

Vergleichende Analyse ökologisch erzeugter Erbsenstärken

M. Almendinger¹, T. Terstegen², S. Grebenteuch^{1,3}, E. Flöter², S. Rohn^{1,3}

¹ ILU Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V., 14806 Bad Belzig, ² Technische Universität Berlin, Fachgebiet für Lebensmittelverfahrenstechnik, Ackerstraße 76, 13355 Berlin, ³ Technische Universität Berlin, Fachgebiet Lebensmittelchemie und Analytik, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin

Forschungsziel

Kommerzielle Erbsenstärke ist selten sortenrein, sondern besteht oftmals aus einer Mischung von Stärke unterschiedlicher Erbsensorten. Die resultierenden Stärkegemische unterliegen entsprechend der Sortenzusammensetzung Schwankungen, die lebensmittelherstellende Betriebe teilweise vor Herausforderungen stellt. So konnten beispielsweise bei der Herstellung von Glasnudeln, die traditionell nur

aus Wasser und Stärke bestehen, chargenabhängig Mängel in der Transluzenz („Glasigkeit“) der Glasnudeln festgestellt werden.

Im Zuge des Projekts „BioStärke – Optimierung biologisch erzeugter Erbsenstärke zur Nutzung in innovativen Lebensmitteln“ sollten Sorten von Sommer- und Wintererbsen identifiziert werden, die

aufgrund der (technofunktionellen) Eigenschaften ihrer Stärke von besonderem Interesse für die weiterverarbeitende Industrie sein können und die züchterisch gezielt verbessert und genetisch stabilisiert werden sollten. Als ein Ausschnitt der Projektergebnisse werden hier die Stärken von zehn Wintererbsensorten vergleichend gegenübergestellt.

Ergebnisse

Stärkeextraktion

Die verschiedenen Erbsensorten wurden zunächst geschält und die Stärken anschließend durch verschiedene Waschschriffe und Fraktionierungen (Abb. 1) gewonnen. Die Reinheit der Stärken wurde mikroskopisch beurteilt (Abb. 2).



Abb. 1: Zwischenstufen der Stärkeextraktion.

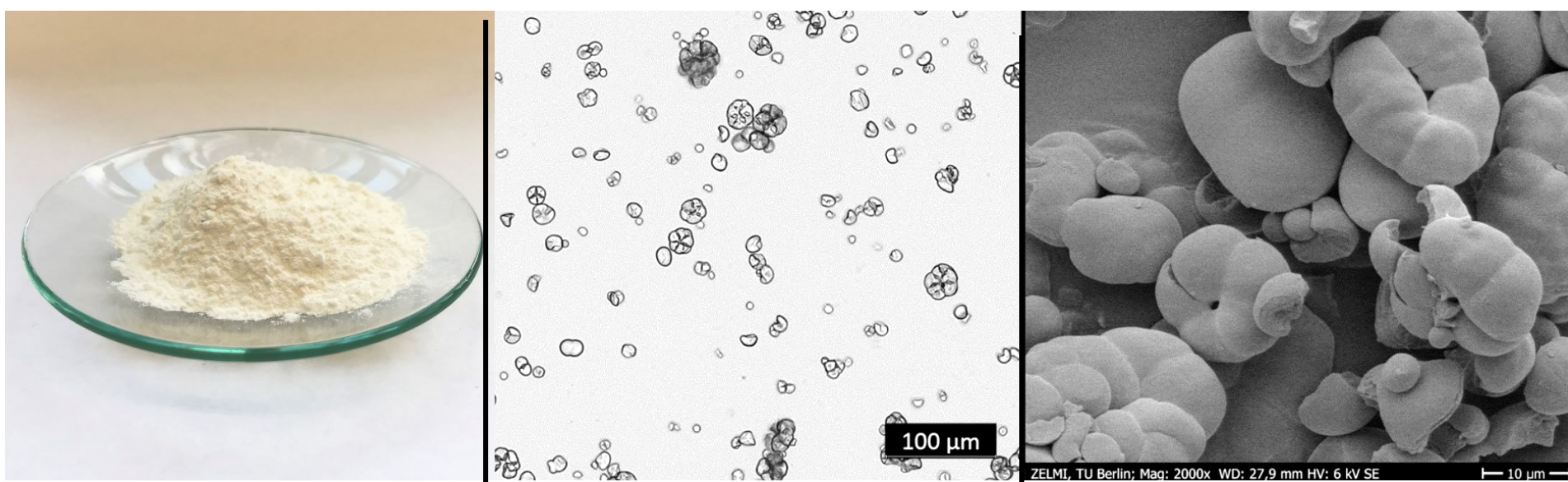


Abb. 2: Isolierte Erbsenstärke (links) im Lichtmikroskop (Mitte) und im Rasterelektronenmikroskop (rechts).

Amylosegehalt

Der Gehalt an Amylose in Stärken beeinflusst direkt das Verkleisterungsverhalten und andere technofunktionelle Eigenschaften. Die Analyse beruht auf der nasschemischen Methode von Morrison und Laignelet von 1983, bei der der Blauwert einer Stärke photometrisch bei 635 nm nach Reaktion mit einer Iod-Kaliumiodid-Lösung gemessen wird. Mit Hilfe einer Kalibriergeraden wurde der Blauwert in den Amylosegehalt umgerechnet. Die untersuchten Stärken zeigten Amylosegehalte zwischen 30,7 und 35,7 % (Tab. 1).

Molare Masse

Die molare Masse, also die Länge der Polymerketten einer Stärke, beeinflusst Viskositäten und Gelbildung. Die Ermittlung der mittleren molaren Massen erfolgte mittels Größenausschlusschromatographie (SEC-MALLS-DRI). Dazu wurden die Stärken zunächst thermisch sowie mechanisch aufgeschlossen, in DMSO stabilisiert und vor der Messung durch einen 5 µm PTFE-Filter filtriert (Tab. 1).

Tabelle 1: Amylosegehalt und molare Masse der Stärkefraktion ausgewählter Erbsenstärken.

Erbsensorte	Amylosegehalt [%]	Molare Masse [$10^6 \cdot \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$]
Erbse 1	33,9	45,02
Erbse 2	33,9	22,90
Erbse 3	30,7	36,43
Erbse 4	32,8	48,01
Erbse 5	35,7	34,09
Erbse 6	30,7	56,11
Erbse 7	34,1	54,92
Erbse 8	31,4	34,03
Erbse 9	33,0	54,30
Erbse 10	32,1	39,71

Verkleisterungseigenschaften

Das Heißverkleisterungsverhalten wurde mit dem Viscograph-E (Brabender GmbH & Co. KG, Duisburg) analysiert. Dabei wird das Drehmoment gemessen, das die zu analysierende Stärkesuspension in einem definierten Temperaturprofil und unter Rühren auf einen auslenkbaren Messfühler ausübt. Bei den untersuchten Stärken begann die Verkleisterung bei Temperaturen zwischen 70,3 und 74,4 °C, während bei 90 °C maximale Viskositäten von 284 bis 452 Brabendereinheiten [BE] gemessen wurden (Abb. 3).

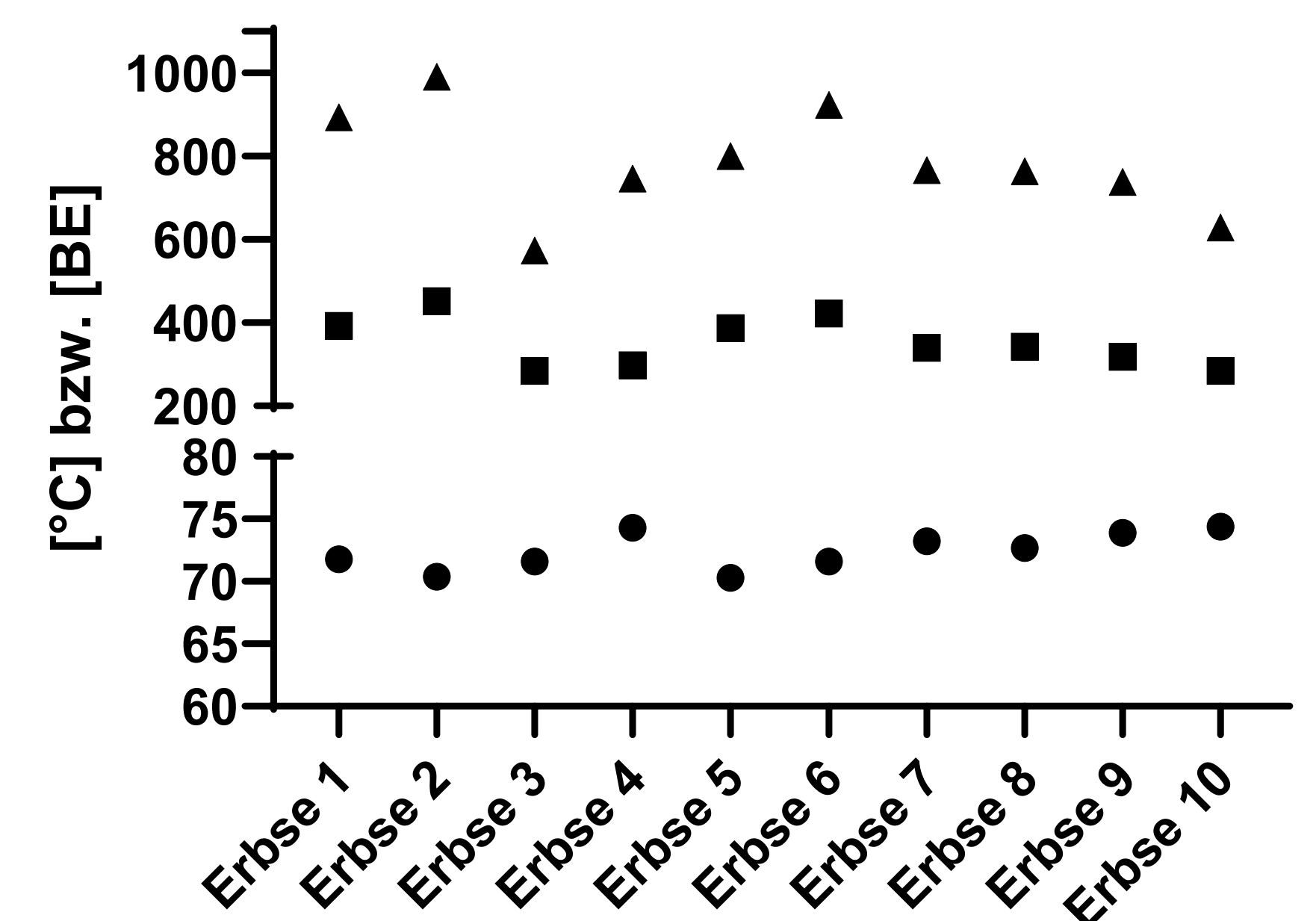


Abb. 3: Temperatur bei Verkleisterungsbeginn (Kreis), max. Drehmoment bei 90 °C (Quadrat) und nach Kühlung (Dreieck).

Glasnudeln

In traditioneller Handarbeit wurden Glasnudeln hergestellt und sowohl vor als auch nach dem Aufbrühen einer an das DLG-Prüfschema für Teigwaren angelehnten sensorischen Bewertung unterzogen. Während Sorten wie Erbse 6 und Erbse 7 68 bzw. 69 von 70 möglichen Punkten erreichten, wurden Sorten wie Erbse 8 oder Erbse 9 aufgrund von generellen oder punktuellen Verfärbungen, allgemeinen Trübungen und Lufteinschlüssen abgewertet (Abb. 4).



Abb. 4: Allgemeine bräunliche Verfärbung der Glasnudeln aus Erbsenstärke der Erbse 8 (rechts) im Vergleich zur Referenz.

Fazit

Im Zuge des Projekts BioStärke wurde eine Datenbank aus über 150 Winter- und Sommererbsensorten des Ökolandbaus und den Eigenschaften ihrer Stärken erstellt. Ähnlich wie in den hier dargestellten zehn Wintererbsensorten zeigten die Stärken einen höheren Amylosegehalt, als üblicherweise in Weizen- (20-25%) oder Maisstärke (25-30%) vorhanden ist. Stärken, die bei geringerer Temperatur zu verkleistern beginnen, erreichen tendenziell eine höhere maximale Viskosität bei 90 °C (Korrelations-

faktor $r = -0,75$). Darüber hinaus konnten projektumfassend keine nennenswerten Zusammenhänge zwischen den durchgeführten Analysen und anwendungsorientierten Versuchen gefunden werden. Der Vergleich gleicher Sorten aus unterschiedlichen Anbaujahren zeigte, dass die klimatischen Bedingungen einen großen Einfluss auf die Qualität und die Eigenschaften der Erbsenstärke haben.

Abhängig von dem industriellen Anwendungsgebiet der Erbsenstärke können verschiedene Erbsensorten geeignet sein. In Zukunft ist zu empfehlen, dass vermehrt spezielle Sorten angebaut werden, um eine Durchmischung verschiedener Stärken mit unterschiedlichen Eigenschaften zu reduzieren. Zudem sollte der klimatische Einfluss auf den Erbsenanbau über mehrere Jahre an unterschiedlichen Standorten untersucht werden.