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. 88 S.
- FREDE, H.-G. & S. DABBERT (HRSG.) (1998):** Handbuch zum Gewässerschutz. ecomed, Landsberg. 451 S.
- GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE** (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. September 1998 (BGBl. I. S. 2994)
- GESETZ ZUM SCHUTZ DER NATUR, ZUR PFLEGE DER LANDSCHAFT UND ÜBER DIE ERHOLUNGSVORSORGE IN DER FREIEN LANDSCHAFT** (Naturschutzgesetz - NatSchG) in der Fassung vom 29. März 1995 (GBl. S. 385), geändert durch Gesetz vom 18. Dezember 1995 (GBl. 1906 S. 29), durch Verordnung vom 17. Juni 1997 (GBl. S. 278)
- GESETZ ZUR NEUREGELUNG DES RECHTS DES NATURSCHUTZES UND DER LANDSCHAFTSPFLEGE UND ZUR ANPASSUNG ANDERER RECHTSVORSCHRIFTEN (BNATSCHGNEUREGG)** in der Fassung vom 25.03.2002 (GBl. S. 1193)
- GESETZ ZUM SCHUTZ DES BODENS** vom 17. März 1998 (BGBl. Teil I, S. 502) (BBodSchG)

GESETZ ZUR ORDNUNG DES WASSERHAUSHALTS (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung vom 12. November 1996 (BGBl. I. S. 1695), geändert durch Gesetze vom 30. April 1998 (BGBl. I. S. 823), vom 25. April 1998 (BGBl. I. S. 2455)

HORLACHER, D. & W. GRAMER (1998): Nährstoffbilanzen Baden-Württemberg.

Bilanzen von potentiell umweltbelastenden Nährstoffen (N, P, S) sowie Ammoniak aus der Landwirtschaft in Baden-Württemberg. Landinfo 1/1998.

KLOTZ, F (2000): 5 Jahre Systemvergleich Bodenbearbeitung. Landinfo 9/2000.

ROHMANN ET AL. (1999): Gewässerschützende Landbewirtschaftung in Wassergewinnungsgebieten. Vergleichende Darstellung und Bewertung der Vorgehensweisen und von Fallbeispielen in der Bundesrepublik Deutschland. Abschlußbericht - I. Berichtsteil -. Karlsruhe - Darmstadt – Hannover

SCHLICHTIG, B., SCHÜLE, E. & ROTT, U. (2001): Eintrag von Pflanzenschutzmitteln

in die Seefelder Aach. Wasser und Abfall, 3. Friedr. Vieweg & Sohn

Verlagsgesellschaft, Wiesbaden. S. 1-8

VERORDNUNG DES MINISTERIUMS FÜR UMWELT UND VERKEHR ÜBER SCHUTZBESTIMMUNGEN UND DIE GEWÄHRUNG VON AUSGLEICHSLEISTUNGEN IN WASSER- UND QUELLENSCHUTZGEBIETEN (Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung - SchALVO), Entwurf vom 22. März 1999

VERORDNUNG ÜBER DIE GRUNDSÄTZE DER GUTEN FACHLICHEN PRAXIS BEIM DÜNGEN

(DÜNGEVERORDNUNG) vom 26. Januar 1996, geändert am 16. Juli 1997 durch die Zweite Verordnung zur Änderung düngemittelrechtlicher Vorschriften

WASSERGESETZ FÜR BADEN-WÜRTTEMBERG (WG) in der Fassung vom 1. Juli 1988 (GBl. S. 296), geändert durch Gesetze vom 24. Juni 1991 (GBl. S. 434), vom 12. Dezember 1991 (GBl. S. 848), vom 12. Dezember 1991 (GBl. S. 860), durch AnpVO vom 23. Juli 1993 (GBl. S. 533), durch Gesetze vom 7. Februar 1994 (GBl. S. 73), vom 12. Dezember 1994 (GBl. S. 653), vom 13. November 1995 (GBl. S. 773), durch Verordnung vom 17. Juni 1997 (GBl. S. 278), durch Gesetz vom 17. Dezember 1997 (GBl. S. 557)

WENDLAND, F., 1992: Nitrat im Grundwasser der "alten Bundesländer". Berichte aus der Ökologischen Forschung, Band 8. Forschungszentrum Jülich. 150 S.

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BEIM BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT(2001): Gute fachliche Praxis zur Vorsorge von Bodenschadwirkungen und Bodenerosion. 104 Seiten.

Arbeitskreis „gewässerschonende Landbewirtschaftung“



Evaluierung

des Arbeitskreis „gewässerschonende Landbewirtschaftung“
zum Ende des Projekts der „Modellhaften Beratung“ im Rahmen des „Integrierten
Gewässerschutzes im Einzugsgebiet der Seefelder Aach“
Februar 2002

Datum: 12.02.2002

Ort: Markdorf

Sehr geehrte Mitglieder des Arbeitskreises,

da die „Modellhafte Beratung“ innerhalb des Projekts „Integrierter Gewässerschutz im Einzugsgebiet der Seefelder Aach“ Ende März abgeschlossen wird, bietet sich ein gemeinsamer Rückblick an und die Bewertung der bisher erreichten Ergebnisse. Wir möchten die Erfahrungen mit ihren anfänglich gewählten Zielen und Ansätzen vergleichen und die Ergebnisse so aufbereiten, dass sie für zukünftige Projekte verfügbar sind. Gleichzeitig kann damit der Arbeitskreis seine Stärken und Schwächen reflektieren und die Ergebnisse dieser Evaluierung für die weitere Arbeit verwenden.

Für die Mitarbeit an der Evaluierung bedanken wir uns recht herzlich:

Dr. Dieter Eberhard

Elmar Schlecker

Kurze Chronologie des Arbeitskreis „gewässerschonende Landwirtschaft“

1999

Start der „Modellhaften Beratung“ im Rahmen des Projekts „Integrierter Gewässerschutz im Einzugsgebiet der Seefelder Aach“

2000

Start des Projekts „überbetriebliche und umweltgerechte Gülleausbringung im Linzgau (PGL)“

- April 2000:
Arbeitskreistreffen zur überbetrieblichen Gülleausbringung
- Juni 2000:
Treffen mit einem Vertreter der Firma Horsch in Riedhausen bei der Firma Riegger
- Dezember 2000:
Arbeitskreissitzung mit dem MBR Alb-Oberschwaben. Information und Zusammenschluss mit der Gülle-Ausbringergemeinschaft Ravensburg



2001



Aus dem Arbeitskreis im Rahmen des PGL entsteht der Arbeitskreis „gewässerschonende Landwirtschaft“

- März 2001: 1. Treffen im ALLB Markdorf Information und Arbeitsgebiete
- April 2001: 2. Treffen im ALLB Markdorf Düngung
- Juli 2001: Feldbegehung Betriebe Gern und Neubauer Gülletrack, Mulchsaat
- September 2001: Feldbegehung MBV Salem Mulchsaat Raps

Fragebogen:

Mein landwirtschaftlicher Betrieb gehört zu folgender Betriebsart:

- Veredlungsbetrieb
- Milchviehbetrieb
- Marktfruchtbetrieb
- Gemischtbetrieb

1. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zum Arbeitskreis „gewässerschonende Landwirtschaft“? Bitte kreuzen Sie an, ob sie der Aussage *voll und ganz*, *im wesentlichen*, *weniger* oder *gar nicht* zustimmen.

	stimme voll und ganz zu	stimme im wesentlichen zu	stimme weniger zu	stimme gar nicht zu
A.1 Die Inhalte des Arbeitskreises erachte ich als bedeutsam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.2 Mit den im Arbeitskreis erzielten Ergebnissen bin ich zufrieden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.3 Die Ergebnisse des Arbeitskreises werden für die nächsten 10 Jahre Bestand haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.4 Meine Interessen wurden in dem Arbeitskreis ausreichend berücksichtigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.5 Durch die Arbeit im Arbeitskreis habe ich Neues dazugelernt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.6 Der für den Arbeitskreis betriebene Aufwand war mir im Verhältnis zum erzielten Erfolg zu groß .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.7 Im Arbeitskreis waren alle dafür wichtigen Personen vertreten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.8 Die vom ALLB Markdorf zur Verwirklichung des Arbeitskreises erbrachten Leistungen erachte ich als gut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.9 Für den Arbeitskreis war die Art und Weise der Zusammenarbeit zwischen ALLB und Praktikern sinnvoll.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Wie bewerten Sie die verschiedenen Bodenbearbeitungsvarianten für die Anwendung auf Ihrem Betrieb:

Inwieweit setzen die folgenden Bodenbearbeitungsverfahren bei sich selbst ein?

Bitte Zutreffendes in der Tabelle ankreuzen.

Mulchvariante:

ohne tiefe Lockerung, nur Mischen bis ca. 10 cm Tiefe mit Kreiselegge oder Rototiller vor der Saat

Grubbervariante:

nicht wendende Einarbeitung der Stoppel/ der Begrünung auf Krumentiefe mit dem Grubber, Saat mit im Betrieb vorhandener Technik

Pflugvariante:

Einarbeitung der Stoppel/ der Begrünung mit dem Pflug im Herbst

	auf meinem eigenen Betrieb wende ich folgende Varianten an.	Folgendes Verfahren werde ich in Zukunft voraussichtlich vermehrt anwenden:
Mulchvariante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grubbervariante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pflugvariante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Mit welchen Maßnahmen zum Erosionsschutz haben Sie auf Ihrem Betrieb gute/schlechte Erfahrungen gesammelt?

.....

.....

.....

.....

.....

6. Wie bewerten Sie die verschiedenen Varianten zum Düngemanagement auf Ihrem Betrieb:

Inwieweit setzen Sie die folgenden Düngbedarfsermittlungsverfahren bei sich selbst ein?
Bitte Zutreffendes in der Tabelle ankreuzen.

Düngung nach DüngeVO:

N-Bedarfsermittlung nach Richtwerten. Keine schlagbezogene Bedarfsermittlung.
Erstellung einer Betriebsnährstoffbilanz

Düngebedarf nach NID:

Nmin-Untersuchungen, schlagbezogene Bedarfsermittlung nach Schema der
Landwirtschaftsverwaltung

Gülleuntersuchung:

Untersuchung der Nährstoffgehalte der betriebseigenen Wirtschaftsdünger

- 20% N nach MEKA:

Reduzierung der N-Düngung um 20% auf der gesamten Ackerfläche. Schlagbezogene N-
Bedarfsermittlung, Nmin, Grundbodenuntersuchung, Dokumentation

	auf meinem eigenen Betrieb wendete ich folgende Varianten an.	Folgendes Verfahren werde ich in Zukunft voraussichtlich vermehrt anwenden:
Düngung nach DüngeVO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Düngung nach NID	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gülleuntersuchung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-20 % nach MEKA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Mit welchen Maßnahmen im Rahmen des Düngemanagements haben Sie auf Ihrem Betrieb gute/schlechte Erfahrungen gesammelt?

.....

.....

.....

.....

8. Inwieweit setzen Sie die das Verfahren der überbetrieblichen und umweltschonenden Gülleausbringungstechnik in Ihrem Betrieb ein?

Bitte Zutreffendes in der Tabelle ankreuzen.

Gülleausbringung über GAG Ravensburg:

Gülleausbringung mit betriebseigener Technik (Prallteller):

	auf meinem eigenen Betrieb wendete ich folgende Varianten an.	Folgendes Verfahren werde ich in Zukunft voraussichtlich vermehrt anwenden:
GAG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebseigene Technik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Mit welchen Maßnahmen im Rahmen der überbetrieblichen und umweltfreundlichen Gülleausbringung haben Sie auf Ihrem Betrieb gute/schlechte Erfahrungen gesammelt?

.....

.....

.....

.....

.....

Hof-Feld-Entfernung:

	<i>Ackerland</i>	<i>Grünland</i>
	Flächengröße	
bis 1,0 km Entfernung	_____ ha	_____ ha
1,0 km bis 2,5 km Entfernung	_____ ha	_____ ha
2,5 km bis 5,0 km Entfernung	_____ ha	_____ ha
5,0 km bis 10,0 km Entfernung	_____ ha	_____ ha
über 10,0 km Entfernung	_____ ha	_____ ha
Wieviel ha sind teil- bzw. vollarrondiert?	_____ ha	
Weiteste Entfernung von der Grube zur äußeren Grundstücksgrenze?	_____ m	
Feldwege (zu Schlägen, wo neue Technik vorgesehen):	befestigt: _____%	unbefestigt: _____%
Bemerkungen:	_____	

Flächenstruktur:

	<i>Ackerland</i>	<i>Grünland</i>
	Anzahl der Flurstücke	
bis 1,0 ha Flurstücksgröße	_____ Stck.	_____ Stck.
1,0 ha bis 2,5 ha Flurstücksgröße	_____ Stck.	_____ Stck.
2,5 ha bis 5,0 ha Flurstücksgröße	_____ Stck.	_____ Stck.
5,0 ha bis 10,0 ha Flurstücksgröße	_____ Stck.	_____ Stck.
über 10,0 ha Flurstücksgröße	_____ Stck.	_____ Stck.
Wie lang sind die längsten Schläge auf Ihrem Betrieb?	_____ m	
Bemerkungen:	_____	

Geländeform:

Anteil in %: eben () geneigt () hängig ()

Vorhandene Gülletechnik:***Schlepper, der zur Gülleausbringung genutzt wird:***

Leistung: _____ PS
Baujahr: _____
Anschaffungskosten: _____
Auslastung: _____ Std./Jahr
Allrad: ja () nein ()
Druckluftbremsen: ja () nein ()

Gülletankwagen:

Baujahr: _____
Anschaffungskosten: _____ DM
Fassungsvolumen: _____ m³
Verteiler: _____
Nutzung: _____ m³/Jahr
Pumpenart: Vakuum (), Schnecken (), Drehkolben ()
Tandemfahrwerk: ja () nein ()
Lenkachse: ja () nein ()
Niederdruckbereifung: ja () nein ()
Gemeinschaftlich genutzt: ja () nein ()
Überbetrieblich genutzt: ja () nein ()
Gülleaufbereitung: ja () nein ()
Separierung: ja () nein ()
Biogas: ja () nein ()
Belüftung: ja () nein ()
Fremdstoffabscheidung: ja () nein ()

Pumpe:

Haben Sie zur Befüllung des Ausbringfaßes eine separate

Pumpe eingesetzt? ja () nein ()

Wenn ja, wird diese Pumpe auch zum Aufrühren der Gülle verwendet?

ja () nein ()

Wieviel Leistung hat die Pumpe? _____l/min.

Benennen Sie das Fabrikat und die Pumpenart: _____

Weitere Fragen zur betriebseigenen Gülleausbringung:

Was für ein Sauganschluß befindet sich am Saugschlauch bzw. an der Grube zur Befüllung des Transportfaßes? Bitte benennen Sie nach Möglichkeit das Fabrikat und den Durchmesser. _____

Haben Sie eine beengte Grubenzufahrt, die eventuell nur in Rückfahrt erreichbar ist? ja () nein (), kurze Erläuterung: _____

Müssen beim Befüllen des Ausbringfaßes Gruben überfahren werden?

ja (), nein (), wenn ja, welche Tragfähigkeit hat der Grubendeckel_____to

Mit wie viel Trockensubstanz wird Ihre Gülle zur Zeit ausgebracht?

Grünland:	3% <input type="checkbox"/>	Ackerland	3% <input type="checkbox"/>
	4% <input type="checkbox"/>		4% <input type="checkbox"/>
	5% <input type="checkbox"/>		5% <input type="checkbox"/>
	6% <input type="checkbox"/>		6% <input type="checkbox"/>
	7% <input type="checkbox"/>		7% <input type="checkbox"/>
	8% <input type="checkbox"/>		8% <input type="checkbox"/>

Weitere Fragen:

Haben Sie freie Arbeitskapazitäten? _____

Sind Sie zur Stallzeit abkömmlich? _____

Haben Sie Interesse, als Fahrer für das Gülleausbringungsgerät tätig zu werden?

Welchen Preis wären Sie bereit für die überbetriebliche Gülleausbringung zu bezahlen _____DM/m³