

## Kartoffeln mit Zusatznutzen – Antioxidative Kapazität und Erträge ausgewählter blau- und rotfleischiger Kartoffelsorten im ökologischen und integrierten Landbau

Hüsing, B.<sup>1</sup>, Herrmann, M.-E.<sup>1</sup>, Trautz, D.<sup>1</sup>, Hillebrand, S.<sup>2</sup>, Schliephake, U.<sup>1</sup>, Winterhalter, P.<sup>2</sup>

*Keywords: antioxidant capacity, coloured potato varieties, additional benefit, anthocyanin*

### Abstract

*In a three year research project a representative spectrum of coloured potato varieties were cultivated and tested in detail regarding yield potential and the influence of production systems (organic/integrated). The varying anthocyanin content as well as the antioxidant capacity of the types used were analysed to determine their potential health benefits. Types with a particularly high content undergo further tests to show the influence of the manner of preparation (boiling, steaming, frying) and determine their use for the processing industry. The cultivation of high yield blue types can be an alternative to the cultivation of yellow fleshed high yield types in organic or integrated operating farm companies.*

### Einleitung und Zielsetzung

Farbfleischige Kartoffeln (alte Sorten oder Neuzüchtungen) werden in den vergangenen Jahren mehr und mehr kultiviert, stellen aber anders als in Südamerika in Mitteleuropa bisher nur ein Nischenprodukt dar. Verantwortlich für die Knollenfarbe sind die Anthocyane, die ihrerseits hochpotente Antioxidantien darstellen. Sie besitzen ein höheres antioxidatives Potential als Vitamin C oder E (Bitsch 2006). Die verschiedenen Wirkungen konnten in vitro durch einen Anthocyan-Extrakt aus blauen Kartoffeln nachgewiesen werden (Suda et al. 2003). Die gesundheitsförderlichen Eigenschaften der Flavonoide, beruhen auf der antioxidativen Kapazität. Sie sind effiziente Fänger (Scavanger) von reaktiven Sauerstoff- und Stickstoffmetaboliten und können oxidative Schäden an DNA, Proteinen und Lipiden verhindern. Diese Oxidation wird heute als zentrale Ursache der sog. degenerativen Erkrankungen akzeptiert. (Watzl et al. 2002; Murcovic 2002; Kähkönen 2003)

Neben den Farbstoffen tragen auch farblose phenolische Verbindungen wie Gallussäure, Chlorogensäure oder Kaffeesäure (Breithaupt 2002, Sadiłova et al. 2003) zur antioxidativen Kapazität und damit zur gesundheitlichen Bedeutung der Kartoffel bei. Diese Sorten können daher im Sinne eines Lebensmittels mit „Zusatznutzen“ eine wertvolle Ergänzung der Ernährung darstellen. Gleichzeitig kann der Anbau dieser Sorten Chancen zur Herstellung von Premiumprodukten bieten. Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojekts (gefördert durch die Arbeitsgruppe Innovative Projekte [AGIP] beim niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur und den Forschungsverbund der Agrar- und Ernährungswissenschaften Niedersachsen) wird im Feldversuch auf zwei unterschiedlich bewirtschafteten Betrieben der Fachhochschule (ökologisch bzw. integriert) ein repräsentatives Spektrum farbfleischiger Sorten angebaut. Im folgendem werden zweijährige Ergebnisse zum Einfluss des

<sup>1</sup> Fachhochschule Osnabrück, Oldenburger Landstrasse 24, 49090 Osnabrück, B.Huesing@fh-osnabrueck.de, www.fh-osnabrueck.de

<sup>2</sup> Technische Universität Carola Wilhelmina zu Braunschweig, Schleinitzstrasse 20, 38106 Braunschweig, Silke.Hillebrand@tu-bs.de, www.tu-braunschweig.de

Produktionssysteme auf Ertrags-potential sowie quantitativen Anthocyangehalt und antioxidative Kapazität vorgestellt.

## Methoden

Innerhalb des Projektes wird in Deutschland auf den Versuchsbetrieben Waldhof (ökologisch) und Nettehof (konventionell) der Fachhochschule Osnabrück ein Feldversuch durchgeführt. Dabei fand bei 11 blau- bzw. rotfleischigen Sorten eine Erfassung und Bewertung des Einflusses unterschiedlicher Anbauparameter auf technische Sorteneigenschaften statt. Der Anbau erfolgte auf beiden Betrieben im Blockdesign mit vierfacher Wiederholung. Die Isolierung und Charakterisierung von Anthocyanen aus pigmentierten Kartoffeln wurde mittels Low Speed Rotary Countercurrent Chromatography (LSRCCC) (Hillebrand 2007) vorgenommen. Hierbei handelt es sich um ein flüssig-flüssig gegenstromverteilungschromatographisches Trennverfahren, bei dem die Trennung des Analyten aufgrund von Verteilungsvorgängen zwischen zwei nicht mischbaren Lösungsmittelphasen stattfindet. (Hillebrand 2007) Die Ermittlung der antioxidativen Kapazität wurde mittels des TEAC-Tests an der FH-Osnabrück durchgeführt.

## Ergebnisse

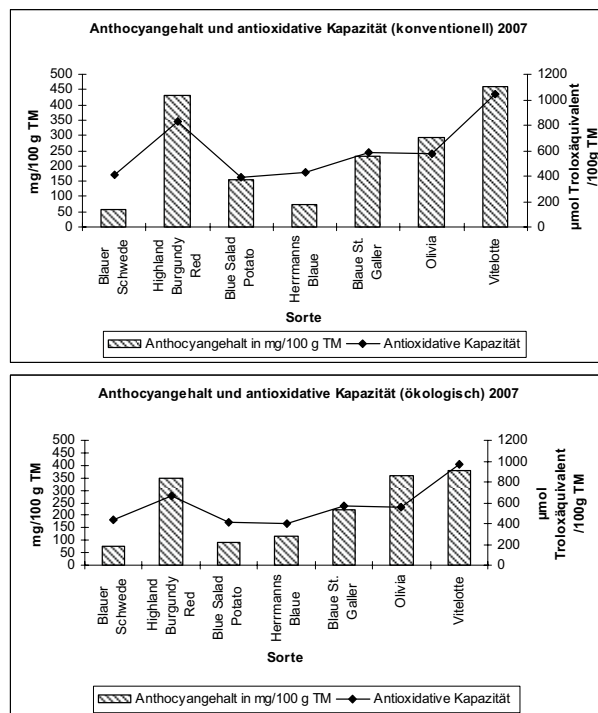
Tabelle 1 veranschaulicht Gesamterträge bzw. Marktwarenanteil der Ernten 2006 und 2007 aus ökologischer und konventioneller Produktion. Vitelotte und Highland Burgundy Red konnten im Gegensatz zu Blue Salad Potato oder Blaue Elise in beiden Betriebssystemen nur sehr geringe Erträge erzielen. 2006 liegen die Erträge deutlich unter denen des Jahres 2007, die jeweils im konventionellen Anbau deutlich höher als im ökologischen sind. Der vermarktungsfähige Anteil ist jahresabhängig und überwiegend höher im konventionellen als im ökologischen Anbau.

**Tabelle 1: Erträge (Frischgewicht in t/ha) ausgewählter farbfleischiger Kartoffelsorten aus ökologischem (Waldhof) und konventionellem Anbau (Nettehof) in 2006 und 2007**

	Gesamtertrag (Frischgewicht in t/ha -1) <b>ökologisch 2006</b>	Gesamtertrag (Frischgewicht in t/ha -1) <b>ökologisch 2007</b>	Gesamtertrag (Frischgewicht in t/ha -1) <b>konventionell 2006</b>	Gesamtertrag Frischgewicht in (t/ha-1) <b>konventionell 2007</b>
Blauer Schwede	4,2 (a)	9,3 (a)	8,4 (a)	20,3 (a)
Herrmanns Blaue	4,8 (a)	8,5 (a)	8,6 (a)	36,9 (b)
Highland Burgundy Red	2,9 (b)	4,7 (a)	4,1 (b)	24,9 (a)
Blue Salad Potato	4,4 (a)	9,9 (a)	7,8 (a)	32,5 (a)
Vitelotte	2 (b)	1,9 (b)	2,6 (b)	16,1 (a)
Blaue Elise	7,3 (c)	15,1 (c)	12 (c)	54,5 (c)
Norika I	7,8 (c)	8,7 (a)	11,2 (c)	25,1 (a)
Norika II	7,8 (c)	6,9 (a)	11,4 (c)	25,4 (a)
Norika III	9 (c)	5,5 (a)	11,1 (c)	34,5 (b)
Norika IV	7,3 (c)	9,7 (a)	8,9 (a)	35,5 (b)

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede jeweils eines Versuchsjahres zwischen den Sorten; Tukey Test; Anova 2.3

Abb. 1 zeigt die Anthocyangehalte der 2007 geprüften Sorten im Verhältnis zur antioxidativen Kapazität. Deutliche Sortenunterschiede sind erkennbar, jedoch ist die grundsätzliche Ausprägung der Parameter in beiden Produktionssystemen vergleichbar. Highland Burgundy Red (rotfleischig) und Vitelotte weisen dabei die höchsten Werte auf. Die Ergebnisse entsprechen in etwa dem Jahr 2006 (hier nicht dargestellt).



**Abbildung 1 und 2: Beziehung zwischen Anthocyangehalt und antioxidativer Kapazität ausgewählter farbfleischiger Kartoffelsorten aus konventionellem (Nettehof) und ökologischem Anbau (Waldhof) im Jahr 2007**

## Diskussion

Im Vergleich zum konventionellen Anbauverfahren sind die Erträge im ökologischen Anbau relativ gering. So zeigte die Sorte Blaue Elise (alter Name Olivia) im Jahr 2007 im konventionellen Anbau den dreifachen Ertrag. Das Ertragsniveau der ökologisch produzierten blauen Sorten entspricht dem Ertrag gelbfleischiger Sorten (z. B. Nicola) vom gleichen Standort. Betrachtet man beide Anbausysteme sind die Sorten Blue Salad Potato und Blaue Elise jeweils dem höheren Ertragsniveau zuzuordnen. Sorten die im konventionellen Anbau gute bzw. geringe Erträge erzielen, erbringen auch entsprechende Erträge im ökologischen Landbau. Spezielle Sortenempfehlungen für unterschiedliche Produktionsintensitäten können aus den vorliegenden Ergebnissen nicht abgeleitet werden. Bezüglich der vermarktungsfähigen Ware zeigen die Sorten mit geringem Ertragsniveau (Vitelotte, Highland Burgundy Red) auch einen geringen prozentualen Anteil Marktware. Dieser ist generell abhängig vom Jahreswitterungsverlauf, wobei er aufgrund der im Vergleich zum konventionellen Anbau grundsätzlich

verschiedenen Pflanzenschutzstrategien im ökologischen Anbau wegen des höheren Krankheitsdruck i. A. geringer ausfällt. Die Anthocyangehalte sind sortenspezifisch und unterscheiden sich z. T. erheblich, zeigen jedoch in beiden Produktionssystemen eine vergleichbare Tendenz. Dies gilt gleichermaßen für die antioxidative Kapazität die sich mit steigendem Anthocyangehalt proportional erhöht. Unterschiede im Anthocyangehalt und der antioxidativen Kapazität zwischen den Produktionssystemen können lediglich als eine Tendenz bewertet werden.

### Schlussfolgerungen

Gegenüber weiß- und gelbfleischigen Sorten zeigen blau- und rotfleischige einen bis zu dreifach höheren Anthocyangehalt. Bei entsprechenden Marketingstrategien könnten sie für Landwirte sowie den Feinkosthandel ein interessantes Produkt im finanziell lukrativen Premiumbereich werden.

### Literatur

- Bitsch, R.: Polyphenole in der Ernährung des Menschen. Ernährung & Medizin 21:173–177, 2006.
- Breithaupt, D.E.; Bamedi, A.: Carotenoids and carotinoid esters in Potatoes (*Solanum tuberosum* L.): New insights into an ancient vegetable. J Agric Food Chem. 50: 7175-7181, 2002
- Hillebrand, S.; Rutz, I.; Kitzinski, N.; Schliephake, U.; Hüsing, B.; Trautz, D.; Herrmann, M.-E.; Winterhalter, P. Charakterisierung und Quantifizierung von Anthocyanen aus violetten Kartoffelsorten mittels HPLC-DAD und HPLC-ESI-MS<sup>n</sup>. Lebensmittelchemie 61:45-46, 2007
- Kähkönen, M.; Heinonen, M.: Antioxidant Activity of Anthocyanins and their Aglycons. Journal of agricultural and food chemistry, 51: 628 – 633, 2003.
- Murcovic, M.: Physiologische Wirkungen der Anthocyane. Ernährung und Mensch & Mensch17: 167 – 172, 2002.
- Sadilova, E.; Stintzing, F.; Carle, R.: Die Kartoffel – eine vielseitige Knolle. Ernährung im Fokus 7:152–156, 2007.
- Suda, I.; Oki, T.; Masuda, M.; Kobayashi, M.; Nishiba, Y.; Furuta, S.: Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods. JARQ 37 (3):167–173, 2003.
- Watzl, B.; Briviba, K.; Rechkemmer, G.: Anthocyane. Ernährungsumschau 49: 148 – 150, 2002