

# Erste Ergebnisse zur Erfassung der genetischen Diversität für das Merkmal „Trockenstresstoleranz“ bei Deutschem Weidelgras in Feldversuchen

Wosnitza, A.<sup>1)</sup>, Hartmann, S.<sup>1)</sup>, Feuerstein, U.<sup>2)</sup>, Luesink, W.<sup>3)</sup>, Schulze, S.<sup>4)</sup> und Willner, E.<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,  
Am Gereuth 4, 85354 Freising

<sup>2)</sup>Deutsche Saatveredelung, Steimker Weg 7, 27330 Asendorf

<sup>3)</sup>Norddeutsche Pflanzenzucht H.-G. Lembke KG, Inselstr. 15, 23999 Malchow/Poel

<sup>4)</sup>SAATZUCHT STEINACH GmbH & Co KG, Station Bornhof, Klockower Straße 11, 17219  
Bocksee

<sup>5)</sup>IPK Gatersleben, Inselstr. 9, 23999 Malchow/Poel

[Andrea.Wosnitza@LfL.Bayern.de](mailto:Andrea.Wosnitza@LfL.Bayern.de), [Stephan.Hartmann@LfL.Bayern.de](mailto:Stephan.Hartmann@LfL.Bayern.de)

## 1 Ziel des Projektes

In der Pflanzenproduktion zählt die Trockenheit zu den bedeutendsten limitierenden Faktoren. Als Folge der globalen Erwärmung und des Klimawandels wird auch in naher Zukunft in Deutschland mit Dürreperioden zu rechnen sein. Der Einsatz von Feldbewässerungen ist ökonomisch und ökologisch für viele Kulturen nicht sinnvoll und aufgrund der geringen Wassereffizienz nicht vertretbar. Daher wird es für die Pflanzenzüchtung von großer Bedeutung sein, Sorten mit Toleranzen gegen abiotischen Stress, wie z.B. dem Trockenstress, zu züchten.

Bei den Weide- und Futtergräsern ist auf eine Trockenstresstoleranz besonders zu achten, da es sich hier um mehrjährige Kulturen handelt und eine Stabilität über die Jahre im Ertrag und in der Pflanzenszusammensetzung der Bestände notwendig ist. Zudem erfahren Gräser ihre Verwendung sehr oft in klimatisch oder ackerbaulich ungünstigen Lagen als Grünland, dort wo andere Ackerkulturen nicht bzw. nicht mehr anbauwürdig oder rentabel sind.

In diesem Projekt sollen die Grundlagen zur Entwicklung von molekularen und physiologischen Markern für einen hohen Züchtungsfortschritt erarbeitet werden. Als Modellpflanze wurde dafür *Lolium perenne* L., das Deutsche Weidelgras, ausgewählt. Ziel ist es, innovative Strategien für die Pflanzenzüchtung zu entwickeln, um die Selektion von Kulturpflanzen mit erhöhter Leistung und –stabilität unter schwierigen Umweltbedingungen zu verkürzen und zu erleichtern.

## 2 Material und Methoden

Im August 2011 startete das Projekt als Forschungsverbund, das folgende Forschungseinrichtungen und Wirtschaftspartner umfasst:

- Julius-Kühn-Institut (JKI) - Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz
- Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben/Genbank AG Teilsammlungen Nord
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) Abteilung Futterpflanzen
- Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e. V. (GFP) Abteilung Futterpflanzen
- Euro Grass Breeding GmbH & Co. KG

- Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG
- Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG

Ausgegangen wird von einem Grundsortiment, das 200 Akzessionen und Sorten umfasst. Das Saatgut wurde von der Genbank bzw. den Züchtern bezogen. Es umfasst 186 Akzessionen (im Weiteren auch Genotypen genannt) und Sorten Deutsches Weidelgras, zehn Festulolium- und je zwei Rohr- und Wiesenschwingelsorten. Das Sortiment Deutsches Weidelgras beinhaltet sowohl Futter- als auch Rasentypen. In der Prüfung sind verschiedene Ploidiestufen vertreten.

Im August 2011 startete das Arbeitspaket 1 (AP 1, Tab. 1) mit der vollständigen Prüfgliederzahl an fünf trockenheitsrelevanten Standorten, vier in Deutschland (Malchow und Kaltenhof - Insel Poel, Bocksee, Weidenbach/Triesdorf) und einer in Frankreich (Les Rosiers sur Loire; Abb. 1).

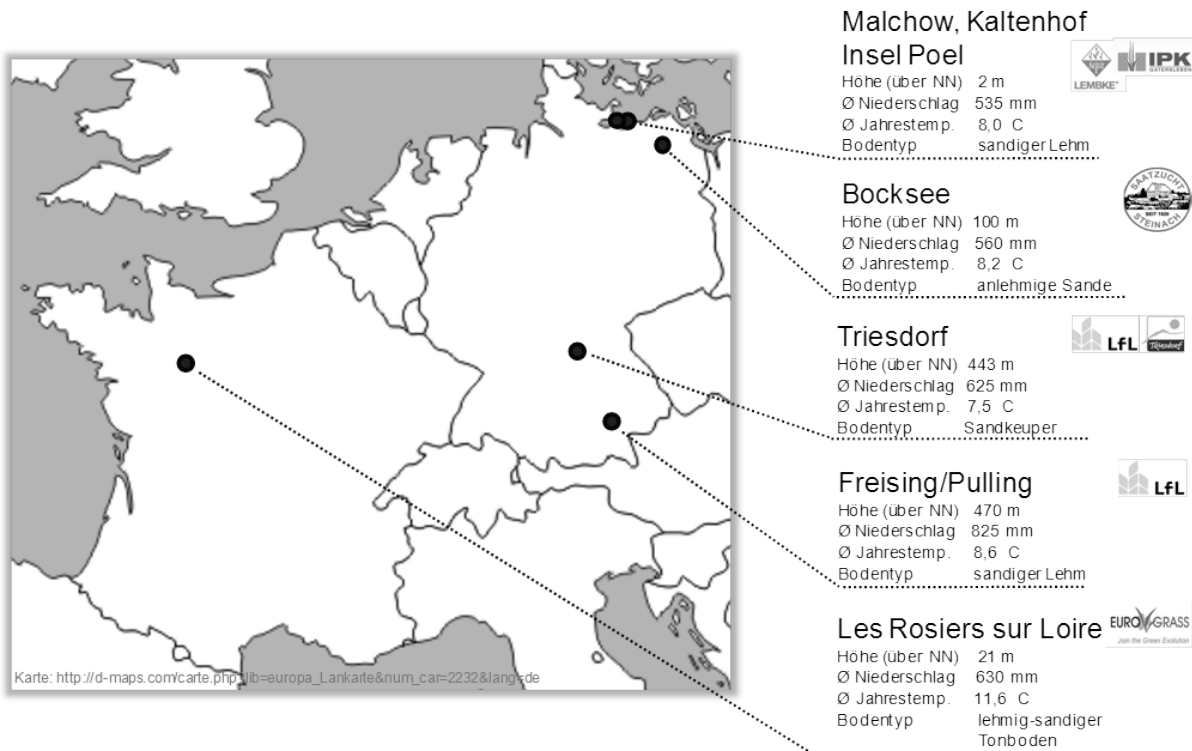


Abb. 1: Lage der Projekt-Standorte

Diese Bonituren bildeten die Grundlage für die Auswahl von 50 divergierenden Genotypen und Sorten aus dem Gesamtsortiment. Seit Anfang Oktober 2012 werden diese 50 Genotypen in zwei Rain-out-Sheltern, in der Nähe von Freising (Bayern) und in Kaltenhof/Insel Poel (Mecklenburg-Vorpommern), unter kontrollierten Trockenstressbedingungen im Rahmen des AP 3 getestet.

Für das AP 2 wurden wiederum 20 besonders vielversprechend divergierende Genotypen aus den 50 Genotypen bzw. Vergleichssorten des AP 3 ausgewählt. Sie wurden im September 2012 an vier Standorten (Malchow, Bocksee, Triesdorf, Les Rosiers sur Loire) angelegt und werden als Leistungsprüfung über drei Jahre beobachtet.

In AP 4 werden Labor- und Gewächshausprüfungen mit den 50 vorselektierten und divergierenden Genotypen aus AP 3 durchgeführt. Dazu wurden die Pflanzen verklont, um identisches Pflanzenmaterial zu haben. Durch diese Untersuchungen werden physiologische Daten zum Trockenstress identifiziert und erfasst. Weiterführend werden Keimungsversuche durchgeführt, es findet eine Simulation von Trockenstress mit Hilfe des PEG-Hydroponik-Systems statt und es werden Untersuchungen zum Wassersättigungs- und Resaturationsdefizit unternommen. Ergebnisse dieser Arbeiten werden im Rahmen der AGGF-Tagung 2013 in einem eigenen Poster dargestellt werden.

Abschließend werden in AP 5 die gewonnenen Daten und Erkenntnisse gesammelt, zusammengefasst und verrechnet. Wertvolles Pflanzenmaterial soll für weiterführende molekulare und quantitativ-genetische Untersuchungen nach den Prüfungen zur Verfügung stehen.

Tab. 1: Übersicht über die fünf Arbeitspakete (AP)

| Arbeitspaket (AP) |   | Partner                | Umfang  | Zeitplan  |
|-------------------|---|------------------------|---|-----------|
| AP 1              | Feldprüfungen unter natürlichem Trockenstress               | LfL, IPK, Züchter      | 200 Akzessionen und Sorten an fünf Standorten | 2011-2014 |
| AP 2              | Leistungsprüfungen unter Trockenstress („Subset B“)         | LfL, Züchter           | 20 Akzessionen und Sorten an vier Standorten  | 2012-2014 |
| AP 3              | Feldprüfung unter kontrolliertem Trockenstress („Subset A“) | LfL, IPK, Züchter      | 50 Akzessionen und Sorten an zwei Standorten  | 2012-2014 |
| AP 4              | Labor- und Gewächshausprüfungen                             | JKI                    | 50 Akzessionen und Sorten                     | 2012-2014 |
| AP 5              | Informations- und Wissenstransfer sowie Materialsicherung   | LfL, IPK, JKI, Züchter |   | 2013-2015 |

Hochdifferenzierende Phänotyp-Profile sollen erarbeitet und Material und Methoden den Züchtern weitergegeben werden, um die Effizienz der Selektion in den Zuchtprogrammen zu erhöhen. Ziel ist es, die Selektionszeit zu verkürzen und weiterführende Arbeiten oder Ableitungen für andere Pflanzenarten zu diesem Thema durchführen zu können.

Bis Ende August 2012 konnten ein bis zwei aussagekräftige Trockenstress-Bonituren an einzelnen Standorten durchgeführt werden. Nach einer statistischen Auswertung der Trockenstress-Toleranz über alle Orte konnten 50 divergierende Akzessionen und Sorten identifiziert werden, die für die Arbeitspakete 2, 3 und 4 im Gewächshaus aus Samen angezogen und bei geeigneter Größe verklont wurden. Das Sortiment umfasste Sorten bzw. Akzessionen der Grasarten Deutsches Weidelgras, Rohrschwengel, Wiesenschwengel und *Festulolium*. Die Klone wurden an die zuständigen Partner weiter geleitet.

### 3 Bisherige Ergebnisse

Für AP 1 war 2012 das erste Hauptnutzungsjahr. Dennoch mussten bereits grundlegende Entscheidungen für alle weiteren Arbeitspakete getroffen werden. Dies ist auch der Grund für die Umfänge der Sortimente von AP 2, 3 und 4. Erst eine Zusammenschau der bis Vegetationsende 2013 insgesamt erhobenen Daten der AP'e wird gesicherte Aussagen zu den getroffenen Gruppenbildungen geben können und davon abgeleitete erste Ergebnisse ermöglichen.

Der Mittelwert der Trockenstress-Bonitur über alle Standorte in AP 1 zeigt eine Spanne der Boniturnote von 2,8 – 5,7 (Abb. 2). Einige Akzessionen und Sorten verhalten sich bezüglich der Trockenstress-Toleranz über die verschiedenen Standorte homogen, der Großteil aber zeigt eine starke Variabilität über die Einzelstandorte. Der sehr kalten Winter zum zweiten Hauptnutzungsjahr 2013 machte den Grasbeständen an einigen Standorten durch Schneeschimmel und Kahlfröste stark zu schaffen. Erste Ausfälle haben sich dadurch ergeben, die vom Projektzielmerkmal „Trockenstress“ abzugrenzen sind.

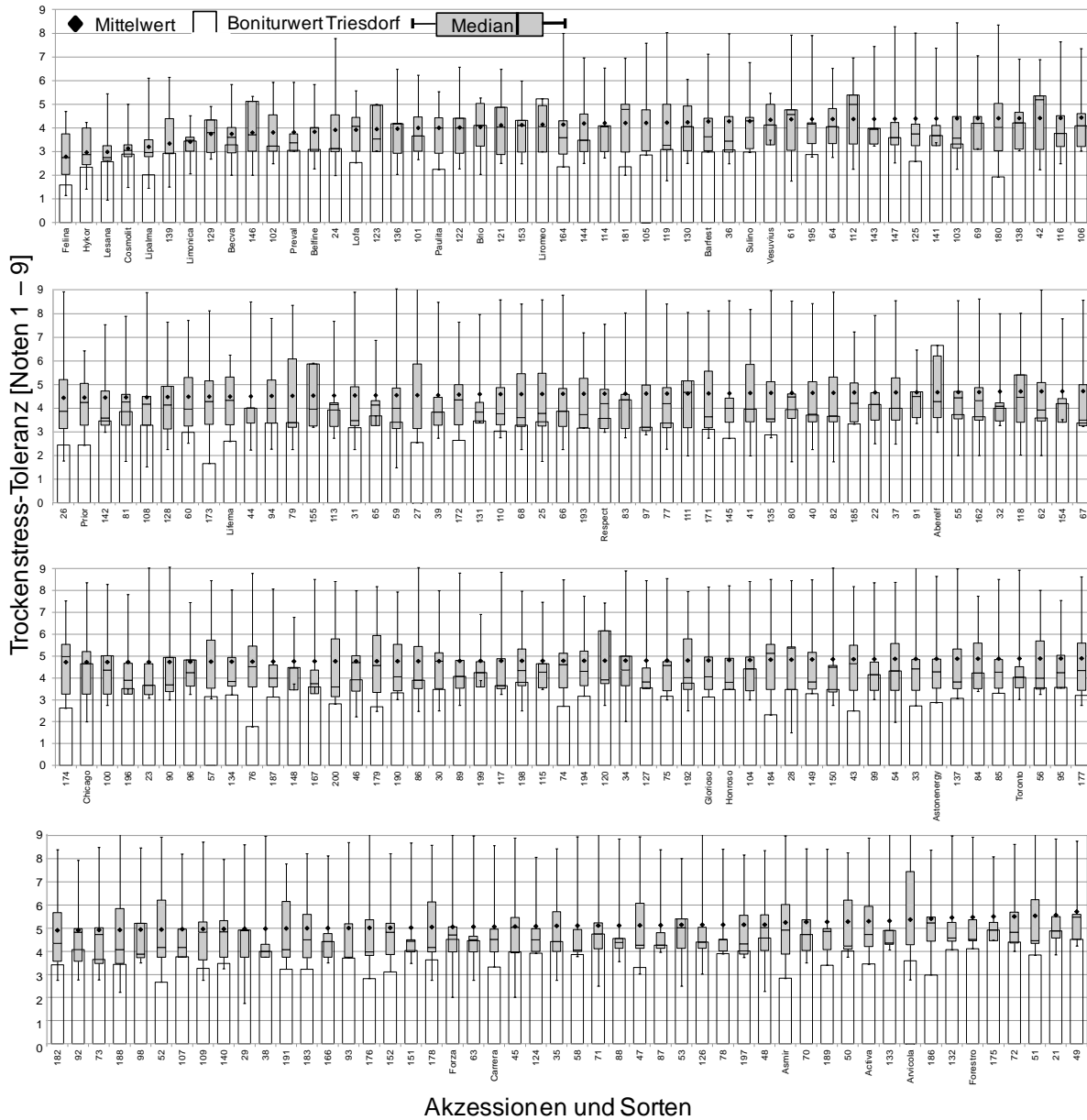


Abb. 2: Die Boxplot-Darstellung aller geprüften Akzessionen und Sorten in AP 1 zeigt die Ergebnisse der Trockenstress-Toleranz-Bonitur von 2012 über alle fünf Standorte (Note 1 (hoch tolerant) bis 9 (Trockenstress-anfällig)). Die Sortierung erfolgt nach aufsteigendem Mittelwert. Die weißen Säulen unter den Boxplots geben die Bonitur am Einzelstandort Triesdorf wieder.

Die Leistungsprüfung des AP 2 (20 Akzessionen und Sorten an vier Standorten) befindet sich derzeit in ihrem ersten Hauptnutzungsjahr, detaillierte Ergebnisse stehen daher erst Ende 2013 zur Verfügung.

Für Folgeprojekte werden laufend Blattproben für weiterführende DNA-Analysen aus AP 3 entnommen.

Das Projekt wird aus Mitteln des BMELV gefördert.