

Fernerkundliche Beurteilung der Trocken- und Hitzetoleranz von Weizengenotypen auf Selektionsstandorten mit begleitenden Untersuchungen zu Durchwurzelungstiefe, Wurzelmorphologie und Wasserhaushalt

Johann Heinrich von Thünen-Institut für Agrartechnologie; Julius Kühn-Institut (JKI) für Pflanzenbau und Bodenkunde; Strube Research GmbH & Co. KG

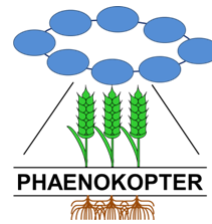
Kurzbeschreibung:

Welche Kriterien können bei der Züchtung trocken- und hitzetoleranter Sorten helfen? Lassen sich solche Kriterien mit UAV-gestützter Fernerkundung bestimmen? Zeichnen sich trocken- und hitzetolerante Genotypen durch besondere Eigenschaften des Wurzelwerks aus? Im Rahmen des Verbundprojekts "Phaenokopter" suchen wir darauf Antworten.

Ziel des Projekts sind neue Erkenntnisse und Verfahren für die Züchtung leistungsfähiger Weizensorten mit einer verbesserten Anpassung an Trocken- und Hitzestress. In dem Projekt wird untersucht, wie zuverlässig sich die Trocken- und Hitzetoleranz von Genotypen mit Hilfe Multikopter-gestützter Sensortechniken im Hochdurchsatz beurteilen lässt. Das Projekt sucht des Weiteren nach Antworten auf die Frage, ob bestimmte genetische Strukturen oder charakteristische Phänologien eine erhöhte Disposition für Trocken- und/oder Hitzetoleranz aufweisen und inwieweit genotypische Unterschiede auf eine unterschiedliche Tiefe und Intensität der Durchwurzelung hinweisen.

Teilvorhaben 1

Auf drei Selektionsstandorten mit unterschiedlicher Neigung zu Trockenstress werden ca. 250 Weizengenotypen internationaler Herkunft angebaut. Die Flächen werden mit einem Oktokopter befliegen, der mit einer Thermo-, einer Farb- und einer Nahinfrarotka-



PHAENOKOPTER

Laufzeit: 01.10.2014 - 31.05.2018.

Genutzte Systeme: ThünoCopter (Basis: Mikrokopter Okto XL), Kamerasystem VRMagic D3 mit Kameras VRmS-12, GPS.

Förderprogramm: Innovationsförderung

Ansprechpartner:

Johann Heinrich von Thünen-Institut für Agrartechnologie
 Martin Kraft
 +49 531 596 4140
 martin.kraft@thuenen.de

URL zum Projekt:

<https://www.thuenen.de/de/at/projekte/umwelttechnologie-bodenpflanze/phaenokopter/>



Abb. 1: Phaenokopter über Versuchspartzen © Thünen-Institut.

mera ausgestattet ist. Die Multikopter-gestützte Hochdurchsatzphänotypisierung wird auch in einer Rain-out Shelter Anlage angewandt, mit der sich Trockenstresssituationen hinsichtlich Zeitpunkt, Dauer und Intensität simulieren und weitgehend reproduzieren lassen.

Teilvorhaben 2

Begleitend werden umfangreiche Untersuchungen der Wurzelentwicklung unterlaufender Beobachtung des Bodenwassergehaltes durchgeführt. Sofern im Projekt signifikante Zusammenhänge zwischen der Wurzelentwicklung und oberirdisch gemessenen Pflanzeigenschaften gefunden werden, können sich daraus neue Möglichkeiten zur indirekten Selektion auf Wurzeleigenschaften ergeben.

Teilvorhaben 3

In einem weiteren Versuch wird die Hitzetoleranz von Weizengenotypen untersucht. Dazu wird in einem Folientunnel mit temperaturgesteuerter Lüftung ein mäßiger Hitzestress erzeugt und gleichzeitig eine ausreichende Wasserversorgung sichergestellt, um die Hitzestresseffekte ohne überlagerte Trockenstresseffekte untersuchen zu können.

Anwendungspotenzial:

Die drohnengestützte Fernerkundung hat das Potenzial, einige visuelle Bonituren in Selektionsversuchen der Pflanzenzüchter zu ersetzen oder den Züchtern zusätzliche Informationen zu liefern. Die automatische Auswertung der Bilder bildet die Grundlage für ein Hochdurchsatzverfahren. Mit fernerkundlich erfassten Vegetationsindizes kann die zeitliche Bestandsentwicklung bis hin zur Abreife quantifiziert werden. Der Ertrag kann im Voraus abgeschätzt werden, wobei die Abschätzung des Strohertrags zuverlässiger möglich ist als die Abschätzung des Kornertrags.

Weitere Ergebnisse:

Die Untersuchungen der Wurzelentwicklung und die Versuche zum Hitzestress in diesem Projekt haben grundsätzliche Erkenntnisse methodischer Art er-

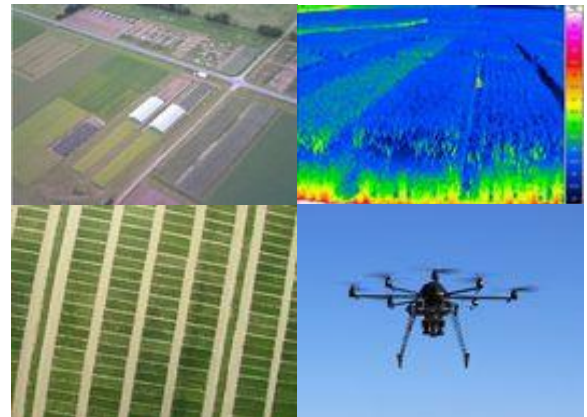


Abb. 2: Rain-out Shelter-Anlage in Braunschweig © Julius Kühn-Institut, Thermogramm, Copteraufnahme der Weizenparzellen und ThünoCopter © Thünen-Institut.

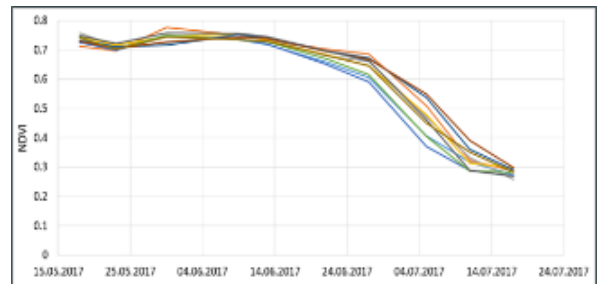


Abb. 3: Der fernerkundliche Vegetationsindex NDVI (normalized difference vegetation index) zeichnet die unterschiedliche Abreife von neun Weizensorten ab dem 27.6.2017 deutlich nach © Thünen-Institut.

Die Ergebnisse werden in Fachzeitschriften veröffentlicht.

Die fernerkundliche Abschätzung der Trockentoleranz ist in dem Projekt nicht gelungen. Die Versuche wurden durch schwierige Bodenprofile, teils hohe Grundwasserstände und die übermäßigen Sommer-niederschläge des Jahres 2017 erheblich beeinträchtigt.

bracht, auf denen weitere Untersuchungen aufzubauen sind.