



„FABRIK DER ZUKUNFT“

eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)

ENDBERICHT

Erstellt am
02.02.2006

Formulierungsentwicklung eines REPellents gegen den WILDverbiss im Forst- und Weinbau 807945

Ausschreibung	3. Ausschreibung der Programmlinie Fabrik der Zukunft
Projektstart	01/02/2004
Projektende	31/01/2006
Gesamtprojektdauer (in Monaten)	24 Monate
Gesamtbudget	155.300.- €
BMVIT-Finanzierung:	62.100.- €
Auftragnehmer (Institution)	Kwizda Agro GmbH
Ansprechpartner	Andreas Krenn
Postadresse	Dr. Karl-Lueger-Ring 6, 1010, Wien
Telefon	059977 10 + Durchwahl 237
Fax	059977 10 + Durchwahl 280
E-mail	a.krenn@kwizda-agro.at
Websites	www.kwizda-agro.at und www.atc-gerhaus.at

▪ Titel des Projektes

Formulierungsentwicklung eines REpellents gegen den WILDverbiss im Forst- und Weinbau

Kurztitel: WILDREP

▪ Synopsis

Ein aus Schaffett hergestelltes Wildrepellent für den Forst und Weinbau soll als Trockenformulierung bzw. als Konzentratformulierung in eine beständige und qualitativ hochwertige Form gebracht und die Wirkungsweise sowie Stabilität des Produkts abgetestet werden.

A repellent against deers containing sheep fat in different formulations for usage in forestry and vineyards should be developed with special attention to get a stabilized formulation with high quality. Efficacy and stability will be tested.

▪ Projektleiter

Dr. Andreas Krenn
a.krenn@kwizda-agro.at
Tel: 059977 10 237
Dr. Karl Lueger Ring 6
1010 Wien

▪ Institut/Unternehmen:

Kwizda Agro GmbH
Dr. Karl Lueger Ring 6
1010 Wien

Homepage
www.kwizda-agro.at

▪ ProjektmitarbeiterInnen

Andreas Rauch	Werk Leobendorf, Formulierungsentwicklung
Josef Raffalt	Zentrale Wien (bis Oktober 2004)
Walter Steinmayr	Werk Marchtrenk
Thomas Bauer	ATC Agro Trial Center Gerhaus
Johannes Anzengruber	ATC Agro Trial Center Gerhaus
Heidi Steinlesberger	ATC Agro Trial Center Gerhaus
Kurt Obernberger u. Mitarbeiter	Bulgarini`sche Guts- und Forstverwaltung
Leopold Baumgartner u. Mitarbeiter	Guts- und Forstverwaltung Maximilian Hardegg
Maria Secklehner u. Mitarbeiter	Schäferei Secklehner

▪ Ort, Monat, Jahr der Berichtserstellung

Wien, im Jänner 2006

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassungen 1 Seite.....	5
Kurzfassung 5 Seiten.....	6
1 Einleitung	12
2 Inhalte und Ergebnisse des Projekts	15
2.1 Verwendete Methode und Daten	15
2.1.1 Methoden in der Formulierungsentwicklung	15
2.1.2 Methoden in der Feldversuchstechnik / Forst	16
2.1.3 Methoden in der Feldversuchstechnik / Weinbau /Feldbau.....	16
2.1.4 Methoden in der Qualitätssicherung.....	16
2.2 Stand der Technik	17
2.3 Innovationsgehalt des Projekts	18
2.4 Ergebnisse des Projektes	18
2.4.1 Formulierungsentwicklung	18
2.4.2 Upscalings vom Labormassstab zur Produktion	20
2.4.3 Freilandversuche (Wirksamkeit, Verträglichkeit in mehreren Kulturen)	22
2.4.4 Qualitätssicherungskonzept / Schäferei_Secklehner.....	25
2.5 Ergebnisverwertung	25
3 Angaben zu den Zielen der „Fabrik der Zukunft“	26
4 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen.....	28
5 Ausblick/Empfehlungen	29
6 Abbildungsverzeichnis/Tabellenverzeichnis	30

Kurzfassungen 1 Seite

Deutsch:

Im Rahmen dieses Projekts wurden unterschiedliche Trocken- bzw. Konzentrat- bzw. „Ready To Use“ Formulierungen entwickelt und getestet. Die aus Schaffett hergestellten Formulierungen wurden als Wildrepellent für den Forst und Weinbau in eine beständige und qualitativ hochwertige Form gebracht und die Wirkungsweise sowie Stabilität des Produkts abgetestet. Das Produkt wurde vorerst in den Kulturen Forst und Wein den Anforderungen der Kunden entsprechend bis zur Marktreife entwickelt. Initiale Versuche in anderen Kulturen wurden ebenfalls angelegt und zeigen das Potential der Produkte. Innerhalb des Projekts wurde vom Antragsteller gemeinsam mit dem Schaffettproduzenten und mit zwei potentiellen Anwendern aus dem nachwachsenden Rohstoff „Schaffett“ das Repellent entwickelt. Die biologische Wirksamkeit wurde durch eine Forschungseinheit getestet. Der Antragsteller war für die chemische Entwicklung verantwortlich. Die mikrobiologische Testung und weitergehende Untersuchungen u.a. zur Haltbarkeit des Produktes waren ebenfalls Teil der Arbeit. Auch der Scale up des Produktionsprozesses gehörte zum Inhalt des Projektes. Freilandversuche, die als Entwicklungs-, Marketing- bzw. als Registrierungsversuche eingesetzt wurden, haben zum Erfolg des Projektes beigetragen.

Englisch:

Within this development project different CS, WG and Ready to Use formulations were developed and tested. The sheep fat formulations were biologically tested for usage in forestry and vineyards with special attention to get a stabilized formulation with high quality. Efficacy and stability are going to be tested as well. The project team consisted of the sheep fat producer, the formulator (proposer) and two distinguished future customers. Biological trials were carried out by the leadership of a research unit. The proposer was responsible for project coordination, chemical development of the formulation, microbiological experiments and other quality criteria like sheep fat distribution and persistence. Scale up of the production process was part of the project as well as field trials, which were used for development, marketing and registrations reasons to show efficacy on this pilot sites.

Kurzfassung 5 Seiten

Deutsch:

Ausgangssituation

Derzeit wird Schaffett großteils über die Tierkörperverwertung entsorgt. Das Projektteam hatte Interesse dieses Schaffett als Repellent gegen den Wildverbiss anwenderfreundlich zu formulieren. Dabei war an eine Trockenformulierung oder eine Konzentratformulierung gedacht. Wichtig war, das Schaffett in eine konservierte, qualitätsmäßig konstante Form zu bringen, ohne die Repellentwirkung zu verlieren.

Inhalte und Ziele

Der Antragsteller hat aus dem nachwachsenden Rohstoff „Schaffett“ gemeinsam mit dem Schaffettproduzenten und mit zwei potentiellen Anwendern mehrere Formulierungen entwickeln. Die biologische Wirksamkeit wurde durch eine Forschungseinheit getestet. Der Antragsteller war für die chemische Entwicklung verantwortlich. Die mikrobiologische Testung, externe Prüfungen zur Schaffettqualität und der Haltbarkeit des Produktes waren ebenfalls Teil der Arbeit. Auch der Scale up des Produktionsprozesses gehörte zum Inhalt des Projektes. Durch Freilandversuche, die auch als Pilotversuche bzw. als Marketingversuche eingesetzt worden waren, ist der Erfolg des Projektes verdeutlicht worden.

Das Produkt wurde vorerst in den Kulturen Forst und Wein den Anforderungen der Kunden entsprechend bis zur Marktreife entwickelt. Ziel ist es nun die entwickelten Produkte in den relevanten Ländern Europas zu vermarkten.

Methodische Vorgehensweise

Es standen in dem für zwei Jahre geplanten Projekt maximal 4 Applikationstermine für die biologische Entwicklung zur Verfügung. Zuvor war es gelungen mit dem vorhandenen Formulierungs Know-how Probeformulierungen herzustellen. Diese wurden auf Wirksamkeit und Phytotoxizität im Freiland getestet. Die Laborversuche sollten mikrobiologische Fragestellungen abklären. Weiters wurde eine Methode zur Wirkstoffgehaltbestimmung entwickelt. Die Alterung der Formulierungen war parallel zu den Wirksamkeits- und Verträglichkeitsversuchen untersucht worden. Einfluss auf die gleichbleibende Qualität des Produktes hatte speziell der Ausgangsstoff „Schaffett“. Es war somit eine Qualitätsstandardisierung notwendig, mögliche Einflussfaktoren zu orten (Schaffettalter, Schaffettart, Zusammensetzung, Geschlecht, Extraktionsprozess, ...) und daraus abgeleitet Richtlinien festzulegen.

Ergebnisse

Es konnte in mehreren Freilandversuchen die gute Wirksamkeit des Produktes in den Kulturen Forst und Wein nachgewiesen werden. Es wurden unterschiedliche Verträglichkeitsversuche bei Laub- und Nadelbäumen durchgeführt. Im Weinbau wurde speziell das Thema „Verträglichkeit bei kombinierten Einsatz des Produktes mit anderen zum Anwendungszeitpunkt üblichen fungiziden Spritzungen“ gewidmet. Es konnte auch keine Schäden bei der Anwendung im Zierpflanzenbau festgestellt werden. Zur Abtestung

unterschiedlicher Formulierungen wurden Versuche in den Kulturen Mais, Sonnenblume und Raps angelegt.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist in der nachfolgenden Tabelle angeführt

Tabelle 1: Freilandversuche Zusammenfassung

Kultur	Versuchsdauer	Versuchsart	Versuchszweck	Ergebnis
Forst	Sommerverb. 2004	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit Eiche, Naturverj.	nach Austrieb verbesserte Wirkung
Forst	Sommerverb. 2005	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit Eiche, Naturverj.	vergleichbar mit bzw. besser als VM
Forst	Sommerverb. 04 Winterverb. 05 Sommerverb. 05	Entwicklungsversuch	Verträglichkeit: Laub, Nadelgehölze	keine Phytotoxizität
Wein	2x 1 Veg.periode	Registrierungsversuch	Wirksamkeit: Wein	95% bzw 100%
Wein	2x 1 Veg.periode	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit bei Randspritzung	Leitwirkung für Wild bei Randspritzung
Wein	2x 1 Veg.periode	Entwicklungsversuch	Verträglichkeit in Kombination mit nachfolgenden Spritzungen	direkt nachfolgende Spritzung war bei einer Formulierung mit Chlorosen verbunden.
Wein	2x 1 Veg.periode	Entwicklungsversuch	Verträglichkeit in Kombination mit nachfolgenden Spritzungen	3 bzw. 7 Tage Abstand zu nachfolgenden Spritzungen ausreichend
Wein	1 Veg Periode	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit: Junganlage	Verträglichkeit gegeben jedoch Hasenverbiss
Wein	1 Veg Periode	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit: Junganlage	kein Schadauftreten
Zierpflanzen	1 Veg. periode	Entwicklungsversuch	Verträglichkeit zu 20 untersch. Zierpflanzen	bei ordnungsgemäßer Anwendung ausreichende Verträglichkeit
Feldbau	2x 1 Veg. periode	Entwicklungsversuche	Wirksamkeit: Mais, Sonnenblume	bis 71% bzw. bis 91%, dose response gegeben, mehrere Formulierungen wirksam
Feldbau	2x 1 Veg. periode	Entwicklungsversuch	Verträglichkeit: Mais, Sonnenblume, Raps, Sojabohne	auch bei doppelter Aufwandmenge keine Phytotoxizität

Aufgrund der Versuche konnte eine dauerhafte Registrierung für die Indikation Wein erwirkt werden. Weitere Konzentratformulierungen stehen nunmehr für andere Kulturen, wie Feld- und Zierpflanzenbau für zukünftige Registrierungen zur Verfügung.

Drei Haupttypen von Formulierungen wurden mit Schaffett hergestellt und dienen als Basis für mögliche Produkte in der nächsten Zukunft.

Typ Eins – eine Emulsion - besteht aus Wasser und Schaffett plus der notwendigen Zuschlagstoffe. Größtes Problem mit einer solchen Formulierung war, dass Schaffett

zumindest zwei Temperaturbereiche hat, in denen es zum Auskristallisieren von Teilen der Fette kommt (Fraktionierung). Dies macht das flüssige Fertigprodukt anfällig für Probleme während langer Lagerperioden bei zu niederen Temperaturen. Die mikrobielle Stabilität hat sich als ausreichend akzeptabel herausgestellt. Insgesamt kann aber davon ausgegangen werden, dass bei sachlich richtiger Lagerung keine Probleme mit der Emulsion entstehen.

Typ Zwei der getesteten Formulierungen ist ein wasserlösliches Pulver, dass in einer Wirbelschichtanlage hergestellt wurde. Die Pulverherstellung konnte aus der Emulsion Wasser/Schaffett erfolgen. In kurzfristigen Tests hat sich jedoch gezeigt, dass ein solches Produkt nicht die entsprechende Repellent Wirkung besitzt. Dies könnte durch die Parameter während der Granulierung bedingt sein. Ein wirkliches Problem mit dem Pulver dieser Art war die Rekonstitution in Wasser. Da sich das Schaffett nur bei hohen Temperaturen gut emulgieren lässt, schwimmen die Pulverpartikel auf kaltem Wasser auf und sind nur schwer zersetzbar. Dies macht eine erfolgreiche Nutzung in dieser Hinsicht unwahrscheinlich. Der geübte Nutzer solcher Repellent Anwendungen muss ein schnell verfügbares einfaches Mittel zur Verfügung haben. (Nichtsdestoweniger ist eine Pulverformulierung für die direkte Anwendung eine interessante Alternative in Nischenbereichen, falls der technische Teil der Herstellung zufriedenstellend gelöst werden könnte.)

Typ Drei der entwickelten Formulierungen ist eine verkapselte Form des Schaffetts als CS Formulierung. Aufgrund der jahrelangen Erfahrung in der Mikroverkapselung von Pflanzenschutzmitteln konnte eine chemisch und physikalisch stabile 25%ige Mikrokapfelsuspension hergestellt werden.

Das Scale up der Emulsionsproduktion wurde großtechnisch durch einen kontinuierlichen Produktionsprozess umgesetzt.

Es wurde ein HACCP für den Produktionsprozess des Schaffetts erstellt und implementiert. Gleichzeitig damit verbunden war eine geringfügige Adaptierung der Ausrüstung. Es wurde zur Sicherung der Qualität Methoden etabliert, die den Wirkstoffgehalt und mögliche mikrobielle Kontaminationen in jeder Chargen ermitteln lassen.

Englisch:

Current Situation

In Austria there is no conventional utilization of sheep fat. Within this project we wanted to demonstrate how this “waste” could become a renewable raw material and help to raise the added value. A repellent with sheep fat (by smell) to be used for forestry and vineyards should be formulated as suspension concentrate and wettable powder or wettable granulate to get a stabilized formulation with high quality. Efficacy and stability were tested for different formulations and different uses.

Content & Targets

The team consisted of the sheep fat producer, the formulator (proposer) and two distinguished future customers. Biological trials were carried out by the leadership of a research unit. The proposer was responsible for project coordination, chemical development of the formulation and microbiological experiments. External test for inprooving the quality of the test formulations (stability, shelf life, ...) were done. Scale up of the production process was part of the project as well as field trials, which were used for development, registration and marketing purpose.

Permanent Registrations could be granted for forest and vineyards. Other uses should follow. The product should be marketed in relevant european countries.

Methodology

Within this project, scheduled for two years, optimally four applications could be realized. The first month the test formulations had been developed. Efficacy and phyto-toxicological effects were tested on field trials after this first time period. Lab experiments and field trials were done in parallel.

The quality of the test products were determined by shelf life, stability and influences of the sheep fat “production” on this criteria. A guideline of the production process were established. Factors like age, composition of the sheep fat, breed, sex, boundaries for the extraction process, etc. are taken into consideration.

Results

Field tests in the forest areas where split in two systems. First on naturally grown young oak trees and second in artificially planted sites at the research station Agro Trial Center Gerhaus. In general it was possible to show that the application of the emulsion formulation leded to a rejection of deer and therefore a better plant growth. At the naturally grown sites it was possible to drive deer out of the area by using the formulation as protection on the spot.

Test in vineyards were done at several locations. Main interest was whether the formulation could drive out passing deer and keep it away from the vine. Second in question was the combination with other standard spray applications in vine eg sulfur and sorts of chemical fungicides.

An overview about the trials is given in following table.

Tabelle 2: Trial overview

crop	application	trial type	purpose	result
forest	Summer appl. 2004	development	efficacy young oak tree,	after shooting higher efficacy
forest	Summer appl. 2005	development	efficacy young oak tree	efficacy comparable to or better than standard
forest	Summer appl. 04 Winter appl. 05 Sommer appl. 05	development	phytotoxizity different species	no phytotoxizity
vineyards	2x 1 Veg.period	registration	efficacy	95% bzw 100%
vineyards	2x 1 Veg.period	development	efficacy if applied only on the boarder	boarder treatment is effective.
vineyards	2x 1 Veg.period	development	phytotox.: tank mixtures	some phytotox effects for 1 formulation if used before right other applications.
vineyards	2x 1 Veg.period	development	phytotox.: combination with other products	3 bzw. 7 days between application of an other product is sufficient
vineyards	1 Veg Period	development	efficacy: young plants	no phytotox. but damages by hare
vineyards	1 Veg Period	development	efficacy: young plants	no infestation
ornamentals	1 Veg. periode	development	phytotox.	no phytotox.
field crops	2x 1 Veg. periods	registration, development	efficacy: maize, sun flower	>71% and >91%, dose response different formulations possible
field crops	2x 1 Veg. period	registration, development	phytotox: maize, sunflower, rape, soy bean	no phytotox.

Austrian registrations in grapes could be achieved.

Three main types of formulations were established as a basis for products in the future.

Type one consists of fat and water and is technically known as emulsion. Main problem with such type of formulation is that sheep fat has at least two temperature points where different fat fractions crystallize and therefore it makes the liquid product temperature sensitive, especially on long time storage. The microbial stability has proven to be acceptable so far. There are so far no known problems for the commercial use of high fat content emulsions when stored in an appropriate way.

Type two of the formulations is a wettable powder made in a fluidized bed system. It has been shown that the powder formation goes easy from eg the emulsion type product one. But in short tests it was seen that the product does not keep its full quality as a repellent that might come from the drying or other process relevant parameters. Beside the reconstitution of a dry but wettable powder in water does not seem to go as easy as expected. Since sheep does not emulgate at low temperatures the powder particles do not disintegrate in an easy way. That makes it rather unlikely to become sort of a successful formulation. For the

experienced user will always have something quickly to apply and work with in the forest area and anywhere else. Nonetheless direct use of the dry powder – if the active resists technical impact during production – does still have its interesting application niches.

Type three of the developed formulations is a in capsulated sheep fat in a CS formulation. Long-time experiences within the company with this very sophisticated way of processing were responsible for been successful in developing a 25% CS sample.

Production scale up were done for the emulsion formulation.

Implementation caused a slight adoption of the equipment. New methods for analysing sheep fat content and possible microbial contaminations had to be established at Kwizda Agro. Quality control measures for the producer were established with a HACCP.

1 Einleitung

• Problembeschreibung

Im vorliegenden Projekt besteht die Problematik in der Formulierung des Naturstoffs Schaffett zu einem brauchbaren Repellent gegen Rehwild und den mit der Formulierung verbundenen Tests unter Praxisbedingungen – um den Anforderungen einer Zulassung nach dem Pflanzenschutzmittelgesetz genüge zu tun.

• Allgemeine Einführung in die Thematik

In der Forstwirtschaft, im Ackerbau und im Weinbau sowie einigen anderen verwandten Bereichen gehört die Verhinderung von Verbiss- und Fegeschäden zu den notwendigen Kulturmaßnahmen. Landwirtschaft, Jagd und Naturschutz haben zur Problematik des Wildschadens und dessen Verhütung unterschiedliche Standpunkte. Zur Sicherung des Lebensunterhalts muss der Landwirt seine Kulturen schützen können. Die Art des Schutzes gegen Wild sollte kostengünstig und schonend für die Umwelt sein.

Natürliche Repellents – teilweise sind diese Wirkungen seit Jahrzehnten bekannt – nutzen den sehr guten Geruchssinn von Wildtieren. Der großtechnische Einsatz gelingt jedoch nur, wenn eine brauchbare Formulierung – vorzugsweise gebrauchsfertig – für den Anwender zur Verfügung steht. Das vorliegende Projekt konzentriert sich auf Lösungsansätze für die Formulierung.

Schaffett:

Schaffett wird, soweit es sich um herkömmliches aus der Schlachtung von Jungschafen stammendes Fett handelt, in Österreich der Tierkörperverwertung zugeführt. Schafe die mit höherem Alter der Schlachtung zugeführt werden (> 1 Jahr) werden unterschiedlich verwertet. Bei Entnahme des gesamten Kernfetts wird dieses hauptsächlich der Tierkörperverwertung zugeführt. Für die traditionelle Ernährung von Muslimischen und südosteuropäischen Mitbürgern wird jedoch auch ein gewisser Anteil von Fett am Schlachtkörper von Altschafen belassen.



Insgesamt fällt in Österreich Fett von durchschnittlich 83.000 Schafen pro Jahr an (Schnitt 2000 – 2002). Dieses könnte bei entsprechender Gewinnung ohne weiteres der technischen Nutzung in der chemisch – technischen Industrie zugeführt werden. Hauptsächlich erfolgt derzeit noch eine Entsorgung und diese ist mit einem nicht unerheblichen Energieaufwand verbunden.

Repellents im Forst:

Bei intensiver Umwandlung von wenig ertragreichen bzw. standortgerechten Waldboden spielt der Wildverbiss bei der Begründung der neuen Bestände eine wesentliche Rolle. Zur Vermeidung des Verbisses sind neben chemischen Präparaten, mechanischer Schutz durch Klammern oder Bänder, elektrischen Zäunen bzw. Wolle möglich. Der massive Zeitaufwand auf der einen Seite und die schwierige Entfernung der Hilfsmittel in der Nähe der Knospen andererseits (verwickeln der Wolle oder der Bänder) machen diese Hilfsmittel wenig komfortabel. Es werden auch Flächenzäunungen vorgenommen, welche auf Grund der Geländeformationen und der Erreichbarkeit nicht immer anwendbar ist. Ein großer Nachteil dieser Flächenzäunungen ist auch die Einschränkung der Äsungsflächen für das Wild. Natürlich müssen dabei Investitionen für die verzinkten Zäune getätigt werden, auch die Entsorgung dieser ist als eher umweltproblematisch zu sehen (wegen der großen Mengen ist keine Entsorgung in den gemeindeeigenen Sammelstellen möglich, Zink und Cd Austrag!)

Repellents im Wein:

Im Frühjahr beim Austrieb der Reben hat der Wildverbiss seit einigen Jahren stark zugenommen. „Hausmittel“ wie Schaffwolle, mit Buttersäure getränkte Lappen oder elektronischen Hilfsmittel werden eingesetzt, um den Schaden in Grenzen zu halten. Wildverbissmittel sind im Weinbau bei der Integrierten Produktion nur beschränkt einsatzfähig. Das einzige zugelassene chemische Wildverbissmittel ist nur für die Winterruhe und nicht für die Zeit des Austriebes im Frühjahr registriert!

- **Warum ist dieses Projekt im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ von Interesse?**

Von Interesse ist dieses Projekt im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ deswegen, weil es eindeutig im Bereich „Nachhaltig Wirtschaften“ / „Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ anzusiedeln ist. Der Tierkörper – im konkreten Fall der Schlachtkörper von Schafen – besteht nicht nur aus dem für Konsumenten in den meisten Fällen nachhaltig produzierten Fleischanteil, sondern auch aus zu entsorgenden Resten wie Knochen und Fett. Was nicht direkt als Nahrungsmittel Rohstoff für die menschliche Energieerzeugung ist, muss trotzdem weiter verwertet werden. Dieses Projekt schafft dies mit einem sinnvollen und ökologisch absolut vertretbaren Produkt.

- **Was ist der Schwerpunkt der Arbeit, welche Fragen werden beantwortet?**

Schwerpunkte sind:

1. in der Formulierungsweiterentwicklung von natürlichem Schaffett zu einem Repellent für die Abwehr von Rehwild und Artverwandten.
2. Welche Qualitätskriterien bei der Produktion einzuhalten sind, um ein Produkt mit gleichbleibender Qualität erzeugen zu können.
3. im Test der Formulierungen im Freiland auf Wirksamkeit und Nebenwirkungen als Repellent gegen Rehwild im Wald und Weinbau.

- **Welche Vorarbeiten gab es bereits zum Thema?**

Vor dem Projekt war weder die Qualität des Schaffetts festgelegt bzw. die Einflussfaktoren bekannt, noch war die Haltbarkeit des Produktes erreicht, die für eine garantierte

Wirksamkeit notwendig ist. Die breite Anwendung– das „Fittmachen für Europa“ – hing somit stark an der Weiterentwicklung der Formulierung, die durch dieses Projekt realisiert werden sollte.

Das Produkt vor dem Projekt:

Das vor dem Projekt registrierte Produkt war eine „ready to use“ – Formulierung: Da Schaffett schwierig zu applizieren ist (ähnlich dem Cervacol) wurde schon 1997 im Labor die erste Flüssigformulierung zubereitet, um die Applikationstechnik zu verbessern.

Nach der Applikation der Flüssigformulierung wurde eine sehr gute Wirkung bei Verbiss- und Fegeschutz festgestellt. In den Folgejahren wurde das Rezept finalisiert und 1999 mit der Wirksamkeitsprüfung begonnen. Aufgrund der hervorragenden Wirkung konnte im November 2001 die vorläufige Registrierung und im Dezember 2003 die endgültige Registrierung im Forst in einer „ready to use“- Formulierung erreicht werden.

• **Aufbau des Endberichts (Kapitel)**

Die Beschreibung der angewendeten Methoden und der Ergebnisse des Projektes werden in diesem Endbericht wie folgt gegliedert:

- .) Die Formulierungsentwicklung und das sich daraus ergebende Scale Up des Produktionsprozesses (Hauptverantwortlich: Antragsteller)
- .) Die Wirksamkeits- und Verträglichkeitsversuche: Das ATC Gerhaus, in Zusammenarbeit mit den Partnern Bulgarini und Hardegg, war hauptverantwortlich für diesen Teil der Arbeiten.
- .) Die Qualitätssicherung: Sie wurde zwischen Antragsteller und dem Schaffettproduzenten diskutiert. Sich daraus ergebende Maßnahmen und Ergebnisse sind in diesem Kapitel dargestellt.

Neben diesem Kapitel, dass auch den Stand der Technik und die Ergebnisverwertung aufzeigt, wird das Projekt in Hinblick auf die Ziele der Programmförderung „Fabrik der Zukunft“ diskutiert und Schlussfolgerungen sowie ein Ausblick getätigt.

2 Inhalte und Ergebnisse des Projekts

2.1 Verwendete Methode und Daten

2.1.1 Methoden in der Formulierungsentwicklung

Der Ablauf geht von einem definierten Ziel – der Formulierung von Schaffett – aus. Nächster verwandter Arbeitsbereich mit Fetten ist die Lebensmitteltechnologie. Dieser stehen für die Herstellung von Formulierungen mit Fetten Standardtechnologien zur Verfügung.

Da eine gebrauchsfertige flüssige Formulierung und eine Trockenformulierung (wasserlöslich oder Streugranulat) angestrebt wurden, waren die möglichen Formulierungswege vorgegeben.

Daraus ergab sich bei der Flüssigformulierung methodisch nur der Weg über Emulsionen bzw. Suspensionen. Ausgetestet wurde eine Reihe von technisch einsetzbaren Lösungsmitteln und Emulgatoren (siehe beigefügte Produktliste)

Hauptparameter bei der Testung war in diesem ersten Schritt die Kältestabilität der Emulsion bzw. Suspension. Wird das Fett bei Abkühlung nicht in stabiler Verteilung gehalten ist das Produkt unbrauchbar.

Methode: Lagertest bei erhöhter/erniedrigter Temperatur

Die Stabilität von Formulierungen wird durch Erwärmen/Abkühlen und Lagern bei erhöhter/erniedrigter Temperatur (54/40/35°C / 0°C) für 14 Tage geprüft. Die Eigenschaften des gestressten Musters werden mit den Eigenschaften eines identischen, bei Raumtemperatur gelagerten Musters verglichen.

Bei der Trockenformulierung wurde der Weg über die Wirbelschichttrocknung beschritten. Schaffett erhält Zuschlagstoffe in Form von Trägersubstanzen. Im Wirbelschicht erfolgt die Sprühgranulation.

Für die Stabilität gelten Anforderungen wie bei Flüssigformulierungen, wobei im Niedrigtemperaturbereich bei Trockenformulierungen jedoch oft Probleme gegeben sind.

Methode: Redispergierbarkeit

Die Redispergierbarkeit ist der Prozentanteil einer Formulierung, der sich spontan beim Suspendieren als Brühe in die Primärpartikel redispergiert. In einem mit Standardwasser befüllten temperierten Meßzylinder wird definiert eine Suspension erzeugt, über 1 min inkubiert und der Überstand der Sedimentationszone abgesaugt. Der Inhalt der Sedimentationszone wird zur Gänze abfiltriert, getrocknet und bestimmt und daraus auf den Gehalt der überstehenden Zone geschlossen.

Scale up des Produktionsprozesses - Kontinuierliche Emulgieranlage:

Zunächst wurde eine Pilotanlage bei Kwizda konstruiert und im Technikum getestet. Mit den Erfahrungen dieser Pilotanlage wurde nach den konstruktiven Vorgaben von Kwizda eine Produktionsanlage gebaut und von Kwizda dazu die Steuerung basierend auf einer Rockwell-SPS mit entsprechendem Bedienpanel programmiert.

2.1.2 Methoden in der Feldversuchstechnik / Forst

Im vorliegenden Projektfall steht die Biologie/Wirksamkeit und die Verträglichkeit der Maßnahmen im Blickpunkt. Die Versuche wurden größtenteils nach den Prinzipien der Guten Experimentellen Praxis (GEP) angelegt. Eine entsprechende Zertifizierung der Versuchseinrichtung ATC Agro Trial Center Gerhaus besteht.

Für die Prüfung von Repellents im Forst besteht eine einzige veraltete Richtlinie Nr. 18-4 der Biologischen Bundesanstalt Berlin und Braunschweig nach der vorgegangen wurde.

2.1.3 Methoden in der Feldversuchstechnik / Weinbau /Feldbau

Im Weinbau wurden Wirksamkeitsversuche und Verträglichkeitsversuche durchgeführt. Aufgrund der Möglichkeiten im Freiland wurde auf Glashausversuche verzichtet. Nach dem Gesetz ist in Österreich jeder Versuch mit nicht zugelassenen Pflanzenschutzmitteln und/oder GEP – Versuch meldepflichtig. Dies wurde entsprechend § 26 Pflanzenschutzmittelgesetz 1997 idgF (BGBl. I Nr. 60/1997) durchgeführt. Verantwortlich für die Genehmigung zeichnet die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH.

Für die Prüfung von Repellents im Weinbau konnte nur die für den Forst bestehende veraltete Richtlinie Nr. 18-4 der Biologischen Bundesanstalt Berlin und Braunschweig verwendet werden, da keine andere verfügbar ist. Die angewendete Methode wurde in Absprache mit der Behörde (AGES) für die Kulturen Wein bzw. Feldbau adaptiert.

Zur Abklärung der Verträglichkeit der Formulierungen wurden gesondert Versuche angelegt, in denen nach dem Abtrocknen bzw. 3 und 7 Tage nach der Anwendung der Formulierungen weitere Behandlungen mit anderen, praxisrelevanten Pflanzenschutzmittel durchgeführt wurden.

2.1.4 Methoden in der Qualitätssicherung

Fettproduktion:

Grob gliederte sich die Bearbeitung der Fragen der Qualitätssicherung in:

- die Erhebung der IST – Situation
- Schwachstellenanalyse
- Planung von Verbesserungs-Maßnahmen
- Durchführung von Verbesserungs-Maßnahmen
- Erstellen eines (wenn notwendig) Konzepts zur Einhaltung und dem Monitoring der QS
- Nachfolgende Stichproben

Diese Vorgehensweise orientierte sich an den 9000er ISO – Normen für produktionsorientierte Produktsicherungsmaßnahmen.

Etablierung einer mikrobiologischen Methode zur Qualitätskontrolle von Schaffett und Produkt:

Mikrobielle Qualitätskontrolle von Schaffettformulierungen

Da die mikrobielle Belastung von Formulierungen die Stabilität und die Viskosität beeinflussen können wurde zur Qualitätssicherung eine Methode etabliert. Im angewendeten Agar Platten Test wurden kolloniebildende Einheiten (cfu) der Batches miteinander verglichen.

2.2 Stand der Technik

Im Forst, insgesamt registrierte Produkte:

Die derzeit wichtigsten Produkte am Markt stammen von Stähler Agrochemie (Arbinol B) und von Avenarius-Agro (Cervacol, Cervacol extra).

Im Forst ist in Österreich sowohl im Laub- als auch im Nadelwald der Verbiss ein massives Problem. Trotz einiger angebotener mechanisch oder chemisch wirkender Produkte wird oftmals nur dem vollständigen Einzäunen vertraut. Die teuerste, aufwendigste aber auch natürlich sicherste Methode. Nicht nur aus monetären Gründen ist eine Alternative gefragt, auch stellt die Entsorgung der alten Zäune durch deren Verzinkung ein nicht zu unterschätzendes Problem dar. Für die großen Mengen sind die Gemeindesammelstelle nicht ausgerüstet – weitere Transportwege müssen zusätzlich in Kauf genommen werden. Neue Alternativen habe daher eine große Chance.

Tabelle 3: Produkte im Forst

Handelsbezeichnung	Pfl.Reg.Nr.	Mitbewerber
Arbinol B	2662	Stähler Agrochemie
Arikal F	2480	Stähler Agrochemie
Caprecol ST	2126	BASF AG
Caprecol flüssig	2227	BASF AG
Certosan	2780	Nufarm
Cervacol	1119	Avenarius-Agro
Cervacol extra	2424	Avenarius-Agro
Dendrocol 17	1864	Avenarius-Agro
Fegestop Avenarius	2566	Avenarius-Agro
Fegol hochrot, verstärkt	1154	Interforst
Runol flüssig rot	1161	Interforst
Schälstop Avenarius	2567	Avenarius-Agro
WAM extra rosarot Wild Abwehrmittel	2779	Witasek
WAM flüssig	2469	BASF AG
Wildverbisschutzmittel FCH 60 l	1155	Interforst
Wöbra	2781	Nufarm

Weinbau:

Nur Dendrocol 17 (Avenarius-Agro) ist für den Weinbau registriert und hat Kupfernaphthenat als aktiven Wirkstoff. Eine Anwendung ist nur während der Winterruhe erlaubt.

Zierpflanzenbau

Certosan (Nufarm) hat eine Registrierung.

Feldkulturen:
Es ist keine Registrierung bekannt.

Auch im EU- Ausland ist mit einer ähnlichen Situation zu rechnen.

2.3 Innovationsgehalt des Projekts

Es wird durch die Weiterentwicklung der Formulierung ein „natürliches Produkt“ entwickelt. Insgesamt fällt in Österreich Fett von durchschnittlich 83.000 Schafen pro Jahr an (Schnitt 2000 – 2002). Es wurde die Basis geschaffen, bei entsprechender Gewinnung, diesen Rohstoff einer technischen Nutzung in der chemisch – technischen Industrie zuführen zu können. Hauptsächlich erfolgt derzeit noch eine Entsorgung.

Die entsprechende Qualität des Produktes ist jedoch Voraussetzung für den nachhaltigen Bestand am Markt. So war es Hauptziel dieses Projekts, die Qualität in Bezug auf: Wirksamkeit, Anwenderfreundlichkeit, Stabilität und QM zu berücksichtigen.

2.4 Ergebnisse des Projektes

2.4.1 Formulierungsentwicklung

2.4.1.1 Formulierungsentwicklung / Flüssig

Folgende Entwicklungskodes für Flüssigformulierungen wurden vergeben

Wildrep EC Feldbau (K 706-4)

Wildrep EW Feldbau (K 708-4)

Wildrep EW (K 715-4), (Variante 1: ohne Farbe, Variante 2: Ohne Farbe und ohne Kleber)

Wildrep CS (K743-4)

Wildrep 2 RTU (K763-4)

(EC – Emulsion Concentrate, EW - Emulsion in Water, WG – Water dispersible Granulate, CS – Microverkapselung, RTU – Ready To Use)

2.4.1.2 Schlussfolgerung / Formulierungsentwicklung / Flüssig

20% EW Konzentrat

Zahlreiche Lösungsmittel wurden auf ihre Fähigkeit getestet eine Kristallisation des Schaffettes bei tiefen Temperaturen zu verhindern.

Es zeigte sich, dass von den naturnahen Lösungsmitteln (Pflanzenöle, mittelkettige Triglyceride, Fettsäureester, ...) keines in der Lage war, die gewünschten Eigenschaften herbeizuführen. Statt dessen konnten mit zwei petrochemisch hergestellten, gerucharme und sicherheitstechnisch unbedenkliche Lösungsmittel gefunden werden, die die gewünschten Eigenschaften besitzen

25% CS Konzentrat

Aufgrund der im Versuchsjahr 2004, vor allem im Weinbau erkannten Kompatibilitätsprobleme mit anderen Pflanzenschutzmitteln sowie der Probleme mit der Herstellung einer kältestabilen wässrigen Emulsion wurde versucht, das Schaffett mikrozuverkapseln.

Aufgrund der jahrelangen Erfahrung in der Mikroverkapselung von Pflanzenschutzmitteln konnte eine chemisch und physikalisch stabile 25%ige Mikrokapselsuspension hergestellt werden.

Eine Formulierung hat sich als vergleichsweise kältestabil erwiesen. Es müssen Formulierungen unter Extrembedingungen 1 Woche bei 4°C und 8 Wochen bei 40°C stabil bleiben. Ansonsten tritt unter Umständen durch Rekristallisation eine Entmischung in der flüssigen Formulierung auf, die das Produkt unbrauchbar macht.

Festgestellt wurde auch, dass natürliches Fett von Schafen über zwei Kristallisationsbereiche verfügt, was die Formulierung stabiler Produkte bedeutend erschwert.



Abbildung 1: Vergleich unterschiedlicher Formulierungen beim Kältestabilitätstest, bei Variante B und C ist keine Entmischung feststellbar

2.4.1.3 Formulierung / Trocken

Folgende Entwicklungskodes für Trockenformulierungen wurden vergeben

Wildrep WG Feldbau (K 718-4)

Zur Trockenformulierung mittels Granulierung des Schafs fettes und notwendigen Trägersubstanzen wurden mehrere Versuche durchgeführt. Diese ergaben, dass mit der Wirbelschichttechnologie grundsätzlich gearbeitet werden kann, die spontane Dispergierbarkeit des Granulates in Wasser jedoch noch nicht ausreichend gegeben ist. Für die Verbesserung des Dispergierverhaltens wird es notwendig sein, die Fetttropfchen mit einer hydrophilen "Emulgatorhülle" zu überziehen, die spontan in Wasser emulgiert. Diese Technik ist zwar prinzipiell bekannt, erfordert aber einen geeigneten Emulgator mit relativ hohem Schmelzpunkt, um eine Wirbelschichttrocknung zu ermöglichen.

Nach diesem geeigneten Emulgator wurde im Projekt gesucht, konnte aber bislang nicht gefunden werden!

2.4.1.4 Schlussfolgerung / Formulierungsentwicklung / Trocken

Wie die Untersuchungen zur Trockenformulierung von Schaffett gezeigt haben, ist der Weg über die Wirbelschichttechnologie möglich und vom optischen Ergebnis des Pulvers her auch vielversprechend. Es konnte ein Granulat durch Binden des Schaffettes an anorganische Träger (Celite, Aerosil) hergestellt werden. Die Redispergierung des Granulates war jedoch nicht ausreichend, um in der Praxis verwendet werden zu können. Aufgrund dieser Versuche konnte festgestellt werden, dass keine für die Praxis taugliche Wirkstoffkonzentration hergestellt werden kann.

2.4.2 Upscalings vom Labormassstab zur Produktion

Die neue Anlage verfügt über 3 frequenzgesteuerte Exzentrerschneckenpumpen, 2 magnetisch-induktive Durchflußmesser sowie einen Massendurchflußmesser nach Coriolisprinzip.

Die Mischung der Komponenten erfolgt zunächst in entsprechend dimensionierten statischen Mischern, wobei die Emulgierung in einer Kolloidmühle erfolgt.

Erste Probeläufe zeigten, dass die Kalibration der Durchflussmesser, insbesondere der magnetisch-induktiven im Zusammenhang mit den Reglerparametern der Frequenzrichter für die Dosierpumpen entscheidend für die Produktqualität ist.

2.4.2.1 *Schlußfolgerungen/Upscaling*

Erste Testemulsionen mit Schaffett konnten Ende 2004 bereits hergestellt werden, die Qualität entsprach den Erwartungen.

Vor der routinemäßigen Fahrweise waren noch weitere Testläufe mit verschiedensten Parametrierungen erforderlich, um eine sichere Beherrschung der verschiedensten Produktviskositäten und Dosierverhältnisse sicherzustellen.

Die Frühjahrsproduktion 2005 erfolgte bereits mit Hilfe der neuen kontinuierlichen Anlage.



Abbildung 2: Blick auf die 3 Dosierpumpen sowie die statischen Mischer und die Durchflussmesser



Abbildung 3: Pilotanlage mit Messwerterfassungs-PC

2.4.3 Freilandversuche (Wirksamkeit, Verträglichkeit in mehreren Kulturen)

2.4.3.1 Feldversuche / Forst

Es konnten die Berichte zu folgende Versuchen fertiggestellt werden.

Tabelle 4: Versuchsübersicht Forst

Versuchsnr.	Versuchsdauer	Versuchsart	Versuchszweck	Ergebnis
O-04-O-47-01	Sommerverb. 2004	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit Eiche, Naturverj.	nach Austrieb verbesserte Wirkung
O-05-O-05-01	Sommerverb. 2005	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit Eiche, Naturverj.	vergleichbar mit bzw. besser als VM
O-04-O-58-01	Sommerverb. 04 Winterverb. 05 Sommerverb. 05	Entwicklungsversuch	Verträglichkeit: Laub, Nadelgehölze	keine Phytotoxizität

2.4.3.2 Schlussfolgerung / Feldversuche / Forst

Es kam vor allem die im Forst zu favorisierende Formulierung K 715-4 zum Einsatz. In allen Versuchen konnte eine sehr gute Wirksamkeit erzielt werden. Phytotoxizität war im ersten Versuchsjahr beim Einsatz kurz nach Austrieb von einer Variationen von K 715-4 (ohne Farbe, ohne Kleber) bei Tanne aufgetreten. Im zweiten Jahr waren bei allen Varianten keine Schäden aufgetreten.

Aus den vorliegenden Daten geht eindeutig hervor, dass die Formulierungen die gewünschte Wirkung zeigen.



Abbildung 4: Naturverjüngung Würnitz, nach Applikation 08.05.2004.

2.4.3.3 Feldversuche / Weinbau

Es konnten die Berichte zu folgende Versuchen festiggestellt werden.

Tabelle 5: Versuchsübersicht Wein

Versuchsnr.:	Versuchsdauer	Versuchsart	Versuchszweck	Ergebnis
O-05-W-004-01 O-05-W-004-02	2x 1 Veg.periode	Registrierungsversuch	Wirksamkeit: Wein	95% bzw 100%
Bericht Hardegg	2x 1 Veg.periode	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit bei Randspritzung	Leitwirkung für Wild bei Randspritzung
O-04-W-059-01	1 Veg.periode	Entwicklungsversuch	Verträglichkeit in Kombination mit nachfolgenden Spritzungen	direkt nachfolgende Spritzung war mit Chlorosen verbunden.
O-05-W-006-01 O-05-W-006-02	2x 1 Veg.periode	Entwicklungsversuch	Verträglichkeit in Kombination mit nachfolgenden Spritzungen	3 bzw. 7 Tage Abstand zu nachfolgenden Spritzungen ausreichend
O-04-W-048-01	1 Veg Periode	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit: Junganlage	Verträglichkeit gegeben jedoch Hasenverbiss
O-04-W-048-02	1 Veg Periode	Entwicklungsversuch	Wirksamkeit: Junganlage	kein Schadauftreten

2.4.3.4 Schlussfolgerung / Feldversuche / Weinbau

Es wurde in den angelegten GEP Versuchen (unter Einbindung der Behörde) eine sehr gute Wirksamkeit gegen Rehwild festgestellt. Verträglichkeitsprobleme bei direkt darauffolgender Behandlung mit Netzschwefel im Jahr 2004 konnten bei 3 bzw. 7 Tagen Abstand zwischen den Spritzungen vermieden werden. Hier waren speziell Formulierungen ohne Farbstoff anfällig. Ein ausreichender Schutz gegen Hasenverbiss konnte bei keiner der Formulierungen festgestellt werden. Versuche wurden sowohl bei Ertragsanlagen als auch bei Junganlagen durchgeführt. Wegen zu geringem Schadauftretens konnte dieser Versuch nur auf Verträglichkeit beurteilt werden. Es gab keine Probleme. Praxisversuche am Gut Hardegg haben gezeigt, dass auch Randspritzungen zur entsprechenden Wirksamkeit führen, da eine Leitwirkung gegeben ist.



Abbildung 5: Blick auf Versuchsreben, Ertragsanlage

2.4.3.5 Feldversuche / Feldbau

Es konnten die Berichte zu folgende Versuchen fertiggestellt werden.

Tabelle 6: Versuchsübersicht Feldbau

Versuchsnr.:	Versuchsdauer	Versuchsart	Versuchszweck	Ergebnis
O-05-O-009-01 O-05-O-010-01	je 2x 1 Veg. periode	Registrierungs- versuche	Wirksamkeit: Mais, Sonnenblume	bis 71% bzw. bis 91%, dose response gegeben, mehrere Formulierungen wirksam
O-05-M-100-01 O-05-M-100-02 O-05-A-101-01 O-05-A-101-02 O-05-A-102-01 O-05-A-102-02 O-05-A-148-01 O-05-A-148-02	je 2x 1 Veg. periode	Registrierungs- versuche	Verträglichkeit: Mais, Sonnenblume, Raps, Sojabohne	auch bei doppelter Aufwandmenge keine Phytotoxizität

2.4.3.6 Schlussfolgerung / Feldversuche / Feldbau

Die drei aussichtsreichsten Formulierungen wurden unter Einbindung der Behörde auf Wirksamkeit und Verträglichkeit im Feldbau getestet. Die hohe Wirksamkeit der

Formulierungen im Feldbau lässt auch auf eine Wirksamkeit der Formulierungen in anderen Kulturen schließen.

2.4.4 Qualitätssicherungskonzept / Schäferei Secklehner

Für die Erstellung eines QS – Konzepts betreffend die Gewinnung von Schaffett direkt ab Erzeuger – der Schäferei Secklehner – wurde die Anlage in Oberösterreich besucht und der Ist – Bestand aufgenommen.

Im Zuge dieser Erhebung wurden auch die nötigen Zu- und Umbauten besprochen, die für eine QS - gesicherte Produktion nötig sind. Diese Besprechung und die Skizze wurden zu einem HACCP – Konzept verarbeitet, welches der Schäferei Secklehner in Zukunft die Mitverfolgung der Produktions - Chargen ermöglicht.

Die Umbauten haben im zweiten Halbjahr 2004 stattgefunden.

2.4.4.1 *Schlussfolgerung / Qualitätssicherungskonzept / Schäferei_Secklehner*

Die Durchführung der qualitätssichernden Maßnahmen hat zeitgerecht stattgefunden. Unterschiedliche Chargen von formulierten Produkt wurden intern und extern auf Kolloniebildende Einheiten untersucht. Unterschiede bei der Qualität konnte sowohl bei den Headspace Untersuchungen (leicht flüchtige Komponenten) als auch in Hinblick auf relevante persistenten Verbindungen des Wirkstoffs Schaffett erkannt werden. Auf Grund dieser Ergebnisse wurde eine GC Methode zur Bestimmung von Schaffett in der Formulierung etabliert.

Seit Herbst 2004 werden für jede Charge an Schaffett festgelegte Parameter festgestellt und protokolliert.

Der Produzent und Projektpartner hat seit Feb. 2004 ein Zertifikat als Fettverarbeitungsbetrieb.

2.5 Ergebnisverwertung

- Umsetzung der Formulierungserfahrungen – Einreichung und Bewilligung einer Formulierungsänderung nach §18 Pflanzenschutzmittelgesetz 1997.
- Einreichung und Bewilligung der Anwendung im Weinbau.
- Einreichung der Anwendung im Feldbau
- Einreichung des Wirkstoffs „Schaffett“ nach 91/414/EEC in Griechenland.
- Umstellung des Produktionsprozesses.
- Implementierung des QM Systems Schaffettproduktion
- Anlegen von Demonstrationsversuchen bei Forstschulen und auf den Gütern Bulgarini und Hardegg.

3 Angaben zu den Zielen der „Fabrik der Zukunft“

- **Beitrag zum Gesamtziel der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ (siehe Leitfaden Kapitel 4)**

Einem als „Abfall“ oder als schlecht genutztem Rohstoff einzustufenden Teil innerhalb der Verwertungskette bei der Schafzuchtung – dem Schaffett – sollte durch die Weiterentwicklungen innerhalb dieses Projektes ein (neuer) Nutzen zugefügt werden. Es wurden vermarktbar Produkte aus dem nachwachsenden Rohstoff Schaffett getestet. Der Markt für dieses Produkt ist sowohl in Österreich als auch in anderen Ländern mit ähnlichen land/forstwirtschaftlichen Aktivitäten gegeben. Ungelöste Probleme mit Wildverbiss sind im Forst, im Wein (aus Sicht des Energieeinsatzes hochwertige Kulturen) aber auch im Feldbau, Zierpflanzenbau, ... gegeben. Der Philosophie des Programms entsprechend, hat das Konzept u.a. Demonstrationsversuche beinhaltet um die Anwendbarkeit zu zeigen; die Wirksamkeit wurde für das Grundprodukt Schaffett in mehreren Kulturen unter Einbindung der Projektpartner und potentieller Kunden nachgewiesen, der Kundenkreis ist erschlossen; ein verbessertes innovatives Produkt aus dem nachwachsenden Rohstoff Schaffett ist durch dieses Projekt möglich geworden.

- **Beitrag des Projekts zu den sieben Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung**

Prinzip der Dienstleistungs-, Service- und Nutzungsorientierung:
Nutzen wird vor allem durch das Fernhalten von Wild von bewirtschafteten Flächen durch die Anwendung des weiterzuentwickelnden Mittels gestiftet.

Es muss dabei keine unnötige Energie verwendet/verschwendet werden, um „künstliche“ aus chemischen Wirkstoffen bestehende Produkte zu erzeugen bzw. zu importieren (Transit, nicht in Österreich/in der Region erzeugt). Es wird keine Energie für die – durch die Verwertung - unnötig gewordene Entsorgung des Schaffetts verschwendet. Die Wirksamkeit ist hingegen kein Kompromiss bei einem in der richtigen Formulierung hergestellten Produkt – was ja Ziel dieses Projektes war.

Prinzip der Nutzung erneuerbarer Ressourcen:
Durch die Verwendung von Schaffett als Ausgangsstoff für dieses Repellent wird ressourcenschonend vorgegangen.

Effizienzprinzip:
Wegfallende Entsorgungskosten für den Abfall „Schaffett“ verringern die Kosten für den Schafzüchter. Die Aufbereitung dieses Rohstoffes ist mit ähnlichen Energieeinsatz wie bei „künstlichen Produkten“ möglich.

Prinzip der Rezyklierungsfähigkeit:
Es wird ein Abfallstoff dem Produktionsprozess zurückgegeben. (Ob man jedoch von einer Wiederverwertung des Schafes sprechen kann, sei dahingestellt.)

Prinzip der Fehlertoleranz und Risikovorsorge:
Es ist bei einer „Überdosierung“ von Schaffett mit keinen negativen Auswirkungen zu rechnen. Eine gute Qualität des Produkts (gute Formulierung) verringert die Fehleranfälligkeit, ein gezielteres Anwenden ist bei entsprechender Formulierung möglich (keine doppelte Spritzung, keine Überdosierung notwendig)

Prinzip der Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität:

Die Schädigungen im Forst aber auch im Wein, ... können zu erheblichen Einkommenseinbußen führen; wirksame Maßnahmen helfen den Fortbestand des land- und forstwirtschaftlichen Unternehmens zu sichern; die Anwendung setzt den Transport an den Anwendungsort voraus; ist die Formulierung entsprechend aufbereitet (Erzeugung der wasserlöslichen Brühe erst Vorort) erhöht sich der Arbeitskomfort.

- **Wie werden Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) in das Projekt und die Umsetzung mit einbezogen und deren Bedürfnisse im Projekt berücksichtigt?**

Der Schaffettproduzent war bei dieser Produktentwicklung miteinbezogen. Dokumentation der Herkunft, Lagerung, Alter, Umweltbedingungen des Schaffetts waren wichtige für die Festlegung von Qualitätsstandards. Durch die Einbindung von Forst und Weinbaubetrieben waren zukünftige Kunden und Meinungsträger bereits mit eingebunden.

4 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

- **Gewonnene Erkenntnisse für das Projektteam**

Wirksamkeitsversuche und Verträglichkeitsversuche haben das Potential des Rohstoffs aufgezeigt. Durch Optimierungen bei der Produktion konnte die Qualität erhöht werden. Mehrere Formulierungen stehen für zukünftige Anwendungen zur Verfügung.

- **Wie arbeitet das Projektteam mit den erarbeiteten Ergebnissen weiter?**

Der Produzent wird zukünftig verstärkt auf die erarbeiteten Qualitätskriterien achten. Der Antragsteller ist an einer breiten Vermarktung des Produktes interessiert und wird sowohl auf EU Ebene (Wirkstoff Dossier) als auch auf nationaler Ebene an Registrierungen von Schaffettformulierungen arbeiten. Die als Projektpartner integrierten potentiellen Anwender wurden vom Potential des Produktes überzeugt worden und fungieren als Meinungsbildner.

- **Für welche Zielgruppe sind die Projektergebnisse relevant und interessant und wer kann damit weiterarbeiten**

Die Versuche wurden sowohl als Entwicklungsversuche (internes Interesse), als Registrierungsversuche (Interessant für Behörden, z.B. AGES) und als Demonstrationsversuche (Kunden) angelegt.

5 Ausblick/Empfehlungen

Der Fortgang der Verteidigung des Wirkstoffs Schaffett auf europäischer Ebene (91/414/EC) wird ausschlaggebend sein, für weitere Entwicklungen des Marktes und des Produkts. Mit den gefundenen Formulierungen sind aber die wesentlichen Vorarbeiten gemacht, um eine Breite Registrierung im EU Raum beginnen zu können.

- **Weiterführender Forschungsbedarf**

Es gab keine wesentlichen Änderungen zum ursprünglichen Arbeits- und Zeitplan. Eine wirksame Trockenformulierung konnte bislang nicht gefunden werden. Vielversprechende Flüssigformulierungen stehen aber für zukünftige Registrierungen zur Verfügung.

6 Abbildungsverzeichnis/Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Vergleich unterschiedlicher Formulierungen beim Kältestabilitätstest, bei Variante B und C ist keine Entmischung feststellbar	19
Abbildung 2: Blick auf die 3 Dosierpumpen sowie die statischen Mischer und die Durchflussmesser	21
Abbildung 3: Pilotanlage mit Messwerverfassungs-PC	21
Abbildung 4: Naturverjüngung Würnitz, nach Applikation 08.05.2004.	22
Abbildung 5: Blick auf Versuchsreben, Ertragsanlage	24
Tabelle 1: Freilandversuche Zusammenfassung	7
Tabelle 2: Trial overview	10
Tabelle 3: Produkte im Forst	17
Tabelle 4: Versuchsübersicht Forst	22
Tabelle 5: Versuchsübersicht Wein	23
Tabelle 6: Versuchsübersicht Feldbau	24