



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Der Direktor

CH-8356 Ettenhausen, ART, stp

A-Post

Bundesamt für Landwirtschaft
Laurent Nyffenegger
Direktionsbereich Direktzahlungen und Struktur
Fachbereich Öko- und Ethoprogramme
Mattenhofstrasse 5
3003 Bern

Unser Zeichen: stp / kar
Sachbearbeiter/in: mop
Ettenhausen, 27. Februar 2012

BLW-Projektantrag

„Nachhaltigkeitsbewertung von Sonderbewilligungen für Insektizide gegen Kartoffelkäfer und Getreidehähnchen“

Sehr geehrter Herr Nyffenegger

Wir danken, dass Sie mit dem Vorschlag für eine „Nachhaltigkeitsbewertung von Sonderbewilligungen für Insektizide gegen Kartoffelkäfer und Getreidehähnchen“ an Agroscope ART und ACW herangetreten sind. Agroscope ART und ACW haben die fachlichen Kompetenzen, eine geeignete Untersuchung zu organisieren und durchzuführen. Ich bin davon überzeugt, weil zwischen 2008 und 2010 im Rahmen des europäischen Projektes „ENDURE“ unter der Leitung von Agroscope ART und Mitwirkung von ACW, eine Methodik für die ökologische und ökonomische Bewertung der Nachhaltigkeit von verschiedenen Pflanzenschutzstrategien entwickelt und erfolgreich angewendet wurde.

Die Kurzfristigkeit des Vorhabens verlangt jedoch zusätzlichen Personalaufwand bei Agroscope, welcher nur durch eine Mitfinanzierung des BLW gedeckt werden kann. Es freut mich, dass in enger Absprache mit Ihnen, respektive dem Fachbereich „Öko- und Ethoprogramme“ des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW), der beiliegende Projektantrag entstanden ist.

Die beantragte Finanzierung durch das BLW beträgt insgesamt Fr. 57 000.-.

Ausserhalb dieser Finanzierung sind folgende Arbeitstage (AT) geplant:

Agroscope ART 40 AT, Agroscope ACW 11 AT, BLW 5 AT, kantonale Fachstellen 6 AT

Forschungsanstalt ART
Dr. Paul Steffen
Tänikon, CH-8356 Ettenhausen
Tel. +41 44 377 71 11, Sekretariat: +41 44 377 72 70
Fax +41 44 377 72 01
paul.steffen@art.admin.ch
www.agroscope.ch



Der Projektantrag ist mit der Geschäftsleitung von Agroscope ART abgesprochen. Seitens Agroscope ACW ist Otto Daniel, Leiter der Gruppe Ökotoxikologie, mit dem Projektantrag einverstanden.

Ich bin überzeugt, dass mit diesem Projekt wertvolle Grundlagen für die Überarbeitung der Direktzahlungsverordnung bezüglich „Sonderbewilligungen für Pflanzenschutzmittel“ im Kartoffel- und Weizenanbau erarbeitet werden können.

Darf ich Sie bitten, den beiliegenden Projektantrag der Geschäftsleitung des BLW zu übergeben.

Freundliche Grüsse

Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART



Dr. Paul Steffen

Beilage: Projektantrag



Projektantrag

„Nachhaltigkeitsbewertung von Sonderbewilligungen für Insektizide gegen Kartoffelkäfer und Getreidehähnchen“

Ausgangslage

Im Rahmen des ökologischen Nachweises (ÖLN) dürfen Landwirte gewisse Pflanzenschutzmittel nur nach dem Einholen einer Sonderbewilligung bei der zuständigen kantonalen Stelle einsetzen. Von dieser ÖLN-Auflage betroffen sind Pflanzenschutzmittel, die zwar gemäss Pflanzenschutzmittelverordnung zugelassen, jedoch wenig selektiv (wenig nützlingsschonend) sind. Diese ÖLN-Auflage beabsichtigt den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu minimieren, indem die natürliche Regulation von Schädlingen so wenig wie möglich gestört wird.

Diese ÖLN-Auflage ist nun von zwei Seiten unter Druck. Zum einen sind es Landwirte, welche das Einholen von Sonderbewilligung als „administrative Behinderung“ wahrnehmen. Weiter wird von Landwirten bemängelt, dass die Wirksamkeit und die Preise von Produkten, die eine Sonderbewilligung benötigen, vorteilhafter sei. Zum andern sind es die Vollzugsstellen selbst, welche den Aufwand für die Sonderbewilligungen zu tragen haben.

Der Fachbereich „Öko- und Ethoprogramme“ des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW) soll im Rahmen der AP14/17 die ÖLN-Massnahmen in der Direktzahlungsverordnung (DZV) bezüglich Sonderbewilligungen für Pflanzenschutzmittel überprüfen und soweit nötig überarbeiten. Das BLW möchte deshalb abklären, welches die ökologischen und betriebswirtschaftlichen Auswirkungen sind, wenn die Sonderbewilligungen beibehalten, respektive abgeschafft würden.

Um den Fahrplan der DZV-Überarbeitung einzuhalten, müssen erste Grundlagen bereits bis Ende Juli 2012 vorliegen. Agroscope ART und ACW wären in der Lage, eine geeignete Untersuchung durchzuführen. Die Kurzfristigkeit des Vorhabens verlangt jedoch zusätzlichen Personalaufwand bei Agroscope, welcher nur durch eine Mitfinanzierung des BLW gedeckt werden könnte.

Fragestellung des BLW

„Bringen die im Abs. 4, Art 10 der Direktzahlungsverordnung (DZV) beschriebene ÖLN-Anforderung eindeutige Vorteile?“

Die Frage soll für den Einsatz von Insektiziden gegen Getreidehähnchen (Weizenanbau) und Kartoffelkäfer untersucht werden.

Gesetzliche Grundlagen für Sonderbewilligungen:

Auszug vom Abs. 4, Art 10 der DZV:

4 Pflanzenschutzmittel, die nach der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 18. Mai 2005 in Verkehr gebracht worden sind, dürfen verwendet werden. Vorbehalten bleibt die Einschränkung der Verwendung von wenig spezifischen beziehungsweise in Bezug auf Nützlinge und andere Nutzorganismen wenig selektiven Pflanzenschutzmitteln.

Gemäss Anhang 6, Ziffer 6.2 (DZV) dürfen Insektizide gegen Getreidehähnchen und Kartoffelkäfer „Nach Erreichen der Schadschwelle: nur mit Produkten, die unter Ziffer 6.5 aufgeführt sind“ eingesetzt werden. Alle andern Produkte brauchen im Rahmen der ÖLN eine Sonderbewilligung.



Anhang 6, Ziffer 6.5 der DZV:

6.5 Pflanzenschutzmittel für den Acker- und Futterbau

¹ Im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises können Pflanzenschutzmittel, die nach der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 18. Mai 2005¹⁸³ bewilligt sind und nicht unter Absatz 2 erwähnt werden, unter Berücksichtigung der Verwendungsvorschriften eingesetzt werden. Vorbehalten bleiben die Vorschriften für den Acker- und Futterbau nach Ziffer 6.2.

² Die Verwendung der folgenden Pflanzenschutzmittel für die betreffenden Indikationen bedarf im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises einer Sonderbewilligung nach Ziffer 6.4:

a. Nematizide: sämtliche Pflanzenschutzmittel;

b. Molluskizide: sämtliche Pflanzenschutzmittel mit Ausnahme derjenigen auf der Basis von Metaldehyd und Eisen-III-Phosphat;

c. Insektizide:

1. Getreidehähnen: sämtliche Pflanzenschutzmittel mit Ausnahme derjenigen auf der Basis von Diflubenzuron und Teflubenzuron,

2. Kartoffelkäfer: sämtliche Pflanzenschutzmittel mit Ausnahme derjenigen auf der Basis von Novaluron, Teflubenzuron, Hexaflumuron, und Spinosad oder auf der Basis von *Bacillus thuringiensis*,

3. Blattläuse auf Leguminosen, Tabak, Rüben und Sonnenblumen: sämtliche Pflanzenschutzmittel mit Ausnahme derjenigen auf der Basis von Primicarb, Pymetrozin und Triazamat.

Für Insektizide, welche nicht unter c. aufgeführt sind, muss der Bewirtschafter oder die Bewirtschafterin im Rahmen des ökologischen Nachweises (ÖLN) eine Sonderbewilligung einholen. Das Erteilen von Sonderbewilligungen ist in Ziffer 6.4 (DZV, Anhang 6) wie folgt geregelt:

6.4 Sonderbewilligungen

¹ Sonderbewilligungen für Pflanzenschutzmassnahmen können nach den geltenden Weisungen, herausgegeben von der Konferenz der kantonalen Pflanzenschutzdienste, erteilt werden. Diese werden in Form von Einzelbewilligungen oder in epidemischen Fällen als Bewilligungen für räumlich begrenzte Gebiete erteilt. Sie müssen schriftlich ausgestellt und zeitlich befristet werden und beinhalten Angaben zur Anlage unbehandelter Kontrollfenster. Einzelbewilligungen sind in der Regel mit einer Beratung der zuständigen Fachstelle zu verbinden.

² Die kantonalen Fachstellen für Pflanzenschutz führen eine Liste der erteilten Sonderbewilligungen, die Angaben über Betriebe, Kulturen, Flächen und Zielorganismen enthält.

³ Der Bewirtschafter oder die Bewirtschafterin muss die Sonderbewilligung vor der Behandlung einholen.

Methodik

Im Rahmen des europäischen Projektes „ENDURE“ (<http://www.endure-network.eu/>) wurde unter der Leitung von Agroscope ART eine Methodik für die ökologische und ökonomische Bewertung der Nachhaltigkeit von verschiedenen Pflanzenschutzstrategien entwickelt (SustainOS-Methodik). Diese Methodik wurde in einer Fallstudie in fünf europäischen Ländern auf verschiedene Apfelanbausysteme erfolgreich angewendet. Die *SustainOS-Methodik* und Resultate aus der Fallstudie wurden an der Informationsveranstaltung des BLW am 17.11.2011 von P. Mouron (Agroscope ART) vorgestellt (<http://intranet.blw.admin.ch/>). Die anschliessende Diskussion zeigte, dass die *SustainOS-Methodik* als sehr geeignet eingeschätzt wird, um die obige Fragestellung des BLW zu untersuchen. Die *SustainOS-Methodik* wurde auch in der Agrarforschung [1], der Schweiz. Zeitschrift für Obstbau [2], an zwei internationalen Wissenschaftstagen und in einem wissenschaftlichen Artikel [3] vorgestellt.

Abbildung 1 zeigt die Elemente und den Ablauf der *SustainOS-Methodik*. Die Methodik kann statt für Apfel auch für Ackerkulturen wie Kartoffel und Getreide angewendet werden. Der Ablauf beginnt mit



einer Systembeschreibung (a), welche die Anbaubedingungen, vorbeugenden Massnahmen, erwartete Erträge und die eingesetzten Pflanzenschutzmittel definiert. Die Systembeschreibung wird mit Experten des Pflanzenschutzes, des praktischen Anbaus, der Agrarpolitik, so wie Wissenschaftern, welche die Analysemethoden kennen, erstellt.

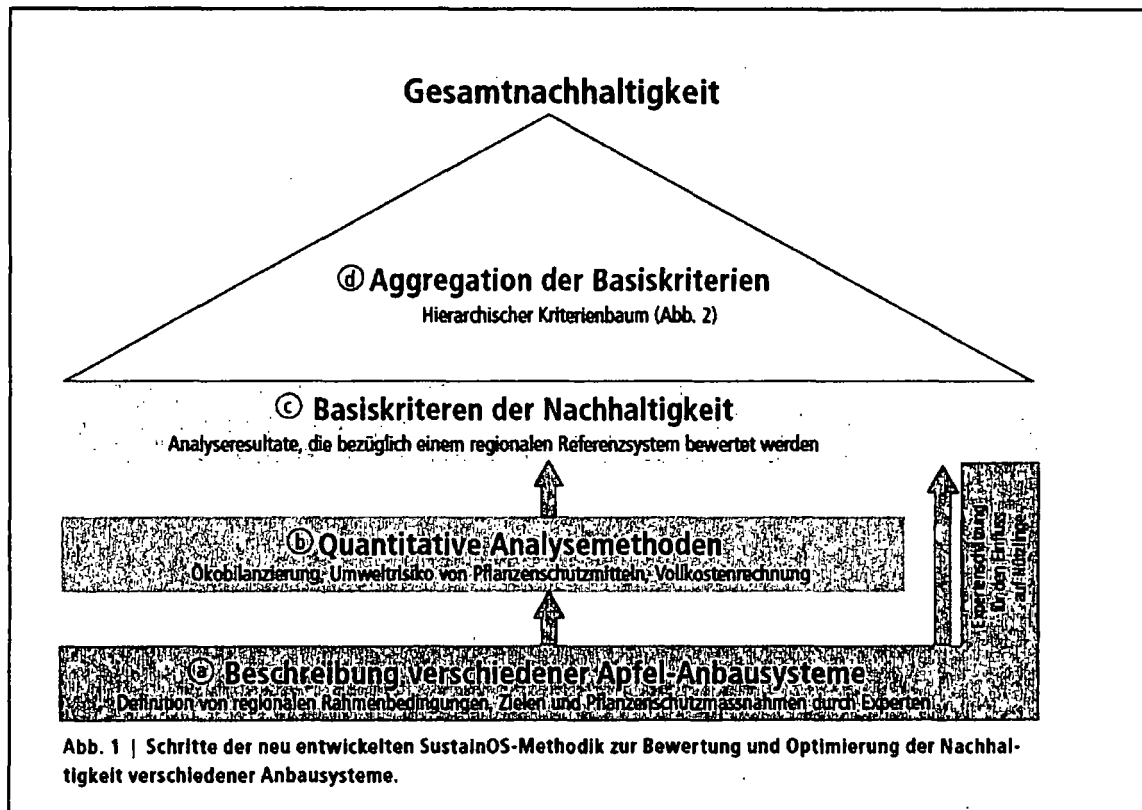


Abb. 1: Schritte der SustainOS-Methodik.

Aus: Literatur [1]

Als nächstes werden die Systembeschreibungen mit quantitativen Analysemethoden auf ökologische und betriebswirtschaftliche Auswirkungen der Pflanzenschutzsysteme analysiert (b). Jedes Resultat aus den quantitativen Analysen wird anschliessend einer der fünf Wertungsklassen „viel besser“, „besser“, „gleich“, „schlechter“, „viel schlechter“ zugeteilt werden (c). Dazu wird eines der analysierten Anbausysteme als Referenz gewählt (z.B. ein System ohne Sonderbewilligung) und die andern Systeme (z.B. ein System mit Sonderbewilligung) relativ dazu klassifiziert. Da die Bewertungsklassen die Unsicherheit der einzelnen quantitativen Methoden berücksichtigen, sind die Bewertungsergebnisse robust. Als letzter Schritt werden die Bewertungsergebnisse über verschiedene Stufen bis zu einer Gesamtnachhaltigkeit aggregiert (d). Die hierarchische Gliederung der Nachhaltigkeitskriterien, wie sie für die Aggregation gebraucht werden, ist in Abb. 2 dargestellt. Die Stärke der *SustainOS-Methodik* liegt darin, dass sowohl die quantitativen Einzelresultate, wie auch Bewertungen für verschieden stark aggregierte Nachhaltigkeitskriterien, ausgewiesen werden. Diese Transparenz ermöglicht es, dass Experten des Pflanzenschutzes, des praktischen Anbaus und der Analysemethoden gemeinsam die Resultate interpretieren. Die ENDURE-Fallstudie zeigte, dass mit dem Vorgehen von *SustainOS* die verschiedenen Experten so eingebunden werden, dass ein Lernprozess stattfinden kann. Dies unterstützt eine realistische Einschätzung der Ergebnisse. Je nach Fragestellung genügt ein Durchgang (Abb. 1 a-d), wobei meistens zwei bis drei Durchgänge ideal sind.

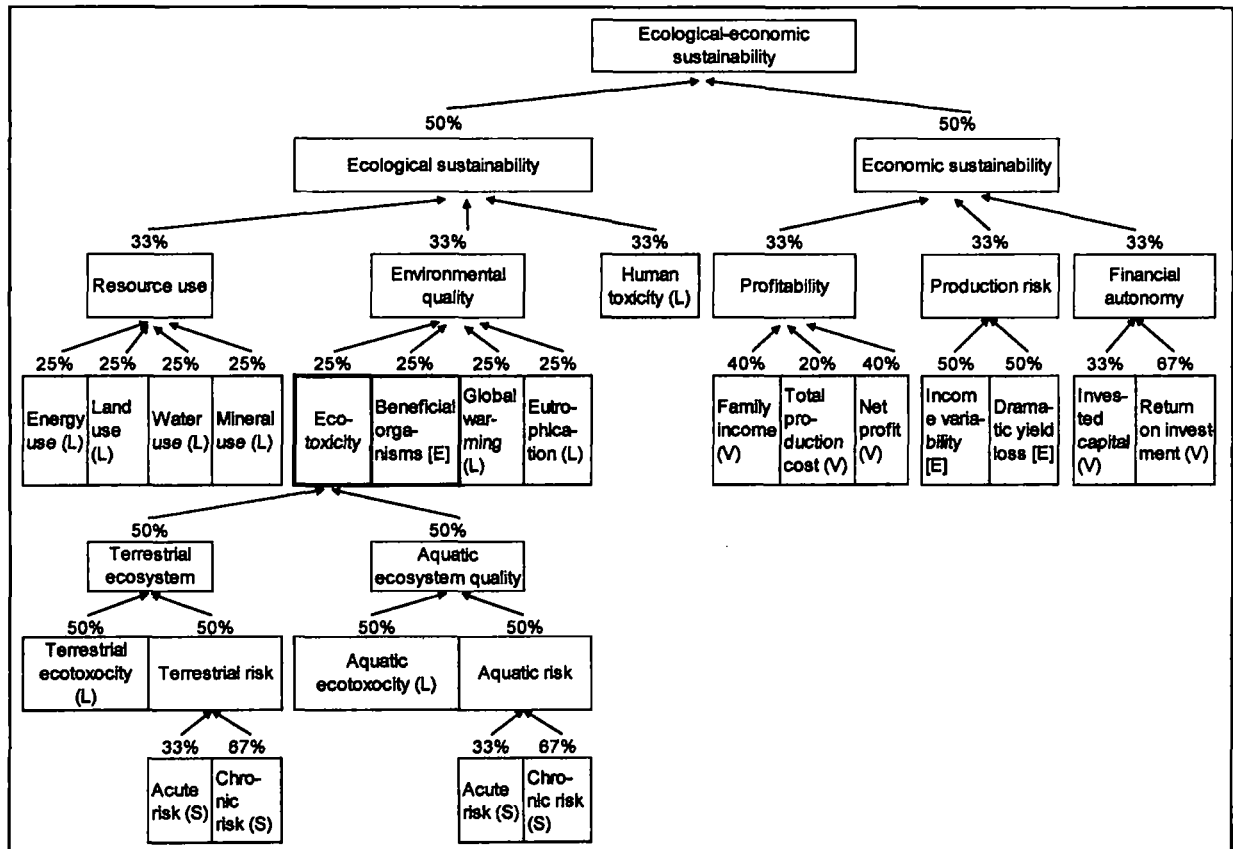


Abb. 2: Hierarchischer Kriterienbaum für die Bewertung der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit von Pflanzenschutzsystemen. Aus: Literatur [1, 2, 3]

Die Gesamtnachhaltigkeit setzt sich aus verschiedenen Unterkriterien der ökologischen und der ökonomische Nachhaltigkeit zusammen. Grau = Basiskriterien, welche mit folgenden Analysen verbunden sind: S = SYNOPSIS, L = LCA (Ökobilanz); V = Vollkostenrechnung; E = Expertenschätzung. Gelb = Die beiden Kriterien, die für die „Sonderbewilligung von Pflanzenschutzmitteln“ im Vordergrund stehen.

Vorgehen und Budget

Es wird eine Projektgruppe gebildet, welche von Agroscope ART geleitet wird und in der, nebst dem BLW-Fachbereich „Öko- und Ethoprogramme“, Experten des Pflanzenschutzes, des praktischen Anbaus und Vollzugs sowie Fachleute der Analysemethoden vertreten sind. Tabelle 1 (S. 7) zeigt die Zusammensetzung der Projektgruppe, den geplanten Zeitaufwand und das beantragte Budget. Insgesamt sind 208 Arbeitstage (AT) geplant, wovon 191 auf Agroscope ART (160) und ACW (31) fallen. Für Agroscope entstehen 140 AT aussergewöhnliche Aufwendungen, die durch temporäre Arbeitskräfte geleistet werden müssen und für die das beantragte Budget von insgesamt Fr. 55'000.- eingesetzt wird.

Pro Ackerkultur werden zwei halbtägige Workshops durchgeführt. Im ersten Workshop werden die zu analysierenden Pflanzenschutzsysteme definiert. Im zweiten Workshop werden die Analyseresultate präsentiert und interpretiert. In den Workshops wird je ein halber Tag für Kartoffel (Kartoffelkäfer) und für Weizen (Getreidehähnchen) eingesetzt. Ein Vorschlag für den Zeitplan ist in Tabelle 2 (S. 8) zusammengestellt.



Hinweis zu Workshop 1:

Die Projektgruppe legt die Grundvarianten für Pflanzenschutzsysteme fest, für welche dann Expertenangaben gesammelt werden. Mögliche Grundvarianten von Pflanzenschutzsystemen könnten sein:

- „Keine Restriktion“
Alle zugelassenen Pflanzenschutzmittel dürfen ohne Sonderbewilligung eingesetzt werden.
- „Mit Sonderbewilligung“:
 - a) Vergleich von unterschiedlicher Handhabung bei der Erteilung von Sonderbewilligungen (z.B. restriktiv vs. weniger restriktiv).
 - b) Vergleich der bisherigen mit einer aktualisierten Liste der PSM, welche eine Sonderbewilligung verlangen.
- „Extenso“
Keine Insektizide, Fungizide oder Wachstumsregulatoren werden eingesetzt.

Die konkrete Durchführung der ökologischen und betriebswirtschaftlichen Analysemethoden wird so gewählt, dass sie möglichst gut auf die in Workshop 1 definierten Grundvarianten passen.

Die Berechnungen pro Variante werden jeweils für 1 ha als Modell berechnet. Diese Ergebnisse werden dann ins Verhältnis gestellt zu den Flächen in der Schweiz auf denen Gesamtflächen mit Weizen und Kartoffeln (i) mit/ ohne Behandlung gegen Getreidehähnchen und Kartoffelkäfer (ii) mit/ohne Sonderbewilligung. Diese quantitativen Angaben sind notwendig, um eine Antwort zu begründen, ob sich die Sonderbewilligungen aus Sicht der Umwelt und Ökonomie lohnen.

Zu erwartende Ergebnisse

Der Zeitraum von April bis Ende Juli 2012 erlaubt einen Durchgang mit der SustainOS-Methodik, die den Charakter einer Vorabklärung hat. Damit können bereits erste Grundlagen für die Fragestellung des BLW gewonnen werden. Erste Analyse Resultate von SYNOPS und Vollkostenbewertungen werden vorliegen. Die Resultate bis Ende Juli werden jedoch zeigen, wie die ökotoxikologischen Auswirkungen auf Nützlinge, Boden und Gewässer, sowie die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen von Strategien mit und ohne Sonderbewilligungen eingeschätzt werden. Die Vorabklärung bis Ende Juli wird auch zeigen, wo es noch offene, spezifische Fragen gibt, die zwischen August und Dezember 2012 in einer Vertiefung abgeklärt werden sollen. Der Aufwand für die Vertiefung richtet sich nach dem vorhandenen Budget. Das Budget in Tabelle 1 (S. 7) bezieht sich auf einen Durchgang nach der SustainOS-Methodik (Abb. 1 a-d).



Tab. 1: Projektgruppe, Arbeitstage und Budget

| Funktion/ Aufgabe | Personen *noch nicht angefragt | Arbeits- tage (AT) | Budget brutto (CHF) |
|--|--|--|--|
| Projektleitung Zusammenstellung der Projektgruppe; Koordination des Ablaufs der <i>SustainOS</i> -Methodik. | Patrik Mouron, Agroscope ART, Betriebswirtschaft (Kompetenz für <i>SustainOS</i> -Methodik aus <i>ENDURE</i> -Projekt) | 30 AT | Innerhalb Aufgabengebiet an ART |
| Vertretung BLW (ÖLN-Massnahmen, Gesetzgebung) | Laurent Nyffenegger: | 5 AT | Innerhalb Aufgabengebiet an BLW |
| Projektbearbeitung Workshops vorbereiten und Auswerten; Vollkostenberechnen; Resultate von LCA und <i>SYNOPS</i> zusammentragen, bewerten und aggregieren; Bericht schreiben | Studienabgänger/in (angefragt): Arbeitet unter der Anleitung von Patrik Mouron am Standort Tänikon | 100 AT | 40 000.- |
| SYNOPS Umweltrisikooanalyse von Pflanzenschutzmitteln | Studienabgänger/in (angefragt): Arbeitet unter der Anleitung von Simon Spycher, Agroscope ACW, Gruppe Ökotoxikologie (Kompetenz für <i>SYNOPS</i>) am Standort Wädenswil | 35 AT | 15 000.- |
| Beurteilung der Wirkung auf Nützlinge Kenntnisse des Vollzugs von Sonderbewilligungen | Vertretung aus der G3C -Gruppe: - Robert Baur, ACW - Stève Breitenmoser*, ACW - Kantonale Fachstellen: Michel Gyax* (Kt. Bern), Markus Hochstrasser* (Kt. Zürich), Joseph Emmenegger* (Kt. Freiburg) | 5 AT 2 AT je x 2 AT pro Fachstelle | |
| Betriebswirtschaftliche Analyse: Vollkostenkalkulation | Patrik Mouron, ART (Gruppe Betriebswirtschaft) | 10 AT | Innerhalb Aufgabengebiet an ART |
| Kenntnis der Anbaupraxis | Je Ackerkultur 2-3 Fachleute | 6 AT insgesamt | Sitzungsgeld und Spesen 2000.- |
| Spezialist für Pflanzenschutz im Ackerbau | Agroscope ACW: Stève Breitenmoser*, Thomas Steinger* | Je 2 AT | |
| Total | 203 AT, davon Agroscope ART 140, Agroscope ACW 46, BLW 5, Kant. Fachstellen 6, Landwirte 6 | | 57 000 CHF Beantrage Finanzierung durch BLW |

* **G3C**= Groupe de Coordination Cantons-Confédération; Arbeitsgruppe, mit dem Ziel die Vollzugsaufgaben im Bereich Pflanzenschutz mit dem BLW und zwischen den Kantonen zu diskutieren und zu harmonisieren; seit dem Jahr 2000 tagt die G3C zweimal jährlich..



Tab. 2: Zeitplan 2012

| Bis wann | Was |
|---------------------|--|
| Vorabklärung | |
| April | P. Mouron & Projektmitarbeiter: Projektgruppe fertig zusammenstellen, Termine vereinbaren. Anpassung „System Description File“ von Apfel auf Weizen und Kartoffel. WS1 vorbereiten |
| Mai | Projektmitarbeiter & P. Mouron: Workshop1 vorbereiten. Mitte Mai Workshop1 durchführen, pro Kultur 1/2 Tag (Systeme qualitativ definieren, Instruktion, wie die quantitativen Daten erfasst werden sollen). Experten: Liefern bis Ende Mai die Daten für die Pflanzenschutzsysteme |
| Juni | Datenanalyse (SYNOPS, Vollkosten, Wirkung auf Nützlinge) und Nachhaltigkeitsbewertung |
| Anfangs Juli | Workshop2 durchführen (Resultate präsentieren, interpretieren; Bedarf für Vertiefung abklären) |
| Bis Ende Juli | Bericht über die Vorabklärung schreiben und beim BLW präsentieren. |
| Vertiefung | |
| Aug. – Dez. | <ul style="list-style-type: none">• Abklärung noch offener, spezifischer Fragen; Aufwand im Rahmen des Budgets• Schlussbericht an BLW bis Ende Dez. 2012 |

Vorhandene Grundlagen

- Persönliche Erfahrungen mit *SustainOS* aus dem ENDURE-Projekt
- Für die Abschätzung des Umweltrisikos von Pflanzenschutzmitteln mit der Methode SYNOPS sind Erfahrungen aus dem ENDURE-Projekt vorhanden. Daten zum IST-Zustand für Weizen und Kartoffeln in der Schweiz könnten aus dem Agrar-Umweltmonitoring extrahiert werden, müssten aber mit Wirkungsexperten auf ihre Repräsentativität hin überprüft werden.
- Vollkostenschema für Winterweizen und Kartoffelanbau (Agroscope ART) vorhanden.
- Risiken für nützliche Arthropoden durch Pflanzenschutzmittel sind beschrieben [Literatur 4]. Expertenwissen zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge ist vorhanden (G3C-Gruppe). Es eine Datenbank der IOBC von 2005, die gegenwärtig überarbeitet wird (IOBC Database on Selectivity of Pesticides, unter www.iobc-wprs.org, main menu IP & IPM, IOBC IP Tool box, Pesticide Table und Explanations). Die Datenbank wurde von Ernst Boller, Franz Bigler und einer kleinen Expertengruppe der IOBC zusammengestellt. Angaben aus dem „Side-effect manual“ der Firma Biobest können ergänzend verwendet werden (<http://www.biobest.be/neveneffecten/3/3/>).



Literatur

1. Naef A., Mouron P., Höhn H., 2011. Nachhaltigkeitsbewertung von Pflanzenschutzstrategien im Apfelanbau. *Agrarforschung Schweiz*. 2, (7+8), 2011, 334-341
 2. Naef A., Stutz S., Höhn H., Mouron P., 2011. Nachhaltigkeit neuer Pflanzenschutzstrategien – eine ENDURE-Fallstudie für den Apfelanbau. *Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau*. 147, (5), 2011, 10-13
 3. Mouron, P., Heijne, B., Naef, A., Strassemer, J., Hayer, F., Avilla, J., Alaphilippe, A., Höhn, H., Hernandez, J., Gaillard, G., Mack, G., Solé, J., Sauphanor, B., Samietz, J., Patocchi, A., Bravin, E., Lavigne, C., Bohanec, M., Aubert, U., Bigler, F., 2010. SustainOS a new methodology for evaluating environmental and economic sustainability of crop protection systems. In: *Project Achievements 2007-2010, ENDURE (2010) – Integrated Pest Management in Europe*, p. 46-60. http://www.endure-network.eu/endure_publications/endure_publications2
 4. Daniel, O., 2008. Risiken für nützliche Arthropoden durch Pflanzenschutzmittel. *Agrarforschung*, 15 (9): 446-451
-