

„predbreed“: Wissensbasierte Züchtung von Bioenergie-Getreide

Das Projekt „predbreed“ baut auf dem erfolgreichen Vorgängerprojekt „BreedVision“ auf, das von 2009 bis 2012 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert wurde. In beiden Projekten wurde bzw. wird der Einsatz von intelligenten Sensorsystemen in der Pflanzenzüchtung zur Ertragsoptimierung von Energie und Nahrung erforscht.

Eine wichtige Aufgabe des predbreed-Teams der Hochschule Osnabrück besteht darin, ein felddaugliches Trägerfahrzeug zu einer Messplattform für die Präzisionsphänotypisierung von verschiedenen Getreidesorten auszubauen.

Die Getreideart Triticale ist beispielsweise durch ihr hohes Ertragspotential optimal geeignet, Fruchtfolgesysteme zur Energiegewinnung zu erweitern. Da bei Triticale eine breite genetische Variation der Biomasseleistung vorhanden ist, lässt sich der Biomasseertrag von Triticale durch wissenschaftliche Pflanzenzüchtung sogar noch weiter steigern.

Um einen schnellen Zuchtfortschritt zu erzielen, wird eine effiziente indirekte Selektion auf Pflanzenbiomasse benötigt. Eine indirekte Selektion ist mittels molekularer Marker (Single-Nucleotide-Polymorphism (SNP) -Marker) möglich. Dafür stehen mittlerweile Markerchips zur Verfügung, die eine

kostengünstige hochdichte Genotypisierung mit tausenden SNP-Markern zulassen.

Um die Bedeutung dieser molekularen Daten zu verstehen, ist eine Kombination mit Feldversuchsdaten aus der Phänotypisierung erforderlich. Hier gibt es Innovationen auf den Gebieten Genotypisierung, Bioinformatik und Präzisionsphänotypisierung, deren Verknüpfung ein bisher kaum erforschter Bereich ist.

Die Integration dieser Teilbereiche, also die statistisch abgesicherte Verknüpfung / Fusion von Genotypisierung und Phänotypisierung, ermöglicht eine wissenschaftliche Züchtung und verspricht einen Durchbruch für die prädiktive Züchtung.

An dieser Schnittstelle setzt das predbreed-Projekt wie auch schon sein Vorgängerprojekt an. Durch den Einsatz neuartiger Sensoren und deren Fusion können technische Neuerungen für die nicht-invasiven Phänotypisierung, mit denen Pflanzenbestände charakterisiert werden, ohne sie zu beeinflussen, nutzbar gemacht werden. Hierbei gibt es innovative Ideen, die so gewonnenen Feldversuchsdaten für eine indirekte Selektion von Biomasse zu nutzen.



Abb.: Erste Feldmessungen (in Moosburg bei München) im Projekt predbreed mit der Sensorplattform BreedVision.

Die Aufgaben für das Team der Hochschule Osnabrück im neuen Forschungsvorhaben zur Bestimmung und Bereitstellung weiterer Pflanzenparameter sind dabei sehr vielfältig: Die im Vorgängerprojekt aufgebaute Phänotypisierungsplattform, die relevante Pflanzenparameter in Triticale-Testparzellen unter Feldbedingungen bestimmt, wie z. B. Pflanzenhöhe und Trockenbiomasse, soll erweitert werden. Die Plattform bestand bisher aus einem höhenverstellbaren Anhänger und einem eingehängten Sensormodul mit zwei Lichtgittern, mehreren Laserdistanzsensoren, mehreren 3D-Kameras, einer Farbkamera und einem Hyperspectral-Imaging System. Die komplexe Systemtechnik umfasst mehrere Controller-Boards, einen Industrie-PC, ein graphisches User-Interface zur Bedienung des Systems sowie eine automatisierte Datenanalyse-Software zur Pflanzenparameterbestimmung. Das Sensormodul wurde 2013 schon um einige neue Sensoren erweitert, z. B. einen Multireflexions-Ultraschallsensor. Im Jahr 2014 werden weitere Sensoren integriert.

Weiterhin ist der Einbau des erweiterten Sensormoduls in das oben erwähnte feldtaugliche Trägerfahrzeug in enger Kooperation mit der Firma Zürn Harvesting in Waldenburg geplant. Ab Mitte 2014 sollen Pflanzenparzellen mit einer Wuchshöhe von bis zu 1,80m mit dem Geräteträger überfahren werden. In diesem Schritt wird auch ein Großteil der vorhandenen Systemtechnik durch Industriestandards ersetzt und die Software zur Datenaufnahme entsprechend angepasst. Auch die automatisierte Auswertung der Getreideparzellen wird der neuen Sensorik angepasst sowie für weitere geforderte Pflanzenparameter ausgebaut.

2013 wurde die modifizierte Plattform für die sensorische Pflanzenparameterbestimmung an zwei verschiedenen Standorten für insgesamt 3.600 Testparzellen von Triticale sowie erstmals auch für Roggen und Weizen zu verschiedenen Wachstumsstadien eingesetzt (siehe Abbildung).

Projektleitung:	Prof. Dr. rer. nat. Arno Ruckelshausen
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2090 a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Universität Hohenheim, Stuttgart HYBRO Saatzeit GmbH & Co. KG, Isernhagen Nordsaat Saatzeitgesellschaft mbH, Langenstein Saatzeit Dr. Hege GbR Zuchtstation Dr. E.A. Weissmann, Singen-Bohlingen W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe Weitere Züchter: Abteilung Getreide in der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. (GFP), 53113 Bonn
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. Mikolaj Ambrozkiwicz M.Sc. Mario Jenz B.Eng. Markus Kroesen Dipl.-Inf.(FH) Kim Möller B.Sc. Dominik Nieberg
Projektdauer:	2009 – 2012
Projektfinanzierung:	Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) im Rahmen des Förderschwerpunkts zum Thema: „Aktuelle Züchtungsstrategien im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe“; Projektträger: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)