



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften

Bachelorarbeit

**„Auswirkungen von Wasserstress auf den Entwicklungsverlauf und
Ertrag in Winterweizen anhand der Bodenart und
Sortencharakteristik“**

Von Jens Fischer

Betreuung:

Prof. Dr. sc. agr. Udo Thome

Dipl.-Ing. agr. Bernd Schulze

September 2011

urn:nbn:de:gbv:519-thesis2011-0518-6

Zusammenfassung

Dieser Arbeit liegt ein Feldversuch, zur Untersuchung der Auswirkungen von Wasserstress auf die Entwicklungsabläufe von Winterweizensorten im Land Brandenburg zu Grunde. Dabei kam es besonders auf die Erfassung der möglichen Einbußen in der Ertragsstruktur auf den stark sorptionsschwachen Böden der Region an. Die Ausprägung der Triebreduktion unter Wassermangel während der Hauptentwicklungsphasen spielte hierbei die größte Rolle.

Diese Thesis gibt auf Grundlage der Versuchsergebnisse eine alternative Anbauempfehlung für Winterweizen und geht in dem Zuge auf die Wahl der richtigen Sorte ein. Die Wahl der Vermarktungsqualitätsgruppe von Winterweizen spielt hier den entscheidenden Punkt, da die Elite- und Qualitätstypen die vorherrschenden Bedingungen, in Bezug auf Wassermangelsituationen, unterschiedlich kompensieren können.

Abschließend wird ein Überblick über die Ergebnisse auf denen sich in ihrer Bonität stark unterscheidenden Böden, anhand der ermittelten Triebzahlen und Ertragsparameter gegeben. Weiterhin wird die erreichte Qualität im Verhältnis zur Erntemenge begutachtet und somit versucht, eine Empfehlung für die Umstellung der Vermarktungsstrategie zu finden. Das Fazit lässt deutlich erahnen, dass der Anbau von Winterweizen eine gewisse Bonität des Bodens voraussetzt und Wassermangel sehr unterschiedlich von den gewählten Weizensorten verkraftet wird. Ebenso sind die Reaktionen auf Engpässe in der Wasserversorgung der Sorten verschieden und betreffen bestimmte Ertragsfaktoren mehr als andere, sowie die Backqualitäten und das Tausendkorngewicht sind ebenfalls zu beachten.

Inhalt

Zusammenfassung	2
Abkürzungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
1. Einleitung und Aufgabenstellung.....	7
2. Literaturübersicht.....	9
2.1. Standortfaktor Boden.....	9
2.2. Wasserstress während der Vegetationsphasen	11
2.3. Sortencharakteristik von Elite- und Qualitätsweizen.....	13
2.4. Qualitätsparameter der Weizensorten Genius und JB Asano	15
3. Material und Methoden	17
3.1. Erläuterungen zur Standortwahl.....	17
3.2. Erläuterungen zur Untersuchung der Bestände	19
4. Ergebnisse und Diskussion.....	22
4.1. Versuchsergebnisse für den Qualitätsweizen JB Asano	22
4.2. Versuchsergebnisse für den E-Weizen Genius.....	27
5. Schlussfolgerungen	31
6. Literaturverzeichnis.....	33

Abkürzungsverzeichnis

AZ	Ackerzahl
A-Weizen	Qualitätsweizen
BFI	Blattflächenindex
BP	Bodenpunkte
cm	Zentimeter
dt	Dezitonne
E-Weizen	Eliteweizen
ha	Hektar
hl	Hektoliter
IS	lehmiger Sand
m	Meter
m ²	Quadratmeter
nFK	nutzbare Feldkapazität
PSM	Pflanzenschutzmittel
sL	sandiger Lehm
TKG	Tausend-Korn-Gewicht
WW	Winterweizen
XP	Rohprotein

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anforderungen für die Zuordnung zu den Qualitätsgruppen (Quelle: eig. Darstellung nach Bundessortenamt, 2010)	15
Tabelle 2 Messdaten des Bestandes für die Sorte JB Asano	22
Tabelle 3 Messdaten des Bestandes für die Sorte Genius	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Die Temperaturverläufe an den Standorten Linum und Tarmow (eig. Darstellung nach Daten des Deutschen Wetterdienstes)	18
Abbildung 2 Der Verlauf der Niederschlagsmengen an beiden Standorten (eig. Darstellung nach Daten des Deutschen Wetterdienstes)	19
Abbildung 3 Verlauf der Triebreduktion für die Sorte JB Asano.....	23
Abbildung 4 ährentragende Halme pro Quadratmeter für JB Asano.....	24
Abbildung 5 Pflanzendeckungsgrad mit grüner Biomasse für JB Asano	25
Abbildung 6 Verlauf der Triebreduktion für die Sorte Genius.....	28
Abbildung 7 Anzahl der ährentragenden Halme pro m ² für die Sorte Genius	29
Abbildung 8 Pflanzendeckungsgrad für die Sorte Genius	29
Abbildung 9 Vergleich der Erträge der Sorten Genius und JB Asano für beide Bodenvarianten und des Mittelwertes für den Gesamtertrag.....	32

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die sich stetig verändernden klimatischen Bedingungen bis hin zu extremen Trockenperioden stellen für die heutige Landwirtschaft und deren Anbauverfahren erhöhte Ansprüche dar. Besonders die Anforderungen an die moderne Pflanzenzüchtung steigen, da der Toleranz der Kulturpflanzen gegenüber Wassermangel und Trockenstress immer höhere Bedeutung beigemessen wird. In Regionen die sowieso schon über limitierende Standortfaktoren hinsichtlich der Wasserspeicherfähigkeit der Böden verfügen, können lediglich Veränderungen im Anbauverfahren und der Sortenwahl den neuen Klimabedingungen gerecht werden.

Kein Gut ist in der Landwirtschaft so essentiell wichtig wie der Boden, denn die gegebenen Standortbedingungen sind nicht veränderbar. Deshalb muss man lernen mit diesen Faktoren, die der Boden vorgibt umzugehen. Besonders in Brandenburg stellt die Verfügbarkeit von Bodenwasser den ertragslimitierenden Faktor schlechthin dar, denn auf den schwachen und stark verschießenden Sandböden der Region ist Wasser während der Vegetationsperiode nahezu Mangelware.

Im Getreideanbau stellt Winterweizen eine der anspruchsvollsten Kulturen hinsichtlich des Wasserbedarfs für einen entsprechenden Ertrag und Qualität dar. Deshalb ist der Anbau von Hohertragsorten auf den sorptionsschwachen Böden Brandenburgs in dieser Hinsicht dessen eher kritisch zu betrachten. Denn bereits während der Frühentwicklung der Getreidebestände wirkt sich Wassermangel auf die späteren Kornerträge negativ aus und hat auch in der späteren Reifephase eine mindernde Wirkung auf die Gehalte an Rohprotein des Weizens.

In dieser Arbeit wird anhand eines Feldversuches die Ausprägung der Ertrags- und Qualitätsminderung durch Wassermangel bei Winterweizen betrachtet. Dabei werden zwei Weizensorten die auf stark verschießenden Böden stehen, welche typisch für den Standort Brandenburg sind, als Grundlage hergenommen. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der Betrachtung der Entwicklung der Bestände und die Auswirkungen der verschiedenen Bodenverhältnisse und der daraus resultierenden Wasserversorgung während der Wachstumsphasen der Bestände.

Die Wahl der Sorten fiel dabei auf den Elite-Weizen Genius und A-Weizen JB Asano, beide wurden auf nahezu gleichen Standorten mit stark schwankenden Ackerzahlen angebaut. Als

Datengrundlage für die Erhebung werden eigene Messungen und Berechnungen sowie Erfahrungen aus langjährigen Sortenversuchen und des Betriebes, welcher die Flächen zur Verfügung gestellt hat, herangezogen. Eingangs wird die Entwicklung von Winterweizen näher betrachtet und welchen Stellenwert die Wasserversorgung dabei spielt. Des Weiteren werden die Sortencharakteristik und die daraus resultierenden Ansprüche an den Anbau der beiden Weizensorten erläutert.

Abschließend wird auf Grundlage der Ergebnisse die Anbaueignung der Winterweizensorten für den Standort Brandenburg überprüft und gegebenenfalls eine Empfehlung zur Sortenwahl gegeben.

2. Literaturübersicht

2.1. *Standortfaktor Boden*

Die hinsichtlich der Eignung als Weizenstandort wichtigsten Eigenschaften des Bodens werden allgemein gültig als Bodenfruchtbarkeit bezeichnet. Zu diesen Eigenschaften gehören neben der Korngrößenverteilung, daraus resultiert das Porenvolumen und deren Zusammensetzung, auch die Tiefgründigkeit und somit die Fähigkeit Wasser zu speichern und den Pflanzen zur Verfügung zu stellen (Hanus, Heyland, & Keller, 2008).

Um diese Aspekte auf einen Nenner bringen zu können, ist die gemeinhin bekannte Klassifizierung der Böden nach Bodenpunkten bzw. Ackerzahl typisch. Dieses Verfahren wurde im Zuge der Reichsbodenschätzung 1934 eingeführt und bietet dank der exakten Einteilung ein probates Hilfsmittel für die Einschätzung von Böden für die Anbaueignung von Kulturpflanzen (Blume, Brümmer, Horn, Scheffer, & Schachtschabel, 2010).

Winterweizen stellt diesbezüglich mit die höchsten Ansprüche an den Wasserhaushalt des Standortes. Die nutzbare Feldkapazität und Niederschlagsmenge bestimmen somit neben der Verteilung des pflanzenverfügbaren Wassers über die Vegetationsperiode hinweg die Würdigkeit des Bodens als Weizenstandort. Dadurch wird Winterweizen ob seiner hohen Ertragsleistungen eher weniger auf schwachen Standorten angebaut, da andere Getreidearten mit den schwierigeren Bedingungen im Verhältnis gesehen besser zurechtkommen und vertretbarere Erträge liefern. Dennoch können bei günstigen Witterungsbedingungen die Wasservorräte von Sandböden durch das grobe Porenvolumen schneller wieder aufgefüllt werden, wenn genügend Niederschlag fällt. Aber der hohe Anteil an Grobporen und geringe Humusanteil der Böden begünstigt im Zusammenspiel mit hohen Temperaturen auch die Transpiration und verringert so die Menge an pflanzenverfügbarem Wasser (Hanus, Heyland, & Keller, 2008).

Trotz dieser hohen Ansprüche besonders an den Boden wird auch im Land Brandenburg ein erheblicher Teil der Flächen mit Winterweizen bestellt, und das auch auf eher groben Sandstandorten. Hier ist es besonders von Vorteil gleich effizientere Sorten zu wählen, die mit dem wenig vorhandenen Wasser besser haushalten und gegenüber Trockenstress toleranter sind.

Auf die spezifischen Eigenschaften und Auswirkungen von Wasserstress auf die Kultur Winterweizen wird noch näher in Kapitel 2.2 eingegangen. Es wird ein kurzer Überblick über die wichtigsten Vegetationsabschnitte und die möglichen Ertragseinbußen durch Wassermangel während dieser Phasen gegeben.

2.2. Wasserstress während der Vegetationsphasen

Die Entwicklung von Getreide lässt sich in die zwei Hauptabschnitte der vegetativen und generativen Phase gliedern. Die Umsteuerung zwischen diesen Abschnitten findet während des sogenannten Doppelringstadiums statt. Dieses Ereignis geschieht während der Bestockungsphase im Frühjahr. Der Zeitraum lässt sich je nach Witterungsverlauf und Anspruch der Getreideart und Sorte von Anfang bis Mitte April einordnen, oder um es auf die BBCH-Skala zu beziehen ca. im Entwicklungsstadium 27 (Lütke Entrup & Oehmichen, 2000).

Die Geschehnisse während dieser Umstellung beziehen sich auf den Vegetationskegel und die Bildung von Trieb- und Blattanlagen während der vegetativen Phase bzw. der Bildung von Blütenanlagen nach der Umsteuerung in die generative Phase. Beim Winterweizen ist bereits zu diesem Zeitpunkt in der Entwicklung des Bestandes die maximal mögliche Anzahl an Trieben und Blättern determiniert und somit hängt der Grad der Bestockung hauptsächlich von den Umweltbedingungen ab. Als Haupteinflussfaktor während dieses Zeitraums ist die Konkurrenz zwischen den Einzelpflanzen und den Trieben der jeweiligen Pflanze um Nährstoffe und Wasser sehr hoch. Bei sehr ungünstigen Bedingungen verlagert sich die Entwicklung eher in Richtung Haupttrieb und Nebentriebe erster Ordnung, wohingegen bei optimalen Bedingungen eine Vielzahl von Nebentrieben gebildet wird.

Das anschließende Längenwachstum der Weizenpflanze korreliert sehr stark mit der Ausbildung des Spitzenährchens, welches die maximal mögliche Anzahl an Spindelstufen festlegt. Während dieser Schossphase besteht eine der kritischsten Phasen für Wassermangel, denn bei erhöhtem Wasserstress wird die stattfindende Reduktion von Seitentrieben noch verstärkt und kann sich auf die Ährchen und Blütenanlagen ausweiten. Da wie oben erwähnt die Ährenanlagen bereits ausgebildet sind und die Anzahl ebenfalls feststeht kann Wassermangel hier dazu führen, dass Spindelstufen in ihrer Differenzierung nicht weiter ausgebildet werden und die Ährchen- und Blütenanlagen reduziert werden. Am höchsten fällt dies bei Nebentrieben höherer Ordnung ins Gewicht, da diese entweder ganz oder die Ährenanlagen sehr stark auf wenige Spindelstufen reduziert werden. Die Reduktion von Spindelstufen kann bei entsprechender Unterversorgung mit Wasser auch den Haupttrieb und die ersten Nebentriebe betreffen (Hanus, Heyland, & Keller, 2008).

Jedoch kann während dieser Entwicklungsphase eine gewisse Unterversorgung mit Wasser und auch Nährstoffen besonders hilfreich für das Wurzelsystem der Pflanze sein. Da jeder

gebildete Trieb ein eigenes Wurzelsystem bildet, kann durch Reduktion die Situation für die Gesamtpflanze verbessert werden. Denn so ist die Konkurrenz der Triebe untereinander verringert und das Wachstum der Wurzel wird stärker angeregt und führt zu einer besseren Ausbildung selbiger, was für die späteren Vegetationsabschnitte von Vorteil ist. Ebenfalls werden die aus den reduzierten Nebentrieben verfügbaren Nähstoffe umgelagert und stehen so der Restpflanze für weiteres Wachstum zur Verfügung (Lütke Entrup & Oehmichen, 2000).

Während der gesamten Vegetationsperiode von Winterweizen wird während der Blüte die anteilmäßig größte Menge an Wasser benötigt, da zu diesem Zeitpunkt die vegetative Pflanzenmasse am höchsten ist. Die Ertragseinbußen äußern sich dahingehend, dass Ährchenanlagen und Blütchen besonders an der Ährenspitze unbesetzt bleiben oder komplett steril sind. Des Weiteren sind die übrigen Spindelstufen durch einen geringeren Kornbesatz gekennzeichnet, wobei genauer gesagt die jüngsten Innenkörner je Spindelstufe am stärksten betroffen sind. Daraus resultiert ein geringerer Kornbesatz pro Ähre, wohingegen das TKG durch Wassermangel während der Kornausbildung beeinflusst wird. Durch einen Mangel an Wasser während dieser Phase findet auch eine erhöhte Ausscheidung von Phytohormonen statt, die die Abreife der Pflanze beschleunigen. Dieser Vorgang, der durch Abscisinsäure hervorgerufen wird, kann bis zur Notreife führen und somit den Ertrag und auch die angestrebte Qualität entscheidend mindern. Dies tritt vornehmlich bei früh einsetzendem Wasserstress während der Kornfüllungsphase ein und verursacht Schmachtkorn und verminderte Backqualität durch schlechte Eiweißgehalte. Trotzdem kann auch hier leichter Wassermangel für die schnellere Abreife von Vorteil sein, wenn er sich in Grenzen hält und somit die Proteineinlagerung im Korn beschleunigt und das Verhältnis zu den später eingelagerten Kohlenhydraten ansteigt. Dadurch erhöhen sich die XP Gehalte im Korn und beeinflussen die Backqualität nachträglich sehr positiv (Hanus, Heyland, & Keller, 2008).

2.3. Sortencharakteristik von Elite- und Qualitätsweizen

In Bezug auf die Backeigenschaften und Qualitäten hat das Mehl von Eliteweizen die höchsten Gehalte an Rohprotein und Kleber vorzuweisen. Durch diese Vorzüge werden E-Sorten auch als Aufmischweizen zur Verbesserung von schwächeren Weizensorten mit geringeren Backeigenschaften verwandt.

Qualitätsweizen, wird auch als A-Weizen bezeichnet, weist ebenfalls hohe Eiweißgehalte und Qualitäten vor, kann aber Defizite in den Backeigenschaften besitzen, wie zum Beispiel in der Volumenausbeute, der Fallzahl und dem Sedimentationswert. Die Sorten können aber immer noch zum Aufmischen schwächerer Weizen verwendet werden.

Entscheidend für die Backqualität eines Mehls sind die Teig- sowie Volumenausbeute. Bei der Teigusbeute wird die Wasseraufnahme einer bestimmten Menge an Mehl ermittelt, wohingegen die Volumenausbeute die Quellfähigkeit des Teiges angibt. Dabei sollte das Gebäck eine möglichst feine Porung und Krumenelastizität aufweisen, daraus ergibt sich dann ein unterschiedliches Gebäckvolumen aus der selben Mehlmenge. Diese Parameter werden durch den Gehalt von Protein und Kleberstoffen im Weizenkorn bestimmt, die wiederum sortenabhängig sind (Lütke Entrup & Oehmichen, 2000).

Eliteweizensorten stellen in Bezug auf die geforderten Eigenschaften die höchsten Gehalte an Rohprotein und Kleberstoffen zur Verfügung und können somit auch beste Ergebnisse hinsichtlich der Teig- und Volumenausbeuten erzielen. Ferner sind weitere Parameter für die Klassifizierung von Weizensorten, wie die Fallzahl und der Sedimentationswert, von Nöten, um gute Backqualitäten zu erreichen.

Der Sedimentationswert gibt hierbei die Beschaffenheit der Kleberproteine an, womit die Quellfähigkeit, d.h. Wasseraufnahme, des Mehls beschrieben wird. Denn eine hohe Kleberqualität bedeutet auch entsprechend gute bis sehr gute Teigeigenschaften wie: Teigusbeute, hohes Gebäckvolumen, gute Krumenbeschaffenheit und eine exzellente Kruste. Dieser Wert korreliert stark mit dem Proteingehalt, wodurch sich bei Kenntnis beider sofortige Aussagen über die Backqualität treffen lassen (Lütke Entrup & Oehmichen, 2000).

Die Fallzahl hingegen beschreibt den Zustand der im Weizenkorn vorhandenen Stärke und die Menge an stärkeabbauenden Enzymen und gibt somit Auskunft über eine mögliche Schädigung durch Auswuchs. Die Fallzahl wird in Sekunden gemessen und gibt die Zeit an, in der ein Stab durch eine Probe aus Mehl und Wasser fällt. Die Fallzahlmethode (nach

HAGBERG) bestimmt die Aktivität an stärkeabbauenden Alpha-Amylasen unter Verwendung der Stärke des zu beprobenden Mehls als Substrat und misst die Wiederverflüssigung des Stärkekleisters in Sekunden. Die Fallzahl sollte für eine gewisse Teigqualität zwischen 220 und 260 liegen, bei stark auswuchsgeschädigtem Weizen liegen die Werte bei unter 100 Sekunden (Lütke Entrup & Oehmichen, 2000).

Weitere entscheidende Parameter für die Einordnung in eine Qualitätsgruppe sind hohe Mahlfähigkeit und Mehlausbeute des Weizenkorns. Die Griffigkeit (Feinheit) eines Mehls und der Kornbesatz, d.h. der Anteil an Fremdgetreide und Schmachtkorn senken die Mehlausbeute und die Qualität des Mehls.

2.4. Qualitätsparameter der Weizensorten Genius und JB Asano

Die vorherig beschriebenen Qualitätsparameter werden vom Bundessortenamt verwendet, um eine Einteilung der Weizensorten in Qualitätsgruppen zu ermöglichen, dabei werden die einzelnen Eigenschaften jeder neuzugelassenen Sorte in der beschreibenden Bundessortenliste jährlich veröffentlicht. Untenstehend ist eine Übersicht ausgewählter Werte der vom Bundessortenamt festgelegten Mindestanforderungen für die Zuordnung in die Qualitätsgruppen Elite- bzw. Qualitätsweizen zu sehen, sowie die Werte der Sorten, die dieser Arbeit als Datengrundlage dienen.

Tabelle 1: Anforderungen für die Zuordnung zu den Qualitätsgruppen (Quelle: eig. Darstellung nach Bundessortenamt, 2010)

Qualitätsgruppe / Eigenschaften	Eliteweizen	Sorte: Genius	Qualitätsweizen	Sorte: JB Asano
Volumenausbeute	mind. 8	9	mind. 6	6
Fallzahl	mind. 6	9	mind. 5	6
Rohproteingehalt	mind. 6	8	mind. 4	5
Sedimentationswert	mind. 7	9	mind. 5	6
Wasseraufnahme	mind. 4	8	mind. 3	4
Mehlausbeute (Typ 550)	mind. 5	7	mind. 5	8

Werteausprägung von 1-9, wobei 1=geringe u. 9=starke Ausprägung; 5=Mittel

Wie aus der Darstellung ersichtlich ist, weist der E-Weizen Genius besonders hohe Werte für die Vermarktungsqualität hinsichtlich des Proteingehaltes und der Backqualität auf Grundlage der spitzen Volumenausbeute und hohen Fallzahl sowie des Sedimentationswertes auf. Deshalb wird diese Sorte auch als E⁺- oder E(9+)-Eliteweizen bezeichnet, dass beruht auf den hohen Werten in der Backqualität.

Auch anbautechnisch bietet der mittelfrühe Weizen Genius Vorzüge gegenüber anderen E-Weizen, da er eine wesentlich bessere Anbaueignung für ertragsschwache Standorte und geringere Anfälligkeiten gegenüber Krankheiten wie Mehltau und Rosten mitbringt. Lediglich

die Toleranzen gegen *Septoria-tritici* und DTR-Blattflecken sind eingeschränkt und bedürfen einer angepassten Bestandesführung mit entsprechendem Pflanzenschutzmitteleinsatz (Bundessortenamt, 2010).

Der Qualitätsweizen JB Asano stellt eine der am häufigsten angebauten A-Weizensorten in Deutschland dar. Durch die Charakteristik eines sehr frühen Einzelährentyps mit sehr hohem TKG und guten Vermarktungsqualitäten in Bezug auf die Fallzahl und Volumenausbeute, erfreut sich die Sorte sehr hoher Beliebtheit unter den Weizenanbauern. Außerdem soll JB Asano über eine Anbaueignung auf allen Weizenstandorten verfügen und somit auch für schwächere Standorte geeignet sein (Barthelmes & Fahlenberg, 2009/2010). Ebenfalls wie Genius weist er eine erweiterte Resistenz gegenüber Mehltau auf, hat aber Defizite gegen Blattseptoria und DTR-Blattflecken (Bundessortenamt, 2010).

Ob die Aussagen über die Sortenbeschreibungen der Züchter hinsichtlich der Krankheitsresistenzen und Anbaueignung das halten was sie versprechen, wird in den nächsten Kapiteln näher begutachtet. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Trockenstresstoleranz und die Entwicklung der Bestände während der Vegetationsphase gelegt.

3. Material und Methoden

3.1. Erläuterungen zur Standortwahl

Die dieser Arbeit zu Grunde liegenden Untersuchungen wurden auf für das Land Brandenburg typischen stark verschießenden Bodenverhältnissen durchgeführt. Die Standorte befinden sich beide in der Region Ostprignitz-Ruppin und kennzeichnen sich durch die eher schwachen durchschnittlichen AZ von 30 - 35. Die Bodenart wechselt durch die geografische Struktur mit vielen Senken und leichten Hügeln von IS bis sL und weist stellenweise starke Sandlöcher auf, die in ihrer Bonität unter 20 Bodenpunkten liegen. Die durchschnittliche Temperatur beträgt 9°C und der Jahresniederschlag liegt im Schnitt bei ca. 550mm, was für diese Region kennzeichnend ist. Die Flächen für den Versuch stellte dankeswert Weise der Rhinmilch Verbund zur Verfügung und übernahm auch die weitere Bewirtschaftung und Pflege bis hin zur Ernte der Bestände.

Am Standort Linum wurde die E-Weizensorte Genius angebaut, da sich dort die Bodenverhältnisse minimal besser gestalteten und somit auf eine bessere Ertragsaussicht gehofft wurde. Auf dem Schlag in Tarmow wurde hingegen der weit verbreitete Qualitätsweizen JB Asano gedreht, da er durch seine Sortencharakteristik eher die ertragslimitierenden Standortfaktoren ausgleichen sollte.

Der Versuchsaufbau gestaltet sich wie folgt, für beide Schläge wurden repräsentative Streifenparzellen angelegt, die die unterschiedlichen Bodenverhältnisse widerspiegeln und dadurch ein gutes Gesamtbild des Ackers zeigten. Die Großparzellen wurden jeweils inmitten der Schläge angelegt um Einwirkungen durch die Vorgewende zu umgehen. Dabei hatte eine Parzelle eine Breite von 18 m und verlief von Mitte Fahrgasse zu Mitte Fahrgasse, und war genauso lang wie der Schlag abzüglich des 27 m breiten Vorgewendes. Innerhalb der Parzellen war es so möglich die stark unterschiedlichen sorptionsfähigen Bodenverhältnisse in den Senken und an den Kuppen sichtbar zu machen. Die entsprechenden Bodenverhältnisse werden im weiteren Verlauf der Arbeit als gut bzw. schlecht bezeichnet, und sind somit von ihrer Wertigkeit klarer zu unterscheiden.

Jedoch haben die diesjährigen Witterungsbedingungen noch mehr dazu beigetragen, dass die Wasservorräte des Bodens frühzeitig erschöpft waren. Denn die hohen Durchschnittstemperaturen und der geringe Niederschlag im Zeitraum von Anfang April bis Ende Juni (s. Abbildung 1) waren für die Pflanzenbestände nicht von Vorteil.

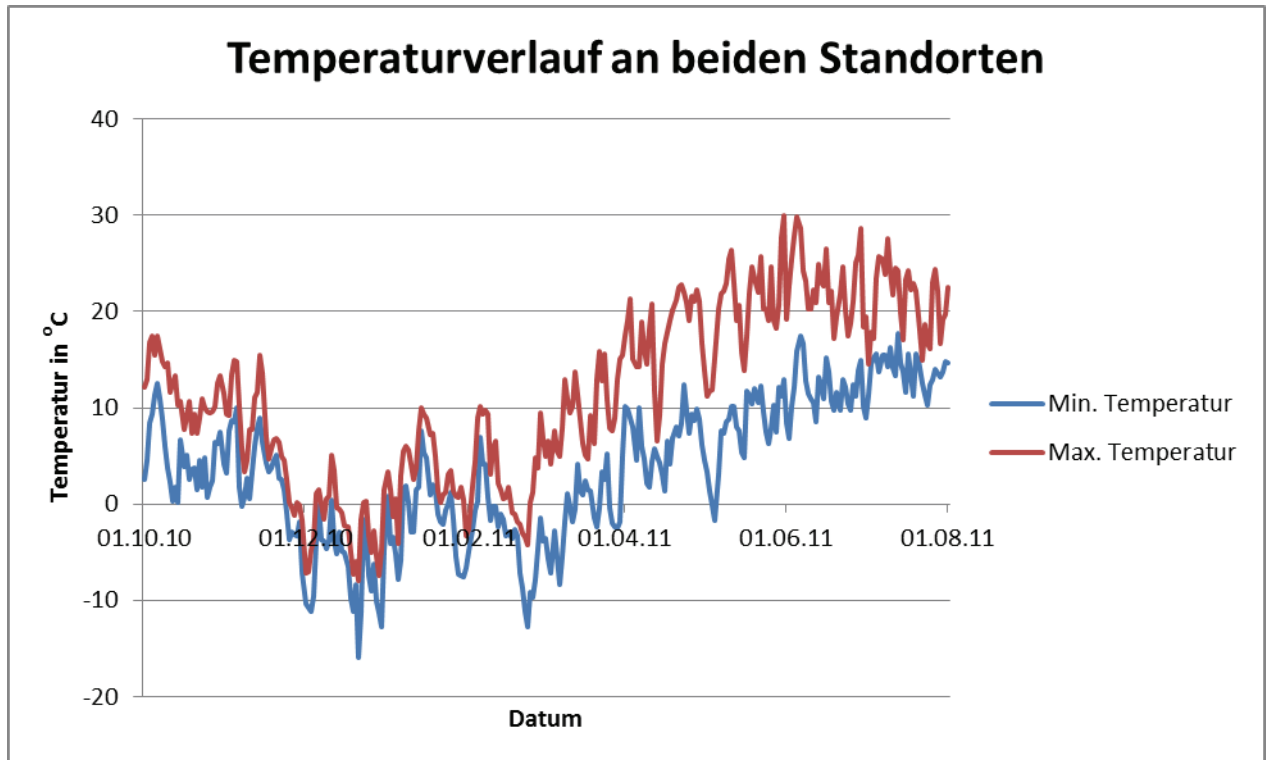


Abbildung 1 Die Temperaturverläufe an den Standorten Linum und Tarmow (eig. Darstellung nach Daten des Deutschen Wetterdienstes)

Die danach dann ins andere Extreme umschlagenden starken Regenfälle im Juni und August (s. Abbildung 2) waren nicht nur für die Erträge und Qualitäten mindernd, sondern führten auch zu verzögerten und erschwerten Erntebedingungen. Durch die Erntemaschinen sind dadurch starke Schäden in der Bodenstruktur und durch die hohen Lasten auch verstärkt Bodenverdichtungen, entstanden die für die spätere Bodenbearbeitung besonderer Maßnahmen bedürfen.

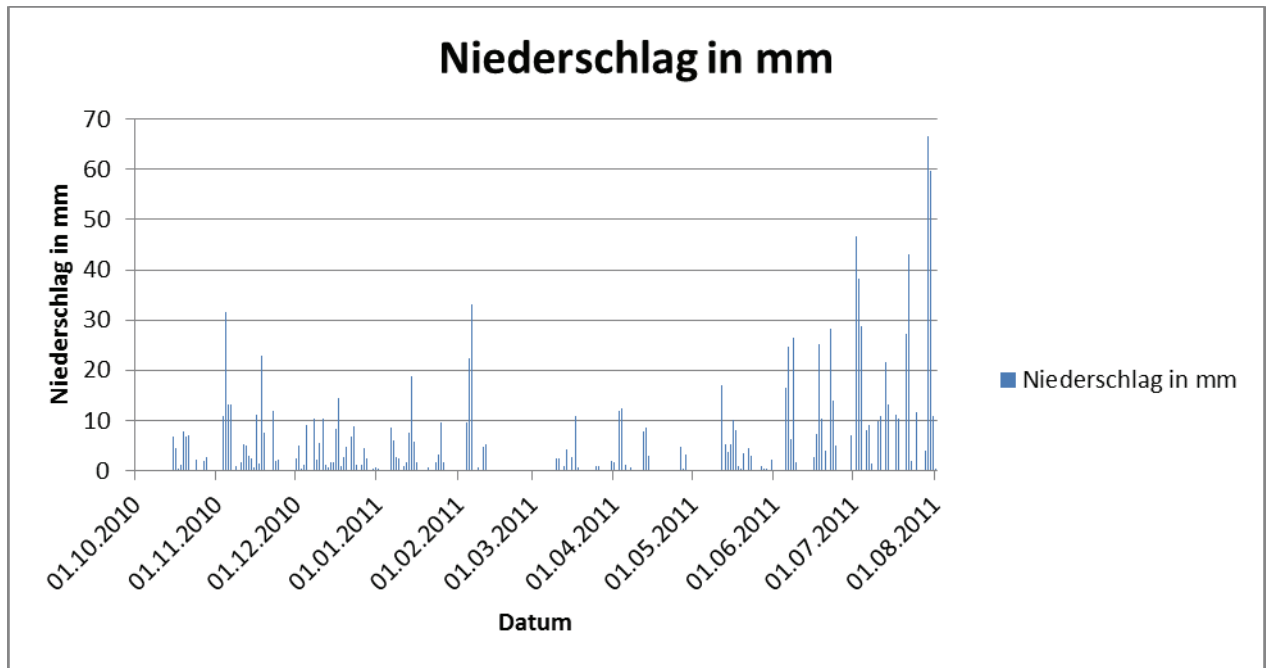


Abbildung 2 Der Verlauf der Niederschlagsmengen an beiden Standorten (eig. Darstellung nach Daten des Deutschen Wetterdienstes)

3.2. Erläuterungen zur Untersuchung der Bestände

Um den Entwicklungsverlauf der Kulturen nachvollziehen zu können und Veränderungen während der Wachstumsphasen zu erkennen, wurden beide Bestände regelmäßig bonitiert. Dabei wurden jeweils an bestimmten Stellen in der Parzelle, die für die Bodenverhältnisse signifikant sind, Messungen der Triebzahlen und ährentragenden Halme pro Quadratmeter mit Wiederholung unternommen. Außerdem wurde der Pflanzendeckungsgrad ermittelt und eine Bonitur auf etwaigen Krankheitsbefall vorgenommen.

Die Ermittlung der Triebzahlen erfolgte durch Zählung entlang einer Drillreihe auf 8m Länge, da bei einem Reihenabstand von 12,5 cm der Drillreihen genau 1 m² Fläche abgedeckt wird. Dies geschah pro Schlag jeweils an den entsprechenden besseren bzw. schlechteren Stellen, plus einer Wiederholung um später statistisch besser verwertbarere Mittelwerte zu erhalten.

Der Bodenbedeckungsgrad mit grünem Pflanzenmaterial wurde anhand des von Prof. Dr. sc. agr. Udo Thome entwickelten COVER-Programms bestimmt. Dazu wurden bei jedem Besichtigungstermin mehrere Fotos der Bestände innerhalb der Parzellen geschossen, die wiederum aus ca. 1 m Höhe mit normalen Objektiveneinstellungen ca. 1 m² Fläche zeigten. Pro Beprobungsstelle wurden 5 Messwerte mittels COVER erstellt und anschließend der Mittelwert gebildet.

Die Funktionsweise des Programms erlaubt es, normale Digitalfotos mittels einer Abfrage der einzelnen Pixel des Bildes einer Farbe zuzuordnen und somit den Gesamtanteil an grün für pflanzliche Biomasse oder braun für Boden und gelbe bzw. rote Stellen für Pflanzenmaterial, das sich in der Seneszenz befindet, zu identifizieren. Dadurch lässt sich der Bedeckungsgrad mit grünem, Fotosynthese aktivem Pflanzenmaterial sehr genau und einfach ermitteln. Es können somit Parallelen zum Blattflächenindex gezogen werden und der Zustand der Pflanzen besser beurteilt werden. Denn nur bei ausreichender Wasserversorgung ist es der Weizenpflanze möglich, den optimalen BFI aufrechtzuerhalten und Assimilate für die Entwicklung bereitzustellen.

Ein weiterer Untersuchungspunkt war die Messung der ährentragenden Halme im BBCH-Stadium 71, um eine Prognose über den voraussichtlichen Ertrag mit Hilfe des TKG geben zu können. Die Messung erfolgte durch das Abschneiden der Pflanzen auf einer Quadratmeter Fläche in Höhe von ca. 15 cm. Da das Stroh für die vorhandenen Tiere des Betriebes genutzt wird, wurde so tief geschnitten.

Anschließend wurden dann die einzelnen Halme ausgezählt sowie Einzelährengewichte und das TKG ermittelt. Da zu diesem Zeitpunkt aber noch eine hohe Restfeuchte im Korn vorhanden war, können die ermittelten Gewichte nur als Anhaltspunkte herangezogen werden. Das eigentliche TKG wurde erst zum Erntezeitpunkt ermittelt und dann auf die üblichen 14% Kornfeuchte bezogen. Dafür wurden zweimal 250 Körner abgezählt, gewogen und der Mittelwert dann auf 1000 Körner umgerechnet. Durch diese Berechnungen war es möglich, die vom Mähdrescher aufgezeichneten Erträge zu kontrollieren und zu korrigieren, da die Ertragsmessungen des verwendeten Claas Lexion Mähdrescher, genannt Quantimeter, nur eher grobe Anhaltspunkte lieferten.

Die Anzahl der Ähren/m² wird maßgeblich schon beim Saattermin durch die Saatstärke beeinflusst, d.h. die Sorteneigenschaften und die gedrillte Menge an Körner sind später für den Ertrag ausschlaggebend. Die Menge an Saatgut richtet sich dabei aber nicht nur nach der Sorte und deren Eigenschaften, sondern auch nach dem angestrebten Saattermin. Denn je früher Winterweizen gedrillt wird, desto geringer kann die Saatstärke pro m² ausfallen, was bei entsprechend späterer Saat sich umgekehrt verhält.

Die in diesem Versuch verwendeten Sorten sind jeweils eher sehr frühe (JB Asano) bzw. mittel-frühe (Genius) Typen, und können durch ihre Sortencharakteristik schneller abreifen. Es wurde deshalb auch schon früher, in der ersten Oktoberwoche, gedrillt. Da sich die Bodenverhältnisse aber schwieriger darstellten als in günstigeren Lagen, wurde hier darauf verzichtet mit extremen Dünnsaaten von weniger als 250 Körner pro m² zu arbeiten. Die Saatstärke fiel mit 350-400 Körner/m² für die hiesigen Anbauverhältnisse optimal aus und spiegelt auch langjährige Erfahrungen und Empfehlungen für diese leichten Standorte Brandenburgs wieder. Aussattermin für den E-Weizen war der 3.10.2010 und für die A-Sorte der 7.10.2010, denn durch die schnellere Entwicklung des A-Weizens konnte er später gedrillt werden.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Versuchsergebnisse für den Qualitätsweizen JB Asano

Der Entwicklungsverlauf des Weizenbestandes war trotz des extremen Winters sehr gut, und es gab nur vereinzelte Auswinterungsschäden und Befallsherde mit Schneeschimmel. Dadurch konnten sich die Pflanzen gut entwickeln, waren auch recht früh in der Blattentwicklung und gingen recht schnell in die Bestockungsphase über. Mitte April waren schon durchschnittlich 3 Triebe pro Pflanze vorhanden, was bei ca. 300 über den Winter gekommenen Pflanzen pro m² eine gute Anzahl von 900 und mehr Trieben für den Gesamtbestand ergab. Die genaue Anzahl der Triebe für die unterschiedlichen Bodenverhältnisse differierten zu dem Zeitpunkt schon deutlich um 150 Triebe (s. Tabelle 2).

Tabelle 2 Messdaten des Bestandes für die Sorte JB Asano

Datum		16. Apr	23. Apr	02. Mai	07. Mai	16. Mai	23. Mai	30. Mai	07. Jul
EC-Stadium		27	31	33	37	41	51	65	71
Triebe/m ²	sL	964,5	1371	959	1196	995,33	773	753	682
	IS	818	590	741	588	716	625	375	236
Pfl.Deckungsgrad	sL	58,99%	79,02%	68,52%	69,54%	40,68%	65,42%		
	IS	40,25%	64,81%	57,43%	48,02%	24,47%	44,47%		
Ähren/m ²	sL								682
	IS								236
Körner/Ähre	sL								45,67
	IS								30,67
TKG in g	sL								63,33
	IS								61

Die Unterschiede in der Anzahl der Triebe sind zwischen den Bodenarten signifikant. Besonders während der Perioden in denen viel Wasser für die Entwicklung benötigt wird, zeigen sich die Differenzen noch mehr. Die Witterungsbedingungen am Ende der Bestockungsphase und zum Beginn der Schossperiode sind durch die hohen Temperaturen über 20°C (s. Abbildung1) und der schon geringen Niederschlagsmengen (vgl. Abbildung 2) limitierend für die Entwicklung des Weizens.

Ferner sind die Möglichkeiten in der Menge an möglichen Trieben/m² bei günstigen Bodenbedingungen zu erkennen. Denn die 1371 Triebe für den sandigen Lehm (s. Tabelle 2) zu Beginn der Schossphase zeigen doch, dass Wassermangel zu dem Zeitpunkt noch keine hemmende Wirkung gespielt hat.

Zur besseren Übersicht sind die Verläufe der Triebbildung und Reduktion im Zusammenhang zum Entwicklungsstadium nochmals im folgenden Diagramm dargestellt. Hier ist auch deutlich der Kontrast der beiden unterschiedlich stark sorptionsfähigen Böden zu erkennen.

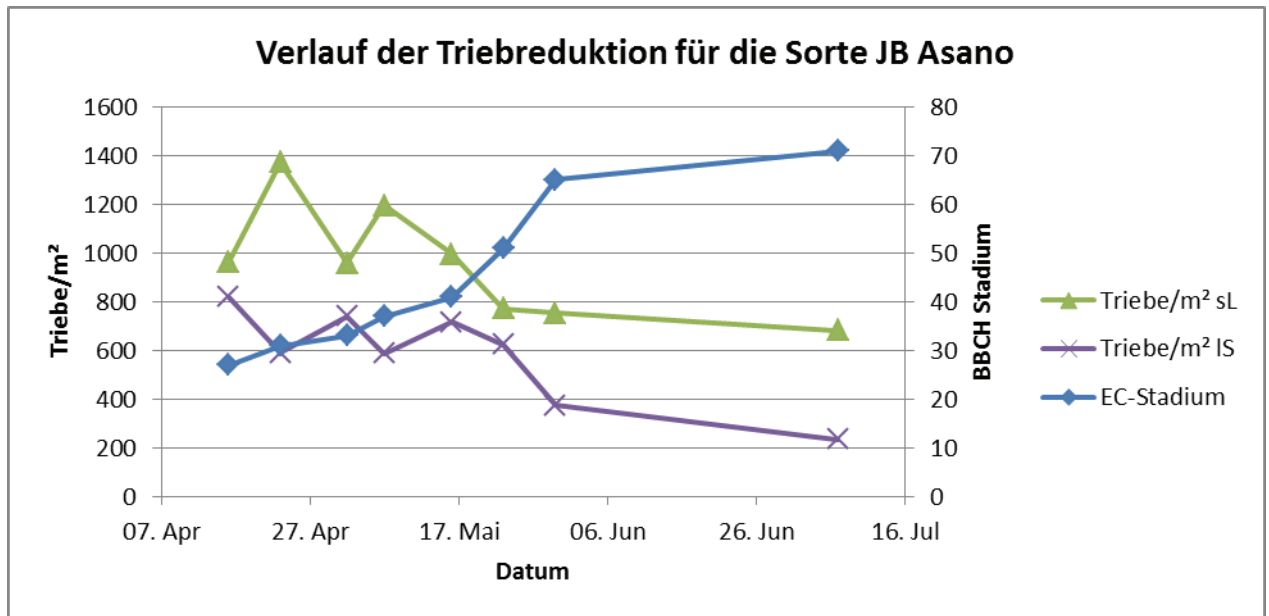


Abbildung 3 Verlauf der Triebreduktion für die Sorte JB Asano

Die Spitzen im Verlauf der beiden Kurven können einerseits durch Messfehler und die nicht exakte Datenerhebung an genau denselben Stellen hervorgerufen worden sein. Andererseits ist auch der Verlauf der Wasservorräte analog zu den Entwicklungsverläufen zu betrachten, denn die Niederschläge, die ca. 1 Woche vor dem 23.04.11 und 02.05.11 gefallen sind, (s. Abbildung 2) sind auf dem lehmigeren Boden noch verfügbar. Dies hängt mit der höheren nFK des Bodens zusammen, da ein höherer Feinporenanteil deutlich die Wasserspeicherfähigkeit verbessert.

Weiterhin ist der Abfall der Kurve auf dem besseren Boden zum Ende hin flacher, ab EC-Stadium 51 war die Reduktion von Trieben signifikant höher beim schlechteren Boden. Auch kam es schon stellenweise zu Zwiewuchs im Weizenbestand in der sandigeren Parzelle. Da

zu dieser Vegetationsphase der höchste Bedarf an Wasser für die Ausbildung der Blüte besteht, kam es nun immer stärker zur Rückbildung der Seitentriebe höherer Ordnung. Die letztendlich ertragsbildende Anzahl der ährentragenden Halme pro m² war für den schwächeren Boden mit gerade einmal 236 sehr gering. Der Ertrag von knapp 16,3 dt/ha wurde auf Grundlage der Ähren/m², Kornbesatz/Ähre und des TKG berechnet. Der Bestand war zu diesem Zeitpunkt mit knapp 35 cm extrem kurz in seiner Länge und stark mit Schwärzepilzen befallen. Ebenfalls war der Zwiewuchs immer stärker ausgeprägt und die Ähren saßen auch nur am Haupttrieb und waren sehr spärlich mit Körnern besetzt.

Im Gegensatz dazu stehen die 682 Ähren/m² der Parzelle mit dem besseren Boden. Der zu erwartende Ertrag war ebenfalls mit ca. 70 dt/ha mehr als dreimal so hoch. Die Differenzen in der Anzahl der ährentragenden Halme pro m² sind in der Abbildung 4 veranschaulicht.

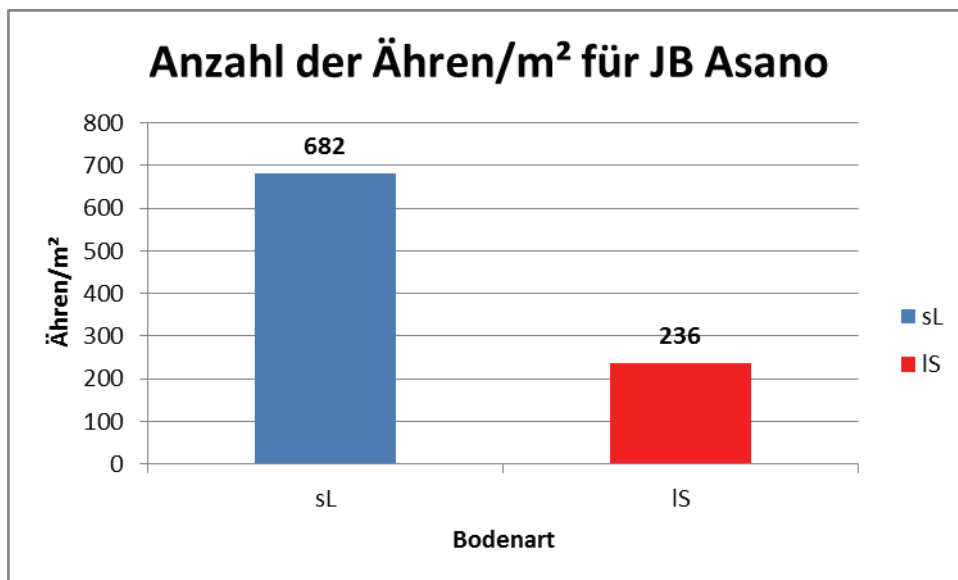


Abbildung 4 ährentragende Halme pro Quadratmeter für JB Asano

Die signifikanten Unterschiede der beiden Parzellen zueinander werden durch die limitierte Wasserverfügbarkeit der Böden gesteuert. Die Reduktionsverläufe der Triebe und Anzahl der Ähren/m² sowie Körner/Ähre (s. Abbildung 3 u. Tabelle 2) sind eindeutige Faktoren für möglichen Wasserstress während der Entwicklungsphase des Weizens.

Der Bodenbedeckungsgrad mit grünem Pflanzenmaterial hingegen unterliegt nicht so starken Schwankungen. Die Unterschiede der zwei Bodenvarianten werden auch ersichtlich und weisen ebenfalls wie die Triebzahlen hohe Einbrüche auf, jedoch liegen diese zum Zeitpunkt des Ährenscheidens (s. Abbildung 5). Da für diese Messdaten die grüne Biomasse der Weizenpflanzen erfasst wurde, ist zu diesem Entwicklungszeitraum die volle

Blattfläche zwar schon ausgebildet und das Fahnenblatt voll entwickelt. Aber die Ähre welche auch erheblich zur Assimilation später beiträgt, ist noch nicht aus der Blattscheide ausgetreten.

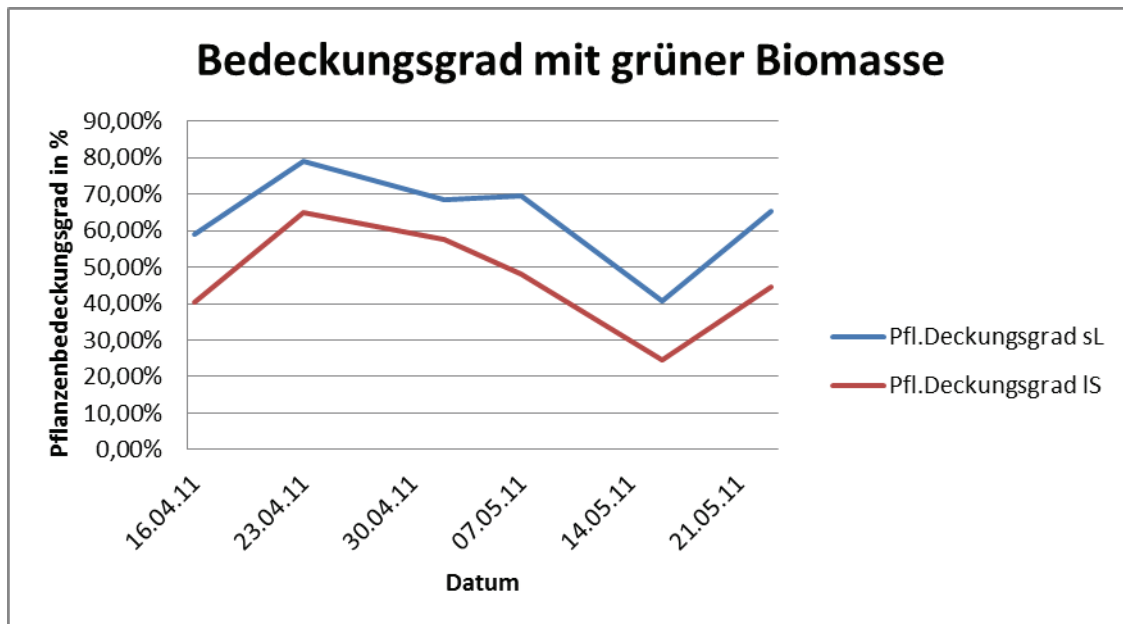


Abbildung 5 Pflanzendeckungsgrad mit grüner Biomasse für JB Asano

Der erneute Anstieg der Kurve zum Ährenscheiden hin deutet auf eine erhöhte Aktivität in der Entwicklung grüner Blattmasse, was auch durch die günstigen Witterungsverhältnisse belegt werden kann. Ebenso war bei diesem Entwicklungsstadium die Blattfläche vollständig ausgebildet, da nun das Fahnenblatt auch in seiner endgültigen Fläche erschienen war. Die Wasserversorgung war durch den Niederschlag zu diesem Zeitpunkt (s. Abbildung 2) sehr von Vorteil für die Entwicklung von neuen Blättern und führte auch nicht zu Schäden der Blattfläche, wie es vorher infolge hoher Sonneneinstrahlung vielfach zu Sonnenbrand kam. Ebenfalls hemmend für die Fläche an grüner Blattmasse war der Trockenstress der vorangegangenen 14 Tage, denn die Wasserversorgung in dieser Zeit war vorher extrem knapp und anhand der Bestände durch starkes Rollen der Blätter und ebenfalls verkürzte und gelbe Blattspitzen erkennbar.

Während der gesamten Vegetationsperiode war der Krankheitsbefall für den Weizenbestand sehr gering, lediglich Mehltau trat während der feuchteren Perioden auf. Dies beschränkte sich auf die Zeiträume von BBCH Stadium 30 bis 51, der Befall trat aber nur sporadisch auf und konnte durch gezielte Behandlungen in Grenzen gehalten werden. Für die Entwicklung

eher von Nachteil war das Auftreten von *Septoria tritici*, da diese die Blattfläche schwächt und somit auch Fläche für die Assimilation schädigt. Die Blattdürre ist somit auch ein Einflussfaktor für die Einbußen im Pflanzendeckungsgrad, und des Ertrages. Folglich trat *Septoria tritici* hauptsächlich in der IS Parzelle auf und verstärkte hier noch die Defizite in der Pflanzenentwicklung. Die Behandlungen erfolgten hier ebenfalls präventiv und auf die Befallsstärke reagierend in Kombination mit der Mehлтаubbehandlung.

Der schlussendliche Ertrag des Weizens war für die Anbauverhältnisse der Region jedoch durchschnittlich und war damit nicht signifikant unter der Vorjahreserntemenge. Die Masse an Dezitonnen die pro Hektar erzielt wurden war nicht so enttäuschend wie das TKG, denn die einsetzende Wasserunterversorgung zur Kornfüllungsphase führte zu verringerter Einlagerung von Protein und Kohlenhydraten im Korn. Ermittelt wurde während des Dreschens ein TKG von 57,2 g mit einer Kornfeuchte von 18,2 %, was auf die übliche Vermarktungskornfeuchte von 14 % ein TKG von 44,5 g ergibt. Damit bleibt JB Asano deutlich unter seinen Möglichkeiten zurück und erzielt nicht das hohe TKG von 50 g (Nickl, Wiesinger, & Huber, 2010), welches bei optimalen Verhältnissen möglich gewesen wäre.

Nur die Qualitätsparameter waren durch die erneuten hohen Niederschläge kurz vorm Erntetermin stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Besonders die Fallzahl war signifikant gesunken und erzielte nur magere Werte von unter 100 Sekunden, somit konnte der Weizen nur noch als Futterweizen vermarktet werden. Für die geringe Fallzahlstabilität ist die Sortencharakteristik im Abreifeverhalten von JB Asano verantwortlich und erfordert ein exaktes Timing für die Ernte (Guddat, Schreiber, & Farack, 2010). Auch war die hohe Restfeuchte des Korns und starke Schäden durch Auswuchs für die schlechte Qualität der Ernte bezeichnend, obwohl die Quantität durchaus im Rahmen lag.

4.2. Versuchsergebnisse für den E-Weizen Genius

Der Bestand kam ebenfalls sehr gut über den Winter und hatte durch die eher geschützte Lage des Schlages kaum mit Auswinterungsschäden zu kämpfen. Nur an vereinzelten Stellen, wo der Wind die schützende Schneeschicht verweht hatte, waren Fehlstellen zu erkennen. Die gesamte Entwicklungsphase lief jedoch viel homogener ab als beim Vergleichsbestand, dies ist sehr gut an den kontinuierlichen Reduktionsprozessen der Triebzahlen nachvollziehbar (s. Tabelle 3)

Tabelle 3 Messdaten des Bestandes für die Sorte Genius

Datum		16. Apr	23. Apr	02. Mai	07. Mai	16. Mai	23. Mai	30. Mai	07. Jul
EC-Stadium		27	31	33	37	41	52	65	71
Triebe/m ²	sL	906	1286	1240	1074	988	810	736,5	510
	IS	783	922	925	794	796	748	530	416
Pfl.Deckungsgrad	sL	62,01%	86,25%	76,52%	81,64%	66,00%	74,16%		
	IS	52,96%	85,31%	73,93%	80,45%	58,60%	69,81%		
Ähren/m ²	sL								510
	IS								416
Körner/Ähre	sL								54,6666667
	IS								49
TKG in g	sL								84,3333333
	IS								71,6666667

Der Weizen kam ebenfalls gut in die Bestockungsphase und bildete ausreichend Seitentriebe. Die Abläufe verliefen nahezu parallel zum A-Weizen, obwohl dieser später gedrillt worden war. Die bessere Bestockung und der geringere Reduktionsumfang während der EC-Stadien 33 und 41 sind durch die doch leicht besseren Bodenverhältnisse am Standort zu erklären. Somit ist auch für einen längeren Zeitraum das Bodenwasser verfügbar und die gespeicherte Menge fällt höher aus. Der E-Weizen macht generell einen besseren Eindruck und scheint auch die Stresssituationen besser zu verkraften, denn die Niederschlagsverhältnisse waren für beide Standorte nahezu identisch (s. Abbildung 2).

Die Entwicklung des Weizens war zum Ende der Bestockung mit ca. 3 Trieben pro Pflanze sehr gut und steigerte sich noch merklich auf durchschnittlich 4 Triebe/Pflanze. Aber die Reduktionsvorgänge fanden ebenfalls während der Perioden statt, in denen besonders viel Wasser benötigt wird. Während des Schossens verringerte sich die Anzahl der Triebe/m² von anfänglich fast 1300 auf nur noch 988 zum Beginn des Ährenschiebens bei BBCH 41.

Der Verlauf der Triebreduktion lässt sich noch deutlicher an der Abbildung 6 erkennen, hier fallen nur die Unterschiede im Grade der Bestockung und die langsamer verlaufende Reduktion in der Lehmparzelle ins Gewicht.

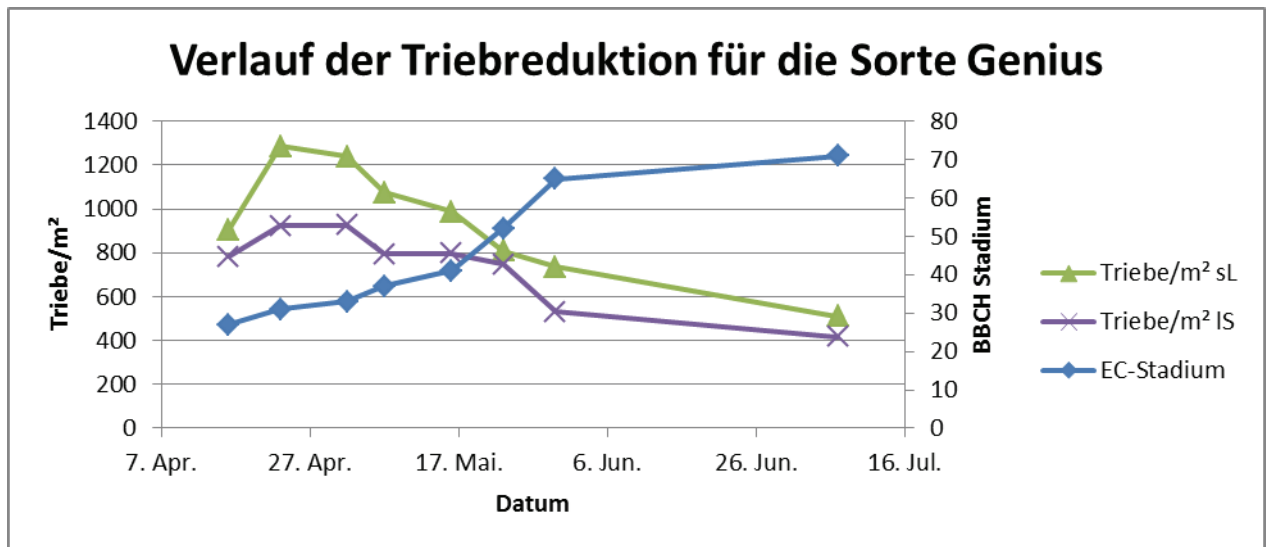


Abbildung 6 Verlauf der Triebreduktion für die Sorte Genius

Letztendlich nähern sich beide Bodenvarianten zur Kornfüllungsphase doch in ihrer Anzahl der ährentragenden Halme pro m², da hier Unterschiede durch die Bodenverhältnisse nicht so gravierend wirken, wie es bei der Weizensorte JB Asano der Fall war. Dies hängt mit der leicht besseren Bodenstruktur des Schlages zusammen und der doch besseren Toleranz gegenüber Wassermangel.

Ein weiteres Anzeichen dafür war auch der Eindruck den der Gesamtbestand machte, er wirkte weitaus satter in seiner Grünfärbung und hatte auch kaum mit Krankheitsbefall zu kämpfen. Sporadisch traten leichte Mehltau, Septoria tritici und DTR-Blattflecken Nester auf, die aber nur sehr gering in ihrer Befallsintensität waren.

Die bessere Entwicklung und geringere Rückbildung während der Trockenphasen und besonders der Hauptstressperioden, wie der Beginn der Blüte, zeigen das der E-Weizen wiedererwartend doch angepasster an solche Bedingungen ist und sie eher verkraftet. So war auch die Anzahl der Ähren/m² in der Sandparzelle höher als beim Vergleichsweizen und ebenfalls fiel die Differenz zur besseren Bodenvariante nicht so hoch aus (s. Abbildung 7).

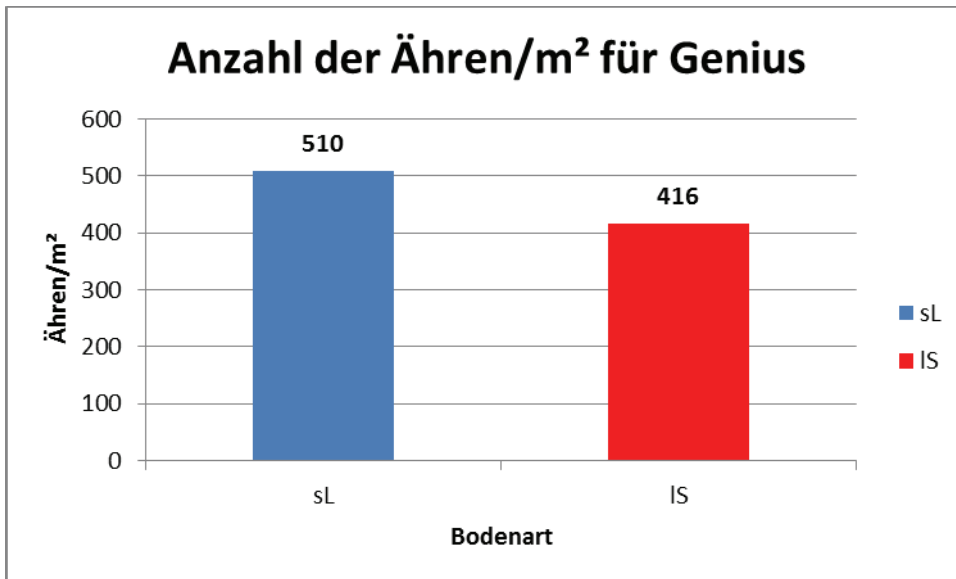


Abbildung 7 Anzahl der ährentragenden Halme pro m² für die Sorte Genius

Der Unterschied von gerade einmal 100 Ähren war somit nicht so ertragsschädigend und ließ auf eine doch recht gute Ernte hoffen. Eine Ertragsprognose zu diesem Zeitpunkt ergab eine Masse von 47,6 dt/ha, was für einen E-Weizen unter den Anbaubedingungen für die Region garantiert kein Spitzenwert ist, aber dennoch im akzeptablen Bereich liegt.

Das Verhältnis des Pflanzendeckungsgrades beider Bodenvarianten verhielt sich ebenso und war nicht von solch starken Abweichungen geprägt. Die Prozentzahlen lagen sogar während der Schossphase auf fast gleichem Niveau (s Abbildung 8).

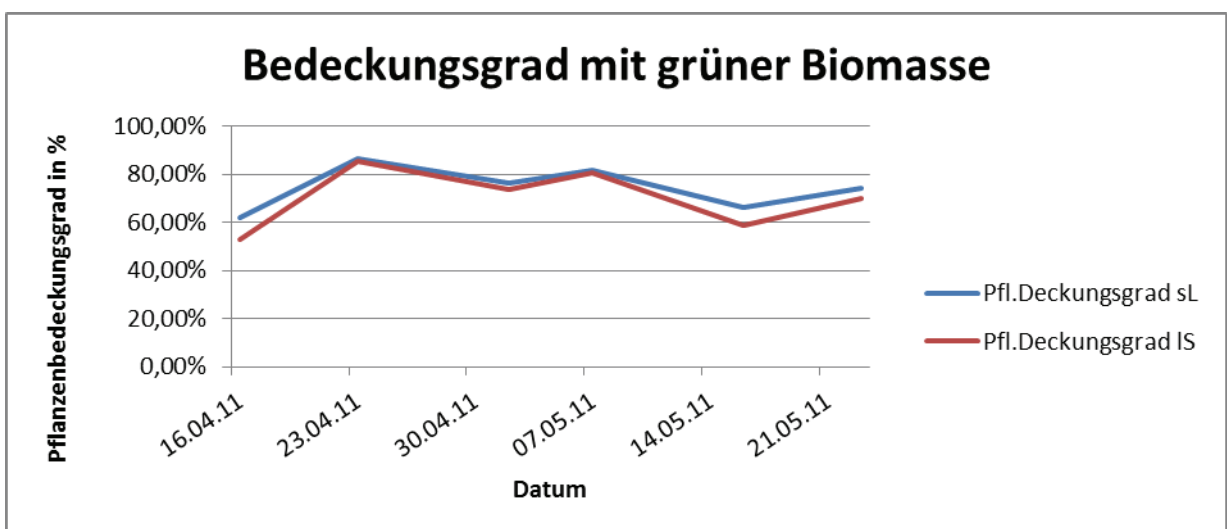


Abbildung 8 Pflanzendeckungsgrad für die Sorte Genius

Auch auf diesem Standort gab es zu Beginn des Ährenscheidens einen erneuten Anstieg der Blattmasse, die neue verfügbare Wassermenge, durch die Niederschläge zu der Zeit (vgl. Abbildung 2). Die nun komplett ausgebildete Blattfläche inklusive des Fahnenblattes und der unteren Blattetagen trug ebenfalls dazu bei. Weiterhin lässt sich die Entwicklungsphase des Weizens gut am Verlauf der Kurven erkennen, denn zum Beginn des Schossens sank die Blattfläche durch die Reduktionsvorgänge während der Längenwachstumsphase und des Verhältnisses von Blattmasse zu Stengelmasse. Der erneute Anstieg kommt zum BBCH Stadium 37 durch die Ausbildung des Fahnenblattes zustande, welches maßgeblich zur Blattfläche beiträgt. Die Sorte neigte auch nicht so stark zum extremen Rollen der Blätter und stellte die Blätter in Trockenstressphasen nicht so steil. Deshalb war der Pflanzendeckungsgrad während der gesamten Vegetationsperiode höher als bei der Vergleichssorte.

Trotzdem waren wie bereits erwähnt, auch auf dem Schlag die Bedingungen zur Ernte extrem schlecht und die Niederschläge (s. Abbildung 2) führten auch am Standort Linum zu hohen Einbußen. Das TKG, welches bei der Erfassung der ährentragenden Halme noch mit Werten um 70 bis 80 g, bei einer entsprechend hohen Kornfeuchte zu diesem Zeitpunkt (BBCH 71), vielversprechend hoch lag, fiel durch die Auswuchsschäden auf 58,5 g bei 18,9% Feuchte zum Erntetermin. Ferner war die Qualität des E-Weizens noch unter der vom A-Weizen und deshalb konnte die gesamte Anbaufläche nur als Futterweizen verkauft werden. Die Ergebnisse der Qualitätsanalyse stammen aus einem Test des örtlichen Getreidehändlers. Dabei kam Genius trotz eines TKG von 43,33 g (bei 14 % Feuchte) nur auf eine Fallzahl von 74 Sekunden. Diese extrem niedrige Fallzahl war durch den starken Auswuchs hervorgerufen, ein früherer Erntetermin hätte dies aber auch nicht verhindern können. Die hohe Feuchte von fast 19 % hatte schon zu erschwerten Erntebedingungen geführt und es konnte durch die hohen Niederschläge nicht früher gedroschen werden.

5. Schlussfolgerungen

Der eindeutige Zusammenhang zwischen der Intensität der Triebreduktion und auftretendem Wasserstress, wie aus den Ergebnissen ersichtlich, ist bewiesen. Somit sind Engpässe in der Wasserversorgung für einzelne Entwicklungsstadien von Winterweizen von größerem Nachteil, dazu zählen besonders die Hauptwachstumsphasen, wie die Bestockung, das Schossen und die Blüte. Während dieser Phasen kann Wassermangel zu Einbußen in der Anlage von Ertragsparametern führen, wie es z.B. bei der Bestockung zu verringerter Bildung von Ährchen- und Blütenanlagen kommen kann. Auch ist Wasserstress für eine verringerte Anzahl von Ähren/m² verantwortlich, da durch die innerpflanzliche Konkurrenz um das wenige Wasser fast nur noch Haupttriebe im Bestand vorhanden sind.

Alle diese Folgen können bei extremen Wassermangelsituationen auftreten, es sollte deshalb die Eignung der vorhandenen Böden für den Anbau von Winterweizen vorher geprüft werden. Durch die Ergebnisse des Feldversuches konnte als grobe Faustzahl eine mindest AZ von 35 für den Anbau von Qualitäts- respektive Elitewinterweizen ermittelt werden. Da Böden, die diese Bonität aufweisen, in ihrer nFK ausreichend sind für vertretbare Erträge, ist bei niedrigeren Werten kein akzeptabler Ertrag mehr erzielbar.

Weiterhin konnten Unterschiede in der Toleranz gegenüber Wasserstress unter den Qualitätsgruppen beobachtet werden. So war die Entwicklung und der Verlauf der Reduktionsvorgänge, durch Wassermangel, beim E-Weizen doch geringer als bei der A-Sorte. Trotz dieser Faktoren die für die E-Sorte sprechen würden, schaffte sie es nicht annähernd an den maßgeblichen Massenertrag der A-Sorte heranzureichen. Allein die Anzahl der Ähren/m² war auf der guten Bodenvariante um mehr als 150 höher beim A-Weizen und folglich konnte im Mengenertrag 20 dt/ha mehr erzielen.

Der Eliteweizen blieb im Mittelwert beider Varianten von 41,75 dt/ha gut 1,5 dt hinter dem Qualitätsweizen zurück (s. Abbildung 9). Nur für die schwächere Bodenvariante konnte Genius einen doppelt so hohen Ertrag erzielen, was aber auch der leicht besseren Bodenstruktur am Standort geschuldet ist. Bei wirklich identischen Bodenverhältnissen hätte sich die Situation am Standort Linum ähnlich wie in Tarmow, wo die IS Parzelle in ihrer Bonität unter 25 lag, dargestellt.

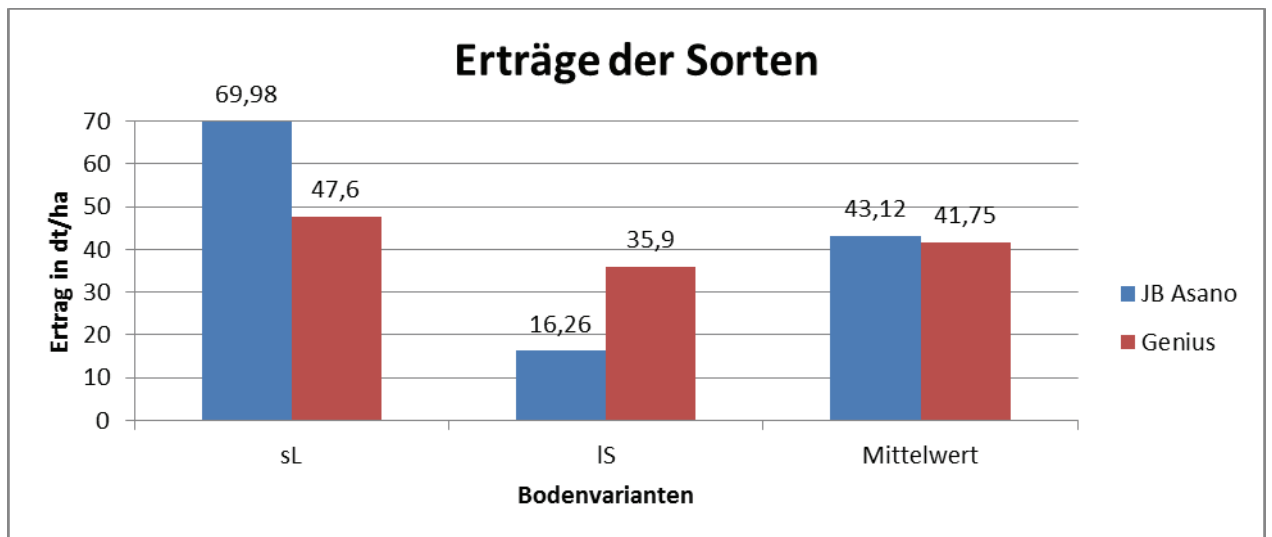


Abbildung 9 Vergleich der Erträge der Sorten Genius und JB Asano für beide Bodenvarianten und des Mittelwertes für den Gesamtertrag

Auch wenn die Erträge für dieses Jahr mit den doch andauernden Trockenphasen, während der Entwicklung der Weizenbestände, noch im Rahmen des Möglichen für das Anbaugebiet Brandenburg lagen, konnten die Qualitäten des Winterweizen weitaus nicht die Werte erzielen. Mit Fallzahlen von unter 100, die durch sehr starken Auswuchs hervorgerufen wurden und dadurch die Backqualitäten minderten, konnten die Chargen fast nur als Futtergetreide vermarktet werden. Dabei blieb auch der eigentlich höher veranschlagte E-Weizen in der Backqualität hinter dem A-Weizen zurück, und konnte auch kein so hohes TKG erreichen wie die Qualitätssorte. Dies wurde jedoch durch die schlechten Witterungsbedingungen beeinflusst und verfälschte somit die Einflüsse der Bodenstruktur.

Der Vergleich der beiden Bodenvarianten und Sorten zueinander zeigt deutlich, dass nicht nur die Bodenstruktur und klimatischen Bedingungen ausschlaggebend für den erfolgreichen Weizenanbau sind. Vielmehr kommt es auch auf die für den eigenen Standort richtige Sortenwahl an, um Defizite in den örtlichen Bedingungen durch bessere Toleranz der Weizenpflanze auszugleichen. Sei es in Bezug auf die Krankheitsresistenz oder die bessere Entwicklung und Anpassung an Trockenstress während der Vegetationsperiode. Für das Anbaugebiet Brandenburg und dessen schwächere Böden sollte eher auf standfestere Qualitätssorten und frühe Typen gesetzt werden um Wassermangel vorzubeugen, als auf die Hohertragsorten die unter Trockenstress zu sehr im Ertrag und der Qualität einbrechen.

6. Literaturverzeichnis

- Barthelmes, D. G., & Fahlenberg, E. (2009/2010). *Sortenratgeber 2009/2010 Winterweizen*. Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung; Referat Ackerbau und Grünland.
- Blume, H.-P., Brümmer, G. W., Horn, R., Scheffer, F., & Schachtschabel, P. (2010). *Lehrbuch der Bodenkunde*. Spektrum Akademischer Verlag .
- Bundessortenamt. (2010). *Beschreibende Sortenliste*. Hannover: Bundessortenamt.
- Guddat, D.-I. a., Schreiber, D.-I. a., & Farack, D. M. (2010). *Landessortenversuche in Thüringen, Winterweizen, Versuchbericht*. 07743 Jena: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Hanus, P. e., Heyland, P. e.-U., & Keller, P. e. (2008). *Handbuch des Pflanzenbaues Band 2: Getreide und Futtergräser*. Stuttgart (Hohenheim): Eugen Ulmer Verlag.
- Lütke Entrup, N., & Oehmichen, J. (2000). *Lehrbuch des Pflanzenbaues Band 1: Grundlagen*. Gelsenkirchen-Buer: Verlag Th. Mann.
- Lütke Entrup, N., & Oehmichen, J. (2000). *Lehrbuch des Pflanzenbaues Band 2: Kulturpflanzen*. Gelsenkirchen-Buer: Verlag Th. Mann.
- Nickl, U., Wiesinger, A., & Huber, L. (2010). *Faktorieller Sortenversuch Winterweizen, Kornphysikalische Untersuchungen*. Freising: Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung.