

Nachhaltigkeitsbewertung der landwirtschaftlichen Primärproduktion in der Schweiz

Meilenstein II Schritte 4 und 5 Bewertungskriterien und Indikatoren

1. Einleitung

1.1 Ziel der Bewertungskriterien

Mit den drei Varianten IP-S, BIO-S und GVO sind entlang der Performances die Leistungen der Produktion von Weichweizen in den drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung im Jahr 2020 beschrieben.

Die Bewertungskriterien haben zum Ziel, die drei Varianten landwirtschaftlicher Primärproduktion am Entwicklungsziel der nachhaltigen Entwicklung zu bewerten. Um dieses Ziel erreichen zu können, haben die Bewertungskriterien folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Jedes Bewertungskriterium bildet ein Teilziel der nachhaltigen Landwirtschaft ab.
- Die Bewertungskriterien berücksichtigen gesellschaftliche, ökologische und wirtschaftliche Leistungen der Varianten zu gleichen Teilen¹.
- Die Bewertungskriterien einer Dimension der nachhaltigen Entwicklung bilden diese Dimension möglichst umfassend ab.
- Die Bewertungskriterien sind „bewertungssensitiv“²: Die Varianten werden verschieden bewertet.
- Jedes Bewertungskriterium ist mit einem Indikator messbar.
- Die Bewertungskriterien sind robust: Kriterien und Indikatoren verlieren ihre Aussagekraft durch Veränderungen des Systems nicht.
- Die Daten zu den Indikatoren können einfach beschafft oder effizient ermittelt werden.

¹ Chassis 2002c: 7

² Chassis 2002c: 8

1.2 Einteilung der Bewertungskriterien

Viele AutorInnen, die sich mit der Messbarkeit nachhaltiger Entwicklung beschäftigten, haben Bewertungskriterien und Indikatoren in verschiedene Kategorien eingeteilt.

- Paritätische Einteilung der Kriterien in die drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung³.
- Das DPSIR-Modell („driving force – pressure – state – impact – response“) teilt Indikatoren in die Klassen Antriebskräfte, Belastungen, Zustand, Auswirkungen und Reaktionen ein⁴.
- Das DSR-Modell: „driving force – state – response“⁵ ist eine Vereinfachung des DPSIR-Modells.
- Ableitungen des DPSIR-Modells sind die Vorschläge „pattern – process“⁶, „Triebkraft – Zustand“⁷ und „Antriebskräfte – Auswirkungen auf die Umwelt – Umwelt-Zustand – Antworten“⁸.

Eine strenge Einteilung von Bewertungskriterien und Indikatoren ist jedoch schwierig oder gar unmöglich. Jedes Bewertungskriterium orientiert sich an einem Teilziel der nachhaltigen Landwirtschaft, hat also den Charakter einer „driving force“. Wird mit dem Indikator zum Bewertungskriterium aber ein Umweltzustand gemessen, ist das Bewertungskriterium eindeutig in die Kategorie „state“ zuzuordnen. Wird aber wiederum der zeitliche Verlauf einer Messgrösse beurteilt, hat der Indikator als „response“ zu gelten.

Zudem teilen verschiedene AutorInnen dieselben Bewertungskriterien zum Teil widersprüchlich den verschiedenen Kategorien zu. So ist etwa die Systemgrösse „Marktsignale im DPSIR-Modell ein „response“⁹, im DRS-Modell hingegen eine „driving force“¹⁰.

In dieser Arbeit werden die Bewertungskriterien deshalb nur in die drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung aufgeteilt¹¹.

1.3 Grenzbereiche der Indikatoren

Die Diskussion um Potenzialfunktionen Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Meilenstein III, Schritt 6¹². Trotzdem werden bereits bei der Beschreibung einiger Bewertungskriterien Vorschläge für die Grenzbereiche der Indikatoren gemacht. Dies geschieht überall dort, wo gesetzliche Grenzwerte, Emissionsvorschriften oder politisch gefällte Nachhaltigkeitsziele existieren. Möglich war dies bei den Bewertungskriterien Nahrungsmittelsicherheit, Treibhausgasemissionen, Düngemittel und Einkommen.

Die hier unterbreiteten Vorschläge können jedoch den Diskurs und die Entscheidung der transdisziplinären Begleitgruppe nicht ersetzen.

³ Chassis 2002c: 7; Holz 2003: 56-59 Projektbeschrieb unter www.bats.ch

⁴ Vgl. Kapitel 3.4

⁵ Vgl. Kapitel

⁶ Bosshard 1998 zitiert in BATS 1998: 18

⁷ Häni 2002

⁸ BLW 2002a: 5

⁹ EU 2000: 16

¹⁰ BATS 1998:18; UN CSD 1998; OECD 2001

¹¹ Vgl. Kapitel 1.1 Ziel der Bewertungskriterien

¹² Vgl. dazu den Projektbeschrieb zur „Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlichen Primärproduktion in der Schweiz“ unter www.bats.ch

2. Beschreibung der Bewertungskriterien und Indikatoren

2.1 Bewertungskriterien der Dimension Gesellschaft

Die Bewertungskriterien orientieren sich an den drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung dargestellt. Jeder Dimension werden gleich viel Bewertungskriterien zugeordnet¹³.

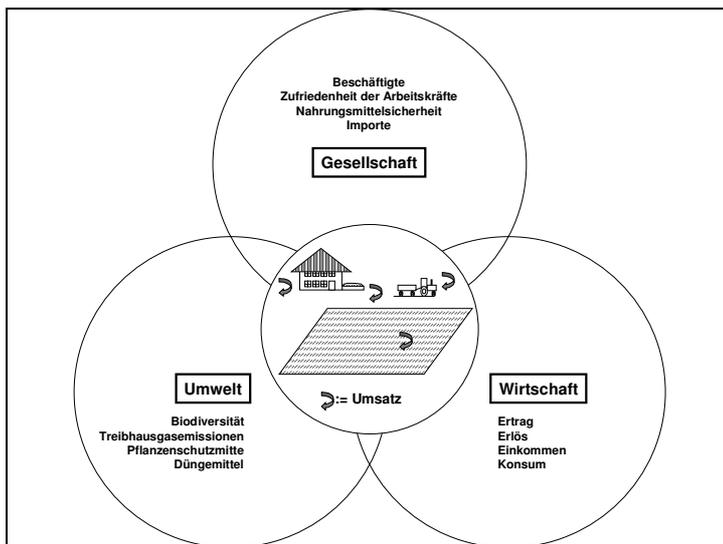


Abbildung 1: Bewertungskriterien nach den drei Nachhaltigkeitsdimensionen

2.1.1 Bewertungskriterium 1: Beschäftigte

Indikator zum Bewertungskriterium

[#].

Anzahl [#] landwirtschaftliche Arbeitskräfte pro Betrieb.

Ebene

Betrieb.

Grenzbereiche

Die Diskussion um Potenzialfunktionen und Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Schritt 6.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Die Anzahl der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte beeinflusst das Einkommen pro Arbeitskraft¹⁴.

¹³ Chassis 2002c: 7

¹⁴ Vgl. Kriterium 9: Einkommen

Verfügbarkeit von Daten

Die notwendigen Angaben werden aus den landwirtschaftlichen Betriebsbuchhaltungen entnommen. Die Anzahl Arbeitskräfte in landwirtschaftlichen Betrieben wird jährlich von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon (FAT) erhoben und im Agrarbericht¹⁵ des Bundesamts für Landwirtschaft publiziert. Die Daten werden nach Regionen und Betriebstypen aufgeschlüsselt, so dass gute Aussagen über die Modellbetriebe aller Varianten gemacht werden können. Ganz ähnlich aufgeschlüsselt sind Daten in der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung¹⁶ des Schweizerischen Bauernverbands (SBV) zu finden. Weiter stehen die jährlich publizierten Kostenstellenberichte¹⁷ für ÖLN- und IP-Betriebe sowie die Bioberichte¹⁸ für BIO-Betriebe der FAT zur Verfügung.

Begründung der Wahl

Die Anzahl der in der Landwirtschaft beschäftigten Personen nimmt laufend ab¹⁹. Parallel dazu nimmt die Arbeitsbelastung für die verbleibenden Arbeitskräfte mit zunehmender Betriebsgrösse zu. Das Kriterium lässt also auch Rückschlüsse auf die Arbeitsbelastung der Arbeitskräfte zu.

Die nachhaltige Landwirtschaft in der Schweiz hat neben der reinen Produktion auch den Auftrag zur „dezentralen Besiedlung des Landes“²⁰. Mit einer laufenden Abnahme von Beschäftigten im primären Sektor, welche Aufträge im sekundären und tertiären Sektor generieren, kann dieses Ziel nicht erreicht werden.

2.1.2 Bewertungskriterium 2: Zufriedenheit der Arbeitskräfte

Indikator zum Bewertungskriterium

[%].

Anteil der selbständigen LandwirtInnen und landwirtschaftlichen Arbeitskräfte, die angeben, die Arbeitsbedingungen entsprechen ihren Vorstellungen und Wünschen²¹.

Ebene

Betrieb.

Grenzbereiche

Die Diskussion um Potenzialfunktionen und Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Schritt 6.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Die Zufriedenheit von landwirtschaftlichen Arbeitskräften hängt von vielen Faktoren ab. Von den gewählten Bewertungskriterien beeinflussen das Einkommen und – bei Direktvermarktung – der Konsum die Zufriedenheit.

Verfügbarkeit von Daten

Die Daten werden aus Befragungen von Betroffenen gewonnen. Das Bundesamt für Statistik führt jährlich solche Umfragen durch, in denen die arbeitende Bevölkerung repräsentativ nach ihrer Zufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen befragt wird. Die Befragten können aussagen, ob die

¹⁵ BLW 2002c: A16-A26

¹⁶ SBV 2003

¹⁷ FAT 2002c

¹⁸ FAT 2002b

¹⁹ BLW 2002c: A16

²⁰ BV 2002: Art. 104 Abs. 1; LwG 2002: Art. 1

²¹ Fragestellung gemäss BLW 2002c: 75

Arbeitsbedingungen ihren Wünschen und Vorstellungen entsprechen oder nicht. Die Arbeitskräfte werden in selbständige Landwirte, Gewerbetreibende und übrige Selbständige sowie landwirtschaftliche und übrige ArbeitnehmerInnen unterteilt. Die Resultate werden jährlich im Agrarbericht²² des Bundesamts für Landwirtschaft veröffentlicht. Dort ist jedoch eine Aufteilung in die Varianten IP-S, BIO-S und GVO nicht möglich.

Begründung der Wahl

Die Zufriedenheit der Arbeitskräfte, Selbständige wie Angestellte, ist eine Messgrösse, die eine Vielzahl von Gegebenheiten abbildet. So beeinflussen gerade in der Landwirtschaft die Beziehungen innerhalb der Familie, die hohe Arbeitsbelastung, das oft ungenügende Einkommen und die soziale Sicherheit, beeinflusst durch den stetigen Strukturwandel und die Agrarpolitik und die damit verbundene Ungewissheit der betriebliche Zukunft eine wichtige Rolle bei der individuellen Beurteilung der Arbeitsbedingungen.

2.1.3 Bewertungskriterium 3: Nahrungsmittelsicherheit

Indikator zum Bewertungskriterium

[mg/kg].

Gehalt [mg] an Mykotoxinen in Mehlproben [kg]. Gemessen werden die Gehalte von Deoxynivalenol (DON) und Ochratoxin A (OTA) in mg pro Kilogramm Probe.

Ebene

Global.

Das Kriterium misst die Nahrungsmittelsicherheit der gesamten Gesellschaft. Dies kann lokal, bei direkter Vermarktung oder geografisch kleinen Stoffkreisläufen, oder global, beim weltweiten Handel mit Rohstoffen Weizenprodukten, erfolgen.

Grenzbereiche

Einen erster Anhaltspunkt für den gelben Grenzbereich (siehe Abbildung 1) bieten die gesetzlichen Grenz- (OTA) und Toleranzwerte (DON) der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV)²³. Da aus Gründen der Gesundheitsvorsorge nicht nur gesetzliche Grenz- und Toleranzwerte eingehalten werden sollen, gilt als Vorschlag für den gelben Grenzbereich die Hälfte davon.

Der vorgeschlagene Grenzbereich gilt nicht streng für eine zukünftig nachhaltige Nahrungsmittelsicherheit. Viel mehr soll in Schritt 6²⁴ die transdisziplinäre Begleitgruppe die Potenzialfunktionen für Mykotixinbelastungen und die zugehörigen Grenzbereiche im Diskurs festsetzen.

Stoff	gesetzlicher Grenz-/Toleranzwert [mg/kg Trockenmasse]	Bestimmungsgrenze ²⁵ [mg/kg Trockenmasse]	Grenzwert für die Nachhaltigkeit [mg/kg Trockenmasse]
DON	1 ²⁶	0.1	0.5
OTA	0.005 ²⁷	0.0002	0.0025

Tabelle 1: Vorschlag für den Nachhaltigkeits-Grenzwerte für Deoxynivalenol (DON) und Ochratoxin A (OTA)

²² BLW 2002c: 75

²³ FIV 2002

²⁴ Vgl. dazu den Projektbeschrieb zur „Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlichen Primärproduktion in der Schweiz“ unter www.bats.ch

²⁵ Labor BL 2002:

²⁶ FIV 2002: 125

²⁷ FIV 2002: 125; Für Säuglings- und Kindernahrung gilt ein zehn Mal tieferer Grenzwert (0.0005 mg/kg Trockenmasse), für Dörrobst und Gewürze ein vier Mal höherer Grenzwert (0.02 mg/kg Trockenmasse).

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Zusammen mit der landwirtschaftlichen Praxis beeinflussen Zeitpunkt und Art von ausgebrachten Düngemitteln sowie Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln den Befall der Kultur mit Schimmelpilzen und die Produktion von Mykotoxinen.

Weiter können die hier nicht gemessenen Pflanzenschutzmittel selbst Qualität und Verträglichkeit von landwirtschaftlichen Erzeugnissen beeinträchtigen.

Zuletzt gilt es auch die subjektiv beurteilte Nahrungsmittelsicherheit der KonsumentInnen zu beachten. Es ist davon auszugehen, dass KonsumentInnen nur Produkte kaufen und konsumieren, denen sie vertrauen und überzeugt sind, das konsumierte Produkt ist gesundheitsfördernd oder zumindest gesundheitlich unbedenklich. Diese Einschätzung spielt beim Konsum mit eine Rolle. Hierbei ist unbedeutend, ob die individuelle Einschätzung der KonsumentInnen als wissenschaftlich korrekt angesehen wird oder nicht.

Verfügbarkeit von Daten

Die kantonalen Laboratorien²⁸ untersuchen regelmässig Getreideprodukte. Hierbei werden Mehle, weitere Lebens- und Futter analysiert. Die Ergebnisse werden publiziert. Weiter stehen vergleichende Untersuchungen von Getreide und Mais zur Verfügung, die BIO- und GVO-Proben untersucht haben²⁹.

Begründung der Wahl

Mykotoxine stellen eine Belastung der menschlichen Gesundheit dar. Einige wirken krebserregend³⁰, andere produzieren hormonaktive Stoffe³¹ oder greifen den Organismus direkt an³². Die Wirkungen von Fusarientoxinen, darunter DON, wird als „möglicherweise besorgniserregend“³³ für Kinder und kranke Menschen eingestuft.

Anstelle von Getreide- werden Mehproben untersucht. Dies weil erstens auch bei der Lagerung von Körnern und Mehlen Schimmelpilze wachsen und Mykotoxine bilden können. Dies gilt insbesondere für sogenannte Lagerpilze wie Aspergillus-Arten und Penicillium³⁴. Beide produzieren Ochratoxin A (OTA)³⁵. Ebenso können aber auch die typischen Feldpilze Fusarien oder Fusariosen bei ungünstiger Lagerung³⁶ ihre Toxine bilden³⁷. Zweitens sind Mehproben viel homogener als Körnerproben, wo bei Lagerung wie Ernte lokal Schimmelpilze wachsen können.

2.1.4 Bewertungskriterium 4: Importe

Indikator zum Bewertungskriterium

[%].

Anteil der inländischen Produktion [t] der Menge importierter Weichweizen [t] derselben Qualität. Verglichen werden nur die Qualitäten der jeweiligen Variante, also z. B. GVO-Weizen aus Schweizer Produktion und importierter GVO-Weizen.

²⁸ Z. B. Labor BL 2002

²⁹ Bodenmüller 2000

³⁰ Aflatoxin ist eine der stärksten bekannten krebserregenden Substanzen (Engelhardt 2001). Engelhardt 2001 schreibt auch OTA eine „karzinogene und genotoxische“ Wirkung zu

³¹ Das Fusarientoxin Zearalenon besitzt „eine ausgeprägte östrogene Wirksamkeit und wirkt anabolisch (LfL 2000: 7).

³² OTA wirkt akut nieren- und leberschädigend (TransGen 2003d; LfL 2000: 5; Engelhardt 2001). Trichothecene (Fusarientoxin) wirken in erster Linie zellschädigend. Sie greifen Haut, Verdauungstrakt und Nervensystem an und beeinträchtigen die Blutbildung (LfL 2000: 7). Fumonisine (Fusarientoxin) greifen in die Fettsynthese einzelner Zellen ein (LfL 2000: 7-8).

³³ LfL 2000: 8

³⁴ Wyss 2003: 1

³⁵ Engelhardt 2001

³⁶ Als ungünstige Lagerung gelten Temperaturen über 17 °C (Wyss 2003: 2) und Feuchtigkeitsgehalte über 14 % (Engelhardt 2001; LfL 2000: 6; Wyss 2003: 2).

³⁷ Engelhardt 2001; LfL 2000: 6; Wyss 2003: 1

Ebene

Global.

Grenzbereiche

Die Diskussion um Potenzialfunktionen und Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Schritt 6.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Importiert werden diejenigen Mengen an Weichweizen, die in der Schweiz konsumiert aber nicht produziert werden. Folglich beeinflussen der Konsum und der Ertrag dieses Kriterium.

Verfügbarkeit von Daten

Die Landwirtschaftliche Gesamtrechnung³⁸ des Schweizerischen Bauernverbands (SBV) gibt Auskunft über den Aussenhandel mit Agrargütern. Diese Daten sind jedoch nicht aufgeschlüsselt nach Qualitäten wie biologischer Weichweizen oder Weizen aus Integrierter Produktion. Erschwerend kommt hinzu, dass die Integrierte Produktion in der EU und der Schweiz deutlich andere Label-Bestimmungen kennt³⁹. Zur Zeit ist man deshalb nebst den Angaben des SBV auf Auskünfte der Dachorganisationen IP-Suisse⁴⁰ und BIO-Suisse⁴¹ angewiesen.

Sollten in Zukunft keine besseren Daten zur Verfügung stehen, muss auf einen neuen Indikator ausgewichen werden. Dieser berechnet z. B. den Anteil der Inlandproduktion der jeweiligen Qualität Weichweizen dividiert durch die gesamte importierte Weichweizenmenge. Diese Angaben stehen bereits heute zur Verfügung.

Begründung der Wahl

Das Bewertungskriterium Import ist ein Mass für die Selbstversorgung der Schweizer Bevölkerung mit Agrargütern – hier Weichweizen für die Herstellung von Brot und Backwaren. Das Bewertungskriterium lässt zudem eine Aufteilung der im Inland produzierten und importierten Mengen in die verschiedenen Varianten zu.

2.2 Bewertungskriterien der Dimension Umwelt

2.2.1 Bewertungskriterium 5: Biodiversität

Indikator zum Bewertungskriterium

[ha].

Landwirtschaftliche Nutzfläche [ha] des Betriebs, die im Rahmen der Programme Ökologischen Ausgleichsfläche (ÖAF)⁴² und extensiv genutzten Flächen (nur im biologischen Landbau⁴³) bewirtschaftet werden. In der Folge wird der Einfachheit halber für beide Flächentypen das Kürzel ÖAF verwendet.

Ebene

Betrieb.

³⁸ SBV 2003: Tab. 4.2

³⁹ Vgl. dazu Meilenstein I, Schritt 3, Variante IPS, Kapitel 2.3 IP und IP-Suisse

⁴⁰ IP-Suisse-Getreide hält rund einen Viertel des Schweizer Brotgetreidemarkts (IP 2003d: 1).

⁴¹ Die Inlandproduktion und die Importe von BIO-Getreide betragen jeweils 4 % des Gesamtkonsums (Tagmann 2003).

⁴² ÖLN 2001; BLW 2003: 5

⁴³ BIO 2003a: 15; BLW 2003: 5

Grenzbereiche

Die Diskussion um Potenzialfunktionen und Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Schritt 6.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Da die Ökologischen Ausgleichsflächen nur extensiv bewirtschaftet werden dürfen, sind dort geringere Erträge zu erwarten. Ebenso ist das Einkommen betroffen: die tieferen Erträge reduzieren das Einkommen geringfügig, die sogenannten Ökobeiträge, immerhin CHF 1'500/ha im Talgebiet⁴⁴, sorgen wiederum für ein höheres Einkommen.

Verfügbarkeit von Daten

Die Betriebe müssen unabhängig ihrer Produktionsweise ihre Ökologischen Ausgleichsflächen nachweisen, wenn sie überhaupt Direktzahlungen des Bundes in Anspruch nehmen wollen⁴⁵. Diese Angaben können bei den kantonalen Landwirtschaftsämtern eingesehen werden.

Weiter können Betriebsbuchhaltungen als direkte Quelle dienen, was jedoch mit mehr Aufwand verbunden ist.

Die Buchhaltungsergebnisse können auch aus den Kostenstellenberichten⁴⁶ und den Bioberichten⁴⁷ der FAT entnommen werden.

Für ganze Regionen oder Betriebstypen, aufgeteilt nach produzierten Gütergruppen, stehen die Ökologischen Ausgleichsflächen im Agrarbericht des BLW⁴⁸.

Das BLW erhebt im Rahmen der „agrarökologischen Indikatoren“⁴⁹ Daten zu zentralen Themenbereichen einer nachhaltigen Landwirtschaft. Nach Phosphor und Boden (2002), Energie und Klima (2003), Stickstoff und Wasser (2004) wird 2005 das Thema Biodiversität und Landschaft sein.

Begründung der Wahl

Die Biodiversität kann nur indirekt mittels Stellvertreterindikatoren qualitativ oder quantitativ (Populationsdichte einer bestimmten Art oder Gattung) ermittelt werden. Als quantitative Stellvertreterindikatoren werden häufig Insektenarten oder –gattungen verwendet, aber auch Bakterien, Mykorrhizen, Vögel, Invertebraten, Protozoen oder Nematoden⁵⁰. Diese Messungen sind jedoch sehr aufwändig und erfordern Zeiträume über mehrere Vegetationsperioden.

Qualitativ kann die Biodiversität in Agrarökosystemen mit dem Indikator der Ökologischen Ausgleichsflächen gemessen werden⁵¹. Die Messgrösse vereinfacht den Sachverhalt zwar sehr stark, ist aber effizient zu ermitteln.

Der stark vereinfachende Indikator der ÖAF pro Betrieb bringt den Nachteil mit sich, dass mögliche Auswirkungen der Freisetzung der gentechnisch veränderte, pilzresistenten Weizensorten, wie etwa der horizontale Gentransfer in verwandte Wildarten, Bakterien und Pilze, Resistenzbildungen bei den Pilzen oder Durchwuchsprobleme nicht abgebildet werden können.

Das BLW erarbeitete eine Liste mit „agrarökologischen Indikatoren“ zum System „Landwirtschaft-Mensch-Umwelt“⁵². Die Biodiversität, gemessen als ÖAF, inkl. deren Qualität, ist dort einer von sechs „Schlüsselindikatoren zur Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft“⁵³.

⁴⁴ BLW 2003: 5

⁴⁵ BLW 2003: 1-2

⁴⁶ FAT 2002c:

⁴⁷ FAT 2002b:

⁴⁸ BLW 2002c: A16-A26

⁴⁹ BLW 2002c: 92

⁵⁰ ILU 1999: 59-64; Science 296/2002: 1695-1697; Pauli 2003

⁵¹ MONET 2002b: 7 (ÖAF); Häni 2002: 190 (ÖAF); ILU 1999: 59-63 ("indirekte Parameter wie den Anteil der ökologisch-landeskulturellen Vorrangflächen")

⁵² BLW 2002c: 92

⁵³ BLW 2002c: 94

2.2.2 Bewertungskriterium 6: Treibhausgasemissionen

Indikator zum Bewertungskriterium

[kg/dt].

Emittierte CO₂-Äquivalente⁵⁴ [kg] pro Ertragseinheit Weichweizen [dt]. Gemessen werden die Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O).

Ebene

Betrieb.

Grenzbereiche

Das CO₂-Gesetz sieht vor, „die CO₂-Emissionen aus der energetischen Nutzung fossiler Energieträger ... bis zum Jahr 2010 gegenüber 1990 gesamthaft um 10 Prozent“⁵⁵ zu reduzieren. Hierbei sollen die CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen um 15 %, die CO₂-Emissionen aus fossilen Treibstoffen um 8 % abnehmen⁵⁶.

Der gelbe Grenzbereich (siehe Abbildung 1), der darüber entscheidet, ob die Weizenproduktion in Zukunft nachhaltig sein wird oder nicht, kann das Reduktionsziel von gesamthaft 10 % der emittierten CO₂-Äquivalente gegenüber dem Stand von 1990 sein. Diese Reduktion berücksichtigt im Gegensatz zum CO₂-Gesetz auch die Freisetzen der CO₂-Äquivalente von Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), die zum beträchtlich sind (siehe Tabelle 3). Die Emissionen von CO₂-Äquivalenten in der Schweiz veränderten sich, abgesehen von einigen Schwankungen, seit 1990 nicht⁵⁷. Für den gelben Grenzbereich können deshalb die aktuellen Emissionen des IST-Zustands⁵⁸ minus die 10 % der Reduktion gelten. Die ergäbe einen Grenzwert von 29.7 kg/dt CO₂-Äquivalente.

Der Schweizerische Bauernverband ist skeptisch, ob das allgemeine Reduktionsziel von 10 % bis 2010 erreicht werden kann. Die Landwirtschaft als Gesamtes weist nur marginale CO₂-Senken auf⁵⁹. Bei den reinen CO₂-Emissionen ist deshalb das Reduktionsziel „nicht erreichbar“. Hingegen ist man überzeugt, dank verbesserter Technik bei Lagerung und Ausbringung von Hofdüngern die CO₂-Äquivalente von Methan und Lachgas erheblich zu reduzieren⁶⁰.

Die hier entworfenen Grenzbereiche gelten nicht streng für die Nachhaltigkeitsbewertung der landwirtschaftlichen Primärproduktion in der Schweiz. Viel mehr soll in Schritt 6⁶¹ die transdisziplinäre Begleitgruppe Potenzialfunktionen und Grenzbereiche diskutieren und festlegen.

	CH ₄ [kg CO ₂ -Äq./dt]	N ₂ O [kg CO ₂ -Äq./dt]	CO ₂ [kg/dt]	Summe [kg/dt]
K	0.52	12.2	18.4	31.1
RS	0.24	6.8	12.8	19.8
ÖKO	0.12	0.71	18.5	19.3

Tabelle 2: Emissionen von Treibhausgasen einzeln und als Summe für die Produktion von Winterweizen der Landbauformen „K“, „RS“ und „ÖKO“⁶²

⁵⁴ Für alle Emissionen von Gasen mit einem Potenzial zur Erwärmung der Erdatmosphäre existiert ein Faktor, der das globale Erwärmungspotenzial (engl. GWP:= Global Warming Potential) als ein Vielfaches des Potenzials von CO₂ angibt.

⁵⁵ CO₂-Gesetz 2000: Art. 2 Abs. 1; Das Kyoto-Protokoll verlangt eine generelle Reduktion von 8 % im selben Zeitraum (BFS 2002b: 15)

⁵⁶ CO₂-Gesetz 2000: Art. 2 Abs. 2

⁵⁷ BFS 2002a: 93;

⁵⁸ Die Emissionen von CO₂-Äquivalenten betragen 2003 im Systemmodell 33 kg/dt Ertrag.

⁵⁹ So wird etwa die Humusbildung als CO₂-Senke angegeben (Schmid 2003). Hier gilt es jedoch gerade im Ackerbau die Erosion mit zu berücksichtigen.

⁶⁰ Schmid 2003

⁶¹ Vgl. dazu den Projektbeschrieb zur „Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlichen Primärproduktion in der Schweiz“ unter www.bats.ch

⁶² Völkenrode 2000: 118-143; Anbausysteme: K: konventionell („ordnungsgemässe Landwirtschaft“); RS: ressourcenschonend (am besten vergleichbar mit der Integrierten Produktion der EU); ÖKO: ökologisch (biologisch-organisch); BFS 2002: 92 GWP (Global Warming Potential) von Methan und Lachgas

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Verbindungen zu anderen Bewertungskriterien bestehen bei den Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Treibhausgase werden direkt bei der Lagerung und beim Ausbringen von Hofdüngern freigesetzt. Zur Herstellung von mineralischen Düngern ist der Energieaufwand beträchtlich⁶³, auch wenn effiziente Verfahren zur Herstellung von N-Düngern berücksichtigt werden. Hier werden mit dem Energiekonsum indirekt CO₂-Äquivalente emittiert. Gleiches gilt für den Einsatz von Betriebsmitteln (Brenn- und Betriebsstoffe wie Öle, Diesel und Fette).

Verfügbarkeit von Daten

Absolute Daten von Betriebsvergleichen stehen zwar ausreichend zur Verfügung⁶⁴, die Angaben streuen jedoch sehr stark. Dies, weil die Daten mittels meist verschiedener Ökobilanzmethoden kalkuliert und die Systemgrenzen jeweils unterschiedlich definiert worden sind. Für relative Betriebsvergleiche ist die Datenqualität jedoch ausreichend.

Konkrete Angaben für das Systemmodell und die drei Varianten existieren nicht.

Das BLW erhebt im Rahmen der „agrärökologischen Indikatoren“⁶⁵ Daten zu zentralen Themenbereichen einer nachhaltigen Landwirtschaft. Nach Phosphor und Boden (2002) wird 2003 das zentrale Thema Energie und Klima sein.

Begründung der Wahl

Die Emissionen von CO₂-Äquivalenten sind ein guter und effizienter Indikator für den Energieverbrauch inkl. der eingekauften Vorleistungen, der Tierhaltung sowie der Lagerung und Ausbringung von Hofdüngern.

Die Landwirtschaft trug und trägt einen grossen Teil zur Freisetzung von Treibhausgasen in der Schweiz bei. In CO₂-Äquivalenten gemessen trug die Landwirtschaft 2000 mit 12 % oder 6.4 Mio. t zu den Gesamtemissionen von 53 Mio. t bei und war damit nach Verkehr (30 %), Haushalte (22 %) und Industrie (15 %) die viertgrösste Emittentin⁶⁶.

Mit den Reduktionszielen CO₂-Gesetzes stehen die Minimalanforderungen für einen Grenzwert bereits fest. In der Diskussion um die Grenzwerte kann es also nur noch darum gehen, ob dieses Reduktionsziel weiter unterschritten werden soll oder nicht.

2.2.3 Bewertungskriterium 7: Pflanzenschutzmittel

Indikator zum Bewertungskriterium

[kg/ha].

Gemessen werden die ausgebrachten Mengen [kg] aktiver Wirkstoffe pro Hektare Kulturland [ha] der Pflanzenschutzmittelklassen Fungizide, Herbizide und Insektizide.

Molluskizide, Akarizide, Halmverkürzer und Stimulatoren werden nicht berücksichtigt. Die Mengen dieser Stoffklassen machen gesamtschweizerisch nur 1.1 % der Pflanzenschutzmittel aus⁶⁷. Das Bundesamt für Statistik zählt Bakterizide und Saatbeizmittel zu den Fungiziden und Akarizide zu den Insektiziden⁶⁸.

Ebene

Betrieb.

⁶³ Völkenrode 2000: 35

⁶⁴ Völkenrode 2000: 143; Science 296/2002: 1695; DAF 1998: 55-64; Pimentel 1980: 115; FiBL Dossier 2000: 7; BFS 2002a: 93

⁶⁵ BLW 2002c: 92

⁶⁶ BFS 2002a: 93

⁶⁷ BFS 2002a: 39

⁶⁸ BFS 2002a: 79

Grenzbereiche

Die Diskussion um Potenzialfunktionen und Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Schritt 6.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln benötigt Energie und setzt deshalb CO₂-Äquivalente frei. Die Produktionsenergie beträgt je nach Quelle 4 –15 %⁶⁹ des Energieverbrauchs eines konventionellen Betriebs aus. Für die Treibhausgasemissionen gelten ähnliche Werte.

Kann teilweise oder ganz auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verzichtet werden (Varianten BIO-S und GVO) und sind keine Ersatzmassnahmen notwendig (Variante GVO), sind Arbeitseinsparungen von 1.5 % gegenüber dem IST-Zustand möglich⁷⁰. Diese Zeit kann einerseits als Freizeit genützt werden, was sich auf die Zufriedenheit der Arbeitskräfte auswirken kann. Andererseits kann diese Zeit aber auch für einen Nebenerwerb eingesetzt werden, was das Einkommen leicht beeinflusst.

Produktwahl und Spritzregime von Pflanzenschutzmittel können Ernteeinbussen vorbeugen oder im Schadensfall diese in Schranken halten. Dies wirkt sich nicht nur auf den Ertrag sondern zusammen mit dem Erlös auf das landwirtschaftliche Einkommen aus.

Umgekehrt wirken Pflanzenschutzmittel sich negativ auf die Biodiversität von Ackerflora und –fauna aus, und Restbelastungen von Pflanzenschutzmitteln können die Nahrungsmittelsicherheit reduzieren.

Verfügbarkeit von Daten

Die Datenlage ist zur Zeit noch ungenügend. Für die gesamte Schweiz und landwirtschaftlichen Praktiken und über alle Kulturen bietet das BFS in der Umweltstatistik Daten über den Düngemiteleininsatz, aufgeteilt nach Hof- und Handelsdünger⁷¹. Daten von der Landwirtschaftlichen Beratungszentrale Lindau (LBL), welche auf langjährige Untersuchungen im Einzugsgebiet des Sempachersees basieren, werden in Kürze erhältlich sein.

Begründung der Wahl

Pflanzenschutzmittel tragen viel zur Ertragsicherheit bei und haben in der Vergangenheit zusammen mit Düngemitteln zu den markanten Ertragssteigerungen seit Mitte des 20. Jahrhunderts beigetragen. Das Wissen um die Toxizität für Umwelt und Menschen haben jedoch seit den 1980er Jahren zu einem starken Rückgang beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln geführt. Seit 1997 zeichnet sich jedoch eine Zunahme bei Herbiziden (+ 8 %) und bei Fungiziden (+ 3%) ab. Der Insektizidverbrauch blieb konstant⁷².

Die Mengen an ausgebrachten Pflanzenschutzmitteln sind ein wichtiges Kriterium zur Unterscheidung der Varianten. Hier zeigt sich der „trade-off“ zwischen dem Einsatz von Fungiziden und dem Einsatz gentechnisch veränderter, pilzresistenter Weizensorten besonders deutlich.

2.2.4 Bewertungskriterium 8: Düngemittel

Indikator zum Bewertungskriterium

[kg/ha].

Gemessen werden die ausgebrachten Mengen [kg] an Stickstoff (N-), Phosphor (P₂O₅) und Kalium (K₂O) in organischen Hofdüngern und mineralischen Kunstdüngemitteln, die kurz- und mittelfristig pflanzenverfügbar sind⁷³ pro Flächeneinheit Ackerland [ha].

⁶⁹ Pimentel 1980: 115 (15 %); Völkenrode 2000: 110 (4%)

⁷⁰ Schulte 2000: 60

⁷¹ BFS 2002a: 39; BFS 2002a: 114

⁷² BFS 2002a: 79

⁷³ Zum Stichwort „pflanzenverfügbar“ siehe u. a. Berner 1999: 1

Ebene
Betrieb.

Grenzbereiche

Im Jahr 2000 betrug der Überschuss an Phosphor in landwirtschaftlichen Kulturen durchschnittlich 20 %⁷⁴, derjenige an Stickstoff 1999 37 %⁷⁵. Ausgeglichene Düngerbilanzen sind dann erreicht, wenn die Überschüsse auf Null gesunken sind.

Basis für die Berechnung der Überschüsse bildet der IST-Zustand mit Düngemengen von 150 kg N- und 43 kg P-Dünger. Nachhaltige Düngung ohne Überschüsse wären Düngemengen von 95 kg N- und 34.4 kg P-Düngemitteln. Für Kalium soll eine ähnliche Reduktion von 25 % gelten, was einen Grenzbereich von 52.5 kg K pro Hektare ergäbe.

Diese gelben Grenzbereiche (vgl. Abbildung 1) sind ein Vorschlag. Die transdisziplinäre Begleitgruppe wird in Schritt 6⁷⁶ Potenzialfunktionen und Grenzbereiche diskutieren und festlegen.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Einerseits benötigt die Herstellung von Mineraldüngern, insbesondere von Stickstoffdüngern, grosse Mengen an Energie und setzt daher auch viel CO₂-Äquivalente frei⁷⁷.

Andererseits sind mit höherem Düngemiteleinsatz auch höhere Erträge zu erzielen, die sich wiederum auf den Erlös und das Einkommen auswirken.

Hohe Mengen von N-Dünger beeinflussen die Biodiversität. So zeigen Untersuchungen für extensive Anbausysteme höhere Populationsdichten für Flora und Fauna und eine gesteigerte mikrobielle Aktivität⁷⁸.

Düngemengen und Zeitpunkte der Ausbringung beeinflussen Befall und Wachstum von Schimmelpilzen. Grundsätzlich gilt: Übermässiges Düngen fördert den Pilzbefall und somit die Produktion von Mykotoxinen⁷⁹.

Verfügbarkeit von Daten

Die Datengrundlage ist zur Zeit noch ungenügend um den Düngemiteleinsatz auf Betriebsebene für den Weizenanbau genau angeben zu können. Das BFS macht Angaben über den Einsatz von N- und P-Düngern über alle landwirtschaftlichen Praktiken und Kulturen gemittelt, aufgeteilt in Hof- und Handelsdünger⁸⁰. Aus diversen, meist einjährigen Anbauversuchen⁸¹ und dem DOK-Versuch⁸² über 21 Jahre und anderen mehrjährigen Studien⁸³ sind Angaben für Weizen erhältlich.

Das BLW wird im Jahr 2004 im Rahmen der „agrarökologischen Indikatoren“⁸⁴ Bericht zum Thema Stickstoff und Wasser erstatten. Bereits erschienen ist der Themenbereich Phosphor und Boden (2002)⁸⁵.

Begründung der Wahl

Unsicher und übermässiger Einsatz von Düngemitteln, Hof- wie Handelsdünger, belastet in erster Linie Boden und Gewässer. Trotz dem massiven Rückgang beim Verbrauch von Düngemitteln in den

⁷⁴ BLW 2002c: 108

⁷⁵ BFS 2002a: 39

⁷⁶ Vgl. dazu den Projektbeschrieb zur „Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlichen Primärproduktion in der Schweiz“ unter www.bats.ch

⁷⁷ Völkenrode 2000: 110: „K“: 69 %; „RS“: 50 %; „ÖKO“: 19 %

⁷⁸ Science 296/2002: 1695-1697

⁷⁹ So etwa bei Spelzenbräune (Schulte 1996: 434- 435), Rostkrankheiten (Schulte 1996: 434), Mehltau (Schulte 1996: 434) und den Ährenfusariosen (Engelhardt 2001; LfL 2000; Wyss 2003: 2; Mäder 2003)

⁸⁰ Stickstoffbilanz (BFS 2002a: 39), Stickstoff- und Phosphoreintrag in den Boden (BFS 2002a: 104-105) und Phosphorbilanz (BLW 2002c: 107-108)

⁸¹ BZ 2002; Schweizer Bauer 2003

⁸² FiBL Dossier 2000: 5; Science 296/2002: 1695; Mäder 2002b: 1-3

⁸³ VDLUFA 1997: 448

⁸⁴ BLW 2002c: 92

⁸⁵ BLW 2002c: 98-110

letzten 20 Jahren⁸⁶ resultieren nach wie vor Überschüsse in den Bilanzen von Stickstoff und Phosphor. Deshalb bleibt ein signifikanter Rückgang der Nitratbelastung im Grundwasser nach wie vor aus⁸⁷.

2.3 Bewertungskriterien der Dimension Wirtschaft

2.3.1 Bewertungskriterium 9: Ertrag

Indikator zum Bewertungskriterium

[dt/ha].

Gemessen wird das geerntete Gewicht [dt] mit einem durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt von 14 % (die Trockensubstanz (TS) beträgt also nur 86 % des Erntegewichts⁸⁸) pro Hektare [ha] Getreideacker.

Ebene

Betrieb.

Grenzbereiche

Die Diskussion um Potenzialfunktionen und Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Schritt 6.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Einsätze von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln beeinflussen die Erträge von landwirtschaftlichen Kulturen.

Zusammen mit dem Erlös bestimmt der Ertrag auch das landwirtschaftliche Einkommen im Betrieb und von landwirtschaftlichen Arbeitskräften.

Schadinsekten⁸⁹ und Pilzbefall im Feld können Ertragseinbussen bewirken⁹⁰. Daher spielen nebst ackerbautechnischen Massnahmen auch der Einsatz von Fungiziden eine Rolle.

Verfügbarkeit von Daten

Die durchschnittlichen Weizenerträge von VertragspartnerInnen können bei den Dachorganisationen IP-Suisse⁹¹ und BIO-Suisse⁹² nachgefragt werden. Weiter geben der Biobehricht⁹³ und der Kostenstellenbericht⁹⁴ der FAT Auskunft über Weizenerträge einer Vielzahl von untersuchten Betrieben.

Begründung der Wahl

Landwirtschaftliche Erträge sind das Resultat komplex zusammenspielender Wirkungen im industriell-technischen Ökosystem Landwirtschaft. Bodenbeschaffenheit, Flora, Fauna, geografische Lage, Klima, unvorhersehbare Ereignisse und die landwirtschaftlichen Praktiken sind hierbei beeinflussende Grössen.

⁸⁶ BFS 2002a: 115

⁸⁷ BFS 2002a: 114

⁸⁸ Mäder 2003

⁸⁹ Getreidehähnchen können bis 10 %, Nematoden in Extremfällen Ernteverluste von 30 – 50 % verursachen (Schulte 1996: 437).

⁹⁰ Rostkrankheiten: 30 – 50 %; Brandkrankheiten: 50 %; Schwarzbeinigkeit: 30 % (Schulte 1996: 434-437); echter Mehltau: 10 % (Syngenta 2003b); Fusariosen: 20 % (Schulte 1996: 436; Engelhardt 2001)

⁹¹ Wüthrich 2003

⁹² Richter 2003; Mäder 2003

⁹³ FAT 2002b: 9

⁹⁴ FAT 2002c: 19-21

Zudem sind die Erträge „Lohn“ und Stolz der ProduzentInnen und bilden die Grundlage zur verfassungsmässig und nach Gesetz geforderten „sicheren Versorgung der Bevölkerung“⁹⁵ in der Schweiz.

2.3.2 Bewertungskriterium 10: Erlös

Indikator zum Bewertungskriterium

[CHF/dt].

Gerechnet wird der Preis [CHF], welcher der Betrieb für seinen Weizen bei einer Mühle pro Gewichtseinheit [dt] erhält.

Ebene

Betrieb.

Grenzbereiche

Die Diskussion um Potenzialfunktionen und Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Schritt 6.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Der Erlös kann vom Ertrag beeinflusst werden, jedoch nur indirekt: Am Getreidemarkt spielen zumindest heute und nur innerhalb der Schweiz Angebot und Nachfrage eine gewisse Rolle⁹⁶. Zum Tragen kommt diese dort, wo die Label-Produktion – und als solche haben alle drei Varianten zu gelten – ihre Nachfrage zu decken vermag oder nicht. Für Weizen aus Integrierter oder biologischer Produktion ist heute die Nachfrage grösser als das Angebot, weshalb auch ein höherer Erlös zu erzielen ist als die jeweils geltenden Richtpreise.

Verfügbarkeit von Daten

Die Dachorganisationen IP-Suisse⁹⁷ und BIO-Suisse⁹⁸ legen jeweils Richtpreise im voraus fest. Die tatsächlich realisierten Erlöse werden erst nach der Ernte bekannt. Hinzu kommen Angaben aus dem Biobericht⁹⁹ und dem Kostenstellenbericht¹⁰⁰ der FAT, die jährlich landwirtschaftliche Buchhaltungen von Biobetrieben, Extenso- und Nicht-Extenso-Betrieben untersuchen. Aber auch die landwirtschaftliche Gesamtrechnung des SBV hat Angaben zu den Produzentenpreisen¹⁰¹.

Begründung der Wahl

Der Erlös ist für den Betrieb derjenige Einkommensteil, der direkt landwirtschaftlicher Tätigkeit entspringt. Die anderen Einkommensteile sind Nebenerwerbstätigkeiten und die Direktzahlungen des Bundes. Da das Nebeneinkommen im Verhältnis des Gesamteinkommen in allen Varianten nur mässig variiert¹⁰², ist der Erlös zusammen mit dem Einkommen ein guter Indikator um die Landwirtschaftspolitik mit ihren Direktzahlungen abbilden zu können.

Da für das Jahr 2020 keine Angaben über Einkommen, Gesamt- wie Nebeneinkommen, gemacht werden können, ist der Erlös die wirtschaftliche Grösse für die Beurteilung zukünftiger wirtschaftlicher Leistungen von Betrieben.

⁹⁵ BV 2002: Art. 104 Abs. 1; LwG 2002: Art. 1

⁹⁶ „Bei ertragreichen Ernten sinken die Getreidepreise. Ist der Ertrag hingegen gering, steigen die Preise nicht an. Dies bei gleich bleibenden Ausgaben.“ (Aeschlimann 2003)

⁹⁷ IP 2003b

⁹⁸ BIO 2003c

⁹⁹ FAT 2002b: 9

¹⁰⁰ FAT 2002c: 19-21

¹⁰¹ SBV 2003: 138

¹⁰² IST: 24.1 %; IP-S: 21.7 %; BIO-S: 13.5 %; GVO: 23.7 %

2.3.3 Bewertungskriterium 11: Einkommen

Indikator zum Bewertungskriterium

[CHF]

Der Arbeitsverdienst [CHF] einer landwirtschaftlichen Arbeitskraft berechnet sich als das landwirtschaftliche Einkommen des gesamten Betriebs minus des mittleren Zinssatzes für Bundesobligationen für das eingesetzte Eigenkapital, dividiert durch die Anzahl landwirtschaftlicher Arbeitskräfte¹⁰³.

Ebene

Betrieb.

Grenzbereiche

Der grüne Grenzbereich (siehe Abbildung 1) für das Einkommen kann das Vergleichseinkommen sein, welches 2003 bei CHF 64'132¹⁰⁴ pro landwirtschaftliche Arbeitskraft, die zu 100 % in einem Landwirtschaftsbetrieb arbeitet oder angestellt ist¹⁰⁵, liegt. Dieser Grenzbereich liegt sehr hoch, erreichen landwirtschaftliche Arbeitskräfte im gesamtschweizerischen Mittel (IST-Zustand) doch nur knapp die Hälfte des Vergleichseinkommens. In allen drei Varianten erzielen die Arbeitskräfte in Zukunft zwar ein höheres Einkommen. Doch auch dieses liegt weit unter dem Grenzbereich¹⁰⁶.

Der angegebene grüne Grenzbereich soll nicht streng gelten für die Nachhaltigkeitsbewertung des Bewertungskriteriums Einkommen. Das Vergleichseinkommen bietet einen Anhaltspunkt für die transdisziplinäre Begleitgruppe, die in Schritt 6¹⁰⁷ Potenzialfunktionen und Grenzbereiche für das Einkommen zu diskutieren und festzusetzen hat.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Das Einkommen hängt erstens direkt vom Erlös, und dieser wiederum von Ertrag ab. Zweiter wichtiger Einflussfaktor sind die Anzahl der Arbeitskräfte im Betrieb.

Daneben spielen Nebeneinkommen, Direktzahlungen und Preisentwicklung am Getreidemarkt eine Rolle. Diese Einflussfaktoren werden hier aber nicht durch Bewertungskriterien abgebildet.

Verfügbarkeit von Daten

Die landwirtschaftlichen Buchhaltungen weisen jährlich die Einkommen von landwirtschaftlichen Arbeitskräften aus, so etwa der Agrarbericht¹⁰⁸ des BLW sowie der Kostenstellen¹⁰⁹- und der Biobericht¹¹⁰ der FAT sowie die landwirtschaftliche Gesamtrechnung¹¹¹ des SBV.

Begründung der Wahl

Das Einkommen landwirtschaftlicher Arbeitskräfte hat in den vergangenen zehn Jahren um 12.4 % abgenommen¹¹² und beträgt heute weniger als die Hälfte des Vergleichseinkommens. Das landwirtschaftliche Einkommen ist der Lohn für die Arbeitskräfte und stellt aus sozio-ökonomischer Perspektive die wichtigste Kennzahl dar.

¹⁰³ V Nachhaltigkeit 1999: Art. 5 Abs. 1 und Abs. 2

¹⁰⁴ BLW 2002c: 56

¹⁰⁵ „Das Vergleichseinkommen wird auf der Grundlage der vom Bundesamt für Statistik alle zwei Jahre durchgeführten Lohnstrukturerhebung und der Entwicklung des Lohnindexes berechnet.“ (V Nachhaltigkeit 1999: Art. 6)

¹⁰⁶ Vgl. Meilenstein I, Schritt 3, Zusammenfassung der Varianten

¹⁰⁷ Vgl. dazu den Projektbeschrieb zur „Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlichen Primärproduktion in der Schweiz“ unter www.bats.ch

¹⁰⁸ BLW 2002c: A16-A26

¹⁰⁹ FAT 2002c: 19-21

¹¹⁰ FAT 2002b: 9

¹¹¹ SBV 2003:146

¹¹² BLW 2002c: A16

2.3.4 Bewertungskriterium 12: Konsum

Indikator zum Bewertungskriterium

[%].

Der Indikator misst den Anteil der Nachfrage von Weichweizenprodukten aus biologisch-organischer, Integrierter oder GVO-Produktion am gesamten Weichweizenkonsum in der Schweiz.

Ebene

Global.

Grenzbereiche

Die Diskussion um Potenzialfunktionen und Grenzbereiche der Indikatoren erfolgt in Schritt 6.

Verknüpfung mit anderen Bewertungskriterien und Indikatoren

Es bestehen keine direkten Verbindungen zu anderen Bewertungskriterien. Indirekt sind Verbindungen zur Nahrungsmittelsicherheit denkbar: Die KonsumentInnen beurteilen diese intuitiv und wählen ihre Produkte dementsprechend aus. Diese intuitive Beurteilung muss sich nicht zwingend mit der wissenschaftlichen Beurteilung decken.

Verfügbarkeit von Daten

Die Dachorganisationen IP-Suisse¹¹³ und BIO-Suisse¹¹⁴ geben Auskunft über die Anteile ihrer Produktion am Inlandverbrauch der Schweiz. Für die noch nicht zugelassenen und käuflichen GVO-Weizenprodukte gibt der Gentechnik-Monitor¹¹⁵, der seit 1996 zum Teil mehrmals jährlich erhoben wird, Anhaltspunkte über die – zwar noch spekulative – aktive Kaufbereitschaft der KonsumentInnen.

Begründung der Wahl

Die Nachfrage nach den einzelnen Weizenprodukten der drei Varianten gibt Auskunft über die jeweils realisierten Marktanteile. Die Nachfrage der KonsumentInnen wird durch eine Vielzahl sogenannter „soft-factors“ beeinflusst, die naturwissenschaftlich nicht zu erfassen sind. Mit dem Konsum wird etwa das Vertrauen in die Produkt- oder Nahrungsmittelsicherheit, der Bekanntheitsgrad eines Labels oder das Preis-Leistungsverhältnis indirekt in die Bewertung eingebracht.

¹¹³ IP-Suisse-Getreide hält rund einen Viertel des Schweizer Brotgetreidemarkts (IP 2003d: 1). Qualitativ gleichwertiges Getreide kann nicht importiert werden, es existiert kein entsprechendes Label (Vgl. dazu Meilenstein I, Schritt 3, Variante IP-S, Kapitel 2.3 IP und IP-Suisse)

¹¹⁴ Tagmann 2003: 4 % Die Inlandproduktion und die Importe von BIO-Getreide betragen jeweils 4 % des Gesamtkonsums (Tagmann 2003).

¹¹⁵ GfS 2003: 26

3. Anhang: Quellen

3.1 Bewertungskriterien der Dimension Gesellschaft

Bewertungskriterium	Quelle
Beschäftigte	Systemgrösse Schritt 3 MONET 2003b: 5 (Schaffung von Arbeitsplätzen)
Zufriedenheit der Arbeitskräfte	Systemgrösse Schritt 3 MONET 2002b: 5 SAGRI-ALP 2001b: 40 (Tab. 4) (perception of their working conditions by the farmers)
Nahrungsmittelsicherheit	SAG 2001: 13; UN CSD 1998 zitiert in Eberle 2000: 16 (Anteil potentiell schädlicher Chemikalien im Essen) UN CSD 1998 zitiert in Eberle 2000: 16 (akute/chronische Toxizität) UN CSD 1998 zitiert in Eberle 2000: 16 (Immunotoxizität: Mutagenität, Kanzerogenität, Tetarogenität) FAM 2000: 33 (PSM-Belastungsindex) FAM 2000: 34 (PSM-Gehalt in Produkten) FAM 2000: 34 (Mykotoxingehalt in bestimmten Fleischpartien) SAG 2001: 13 (Allergenität, Toxizität und unerwartete Effekte) SAG 2001: 13 (Stabilität der Nahrungsmittelversorgung) SAG 2001: 13 (Wahlfreiheit und Transparenz)
Importe	Systemgrösse Schritt 2 Heincke 2003: 4 (Umsatzanteil von GVO-Produkten bei Lebensmittelimporten bzw. -exporten)

Tabelle 3: Literaturquellen der Bewertungskriterien der Dimension Gesellschaft

3.2 **Bewertungskriterien der Dimension Umwelt**

Bewertungskriterium	Quelle	
Biodiversität	Systemgrösse Schritt 2	
	Systemgrösse Schritt 3	
	SAGRI-ALP 2001b: 37 (Tab. 4) (species richness: percentage of farming areas with few intensive practice)	
	MONET 2002b: 7 (Artenvielfalt)	
	MONET 2002b: 7 (ÖAF)	
	MONET 2002b: 7 (Landschaftsvielfalta und -bild)	
	FAM 2000: 24 (Vegetation auf Brachen)	
	EU 2000: 22 (Fläche von Grünland mit hohem natürlichem Wert usw.)	
	Häni 2002: 190 (ÖAF)	
	SAG 2001: 13 (Biodiversität: Feldrandökologie)	
	ILU 1999: 59-63 ("indirekte Prameter wie den Anteil der ökologisch-landeskulturellen Vorrangflächen")	
	BLW 2002c: 94 (ÖAF inkl. Qualität)	
	Treibhausgasemissionen	Systemgrösse Schritt 3
		FAM 2000: 8
MONET 2002b: 6		
XXX: 37 (Energie)		
Häni 2002: 190 (Energie)		
Flury 1999: 54		
UN CSD 1998 zitiert in Eberle 2000: 14 (Energieeinsatz in der Landwirtschaft)		
UN CSD 1998 zitiert in Eberle 2000: 19 (jährlicher Energieverbrauch)		
EU 2000: 22 (Methan)		
FAM 2000: 8-9 (Methan, Ammoniak und Lachgas)		
FAM 2000: 28 (Energieinput pro Fläche)		
MONET 2002b: 7 (Endenergieverbrauch pro Kopf)		
MONET 2002b: 7 (Treibhausgasemissionen)		
SAGRI-ALP 2001b: 37 (Tab. 4) (energy consumption)		
V Nachhaltigkeit: Art. 9 Abs. 1 (Stoff- und Energieumsatz)		
VDLUFA 1997: 448 (Treibhauseffekt)		
ILU 1999: 54-59 (Energieaufwand und -effizienz; Klimarelevanz)		
BLW 2002c: 94 (Energieeffizienz)		
Pflanzenschutzmittel	Systemgrösse Schritt 2	
	Systemgrösse Schritt 3	
	SAGRI-ALP 2001b: 35 (Tab. 4) (pesticides and other pollutants)	
	FAM 2000: 9	
	SAG 2001: 13	
	MONET 2002b: 6	
	Häni 2002: 190	
	Häni 2003	
	EU 2000: 22 (Verbrauch von Pestiziden)	
	ILU 1999: 50-54	
	V Nachhaltigkeit: Art. 9 Abs. 1 (Emissionen umweltschädigender Stoffe)	
	BLW 2002c: 94 (Verbrauch von Pflanzenschutzmittel: Risiko aquatischer Ökotoxizität)	

Tabelle 4: Literaturquellen der Bewertungskriterien der Dimension Umwelt

Bewertungskriterium	Quelle
Düngemittel	Systemgrösse Schritt 2
	Systemgrösse Schritt 3
	FAM 2000: 15 (Nährstoffbilanzsalden)
	FAM 2000: 15 (N-bilanzsalden)
	SAGRI-ALP 2001b: 35 (Nitrogen input and output)
	SAGRI-ALP 2001b: 35 (Tab. 4) (quantities and types of fertilisers spread: N, P and K)
	BLW 2002a: 7
	SAG 2001: 13
	MONET 2002b: 6
	Fluriy 1999: 54 (N- und P-Bilanzen)
	UN CSD 1998 zitiert in Eberle 2000: 14 (Düngemittleinsatz)
	EU 2000: 22 (N-Bilanz der Bodenoberfläche)
	Heincke 2003: 3 (N-Bilanzüberschuss)
	V Nachhaltigkeit: Art. 9 Abs. 1 (Emissionen umweltschädigender Stoffe)
	ILU 1999: 46-50 (Düngung und Nährstoffbilanzierung)
BLW 2002c: 94 (N- und P-Bilanzen)	

Tabelle 4 (Fortsetzung): Literaturquellen der Bewertungskriterien der Dimension Umwelt

3.3 **Bewertungskriterien der Dimension Wirtschaft**

Bewertungskriterium	Quelle
Ertrag	Systemgrösse Schritt 2
	Systemgrösse Schritt 3
	UN CSD 1998 zitiert in Eberle 2000: 14 (Ertrag pro Kopf der Bevölkerung)
	FAM 2000: 10
	FAM 2000: 30 (Ertrag/Ertragspotential)
	V Nachhaltigkeit 1999: Art. 9 (Ertragsfähigkeit der Böden)
Erlös	ILU 1999: 40-43 (Naturalerträge)
Einkommen	Systemgrösse Schritt 2
	Systemgrösse Schritt 3
	V Nachhaltigkeit 1999: Art. 5, Art. 6 und Art. 7
	SAGRI-ALP 2001b: 39 (Tab. 4) (agricultural income with subsidies and direct payments)
	Flury 1999: 55 (Betriebseinkommen pro Arbeitskraft)
Konsum	Heincke 2003: 3 (Gewinn)
	Systemgrösse Schritt 2
	MONET 2002b: 6 (Anteil Bioprodukte)
	Heincke 2003: 4 (Marktanteil GVO-Lebensmittel)
	Heincke 2003: 4 (Marktanteil gentechnikfreie Lebensmittel)

Tabelle 5: Literaturquellen der Bewertungskriterien der Dimension Wirtschaft

3.4

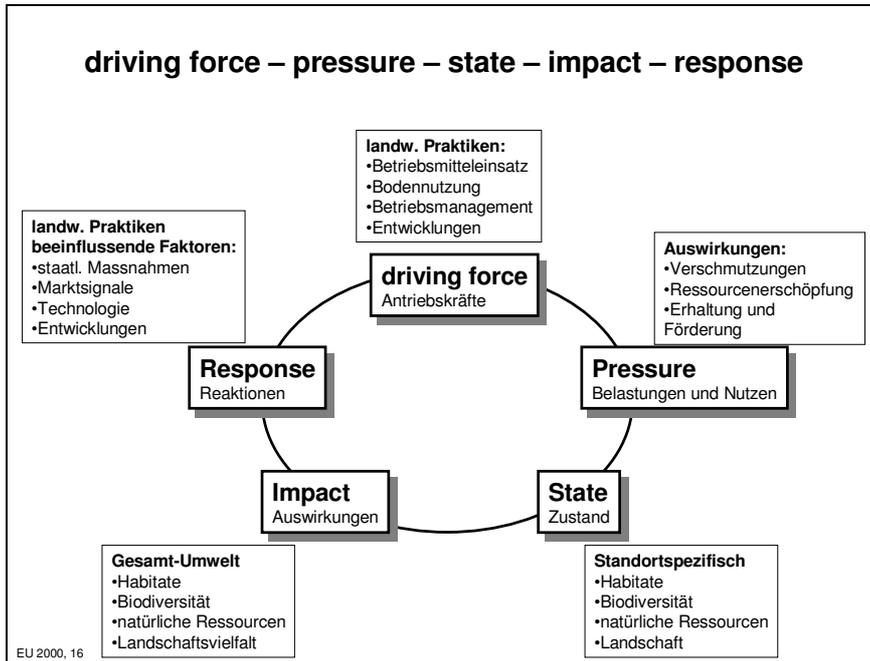


Abbildung 2: DPSIR-Modell¹¹⁶

3.5

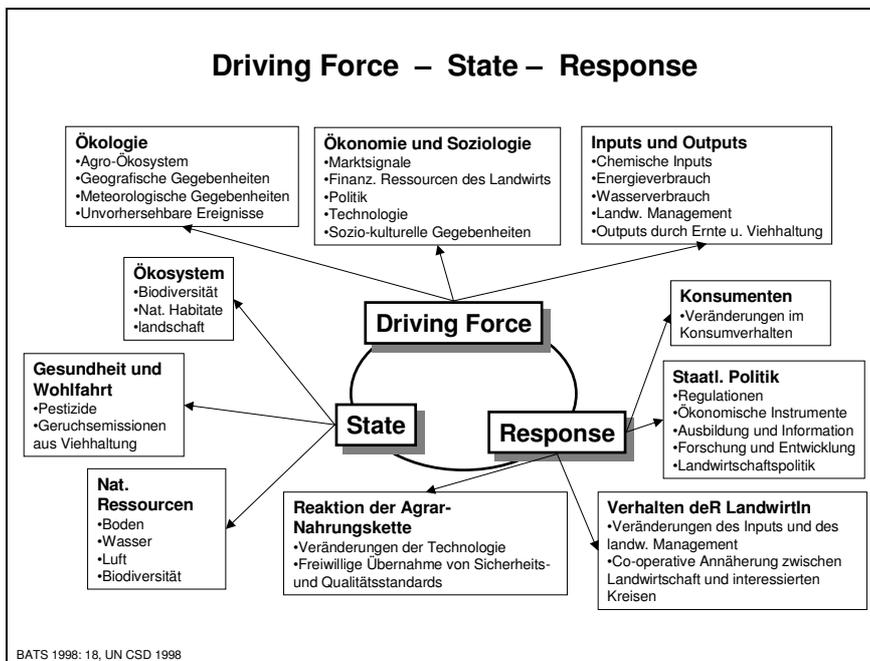


Abbildung 3: DSR-Modell¹¹⁷

¹¹⁶ EU 2000: 16

¹¹⁷ BATS 1998:18; UN CSD 1998; OECD 2001