

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Projektträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Schlussbericht zum Thema “Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Leguminosen mit Schwerpunkt Erbsen und Bohnen in Deutschland“

FKZ: 2815EPS038

**Projektnehmer: Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-
Anhalt (LLG)**

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie.



Schlussbericht zum Vorhaben

„Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Leguminosen mit Schwerpunkt Bohnen und Erbsen in Deutschland“

Zuwendungsempfänger: Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG)
Strenzfelder Allee 22
06406 Bernburg (Saale)

Förderkennzeichen: 2815EPS038

Laufzeit des Vorhabens: 15.01.2016 - 31.12.2018

Kooperationspartner:

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (FKZ 15EPS033)

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (FKZ 15EPS034)

Universität Hamburg, Institut für Lebensmittelchemie (FKZ 15EPS035)

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (FKZ 15EPS036)

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (FKZ 15EPS037)

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (FKZ 15EPS039)

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (FKZ 15EPS040)

Forschungsinstitut für biologischen Landbau Deutschland e.V. (FKZ 15EPS041)

Fachhochschule Südwestfalen (FKZ 15EPS042)

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH (FKZ 15EPS043)

Bioland Beratung GmbH (FKZ 15EPS044)

Öko-BeratungsGesellschaft mbH (FKZ 15EPS045)

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe Hunsrück (FKZ 15EPS046)

Landesvereinigung für den ökologischen Landbau in Bayern e.V. (FKZ 15EPS047)

Kurzfassung

Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus

und der Verwertung von Leguminosen mit Schwerpunkt Bohnen und Erbsen in

Deutschland

Wernfried Koch & Gerd Schrage, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG), Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg (Saale), wernfried.koch@llg.mule.sachsen-anhalt.de

Das bundesweite Demonstrationsnetzwerk verfolgte für die erste Bewilligung (Zeitraum von 2015 bis 2018) das Ziel, die Ausweitung und Optimierung des Anbaus sowie die Verwertung (intern und extern) von Erbsen und Bohnen zu unterstützen. Dies sollte insbesondere durch einen Erfahrungs- und Wissenstransfer zwischen Forschung, Beratung, Praxis und anderen an Wertschöpfungsketten mit Erbsen und Bohnen beteiligten Akteuren erreicht werden. In das Netzwerk wurden 75 ökologisch oder konventionell wirtschaftende landwirtschaftliche Betriebe aus zehn Bundesländern, die über Erfahrung mit dem Anbau von Erbsen und/oder Bohnen bzw. deren Verwertung verfügen, als Demonstrationsbetriebe eingebunden. Mit Hilfe der Demonstrationsbetriebe wurden, basierend auf aktuellen Fachkenntnissen, mögliche Anbauoptionen oder Möglichkeiten des Einsatzes von Erbsen und Bohnen in der Fütterung aufgezeigt. Weiterhin wurden auf den Demonstrationsbetrieben produktionstechnische und ökonomische Daten erfasst, die zusätzliche Aussagen über die Wirtschaftlichkeit sowie über mögliche Ökosystemleistungen bei Erbsen und Bohnen ermöglichen. Die Daten dienen aber auch dazu, parallel laufende FuE-Vorhaben zu unterstützen, die etwa zum Ziel haben die anbautechnischen Schlüsselfaktoren für einen guten Ertrag und die Kornqualität der beiden Körnerleguminosen zu identifizieren. Um zu einer Verbesserung insbesondere auch externer Verwertungsmöglichkeiten beizutragen, wurden zudem existierende Wertschöpfungsketten für Erbsen und Bohnen identifiziert und Unterstützung beim Aufbau bzw. der Weiterentwicklung von modellhaften Wertschöpfungsketten geleistet. Weiterhin wurden Betriebe bei ihrem Einstieg in den Anbau bzw. die Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen begleitet. Die Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt beteiligte sich in der ersten Projektphase von 2016 bis 2018 als einer von 16 Verbundpartnern in dem bundesweiten Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne. Dabei betreute die LLG sechs Demonstrationsbetriebe und interessierte Neueinsteiger und war zuständig für Wertschöpfungsketten in Sachsen-Anhalt.

Abstract

Exemplary demonstration network for expanding and improving cultivation and utilization of legumes with focus on beans and peas in Germany

Wernfried Koch & Gerd Schrage, Regional Institute for Agriculture and Horticulture Saxony-Anhalt (LLG), Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg (Saale), wernfried.koch@llg.mule.sachsen-anhalt.de

The demonstration network aimed at expanding and improving the cultivation and the utilization of peas and beans used as animal feed or for human consumption in Germany. The main focus of the project was on knowledge transfer activities between research institutions, extension services, farmers and other key actors involved in legume value chains. Therefore, a network with 75 organic or conventional farms that were experienced in pea and/or bean cultivation was established. These so-called demonstration farms were located in ten federal states in Germany. The involved farms demonstrated cultivation practices based on current scientific knowledge or possibilities to use faba beans or peas in animal diets. They further provided agronomic and economic data on legume cultivation and utilization. These data allowed assessing economic legume profitability and ecosystem services. Besides, in collaboration with another research project, these data were used to identify agronomic key factors influencing pea and bean yield and grain quality. In order to improve utilization, particularly with regard to external and alternative marketing options, existing value chains for peas and beans were identified or further developed. In addition, new exemplary value chains were established. Of additional concern has been to assist inexperienced farmers in legume cultivation and utilization. The Regional Institute for Agriculture and Horticulture Saxony-Anhalt was one of the 16 consortium partners in the demonstration network during the first project period from 2016 to 2018 and was responsible for the supervision of the activities on the six demonstration farms, for the support of farms without experience in legume cultivation as well as for the identification and development of legume value chains in Saxony-Anhalt.

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Gegenstand des Vorhabens.....	1
1.2	Ziele und Aufgabenstellung des Projektes, Bezug des Vorhabens zu den einschlägigen Zielen der Eiweißpflanzenstrategie oder zu konkreten Bekanntmachungen und Ausschreibungen.....	1
1.3	Planung und Ablauf des Projektes.....	2
2	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	3
3	Material und Methoden	4
3.1	Identifikation und Betreuung der Demonstrationsbetriebe sowie Durchführung von Wissenstransfermaßnahmen	4
3.2	Identifikation, Aufbau und Entwicklung von modellhaften Wertschöpfungsketten	6
3.3	Suche nach und Betreuung von Neueinsteigern	6
4.1	Übersicht über die am Projekt beteiligten Demonstrationsbetriebe und Neueinsteiger	7
4.2	Aktivitäten auf den Demonstrationsbetrieben	8
4.3	Identifikation, Aufbau und Entwicklung von modellhaften Wertschöpfungsketten	10
5	Diskussion der Ergebnisse	10
5.1	Aktivitäten auf den Demonstrationsbetrieben sowie Identifikation und Weiterentwicklung von modellhaften Wertschöpfungsketten	10
6	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	10
7	Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen sowie ..	11
8	Zusammenfassung.....	11
9	Literaturverzeichnis	12
10	Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen zum Projekt (Printmedien, Newsletter etc.) sowie bisherige und geplante Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse	15
	Anhang: Erfolgskontrollbericht	16

Verzeichnis der Abkürzungen

AF	Ackerfläche
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
EPS	Eiweißpflanzenstrategie
FuE	Forschung und Entwicklung
HNEE	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
MuD	Modell- und Demonstrationsvorhaben
LLG	Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LSV	Landessortenversuche
N	Stickstoff
PSM	Pflanzenschutzmittel
SÖL	Stiftung Ökologie & Landbau

1 Einführung

1.1 Gegenstand des Vorhabens

Körnerleguminosen, wie Erbsen und Ackerbohnen, haben die Fähigkeit den in der Atmosphäre reichlich vorkommenden molekularen Stickstoff in Symbiose mit Knöllchenbakterien direkt aus der Luft zu fixieren. Daraus erwächst ein entscheidender Beitrag zur Stickstoffversorgung. Darüber hinaus vermögen Körnerleguminosen die Bodenfruchtbarkeit zu steigern. Sie könnten in viel höherem Maße zur heimischen Futter- und Lebensmittelversorgung beitragen. Weitere mögliche Ökosystemleistungen von Leguminosen sind bekannt.

Natürliche Grenzen für einen Anbau der beiden Körnerleguminosen-Arten ergeben sich aus Boden- und Standortansprüchen, Fruchtfolgegestaltung und Anbaumanagement. Letzteres ist gegenüber anderen Kulturen anspruchsvoller. Eine innerbetriebliche Verwertung (Fütterung) wird durch das Vorhandensein sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe eingeschränkt. Externe Absatzmöglichkeiten für Erbsen und Ackerbohnen finden sich zu wenig. In der menschlichen Ernährung haben die beiden Körnerleguminosen-Arten schon vor Jahrzehnten, hier in ungerechtfertigter Weise, an Bedeutung eingebüßt. Aus diesen beispielhaften und weiteren Gründen verzichten landwirtschaftliche Betriebe auf einen Anbau von Erbsen und Ackerbohnen.

Vor diesem Hintergrund benennt die Eiweißpflanzenstrategie das eingangs benannte Hauptziel des modellhaften Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne und fordert entsprechende Aktivitäten. So galt es auch in Sachsen-Anhalt in der ersten Projektphase durch die Kommunikation des aktuellen Wissensstandes von Anbau bis Verwertung, durch das Bewusstmachen von positiven Effekten des Leguminosenanbaus, durch das Aufzeigen und Fördern neuer Absatzmöglichkeiten im Futter- und Lebensmittelbereich und durch die Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten zu einer Verbesserung der Situation bei Anbau und Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen beizutragen. Im Netzwerk sollten Partner sowohl aus der ökologischen als auch konventionellen Land- und Lebensmittelwirtschaft gefunden werden. Der Schwerpunkt lag jedoch auf Grund des möglichen Ausweitungspotentials auf dem konventionellen Landbau.

1.2 Ziele und Aufgabenstellung des Projektes, Bezug des Vorhabens zu den einschlägigen Zielen der Eiweißpflanzenstrategie oder zu konkreten Bekanntmachungen und Ausschreibungen

Die Eiweißpflanzenstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hat das Ziel, die regionale Erzeugung sowie Verwertung von Leguminosen auszudehnen. Dies soll unter anderem durch das Aufzeigen von Anbau- und Verwertungsoptionen für Leguminosen erfolgen, was eine Kernaufgabe des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne war. Das bundesweite Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne hatte die Aufgabe entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Anbau bis hin zu Verwertung den aktuellen Wissensstand bei Erbsen und Bohnen zu kommunizieren sowie positive Wirkungen des Anbaus der entsprechenden Leguminosen darzustellen. Dazu erfolgte eine enge Zusammenarbeit und ein Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen landwirtschaftlichen Betrieben, die Erbsen, Gemüseerbsen und -bohnen oder Ackerbohnen anbauen und/oder verwerten und daher als Demonstrationsbetriebe fungierten, und Fach-, Forschungs- und Beratungseinrichtungen sowie weiteren Akteuren, die an Wertschöpfungsketten im Bereich

Leguminosen beteiligt sind. Der Wissenstransfer sollte dabei in Form von Feldveranstaltungen, Betriebsbesichtigungen, Seminaren oder Schulungen erfolgen. Hierbei galt es die auf den landwirtschaftlichen Betrieben angelegten Demonstrationsanlagen einzubeziehen. Gleichzeitig sollten mögliche vorhandene Verwertungswege anhand von Beispielen aufgezeigt und zu deren Optimierung beigetragen werden sowie die Entwicklung neuer Vermarktungsoptionen unterstützt werden. Die Erhebung von Daten auf den landwirtschaftlichen Betrieben sollte zudem zusätzliche Auswertungen und Aussagen zur Produktionstechnik, zu Ökosystemleistungen sowie zur Wirtschaftlichkeit des Anbaus und der Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen ermöglichen. Dabei sollte eine enge Verzahnung mit parallel laufenden FuE-Vorhaben mit Bezug zu den beiden Körnerleguminosen-Arten sichergestellt werden. Landwirtschaftliche Betriebe, die noch keine Erfahrung mit den beiden Kulturen des Demonstrationsnetzwerkes haben, sollten zudem bei ihrem Einstieg in den Anbau unterstützt werden.

1.3 Planung und Ablauf des Projektes

Das Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne wurde als Verbundprojekt unter Federführung des Landesbetriebs Landwirtschaft Hessen (LLH) durchgeführt. In der ersten Projektphase von 2016 bis 2018 waren Forschungseinrichtungen, Landesanstalten und Landwirtschaftskammern sowie Beratungsorganisationen aus zehn Bundesländern beteiligt. Aufgabe der Ländereinrichtungen, so auch der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG), war es, geeignete ökologische und konventionelle Demonstrationsbetriebe zu identifizieren, gemeinsam mit diesen Demonstrationsanlagen umzusetzen, Wissenstransfermaßnahmen durchzuführen und Daten auf den Betrieben zu erheben. Zudem sollten die Ländereinrichtungen landwirtschaftliche Betriebe, die seit 2010 nur einmal Erbsen und/oder Ackerbohnen angebaut haben, bei dem Einstieg in den Anbau unterstützen. Zu den weiteren Aufgaben der Ländereinrichtungen gehörte es zudem mögliche Wertschöpfungsketten für Erbsen und Bohnen modellhaft zu erfassen sowie deren Aufbau bzw. Entwicklung zu unterstützen, um damit Verwertungsoptionen aufzeigen und ausweiten zu können. Zur Verknüpfung der Aktivitäten in den Bundesländern sowie möglicher bundeslandübergreifender Wertschöpfungsketten übernahmen einzelne Verbundpartner die Aufgabe eines übergeordneten Wertschöpfungskettenmanagements im Bereich des ökologischen sowie des konventionellen Landbaus. Des Weiteren wurde zur Koordination der Aktivitäten auf den Betrieben und zur Unterstützung der Projektmitarbeiter bei Fachfragen in den einzelnen Bundesländern eine zentrale Beratungskoordination eingerichtet. Die Datenerhebung zu Produktionstechnik, Wirtschaftlichkeit und Ökosystemleistungen der Leguminosen erfolgte jährlich anhand eines zentral erstellten Fragebogens, wobei die dort erhobenen Daten von einzelnen Verbundpartnern zentral über alle Demonstrationsbetriebe ausgewertet wurden. Bei der Erhebung von Daten auf den Demonstrationsbetrieben sowie der Beprobung von Praxisflächen wurde eng mit dem FuE-Vorhaben „Erweiterung und ackerbauliche Auswertung der Praxiserhebungen und -untersuchungen im Rahmen der modellhaften Demonstrationsnetzwerke Soja, Lupine, Erbse und Bohne der Eiweißpflanzenstrategie“ (FKZ 14EPS035) kooperiert, um Doppelarbeiten zu verhindern und um rechtzeitig für Beprobungen vor Ort sein zu können. Über die Inhalte und die Ergebnisse der Projektarbeiten wurde sowohl bei den auf den Demonstrationsbetrieben durchgeführten Feldveranstaltungen und Betriebsbesichtigungen als auch im Rahmen weiterer Fachveranstaltungen sowie durch Presseartikel oder über die Projekthomepage informiert.

2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Die Körnerleguminosen Erbsen und Ackerbohnen verfügen über zahlreiche positive Eigenschaften. Dazu gehören insbesondere ihre Fähigkeit zur Stickstofffixierung sowie der damit im Zusammenhang stehende Beitrag zur N-Versorgung von nichtlegumen Nachfrüchten. Im konventionellen Landbau kann auf diese Weise oftmals eine Reduzierung der N-Düngung zur Nachfrucht erreicht werden (Preissel et al. 2015, Zerhusen-Blecher et al. 2016). In vielen Fällen tragen sie auch zu höheren Erträgen der Nachfrucht im Vergleich zu nichtlegumen Vorfrüchten im ökologischen und konventionellen Landbau bei (Charles et al. 2007, Hauggaard-Nilsen et al. 2009, Gronle et al. 2015b, Preissel et al. 2015, Zander et al. 2016). Da ein Großteil des fixierten Stickstoffs mit der Ernte vom Feld abgefahren wird, ist dieser Effekt nicht nur auf eine verbesserte N-Versorgung sondern auch auf andere positive chemische, biologische und physikalische Bodenfaktoren, bedingt durch den Anbau der Körnerleguminosen, zurückzuführen (Peoples et al. 2009, Köpke & Nemecek 2010).

Weiterhin kann der Anbau von Erbsen und Ackerbohnen zu einer Verbesserung der Bodenstruktur beitragen (Rochester et al. 2001) und damit möglicherweise die Bodenbearbeitungsintensitäten, insbesondere zur direkten Nachfrucht, reduzieren. So kann das Einfügen einer zusätzlichen Blattfrucht, und das besonders in konventionellen Fruchtfolgen, zu einer größeren Kulturartenvielfalt und damit verbunden zu einer höheren unter- und oberirdischen Biodiversität beigetragen (Köpke & Nemecek 2010). Bedingt durch eine Unterbrechung von Krankheitszyklen können gegebenenfalls auch Pflanzenschutzmittel eingespart werden (von Richthofen et al. 2006, Kirkegaard et al. 2008).

Der Anbau von Ackerbohnen kann zudem die Futtergrundlage für einige Insekten und Blütenbestäuber verbessern (Köpke & Nemecek 2010). All diese Punkte tragen gemäß Nemecek et al. (2008) unter anderem zu einer Einsparung an Energie sowie zu einer Reduktion der Anbaukosten der Nachfrucht im Vergleich zu Fruchtfolgen ohne Körnerleguminosen bei (von Richthofen et al. 2006).

Die positiven Effekte des Leguminosenanbaus sind jedoch abhängig von der optimalen Standortwahl und dem pflanzenspezifischen Anbaumanagement. So geben viele Betriebe als anbautechnische Hindernisse für den Anbau von Körnerleguminosen Ertragsschwankungen und Probleme mit der Ernte an (Charles et al. 2007, Zimmer et al. 2016). Auch schränken die speziellen Ansprüche an den Boden und die Klimabedingungen die Standortwahl ein (Specht 2009). Gerade die Wasserversorgung scheint hier in hohem Maße Auswirkungen auf die Stabilität der Erträge zu haben (Döring et al. 2014). Zudem können bedingt durch die oftmals geringe Standfestigkeit, insbesondere bei Erbsen, Lagerprobleme auftreten (Kontturi et al. 2011). Bei Verzicht auf chemisch-synthetischen Pflanzenschutz bereitet insbesondere auch die langsame Jugendentwicklung sowie die oftmals geringe Unkrautunterdrückende Wirkung bei Erbsen und Ackerbohnen Probleme (Gruber & Wilhelm 2009, Corre-Hellou et al. 2011). Über einen Gemengeanbau, etwa von Erbsen mit nichtlegumen Partnern, können eine gute Unkrautunterdrückung und im Vergleich zur Körnerleguminosenreinsaat höhere Gesamterträge erzielt sowie die Lagergefahr, insbesondere von normalblättrigen Erbsen, reduziert werden. Jedoch kann es bei bestimmten Umweltbedingungen und bei einem zu konkurrenzstarken Gemengepartner auch zu einer Unterdrückung der Körnerleguminose oder zu einer verzögerten Abreife eines Gemengepartners kommen (Corre-Hellou et al. 2011, Urbatzka et al. 2011, Gronle et al. 2015a,b). Vereinzelt werden im Anbau der geringen Selbstunverträglichkeit der Kulturen und den Unverträglichkeiten mit anderen Leguminosenarten zu wenig Beachtung geschenkt. Die Nichteinhaltung von Anbauabständen bei Erbsen und Ackerbohnen kann zu Ertragseinbußen führen, bedingt durch das Auftreten fruchtfolgebedingter Fußkrankheitsprobleme

(Schmidt et al. 2014). Daneben gibt es noch eine Reihe weiterer Faktoren, die sich negativ auf die Pflanzengesundheit von Körnerleguminosen auswirken und zu der hohen Ertragsinstabilität beitragen (Stoddard et al. 2010, Rubiales et al. 2015). Desweiteren besteht bei Fruchtfolgen mit Körnerleguminosen, wie etwa Erbsen, ein höheres Nitratauswaschungspotential (Nemecek et al. 2008).

Im ökologischen Landbau gehören Körnerleguminosen, insbesondere Erbsen und Ackerbohnen, zu den wichtigsten Eiweißträgern in der Tierernährung. Im konventionellen Landbau können sie einen wichtigen Beitrag zu gentechnikfreien Tierfütterung leisten. Nach wie vor gibt es im Bereich des ökologischen Landbaus eine Unterversorgung an geeigneten Eiweißfuttermitteln. So haben Betriebe, vor allem im Schweine- und Geflügelbereich, oftmals Schwierigkeiten die 100 % Bio-Fütterung einzuhalten. Die innerbetriebliche Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen in der Fütterung kann durch hohe Gehalte an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen, die insbesondere in buntblühenden Sorten zu finden sind und die die Futteraufnahme sowie die Leistung der Tiere reduzieren können, begrenzt sein (Grosjean et al. 1998, Urbatzka et al. 2011). Zudem weisen die beiden Körnerleguminosen geringe Gehalte der schwefelhaltigen Aminosäuren sowie der Aminosäure Tryptophan auf, was ihre Proteinqualität einschränken kann (Schumacher et al. 2011, Koivunen et al. 2016). Untersuchungen im konventionellen Landbau zeigen allerdings, dass Erbsen und Ackerbohnen Sojaextraktionsschrot teilweise oder vollständig substituieren können ohne negative Auswirkungen auf die Leistung oder die Schlachtkörperqualität der Tiere zu haben (Liponi et al. 2007, Smith et al. 2013, Dunkel & Heinze 2015, White et al. 2015).

Betriebe, die auf eine externe Verwertung von Leguminosen angewiesen sind, haben immer wieder Schwierigkeiten mit der Vermarktung ihrer Ware. Dies kann gemäß Specht (2009) etwa darauf zurückgeführt werden, dass nicht immer ausreichend große Partien einheitlicher und in der vom Abnehmer gewünschten Qualität zur Verfügung stehen.

Im Bereich der menschlichen Ernährung gibt es ein noch ungenutztes Potential (Böhm 2009). Erbsen und Ackerbohnen können vor allem im Hinblick auf den Ersatz von tierischem Protein nützlich sein (Multari et al. 2015, Erbersdobler et al. 2017).

Eine mangelnde Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Kulturen führt neben anbautechnischen Problemen gerade im konventionellen Landbau dazu, dass landwirtschaftliche Betriebe auf einen Anbau von Körnerleguminosen verzichten (von Richthofen et al. 2006, Charles et al. 2007, Zimmer et al. 2016). Eine Berücksichtigung etwa des Vorfruchtwertes bei der betriebswirtschaftlichen Bewertung könnte dazu beitragen, dass Erbsen und Ackerbohnen gegenüber möglichen nichtlegumigen Kulturen wettbewerbsfähig sind (Preissel et al. 2015, Zerhusen-Blecher et al. 2016).

3 Material und Methoden

3.1 Identifikation und Betreuung der Demonstrationsbetriebe sowie Durchführung von Wissenstransfermaßnahmen

Die Akquise geeigneter Demonstrationsbetriebe erfolgte in Sachsen-Anhalt mithilfe eines offenen Interessensbekundungsverfahrens. Dazu wurde auf der Homepage der LLG, mit einer Pressemitteilung, einer Veröffentlichung in der lokalen Tagespresse und mit einem Rundschreiben des amtlichen Pflanzenschutzdienstes die Fachschaft auf das MuD aufmerksam gemacht. Einzelne Verbände druckten die Pressemitteilung in ihren Mitteilungsblättern ab. Auf Veranstaltungen der LLG

bzw. mit LLG-Beteiligung (z.B. "Gerätevorführung unter Praxisbedingungen in Beständen großkörniger Leguminosen" in Döllnitz am 18.05.2016; Tag der offenen Tür in Bernburg am 21.05.2016; 1. Zukunftsdialog Ökolandbau in HNEE Eberswalde vom 25. bis 26.05.2016; 6. Eiweißpflanzen-Workshop in Bernburg am 24.06.2016) wurde die Eiweißpflanzenstrategie mit ihren MuD vorgestellt und beworben. Darüber hinaus wurden auf Feldtagen (Ökolandbau in Bernburg am 8.06.2016; Mais in Apenburg am 8.09.2016) sowie während der Internationalen wissenschaftlichen Tagung "Die Rolle der Bodenmikroorganismen bei der Ernährung von Kulturpflanzen" (Bernburg am 17./18. November 2016) für die MuD-Netzwerke der Eiweißpflanzenstrategie geworben.

Nachdem der Projektberater am 1.07.2016 in Sachsen-Anhalt seine Tätigkeit aufgenommen hatte, wurden die für das Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne in Frage kommenden und an einer Teilnahme interessierten Betriebe vom Projektberater kontaktiert. Es folgten anschließend die Betriebsbesuche, um das Projekt und die entsprechenden Anforderungen an die Betriebe vorzustellen sowie die Erwartungshaltung der Betriebe an das Projekt abzuklären. Bedingung für die Teilnahme als Demonstrationsbetrieb war unter anderem eine mehrjährige aktuelle Anbau- und/oder Verwertungserfahrung mit Erbsen und/oder Ackerbohnen sowie die Bereitschaft zur Öffentlichkeitsarbeit. Letztendlich wurden sechs landwirtschaftliche Betriebe für die Teilnahme am Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne ausgewählt. Davon wirtschafteten je drei konventionell und ökologisch. Zu diesem Zeitpunkt der Akquise konnten Felddemonstrationen (Streifenanbau mit verschiedenen Anbauvarianten, ohne echte Wiederholung) zur Optimierung des Anbaus von Erbsen und Ackerbohnen in den einzelnen Demonstrationsbetrieben nicht mehr angelegt werden. So konzentrierte sich die Tätigkeit des Projektberaters im ersten Jahr auf Akquise und Besuche auf den Demonstrationsbetrieben zur Datenerfassung und schwerpunktmäßig auf die Beprobung von Praxisflächen im Verbund mit dem FuE-Vorhaben „Erweiterung und ackerbauliche Auswertung der Praxiserhebungen und -untersuchungen im Rahmen der modellhaften Demonstrationsnetzwerke Soja, Lupine, Erbse und Bohne der Eiweißpflanzenstrategie“ (FKZ 14EPS035). Die im Jahr 2016 begonnenen Arbeiten zur Datenerfassung wurden in den Folgejahren kontinuierlich fortgeführt und an die zuständigen Mitarbeiter (ZERHUSEN-BLECHER und STEVENS, FH Soest) weitergereicht. Die wachsenden Erfahrungen aus der Datenerfassung bildeten eine ansprechende Grundlage zur Gestaltung der Veranstaltungen auf den Feldern der teilnehmenden Betriebe in den Jahren 2017 und 2018. Bei den zu absolvierenden Feldtagen und -begehungen konnten in 2017 bzw. 2018 vereinzelt auch verschiedene in räumlicher Nähe befindliche Landessortenversuche betrachtet und so zum Wissenstransfer genutzt werden.

Im Jahre 2017 waren neben der Exkursion nach Golßen und einem "Runden Tisch" in Bernburg zwei Feldtage und drei Feldbegehungen organisiert worden. Die Landwirte hatten auf ihren Ackerflächen sechs Demonstrationsanlagen mit insgesamt 20 Streifen installiert. Hier wurden pflanzenbauliche Daten erfasst, um sie für Wissenstransfermaßnahmen zu nutzen. Das besondere Interesse der teilnehmenden Betriebe konzentrierte sich auf Sorten, Saatstärken, Düngung mit Kalium und Schwefel sowie reduziertem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (Herbizid, Fungizid, Insektizid).

Auf den Praxisschlägen und an den Felddemonstrationen gaben die Betriebsinhaber und zuständigen Mitarbeiter ihre die Erfahrungen zu Anbau, Verwertung und dgl. weiter. Für Betriebsporträts standen die Betriebe nicht zur Verfügung.

Zur Unterstützung des FuE-Vorhabens „Erweiterung und ackerbauliche Auswertung der Praxiserhebungen und -untersuchungen im Rahmen der modellhaften Demonstrationsnetzwerke Soja, Lupine, Erbse und Bohne der Eiweißpflanzenstrategie“ (FKZ 14EPS035) wurde auf mindestens

einem Praxisschlag eines jeden Demonstrationsbetriebes bei der Probenahme, etwa bei der Entnahme von Bodenproben im Frühjahr und bei der Handernte der Messpunkte sowie bei der Analyse der Bodenproben personelle und weitere Hilfe geleistet. Darüber hinaus wurden aus den Demonstrationsbetrieben Ernteproben von den Praxisschlägen (Mähdruschernte) geordert und zusätzlich aus ausgewählten Landessortenversuchen (konventionell und ökologisch) zu Erbsen und Ackerbohnen in Sachsen-Anhalt der Universität Hamburg (FKZ 15EPS035) zur Analyse bereitgestellt. Jährlich erfolgte zudem eine im Rahmen des Gesamtprojektes abgestimmte Datenerfassung auf den Betrieben zu Produktionstechnik und Ökonomie. Dazu wurden von den Betrieben neben betrieblichen Grunddaten die Bewirtschaftungsmaßnahmen auf einzelnen Praxisschlägen zu Erbsen und/oder Ackerbohnen sowie zu ausgewählten Vergleichsfrüchten erfasst. Zudem wurden auch Angaben zu Viehbestand, Aufbereitung, Lagerung, Fütterung und zur Vermarktung abgefragt. Die Daten wurden zuständigen Projektpartnern übermittelt, um projektübergreifende Auswertungen über alle Demonstrationsbetriebe zu ermöglichen.

Wie bereits im Februar 2017 waren die zum MuD zählenden Betriebe am 14.02.2018 erneut zu einem Experten-Rundtisch-Gespräch nach Bernburg eingeladen, um sich fachlich auszutauschen.

3.2 Identifikation, Aufbau und Entwicklung von modellhaften Wertschöpfungsketten

In jedem der sechs Demonstrationsbetriebe wurden die Wege der internen und externen Verwertung sowie die Möglichkeiten der Aufbereitung von Erbsen und Ackerbohnen in Sachsen-Anhalt erfasst. Außerdem erfolgte eine Befragung der landwirtschaftlichen Betriebe, hauptsächlich telefonisch oder bei persönlichen Betriebsbesuchen, und wo möglich auch von externen Abnehmern über Erfolgsfaktoren bzw. mögliche Probleme bei der Verwertung.

3.3 Suche nach und Betreuung von Neueinsteigern

Im Januar 2017 waren mehr als 1.000 Betriebe (!) in Sachsen-Anhalt vom Netzwerk zu der Betriebsbesichtigung bei EMSLAND GROUP in Golßen eingeladen worden; sehr wenige Landwirte nutzten am 23.02.2017 diese Möglichkeit. Daher erfolgte im Weiteren die Akquise von Neueinsteigern überwiegend auf Feldtagen und Feldbesichtigungen, die im Rahmen der Wissenstransfermaßnahmen auf den Demonstrationsbetrieben stattgefunden haben. Schließlich konnten durch direkte Ansprache drei Neueinsteiger für das Netzwerk gewonnen werden. Auf Anfrage wurden sowohl den Neueinsteigern als auch den Demonstrationsbetrieben bei anbau- und verwertungstechnischen Fragen Unterstützung gegeben. Alle Betriebe beteiligten sich an verschiedenen Veranstaltungen und präsentierten in den Betrieben ihre Felder.

4. Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

4.1 Übersicht über die am Projekt beteiligten Demonstrationsbetriebe und Neueinsteiger

In Sachsen-Anhalt wurden sechs landwirtschaftliche Unternehmen als Demonstrationsbetriebe für das Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne gewonnen.

- Die Hans Harm u. Karsten Bartels GbR aus Gatterstädt bewirtschaftet als konventionell viehloser Ackerbaubetrieb 887 Hektar LN. Die Hälfte der Ackerfläche (AF) wurde bisher mit Weizen bestellt. Dazu kommen mit fast einem Viertel der AF Raps, je ca. 100 Hektar Silomais und Gerste sowie ca. 60 Hektar Ackerbohnen. Bereits seit 2006 baut die GbR Ackerbohnen an. Diese werden in erster Linie als Vermehrung für Saatgutfirmen vermarktet. Der Betrieb erweiterte im Projektjahr 2018 sein Anbauspektrum um Sommererbsen und Soja.
- Die Kuhlenkamp-Dohms GbR aus Quenstedt wirtschaftet auf 68 Hektar ökologisch viehlos. In allen drei Projektjahren wurden Ackerbohnen angebaut. Diese standen auf jeweils ca. 20 % der AF als tragendes Feld in der fünffeldrigen Fruchtfolge mit Weizen, Gerste, Dinkel und Klee gras. Die Vermarktung der Ackerbohne erfolgt über den Verkauf an ein Futtermischwerk.
- Die Oberländer GbR aus Rotha wirtschaftet auf 300 Hektar AF und 184 Hektar Grünland als ökologischer Gemischtbetrieb mit Geflügel und Mutterkühen. Der BIOLAND-Betrieb baute in den Jahren 2016 bis 2018 Wintererbsen mit Stützfrucht Triticale an. Diese stehen mit Klee gras, Weizen, Triticale und Roggen in der Fünffelder-Fruchtfolge. Über die BIOLAND Markt GmbH werden alle Feldfrüchte vermarktet.
- Die Schmidt & Tochter GbR aus Blumenberg wirtschaftet konventionell auf 702 Hektar AF. In den drei Projektjahren wurden Sommererbsen, in jedem Jahr auf ca. 50 ha, angebaut. Diese gehören zu der sechsfeldrigen Fruchtfolge mit Winterweizen, Winterraps, Zuckerrüben, Wintergerste und Sommergerste. Die Vermarktung der Erbsen erfolgt über den Verkauf an ein Futtermischwerk.
- Der ökologische Landwirtschaftsbetrieb Torsten Werner wirtschaftet auf 380 Hektar AF. Er baute im Projektjahr 2016 Ackerbohnen und in den folgenden zwei Jahren Sommererbsen mit Leindotter im Gemenge an. Die Vermarktung und der Vertragsanbau erfolgen für die Erzeugergemeinschaft Öko-Korn-Nord.
- Die Agrargenossenschaft eG „Untere Aue“ Kötschlit z wirtschaftet konventionell auf 1.600 Hektar AL. Der Gemischtbetrieb mit Schweinhaltung baute im Projektjahr 2016 Ackerbohnen und 2017 Sommererbsen an. Die Vermarktung erfolgte teils über den Futtermittelhandel der Tochter GmbH als Einzel- und Mischfuttermittel sowie über die Verfütterung an Mastschweine im Betrieb. Im Jahr 2018 gab die Agrargenossenschaft wegen personeller Veränderungen und der restriktiven Vorgaben zum PSM-Einsatz auf Greeningflächen den Anbau von Sommererbsen auf und beendete die Mitarbeit im Netzwerk.

Als Neueinsteiger wurden in den Projektjahren zwei ökologisch und ein konventionell wirtschaftender Betrieb in das Netzwerk integriert:

- Betrieb 1: Der ökologisch wirtschaftende Betrieb aus Dankerode im Harz hat ca. 600 Hektar AF. Er betreibt neben Ackerbau auch Viehwirtschaft in Form einer Mutterkuhherde. Der interessierte

Betriebsleiter nahm an einer Anbaudemonstration für Wintererbsen teil. Die schlechte Überwinterungsrate veranlasste ihn nach dem 3. Feldtag (23.05.2018) zu einem Umbrechen der Demo. Im Nachgang zeigte er nachlassendes Interesse am Netzwerk.

- Betrieb 2: Der konventionell wirtschaftende Betrieb aus der Börde baute 2017 auf mehr als 100 Hektar Gemüseerbsen zur Vermehrung an. Nach anfänglichem Interesse am Netzwerk und Anlage einer Felddemonstration, die zur 3. Feldbegehung (21.06.2017) intensiv diskutiert worden war, erlosch auch hier der Kontakt.
- Betrieb 3: Ein ökologisch wirtschaftender Ackerbaubetrieb in der Magdeburger Börde war auf Anfrage bereit, im Jahre 2018 an der Gestaltung einer Feldbegehung (Anbau und Verwertung Ackerbohne) mitzuwirken.

4.2 Aktivitäten auf den Demonstrationsbetrieben

Ein Schwerpunkt der Aktivitäten des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne lag auf der praxisnahen Vermittlung von aktuellen Erkenntnissen aus Forschung und Wissenschaft sowie auf der Weitergabe der Erfahrungen bei Anbau und Verwertung durch die beteiligten Demonstrationsbetriebe. Dazu dienten auch die auf den Betrieben durchgeführten Wissenstransfermaßnahmen. Auf Grund der verspäteten Personalzuführung (Projektberater ab 01.07.2016) konnten die Betriebe im ersten Projektjahr keine Demonstrationsanlagen installieren. Die in den Jahren 2017 und 2018 auf den beteiligten Demonstrationsbetrieben umgesetzten Aktivitäten werden im Folgenden beschrieben.

Im Jahre 2017 konnten in den Demoanlagen der sechs Betriebe 20 Anbaustreifen, vom einfachen Sortenvergleich über gestufte Saatstärken, Düngung mit Kalium und Schwefel bis hin zu Spritzfestern (Herbizid, Fungizid, Insektizid), den Besuchern vorgestellt und mit ihnen diskutiert werden.

Am 20.04.2017 erfolgte die 1. Feldbegehung in Horla. Hier präsentierte sich die Wintererbsen Balkan und Karolina in ansprechender Weise, die unter Schnee gut durch den Winter gekommen waren. Schon wenige Wochen später wurden die Wintererbsen-Bestände im Rahmen des 1. Feldtages von den Besuchern beschaubar und die einzelnen Streifen erläutert. Dabei zeigte sich, dass die neue Sorte Balkan gegenüber über der "Standard"-Sorte Karolina sowohl in Reinsaat als auch im Mischanbau im Ökobetrieb Oberländer GbR deutlich unterlegen war. Im Mischanbau (Aussaat mit 19 + 207 keimfähige Körner/m²) erntete der Öko-Betrieb Karolina 24 dt/ha und Triticale 36 dt/ha.

In Wasmerlage hatte der Landwirt Torsten Werner Ende März im gebrochenen Verfahren 80 Körner/m² Erbse Alvesta (ca. 220 kg/ha) und 5,5 kg/ha Leindotter ausgesät. Hier zeigte sich am 30.05.2017 während der 2. Feldbegehung der Gemengeanbau von Erbse und Leindotter als ausgeglichener Bestand. Der Landwirt erntete von dem 32 Hektar großen Schlag (mit 58 Bodempunkten) 27 dt/ha Erbse und 7 dt/ha Leindotter.

Der 2. Feldtag am 19.06.2017 bot die Möglichkeit sich verschiedene Schläge an drei Standorten (Arnstedt, Leimbach, Günthersdorf) zu betrachten. Alle Flächen erfüllten im Bestandsaufbau die Erwartungen der Landwirte. Der Öko-Betrieb Quenstedt realisierte auf seinen 13,5 Hektar (85 Bodempunkte) einen Ackerbohnenenertrag von 35 dt/ha. Der Ertrag konnte unter den Gegebenheiten (Schwarzfleckigkeit, Hagelschaden, trockenes Frühjahr) zufrieden stellen. In Leimbach erzielte die konventionell wirtschaftende und sehr experimentierfreudige Hans Harm u. Karsten Bartels GbR auf ihrem 54 Hektar großen Ackerbohnenfeld (Sorten Fuego, Fanfare, Taifun und Tiffany) einen durchschnittlichen Kornertrag von 57 dt/ha. In Günthersdorf ernte auf den einzelnen Flächen (mit

37-84 Bodenpunkten) insgesamt 100 Hektar die Agrargenossenschaft eG „Untere Aue“ Kötschlitz zwischen 28 und 33 dt/ha Erbsen.

Während der 3. Feldbegehung am 21.06.2017 in Wanzleben wurden zwei Erbsensorten von der Schmidt & Tochter GbR vorgestellt. Was die konventionell geführten Bestandsbilder erwarten ließen, bestätigten die Ertragsleistungen: Astronauta erntete 50,2 dt/ha und Alvesta 49,8 dt/ha.

Die im Juni 2017 durchgeführten Feldbegehungen in Wendemark, Sandauerholz, Quenstedt, Gatterstädt, Blumenberg und Klein Rodensleben verdeutlichten erneut das teils unterschiedliche Anbaumanagement. Es wird vom Ringen um Ökonomie und Ökologie sowie Suchen nach neuen Wegen durch den vor Ort beobachteten Klimawandel der vergangenen Jahrzehnte bestimmt.

Das Jahr 2018 wird den Landwirten als Dürrejahr in Erinnerung bleiben. Alle Betriebe hatten mit teils sehr niedrigen Ertragszahlen zu kämpfen. . Leider baute die konventionell wirtschaftende Agrargenossenschaft eG „Untere Aue“ Kötschlitz im Jahre 2018 keine Erbse und Bohne an, so dass aktuell im Netzwerk fünf Demonstrationsbetriebe verblieben sind. Ein Neueinsteiger hatte das Netzwerk 2017 verlassen, ein anderer ist auf Anfrage im letzten Projektjahr hinzugekommen.

Am 17.04.2018 erfolgte die 4. Feldbegehung in Rotha, Passbruch und Dankerode. Diese diente auch der Vorbereitung des am 23.05.2018 an den drei Orten angekündigten 3. Feldtages. Besonders interessante Fachgespräche ergaben sich durch den anschließenden Besuch der LLG eigenen Versuchsstation Hayn, wo sich die einzelnen LSV mit einem ansprechenden Bestandsbild präsentierten.

Zur 4. Feldbegehung zeigte die Oberländer GbR erneut ihr Interesse am Gemengeanbau von Wintererbsen mit Triticale und Roggen. Neben Karolina standen in den Streifen EFB 33 und Pandora.

Am 3. Feldtag wirkte wiederum die Oberländer GbR mit. Hier konnten sich die Besucher erneut ein Bild von ökologisch gut geführten Zwei-Kulturen-Beständen machen. Während die Wintererbse Karolina in Reinsaat mit 30 dt/ha Ertrag geerntet wurde, enttäuschte im Dürrejahr der Mischanbau: Hier erntete der Ökobetrieb nur 1,6 dt/ha Karolina und 30,4 dt/ha Tulus.

Danach stellte ein Neueinsteiger (Betrieb 1) seine Wintererbse Pandora mit Roggen als Stützfrucht vor. Aufgrund der starken Niederschlagsdefizite vom Herbst des Vorjahres bis in den Sommer war der Mischfruchtbestand sehr dürrftig geblieben. Darum veranlasste der Betriebsleiter, den Bestand nach dem Feldtag umzubrechen. Der Feldtag rundete sich ab mit der Besichtigung der LSV Wintererbse und Soja in Hayn.

Die 5. Feldbegehung am 29. Mai führte zu Torsten Werner. Zu diesem Zeitpunkt hat sich der Erbse-/Leindotter-Mischbestand prächtig dargestellt. Als Ertrag fuhr der Landwirt schließlich 15 dt/ha Alvesta und 3 dt/ha Leindotter ein.

Am 31. Mai 2018 konnten zunächst die Öko-Ackerbohnen der Kuhlenkamp-Dohms GbR angesehen werden. Die Betriebsleiterin hatte auf ca. 12 Hektar die Ackerbohne Fuego angebaut. Lagen die Öko-Erträge in den beiden Vorjahren bei 30 und 37, so erntete der Betrieb im Dürrejahr 5,6 dt/ha.

Auf dem 56 Hektar großen Schlag von Hans Harm u. Karsten Bartels GbR präsentierten sich die Ackerbohnen-Sorten Fanfare und Tiffany in einem soliden Zustand. Dennoch erntete der Betrieb im Dürrejahr 2018 nur 23 dt/ha, wo hingegen die Erträge in 2016 bei 42 und in 2017 satte 60 dt/ha gelegen hatten. Interessanter Weise konnten die im Betrieb erstmals angebauten Erbsen, Sorte Salamanca, in 2018 mit einem mittleren Ertrag von 40 dt/ha eingefahren werden.

Am 4.06. fand mit der 7. Feldbegehung der letzte Termin in der konventionell wirtschaftenden Schmidt & Tochter GbR statt. Hier wurde auf einem 26 Hektar großen Schlag nur eine Erbsensorte (Alvesta) angebaut, die sich in Reinsaat bestens zeigte. Unter den schwierigen Bedingungen des

Jahres 2018 erntete der Betrieb 36,8 dt/ha Körner. Im 3. Neueinsteigerbetrieb erläuterte der Inhaber seine Anbaustrategie bei der Erzeugung von Öko-Ackerbohne, die er im Gemenge mit Hafer präsentierte.

4.3 Identifikation, Aufbau und Entwicklung von modellhaften Wertschöpfungsketten

Zu Beginn des Projektes stützte sich die Identifikation möglicher Wertschöpfungsketten für Erbsen und Ackerbohnen in Sachsen-Anhalt auf die in den Demonstrationsbetrieben vorhandenen Strukturen. Hierbei konnten im Bereich der ökologischen Erzeugung mehrere Wertschöpfungsketten für Erbsen-Saatgut über eine Vermehrungsorganisation und Vermarktung der Erbse über Landhandel und verbandsinterne Marktgesellschaft ausgemacht werden. Auch bei der Ackerbohne zeigte sich ein ähnliches Bild: Das konventionell erzeugte Saatgut ging direkt an den Vermehrer/Züchter; die Öko-Produktion an Landhandel bzw. verbandsinterne Marktgesellschaft. Die entsprechenden Anforderungen an die Erzeugung von Erbsen- und Ackerbohnen-Vermehrungsware wurden bei Feldveranstaltungen auf den Demonstrationsbetrieben kommuniziert. In der Projektlaufzeit konnten über die bestehenden Wertschöpfungsketten hinaus kein Durchbruch zu Aufbau und Entwicklung von modellhaften Wertschöpfungsketten in Sachsen-Anhalt erzielt werden.

5 Diskussion der Ergebnisse

5.1 Aktivitäten auf den Demonstrationsbetrieben sowie Identifikation und Weiterentwicklung von modellhaften Wertschöpfungsketten

Die Suche nach landwirtschaftlichen Betrieben mit Leguminosenanbau und die Zusammenarbeit mit den ausgewählten Demonstrationsbetrieben verdeutlichten, dass in Sachsen-Anhalt eine ganze Reihe, auch konventioneller Betriebe (!), bereits langjährig Erbsen und Ackerbohnen anbauen. Der Anbau erfolgt allerdings nur in einem Flächenumfang, der das Betriebsergebnis nicht erheblich mindert. Die allgemeine Sicht ist, dass Erbse und Bohne das Betriebseinkommen nur mit den unter 4.3. benannten Wertschöpfungsketten steigern können. Ggf. erfolgt ihr Anbau auch mit dem Hintergrund, den Leguminosen-Vorfruchteffekt zu nutzen oder die Ernten innerbetrieblich zu verwerten.

6 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Ziel der Aktivitäten im Rahmen des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne war es vorrangig bestehende Praxis- und Forschungsergebnisse in die Praxis zu transferieren, was insbesondere, im Konsortium mitwirkend, mit der Durchführung von Fachveranstaltungen sowie durch die Veröffentlichung von Praxisartikeln und Informationen auf der Projekthomepage gelang. So wurden sowohl durch die Begleitung von Demonstrationsanlagen als auch durch die Erfassung von Daten auf den Demonstrationsbetrieben, neue Erkenntnisse gewonnen. Diese sind allerdings aufgrund der Art der Datengewinnung, etwa bei den Demonstrationsanlagen, nicht in jedem Falle für den direkten

Wissenstransfer in die Praxis geeignet. Alle Daten flossen bereits in andere übergeordnete Aktivitäten des Demonstrationsnetzwerks bzw. in damit eng verzahnte FuE-Vorhaben ein. Aus diesem Grund wurden keine unmittelbar für die Praxis anwendbaren Erkenntnisse gewonnen.

7 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen sowie Hinweise auf weiterführende Fragestellungen

Eine zentrale Zielsetzung des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne war es, den Wissenstransfer zu Anbau und Verwertung von Erbsen und Bohnen zwischen Forschung, Praxis und Beratung zu unterstützen. Dies sollte unter anderem dadurch erreicht werden, dass Demonstrationsbetriebe in das Netzwerk eingebunden werden und mit ihnen gemeinsam Möglichkeiten der Optimierung des Anbaus sowie Erfahrungen bei der inner- und der außerbetrieblichen Verwertung weitergegeben werden. Ein messbarer Effekt lässt sich nicht direkt nachweisen. Doch sprechen gestiegene Anbauflächen für einen Erfolg der Eiweißpflanzenstrategie mit dem MuD. Leider haben die veränderten Vorgaben zum Einsatz von PSM im Jahre 2018 besonders in Sachsen-Anhalt zu einem Rückgang der Anbauflächen gegenüber 2017 bei Erbse von 16.600 auf 11.400 Hektar und Ackerbohne von 2.400 auf 1.900 Hektar geführt (destatis 2019).

8 Zusammenfassung

Ziel des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne und der Aktivitäten in Sachsen-Anhalt war es zu einer Verbesserung und zu einer Ausweitung des Anbaus und der Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen beizutragen. Hierzu wurde ein bundesweites Netzwerk von ca. 75 ökologisch oder konventionell wirtschaftenden Demonstrationsbetrieben, die über Erfahrung bei Anbau und/oder inner- bzw. externer Verwertung von Erbsen und Bohnen verfügen, aufgebaut. Darunter waren auch drei ökologische und drei konventionelle landwirtschaftliche Betriebe aus Sachsen-Anhalt. In Zusammenarbeit mit den eingebundenen Demonstrationsbetrieben wurden mittels Demonstrationsanlagen mögliche Anbauoptionen für Erbsen und Ackerbohnen aufgezeigt sowie bei Feldveranstaltungen und Betriebsbesichtigungen aktuelles Fachwissen sowie die betrieblichen Erfahrungen bei Anbau, Aufbereitung und Verwertung unter anderem an andere Betriebe weitergegeben. Weiterhin wurden auf den Demonstrationsbetrieben produktionstechnische und ökonomische Daten erhoben, um weitere Aussagen zur Optimierung der Anbauverfahren sowie zur Wirtschaftlichkeit gegenüber anderen Kulturen herausarbeiten zu können. Gleichzeitig wurden die Betriebe um Bewertung möglicher Leistungen des Leguminosenanbaus gebeten. Ausgehend von den eingebundenen Demonstrationsbetrieben wurden inner- und außerbetriebliche Wertschöpfungsketten für Erbsen und Ackerbohnen identifiziert, demonstriert und zu deren Entwicklung beigetragen. Einzelne Teilnehmer wollen die Anbaufläche ausweiten bzw. das Artenspektrum erweitern.

9 Literaturverzeichnis

Böhm H (2009): Körnerleguminosen - Stand des Wissens sowie zukünftiger Forschungsbedarf aus Sicht des ökologischen Landbaus. Journal für Kulturpflanzen 61 (9): 324 - 331

Brandsæter LO, Bakken AK, Mangerud K, Riley H, Eltun R, Fykse H (2011): Effects of tractor weight, wheel placement and depth of ploughing on the infestation of perennial weeds in organically farmed cereals. Europ J Agronomy 34: 239 - 246

Charles R, Gaume A, von Richthofen J-S (2007): Auswertung des Körnerleguminosenanbaus durch die Produzenten. Agrarforschung 14 (7): 300 - 305

Corre-Hellou G, Dibet A, Hauggaard-Nielsen H, Crozat Y, Gooding M, Ambus P, Dahlmann C, von Fragstein P, Pristeri A, Monti M, Jensen ES (2011): The competitive ability of pea-barley intercrops against weeds and the interaction with crop productivity and soil N availability. Field Crops Research 122: 264 – 272

Destatis (2019):

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/FeldfruechteGruenland/Tabellen/AckerlandHauptfruchtgruppenFruchtarten.html>

Döring T, Köhn W, Ellmer F (2014): Vergleich der Ertragsstabilität von Körnerleguminosen auf leichten Standorten. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 26: 100 – 101

Dunkel S, Heinze A (2015): Verwertung von Körnerleguminosen in der Tierfütterung. Abrufbar unter (Stand: 23.11.2018): http://www.tll.de/www/daten/publikationen/merkblaetter/mb_koernl.pdf

Erbersdobler HF, Barth CA, Jahreis G (2017): Legumes in human nutrition. Nutrient content and protein quality of pulses. Ernährungs Umschau international 10/2017: 140 - 144

Gronle A, Lux G, Böhm H, Schmidtke K, Wild M, Demmel M, Brandhuber R, Wilbois K-P, Heß J (2015a): Effect of ploughing depth and mechanical soil loading on soil physical properties, weed infestation, yield performance and grain quality in sole and intercrops of pea and oat in organic farming. Soil & Tillage Research 148: 59 - 73

Gronle A, Heß J, Böhm H (2015b): Effect of intercropping normal-leafed or semi-leafless winter peas and triticale after shallow and deep ploughing on agronomic performance, grain quality and succeeding winter wheat yield. Field Crops Research 180: 80 - 89

Grosjean F, Bastianelli D, Bourdillon A, Cerneau P, Jondreville C, Peyronnet C (1998): Feeding value of pea (*Pisum sativum*, L.). 2. Nutritional value in the pig. Animal Science 67: 621 - 625

Gruber S, Claupein W (2009): Effect of tillage intensity on weed infestation in organic farming. Soil & Tillage Research 105: 104 - 111

Hauggaard-Nielsen H, Gooding M, Ambus P, Corre-Hellou G, Crozat Y, Dahlmann C, Dibet A, von Fragstein P, Pristeri A, Monti M, Jensen ES (2009): Pea-barley intercropping and shortterm subsequent crop effects across European organic cropping conditions. Nutr. Cycl Agroecosyst 85: 141 - 155

- Kirkegaard J, Christen O, Krupinsky J, Layzell D (2008):** Break crop benefits in temperate wheat production. *Field Crops Research* 107(3): 185 - 195
- Koivunen E, Partanen K, Perttilä S, Palander S, Tuunainen P, Valaja J (2016):** Digestibility and energy value of pea (*Pisum sativum* L.), faba bean (*Vicia faba* L.) and blue lupin (narrow leaf) (*Lupinus angustifolius*) seeds in broilers. *Animal Feed Science and Technology* 218: 120 - 127
- Kontturi M, Laine A, Niskanen M, Hurme T, Hyövelä M, Peltonen-Sainio P (2011):** Pea-oat intercrops to sustain lodging resistance and yield formation in northern European conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B – Soil and Plant Science* 61: 612 - 621
- Köpke U, Nemecek T (2010):** Ecological services of faba bean. *Field Crops Research* 115: 217 – 233
- Liponi GB, Casini L, Marini M, Gatta D (2007): Faba bean (*Vicia faba minor*) and pea seeds as protein sources in lactating ewes' diets. *Italian Journal of Animal Science* 6 (Suppl. 1): 309 – 311
- Multari S, Stewart D, Russell WR (2015):** Potential of fava bean as future protein supply to partially replace meat intake in the human diet. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* (14): 511 - 522
- Nemecek T, von Richthofen J-S, Dubois G, Casta P, Charles R, Pahl H (2008):** Environmental impacts of introducing grain legumes into European crop rotations. *Europ. J. Agronomy* 28: 380 -393
- Peoples MB, Brockwell J, Herridge DF, Rochester IJ, Alves BJR, Urquiaga S, Boddey RM, Dakora FD (2009):** The contributions of nitrogen-fixing crop legumes to the productivity of agricultural systems. *Symbiosis* 48 (1-3): 1 - 17
- Preissel S, Reckling M, Schläfke N, Zander P (2015):** Magnitude and farm-economic value of grain legume pre-crop benefits in Europe: A review. *Field Crops Research* 175: 64 - 79
- Rochester IJ, Peoples MB, Hulugalle NR, Gault RR, Constable GA (2001):** Using legumes to enhance nitrogen fertility and improve soil condition in cotton cropping systems. *Field Crops Research* 70: 27 - 41
- Rubiales D, Fondevilla S, Chen W, Gentzbittel L, Higgins TJV, Castillejo MA, Singh KB, Rispaill N (2015):** Achievements and challenges in legume breeding for pest and disease resistance. *Critical Reviews in Plant Sciences* 34: 195 - 236
- Schmidt H, Fuchs J, Möller D, Wolf D (2014):** Kapitel 1: Schlagauswahl. In: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.), *Körnerleguminosen und Bodenfruchtbarkeit - Strategien für einen erfolgreichen Anbau*: 9 - 15. Abrufbar unter (Stand: 10.12.2018): <http://orgprints.org/31992/1/1654-koernerleguminosen.pdf>
- Schumacher H, Paulsen HM, Gau AE, Link W, Jürgens HU, Sass O, Dietrich R (2011):** Seed protein amino acid composition of important local grain legumes *Lupinus angustifolius* L., *Lupinus luteus* L., *Pisum sativum* L. and *Vicia faba* L.. *Plant Breeding* 130 (2): 156 - 164
- Smith LA, Houdijk JGM, Homer D, Kyriazakis I (2013):** Effects of dietary inclusion of pea and faba bean as a replacement for soybean meal on grower and finisher pig performance and carcass quality. *J. Anim. Sci.* 91: 3733 - 3741

Specht M (2009): Anbau von Körnerleguminosen in Deutschland – Situation, limitierende Faktoren und Chancen. Journal für Kulturpflanzen 61 (9): 302 - 305

Stoddard FL, Nicholas AH, Rubiales D, Thomas J, Villegas-Fernández AM (2010): Integrated pest management in faba bean. Field Crops Research 115 (3): 308 - 318

Urbatzka P, Graß R, Haase T, Schüler C, Trautz D, Heß J (2011): Grain yield and quality characteristics of different genotypes of winter pea in comparison to spring pea for organic farming in pure and mixed stands. Org. Agr. 1: 187 - 202

von Richthofen J-S, Pahl H, Casta P, Dubois G, Lafarga A, Nemecek T, Pederson J B (2006): Economic impact of grain legumes in European crop rotations. Grain Legumes 45: 16 - 19

White GA, Smith LA, Houdijk JGM, Homer D, Kyriazakis I, Wiseman J (2015): Replacement of soya bean meal with peas and faba beans in growing/finishing pig diets: Effect on performance, carcass composition and nutrient excretion. Animal Feed Science and Technology 209: 202 - 210

Zander P, Amjath-Babu TS, Preissel S, Reckling M, Bues A, Schläfke N, Kuhlmann T, Bachinger J, Uthes S, Stoddard F, Murphy-Bokern D, Watson C (2016): Grain legumes decline and potential recovery in European agriculture: a review. Agron. Sustain. Dev. 36: 26

Zerhusen-Blecher P, Kramps-Alpmann D, Rohn S, Schäfer BC (2016): LeguAN - Innovative und ganzheitliche Wertschöpfungskonzepte für funktionelle Lebens- und Futtermittel aus heimischen Körnerleguminosen vom Anbau bis zur Nutzung (Arbeitspakete 2 und 7). Forschungsberichte des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest Nr. 41. Abrufbar unter (Stand: 10.12.2018):
https://www4.fhswf.de/media/downloads/fbaw_1/download_1/professoren_1/schfer/Forschungsbericht_41_LeguAN.pdf

10 Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen zum Projekt (Printmedien, Newsletter etc.) sowie bisherige und geplante Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse

Neben der Unterstützung der im Gesamtprojekt erstellten Veröffentlichungen, etwa von Betriebsporträts, wurden vom Projektnehmer während des Berichtszeitraumes folgende Veröffentlichungen realisiert

Finger, D., 2016: Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne, <https://www.bauernzeitung.de/agrar-ticker-ost/sachsen-anhalt/demonstrationsnetzwerk-erbsebohne/>

Koch, W., 2017: Wie Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen gewinnbringend anbauen? Raps Special Körnerleguminosen 3/2017, 2–5

Koch, W., 2018: Expertenrundtisch tagte in Bernburg-Strenzfeld, Pressemitteilung 01/18

Folgende Vorträge wurden gehalten:

KOCH, W.; SCHRAGE, G; 2017: Die Modell- und Demonstrationsvorhaben im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie des BLE, Winterseminar, Bernburg, 11.01.

KOCH, W., 2017: Erbsen, Ackerbohnen und Lupinen gewinnbringend anbauen, DLG-Fachtagung Ackerbau, Leipzig, 05.05.

KOCH, W., 2018: Modell- und Demonstrationsvorhaben der Eiweißpflanzenstrategie, 8. Eiweißpflanzen-Workshop, Bernburg, 22.06.

KOCH, W., 2018: Vorstellung Demonstrationsnetzwerk Erbse/ Bohne, Leguminosenfeldtag des „Soja-Netzwerkes“ und „DemoNetErBo“, Bernburg, 03.07.

Die Ergebnisse der Arbeiten im Rahmen des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne wurden über die durchgeführten Wissenstransfermaßnahmen sowie mittels der Veröffentlichung von Praxisartikeln weitergegeben. Weiterhin flossen die Ergebnisse bislang bereits in die Projekthomepage ein, was auch während der Verlängerphase des Projektes noch weitergeführt wird. Zudem wurden bereits bzw. werden die erzielten Ergebnisse noch über kooperierende FuE-Projekte sowie im Rahmen der übergreifenden Projektarbeiten veröffentlicht.

Die zuletzt in Sachsen-Anhalt betreuten fünf Demonstrationsbetriebe werden ab 1.01.2019 nicht mehr betreut, da Sachsen-Anhalt in der Verlängerungsphase des Netzwerkes nicht mitwirken wird. Dennoch hat die LLG gegenüber dem Koordinator Herrn Quendt ihr grundsätzliches Interesse an einer weiteren Kooperation in bundesweiten Projekten angezeigt. Insofern ist es denkbar, gemeinsam eine Veranstaltung zu Körnerleguminosen in Sachsen-Anhalt zu organisieren. Hier würde sich eine Zusammenarbeit mit dem Lupinen-Netzwerk anbieten.

Anhang: Erfolgskontrollbericht

1 Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen

Gegenstand des „Modellhaften Demonstrationsnetzwerks zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Leguminosen mit Schwerpunkt Bohnen und Erbsen in Deutschland“ und den durchgeführten Aktivitäten in Sachsen-Anhalt, war es insbesondere durch einen Transfer von aktuellen Forschungsergebnissen und Fachwissen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu einer Stärkung und Ausweitung des regionalen Anbaus und der Verwertungsmöglichkeiten für Erbsen und Bohnen beizutragen. Somit unterstützen die Aktivitäten des Demonstrationsnetzwerks und dessen Ergebnisse die Umsetzung der Eiweißpflanzenstrategie des BMEL.

2 Wissenschaftliches und technisches Ergebnis des Vorhabens, erreichte Nebenergebnisse und gesammelte wesentliche Erfahrungen

Alle relevanten Ergebnisse und Nebenergebnisse des Projektes sind dem Abschlussbericht zu entnehmen (Kapitel 4). Als problematisch hat sich die Vielzahl an durchgeführten Feldtagen, Feldbegehungen und Betriebsbesichtigungen gezeigt, da auf einzelnen Veranstaltungen neben den zuständigen Mitarbeitern der landwirtschaftlichen Betriebe nur einzelne bis gar keine Interessierten an den Veranstaltungen teilnahmen. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass es in Sachsen-Anhalt generell schwierig ist Betriebe zur Teilnahme an Fachveranstaltungen zu mobilisieren. Als äußerst positiv hat sich die enge Verknüpfung zu dem FuE-Vorhaben „Erweiterung und ackerbauliche Auswertung der Praxiserhebungen und -untersuchungen im Rahmen der modellhaften Demonstrationsnetzwerke Soja, Lupine, Erbse und Bohne der Eiweißpflanzenstrategie“ gezeigt, da dies zu einer Stärkung des Interesses und der Motivation der beteiligten Demonstrationsbetriebe beigetragen hat.

3 Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte

Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte waren nicht Teil des Projektes.

4 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende

Im Rahmen der Weiterentwicklung von Wertschöpfungsketten konnte die Zusammenarbeit zwischen erzeugenden und verarbeitenden Unternehmen im Bereich Erbsen und Ackerbohnen nicht gestärkt und Fortschritte bei der externen Abnahme der erzeugten Körnerleguminosen nicht erreicht werden. Mögliche Ökosystemleistungen von Körnerleguminosen rücken im Kontext mit zukünftigen Anforderungen der Landwirtschaft zunehmend in das Bewusstsein landwirtschaftlicher Betriebe. Den zu erwartenden Einsparmöglichkeiten bei externen Betriebsmitteln, wie etwa der Stickstoffdüngung, stehen jedoch (besonders in den Ackerbauregionen) noch häufig die gewinnbringenden Konkurrenzfrüchte gegenüber.

5 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende

Im Mittelpunkt des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne stand eine enge Kooperation und ein Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen Forschungseinrichtungen, Beratung, landwirtschaftlichen Betrieben und anderen Akteuren, die an Wertschöpfungsketten mit Leguminosen beteiligt sind. Daher waren die Projektarbeiten von Anfang an auf einen gegenseitigen Austausch von Ergebnissen und Erkenntnissen ausgelegt. Alle erzielten Ergebnisse, Informationen, erhobenen Daten und Untersuchungsergebnisse wurden bereits während der Projektlaufzeit an die beteiligten Verbundpartner bzw. an parallel laufende FuE Vorhaben weitergegeben und z.T. auch veröffentlicht. Zudem ist beabsichtigt, nach dem Ausscheiden der LLG aus dem Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne, mit den Demonstrationsbetrieben in Sachsen-Anhalt weiterhin in Kontakt zu bleiben.

6 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der Ergebnisse sowie Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Durch den intensiven Austausch insbesondere mit der Praxis und die Datenerhebungen sind eine Vielzahl an offenen Fragen und Problemfeldern im Bereich des Anbaus und der Verwertung bei Erbsen und Ackerbohnen erfasst worden, die Anknüpfungsmöglichkeiten für zukünftige Forschungstätigkeiten bieten und nur mit zusätzlichen Forschungsanstrengungen zu einer Lösung für die Praxis führen können. Dazu gehören etwa die Schädlingsproblematiken, Möglichkeiten einer Anpassung des Leguminosenanbaus an zukünftige klimatische Herausforderungen, die Thematik der Leguminosenmüdigkeit oder Möglichkeiten der Optimierung des Einsatzes von Erbsen und Ackerbohnen in der Fütterung. Zur Erfassung und Bewertung möglicher Ökosystemleistungen sind zudem weitere Forschungsanstrengungen unter Praxisbedingungen notwendig, um die oftmals subjektiven Bewertungen durch landwirtschaftliche Betriebe in diesem Bereich objektiv stützen zu können.

7 Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Die Ergebnisse des Projektes wurden entweder direkt vom Projektnehmer, etwa im Rahmen der durchgeführten Wissenstransfermaßnahmen, oder in Zusammenarbeit mit den anderen Verbundpartnern über Praxisartikel, bei Fachtagungen oder über die Projekthomepage veröffentlicht.

8 Einhaltung der Ausgaben- und Zeitplanung

Die Ausgaben blieben im Wesentlichen im Rahmen des ursprünglichen Finanzplanes. Konkrete Angaben werden erst mit Aufstellung des Verwendungsnachweises folgen.

In den Jahren 2017 und 2018 wurde die Zeitplanung vollständig eingehalten. Im Jahr 2016 konnten nicht alle bereits angesetzten Wissenstransfermaßnahmen auf den landwirtschaftlichen Betrieben umgesetzt werden, da sich die Betriebssuche bedingt durch den Projektstart im Juli verzögert hat und die Ernte der Pflanzenbestände aufgrund der Trockenheit früher als üblich stattfand.