



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften

Fachgebiet Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz

1. Prüfer: Prof. Dr. Becke Strehlow

2. Prüfer: Dr. Jens Bojahr

Masterthesis

**“Saatgutvermehrung in MV – ein Lagebericht und eine
Analyse aufkommender Herausforderungen“**

urn:nbn:de:gbv:519-thesis 2022-0080-9

vorgelegt von

Leon Bülow

Neubrandenburg

03. Mai 2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	VIII
Verzeichnis der Abkürzungen.....	X
1 Problem- und Zielstellung	1
2 Aktueller Stand des Wissens	3
2.1 Grundlegender Ablauf der Saatgutvermehrung in Deutschland	3
2.2 Ablauf des Anerkennungsverfahrens	4
2.2.1 Die Feldbestandsprüfung	5
2.2.2 Die Beschaffenheitsprüfung	8
2.3 Herausforderungen in der Saatgutvermehrung und -aufbereitung	9
3 Material und Methoden	13
3.1 Datengrundlage.....	13
3.2 Analysemethoden	13
4 Darstellung der Ergebnisse.....	16
4.1 Einführung in die Vermehrungsstruktur Mecklenburg-Vorpommerns	16
4.2 Analyse der Feldbestandsprüfung konventioneller Bestände.....	22
4.3 Analyse der Beschaffenheitsprüfung konventioneller Bestände.....	25
4.3.1 Getreide.....	26
4.3.2 Leguminosen	29
4.4 Analyse der auftretenden Unkrautarten in Getreide und Leguminosen...	31
5 Diskussion	36
5.1 Die Vermehrungsstruktur in MV	36
5.2 Die Feldbestandsprüfung konventioneller Bestände	40
5.3 Die Beschaffenheitsprüfung konventioneller Bestände	42
5.4 Unkräuter in Getreide- und Leguminosenvermehrungen	46
6 Zusammenfassung	49

7	Literaturverzeichnis.....	51
A	Anhang	A-1
	Danksagung	A-7
	Eidesstattliche Erklärung.....	A-8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf des Anerkennungsverfahrens von landwirtschaftlichem Saatgut. Eigene Darstellung nach (Thiel (Hrsg.), 2014)	5
Abbildung 2: Darstellung der Größenfraktionen ausgewählter Getreidearten, sowie in Relation dazu die Größe und Form drei der anerkennungsrelevanten Unkrautarten im Getreide. (Quelle: Eigene Darstellung nach Bojahr, 2022)	11
Abbildung 3: Schematische Darstellung des Analyseweges (Quelle: eigene Darstellung).....	15
Abbildung 4: a) Prozentualer Anteil der konventionellen Vermehrungsfläche an der landwirtschaftlichen genutzten Fläche und die absolute konv. Vermehrungsfläche in Mecklenburg-Vorpommern. Sowie der prozentuale Anteil der konventionellen Vermehrungsfläche für b) Getreide und c) Leguminosen an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche und deren absolute Vermehrungsfläche. Die Darstellungen erfolgen auf Landkreisebene. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	18
Abbildung 5: Veränderung der für die Anerkennung eingereichten konventionellen Vermehrungsflächen und der Saatgutmengen der verschiedenen Fruchtartenobergruppen in Mecklenburg-Vorpommern. Die gestapelten Säulen stellen die Vermehrungsfläche dar, die gruppierten Säulen die vermehrte Saatgutmenge. Die Großbuchstaben hinter den Legendeneinträgen stehen für: „F“=Fläche und „M“=Menge. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	20
Abbildung 6: Anteiliger Anbauumfang der einzelnen Getreideunterarten an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche der Fruchtart Getreide. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	21
Abbildung 7: Anteiliger Anbauumfang der einzelnen Leguminosenunterarten an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche der Fruchtart Leguminosen. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)	22

Abbildung 8: Prozentualer Anteil der Aberkennungen an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche für Getreide und Leguminosen. Datengrundlage sind die Summen der aberkannten Fläche/ Jahr. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	23
Abbildung 9: Relative Anteile der einzelnen Aberkennungsgründe an der Gesamtfläche der Aberkennungen für die Fruchtartenobergruppen Getreide und Leguminosen im Mittel der Betrachtungsjahre. Die Flächenangaben über den Säulen stellen die Durchschnittssummen dar. Datengrundlage: Daten der durchschnittlichen, konventionellen, aberkannten Vermehrungsflächen. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	24
Abbildung 10: Prozentualer Anteil der Aberkennungen an der zur Anerkennung eingereichten Saatgutmenge. Die Darstellung erfolgt pro Kulturart im Verlauf der Betrachtungsjahre. Als Datengrundlage diente die aberkannte Menge in Tonnen pro Jahr. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	26
Abbildung 11: Relative Anteile der einzelnen Aberkennungsgründe an der Gesamtmenge der Aberkennungen für die Getreidearten WW, GW und RW. Die Mengenangaben über den Säulen stellen die Durchschnittssummen dar. Datengrundlage: Daten der durchschnittlichen, konventionellen, aberkannten Saatgutmenge. *im WW: KF + Besatz anderes Getreide, Keimfähigkeit + leb. Schadinsekten, Sorte nicht zugelassen/ *in GW: Grannenlänge. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	27
Abbildung 12: Darstellung der Keimfähigkeit der Getreidearten WW, GW und RW im Verlauf der Betrachtungsjahre. Die Liniendiagramme beschreiben die Mindestkeimfähigkeit für eine Anerkennung. Als Datengrundlage diente die Keimfähigkeit der Unterarten im Jahresdurchschnitt. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	28
Abbildung 13: Darstellung des durchschnittlichen Besatzes pro Partie der Getreidearten WW, GW und RW im Verlauf der Betrachtungsjahre. Als Datengrundlage diente der Besatz der Unterarten im Jahresdurchschnitt. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	28

-
- Abbildung 14: Relative Anteile der einzelnen Aberkennungsgründe an der Gesamtmenge der Aberkennungen für die Leguminosenarten EF, LUB und BA. Die Mengenangaben über den Säulen stellen Durchschnittssummen dar. Datengrundlage: Daten der durchschnittlichen, konventionellen, aberkannten Saatgutmenge. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)..... 29
- Abbildung 15: Darstellung der Keimfähigkeit der Leguminosenarten EF, LUB und BA im Verlauf der Betrachtungsjahre. Die Liniendiagramme beschreiben die Mindestkeimfähigkeit für eine Anerkennung. Als Datengrundlage diente die Keimfähigkeit der Unterarten im Jahresdurchschnitt. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)..... 30
- Abbildung 16: Darstellung des durchschnittlichen Besatzes pro Partie der Leguminosenarten EF, LUB und BA im Verlauf der Betrachtungsjahre. Als Datengrundlage diente der Besatz der Unterarten im Jahresdurchschnitt. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)..... 31
- Abbildung 17: Darstellung der absoluten Häufigkeit verschiedener Unkräuter in der Vermehrung von Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW) und Winterroggen (RW). Die Darstellung erfolgt über den Verlauf der Betrachtungsjahre. Die ausgewählten Unkräuter weisen in der Analyse einen Anteil an der Gesamt-häufigkeit von mindestens 3 Prozent auf. Die mit Stern gekennzeichneten Unkräuter zählen zu den schwer trennbaren Arten. Als Datengrundlage diente die Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021) 33
- Abbildung 18: Darstellung der absoluten Häufigkeit verschiedener Unkräuter in der Vermehrung von Futtererbse (EF), Blauer Lupine (LUB) und Ackerbohne (BA). Die Darstellung erfolgt über den Verlauf der Betrachtungsjahre. Die ausgewählten Unkräuter weisen in der Analyse einen Anteil an der Gesamthäufigkeit von mindestens 5 Prozent auf. Die mit Stern gekennzeichneten Unkräuter zählen zu den schwer trennbaren Arten. Als Datengrundlage diente die Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021) 35

Abbildung 19: Beispiel einer ausgefüllten Feldkarte für Mähdruschfrüchte. Quelle: (Pflanzenschutzdienst-Anerkennungsstelle für Saat- und Pflanzgut MV, 2016 Ergänzungen 2020/21).....	A-1
Abbildung 20: Vergleich der Aberkennungsraten der Feldbestandsprüfung und der Beschaffenheitsprüfung für die Fruchtartenobergruppen Getreide und Mittel- und Großkörnige Leguminosen. Die Datengrundlage besteht sowohl aus der konventionellen als auch der ökologischen Saatgutvermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	A-6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispielhafte Darstellung der Datengrundlage. Oberer Tabellenkopf = Daten der Feldbestandsprüfung 2016 bis 2021, Unterer Tabellenkopf: Daten der Beschaffenheitsprüfung 2016 bis 2021(Quelle: LALLF 2016-2021).....	A-1
Tabelle 2: Ausgewählte Streuungsmaße der eingereichten konventionellen Vermehrungsflächen und der Saatgutmengen der verschiedenen Fruchtartenobergruppen in Mecklenburg-Vorpommern. Ergänzend zu Abbildung 4. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	A-1
Tabelle 3: Übersicht der Aberkennungsdaten der Feldbestandsprüfung für Getreide und Leguminosen sowie die Darstellung ausgewählter Lage- und Streuungsmaße. Die Daten sind die der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	A-1
Tabelle 4: Übersicht der Aberkennungsdaten der Beschaffenheitsprüfung für Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW), Winterroggen (RW), Futtererbse (EF), Blaue Lupine (LUB) und der Ackerbohne (BA), sowie die Darstellung ausgewählter Lage- und Streuungsmaße. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)	A-2
Tabelle 5: Übersicht der durchschnittlichen Keimfähigkeiten und des mittleren Besatzes/ Partie für Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW), Winterroggen (RW) sowie die Darstellung ausgewählter Lage- und Streuungsmaße. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	A-2
Tabelle 6: Übersicht der durchschnittlichen Keimfähigkeiten und des mittleren Besatzes/ Partie für Futtererbse (EF), Blaue Lupine (LUB) und der Ackerbohne (BA) sowie die Darstellung ausgewählter Lage- und Streuungsmaße. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....	A-3

-
- Tabelle 7: Übersicht der Daten des Besatzes in den Getreide- und Leguminosenunterarten Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW) und Winterroggen (RW), Futtererbse (EF), Blaue Lupine (LUB) und Ackerbohne (BA), sowie die Darstellung der absoluten und relativen Häufigkeit der Unkrautarten. (AK-relevant=anerkenntnisrelevant (schwer trennbare Arten)). Grundlage sind die Daten der Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)A-3
- Tabelle 8: Detaillierte Aufschlüsselung der absoluten Häufigkeit (H) für Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW) und Winterroggen (RW) sowie ausgewählte Streuungsmaße. Darstellung von Unkrautarten mit mindestens 3 Prozent relativer Häufigkeit. Datengrundlage sind die der Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....A-4
- Tabelle 9: Detaillierte Aufschlüsselung der absoluten Häufigkeit (H) für Futtererbse (EF), Blaue Lupine (LUB) und der Ackerbohne (BA), sowie ausgewählte Streuungsmaße. Darstellung von Unkrautarten mit mindestens 3 Prozent relativer Häufigkeit. Datengrundlage sind die der Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021).....A-5

Verzeichnis der Abkürzungen

AK-relevante Unkräuter	Un- anerkennungsrelevante Unkräuter (=schwer trennbar)
AG-AKST	Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen für landwirtschaftliches Saat- und Pflanzgut in Deutschland
BA	Ackerbohne
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BSP	Beschaffenheitsprüfung
EF	Futtererbse
FBP	Feldbestandsprüfung
FF	Fruchtfolge
GW	Wintergerste
<i>H</i>	Absolute Häufigkeit
<i>h</i>	Relative Häufigkeit
ISTA	International Seed Testing Association
LALLF	Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LRO	Landkreis Rostock
LUB	Blaue Lupine
LUP	Landkreis Ludwigslust-Parchim
MSE	Landkreis Mecklenburgische-Seenplatte
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NWM	Landkreis Nordwestmecklenburg
RW	Winterroggen

SaatgutV	Verordnung über den Verkehr mit Saatgut landwirtschaftlicher Arten und von Gemüsearten
VG	Landkreis Vorpommern-Greifswald
VR	Landkreis Vorpommern-Rügen
WW	Winterweichweizen

1 Problem- und Zielstellung

In Mecklenburg-Vorpommern werden 1,35 Millionen Hektar landwirtschaftlich genutzt. Davon werden 79,6 Prozent direkt als Ackerland bewirtschaftet (Landesmarketing MV, 2023). Auf dieser Fläche wird leistungsfähiger, ertragreicher Pflanzenbau durchgeführt. Eine erfolgreiche Ernte wird dabei maßgeblich vom Standort einer Kulturpflanze mit seinen klimatischen und bodenphysiologischen Eigenschaften beeinflusst. Eine Anpassung an die vor Ort herrschenden Bedingungen ist sehr wichtig. Dafür stehen dem Landwirt verschiedene Hilfsmittel von Bodenverbesserungs- bis zu Pflanzenschutzmitteln zur Verfügung. Durch die Auswahl einer den Bedingungen angepassten Sorte, können negative Einflüsse am besten gemindert werden. Angepasste und leistungsfähige Sorten können nur über qualitativ hochwertiges Saatgut ihren Weg in den Anbau finden. Die hohe Qualität dieses grundlegenden Betriebsmittels kann nur durch eine enge Zusammenarbeit von Pflanzenzüchtern, Saatgutvermehrern, Aufbereitern, Saatguthändlern und staatlichen Stellen im Rahmen der Saatgut Anerkennung gesichert werden (vgl. Steiner, 2001).

Dennoch ist über die Jahre in der landwirtschaftlichen Praxis und bei Saatgutaufbereitungsunternehmen eine Verschlechterung der Saatgutqualität aufgefallen. Bei der Saatgutqualität liegt der Fokus unter anderem auf den Qualitätsparametern Fremdbesatz und Keimfähigkeit. Ein hoher Fremdbesatz mit zum Teil schwer trennbaren Arten bringt die aufbereitenden Unternehmen an ihre technischen und ökonomischen Grenzen. Ein hoher Fremdsamenbesatz im Saatgut fördert die flächenmäßige Verbreitung von Unkräutern. Die chemische Bekämpfung dieser wird durch eine sinkende Verfügbarkeit an Wirkmechanismen und erhöhte Resistenzen immer schwieriger (Bockholt, 2020). Eine ausreichende bzw. hohe Keimfähigkeit beeinflusst wiederum pflanzenbauliche Aspekte und einen möglichst hohen Ertrag (Diepenbrock, et al., 2005, 2016). Der technische Fortschritt im ertragreichen Pflanzenbau mit einem Trend zur Einzelkornablage bedingt zudem eine hohe Keimfähigkeit (Bockholt, 2018).

In dieser Arbeit werden die amtlich gesammelten Daten der Feldbestands- und Beschaffenheitsprüfung ausgewertet. Grundlegend soll geprüft werden, ob es die im Absatz davor genannten Probleme in der Saatgutqualität gibt. In einem ersten Teil wird die Vermehrungsstruktur in Mecklenburg-Vorpommern anhand der Feldbestandsdaten dargestellt.

Anhand dieser Sektoranalyse soll eine Einführung in die Thematik erfolgen und gezeigt werden, welche Fruchtarten in welchen Regionen MV's vermehrt werden. Außerdem lassen sich damit Aussagen über die Kulturen treffen, auf die der Fokus der Saatgutproduktion im Land MV liegt. Das Ziel ist es, an diesen Fruchtarten durch weitere im Feldbestand erfasste Daten zu klären, ob die Aberkennungsraten über fünf Prozent liegen. Dieser Wert sollte so gering wie möglich sein. Weiterhin wird überprüft, ob der Fremdbesatz die größte Ursache für eine Aberkennung des Feldbestandes darstellt. In den Datenanalysen der Beschaffenheitsprüfung soll ebenso geklärt werden, ob der Aberkennungsanteil über fünf Prozent liegt. Für die Aberkennungen gibt es in der Beschaffenheitsprüfung ebenfalls bestimmte Ursachen. Hier wird die These geklärt, welche Rollen möglicher Fremdbesatz und/ oder eine unzureichende Keimfähigkeit spielen. Schlussendlich soll aufgezeigt werden, ob der schwer trennbare Fremdbesatz im Verlauf der Jahre zunimmt und somit die Saatgutqualität negativ beeinflusst.

2 Aktueller Stand des Wissens

In diesem ersten Kapitel soll dem Leser ein Einblick in die Abläufe der Saatgutvermehrung in Deutschland gegeben werden. Dazu wird zuerst erläutert, welche Partner an diesem Prozess beteiligt sind. Anschließend daran erfolgt der Ablauf eines Anerkennungsverfahrens einschließlich einiger Richtlinien, die es bei der Vermehrung zu beachten und einzuhalten gilt. Zum Abschluss dieses Kapitels soll eine Einführung in die Herausforderungen der Saatgutaufbereitung erfolgen.

2.1 Grundlegender Ablauf der Saatgutvermehrung in Deutschland

Grundsätzlich sind vier unterschiedliche Partner bzw. Institutionen an der Vermehrung von Saatgut beteiligt. Dies sind die Pflanzenzüchter, die Vermehrer, die Vertriebsorganisationsfirmen und die Anerkennungsstellen. Die Saatgutproduktion beginnt beim Züchter, welcher selbst Vorstufensaatgut aus Zuchtgartengemischen der neuen Sorten produziert. Dieses Züchtersaatgut liegt nur in geringen Mengen vor. Unter Vorstufensaatgut versteht man Saatgut der frühesten Generation und somit einer Generation vor dem Basissaatgut (Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP), 2023). Mit dem Vorstufensaatgut wiederum produziert das Zuchtunternehmen entweder selbst oder unter Mithilfe ausgewählter Vermehrungsunternehmen Basissaatgut. Unter Basissaatgut versteht man wiederum Saatgut, welches nach dem Grundsatz der Erhaltungszüchtung vom Sorteninhaber oder unter dessen Aufsicht und Anweisung produziert und als solches anerkannt wird (Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. (BDP), 2023). Das Basissaatgut stellt die Produktionsgrundlage von Zertifiziertem Saatgut dar. Das oftmals verkürzt genannte Z-Saatgut wird ausschließlich für den Verkauf an den Verbraucher, in diesem Fall den Landwirt produziert. Dieser verwendet es in seinem Betrieb, um daraus Konsumware zu produzieren (Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, 1999). Zertifiziertes Saatgut definiert sich wie folgt: „Saatgut, das unmittelbar aus Basissaatgut oder anerkanntem Vorstufensaatgut erwachsen ist und als Zertifiziertes Saatgut anerkannt ist.“ (Rutz (Hrsg.), et al., 2010). Gesteuert wird diese Produktion in den meisten Fällen von den VO-Firmen (Vertriebsorganisationsfirmen). Sie nehmen das Basissaatgut vom Züchter an und geben es an die Vermehrungsbetriebe weiter. Diese produzieren daraus Z-Saatgut in (meistens) Rohwareform. Die ungereinigte Ware wiederum wird von den VO-Firmen abgenommen, den Anforderungen entsprechend aufbereitet und in den Handel zum Verkauf gebracht.

Die Aufgabe des Vermehrens wird von engagierten Landwirten wahrgenommen. Er hat dabei auf besondere, strikte Anforderungen bezüglich des Fremdbesatzes und des Gesundheitszustandes zu achten. Ein sehr wichtiger Parameter ist die Keimfähigkeit, welche ebenfalls durch das Pflanzenwachstum maßgeblich beeinflusst wird. Als letzter Teilnehmer des Prozesses sind die Anerkennungsstellen zu nennen. Sie sind im gesamten Vermehrungsprozess eingebunden. So wird zum Beispiel durch amtlich anerkannte Feldanerkenner die Feldbestandsprüfung vorgenommen. Aber auch die später im Prozess folgende Beschaffenheitsprüfung der Saatgutproben erfolgt durch die akkreditierten Labors der Anerkennungsstellen. Ohne diesen Kontroll- und Zertifizierungsprozess darf das Saatgut nicht in den Handel verbracht werden (vgl. Bundesverband Deutscher Saatguterzeuger e.V., 2023).

2.2 Ablauf des Anerkennungsverfahrens

Den Anfang einer jeden Anerkennung macht der Züchter oder die VO-Firma durch die Antragsstellung an die Anerkennungsstelle (**Abbildung 1**). Die Antragsstellung erfolgt heute zumeist über ein vorgegebenes elektronisches Format. Die Anträge müssen für die verschiedenen Fruchtarten zu spezifisch festgelegten Terminen eingereicht werden. Im Antrag müssen durch den Anmelder bestimmte Angaben bezüglich der Vermehrung gemacht werden. Dazu gehören Informationen wie zum Beispiel: Fruchtart, Sortenbezeichnung, Saatgutkategorie und das Aussaat- und Erntejahr. Weiterhin werden auch Angaben zum Züchter und der Vertragsfirma, wie auch die Anschrift und der Name des Vermehrers gemacht. Dazu gehört auch der Landkreis. Die Daten zum verwendeten Ausgangssaatgut wie Kategorie und Menge sowie der Anerkennungsnummer sind ebenso notwendig. Als letzter wichtiger Punkt sind schlagbezogene Daten anzugeben. Dazu zählen neben der Flächengröße auch die Schlagbezeichnung und die Daten der Vorfruchtverhältnisse. Besondere Angaben müssen bei Pflanzen mit bestimmten Kreuzungskomponenten gemacht werden. So kann in der internen Prüfung des Antrages selbst das eingesetzte Vermehrungssaatgut bis zu den Anfängen seiner Produktion zurückverfolgt werden. Weiterhin werden beispielsweise die schlagbezogenen Angaben wie Anbaupausen und Vorfrüchte überprüft. Durch die Antragsstellung geht der Anmelder einen nicht fixierten Vertrag mit der Anerkennungsstelle ein, welcher mit der Ausstellung des Anerkennungsbescheides der Beschaffenheitsprüfung schließlich endet. Dabei ist die Ausstellung von Zwischenergebnissen wie dem Anerkennungsbescheid der Feldbestandsprüfung im Verfahren eingeschlossen.

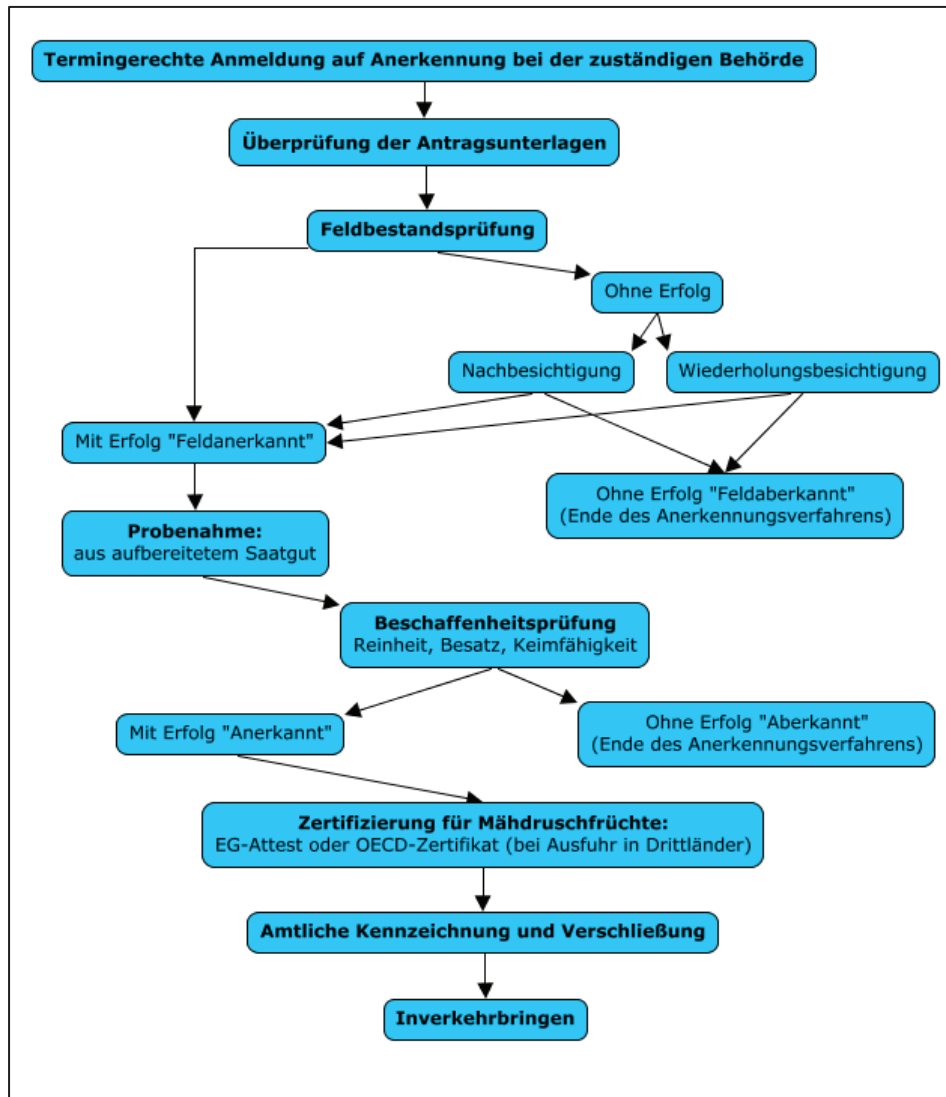


Abbildung 1: Ablauf des Anerkennungsverfahrens von landwirtschaftlichem Saatgut. Eigene Darstellung nach (Thiel (Hrsg.), 2014)

2.2.1 Die Feldbestandsprüfung

Wurden alle Angaben überprüft und damit die Voraussetzungen erfüllt, werden die Vermehrungen den sogenannten Feldbestandsprüfern zugeordnet. Diese werden nach Prüfung ihrer fachlichen Qualifikationen durch die Anerkennungsstelle amtlich verpflichtet. Als Feldbestandsprüfer kommen sowohl Mitarbeiter der Anerkennungsstelle sowie unabhängige Honorarkräfte als auch private Feldbestandsprüfer in Frage. Diese sind meist Firmenangehörige und können nur bei der firmeneigenen Vermehrung von Mähdruschfrüchten der Saatgutkategorie Z eingesetzt werden. Die eigentliche Feldbestandsprüfung erfolgt nach der Saat- und Pflanzgutverordnung, welche die Rechtsgrundlage bildet. Genauere Vorgaben finden sich in der Richtlinie der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen (AG-AKST).

Für Mecklenburg-Vorpommern, aber auch für andere Bundesländer existieren darauf aufbauend für die Region spezifisch angepasste Regelungen. Je nach Fruchtart und der Saatgutkategorie sind hier die Anzahl der nötigen Besichtigungen, die Größe des Prüfstreifens und die zu überprüfenden Parameter festgelegt. Für die Vermehrung von Mähdruschfrüchten müssen meist ein bis zwei Besichtigungen durchgeführt werden. Nur für Hybride von Raps, Getreide und für Kartoffeln haben drei Besichtigungen zu erfolgen. Der Prüfstreifen muss immer eine Größe von 150 qm aufweisen. Die Anzahl der zu besichtigenden Prüfstreifen, einschließlich der Auszählung richtet sich nach der Flächengröße. Auf bis zu fünf Hektar müssen mindestens fünf Auszählungen erfolgen, bei sechs bis zehn Hektar min. sieben Auszählungen und darauf aufbauend je zehn Hektar mehr eine Auszählung zusätzlich. Allgemein sollen die Besichtigungen zu einem Zeitpunkt stattfinden, an dem die Sortenechtheit, der Fremdbesatz und der Gesundheitszustand des Vermehrungsbestandes ausreichend zu bewerten sind. Eine weitere übergreifende Richtlinie ist die vorgeschriebene Mindestgröße der Vermehrungsflächen. Diese beträgt bei Getreide mit Ausnahme von Züchtervermehrungen zwei Hektar und für die restlichen Kulturen 0,5 Hektar. Für die Überprüfung erhält der Feldbestandsprüfer die Feldkarten der von ihm zu besichtigenden Vermehrungen. Sie enthält die Angaben aus der Anmeldung und weitere Zeilen, in denen das Durchschnittsergebnis der Auszählungen vom Prüfer eingetragen wird. Zu diesen Feldern zählen beispielsweise die Kategorien von Fremdbesatz und der Besatz mit Sortenabweichlern. Hinzu kommen Felder, in denen der allgemeine Zustand der Vermehrung wie die Entwicklung des Bestandes oder Lager im Feld angegeben werden muss. Mit dem Beginn der eigentlichen Besichtigung kann das Vermehrungsvorhaben vom Anmelder zurückgezogen werden. Gründe dafür können z.B. ein allgemein schlechter Kulturzustand, übermäßiger Krankheitsdruck oder Fremd-/Unkrautbesatz sein. Zuerst wird die Flächengröße und die Sorte überprüft, dafür ist eine Beschilderung der Vermehrungsfläche essenziell. Auf dem Schild müssen folgende Angaben gemacht werden: Fruchtart, Sorte, beantragte Kategorie, Schlagbezeichnung, Größe der Vermehrungsfläche, Name des Anmelders (VO-Firma/ Züchter) und Name des Vermehrerers. Anschließend daran erfolgt die Überprüfung der Sortenreinheit, da sie im Feldbestand effektiver als in der Beschaffenheitsprüfung beurteilt werden kann. Ist eine Bereinigung der abweichenden Typen durch eine Selektion möglich, kann eine Nachbesichtigung mit anschließender Anerkennung erfolgen.

Dies kann allerdings nicht in Fremdbefruchtervermehrungen erfolgen, in denen ein großer Anteil an nicht sortentypischen Pflanzen festgestellt wurde und diese schon die Möglichkeit zur Einkreuzung hatten. Danach erfolgt die Feststellung auf Fremd-/ Unkrautbesatz. Der Fremdbesatz wird dabei je nach Vermehrungskultur in unterschiedliche Gruppen eingeteilt. Die Gruppe 1 bezeichnet dabei Pflanzen derselben Art, die nicht hinreichend sortenecht sind oder einer anderen Sorte hinzugehören. Eine Gruppe 2 wird in diesem Regelwerk nicht definiert. Die nächste Gruppe ist die 3-4, welche Pflanzen beschreibt, die einer anderen Art zugehören und deren Pollen zu Fremdbefruchtung führen können oder deren Samen sich vom Saatgut schwer unterscheiden lassen. Diese Gruppe spielt vor allem in Gräsern und Ölpflanzen eine Rolle. Die letzte Einteilung des Fremdbesatzes ist die Gruppe 5-6, welche Pflanzen anderer Arten beschreibt, deren Samen sich schwer herausreinigen lassen (Pflanzenschutzdienst-Anerkennungsstelle für Saat- und Pflanzgut MV, 2016 Ergänzungen 2020/21). Im Getreide kommt dann die Gruppe 7 hinzu, welche Fremdgetreide umfasst (siehe dazu **Abbildung 19**). Einen Einzelfall stellt der Flughafener da. Wenn Flughafersamen in einer Hafervermehrung festgestellt werden, führt dies zur sofortigen Aberkennung. In anderen Getreiden kann eine Bereinigung mit anschließender Nachbesichtigung vorgenommen werden. Ein weiterer zu überprüfender Parameter ist der Gesundheitszustand der Vermehrung. Dabei werden die Bestände auf samenübertragbare Krankheiten bonitiert. Zu diesen zählen zum Beispiel: Mutterkorn im Roggen, Zwergsteinbrand, sowie Flugbrand in allen Getreidekulturen (AG-AKST, 2017). Die Feststellung einer dieser Krankheiten führt zur Aberkennung. Eine Bereinigung und Nachbesichtigung ist hier ausgeschlossen. Als letzter Parameter ist die Einhaltung von den Mindestentfernungen bzw. den Trennstreifen zu nennen. Alle Vermehrungsbestände sollten zur Prävention von mechanischer Vermischung, einen Trennstreifen von 40 cm zu anderen Beständen von Körnerfrüchten aufweisen. Für bestimmte Arten wie z.B. dem Roggen gelten zusätzliche Mindestentfernungen. Es muss ein Abstand zu Feldbeständen anderer Sorten: bei Vorstufen-/ Basisvermehrung = von 300 Meter und bei der Z-Vermehrung von 250 Meter gehalten werden. Nach der abgeschlossenen Feldbestandsprüfung werden der Vermehrer und der Antragsteller über das Ergebnis informiert. Bei einer erfolgreichen Prüfung steht einer Ernte nichts im Weg.

2.2.2 Die Beschaffenheitsprüfung

Ist die Ernte der Vermehrung abgeschlossen, erfolgt die Aufbereitung der Rohware zu Saatgut. Ist auch diese, den zu erreichenden Parametern der Qualitätssicherung entsprechend fortgeschritten, erfolgt ein letzter Schritt der staatlich vorgegebenen Qualitätskontrolle. In der sogenannten Beschaffenheitsprüfung werden nochmals bestimmte Kriterien kontrolliert. Für diese Überprüfung müssen zuvor jedoch Proben des Saatgutes genommen werden. Dabei gilt es auf höchste Sorgfalt zu achten. Denn auf Grundlage dieser Stichprobe, wird auf die Qualität der gesamten Saatgutpartie geschlossen. Nur um das Verhältnis zu verdeutlichen: Das Höchstgewicht einer Partie beispielsweise im Getreide beträgt 30 Tonnen, das Mindestgewicht einer Probe 1000 Gramm. Bei diesem Verhältnis ist eine repräsentative Probe von äußerster Wichtigkeit, um die Bestandteile im wahren Verhältnis vorzufinden. Die Probenahme wird entweder von Bediensteten der Anerkennungsstelle, beauftragten Behörden oder zugelassenen privaten Probenehmern durchgeführt. Für alle gilt dabei, dass sie von der Anerkennungsstelle geschult, beauftragt und überwacht werden. Genommen werden sollten die Proben nach dem letzten Aufbereitungsschritt. Dies kann entweder per Hand oder per automatischen, zertifizierten Probenehmern erfolgen. Genauere Angaben über die Intensität, Anzahl der Proben und ihr Gewicht sind sowohl in der Saatgutverordnung als auch in der Probenehmer-Richtlinie der AG-AKST geregelt (vgl. Thiel (Hrsg.), 2014). In der Beschaffenheitsprüfung selbst soll festgestellt werden, ob die Gesetzesvorgaben an die Saatgutqualität erfüllt werden. In der Saatgutverordnung sind dafür Mindestkriterien zum Beispiel für die Reinheit, das Tausendkorngewicht, den Besatz, die Keimfähigkeit, die Echtheit und auch den Gesundheitszustand festgelegt. Für die Überprüfung dieser Merkmale werden Methoden angewandt, die durch die ISTA (International Seed Testing Association) erarbeitet und festgelegt worden sind. Im weiteren Verlauf folgen detaillierte Beschreibungen für die Prüfung des Besatzes und der Keimfähigkeit einer Saatgutpartie, da diese den Schwerpunkt weiterer Untersuchungen dieser Masterthesis bilden. Im Getreide z.B. wird in der Untersuchung auf Besatz in einer 500 Gramm großen Teilprobe die Anzahl der Samen fremder Arten ermittelt. Der Fokus liegt dabei vor allem auf unerwünschte Arten. Jede Saatgutpartie, egal welcher Fruchtart angehörig, muss z.B. frei von Flughafener oder Flughafenerbastarden sein (BVO). Weiterhin darf beispielsweise eine Partie des Weizens insgesamt sechs Samen anderer Arten aufweisen. Anteilig an diesen sechs dürfen allerdings höchstens drei Körner anderer Getreidearten vorhanden sein.

Die Samen anderer Arten dürfen mit maximal vier Körnern innerhalb dieser insgesamt sechs fremden Samen auftreten. Innerhalb dieser vier Samen dürfen sich beispielsweise wiederum nur drei Hederichsamensamen befinden (vgl. Rutz (Hrsg.), et al., 2010). Für den Qualitätsvergleich zwischen verschiedenen Partien und zur Einschätzung des Anbauwertes einer Partie erfolgt die Keimfähigkeitsuntersuchung. Um die maximale Keimfähigkeit einer Partie zu ermitteln, werden viermal 100 Samen der Reinen Körner verwendet, welche bei der Prüfung der Reinheit sowieso anfallen. Die Samen werden für die Keimfähigkeitsprüfung entweder in feuchtes Filterpapier oder Sand eingeschlagen. Bei manchen Fruchtarten wie zum Beispiel der Wintergerste muss für ein Untersuchungsergebnis zuerst die nach der Ernte eintretende Keimruhe gebrochen werden. Dafür wird das Saatgut zwei bis sieben Tage vorgekühlt und erst danach auf die Keimtemperatur von 20 Grad Celsius gebracht. Nach mindestens vier Tagen kann dann bei Getreide eine Auswertung erfolgen. Die Keimlinge werden dafür in Gruppen eingeteilt: Normale Keimlinge weisen keine Defekte an Spross und Wurzel auf (=Keimfähigkeit), Anomale Keimlinge weisen größere Schäden an Spross oder Wurzel auf, Frische Samen sind gequollen und fest aber nicht gekeimt und Tote Samen sind ungekeimt und/oder matschig. Die Gruppierung der frischen Samen kann noch halbiert und mit Tetrazoliumlösung eingefärbt werden. Färbt sich ein Großteil des Samens dann rot, kann auch dieser als lebensfähig erachtet werden und kann zur Keimfähigkeit hinzugezählt werden. Erreicht die Probe nicht die geforderte Mindestkeimfähigkeit aufgrund eines Pilzbefalls, so besteht die Möglichkeit einer Überprüfung der Keimfähigkeit einer gebeizten Probe. Hierfür wird eine Probe im Labor behandelt und erneut auf Keimfähigkeit untersucht. Reicht die nun erreichte Keimfähigkeit für eine Anerkennung aus, erfolgt diese mit einer Beizaufgabe. Das bedeutet, das Saatgut dieser Partie darf nur gebeizt in den Verkehr gebracht werden. Besteht die Saatgutpartie auch alle anderen Beschaffenheitsprüfungen steht einer Verpackung mit amtlicher Verschließung und somit einer Verbringung in den Handel nichts im Wege (vgl. Thiel (Hrsg.), 2014).

2.3 Herausforderungen in der Saatgutvermehrung und -aufbereitung

Die landwirtschaftliche Praxis stellt hohe Qualitätsanforderungen an ihr grundlegendstes Produktionsmittel: dem Saatgut. Die Saatgutproduktion unterliegt dabei einer gesetzlichen Qualitätssicherung.

Den rechtlichen Rahmen dafür gibt das Saatgutverkehrsgesetz vor. Die Qualitätsparameter kontrolliert vor allem die Beschaffenheitsprüfung. Zu diesen zählen unter anderem die Gesundheit, Reinheit, Besatz und Keimfähigkeit. Für beispielsweise den Parameter Gesundheit darf das Getreide nicht oder nicht in einem größeren Ausmaß mit parasitischen Pilzen, Bakterien, Brandkrankheiten oder tierischen Schaderregern und lebenden Milben befallen sein. Die Technische Mindestreinheit für Getreide liegt je nach Saatgutkategorie bei 98-99 Gewichtsprozent an Reinen Samen einer 120 g Probe. Für das Kriterium Besatz liegen die Mindestnormen für Getreide bei vier fremdartigen Samen im Basissaatgut und sechs anderen Samen im Z-Saatgut. Die Keimfähigkeit muss mindestens 85 Prozent im Roggen und der Triticale betragen. Im Weizen und der Gerste liegt die Mindestkeimfähigkeit bei 92 Prozent (Rutz (Hrsg.), et al., 2010). Durch die Veränderungen am globalen Markt und den technischen Fortschritt werden diese Anforderungen an die Saatgutqualität weiter steigen. Gerade Fremdbesatz und Keimfähigkeit bedingen starke anbautechnische Wechselwirkungen. Durch höheren Besatz zum Beispiel nimmt der Unkrautdruck und damit die Konkurrenz zu. Eine niedrige Keimfähigkeit führt zu einer geringeren Triebkraft und damit wiederum zu einer höheren Stressanfälligkeit der Samen. Dies führt zu einem ungleichmäßigen Feldbestand und fördert zudem Unkräuter (vgl. Steiner, 2001).

Der zunehmende politische und gesellschaftliche Druck auf die chemische Unkrautbekämpfung unterstreicht die Bedeutung sauberen Saatgutes. Ein hoher Fremdbesatz in Saatgutpartien würde einer Verbreitung der Unkräuter stark befördern. Derzeit wird eine bestimmte Anzahl an Unkrautsamen im Saatgut durch den Gesetzgeber toleriert. Selbst eine professionelle Aufbereitung kann nicht hundertprozentig sauberes Saatgut garantieren. Am Anfang der Prozesskette ist der Züchter mit der Bereitstellung von besatzfreiem Basissaatgut ebenso gefragt wie der nachfolgende Vermehrer. Die Aussaat der Vermehrung sollte möglichst nicht auf „Problemflächen“ mit erhöhtem Unkrautbesatz stattfinden. Ein ebenso wichtiges Kriterium bei der Auswahl der Vermehrungsfläche stellt die Fruchtfolge dar. Als günstige Vorfrüchte im Getreide gelten die meisten Blattfrüchte. Andere Getreidearten fördern dagegen die Übertragung von Krankheiten und führen zu einem höheren Fremdbesatz durch sich selbst und fruchtspezifische Unkräuter. Dies würde unweigerlich zu einer intensiveren und teureren Aufbereitung führen (vgl. Thiel (Hrsg.), 2014). Denn alle Getreidearten sind sich in ihren physischen Merkmalen sehr ähnlich.

Die Ähnlichkeit in Größe und Form der Getreidearten, sowie ausgewählter Unkräuter ist in **Abbildung 2** dargestellt. Ein weiterer wichtiger Punkt, der zu Eintrag von Fremdbesatz führt, ist die Ernte der Vermehrung. Damit eine Sortenvermischung, aber auch ein Eintrag von Fremd- und Unkrautbesatz vermieden werden kann, sollte hier dringlichst auf Sauberkeit geachtet werden. Dies gilt sowohl für Erntemaschinen als auch für Transportfahrzeuge. Für den späteren Aufbereitungsbetrieb gilt es ebenso auf Sortentrennung und Sauberkeit zu achten. (vgl. Bundesverband Deutscher Saatguterzeuger e.V., 2023).

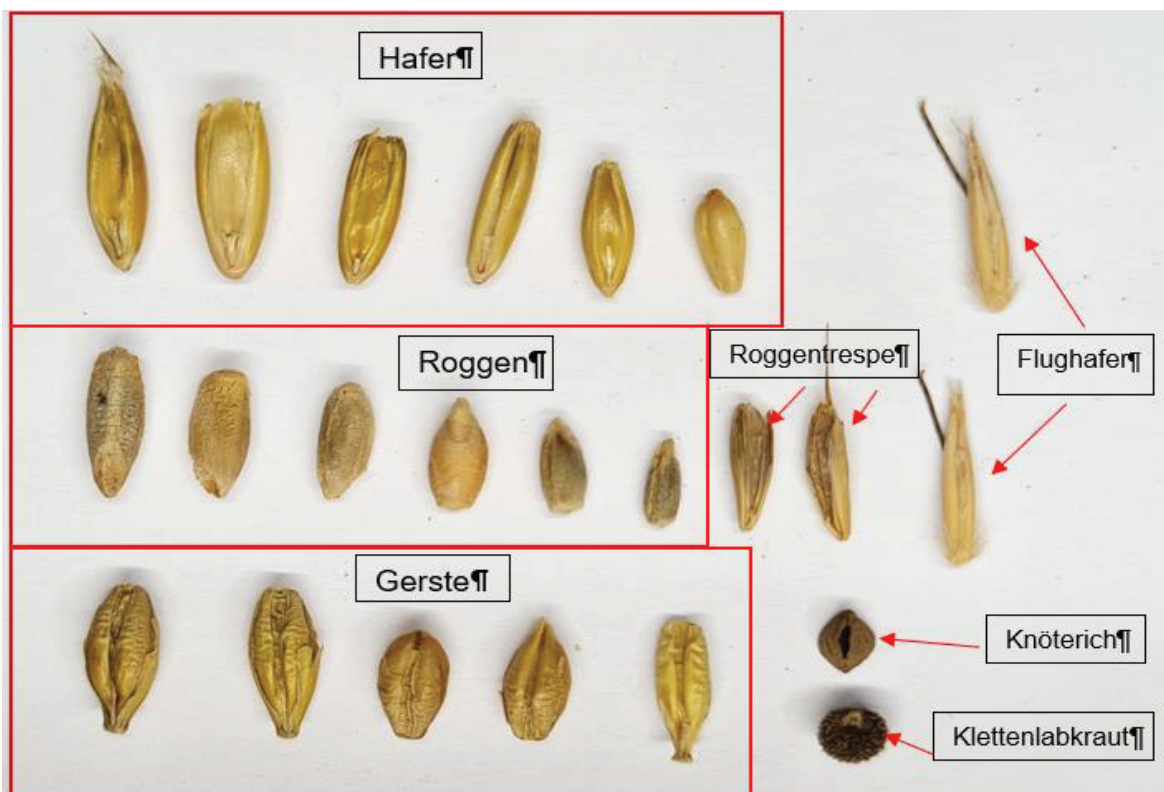


Abbildung 2: Darstellung der Größenfraktionen ausgewählter Getreidearten, sowie in Relation dazu die Größe und Form drei der anerkennungsrelevanten Unkrautarten im Getreide. (Quelle: Eigene Darstellung nach Bojahr, 2022)

Zunehmend spielt in der Praxis die Leistungsfähigkeit der Einzelpflanze eine Rolle. Verbunden mit der Einzelkornsaat sind steigende Anforderungen an das Saatgut. Hier rückt besonders die Keimfähigkeit in den Fokus (Bockholt, 2018). Die Einflussfaktoren sind vielfältig, jedoch kann auf einige direkt eingewirkt werden. Die Ernte hat neben dem Eintrag von Fremdbesatz eine erhebliche Wirkung auf die Keimfähigkeit. Es beginnt beim Samenfeuchtigkeitsgehalt zum Erntezeitpunkt. Dieser sollte am besten zwischen 14 und 16 Prozent (Getreide) oder 16 bis 19 Prozent (Leguminosen) liegen. Bei Gehalten unter diesen Grenzwerten kann es zu kleinen Haarrissen bis hin zu Bruchkorn kommen.

Die kleinen Risse ermöglichen es Schaderregern in den Samen zu gelangen. Ausschlaggebend dafür ist die Einstellung der Trommeldrehzahl. Gerade bei den Leguminosen gilt hier eine möglichst geringe Trommeldrehzahl, sowie eine weite Dreschkorböffnung zu wählen. Nach der Ernte kann eine Trocknung notwendig sein. Die Trocknungsluft sollte nicht über 50-55 Grad Celsius steigen. Zu hohe Temperaturen führen zu keimmindernden Prozessen im Samen. Allgemein sollte in der nachfolgenden Aufbereitung auf einen schonenden Umgang mit möglichst wenigen Fallstufen geachtet werden (vgl. Thiel (Hrsg.), 2014). Die Saatgutlagerung stellt einen letzten keimfähigkeitsmindernden Faktor dar. Die zu beachtenden Parameter sind der Samenfeuchtigkeitsgehalt, die relative Luftfeuchte und die Lagerungstemperatur. Ein Ungleichgewicht zwischen diesen Faktoren verkürzt die Lagerdauer und führt entweder zu einem Schaderregerbefall und/ oder Stoffwechselprozessen im Samen (Atmung). Diese haben u.a. einen Keimfähigkeitsverlust zur Folge (vgl. Kruse (Hrsg.), 2018).

3 Material und Methoden

3.1 Datengrundlage

Die Grundlage dieser Masterthesis bilden Daten, welche bei der alljährlichen amtlichen Feldbestandsprüfung und der daran anschließenden Beschaffenheitsprüfung gesammelt werden. Diese Prüfverfahren sind Bestandteile des amtlichen Anerkennungsverfahrens für Saatgut landwirtschaftlicher Kulturpflanzen nach Vorgabe des Saatgutverkehrsgesetzes (SaatG). Die Zuständigkeit liegt beim Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei MV-Pflanzenschutzdienst-Anerkennungsstelle für Saat- und Pflanzgut (LALLF). Der Datensatz entstammt dem System SaproKapro. Das System ist eine Web-Anwendung für die Saatgut- und Pflanzkartoffelanerkennung. Einerseits wird die Plattform von der Anerkennungsstelle zur Bearbeitung und Abwicklung der Anerkennungsverfahren benutzt. Andererseits erfolgt auch die Kommunikation und der Datenaustausch mit den Saatgutunternehmen über dieses Portal (AG-AKST, 2023). Für die Bearbeitung wurden sie in Excel- Datenblätter überführt. So ergaben sich für die FBP und die BSP jeweils sechs einzelne Datenblätter. Für jedes Betrachtungsjahr ein Exemplar. Eine Anonymisierung wurde durch das LALLF vor der Bereitstellung des Datensatzes vorgenommen. In den vorliegenden Tabellen sind verschiedene Parameter aufgeführt. In der FBP sind das beispielsweise der Landkreis, in dem die Vermehrung stattfindet, die Vermehrungsstufe, die Fruchtart und die Flächengröße. Weiterhin sind hier Angaben zum Ausgang der Feldbesichtigung und mögliche Gründe einer Rücknahme, Aberkennung oder Anerkennung nach Paragraph 8 (2) zu finden. Im Gegensatz dazu finden sich in den Tabellen der BSP alle untersuchten Qualitätsparameter, welche für eine erfolgreiche Anerkennung ausschlaggebend sind. Die für diese Thesis wichtigen Parameter sind unter anderem die Fruchtart, Keimfähigkeit ungebeizt, Besatz und die Menge einer Partie. Ebenso interessant für die Auswertungen sind die Aberkennungsgründe. Die **Tabelle 1** gibt einen Einblick in die Grundstruktur der Datenblätter.

3.2 Analysemethoden

Die Aufbereitung der Daten erfolgte mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel (Version 2016). Ebenfalls wurde mit diesem Programm die deskriptive Analyse der Daten durchgeführt. Darunter versteht man statistische Methoden, die zur Beschreibung eines Datensatzes dienen.

Dazu werden bestimmte Kennwerte, Tabellen, Diagramme und Grafiken erstellt (DATAtab Team, 2023). Die in dieser vorliegenden Arbeit errechneten Werte zählen zu den Lage- und Streuungsmaßen. Die Lagemaße drücken aus, wo sich das Zentrum der Stichprobe bzw. der Großteil der Werte im Datensatz befindet. Hierzu gehören zum Beispiel das arithmetische Mittel und der Median. Die Streuungsmaße ermitteln hingegen, wie stark die Werte vom Mittelwert abweichen. Zu diesen Parametern gehören beispielsweise die Standardabweichung und der Varianzkoeffizient. Für die Darstellung des Unkrautaufkommens in den Saatgutpartien im letzten Ergebnisteil wurden zudem die absoluten und relativen Häufigkeiten der einzelnen Unkrautarten ermittelt. Für die Darstellung der Vermehrungsfläche wurden Kartendiagramme gewählt, in denen das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern sowie dessen Landkreise abgebildet sind. Daneben erfolgte ein Großteil der Darstellungen in Tabellen, Histogrammen und Kreisdiagrammen.

Eingangs sei erwähnt, dass nur die Daten der konventionellen Vermehrungen ausgewertet wurde, da die Erfassung der ökologischen Bestände in der Feldbestandsprüfung stattfindet. In der Beschaffenheitsprüfung allerdings nicht in gleichem Umfang erfolgt. Die Datenauswertung selbst folgte einer bestimmten Richtung. Dieser Analyseweg ist in der **Abbildung 3** schematisch dargestellt. Die Auswertung begann mit den Daten der Feldbestandsprüfung. Eine grundlegende Einteilung dieser Daten erfolgte nach den sogenannten Fruchtartenobergruppen. Diese sind in Getreide und Mais, Landwirtschaftliche Leguminosen, Gräser, Öl- und Faserpflanzen und sonstige Futterpflanzen klassifiziert. Für diese fünf Obergruppen erfolgte die Berechnung der statistischen Kennwerte und die tabellarische und grafische Darstellung. Aus den ersten Erkenntnissen erfolgte die Fokussierung auf die in MV flächenmäßig bedeutsamsten Fruchtarten, mit dem Hintergrund einer größeren Stichprobe. Für die zwei ausgewählten Fruchtarten folgte eine vertiefende Auswertung hinsichtlich der Aberkennungsraten und -ursachen. Gleichzeitig wurden die flächenmäßig meistvermehrten Unterarten der zwei Obergruppen ermittelt, um den Analyseweg für die Beschaffenheitsprüfung festzulegen. Zuerst fand eine Auswertung bezüglich der Aberkennungsraten und -ursachen der sechs Unterarten (je Fruchtart drei Unterarten) statt. Auf Grundlage dieser Ergebnisse erfolgten spezifische Betrachtungen der beiden Aberkennungsgründe unzureichende Keimfähigkeit und Unkrautbesatz. Abschließend wurde das Auftreten der schwer trennbaren Unkrautarten in den Saatgutpartien genauer ausgewertet.

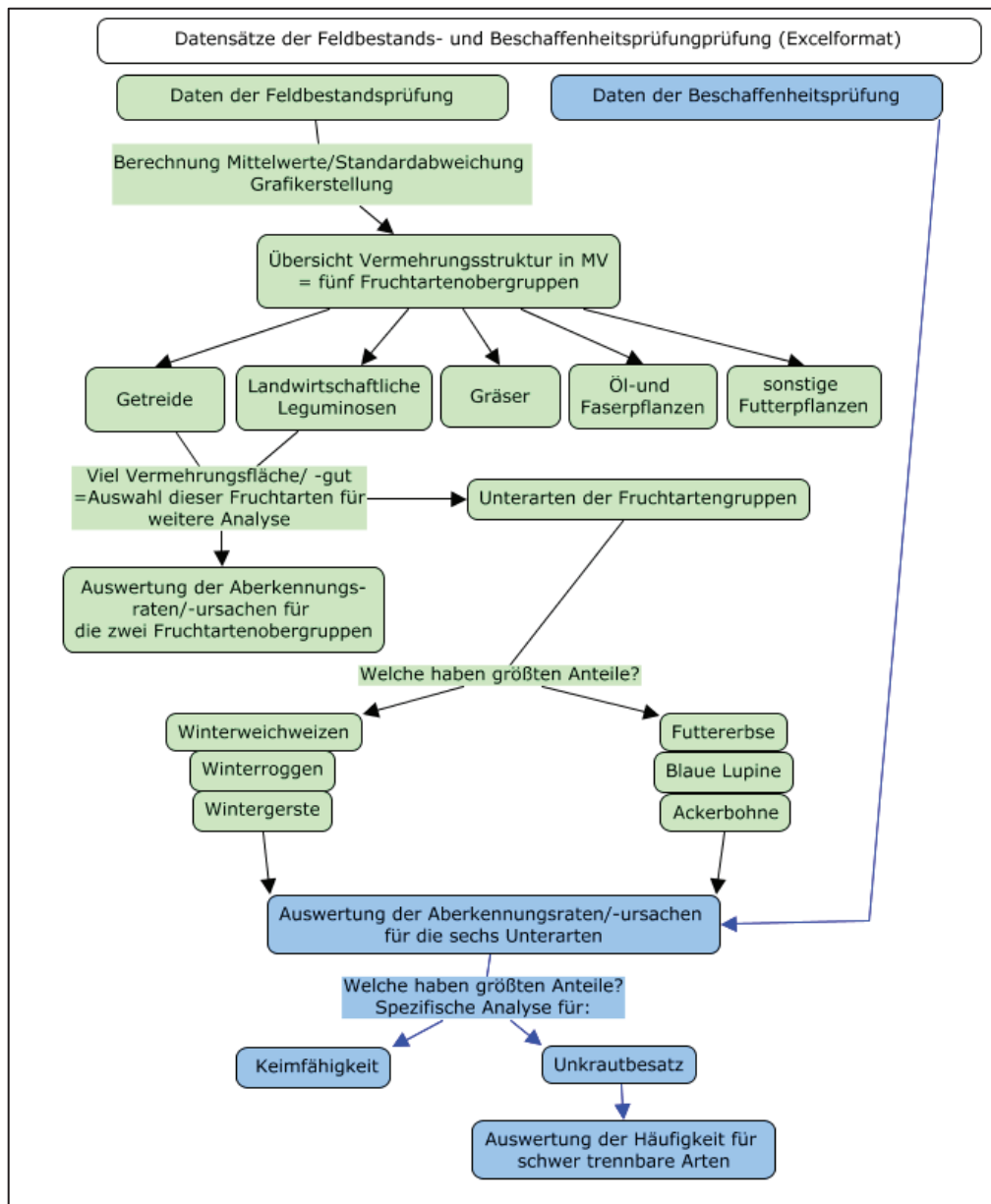


Abbildung 3: Schematische Darstellung des Analyseweges (Quelle: eigene Darstellung)

4 Darstellung der Ergebnisse

In diesem Kapitel der Masterthesis, werden die Ergebnisse der Datenanalyse dargestellt. Angefangen bei der grundlegenden Übersicht über die Mähdruschfrüchtevermehrung in Mecklenburg -Vorpommern, über die Daten von der Feldbestandsprüfung und der abschließenden Beschaffenheitsprüfung.

4.1 Einführung in die Vermehrungsstruktur Mecklenburg-Vorpommerns

In Mecklenburg-Vorpommern werden 1,35 Mio. Hektar landwirtschaftlich genutzt. Im Zeitraum von 2016 bis 2021 wurde im Schnitt auf 1,5 Prozent dieser Fläche (20.642 ha) konventionelles Saatgut vermehrt. Erwähnenswert ist, dass alle durch die SaatgutV definierten Fruchtartenobergruppen in MV vermehrt werden. Die hauptsächliche Vermehrungsfläche MVs ist mit Getreide bestellt (durchschnittlich 72,8% oder 15.025,98 ha). In MV gibt es keine Vermehrungsfläche für Mais. Der Vermehrungsanbau von Leguminosen nimmt mit 13,4 Prozent (ca. 2.700 ha) die zweite Stelle der Vermehrungen ein. Als drittmeiste Fruchtartenobergruppe sind die Gräser mit 12,5 Prozent (2.500 ha) zu nennen. Die Vermehrung von Öl- und Faserpflanzen nimmt etwa 0,8 Prozent (172 ha) der Gesamtfläche ein. Die Saatgutvermehrung von sonstigen Futterpflanzen nimmt einen ebenso geringen Teil von 0,5 Prozent (96 ha) ein.

In **Abbildung 4 a)** wird der prozentuale Anteil der Vermehrungsfläche an der landwirtschaftlichen genutzten Fläche nach Landkreisen dargestellt. Dieser schwankt nur leicht und liegt zwischen 0,5 und 2,8 Prozent. Die größten Anteile liegen im Landkreis Rostock (LRO) mit 2,8 Prozent und in der Mecklenburgischen Seenplatte (MSE) mit 2,1 Prozent. Jeweils 1,3 Prozent der LF werden in den Kreisen Ludwigslust-Parchim (LUP) und Vorpommern-Greifswald (VG) zur Saatgutvermehrung genutzt. Die geringsten Flächenanteile befinden sich im Kreis Vorpommern-Rügen (VR) und Nordwestmecklenburg (NWM). Bei beiden liegt der Anteil bei unter ein Prozent der LF.

Weiter werden in der **Abbildung 4 b) und c)** die Anteile der Fruchtartenobergruppen Getreide und Leguminosen an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche der Landkreise dargestellt. Der Grafik lässt sich entnehmen, dass die Getreidevermehrung nach konventionellem Standard mit Anteilen von 54,7 Prozent bis hin zu 86,6 Prozent stark variieren. Das meiste Getreide wird in den Kreisen VG, LRO, VR vermehrt. In allen drei Landkreisen liegt der Anteil über 80 Prozent.

In den restlichen drei Landkreisen (MSE, NWM und LUP) liegt die Anbaufläche für Getreidevermehrung ebenfalls über 50 Prozent der gesamten Anbaufläche für Vermehrungskulturen. Am niedrigsten ist der Anteil im Kreis LUP mit ca. 54,7 Prozent. In absoluten Zahlen ausgedrückt verschiebt sich die Ordnung jedoch. Der Landkreis Vorpommern-Greifswald, mit dem höchsten Anteil (86,6%) hat nur eine absolute Fläche von 2.464 ha. Der Kreis LRO hat mit einem 3 Prozent kleineren Anteil dagegen doppelt so viel absolute Fläche. Die geringste absolute Vermehrungsfläche ist im Kreis NWM mit 773,6 Hektar zu finden.

Die Vermehrung von Leguminosen nimmt prozentuale Anteile zwischen 4,6 Prozent und 31,8 Prozent ein. Die Werte streuen dabei stärker als im Getreide. Der größte Anteil liegt im Landkreis NWM mit 31,8 Prozent. In den Kreisen MSE, LRO und VG liegen die Anteile jeweils zwischen 11 und 15 Prozent. Von diesen drei Kreisen hat der Landkreis MSE mit 15,3 Prozent den höchsten Wert. In der absoluten Darstellung der Werte ergibt sich ein weniger stark streuendes Bild. Die meisten Flächen liegen im Kreis MSE mit 900,8 Hektar und LRO mit 789,3 Hektar. In den drei Kreisen LUP, VG und NWM liegen die absoluten Werte zwischen 303,0 und 390,7 Hektar. Das Schlusslicht in der Vermehrung jeglicher Leguminosen bildet der Landkreis Vorpommern-Rügen mit 4,6 Prozent (45 Hektar) der konventionellen Vermehrungsfläche.

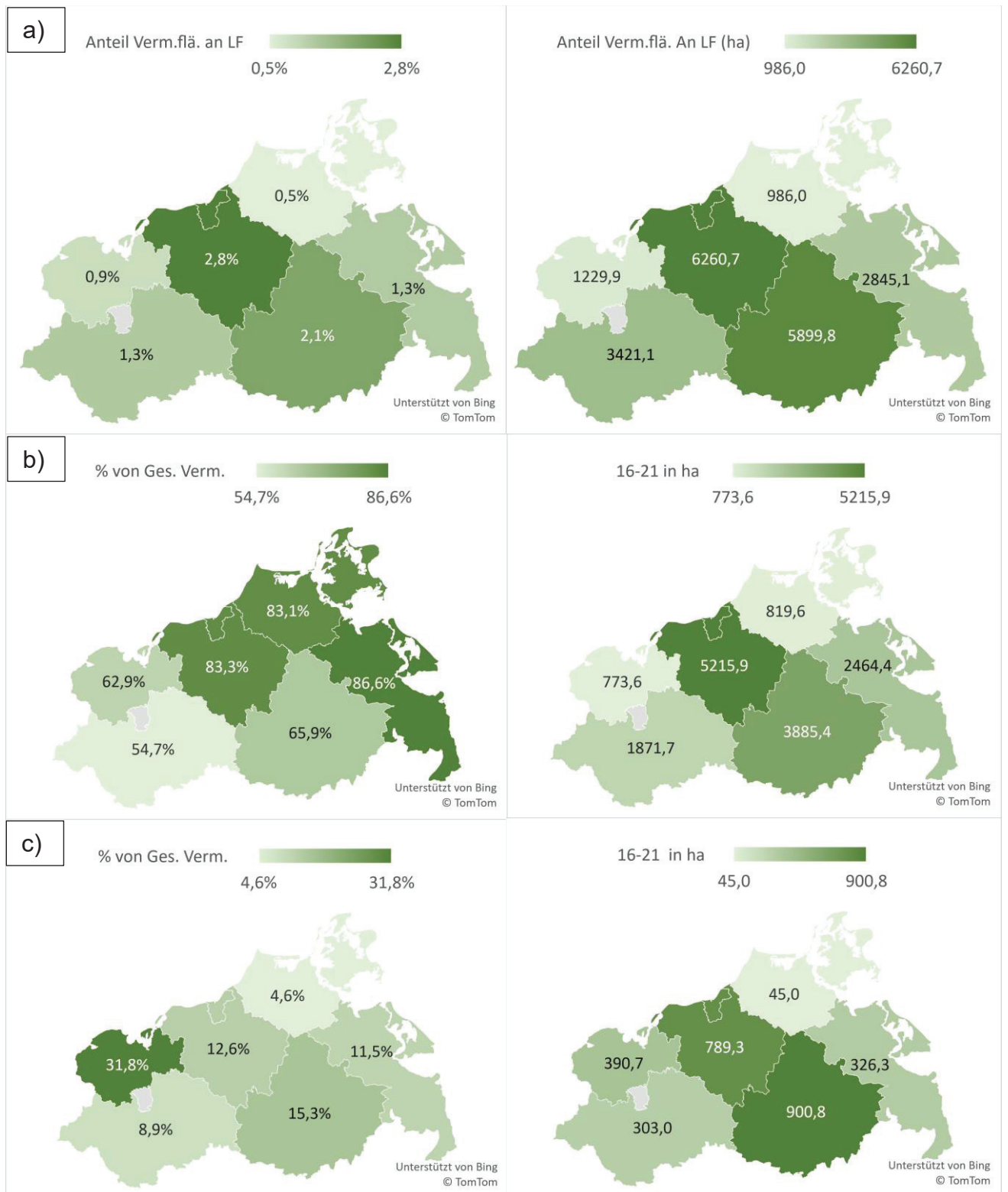


Abbildung 4: a) Prozentualer Anteil der konventionellen Vermehrungsfläche an der landwirtschaftlichen genutzten Fläche und die absolute konv. Vermehrungsfläche in Mecklenburg-Vorpommern. Sowie der prozentuale Anteil der konventionellen Vermehrungsfläche für b) Getreide und c) Leguminosen an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche und deren absolute Vermehrungsfläche. Die Darstellungen erfolgen auf Landkreisebene. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

In der **Abbildung 5** ist die jährliche Veränderung der konventionellen Vermehrungsfläche der einzelnen Fruchtartenobergruppen Mecklenburg-Vorpommerns für die Jahre 2016 bis 2021 dargestellt. Weiterhin ist der Verlauf der Saatgutmengen der in Mecklenburg-Vorpommern vermehrten Fruchtartenobergruppen über die Betrachtungsjahre 2016 bis 2021 dargestellt. Für die Fruchtart Getreide lässt sich dem Diagramm entnehmen, dass von 2016 bis 2018 ein kontinuierlicher Ausbau der Vermehrungsfläche erfolgte. Ehe dann ein sprunghafter Anstieg der Fläche zu verzeichnen ist, welche sogar über der Standardabweichung von 1.667,5 Hektar liegt (**Tabelle 2**). Ähnlich stark wie 2019 die Ausdehnung der Fläche erfolgte, sinkt sie zum Anbaujahr 2020 auch wieder herab. In den Leguminosen ist dagegen ein stabiles Niveau zu erkennen. In den Jahren 2016 bis 2020 unterliegt die Anbaufläche unerheblichen Schwankungen von durchschnittlich 250 Hektar. Im Jahr 2021 erfolgt hingegen ein Ausbau der Vermehrungen um über 40 Prozent auf 4.008 Hektar. Die Flächenzuwächse und -abgänge gestalten sich in der dritten Fruchtart, der Gräser, ähnlich stabil wie in den Leguminosen. Im Bereich der Öl- und Faserpflanzen ist für den Betrachtungszeitraum insgesamt ein stark sinkender Trend erkennbar. Der Variationskoeffizient liegt in dieser Fruchtart mit 48 Prozent am höchsten. In den ersten drei Jahren (2016 bis 2018) sind nur geringe Schwankungen erkennbar. Im Jahr 2019 nimmt die Fläche dann erstmalig stark ab, um sich im folgenden Jahr nochmals zu halbieren. In der Fruchtartengruppe der sonstigen Futterpflanzen ist ein gegensätzlicher Verlauf zu den Öl- und Faserpflanzen zu beobachten, aber dennoch sind auch hier volatile Schwankungen vertreten. Die ersten drei Jahre im Beobachtungszeitraum verhält sich die Anbaufläche stabil. Im danach folgenden Jahr folgt fast eine Verdopplung der Anbaufläche (von 59 auf 104 Hektar). Das Jahr 2020 markiert den Höchststand der Futterpflanzenvermehrung mit 164 Hektar.

Wenn es um die zur Anerkennung eingereichte Saatgutmenge geht, lässt sich für Getreide aus der Abbildung entnehmen, dass über den Betrachtungszeitraum ein ansteigender Trend zu erkennen ist. Bereits vom ersten zum zweiten Jahr kommt es zu einer überdurchschnittlichen Veränderung der Saatgutmenge. Von 2016 zu 2017 steigt die eingereichte Saatgutmenge um 38.598 Tonnen. Die Standardabweichung über alle Jahre liegt dagegen nur bei 20.433 Tonnen. In den letzten drei Jahren liegt die Menge konstant über 100.000 Tonnen. Im Vergleich dazu ist in den Leguminosen keine Konstanz erkennbar, obwohl die relativen Schwankungen ebenso im Mittel bei 18 Prozent liegen.

Dieser Wert wird von 2019 zu 2020 mit einem Anstieg von 35 Prozent der ursprünglichen Menge allerdings weit übertroffen. Im letzten Betrachtungsjahr bleibt die produzierte Saatgutmenge in etwa auf diesem Niveau. Die produzierten Saatgutmengen der Gräser schwanken im Mittel um 28 Prozent (348 t) und damit deutlich stärker als im Getreide und den Leguminosen. Besonders zeigten sich diese starken Schwankungen der Erntemengen im Vergleich der Jahre 2017 zu 2018 (-45%), von 2019 zu 2020 (+45%) und von 2020 zu 2021 (-45%). Bei den Öl- und Faserpflanzen zeichnet sich von Jahr zu Jahr ein negativer Trend ab. Im Durchschnitt sinkt die Saatgutmenge pro Jahr um 290 Tonnen. Über den gesamten Beobachtungszeitraum sinkt die produzierte Saatgutmenge um 93 Prozent, also sehr stark ab. In der letzten Fruchtartenobergruppe, der sonstigen Futterpflanzen sind wiederum stark schwankende Zahlen zu erkennen. Von 2017 zu 2018 ist ein überdurchschnittlicher Anstieg der Produktionsmenge zu erkennen (+42%). Diese flacht allerdings wieder ab und verbleibt danach auf diesem Niveau, um zum Jahr 2021 wiederum über dem Mittel der Schwankungen von 30 Prozent abzubauen.

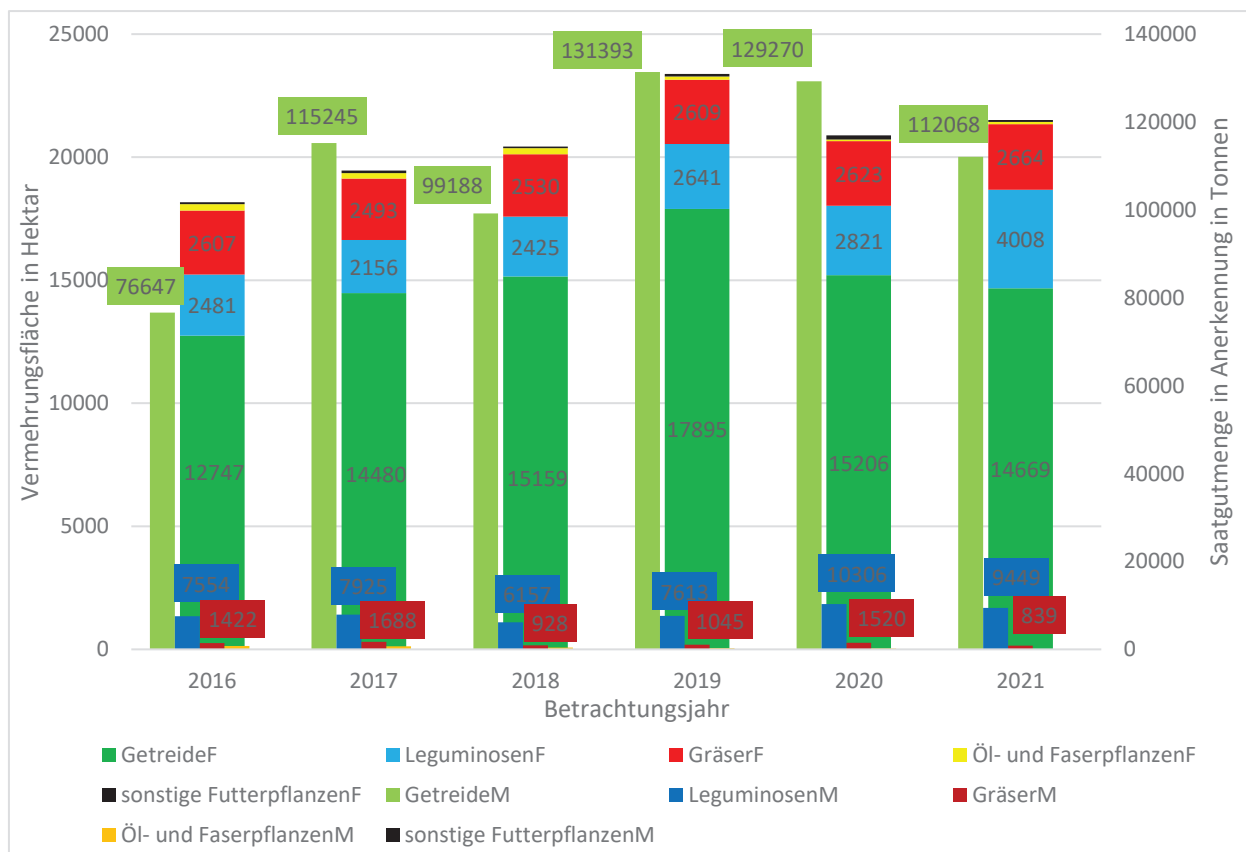


Abbildung 5: Veränderung der für die Anerkennung eingereichten konventionellen Vermehrungsflächen und der Saatgutmengen der verschiedenen Fruchtartenobergruppen in Mecklenburg-Vorpommern. Die gestapelten Säulen stellen die Vermehrungsfläche dar, die gruppierten Säulen die vermehrte Saatgutmenge. Die Großbuchstaben hinter den Legendeneinträgen stehen für: „F“=Fläche und „M“=Menge. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Nach diesem Überblick auf Fruchtartenebene soll nun in den Artengruppen des Getreides und der Leguminosen der Anteil einzelner Unterarten dargestellt werden. Über den sechsjährigen Mittelwert wird der prozentuale Anteil der einzelnen Unterart an der gesamten Vermehrungsfläche der Fruchtartenobergruppe ermittelt. In der Obergruppe der Getreide nehmen die Wintergetreide insgesamt einen Anteil von 91,1 Prozent an der gesamten konv. Vermehrungsfläche ein. Die der Sommerungen liegt dagegen nur bei 8,9 Prozent. Die drei meistvermehrten Kulturen sind der Winterweichweizen, die Wintergerste und der Winterroggen. Mit deutlichem Abstand zu Gerste und Roggen wird Winterweichweizen vermehrt. Er nimmt allein 50,8 Prozent (ca. 7.600 ha), also mehr als die Hälfte, der konventionellen Vermehrungsfläche für Getreide ein (**Abbildung 6**). Bei den Leguminosen werden konventionell insgesamt nur sechs Unterarten in MV vermehrt. Dabei sind fünf von sechs Arten den mittel- großkörnigen Leguminosen zuzuordnen, welche 98,9 Prozent der Vermehrungsfläche ausmachen. Am bedeutendsten sind die Vermehrungen der Futtererbse, der Blauen Lupine und der Ackerbohne. Davon wiederum sticht mit 42,6 Prozent (ca. 1.100 ha), die Futtererbse heraus. Die Weiße Lupine, der Rotklee und die Sojabohne sind weitere Leguminosenarten, von denen in MV in geringem Umfang konventionelles Saatgut produziert wird (**Abbildung 7**).

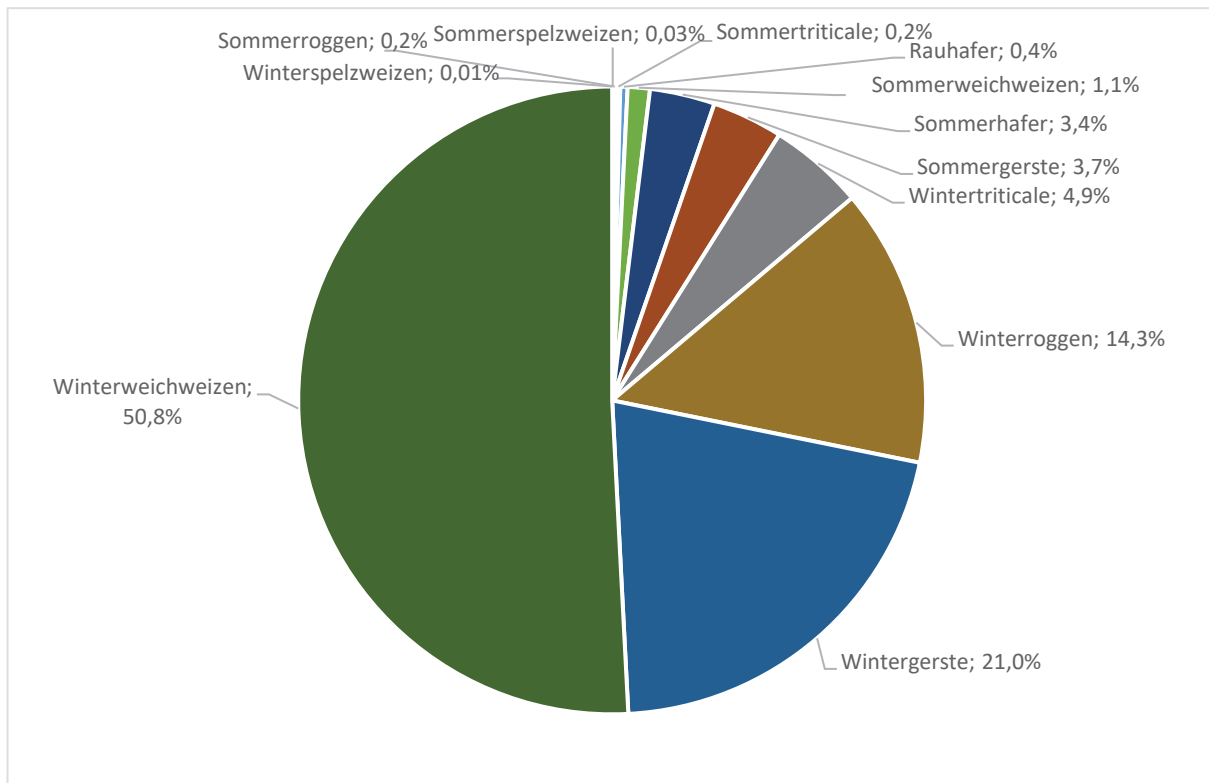


Abbildung 6: Anteiliger Anbauumfang der einzelnen Getreideunterarten an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche der Fruchtart Getreide. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

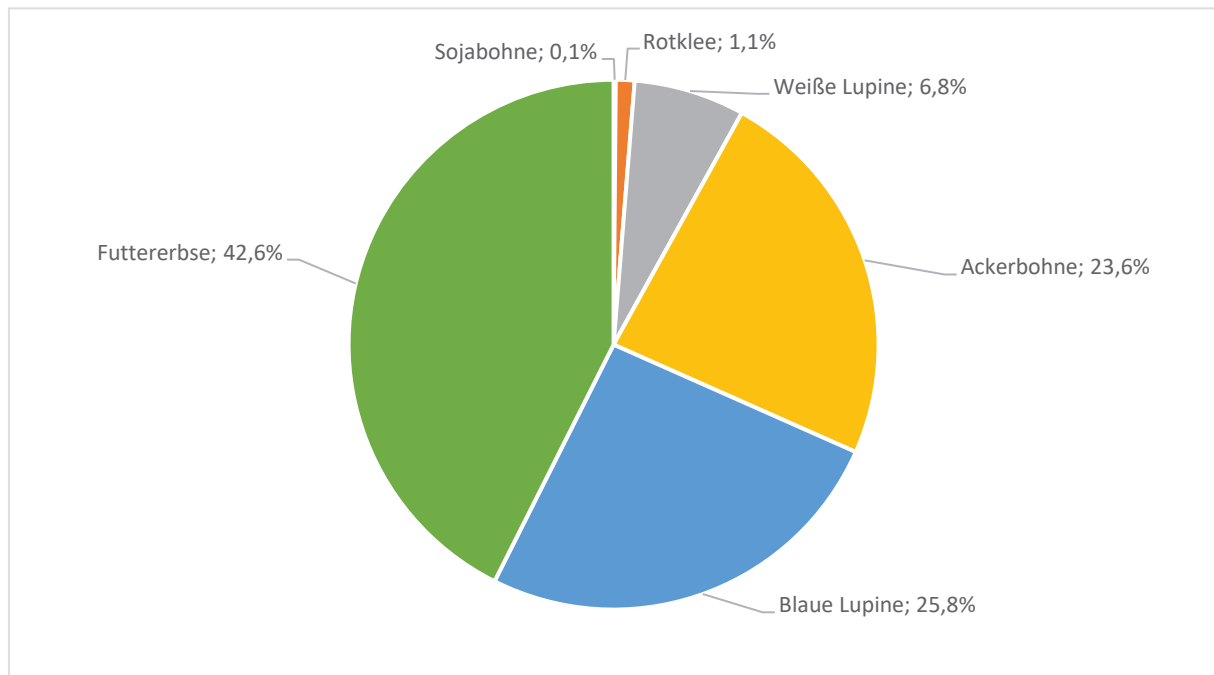


Abbildung 7: Anteiliger Anbauumfang der einzelnen Leguminosenunterarten an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche der Fruchtart Leguminosen. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

4.2 Analyse der Feldbestandsprüfung konventioneller Bestände

In diesem Unterpunkt erfolgt eine Auswertung über Daten der Feldbestandsprüfung, die in konventionellen Vermehrungsbeständen aufgenommen wurden. Durch eine auf Fruchtartenebene durchgeführte Auswertung für Getreide und Leguminosen konnte ermittelt werden, dass die Aberkennungsrate in den einzelnen Betrachtungsjahren generell sehr niedrig ist. Wie in dem Säulendiagramm (**Abbildung 8**) zu erkennen liegen die Aberkennungsraten für beide Fruchtarten unter 2 Prozent. Beim Getreide liegt das arithmetische Mittel bei 0,7 Prozent Aberkennungen an der Gesamtfläche. Dies entspricht einem absoluten Wert von 112 Hektar. Das Maximum an aberkannten Flächen wurde im Jahr 2019 mit 1,1 Prozent (192,1 ha) erreicht. Der beste Wert liegt im Jahr 2018 mit 0,4 Prozent der zur Anerkennung angemeldeten Flächen. Die Standardabweichung beträgt dabei 50 Hektar ($\text{VarK}=44\%$) (**Tabelle 3**). Bei den Leguminosen sind in einzelnen Jahren noch geringere Werte zu erkennen. Sowohl im Jahr 2019 als auch 2020 lagen die Aberkennungsraten bei null. Der Maximalwert wurde 2016 mit 1,1 Prozent (28,2 ha) aberkannte Vermehrungsfläche erreicht. Im Schnitt des Beobachtungszeitraums werden 0,4 Prozent (12,2 ha) der Fläche nicht erfolgreich anerkannt. Die Werte streuen sehr stark über den Mittelwert hinaus ($\text{VarK}=110\%$). Die Standardabweichung liegt bei 13,4 Hektar.

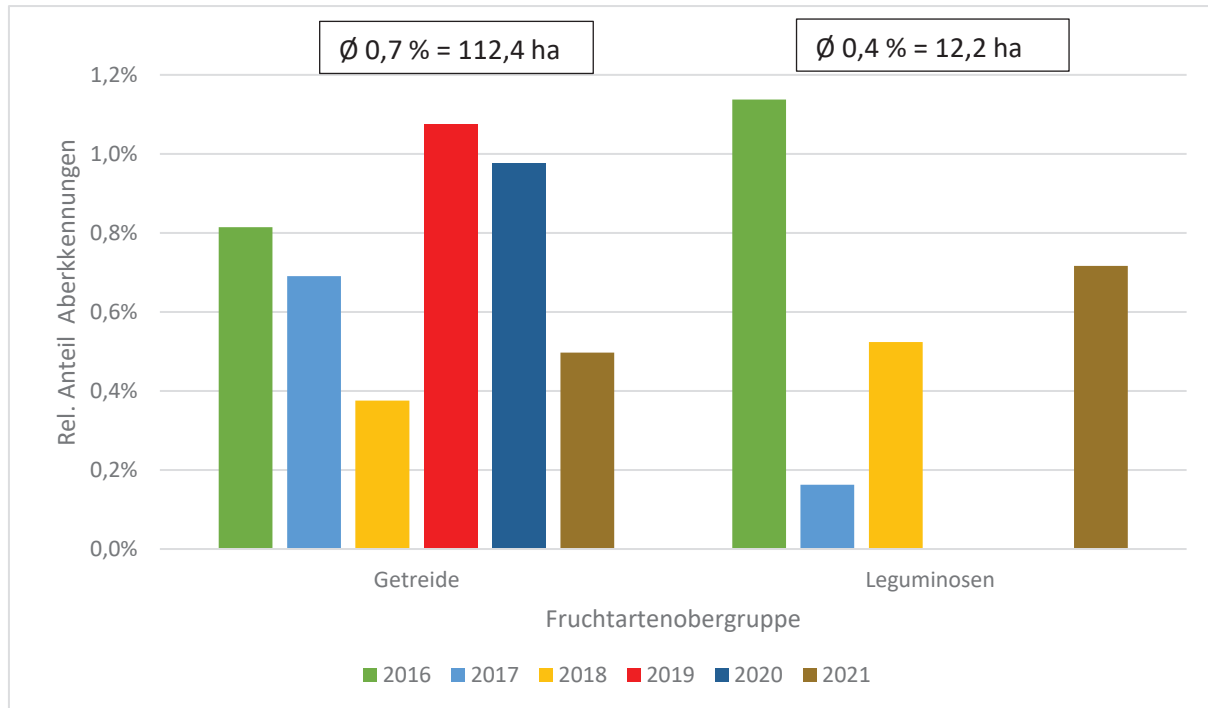


Abbildung 8: Prozentualer Anteil der Aberkennungen an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche für Getreide und Leguminosen. Datengrundlage sind die Summen der aberkannten Fläche/ Jahr. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

An die Auswertung zu den Aberkennungsdaten, schließt nun eine Ursachenanalyse. Im Bereich des Getreides konnten dabei sieben verschiedene Ursachen gefunden werden, während es bei den Leguminosen zwei weniger gab. Grundsätzlich sind in beiden Fruchtarten ähnliche Aberkennungsgründe zu finden. Dennoch lässt sich erkennen, dass es starke Unterschiede in deren Auftreten und Anteilen gibt. In der Fruchtartenobergruppe des Getreides ist mit 38 Prozent Anteil (56,7 ha) die Kategorie „Summe Gruppe (7)“ für die meisten Aberkennungen verantwortlich (**Abbildung 9**). Unter dieser Kategorie versteht man in der Feldbestandsprüfung andere Getreidearten, welche in der eigentlichen Vermehrung wachsen und in diesem Fall als Unkraut gelten. Eine weitere schwerwiegende Aberkennungsursache ist die „Summe Gruppe (5)“. Darunter versteht man verschiedene Arten von Unkräutern (u.a. Hederich, Klett- enlabkraut und auch Flughäfer) die sich in der späteren Aufbereitung nur schwer aus dem Saatgut entfernen lassen. Jeweils 12 Prozent der Aberkennungen machen die Kategorien „Summe Gruppe (1-3)“ und „Keine Vermarktungsmöglichkeit“ aus. Unter der Summe Gruppe (1-3) betrachtet man verschiedene sortentypische Eigenschaften. Somit wird auf die Sortenreinheit geschlossen.

Einen 10-prozentigen Anteil am Aberkennungsgeschehen weist die Kategorie „Nichteinhaltung/fehl. Abtrennung f. Mindestentfernung“ auf. Die letzten beiden Aberkennungsgründe fallen nur in geringem Maße auf und liegen unter fünf Prozent. Darunter fällt die Aberkennung durch eine zu geringe Hybridität und durch den §5 SaatgutV. Der letztere wird auch als Kulturparagraf bezeichnet und umfasst verschiedene grundlegende Anforderungen an den Vermehrungsbestand. Ein Beispiel wäre dafür der §5 (1) 2.: „Saatgut wird nur anerkannt, wenn der Kulturzustand der Vermehrungsfläche eine ordnungsgemäße Bearbeitung und Behandlung erkennen lässt; ...“ (Rutz (Hrsg.), et al., 2010).

In den Leguminosen macht den größten Anteil der Aberkennungen der Paragraf 5 (1) der Saatgutverordnung aus (47%) (**Abbildung 9**). Verantwortlich für einen Anteil von 24 Prozent ist die „Nichteinhaltung/fehl. Abtrennung f. Mindestentfernung“. Dieser Wert entspricht einer Fläche von durchschnittlich 8,3 Hektar. Jeweils für 13 Prozent der Aberkennungen verantwortlich sind die Ursachen Sortenvermischung (4,8 ha) und der Besatz mit dem Kleewürger (4,7 ha). Der letzte, eher unbedeutende Grund ist die „Summe Gruppe (6)“. Der Anteil dieser Kategorie macht im Mittel der Betrachtungsjahre 3 Prozent aus.

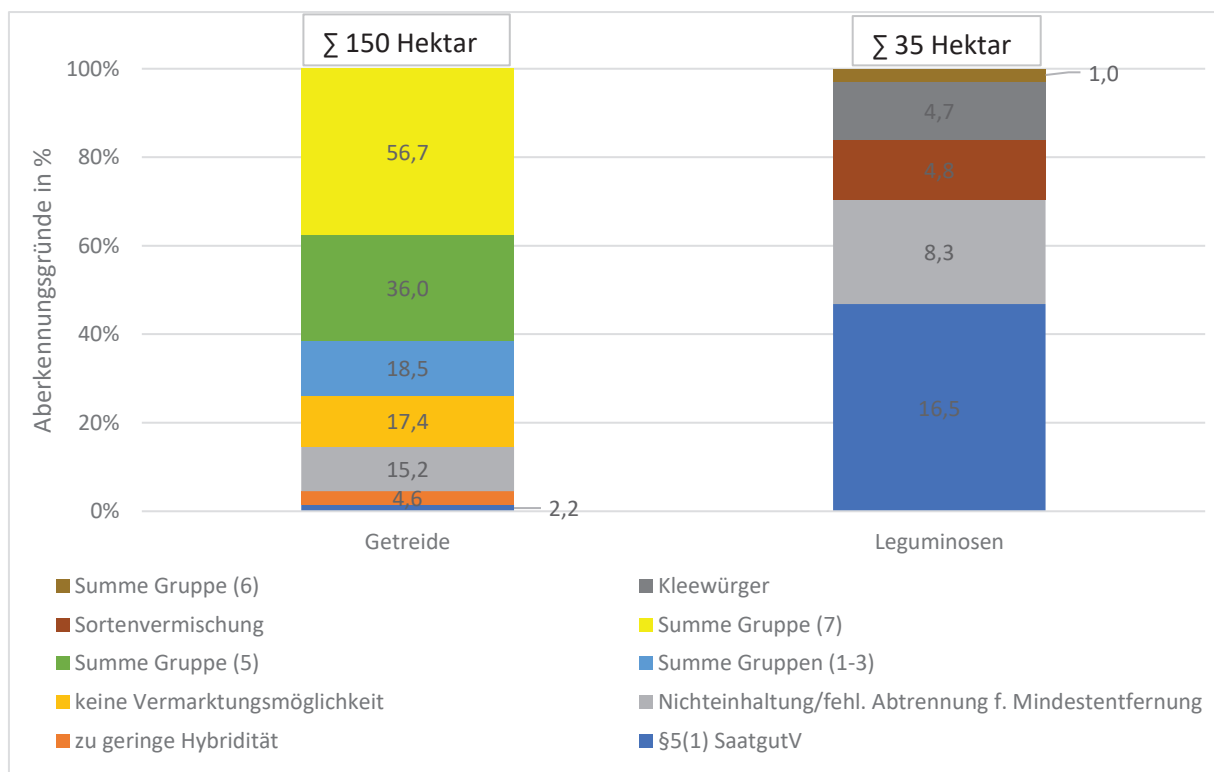


Abbildung 9: Relative Anteile der einzelnen Aberkennungsgründe an der Gesamtfläche der Aberkennungen für die Fruchtartenobergruppen Getreide und Leguminosen im Mittel der Betrachtungsjahre. Die Flächenangaben über den Säulen stellen die Durchschnittssummen dar. Datengrundlage: Daten der durchschnittlichen, konventionellen, aberkannten Vermehrungsflächen. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

4.3 Analyse der Beschaffenheitsprüfung konventioneller Bestände

Dieser Unterpunkt der Masterthesis beschäftigt sich mit den Ergebnissen der Datenanalyse zur Beschaffenheitsprüfung. Dabei wird in diesem Punkt auf dieselben Fruchtartenobergruppen wie in der Feldbestandsprüfung, also auf Getreide und Leguminosen, eingegangen. Zusätzlich beschränkt sich die tiefergehende Auswertung, auf die in Mecklenburg-Vorpommern am meisten vermehrten Getreide- und Leguminosenarten: Winterweichweizen, Wintergerste, Winterroggen, Futtererbse, Blaue Lupine und die Ackerbohne.

In diesem ersten Schritt soll nun kurz dargestellt werden, wie es in der Beschaffenheitsprüfung um das Thema Aberkennungen bestellt ist. Grundsätzlich lässt sich für diese Auswertung zusammenfassen, dass die Aberkennungsraten der Getreidearten deutlich niedriger ausfallen als die der Leguminosen. Von den drei verglichenen Getreidearten weist der Winterweichweizen zwar die geringste Aberkennungsrate mit 1,8 Prozent aus (**Abbildung 10**). Es konnte im Weizen mit 6,7 Prozent im Jahr 2017 auch die höchste Rate ermittelt werden. In den anderen beiden Getreidearten liegen die mittleren Aberkennungsraten dagegen bei knapp über drei Prozent. Der Höchstwert in der GW liegt bei 5,1 Prozent und im Roggen bei 4,7 Prozent. Die im WW ermittelten Werte weichen, im Gegensatz zu den anderen beiden Arten, sehr stark vom Mittelwert ab. Die Standardabweichung liegt bei 1.500 Tonnen ($\text{VarK}=138\%$). Die Werte der einzelnen Beobachtungsjahre variieren für die GW und den RW nur in geringem Umfang (**Tabelle 4**).

In den drei untersuchten Leguminosen liegen die mittleren Aberkennungen bei 14,8 % (EF), 13,2% (LUB) und 24% (BA). Im Vergleich zum Getreide sind in den Leguminosen also deutlich höhere Aberkennungsraten zu finden. Die Werte der Blauen Lupine liegen dabei auf einem ähnlichen Niveau wie die der Futtererbse. Dennoch gestalten sich die Aberkennungsanteile in der Erbse deutlich stabiler, was ein Vergleich der Variationskoeffizienten zeigt. In der Erbse liegt dieser bei einem Wert von 56 Prozent, in der Blauen Lupine liegt er mit 105 Prozent fast doppelt so hoch. Von allen drei Fruchtarten erreicht die Ackerbohne die höchsten Werte. In den Jahren 2020 und 2021 werden Aberkennungsraten über 35 Prozent erreicht. Die Standardabweichung liegt nahe, aber unter dem Mittelwert, was starke Schwankungen zwischen den Betrachtungsjahren anzeigt.

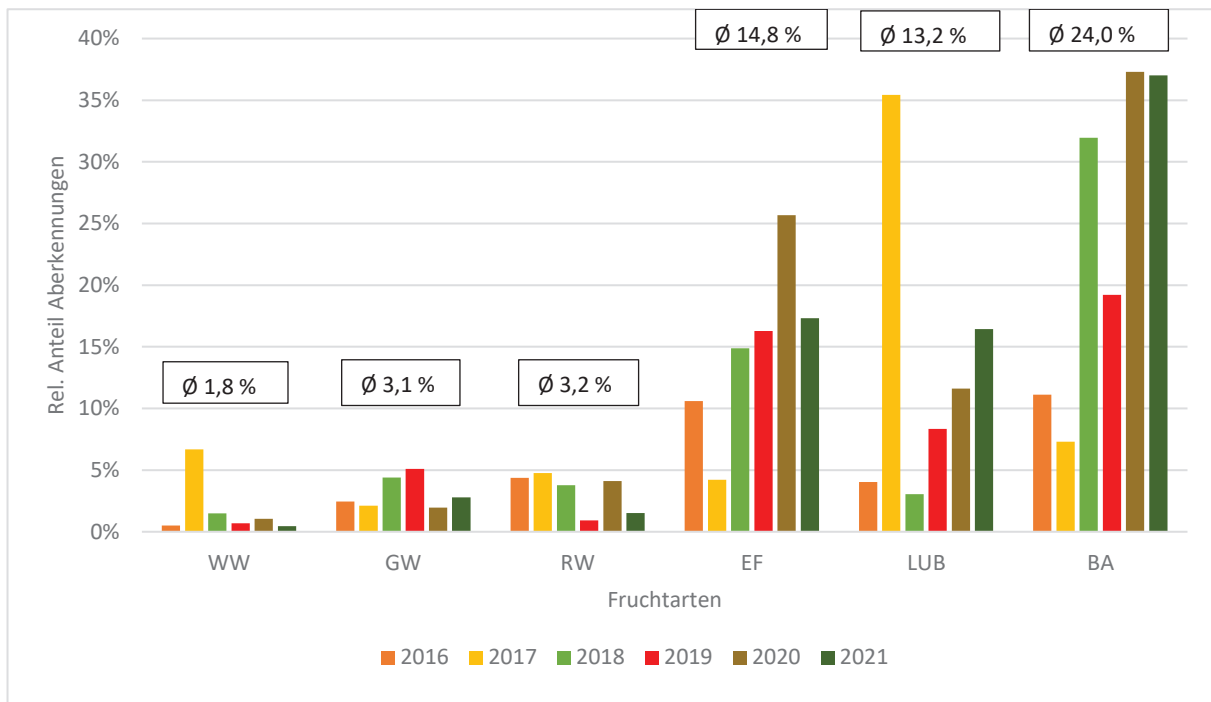


Abbildung 10: Prozentualer Anteil der Aberkennungen an der zur Anerkennung eingereichten Saatgutmenge. Die Darstellung erfolgt pro Kulturart im Verlauf der Betrachtungsjahre. Als Datengrundlage diente die aberkannte Menge in Tonnen pro Jahr. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

In den anschließenden Unterkapiteln für Getreide und Leguminosen soll nun eine tiefere Analyse der Daten erfolgen. Diese bezieht sich auf die Aberkennungsursachen, die mittlere Keimfähigkeit und den mittleren Besatz in den Betrachtungsjahren.

4.3.1 Getreide

In der **Abbildung 11** sind für die Getreidearten Winterweichweizen, Wintergerste und Winterroggen die prozentualen Anteile der Aberkennungsgründe an der Gesamtmasse der Aberkennungen im Mittel der sechs Betrachtungsjahre dargestellt. Zusammengefasst gibt es in diesen Arten sechs unterschiedliche Aberkennungsgründe. In allen drei Unterarten ist eine unzureichende Keimfähigkeit die Hauptursache der Aberkennungen. Im Weizen (72%) und der Gerste (55%) ist diese für über die Hälfte der Aberkennungen verantwortlich. Die mangelnde Keimfähigkeit ist ebenso im Roggen der Hauptaberkennungsgrund (31%). Weitere wichtige Ursachen für eine Aberkennung in den Getreidearten sind der Besatz mit Fremdgetreide und einzelnen fremden Arten. Im Weizen sind diese beiden Kriterien für um die zehn Prozent der Aberkennungen verantwortlich. Dagegen spielt in der Wintergerste noch der Besatz mit lebenden Schadinsekten (19%) eine größere Rolle als einer mit Fremdgetreide (17%) oder Unkrautbesatz (6%).

Im Gegensatz zum Weizen und der Gerste kommt dem Fremdgetreide (17%) und Unkrautbesatz (14%) im Roggen eine höhere Bedeutung zu. Insgesamt ist die Vielfalt an Aberkennungsursachen im Roggen größer als in den anderen beiden Arten. So reihen sich diese beiden nach dem Mutterkorn - und Schaderregerbesatz ein.

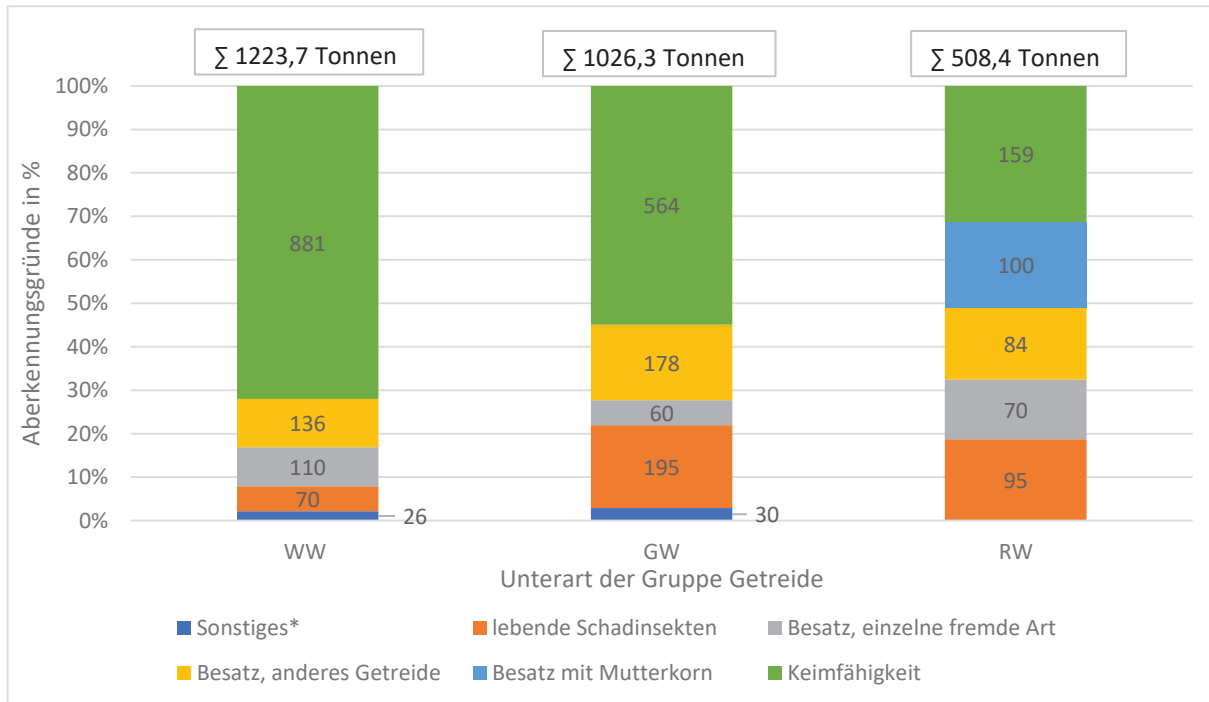


Abbildung 11: Relative Anteile der einzelnen Aberkennungsgründe an der Gesamtmenge der Aberkennungen für die Getreidearten WW, GW und RW. Die Mengenangaben über den Säulen stellen die Durchschnittssummen dar. Datengrundlage: Daten der durchschnittlichen, konventionellen, aberkannten Saatgutmenge. *im WW: KF + Besatz anderes Getreide, Keimfähigkeit + leb. Schadinsekten, Sorte nicht zugelassen/ *in GW: Grannenlänge. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Die nun folgenden Grafiken stellen den Verlauf der Keimfähigkeit und des Besatzes über die Betrachtungsjahre dar. Sowohl für die Keimfähigkeit als auch für den Besatz wurde, ein Jahresmittel über alle zur Anerkennung angemeldeten Partien errechnet. Das bedeutet auch, dass Werte von später aberkannten Partien aufgrund dieser beiden Kriterien mit einfließen. In der **Abbildung 12** ist die Keimfähigkeit der Getreidearten WW, GW und RW dargestellt. Generell liegt die Keimfähigkeit der Getreidearten immer über dem jeweiligen Grenzwert und schwankt über die Jahre nur in geringem Umfang. Beim Winterweizen liegt die durchschnittliche Keimfähigkeit zumeist über 95 Prozent. In der Wintergerste liegt das Niveau höher. Der Winterroggen weist in diesem Vergleich die geringsten Werte auf.

Der Mittelwert liegt bei 91,3 Prozent. Somit liegen die Keimfähigkeiten trotzdem mindestens fünf Prozent über dem Soll von 85 (**Tabelle 5**).

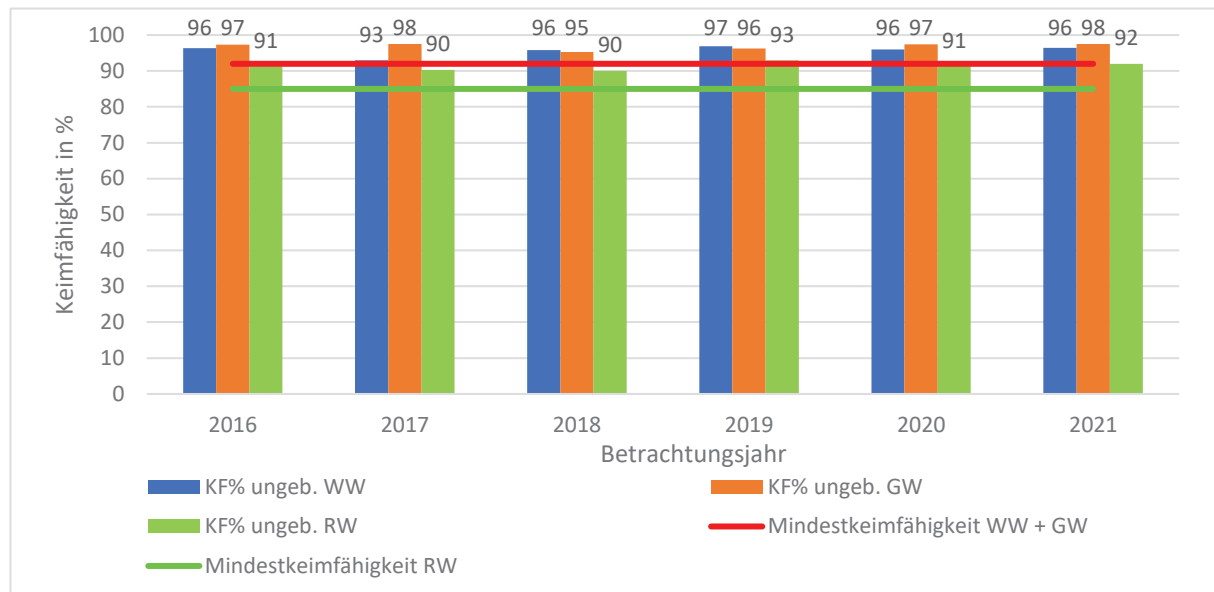


Abbildung 12: Darstellung der Keimfähigkeit der Getreidearten WW, GW und RW im Verlauf der Betrachtungsjahre. Die Liniendiagramme beschreiben die Mindestkeimfähigkeit für eine Anerkennung. Als Datengrundlage diente die Keimfähigkeit der Unterarten im Jahresdurchschnitt. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

In der **Abbildung 13** erfolgt die Darstellung des mittleren Besatzes pro Partie. Zusammenfassend lässt sich für diese Betrachtung sagen, dass alle Unterarten sehr geringe Werte aufweisen. Alle bewegen sich weit entfernt vom Grenzwert mit sechs anderen Samen je einer Partieprobe. Von den drei untersuchten Arten weist der Winterweizen die geringsten Werte auf (0,1). Die Gerste und der Roggen haben in diesem Vergleich dagegen deutlich mehr Fremdbesatz im Mittel der Proben aufzuweisen. Die Gerste erreicht einen Durchschnitt von 0,27. Die Spitzenwerte und damit die schlechtesten Werte, werden im Winterroggen erreicht. Das Mittel liegt bei 0,38 Besatzsamen/Partie. Die stabilsten Werte in diesem Vergleich zeigen sich in der Gerste mit einem VarK von nur 22,4 Prozent. Am stärksten schwankt der Fremdbesatz im Winterweizen (VarK=58,2%).

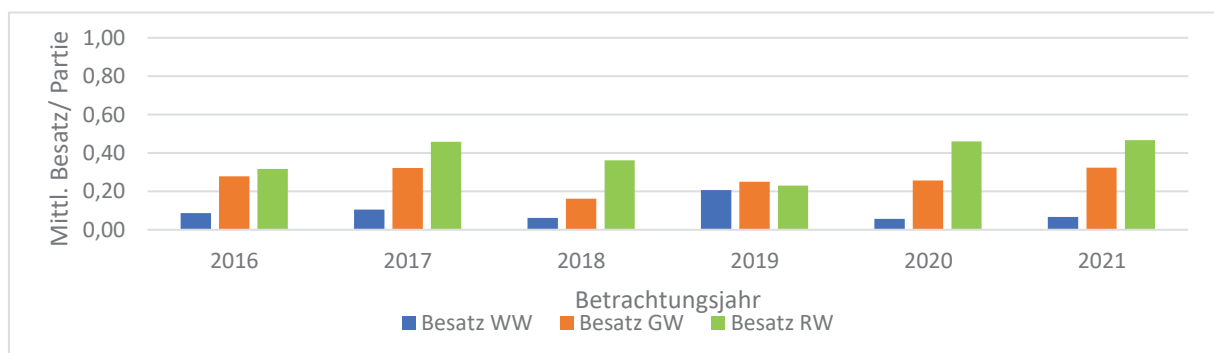


Abbildung 13: Darstellung des durchschnittlichen Besatzes pro Partie der Getreidearten WW, GW und RW im Verlauf der Betrachtungsjahre. Als Datengrundlage diente der Besatz der Unterarten im Jahresdurchschnitt. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

4.3.2 Leguminosen

Auch für die Leguminosenunterarten erfolgte eine Auswertung bezüglich der Aberkennungsursachen. In der **Abbildung 14** sind dazu die verschiedenen Ursachen in den drei Unterarten aufgeführt. Grundsätzlich sind in den Leguminosen sechs verschiedene Aberkennungsgründe zu finden. In allen drei Unterarten steht eine unzureichende Keimfähigkeit an erster Stelle. In den aberkannten Partien der Blauen Lupine ist dieses Qualitätskriterium für 100 Prozent und damit insgesamt 223,7 Tonnen aberkanntes Saatgut verantwortlich. In der Erbse entfallen 71 Prozent und in der Ackerbohne 87 Prozent der Aberkennungen auf die Keimfähigkeit. Das bedeutet auch, das in diesen beiden Arten weitere Ursachen vorliegen. Im Erbsensaatgut macht der Besatz mit lebenden Schadinsekten zusätzlich einen großen Bereich (19%) der Aberkennungen aus. Diese Kategorie macht in den Ackerbohnen hingegen nur knapp 6 Prozent der aberkannten Saatgutmengen aus. Die restlichen Faktoren sind meist Kombinationen der schon genannten Ursachen und machen zudem nur geringe Anteile aus.

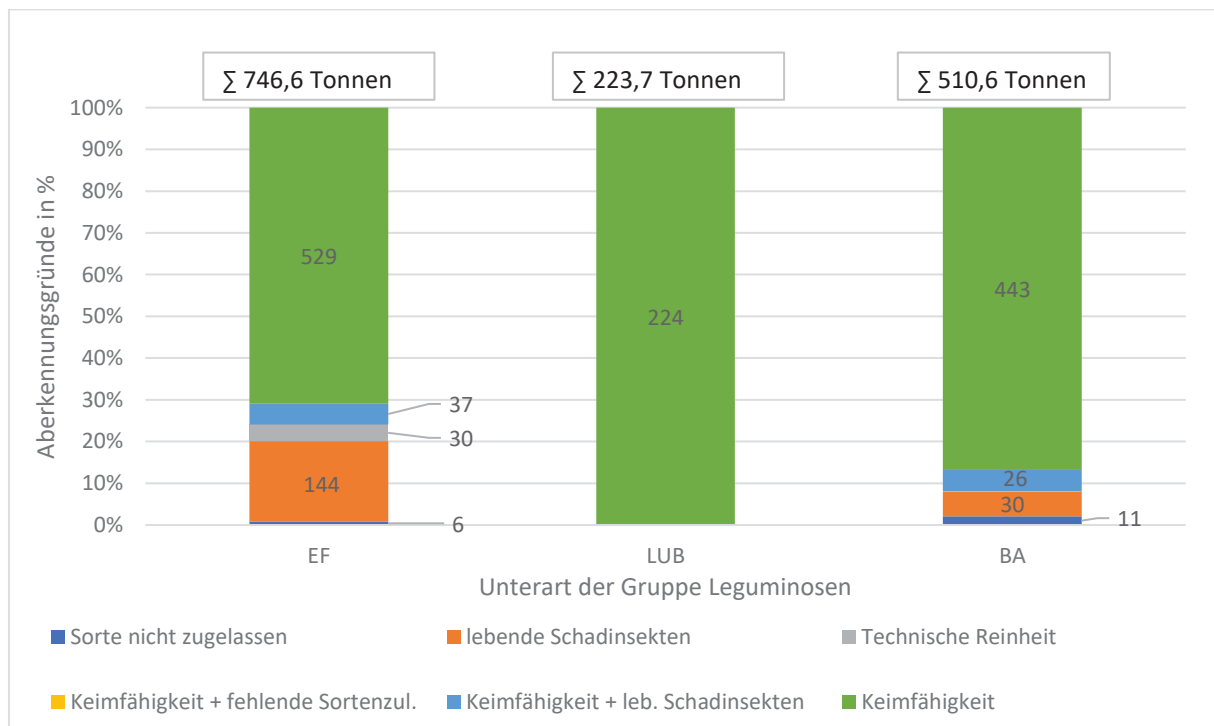


Abbildung 14: Relative Anteile der einzelnen Aberkennungsgründe an der Gesamtmenge der Aberkennungen für die Leguminosenarten EF, LUB und BA. Die Mengenangaben über den Säulen stellen Durchschnittssummen dar. Datengrundlage: Daten der durchschnittlichen, konventionellen, aberkannten Saatgutmenge. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Nun folgt für die Leguminosenarten die grafische Auswertung der Keimfähigkeit und des Besatzes. Nicht alle der untersuchten Arten können die Grenzwerte in jedem Jahr erreichen. So ist der **Abbildung 15** zu entnehmen, dass nur die Futtererbse Jahreswerte mit über 90 Prozent Keimfähigkeit erreichen konnte, im Mittel liegt die KF bei 89,8 Prozent. Die Blaue Lupine und auch die Ackerbohne liegen teilweise deutlich darunter. Im Jahr 2017 erreichen die Lupinenpartien ein Mittel von 77,4 Prozent KF. Damit liegt sie hier nur knapp über der Mindestgrenze von 75 Prozent. Die schlechtesten Werte weist dennoch die Ackerbohne auf. Insgesamt wurden zweimal unter 80 Prozent Keimfähigkeit erreicht und damit nicht der Mindestwert erreicht. Auffällig ist, dass die Keimfähigkeit stark zwischen den Jahren variiert. Die Standardabweichung ist in der Ackerbohne am höchsten (**Tabelle 6**).

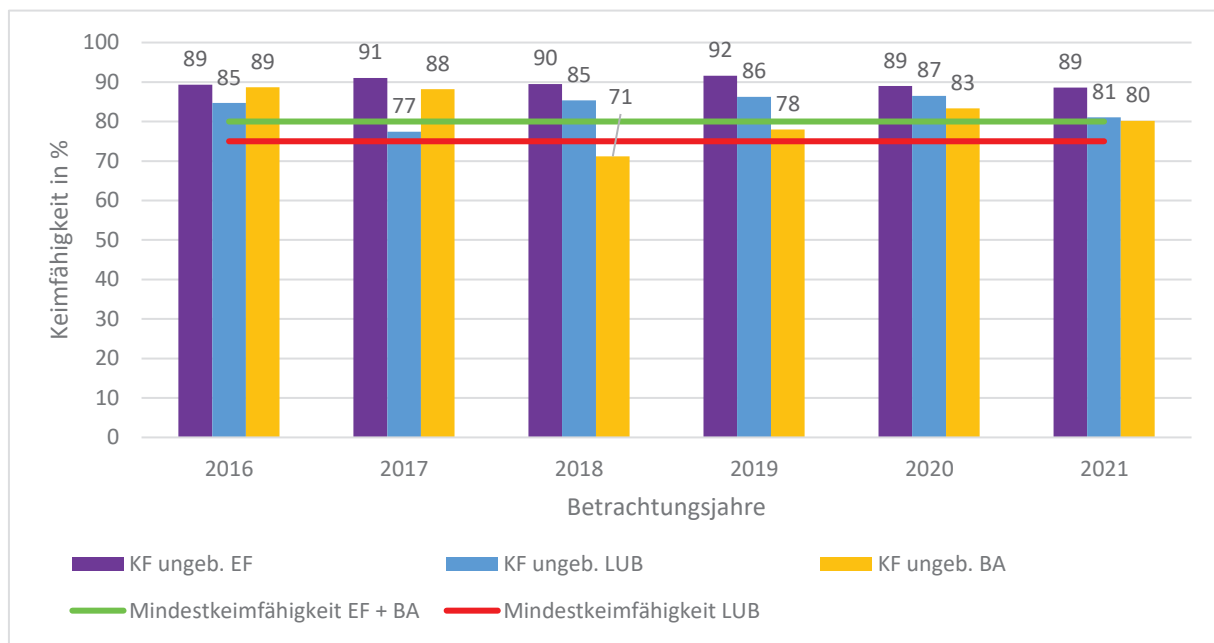


Abbildung 15: Darstellung der Keimfähigkeit der Leguminosenarten EF, LUB und BA im Verlauf der Betrachtungsjahre. Die Liniendiagramme beschreiben die Mindestkeimfähigkeit für eine Anerkennung. Als Datengrundlage diente die Keimfähigkeit der Unterarten im Jahresdurchschnitt. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Im mittleren Besatz/ Partie weisen die Futtererbse und die Ackerbohne die geringeren Werte aus (**Abbildung 16**). So liegt der Mittelwert über die Jahre in der Futtererbse bei 0,03 Samen und damit einem sehr geringen Besatz über alle Partien. Die Blaue Lupine sticht aus dem Vergleich mit ihrem Spitzenwert von im Schnitt 0,92 Samen heraus. Im Jahr 2016 wurde dabei der absolute Höchstwert von 2,63 Besatzsamens/ Partieprobe ermittelt. Im Gegensatz zu diesen erhöhten Werten zeigt die Ackerbohne, wiederum niedrigere Besätze. Das Mittel liegt hier bei 0,14 Samen/ Partie.

Der schlechteste Besatzwert konnte im Jahr 2020 mit im Schnitt 0,47 Samen pro Partie festgestellt werden. Die Besatzwerte in den Leguminosen unterliegen dabei sehr starken Schwankungen. Die Standardabweichungen liegen fast alle auf demselben Niveau wie der Mittelwert. Daraus ergibt sich ein Variationskoeffizient um die 100 Prozent. In der Ackerbohne liegt er sogar bei 121 Prozent, was auf starke Abweichungen zwischen den Jahren hindeutet.

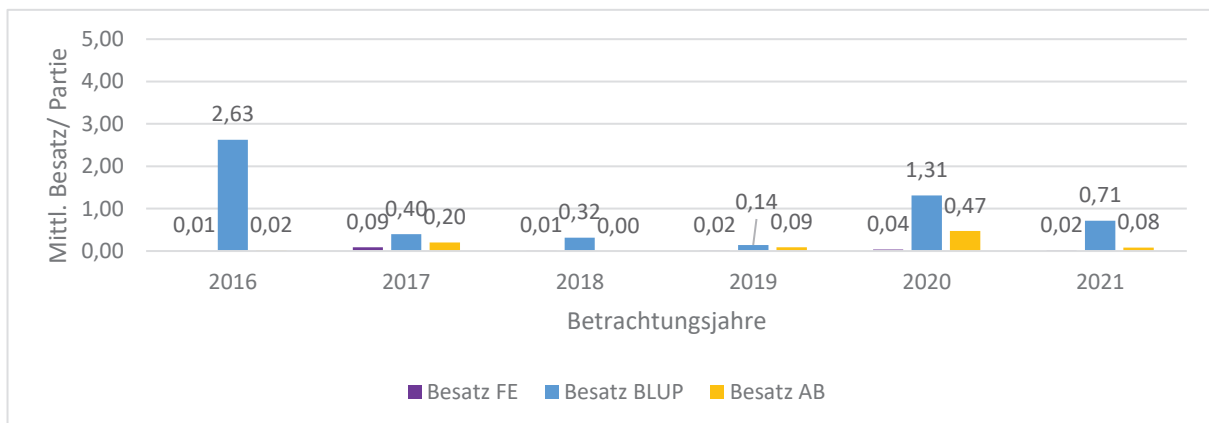


Abbildung 16: Darstellung des durchschnittlichen Besatzes pro Partie der Leguminosenarten EF, LUB und BA im Verlauf der Betrachtungsjahre. Als Datengrundlage diente der Besatz der Unterarten im Jahresdurchschnitt. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

4.4 Analyse der auftretenden Unkrautarten in Getreide und Leguminosen

In diesem letzten Kapitel der Ergebnisdarstellung soll noch eine spezifische Analyse zum Fremdbesatz in den Saatgutpartien des Getreides und den Leguminosenarten durchgeführt werden. Als Grundlage dieser Untersuchung dienten ebenfalls die Daten der Beschaffenheitsprüfung. Den Anfang in diesem Kapitel machen die Getreidearten. Die **Tabelle 7** stellt eine Zusammenfassung über die Situation des Unkrautbesatzes im Getreide dar. Zusammenfassend zeigt diese Tabelle, dass die Wintergerste den meisten Unkrautbesatz und durchschnittlich die meisten Aberkennungen aufgrund der Unkräuter aufweist. In dieser Art weisen im Schnitt 147 Partien einen Unkrautbesatz auf und acht Partien werden aberkannt. Die wenigsten Partien mit Besatz und daraus resultierende Aberkennungen sind im Roggen zu finden. Im Winterroggen treten dafür jährlich die meisten Arten auf (\emptyset 14 Arten/ Jahr). Außerdem ist hier das Artenspektrum insgesamt, mit 26 unterschiedlichen Arten, am größten. Der Relevanz für eine Anerkennung nach gefiltert, sind die meisten Arten im Weizen zu finden (acht Arten).

In einem weiteren Schritt wurde die absolute Häufigkeit (H) als auch die relative Häufigkeit (h) der Unkräuter ermittelt. Somit kann eine Aussage zur Anzahl ihres Auftretens getroffen werden. In der Wintergerste sind zwar insgesamt die wenigsten Arten und die wenigsten AK-relevanten Arten zu finden. Dennoch ist im Mittel die Häufigkeit von allen drei Getreidearten hier am höchsten. Die Unkräuter treten insgesamt 162-mal mit einer Standardabweichung von 57 auf. Die absolute Häufigkeit der auftretenden Arten schwankt also sehr stark in der Gerste. Die Besonderheit ist, dass von dieser Häufigkeit die AK-relevanten einen Anteil von 83 Prozent ausmachen. Das deutlich geringere Unkrautspektrum der schwer trennbaren Arten tritt in allen Getreidearten häufiger auf als das restliche, zahlenmäßig größere Unkrautspektrum.

In der **Abbildung 17** sind die Unkrautarten, die eine relative Häufigkeit von mindestens drei Prozent am gesamten Auftreten der Arten besitzen, aufgeführt. Insgesamt umfasst diese Auswertung elf Arten. In der Grafik ist die absolute Häufigkeit für diese elf Unkrautarten im Verlauf der Betrachtungsjahre 2016 bis 2021 dargestellt. Erwähnenswert ist, dass von zehn als schwer trennbar definierte Arten nur acht in diesen Übersichten auftauchen. Für die Unkräuter Flughafer und Hederich von denen kein/ geringer Besatz zulässig ist, konnte kein Auftreten festgestellt werden. Es sind vor allem die Fremdgetreide, die am häufigsten in den eigentlichen Vermehrungen vorkommen. Dabei stechen im Weizen besonders Gerste (\emptyset 59-mal) und Roggen (\emptyset 22-mal) hervor. Für die Winterweizenvermehrung lässt sich jedoch keine Zunahme des Unkrautbesatzes über den Beobachtungszeitraum feststellen. Die Standardabweichung zeigt zudem nur geringe Schwankungen zwischen den Jahreswerten an (**Tabelle 8**). In der Gerste wiederum sind es Weizen (\emptyset 89-mal), Roggen (\emptyset 16-mal) und Hafer (\emptyset 10-mal) die sehr häufig auftreten. Zusätzlich treten in der Gerste Trespens-Arten (\emptyset 18-mal) auf. Das Auftreten dieser schwankt sehr stark im Verlauf. Der Haferbesatz hat dagegen in den letzten beiden Beobachtungsjahren zugenommen. Im Roggen sind schließlich wieder der Weizen (\emptyset 37-mal) und die Gerste (\emptyset 13-mal) am meisten vertreten. Der Besatz mit Gerste zeigt in den letzten zwei Jahren der Beobachtung eine Zunahme. Für die Jahre 2020 und 2021 lässt sich im Winterroggen sagen, dass die absolute Häufigkeit für das gesamte aufgeführte Artenspektrum zunahm. Die Abweichungen zwischen den Jahren innerhalb einzelner Arten gestalten sich dabei nur geringfügig.

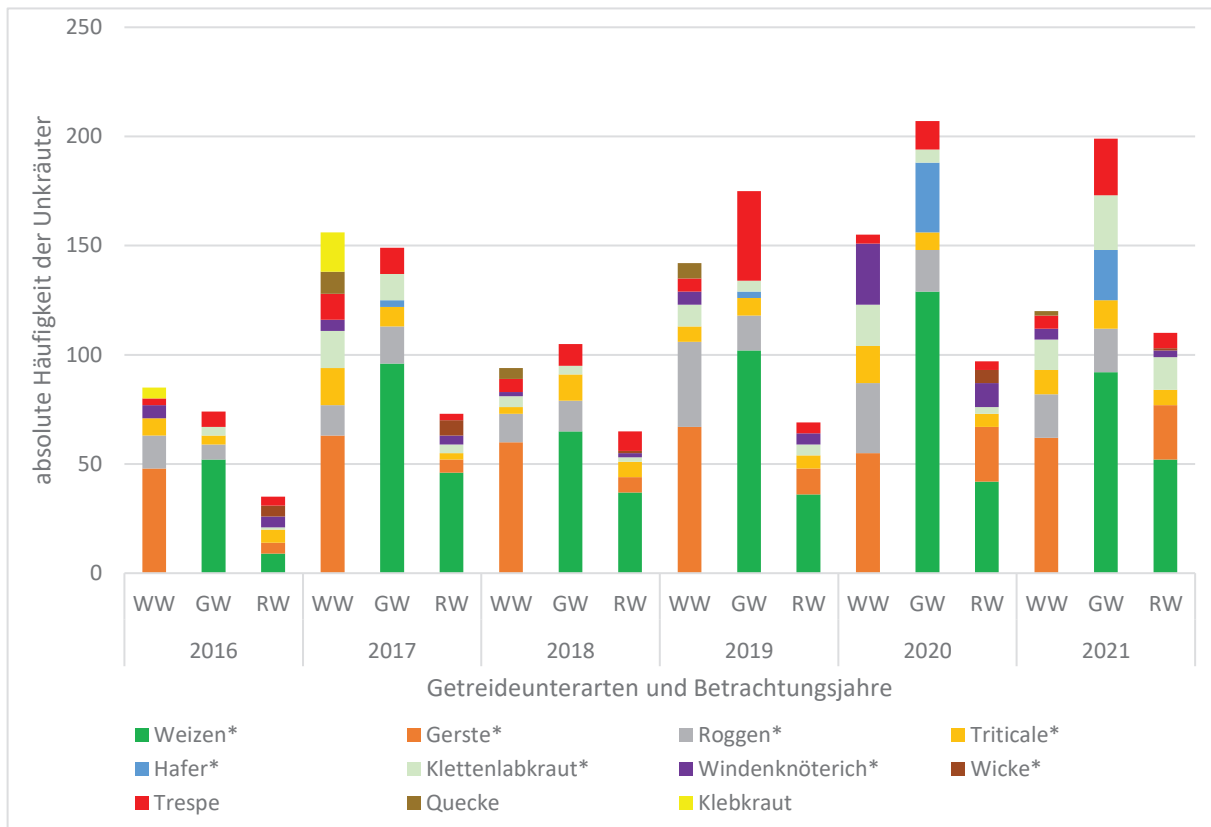


Abbildung 17: Darstellung der absoluten Häufigkeit verschiedener Unkräuter in der Vermehrung von Winterweizen (WW), Wintergerste (GW) und Winterroggen (RW). Die Darstellung erfolgt über den Verlauf der Betrachtungsjahre. Die ausgewählten Unkräuter weisen in der Analyse einen Anteil an der Gesamthäufigkeit von mindestens 3 Prozent auf. Die mit Stern gekennzeichneten Unkräuter zählen zu den schwer trennbaren Arten. Als Datengrundlage diente die Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Für die Leguminosenunterarten erfolgte auch eine spezifischere Analyse des Unkrautbesatzes. Grundsätzlich wurden in den Leguminosen keine Partien aufgrund des Besatzes aberkannt. Die **Tabelle 7** zeigt, dass im Mittel die Blaue Lupine den meisten Unkrautbesatz aufweist. Durchschnittlich 66 Partien weisen in dieser Art einen Unkrautbesatz auf. Sowohl die Futtererbse als auch die Ackerbohne haben sich sehr ähnliche Werte und weisen im Schnitt 24 Partien mit Unkrautbesatz auf. Die meisten Arten treten jährlich ebenfalls in der Lupine auf (\emptyset acht Arten/ Jahr). Das Artenspektrum ist hier zudem mit 19 verschiedenen Arten am größten. Die größte Anzahl AK-relevanter Arten finden sich in der Futtererbse (vier Arten). Neben dem größten Artenspektrum und meisten befallenen Partien ist auch die absolute Häufigkeit in der Blauen Lupine am höchsten. Der Mittelwert liegt bei 14 mit einer Standardabweichung von sechs Arten. Somit schwankt das Auftreten der Arten um etwa die Hälfte. Dies ist auf einem geringeren Level auch für die anderen beiden Unterarten zutreffend. Sind im Getreide noch die wenigen AK-relevanten Unkräuter sehr häufig vorgekommen, so ist in den Leguminosen das Gegenteil der Fall.

Das geringere Artenspektrum der schwer trennbaren Kräuter tritt in allen drei Leguminosen in einem geringeren Anteil auf als die restlichen Arten.

Auf diesen ersten Einblick in die Thematik des Unkrautbesatzes in der Leguminosenvermehrung, folgt nun ein Blick auf die Diversität. In den Leguminosen wurde als Grenze für die Darstellung in **Abbildung 18** eine relative Häufigkeit von mindestens fünf Prozent angenommen. Insgesamt umfasst diese Auswertung 15 Arten. Von den als schwer trennbar (AK-relevant) definierten sieben Arten, treten in dieser Übersicht nur vier in Erscheinung. Für den Besatz mit Flughafer, Sojabohnen und Ackerbohnen von denen kein/ geringer Besatz zulässig ist, konnte kein Auftreten festgestellt werden. Generell bewegen sich die Häufigkeiten und damit das Auftreten der einzelnen Arten auf einem niedrigen einstelligen Niveau. Dafür treten die Unkräuter sehr vielfältig in den drei Leguminosen auf. In der Futtererbse schwankt das Auftreten einzelner Arten sehr stark über den Beobachtungszeitraum. Eine Zunahme eines Unkrautes ist dabei nicht erkennbar. Die Blaue Lupine fällt durch die höchsten Häufigkeiten in diesem Vergleich auf. Gerade in den letzten Jahren der Übersicht, treten die Unkräuter über zehnmal auf. Hier stechen wieder Weizen (\emptyset zweimal) und Gerste (\emptyset dreimal) als Fremdbesatz hervor. Ansonsten variiert die Häufigkeit ebenso stark wie in der Erbse. Für die Erbse und Lupine gilt, dass in Jahren mit einem hohen Auftreten von Unkräutern in den Partien, besonders der Anteil mit Fremdgetreiden zunimmt. Die Ackerbohne weist gegenüber den anderen beiden Arten die niedrigsten Werte auf. Im Jahr 2018 konnte beispielsweise kein Unkrautauftreten ermittelt werden. Im Mittel über die sechs Jahre weist der Dinkel als Besatzkraut die höchste absolute Häufigkeit aus. Der Wert an sich (\emptyset 0,8-mal) ist dabei dennoch sehr niedrig und unterstreicht das geringe Auftreten in der Ackerbohne. Ein negativer Trend, also ein erhöhtes Auftreten von einzelnen Arten, zeichnet sich nicht ab (**Tabelle 9**).

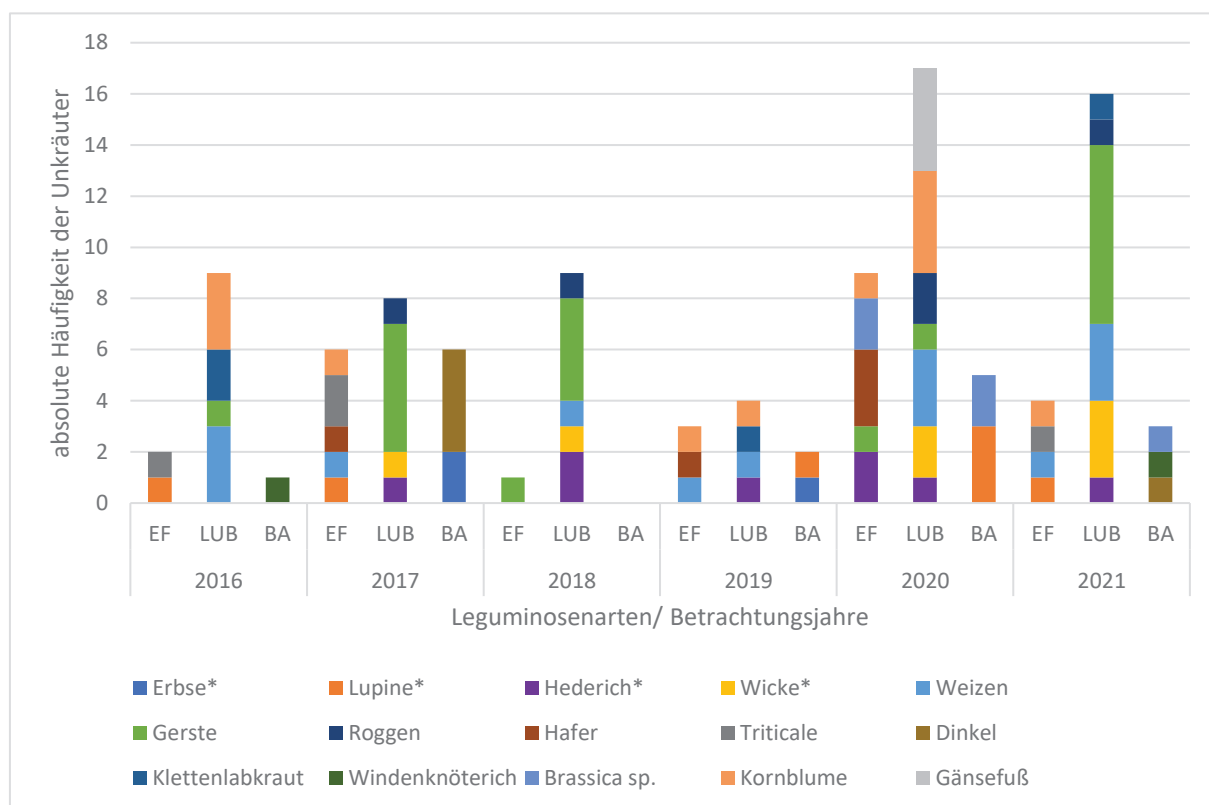


Abbildung 18: Darstellung der absoluten Häufigkeit verschiedener Unkräuter in der Vermehrung von Futtererbse (EF), Blauer Lupine (LUB) und Ackerbohne (BA). Die Darstellung erfolgt über den Verlauf der Betrachtungsjahre. Die ausgewählten Unkräuter weisen in der Analyse einen Anteil an der Gesamthäufigkeit von mindestens 5 Prozent auf. Die mit Stern gekennzeichneten Unkräuter zählen zu den schwer trennbaren Arten. Als Datengrundlage diente die Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

5 Diskussion

Im ersten Teil der Diskussion gilt es die Vermehrungsstruktur im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern einzuordnen und bestimmte Entwicklungen zu diskutieren. Anschließend sollen die Hypothesen zur staatlichen Qualitätskontrolle ausführlich erläutert werden. Besonderer Fokus liegt hier vor allem auf den Anteilen der Aberkennungen und deren Ursachen. Für die möglichen Probleme sollen zudem Begründungen und Lösungsansätze aufgezeigt werden. Im letzten Gliederungspunkt wird die Zusammensetzung des Unkrautartenspektrum anhand der Daten aus der Beschaffenheitsprüfung analysiert. Hier wird die These diskutiert, ob sich eine negative Tendenz für die schwer trennbaren/ oder auch anerkennungsrelevanten Unkrautarten erkennen lässt. Anschließend sollen Aussagen über mögliche Strategien zur Verbesserung getroffen werden.

5.1 Die Vermehrungsstruktur in MV

Da 62 Prozent der Landesfläche landwirtschaftlich genutzt werden, kann nach (Thiel (Hrsg.), 2014 S. 65) davon ausgegangen werden, dass in jedem Landkreis sowohl Konsum- als auch Vermehrungsanbau stattfindet (Landesmarketing MV, 2023). Nach seiner Aussage erfolgt ein Großteil der Getreidevermehrung regional. In der Untersuchung wurde für jeden Landkreis der Anteil der konv. Vermehrungsfläche an der LF errechnet. Es zeigt sich am Beispiel des LK MSE, dass einer der größten Landkreise auch einen der höchsten Anteile der Vermehrungsflächen besitzt. Auffällig an dieser Stelle ist der geringe Anteil im LK LUP. Der mit LF am meisten ausgestattete Kreis hat nur einen geringen Anteil. Ein Grund könnte hier die oftmals schwierige Produktionssicherheit durch sehr leichte Ackerböden sein. In diesem Kreis kommen aufgrund der eiszeitlichen Entstehung, Oberböden mit hohen Sandgehalten vor (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2023). Diese Böden besitzen eine reduzierte Nährstoff- und Wasserhaltefähigkeit. Da die Saatgutvermehrung eine besondere pflanzenbauliche Herausforderung darstellt, könnte dies ein Grund sein, warum sich Landwirte dieses Landkreises gegen eine Vermehrung entscheiden. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in jedem Landkreis MV's Kulturpflanzen vermehrt werden. Die Landkreise unterscheiden sich in ihrer Vermehrungsfläche; große Landkreise und Landkreise mit günstigen Standortbedingungen weisen einen höheren Anteil Vermehrungsfläche an der landwirtschaftlich genutzten Fläche auf.

Eine zweite Auswertung beschäftigt sich mit den Fruchtartenobergruppen, die in den Jahren 2016 bis 2021 flächen- und mengenmäßig in MV am meisten vermehrt werden. Die Untersuchungsergebnisse werden in der **Abbildung 5** aufgeführt. Das Ergebnis ist, dass drei Fruchtarten für die Vermehrung in MV besonders relevant sind. Dies sind die Gräser, die Leguminosen und das Getreide. Bei den Gräsern lassen sich in der Darstellung zwar kaum Schwankungen in der Anbaufläche erkennen, dafür aber in den zur Anerkennung eingereichten Saatgutpartien. Die geringen Schwankungen in der Anbaufläche lassen sich durch einen höheren Nutzungszeitraum in der Grassamenproduktion erklären (Hütter, 2018 S. 16-17). So können die meisten mehrjährigen Grasarten (z.B. Knautgras, Lieschgras, Rot- und Schafschwingel und das Deutsche Weidelgras) bis zu vier Jahre zur Saatgutgewinnung genutzt werden (Lampeter, 1985 S. 184-185). Bei den Schwankungen in der Saatgutmenge zeigt sich zwischen den Jahren 2017 und 2018 ein deutlich geringerer Anteil an Weidelgräsern in der produzierten Menge bei gleichzeitig höherem Anbauumfang. Dies liegt vermutlich an den schwierigen Witterungsverhältnissen in diesen Jahren, denn die Weidelgrasarten stellen mitunter sehr hohe Anforderungen an die Wasserversorgung (vgl. Thiel (Hrsg.), 2014 S. 93). In der Betrachtung der Fruchtartengruppe der Leguminosen ist bei der Anbaufläche mit Ausnahme von 2017, ein kontinuierlicher Ausbau der Vermehrungsfläche zu sehen. Als größten Faktor, welcher diesen Trend befördert, ist die Eiweißpflanzenstrategie des BMEL zu nennen. Hier sollen Anreize für die Landwirte geschaffen werden, wieder verstärkt Leguminosen in der Fruchtfolge aufzunehmen. Zu den Instrumenten der Förderung zählen: die Förderung der Leguminosenforschung, die Demonstration der Wertschöpfungskette und nicht zuletzt finanzielle Maßnahmen im Rahmen der GAP, sowohl in der ersten als auch in der zweiten Säule (BMEL, 2022 S. 26). Wurden im Jahr 2013 nur noch auf 74.700 Hektar Leguminosen zur Körnergewinnung angebaut, so sind es im Jahr 2021 wieder 244.900 Hektar. In den Jahren dazwischen ist ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen, mit Ausnahme der Jahre 2017/2018. (BMEL, 2022). Mit Abstand die meiste Vermehrungsfläche besitzt das Getreide. Außer im Jahr 2019 mit einer überdurchschnittlichen Vermehrungsfläche (+2.900 ha), verhält sich diese über die Jahre konstant. Da gerade Getreide zumeist regional vermehrt wird, zeigt sich die große Bedeutung des Getreideanbaus in Mecklenburg-Vorpommern. Die allgemeine Anbaufläche liegt im langjährigen Mittel (2015 bis 2020) bei über 50 Prozent (Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt (Hrsg.), 2022 S. 6).

Die ermittelten Schwankungen, können das Ergebnis unterschiedlichster Faktoren sein. Schlussfolgernd ist eine ausreichende Wasserversorgung für alle drei Fruchtarten am wichtigsten (Thiel (Hrsg.), 2014 S. 93). Diese konnte im Jahr 2018 auf den wenigsten Standorten gewährleistet werden. Etwa 26 Prozent weniger Niederschlag führten zu einer ausgeprägten Dürre im Frühsommer (Deutscher Wetterdienst, 2018). Ein anderer Faktor kann eine Überproduktion sein. Im Jahr 2017 wurden im Getreide etwa 38.600 Tonnen mehr als im Vorjahr zur Anerkennung eingereicht (**Abbildung 5**). Dies kann durch weniger Fläche oder Mindererträge im Folgejahr zur Reduzierung der Produktionsmenge führen. Umgekehrt gilt das gleiche Prinzip.

Ein weiteres Ergebnis ist, dass in MV vor allem Leguminosen und Getreide vermehrt werden. Deswegen beschäftigt sich dieser Abschnitt, mit der konventionellen Vermehrungsfläche für Getreide und Leguminosen der Landkreise MV's. In den Karten der **Abbildung 4** sind sowohl die Anteile an der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche als auch die absoluten Hektarzahlen dargestellt. Daraus ist für Getreide ersichtlich, dass in den drei Landkreisen LRO, VR und VG der relative Anteil bei über 80 Prozent der gesamten konventionellen Vermehrungsfläche liegt. Besonders sticht dabei der Landkreis Vorpommern-Greifswald mit dem höchsten Anteil heraus. Aus Sicht der Bodenfruchtbarkeit entsprechen die besseren, lehmigeren Böden in den Kreisen LRO und VR eher für eine Getreidevermehrung (vgl. Ratzke, et al., 2005). Schaut man auf die im Landkreis VG vermehrten Getreidearten, so kann auch hier kein eindeutiger Trend zu anspruchsloseren Arten wie beispielsweise Roggen gefunden werden. An dieser Stelle muss die absolute Vermehrungsfläche im Landkreis ins Verhältnis zur gesamten LF und den anderen Kreisen gesetzt werden. So sieht man, dass im LK VG ein Prozent der LF zur Vermehrung genutzt werden. Vermutlich werden die deutlich leichteren Standorte anderweitig bewirtschaftet, da das Risiko für eine erfolgreiche Vermehrung zu hoch ist. In den Leguminosen liegt der größte Anteil der konventionellen Vermehrungsfläche in Nordwestmecklenburg. In drei weiteren Kreisen (MSE, LRO und VG) liegt der Anteil über zehn Prozent. Schaut man tiefer in den Datensatz so kann man erkennen, dass in NWM vor allem Ackerbohnen und Futtererbsen vermehrt werden. Beide Kulturen bevorzugen mittelschwere, leichtsaure Böden (vgl. Diepenbrock, et al., 2005, 2016, S. 200). Diese sind in NWM in Form von sandigen Lehmen mit Ackerzahlen über 45 hauptsächlich vorhanden. Begutachtet man dagegen die Daten aus dem Kreis MSE genauer, so kann man hier einen erhöhten Anbau der Blauen Lupine feststellen.

Diese ist deutlich anspruchsloser und benötigt eher leichte bis mittlere Böden mit niedrigen pH-Werten von 5 bis 6 (Thiel (Hrsg.), 2014, S. 123). Dies deckt sich mit der Flächenstruktur der südlichen Seenplatte (vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2023). Zusammenfassend zeigt diese Auswertung, dass in allen Landkreisen sowohl Getreide als auch Leguminosen konventionell vermehrt werden. Trotzdem bilden bestimmte Landkreise Schwerpunkte in den Fruchtarten. Als mögliche Ursache können einerseits die unterschiedlichen Standortansprüche der Fruchtarten und daraus resultierend die starke Diversität der Böden in MV genannt werden. Andererseits spielt vermutlich auch die Ansässigkeit eines der 19 Zuchtunternehmen MV's mit spezifischen Sortenportfolio eine zentrale Rolle. An dieser Stelle sei betont, dass nicht alle dieser Unternehmen eigene Standorte in MV haben müssen. (Saatgut-Verband Mecklenburg-Vorpommern e.V., 2016)

Die abschließende Untersuchung zur Vermehrungsstruktur beschäftigte sich mit der Frage, welche Getreide- und Leguminosenarten besonders viel vermehrt werden. Beim Getreide sind auf den ersten drei Positionen ausschließlich Wintergetreide zu finden (**Abbildung 6**), angeführt vom Winterweichweizen mit über 50 Prozent Anteil an der Getreidevermehrungsfläche. Dieses Ergebnis bildet sowohl den wirtschaftlichen Wert der Winterungen als auch den Wert des Winterweizens in der mecklenburgischen und gesamtdeutschen Landwirtschaft ab. So zeichnen sich alle Wintergetreidearten vor allem durch einen deutlichen Mehrertrag aus. Weiterhin bietet der Herbst meist bessere Aussaatbedingungen als das Frühjahr. Dadurch fällt die Blüte häufig vor die Frühsommertrockenheit, sodass diese sich kaum auf den Ertrag auswirkt. Ein Nachteil ist, dass sie über den Winter der Auswinterungsgefahr ausgesetzt sind (FiBL (Hrsg.), 2010). Trotz diesem Risiko werden in MV im langjährigen Mittel über 330.000 Hektar Winterweizen angebaut (Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt (Hrsg.), 2022). Dies spiegelt seinen hohen Wert für die menschliche Ernährung in Form von Mehl und Backwaren wider. Zudem besitzt er mit 85 dt/ ha das größte Ertragspotenzial aller Getreidearten (Diepenbrock, et al., 2005, 2016 S. 182). Bei den Leguminosen steht mit einem Anteil von 42,6 Prozent die Futtererbse an erster Stelle der konventionellen Vermehrungen (**Abbildung 7**). Dieser Wert spiegelt auch den Konsumanbau in MV wider. Dieser liegt im langjährigen Mittel bei 8.190 Hektar. Somit macht die Futtererbse im Gesamtanbau MV's allein einen Anteil von 38 Prozent aus (Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt (Hrsg.), 2022).

Eingesetzt werden alle Leguminosenarten vor allem in der Futtermittelherstellung als wertvolle Proteinquelle. Zunehmend entwickelt sich der Bereich der Humanernährung als neuer Markt für die Körnerleguminosen (UFOP, 2023). Der hohe Anteil der EF kann zum einen damit begründet werden, dass die Futtererbse im Vergleich zu den anderen Arten das höchste Ertragspotenzial aufweist (50 dt/ha). Hinzu kommt der Standortanspruch von mittelschweren, leicht sauren Böden. Dies entspricht der Charakteristik der meisten mecklenburgischen Böden. Außerdem benötigt die Erbse aufgrund der kürzeren Vegetationsdauer und der geringeren Biomassebildung weniger Wasser als die Ackerbohne, was einen Anbau auf vielen Flächen des Landes attraktiver macht (Diepenbrock, et al., 2005, 2016 S. 198). Auf den leichteren, sandigeren Böden kann wiederum der Anbau der Blauen Lupine erfolgen, welche solche Standorte bevorzugt (Böhme, et al., 2021).

5.2 Die Feldbestandsprüfung konventioneller Bestände

Als zweiter thematischer Bereich der Thesis, folgt die Diskussion der Datenauswertung der Feldbestandsprüfung. Eine erste Hypothese dieses Bereiches lautet: In MV werden über fünf Prozent der Fläche über die Feldbestandsprüfung aberkannt. Die Hypothese kann durch die in **Abbildung 8** dargestellte Auswertung nicht bestätigt werden. Sowohl die Fruchtartenobergruppe Getreide als auch die der Leguminosen weisen über die Betrachtungsjahre relative Aberkennungsraten von unter fünf Prozent aus. Weiter noch: Die Werte bewegen sich dabei um den Bereich der ein Prozent-Grenze. Wichtig zu betonen ist, dass ein weit größerer Teil der Flächen nicht die Anforderungen erfüllt. Trotzdem kann eine Anerkennung nach Paragraf 8 (2) SaatgutV erfolgen. Der Feldbesichtigter hat zu prüfen, ob der festgestellte Mangel im Rahmen der späteren Aufbereitung abgestellt werden kann. Ist dies der Fall erhält der Bestand die Anerkennung nach Paragraf 8 (2) (Pflanzenschutzdienst-Anerkennungsstelle für Saat- und Pflanzgut MV, 2016 Ergänzungen 2020/21). Allerdings sind das nur zwei bis drei Prozent. Somit wird das hohe Niveau verdeutlicht, auf dem die Vermehrer in Mecklenburg-Vorpommern ihre Bestände führen. Dieses hohe Niveau gilt es zu halten. Deshalb ist es wichtig, die Flächen, welche aberkannt werden, genauer zu analysieren. So können aufkommende Herausforderungen rechtzeitig erkannt werden.

Somit wurden in einem weiteren Schritt die Aberkennungsursachen im Feldbestand untersucht. Dabei wurde die Annahme getroffen, dass in der Getreidevermehrung die meisten Aberkennungen durch den Besatz mit Unkräutern erfolgen.

Aus der **Abbildung 9** ist ersichtlich, dass diese Hypothese bestätigt werden kann. Für 38 Prozent der Aberkennungen ist die „Summe Gruppe (7)“ verantwortlich. Unter diesem Sammelbegriff fasst der Feldbesichtigter andere Getreidearten im eigentlichen Vermehrungsbestand zusammen, die somit als Unkraut-/ Fremdbesatz gelten. Dieser Besatz ist als besonders kritisch anzusehen, da die Getreidearten ähnliche physikalische Eigenschaften und Formen aufweisen. Das macht es für die konventionelle Aufbereitung sehr schwer. Vermutlich sind hier vom Vermehrer grundlegende Fehler in der Anbauplanung und Vorbereitung der Fläche gemacht worden. Dabei kann die Fruchtfolge ein probates Mittel sein, um phytosanitäre Probleme auf der Fläche zu bekämpfen (Hallmann, et al., 2019 S. 221). Der größere Faktor in diesen Fällen ist jedoch eine unzureichende Bekämpfung des Ausfallgetreides. Fehlt zum Zeitpunkt des Stoppelumbruches, welcher für eine Verbringung der Samen in Keimlage sorgt, die Feuchtigkeit im oberen Bodenhorizont, findet keine Keimung statt (Diepenbrock, et al., 2005, 2016). Erfolgt dann trotzdem ein weiterer, tieferer Arbeitsgang, wird das Ausfallgetreide vergraben und läuft dann zu einem späteren Zeitpunkt auf. Eine chemische Bekämpfung im Bestand ist durch die Artenverwandtschaft ebenfalls schwer umsetzbar. Eventuell könnte hier das Anlegen eines „falschen Saatbettes“ nach dem erfolgten Niederschlag oder kurz vor der dann späteren Aussaat erfolgen. Mit dieser Kombination konnte in einem Versuch der Unkrautdruck um 50 Prozent reduziert werden (Rasmussen, 2004). Grundlegend sollte darauf geachtet werden, keine Getreidevermehrung nach einer Getreidevorfrucht ins Feld zu stellen (siehe auch §5 (4) SaatgutV). Eine solche Vermehrung sorgt über die gesamte Prozesskette für Probleme.

Nachfolgend dem Getreide wurde für die Leguminosen eine ähnliche Annahme getroffen. Diese Hypothese, dass ein Unkrautbesatz die Hauptaberkennungsursache darstellt, kann mit Blick auf die Auswertung in **Abbildung 9**, abgelehnt werden, auch wenn wie im weiteren Verlauf erläutert, das Unkraut einen Anteil besitzt. Der Hauptgrund in den Feldbeständen der Leguminosenvermehrung ist die Aberkennung nach Paragraph 5 (1) gemäß der SaatgutV. In diesem Paragraphen werden grundlegende Anforderungen an den Feldbestand geregelt. Zu diesen zählen beispielsweise: die Mindestgröße der Vermehrungsfläche, die Vorfruchtverhältnisse, Bestimmungen wie viele Sorten und Arten vermehrt werden dürfen und der Kulturzustand der Fläche (Rutz (Hrsg.), et al., 2010). Ein spezifizierter Blick in die Daten lässt darauf schließen, dass zumeist der letzte Fall zur Aberkennung führte. Die Gründe für einen unzureichenden Kulturzustand sind vielfältig.

Ein erster Erklärungsansatz ist die Unkrautproblematik im Jugendstadium der Leguminosen. Diese wird durch eine langsame Jugendentwicklung beispielsweise der Erbse gefördert (Böhm, et al., 2012). Bei der Aussaat muss Wert auf die Etablierung homogener Bestände gelegt werden, da sonst wiederum Unkräuter durch das erhöhte Platzangebot gefördert werden. Problematisch stellt sich auch die Situation in der chemischen Unkrautbekämpfung dar. Es stehen bis zum Auflaufen der Pflanzen zwar Voraufherbizide zur Verfügung, diese benötigen allerdings eine gewisse Bodenfeuchte, um ihre Wirkung zu entfalten. Bei zunehmender Frühjahrstrockenheit besteht hier eine eventuelle Wirkungslücke. In Ackerbohnen und Lupinen bietet sich zusätzlich die mechanische Unkrautbekämpfung an (isip.de, 2023). Im Nachauflauf ist die Herbizid Auswahl dagegen sehr eingeschränkt (Männel, et al., 2020). Die Trockenheit selbst kann ebenso zu einem unzureichenden Kulturzustand führen. Gerade die Futtererbse und die Ackerbohne haben höhere Ansprüche an die Wasserversorgung. Bei übermäßigen Trockenperioden kommen jedoch alle drei an ihre physiologischen Grenzen. Diese zeigen sich über ein verringertes Wachstum, reduzierte Blattfläche und Wuchshöhe (Khatun, et al., 2021). Fehlt das Wasser zu vegetativ wichtigen Terminen wie etwa der Keimung und auch der Blüte, ist mit hohen Ertragsausfällen zu rechnen. Zum Beispiel fangen Erbse und Bohne an bei Wassermangel und Temperaturen über 27 Grad Celsius ihre Blüten abzuwerfen (Herrmann, et al., 2022). Verminderte Pflanzenmasse der Kulturen führt wiederum zu mehr Platz für verschiedene Unkräuter. Diese Faktoren in Summe können dann zur Aberkennung durch den Kulturparagraf 5 (1) der SaatgutV führen.

5.3 Die Beschaffenheitsprüfung konventioneller Bestände

In diesem Unterpunkt soll es um die Auswertung der Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Getreide- und Leguminosenvermehrung gehen. In Anlehnung an den vorigen Unterpunkt 5.2 wurde die Hypothese aufgestellt, dass auch in der BSP im Mittel über fünf Prozent der Saatgutmenge aberkannt werden. Die Ergebnisse der überprüften Saatgutmengen werden in der **Abbildung 10** dargestellt. Hieraus ist ersichtlich, dass der Anteil der aberkannten Saatgutmengen in den drei untersuchten Getreideunterarten (WW, GW und RW) im Mittel der Betrachtungsjahre unter der fünf Prozentmarke liegt. Wohlgedemert gibt es auch hier beispielsweise im Winterweizen einen Ausreißer. Bezieht man das auf die Leguminosen, so zeigen sich hier sehr hohe Aberkennungsraten jenseits 30 Prozent.

Dieser Effekt verstärkt sich, wenn man eine direkte Gegenüberstellung der Aberkennungen der FBP und der BSP direkt nebeneinander visualisiert. Die **Abbildung 20** zeigt für Getreide einen Anstieg der Aberkennungsrate im Mittel der Betrachtungsjahre von 0,8 Prozent im Feldbestand auf 3,4 Prozent in der Beschaffenheitsprüfung. Bei den Leguminosen ist dieser Effekt noch deutlicher: Hier ist ein Anstieg von 0,8 Prozent im Feldbestand auf 16,7 Prozent in der Beschaffenheitsprüfung zu verzeichnen. Somit muss die Hypothese angenommen werden, da nicht alle Unterarten unter der fünf Prozent-Marke verbleiben. Für diese Lücke zwischen den Prüfungen gibt es vermutlich vielfältige Gründe. Eine erste Erklärung könnten Besichtigungsfehler bei der Feldanerkennung sein. Nach der Richtlinie für die amtliche Feldbesichtigung muss, je nach Flächengröße, eine bestimmte Anzahl an 150 qm großen Streifen besichtigt werden (AG-AKST, 2017). Hier liegt es nahe, dass ein Teil der Unkrautnester übersehen werden könnten. Gerade das Erkennen von Fremdgetreide in einer Roggenvermehrung, aufgrund der Bestandeshöhe, kann schwierig sein. Ein ebenso schwieriges Thema kann die Anerkennung nach Paragraph 8 (2) sein (Müller, 2000). Durch die zusätzliche Belastung der Aufbereitung und das Unterschätzen des später auftretenden Besatzes, führt dies durch die BSP zur Aberkennung. Ein interessantes Lösungskonzept stellt die Unkrauterkenkung per Drohne und Künstlicher Intelligenz dar. Diese schaffen es bereits Leitunkräuter im Weizen zu erkennen (Pflanz, et al., 2018). Am Ende der Entwicklung soll die Drohne die Bestände in geringer Flughöhe überfliegen und gleichzeitig zwischen der Kulturpflanze und den Unkräutern unterscheiden. Als Rückmeldung bekommt der Landwirt den Standort, sowie die Dichte der Unkräuter gemeldet (Redaktion Pflanzenforschung.de, 2021).

Die nun folgenden Hypothesen greifen diese Erkenntnisse über die erhöhten Aberkennungsraten auf. Eine erste Hypothese ist, dass sowohl im Getreide als auch in den Leguminosen der Besatz mit Unkräutern die hauptsächliche Aberkennungsursache ist. Diese Annahme wurde auf der Basis der Ergebnisse der Feldbestandprüfung getroffen. Im Getreide ist der Fremdgetreidebesatz der Hauptaberkennungsgrund. In den Leguminosen ist es der Kulturparagraf 5 (1) der SaatgutV, für den ein zu hoher Unkrautdruck ebenfalls ausschlaggebend sein kann. Daraus wurde geschlussfolgert, dass in der Feldbesichtigung nicht erkannter Besatz schlussendlich in der Beschaffenheitsprüfung zu einer Aberkennung führt. Die Auswertung der Daten ergab für die konventionelle Vermehrung der drei Getreideunterarten WW, GW, RW und den Leguminosenarten EF, LUB und BA ein anderes Ergebnis.

In allen Kulturarten ist eine unzureichende Keimfähigkeit der Hauptaberkennungsgrund der Saatgutpartien (**Abbildung 11/Abbildung 14**). Somit muss diese Hypothese abgelehnt werden. Die Ergebnisse einer gesonderten Auswertung der Besatzzahlen pro Partie, unterstützen diese Aussage ebenfalls (**Abbildung 13/Abbildung 16**). Im Getreide weist der RW die höchsten Besatzwerte je Partieprobe auf. Bei den Leguminosen sticht die LUB in einzelnen Jahren hervor. Problematisch wären die Werte jedoch erst, wenn sie sich den Besatzgrenzwerten, von 6 Samen in einer 500 Gramm Probe bei den Getreidearten und 20 Samen einer 1000 Gramm Probe in den Leguminosenarten, annähern würden (Rutz (Hrsg.), et al., 2010).

Die Hauptaberkennungsursache einer unzureichenden Keimfähigkeit konnte in den Jahren 2020 und 2021 auch durch das LELF in Brandenburg ermittelt werden. Im Jahr 2020 lag der Anteil Aberkennungen durch eine mangelnde Keimfähigkeit bei 45 Prozent, im Jahr 2021 schon bei 65 Prozent (Näther, 2023). Weiterhin lassen sich die Ergebnisse dieser Auswertung durch Daten von 1994 bis 2000 aus Thüringen bestätigen, wenn auch mit geringeren Anteilen (Müller, 2000). Zudem erfolgte im Rahmen dieser Arbeit, die Ermittlung der Keimfähigkeit im Mittel aller untersuchten Partien der einzelnen Jahre. Eine nächste Hypothese beschäftigt sich somit mit der Frage, ob die untersuchten Unterarten über den Betrachtungszeitraum die Mindestwerte der Keimfähigkeit erreichen. Im Getreide kann in der Darstellung erkannt werden, dass die Mindestkeimfähigkeit in allen Jahren erreicht werden kann (**Abbildung 12**). Für die drei untersuchten Unterarten WW, GW und RW kann die These also angenommen werden. In den Leguminosen zeigten sich andere Werte. Im Jahr 2018 erreicht der Mittelwert aller untersuchten Partien der Ackerbohne nicht den Mindestwert von 80 Prozent KF (**Abbildung 15**). Somit muss für die Leguminosen die Hypothese abgelehnt werden. Daraus kann man schlussfolgern, dass die Problematik einer unzureichenden Keimfähigkeit sich in den Leguminosen stärker auf den Jahresmittelwert auswirkt. Somit scheint die Qualitätssicherung in der Produktion von Leguminosen-Saatgut schwieriger zu sein. Im Folgenden soll daher ein Erklärungsansatz gefunden werden und zudem Empfehlungen zum Erhalt der Keimfähigkeit gegeben werden. Für eine mangelnde Keimfähigkeit gibt es vielfältige Faktoren. Es sollen allerdings die Einflüsse näher beschrieben werden, auf die der Vermehrer und die nachfolgende Aufbereitung einen direkten Einfluss haben. Hier ist dann zuallererst die Ernte zu nennen.

Bei dieser sollte das Hauptaugenmerk auf der Qualität und damit allen voran der Keimfähigkeit liegen. Es gilt dabei lieber mit einer etwas höheren Kornfeuchte (14-16% Getreide) zu dreschen, um Kornverletzungen zu reduzieren (Thiel (Hrsg.), 2014). Bei der Ernte von Körnerleguminosen muss besonders sorgsam geerntet werden. Im Gegensatz zum Getreide liegt der Embryo der Leguminosen im gesamten Samen, direkt unter der Samenschale. Untersuchungen bei der Ernte von Sojabohnen zeigten, dass die Trommeldrehzahl und der Korbabstand für die meisten mechanischen Schäden am Samen verantwortlich sind (Kowalczyk, 1999), (Chen, et al., 2020). Bei den Leguminosen sollte also mit möglichst wenig Dreschtrommeldrehzahl und einem weiten Dreschkorbabstand gearbeitet werden. Die Druschfeuchte variiert in den Leguminosen je nach Unterart. Bei der Blauen Lupine gelten die gleichen Werte wie im Getreide (LfL-Information-Lupine-Anbau und Verwertung, 2022). Bei der Futtererbse sollte dagegen mit 17 bis 19 % Kornfeuchte gedroschen werden (Diepenbrock, et al., 2005, 2016). Ein weiterer steuerbarer Einflussfaktor ist die Trocknung der Rohware. Eine Untersuchung aus dem Jahr 1978 ergab Maximaltemperaturen von 50 bis 55 Grad Celsius für die Getreide- und Ölsaamentrocknung. Bis zu diesen Temperaturen konnte kein negativer Einfluss auf die Keimfähigkeit festgestellt werden (Strehler, et al., 1978). Neuere Erkenntnisse geben die kritische Korntemperatur als Maßeinheit aus. Sie wird vom Feuchtigkeitsgehalt der Ware beeinflusst und liegt z.B. für Weizen mit einer Feuchte von 20% bei 80 min Einwirkdauer (= Nenndurchsatz vieler Trockner) bei 44 Grad Celsius (Kruse (Hrsg.), 2018). Besonders empfindlich reagieren auch hier die Leguminosen. Hier gilt für die meisten Arten, dass die Trocknungstemperatur nicht über 40 Grad Celsius steigen sollte. Sonst besteht hier ein erhöhtes Risiko für Haarrisse in der Samenhülle, die wiederum zu einem Keimfähigkeitsverlust führen (Großkörnige Leguminosen-LfL-Information, 2015). Im Produktionsprozess kommt es zwischen den einzelnen Schritten immer wieder zur Lagerung der Ware. Für eine verlustfreie Lagerdauer sind die Temperatur und Feuchtigkeit im Gut, die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchte ausschlaggebend (Gengenbach, et al., 2018). Diese Parameter fördern unter anderem einen Befall mit Lagerschädlingen und Pilzen. Verschiedene Untersuchungen mit Weizen zeigten, dass bei vier Grad Celsius Lager-temperatur, 15 % mechanischer Beschädigung und 24 Prozent Feuchte die Keimfähigkeit innerhalb von 36 Tagen auf 41 Prozent absank. Die optimalen Bedingungen herrschten demnach bei vier Grad Celsius, keiner Beschädigung und 15 Prozent Feuchtigkeitsgehalt (Al-Yahya, 2001).

Abschließend bleibt zu erwähnen, dass die in der Literatur angegebenen Sollwerte zu achten und für jede Kultur passend zu gestalten sind, um einem Verlust der Keimfähigkeit zu entgehen.

5.4 Unkräuter in Getreide- und Leguminosenvermehrungen

In diesem letzten Unterpunkt soll spezifisch auf den Unkrautbesatz in der Getreide- und Leguminosenvermehrung eingegangen werden. Neben der Keimfähigkeit spielt dieser Qualitätsparameter eine zentrale Rolle in der Beschaffenheitsprüfung. Besonders im Getreide ist ersichtlich, dass der Unkrautbesatz eine bedeutende Aberkennungsursache darstellt. Somit wurde in einer gesonderten Analyse untersucht, wie viele unterschiedliche Unkrautarten in den Partien auftreten und in welcher Häufigkeit sie vorkommen. Der Fokus liegt dabei auf den sogenannten „schwer trennbaren Arten“ (auch anerkenntnisrelevante Arten =AK-relevant). Sie zeichnen sich durch eine Ähnlichkeit in Größe, Form und Farbe der eigentlichen Vermehrungskulturen aus, was eine Aufbereitung dieser „befallenen“ Partien deutlich erschwert. Für diese Unkrautarten gibt es in den Richtlinien zur Feldbestandsprüfung festgelegte Grenzwerte. Die Ergebnisse der Datenauswertung zeigen für die Getreidearten ein Artenspektrum von 24 bis 26 Arten. Die AK-relevanten machen davon nur einen geringen Teil aus, haben dabei aber einen Anteil von über 80 Prozent am gesamten Auftreten. In den Leguminosenarten ist ein geringeres Artenspektrum zu beobachten. Insgesamt traten die Unkrautarten auch nur in einem geringeren Maße auf. Schlussendlich sind weniger Arten als AK-relevant einzustufen, welche zudem eine geringe Häufigkeit aufweisen. Auf der Grundlage dieser Auswertung wurde dennoch die Hypothese aufgestellt, dass das Auftreten der schwer trennbaren Arten sowohl in der Getreide- als auch der Leguminosenvermehrung im Verlauf der Betrachtungsjahre zunimmt. Für die drei Getreidearten WW, GW und RW muss die These abgelehnt werden. Die Auswertung zeigte in einzelnen Jahren zwar einen Anstieg der AK-relevanten Arten, ein klarer Trend kann jedoch nicht beobachtet werden. Lediglich im Roggen und der Gerste ist festzuhalten, dass die Verunkrautung insgesamt scheinbar zunimmt (**Abbildung 17**). In den Leguminosenarten EF, LUB und BA ist die These ebenfalls nichtzutreffend. Insgesamt ist der Besatz mit AK-relevanten Unkräutern geringer als im Getreide. Weiterhin lassen sich auch bei den Leguminosen in einzelnen Jahren Anstiege im Auftreten bestimmter Arten beobachten. Dennoch kann auch hier nicht von einem Trend gesprochen werden.

Einzig in der Blauen Lupine ist in den letzten beiden Betrachtungsjahren 2020/ 2021 ein starker Anstieg der Verunkrautung zu sehen (**Abbildung 18**). Zusammenfassend konnte in der Auswertung kein Trend auf die Jahre bezogen entdeckt werden. Jedoch ist ersichtlich, dass ein Großteil der Verunkrautung, die in den Proben aufgefunden wird, anderen Getreidearten zuzuordnen ist. Das zeigt, dass die Saatgutaufbereitung hierbei an ihre Grenzen stößt. Nachfolgend sollen verbesserungswürdige Prozessgrößen aufgezeigt werden.

Die Ursachen für Besatz mit Fremdgetreide könnten in der Fruchtfolgegestaltung der Vermehrer, dem begrenzten Pflanzenschutzmitteleinsatz und dem Mährescher und Transportfahrzeugen liegen. Dies könnte man mit Zahlen des Landwirtschaftsministeriums MV belegen. Diese sagen aus, dass auf über 50 Prozent der Fläche Getreide angebaut wird (Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt (Hrsg.), 2022). Die daraus resultierenden Fruchtfolgen bedingen ein bestimmtes Unkrautspektrum, unter anderem auch den Durchwuchs anderer Getreidearten (Rodemann, et al., 2001). Dabei kann eine vielfältige Fruchtfolge das Unkrautvorkommen und die Unkrautsamendichte nachweislich verringern (Böhm, 2014). In einem Vergleich zwischen einer Fruchtfolge mit einem höherem und einer mit geringerem Getreideanteil konnte bei weniger Getreideanteil eine reduzierte Verunkrautung festgestellt werden (Schwarz, et al., 2012). Gerade in der Saatgutvermehrung sollte auf eine vielfältige FF und eine sorgsame Wahl der Vorfrüchte gesetzt werden. Einen weiteren Grund für das häufigere Auftreten von Fremdgetreide im Saatgut kann an dem nur begrenzt möglichen Einsatz von Herbiziden liegen. Da alle Getreide aus derselben Familie stammen (Gramineae), ist es schwer Fremdgetreide chemisch zu bekämpfen. Hinzu kommen immer weniger zur Verfügung stehende Wirkstoffe/ Wirkmechanismen (Bockholt, 2020). Bei der Lupine sind derzeit beispielsweise nur noch fünf Wirkstoffkombinationen für den Voraufbau mit einem eingeschränkten Wirkspektrum zugelassen (Gehring, et al., 2022). Fehlt es zum Applikationszeitpunkt an Feuchtigkeit im Boden, entfällt eine ausreichende Wirkung und eine Verunkrautung des Bestandes kann chemisch kaum noch entgegengewirkt werden. In der Lupine empfiehlt sich an diesem Punkt eventuell eine mechanische Unkrautkontrolle (Butz, et al., 2018). Aus diesen Erkenntnissen lässt sich schlussfolgern, dass bezüglich des Besatzes mit Fremdgetreide, vor allem die Fruchtfolge und eventuell auch eine intensive Bodenbearbeitung die besten Möglichkeiten zur Unkrautkontrolle in der Saatgutvermehrung sind.

Eine letzte mögliche Ursache für den Eintrag von Unkraut- und Fremdgetreidesamen im Saatgut stellt der Mähdrescher dar. Nach Untersuchungen einer amerikanischen Universität können sich bis zu 200 Pfund (90 Kilogramm) Getreide und Reststoffe in verschiedenen Bereichen der Maschine ansammeln. Es wurde zudem untersucht, wie stark sich diese Reste in die neu zu erntende Kultur eintragen. Dabei wurde festgestellt, dass sich die vorige Ernte am meisten im ersten Bunker auffindet. Es muss aber ebenfalls davon ausgegangen werden, dass sie sich in den weiteren Ladungen befinden wird. Nach den Forschenden besteht die einzige Möglichkeit eine Kontamination zu vermeiden in einer gesonderten Reinigung. Der im Versuch verwendete Drescher wurde für fünf Stunden gereinigt. Dabei wurde per Druckluft der gesamte Weg des Getreides durch den Mähdrescher nachverfolgt und gesäubert. In den ersten Proben aus dem Abfahrgespann wurden dennoch bis zu 40 Gewichtsprozent der Vorkultur ermittelt. Die anderen Varianten wären ein über mehrere Minuten laufendes „Leerlaufen“ der Maschine oder ein Spülen mit der neuen Ernte sowie eine gesonderte Verwendung dieser verunreinigten Ware. Eine weitere Möglichkeit wäre, Kulturen nacheinander zu ernten, welche sich in ihren physikalischen Eigenschaften stark unterscheiden. So erfolgt bereits eine scharfe Trennung in der Erntetechnik. Festzuhalten bleibt, dass keine dieser Varianten alle Fremdstoffe entfernen kann. Trotzdem sollte mit Hinblick auf die Saatgutqualität eine dieser Maßnahmen erfolgen (vgl. Ess, et al., 2005).

6 Zusammenfassung

Das Ziel dieser Thesis war es, mögliche Probleme in der Saatgutqualität zu identifizieren. Der Fokus lag insbesondere auf den Qualitätsparametern Keimfähigkeit und Fremdbesatz. Dazu wurden Daten der Feldbestands- und Beschaffenheitsprüfung Mecklenburg-Vorpommerns für die Jahre 2016 bis 2021 ausgewertet. Einführend wurde anhand des Datensatzes der Feldbestandsprüfungen die Vermehrungsstruktur in MV untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass in MV vor allem Getreide und Leguminosen vermehrt werden. Eine auf die Landkreise bezogene Analyse ergab, dass in allen Regionen vermehrt wurde. Je nach Bodenverhältnissen und ansässigen Unternehmen schwankten die Anteile in den Landkreisen. Ein Blick in die Fruchtartenobergruppen selbst ergab, dass im Getreide allen voran Wintergetreide vermehrt wurden. Bei den Leguminosen stehen die Großkörnigen Arten im Fokus. Auf Ebene der Fruchtartenobergruppen Getreide und Leguminosen wurde die Hypothese geprüft, ob die Aberkennungsraten über fünf Prozent liegen. In beiden Fruchtarten lagen die Werte unter der gesetzten Grenze, womit diese These abgelehnt wurde. Anschließend sollte mit diesem Datensatz noch überprüft werden, ob für die meisten Aberkennungen ein Fremdbesatz die Ursache war. Im Getreide konnte die These angenommen werden, in den Leguminosen dagegen nicht. Anschließend erfolgte an den sechs meistvermehrten Unterarten die Datenauswertung der Beschaffenheitsprüfung. Die erste Hypothese war, dass die Aberkennungsraten ebenfalls über fünf Prozent liegen würden. Obwohl ein leichter Anstieg verzeichnet wurde, konnte in den Getreidearten die Annahme nicht bestätigt werden. In den Leguminosen verzwanzigfachten sich die Aberkennungsraten im Mittel vom Feldbestand bis hin zur Beschaffenheitsprüfung. Auf der Grundlage der Auswertungen der Feldbestandsdaten, folgte die Hypothese, dass die Aberkennungen in der Beschaffenheitsprüfung durch Unkrautbesatz erfolgten. Die Auswertung zeigte, dass in allen sechs Kulturen eine unzureichende Keimfähigkeit für die meisten Aberkennungen sorgte. Da dem Unkrautbesatz dennoch eine bedeutende Rolle im Aberkennungsgeschehen zukam, wurde zum Schluss eine These dazu überprüft. In dieser hieß es, dass die schwer trennbaren Unkrautarten im Verlauf der Betrachtungsjahre zunehmen. Eine Häufigkeitsanalyse konnte diese These nicht bestätigen. Schlussendlich lässt sich zusammenfassen, dass die Datenauswertung dieser Thesis einen aktuellen Einblick in die Saatgutbranche Mecklenburg-Vorpommerns liefert. Weiterhin wurden mögliche Probleme in der Saatgutqualität identifiziert und ausgewertet.

Die Erkenntnis aus dieser Untersuchung ist, dass die Saatgutproduktion in MV qualitativ auf einem grundsätzlich hohen Niveau abläuft. Die niedrigen Aberkennungsraten in den Getreidevermehrungen zeigen dies. Dennoch gibt es zum Beispiel in den Saatgutpartien der Leguminosen erhebliches Verbesserungspotenzial. In der Literatur gibt es genügend Hinweise und Empfehlungen für die Handhabung dieser empfindlichen Samen. An dieser Stelle ist die gesamte Prozesskette gefordert diese auch umzusetzen. Nur so kann die Wertschöpfung in der Saatgutbranche gehalten werden. Zwar konnte bei der Untersuchung bezüglich des Unkrautbesatzes kein steigender Trend erkannt werden. Aber es sollte in Zukunft auch die Unkrautproblematik in den Fokus der Betrachtungen rücken. Denn die Lage im chemischen Pflanzenschutz dürfte sich weiter verschärfen. Zukünftige Forschung könnte an den hier gemachten Erkenntnissen anknüpfen und speziell die problematischen Fruchtarten genauer untersuchen. Dazu könnten Daten aus einem größeren Betrachtungszeitraum einbezogen werden. Somit können mögliche Jahreseffekte besser herausgefiltert werden. Abschließend kann dann auch spezifischer auf die Besonderheiten der Vermehrung dieser Kulturen eingegangen und schlussendlich bessere Empfehlungen für die Praxis erstellt werden.

7 Literaturverzeichnis

AG-AKST. 2017. *Richtlinien für die Feldbesichtigung im Rahmen der Saatenanerkennung.* Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover : Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen für landwirtschaftliches Saat- und Pflanzgut, 2017.

—, **2023.** *web-Anwendung für die Saatgut- und Pflanzkartoffelanerkennung (SaproKapro).* [Website] Hannover : Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen für landwirtschaftliches Saat- und Pflanzgut in Deutschland, 2023.

Al-Yahya, S.A. 2001. Effect of Storage Conditions on Germination in Wheat. *Journal of Agronomy and Crop Science.* 2001, Bd. 186, 4.

BMEL. 2022. www.bmel.de. [Online] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), 9. Februar 2022. [Zitat vom: 7. Februar 2023.] <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/ackerbau/eiweisspflanze/nstrategie.html>.

—, **2022.** www.bmel.de/gap-strategieplan. [Online] 30. September 2022. [Zitat vom: 10. Februar 2023.] https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan-kurzueberblick.pdf?__blob=publicationFile&v=4.

Bockholt, Karl. 2018. *Einzelkornsaat bei Getreide lohnt.* [Onlineartikel] Online, München : Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, 2018.

—, **2020.** *Immer weniger Wirkstoffe: So schrumpft die Auswahl beim Pflanzenschutz.* [Onlineartikel] München : Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, 2020.

Böhm, Herwart. 2014. Unkrautregulierung durch Fruchtfolgegestaltung und alternative Managementverfahren. *Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung.* 2014, 26.

Böhm, Herwart, et al. 2012. *Körnerleguminosen und Bodenfruchtbarkeit-Strategien für eine erfolgreichen Anbau-Kapitel 5: Unkraut regulieren.* Bonn : Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2012.

Böhme, Anke und Wehling, Peter. 2021. lupinenverein.de. [Online] Gesellschaft zur Förderung der Lupine e.V., 2021. [Zitat vom: 13. Februar 2023.] <https://lupinenverein.de/anbau/allgemeines/boden-klima/>.

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. 2023. www.bodenatlas.de. [Online] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2023. [Zitat vom: 03. Februar 2023.] <https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/bodenatlas/index.html?lang=de&tab=boedenDeutschlands>.

Bundessortenamt. 2020. www.bundessortenamt.de. [Online] Bundessortenamt, 2020. [Zitat vom: 25. Januar 2023.] <https://www.bundessortenamt.de/bsa/saatgut/statistiken-saatguterzeugung/archiv-statistiken-saatguterzeugung>.

Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP). 2023. www.die-pflanzenzuechter.de. [Online] Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP), 2023. [Zitat vom: 18. November 2022.] <https://www.die-pflanzenzuechter.de/pflanzenzuechtung/glossar/vorstufensaatgut/>.

Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. (BDP). 2023. www.die-pflanzenzuechter.de. [Online] Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V., 2023. [Zitat vom: 20. November 2022.] <https://www.die-pflanzenzuechter.de/pflanzenzuechtung/glossar/basissaatgut/>.

Bundesverband Deutscher Saatguterzeuger e.V. 2023. deutsche-saatguterzeuger.de. [Online] Bundesverband Deutscher Saatguterzeuger e.V., 2023. [Zitat vom: 5. Januar 2023.] <https://deutsche-saatguterzeuger.de/saatgut-vermehren/>.

Butz, Dr. Andreas, Feininger, Larissa und Raupp, Dr. Joachim. 2018. *Hinweise zum Pflanzenbau-Schmalblättrige (Blaue) Lupine*. [Dokument] Karlsruhe : Hrsg. Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), 2018.

Chen, Zhengpu, Wassgren, Carl und Ambrose, R.P.Kingsley. 2020. *A Review of Grain Kernel Damage: Mechanisms, Modeling, and Testing Procedures*. Indiana (USA) : ASABE Review, 2020. 2151-0032.

DATAtab Team. 2023. DATAtab: Online Statistics Calculator. [Online] DATAtab e.U., 2023. [Zitat vom: 10. April 2023.] URL <https://datatab.de>.

Deutscher Wetterdienst. 2018. www.dwd.de. [Online] 28. Dezember 2018. [Zitat vom: 7. Februar 2023.] https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2018/20181228_deutschland_wetter_jahr2018_news.html.

—. **2016.** www.dwd.de. [Online] DWD, 29. Dezember 2016. [Zitat vom: 7. Februar 2023.] https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2016/20161229_deutschland_wetter_jahr2016_news.html.

Diepenbrock, Wulf, Ellmer, Frank und Léon, Jens. 2005, 2016. *Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung*. Stuttgart (Hohenheim) : Eugen Ulmer KG, 2005, 2016. ISBN 978-3-8252-4607-5.

Ess, Dan, Fleck, Nathan und Maier, Dirk. 2005. *Where Grain Hides in a Combine*. [Dokument] Indiana (US) : Department of Agricultural and Biological Engineering, Purdue University, 2005.

FiBL (Hrsg.). 2010. www.bio-net.at. [Online] 30. September 2010. [Zitat vom: 13. Februar 2023.] https://www.bio-net.at/fileadmin/bionet/documents/1011_biogetreide.pdf.

Gehring, K. und Thyssen, S. 2022. *Präparate zur Unkrautbekämpfung in Ackerbohnen, Futtererbsen und Lupinen 2022*. [Dokument] Freising-Weihenstephan : Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 2022.

Gengenbach, Heinz, et al. 2018. Getreide sicher lagern-Reinigen, Trocknen und Kühlen. *DLG-Merkblatt 425*. 2018, 1. Auflage.

Großkörnige Leguminosen-LfL-Information. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. 2015. Freising-Weihenstephan : Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 2015, Bd. 1. Auflage.

Hallmann, Johannes und von Thiedemann, Andreas. 2019. *Phytomedizin*. 3. Auflage. Stuttgart : Eugen Ulmer, 2019.

Herrmann, Janina, Bader, Julia und Rusch, Katharina. 2022. Legume Hub. [Online] 2022. [Zitat vom: 20. Februar 2023.] https://www.legumehub.eu/de/is_article/koernerleguminosen-klimawandel-und-klimaansprueche/.

Hütter, Joachim. 2018. Grassamenproduktion - eine interessante Alternative für Spezialisten. *Innovation*. 2018, 1.

isip.de. 2023. isip.de. [Online] Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion e.V., 2023. [Zitat vom: 20. Februar 2023.] <https://www.isip.de/isip/servlet/isip-de/infothek/leguminosen/lupine/unkraeuter>.

Khatun, Marium, et al. 2021. Drought Stress in Grain Legumes: Effects, Tolerance Mechanisms and Management. *Agronomy*. 2021, Bd. 11, 12.

Kowalczyk, J. 1999. Pattern of Seed losses and damage during Soybean Harvest with Grain Combine Harvesters. *Int. Agrophysics*. 1999, 13.

Kruse (Hrsg.), Michael. 2018. *Praxishandbuch Saatgutaufbereitung*. Clenze : ERLING Verlag GmbH & Co. KG, 2018. 978-3-86263-112-4.

Lampeter, Prof. Dr. habil. Wilhelm. 1985. *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin : VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1985. 101-175/15/85.

Landesmarketing MV. 2023. www.mecklenburg-vorpommern.de. [Online] Staatskanzlie des Landes Mecklenburg-Vorpommern, 2023. [Zitat vom: 3. Februar 2023.] <https://www.mecklenburg-vorpommern.de/ueber-das-land-zum-leben/daten-und-fakten>.

LfL-Information-Lupine-Anbau und Verwertung. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. 2022. 4. Auflage, Freising-Weihenstephan : Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 2022.

Männel, M.Sc. Milan, Schäfer, Prof. Dr. Bernhard Carl und Haberlah-Korr, Prof. Dr. Verena. 2020. *Leitlinie des integrierten Pflanzenschutzes im Anbau von Ackerbohne, Körnererbse, Sojabohne und Süßlupinen*. s.l. : Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen E.V., 2020.

Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt (Hrsg.). 2022. *Statistisches Datenblatt 2022*. Schwerin : Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt, 2022.

Müller, Dr. Günter. 2000. raumber-gumpenstein.at. [Online] 21-23. November 2000. [Zitat vom: 21. Februar 2023.] https://raumber-gumpenstein.at/jdownloads/Tagungen/Saatzuechtertagung/Saatzuechtertagung_2000/2s_2000_mueller.pdf.

Näther, Norbert. 2023. lelf.brandenburg.de. [Online] Das Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF) des Landes Brandenburg, 2023. [Zitat vom: 21. Februar 2023.] <https://lelf.brandenburg.de/lelf/de/landwirtschaft/acker-und-pflanzenbau/saatenanerkennung/#>.

Pflanz, Michael, Schirrmann, Michael und Nordmeyer, Henning. 2018. Räumlich hochauflösende Unkrautererkennung mittels Flugroboter und merkmalsextrahierender Bildverarbeitung. *Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung*. 2018, 28.

Pflanzenschutzdienst-Anerkennungsstelle für Saat- und Pflanzgut MV. 2016 **Ergänzungen 2020/21.** *Richtlinie für die Durchführung der Feldbestandsprüfung*. [pdf-Dokument] Rostock : Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei MV, 2016 Ergänzungen 2020/21.

Rasmussen, A. 2004. The effect of sowing date, stale seedbed, row width and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat. *Weed Research*. 2004, Bd. 44, 1.

Ratzke, Dr. Ulrich und Mohr, Dr. Hans-Joachim. 2005. *Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern*. s.l. : Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, 2005.

Redaktion Pflanzenforschung.de. 2021. pflanzenforschung.de. [Online] Pflanzenforschung.de c/o Genius GmbH, 09. August 2021. [Zitat vom: 24. Februar 2023.] <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/unter-drohnen-aufsicht>.

Rodemann, Bernd, et al. 2001. *Nachhaltige Landwirtschaft-Pflanzenschutz und Gewässerschutz.* Berlin : Hrsg.: Biologische Bundesanstalt für Land-und Forstwirtschaft Berlin und Braunschweig, 2001. ISBN 3-8263-3357-8.

Rutz (Hrsg.), Hans-Walter und Freudenstein (Hrsg.), Hermann. 2010. *Sorten- und Saatgut-Recht.* Clenze : Agrimedia GmbH & Co. KG, 2010. ISBN 978-3-86263-006-6.

Saatgut-Verband Mecklenburg-Vorpommern e.V. 2016. www.saatgutverband-mv.de. [Online] Saatgut-Verband Mecklenburg-Vorpommern e.V., 2016. [Zitat vom: 12. Februar 2023.] <https://www.saatgutverband-mv.de/z%c3%bcchter.html>.

Schaal, René. 2022. "Wir brauchen eine planbare Produktionssicherheit". *agrarzeitung-Wirtschaft für die Landwirtschaft.* 2022, 32.

Schwarz, Jürgen, Pallutt, Bernhard und Moll, Eckard. 2012. Einfluss von Fruchtfolge und Herbizidaufwandmenge auf die Verunkrautung. *German Conference on Weed Biology and Weed Control.* 2012, 25.

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. 1999. www.spektrum.de. [Online] Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, 1999. [Zitat vom: 15. November 2022.] <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/saatgut/57976>.

Steiner, Prof. Dr. Adolf Martin. 2001. *Saatgut und Saatgutqualität als Grundlage von Nahrungsmittelverorgung und Lebensqualität.* Wolfpassing : Arbeitsgemeinschaft landwirtschaftlicher Versuchsanstalten (Jahrestagung), 2001.

Strehler, Arno, et al. 1978. Einfluß der Trocknungslufttemperatur auf die Keimfähigkeit von Körnerfrüchten bei der Warmlufttrocknung. *Grundlegende Landtechnik.* 1978, Bd. 28, 3.

Thiel (Hrsg.), Willi. 2014. *Praxishandbuch Saatgutvermehrung.* Clenze : ERLING Verlag GmbH & Co. KG, 2014. ISBN 978-3-86263-103-2.

UFOP. 2023. *Agrar-Info Körnerleguminosen.* [Webartikel] Berlin : Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V., 2023.

A Anhang

Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittel-sicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern Graf-Lippe-Straße 1 18059 Rostock		Beschäftigung-Nr. 13201600019201		Vorhaben-Nr. 132016000192	
Züchter 00185 Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG Steinach		Saatgutinspektion/Kreis 003 Groß Nemerow		Saatjahr Erntejahr 2015 2016	
Vertriebsfirma 185 Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG Steinach		Fruchtart: RW Winterroggen			
Aufbereiter 371 Saatzucht Steinach GmbH & Co KG Bocksee		Sorte: 01197 Speedogreen Offen abblühend			
Vermehrer 130301139		Telefon 039929/70224		beantragte Z1 Kategorie:	
LW-Betrieb Dietmar Hentze Dorfstraße 3 17194 Jabel OT Loppin					
Ergebnis der 1. Feldbestandsprüfung					
allgem. Eindruck		Entwicklung		Lager	
Besonderes		Nachbesichtigungsgründe		Anbaufläche in ha	
03 2.5.4		Loppin		8.38	
RW Speedogree		Vorfrucht LUB Blaue Lupine			
Saatgutbezug dt 4.6		Kategorie B		Anerkennungsnummer DE134-3713527	
0.0		0.0		0.0	
0.0		0.0		0.0	
Gruppe (1-3)		Gruppe (7)		Gruppe (5)	
Pfl.Länge		Weizen		Klelabkraut	
Ährenform		Gerste		Knötarten	
Halmbehaar.		Hafer		Hederich	
Bereifung		Triticale		Vogelwicke	
				Zweilwicke	
				Flugh/Bast	
Summe Gruppen (1-3)		Summe Gruppe (7)		Summe Gruppe (5)	
Nachbesichtigungsantrag Datum		Unterschrift Feldbestandsprüfer		Unterschrift Vermehrer	
Vermerk					
Grund für Zurückziehung / Abkennung / §(2)				Mindestentfernung	
Ergebnis der Bechtichtigung ha:		zurückgezogen		mit Erfolg	
Feldbestandsprüfer:		Adresse-Nr. 306		Name Biermann, Harm (305)	
				Datum	
				Unterschrift Feldbestandsprüfer	

Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittel-sicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern Graf-Lippe-Straße 1 18059 Rostock		Beschäftigung-Nr. 13201600019201		Vorhaben-Nr. 132016000192	
Züchter 00185 Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG Steinach		Saatgutinspektion/Kreis 003 Groß Nemerow		Saatjahr Erntejahr 2015 2016	
Vertriebsfirma 185 Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG Steinach		Fruchtart: RW Winterroggen			
		Sorte: 01197 Speedogreen Offen abblühend			
		beantragte Z1 Kategorie:			
		Vermehrer 130301139		Telefon 039929/70224	
		LW-Betrieb Dietmar Hentze Dorfstraße 3 17194 Jabel OT Loppin			
Ergebnis der 1. Feldbestandsprüfung					
zurückgezogen ha:		Grund:			
mit Erfolg ha:					
ohne Erfolg in §(2):		Grund:			
ohne Erfolg:		Grund:			
Feldbestandsprüfer:		Datum		Unterschrift	
Nachbesichtigungsantrag		Datum		Unterschrift Vermehrer	
Vermerk					
		Schlagbezeichnung 03 2.5.4		Anbaufläche in ha 8.38	
		Gemarkung Loppin			

Abbildung 19: Beispiel einer ausgefüllten Feldkarte für Mähdruschfrüchte. Quelle: (Pflanzenschutzdienst-Anerkennungsstelle für Saat- und Pflanzgut MV, 2016 Ergänzungen 2020/21)

Tabelle 1: Beispielhafte Darstellung der Datengrundlage. Oberer Tabellenkopf = Daten der Feldbestandsprüfung 2016 bis 2021, Unterer Tabellenkopf: Daten der Beschaffenheitsprüfung 2016 bis 2021 (Quelle: LALLF 2016-2021)

Jahr	Kreis	Fruchtart	be-antr.Kat.	Kat.	Fläche	ha zur.	Grund zur.	ha erf.	ha §8(2)	Grund §8(2)	ha o.erf.	Grund o.erf.	ha bes.	FruOGr.	ÖKO
2016	Landkreis Rostock	Winterweichweizen	Z1	Z1	84,91	0		84,91	0		0		84,91	Getreide und Mais	FALSCH
2017	Vorpommern-Rügen	Winterweichweizen	Z1	Z1	38	0		0	38	anderes Getreide in Getreide	0		38	Getreide und Mais	FALSCH
2018	Landkreis Rostock	Wintergerste	B	B	63	0		30	0		33	Haferdurchwuchs	63	Getreide und Mais	FALSCH

Jahr	Fruchtart	Fläche	be-antr.Kat.	Kategorie	ÖKO	Reinheit [%]	KF ungeb. [%]	KF geb. [%]	Besatz	TKM [g]	Menge	ME	Ab.-Grund	TEXT1	TEXT2
2016	Sommerhafer	0,52	V	A	FALSCH	100	97	-1	0	43,1	34	dt	Sorte nicht zugelassen		
2016	Winterspelz	6	Z1	A	FALSCH	100	-1	-1	8	56,4	117,1	dt	Besatz	In der Masse zum Besatz: 4 Lupine, 2 Ackerbohne, 1 Buchweizen,	1 Winterweiche
2020	Futtererbse	19	Z1	Z1	FALSCH	100	98	-1	0	164,8	158,05	dt			

Tabelle 2: Ausgewählte Streuungsmaße der eingereichten konventionellen Vermehrungsflächen und der Saatgutmengen der verschiedenen Fruchtartenobergruppen in Mecklenburg-Vorpommern. Ergänzend zu Abbildung 4. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Streuungsmaß	Getreide		Leguminosen		Gräser		Öl- und Faserpflanzen		sonstige Futterpflanzen	
	Fläche	Menge	Fläche	Menge	Fläche	Menge	Fläche	Menge	Fläche	Menge
Mittelwert	15026,0	110635,1	2755,2	8167,3	2587,8	1240,4	172,7	399,4	96,2	27,8
Median	14913,9	113656,4	2560,9	7768,9	2607,9	1233,7	180,2	327,8	87,6	28,1
Standardabweichung	1667,5	20433,9	652,8	1483,4	63,5	348,9	82,7	290,8	37,4	8,4
Variationskoeffizient	11%	18%	24%	18%	2%	28%	48%	73%	39%	30%
Min	12746,9	76646,8	2155,9	6156,6	2493,2	839,0	72,9	53,0	59,8	15,6
Max	17895,3	131393,2	4008,1	10306,0	2664,2	1688,0	256,2	759,1	164,9	41,6

Tabelle 3: Übersicht der Aberkennungsdaten der Feldbestandsprüfung für Getreide und Leguminosen sowie die Darstellung ausgewählter Lage- und Streuungsmaße. Die Daten sind die der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Jahr/ Kulturart	Aberkennungen Getreide in ha	Aberkennungen Leguminosen in ha
2016	104,1	28,2
2017	100,0	3,5
2018	57,0	12,7
2019	192,1	0,0
2020	148,4	0,0
2021	72,9	28,7
Arithmetisches Mittel	112,4	12,2
Median	102,0	8,1
Standardabweichung	50,0	13,4
Variationskoeffizient	44%	110%
Max	192,1	28,7
Min	57,0	0,0

Tabelle 4: Übersicht der Aberkennungsdaten der Beschaffenheitsprüfung für Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW), Winterroggen (RW), Futtererbse (EF), Blaue Lupine (LUB) und der Ackerbohne (BA), sowie die Darstellung ausgewählter Lage- und Streuungsmaße. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Jahr/ Kulturart	Aberkennungen WW in t	Aberkennungen GW in t	Aberkennungen RW in t	Aberkennungen EF in t	Aberkennungen LUB in t	Aberkennungen BA in t
2016	222,7	329,5	251,9	388,09	88,1	180
2017	4203,9	571,1	448,7	180,6	687,34	119,5
2018	817,0	1008,8	299,3	547,36	40	366,3
2019	491,1	1646,2	104,9	678,01	153,73	298,01
2020	674,1	658,4	534,1	1206,63	191,255	1143,305
2021	256,9	834,9	158,4	693,045	182	738,77
Arithmetisches Mittel	1110,9	841,5	299,5	615,6	223,7	474,3
Median	582,6	746,7	275,6	612,7	167,9	332,2
Standardabweichung	1532,7	457,0	165,7	347,8	234,4	393,1
Variationskoeffizient	138%	54%	55%	56%	105%	83%
Max	4203,9	1646,2	534,1	1206,6	687,3	1143,3
Min	222,7	329,5	104,9	180,6	40,0	119,5

Tabelle 5: Übersicht der durchschnittlichen Keimfähigkeiten und des mittleren Besatzes/ Partie für Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW), Winterroggen (RW) sowie die Darstellung ausgewählter Lage- und Streuungsmaße. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Jahr	KF% ungeb. WW	KF% ungeb. GW	KF% ungeb. RW	Besatz WW	Besatz GW	Besatz RW
2016	96,3	97,3	91,3	0,09	0,28	0,32
2017	93,0	97,6	90,3	0,11	0,32	0,46
2018	95,8	95,3	90,0	0,06	0,16	0,36
2019	96,9	96,3	92,9	0,21	0,25	0,23
2020	96,0	97,4	91,3	0,06	0,26	0,46
2021	96,4	97,5	92,0	0,07	0,32	0,47
Arithmetisches Mittel	95,8	96,9	91,3	0,10	0,27	0,38
Median	96,2	97,4	91,3	0,08	0,27	0,41
Standardabweichung	1,4	0,9	1,1	0,06	0,06	0,10
Variationskoeffizient	1,5%	0,9%	1,2%	58,2%	22,4%	25,4%
Max	96,9	97,6	92,9	0,21	0,32	0,47
Min	93,0	95,3	90,0	0,06	0,16	0,23

Tabelle 6: Übersicht der durchschnittlichen Keimfähigkeiten und des mittleren Besatzes/ Partie für Futtererbse (EF), Blaue Lupine (LUB) und der Ackerbohne (BA) sowie die Darstellung ausgewählter Lage- und Streuungsmaße. Daten der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Jahr	KF % ungeb. EF	KF % ungeb. LUB	KF % ungeb. BA	Besatz EF	Besatz LUB	Besatz BA
2016	89,3	84,7	88,7	0,01	2,63	0,02
2017	91,0	77,4	88,2	0,09	0,40	0,20
2018	89,5	85,4	71,2	0,01	0,32	0,00
2019	91,6	86,2	78,0	0,02	0,14	0,09
2020	89,0	86,5	83,3	0,04	1,31	0,47
2021	88,6	81,1	80,2	0,02	0,71	0,08
Arithmetisches Mittel	89,8	83,5	81,6	0,03	0,92	0,14
Median	89,4	85,0	81,8	0,02	0,56	0,09
Standardabweichung	1,2	3,6	6,6	0,03	0,93	0,18
Variationskoeffizient	1%	4%	8%	95%	101%	121%
Max	91,6	86,5	88,7	0,09	2,63	0,47
Min	88,6	77,4	71,2	0,0	0,1	0,0

Tabelle 7: Übersicht der Daten des Besatzes in den Getreide- und Leguminosenunterarten Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW) und Winterroggen (RW), Futtererbse (EF), Blaue Lupine (LUB) und Ackerbohne (BA), sowie die Darstellung der absoluten und relativen Häufigkeit der Unkrautarten. (AK-relevant=anerkennungsrelevant (schwer trennbare Arten)). Grundlage sind die Daten der Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Getreideart	Ø Anzahl Partien mit Besatz	davon im Ø wegen Besatz aberkannt	Ø auftr. Arten /Jahr	insg. versch. Arten	da- von AK-relevant	H-Arten insg.	Standard abw. H insg.	H-Arten AK-relevant	H-restl. Arten	h-Arten AK-relevant	h-restl. Arten
WW	130	6	13	25	8	137	38	115	22	84%	16%
GW	147	8	11	24	6	162	57	134	28	83%	17%
RW	74	3	14	26	7	88	27	70	18	80%	20%
EF	24	0	4	12	4	5	3	1	4	24%	76%
LUB	66	0	8	19	3	14	6	2,5	11,5	18%	82%
BA	24	0	3	15	2	4,5	3	1,2	3,3	26%	74%

Tabelle 8: Detaillierte Aufschlüsselung der absoluten Häufigkeit (H) für Winterweichweizen (WW), Wintergerste (GW) und Winterroggen (RW) sowie ausgewählte Streuungsmaße. Darstellung von Unkrautarten mit mindestens 3 Prozent relativer Häufigkeit. Datengrundlage sind die der Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Jahr	Getreideart	Unkrautart										
		Weizen*	Gerste*	Roggen*	Triticale*	Hafer*	Kleckenlabkraut*	Windknöterich*	Wicke*	Trespe	Quecke	Klebkraut
2016	WW	0	48	15	8	0	0	6	0	3	0	5
	GW	52	0	7	4	0	4	0	0	7	0	0
	RW	9	5	0	6	0	1	5	5	4	0	0
2017	WW	0	63	14	17	0	17	5	0	12	10	18
	GW	96	0	17	9	3	12	0	0	12	0	0
	RW	46	6	0	3	0	4	4	7	3	0	0
2018	WW	0	60	13	3	0	5	2	0	6	5	0
	GW	65	0	14	12	0	4	0	0	10	0	0
	RW	37	7	0	7	0	2	2	1	9	0	0
2019	WW	0	67	39	7	0	10	6	0	6	7	0
	GW	102	0	16	8	3	5	0	0	41	0	0
	RW	36	12	0	6	0	5	5	0	5	0	0
2020	WW	0	55	32	17	0	19	28	0	4	0	0
	GW	129	0	19	8	32	6	0	0	13	0	0
	RW	42	25	0	6	0	3	11	6	4	0	0
2021	WW	0	62	20	11	0	14	5	0	6	2	0
	GW	92	0	20	13	23	25	0	0	26	0	0
	RW	52	25	0	7	0	15	3	1	7	0	0
arithm. Mittel	WW	0	59	22	11	0	11	9	0	6	4	4
	GW	89	0	16	9	10	9	0	0	18	0	0
	RW	37	13	0	6	0	5	5	3	5	0	0
Standardabweichung	WW	0	7	11	6	0	7	10	0	3	4	7
	GW	27	0	5	3	14	8	0	0	13	0	0
	RW	15	9	0	1	0	5	3	3	2	0	0
Min	WW	0	48	13	3	0	0	2	0	3	0	0
	GW	52	0	7	4	0	4	0	0	7	0	0
	RW	9	5	0	3	0	1	2	0	3	0	0
Max	WW	0	67	39	17	0	19	28	0	12	10	18
	GW	129	0	20	13	32	25	0	0	41	0	0
	RW	52	25	0	7	0	15	11	7	9	0	0

Tabelle 9: Detaillierte Aufschlüsselung der absoluten Häufigkeit (H) für Futtererbse (EF), Blaue Lupine (LUB) und der Ackerbohne (BA), sowie ausgewählte Streuungsmaße. Darstellung von Unkrautarten mit mindestens 3 Prozent relativer Häufigkeit. Datengrundlage sind die der Beschaffenheitsprüfung der konventionellen Vermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Jahr	Legu. Art	Unkrautart														
		Erbse*	Lu-pine*	Hede-rich*	Wi-cke*	Weizen	Gerste	Rog-gen	Ha-fer	Tri-ti-cale	Din-ke-l	Klett-enlab-kraut	Win-den-knö-terich	Bras-sica sp.	Korn-blume	Gän-se-fuß
2016	EF	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	LUB	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0
	BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2017	EF	0	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
	LUB	0	0	1	1	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	BA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
2018	EF	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LUB	0	0	2	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	EF	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	LUB	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
	BA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	EF	0	0	2	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	1	0
	LUB	0	0	1	2	3	1	2	0	0	0	0	0	0	4	4
	BA	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
2021	EF	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	LUB	0	0	1	3	3	7	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
arithm. Mittel	EF	0,0	0,5	0,3	0,0	0,5	0,3	0,0	0,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,0
	LUB	0,0	0,0	1,0	1,2	1,8	3,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	1,3	0,7
	BA	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0
Standardabweichung	EF	0,0	0,5	0,8	0,0	0,5	0,5	0,0	1,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,0
	LUB	0,0	0,0	0,6	1,2	1,3	2,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	1,8	1,6
	BA	0,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,5	0,8	0,0	0,0
Min	EF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LUB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	EF	0	1	2	0	1	1	0	3	2	0	0	0	2	1	0
	LUB	0	0	2	3	3	7	2	0	0	0	2	0	0	4	4
	BA	2	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	2	0	0

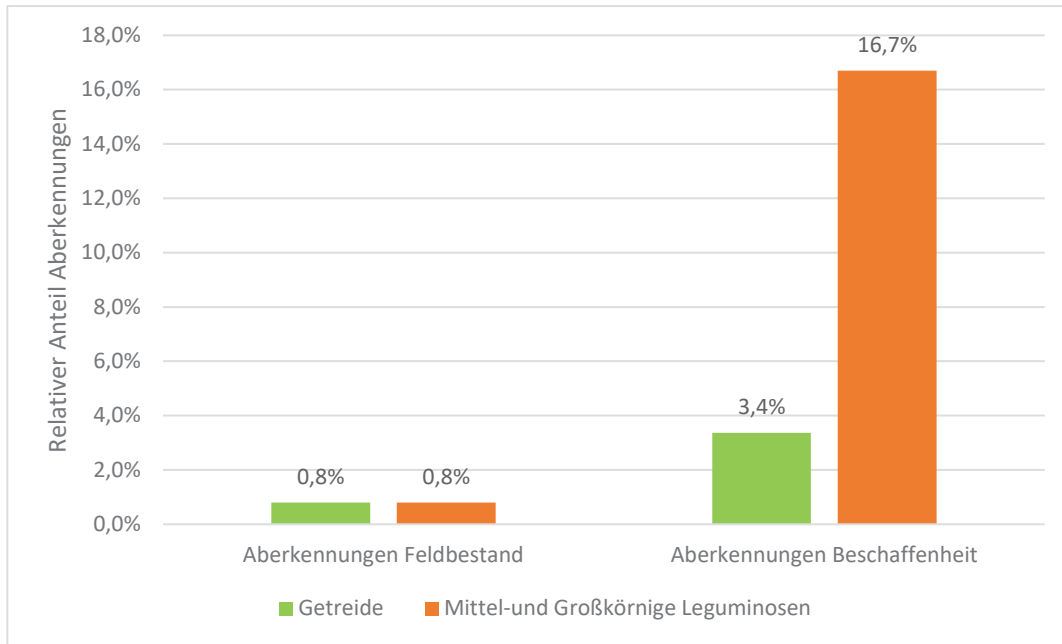


Abbildung 20: Vergleich der Aberkennungsraten der Feldbestandsprüfung und der Beschaffenheitsprüfung für die Fruchtartenobergruppen Getreide und Mittel- und Großkörnige Leguminosen. Die Datengrundlage besteht sowohl aus der konventionellen als auch der ökologischen Saatgutvermehrung. (Quelle: Eigene Darstellung nach LALLF 2016-2021)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich während der Erstellung dieser Masterarbeit unterstützt haben. Zuerst richtet sich mein Dank an Frau Prof. Dr. Becke Strehlow für die Erstbetreuung dieser Arbeit. Ich bedanke mich für die konstruktiven Gespräche über den doch speziellen Datensatz und über dessen Auswertung.

Vielen Dank auch an den Zweitprüfer Herrn Dr. Jens Bojahr der Saatzucht Steinach GmbH & Co KG. Für den grundlegenden Themenvorschlag, zahlreiche Diskussionen und wichtige Anregungen möchte ich mich bedanken.

Mein Dank gilt ebenfalls Frau Ließ und Frau Kietzmann als Ansprechpartnerinnen der Anerkennungsstelle des Landesamtes für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern. Ich möchte mich für die Bereitstellung des Datensatzes und Ihre ständige Hilfsbereitschaft bei Rückfragen zu den Daten bedanken.

Weiterhin möchte ich allen Freunden, Kommilitonen und Arbeitskollegen danken, die mich bei der Erstellung der Masterarbeit unterstützt haben. Sei es durch anregende Diskussionen oder Unterstützung bei der Korrektur der Thesis.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern. Ich möchte euch für die Unterstützung während der gesamten Studienzeit danken. Auch meiner Freundin Rianne möchte ich für die Unterstützung während des Verfassens dieser Thesis danken.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, Leon Bülow, an Eides statt, dass ich die vorliegende Masterthesis selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Neubrandenburg, den 03.05.2023

Unterschrift: