

# Bio-Möhren und Geschmack: Auf die Sorte kommt es an

Eine wissenschaftliche Studie untersucht die Wirkung der Züchtungsmethode auf die Geschmacksqualität von Karotten

Dr. Uwe Geier,  
Forschungsring für  
Biologisch-Dynamische  
Wirtschaftsweise e.V.,  
Brandschneise 5,  
64295 Darmstadt,  
www.forschungsring.de,  
geier@forschungsring.de



Welcher Kunde weiß schon, dass sein frischer Kohl oder Porree vom Marktstand des regionalen Biobauern meist aus einer Laborzüchtung hervorgegangen ist, deren Technologie in einer Grauzone zur Gentechnik steht, der sogenannten Protoplastenfusion? Und dass die Samen dieser Pflanzen bewusst degeneriert, also mehr oder weniger unfruchtbar sind? Dieses Beispiel zeigt: Züchtung ist – trotz der Debatte um die Agro-Gentechnik – bisher kaum ein Thema für Konsumenten.

Die Züchtungsforschung macht rasante Fortschritte – vor allem in Richtung Laborzüchtung. Befürworter einer naturnahen oder ökologischen Landbauform bzw. Ernährung würden sich sicherlich wundern, wenn sie wüssten, welche Technologien auf den Feldern und in Gewächshäusern bereits Einzug gehalten haben und ungewollt auf unseren Tellern landen. Naturgegebene Artgrenzen werden über-

sritten (z. B. zwischen Kartoffel und Tomate), Pollensterilität wird übertragen, (z. B. von Rettich auf Raps), Zellkerne werden mit Röntgenstrahlen zerstört; Züchtung findet mittels Gewebekultur im Labor statt und immer weniger auf dem Acker oder im Garten.

All das dient dem einen Ziel: schneller, das heißt ökonomischer, die nächste Sorte mit neuen Eigenschaften auf den Markt zu bringen. Und das findet nicht nur in herkömmlicher, sondern eben auch in ökologischer Bewirtschaftung statt. Nach der EU-Verordnung zum ökologischen Landbau (EU VO 1453/2003) muss nur die letzte Generation der Pflanzen für die Saat- und Pflanzgutgewinnung aus ökologischer Bewirtschaftung stammen. Züchtungsmethoden werden – außer dem Ausschluss von Agro-Gentechnik – durch die Verordnung nicht geregelt. Im Bereich der ökologischen Anbauverbände spielt das Thema Züchtung dank der Initiative engagierter biologisch-dynamisch wirtschaftender Gärtner und Getreidebauern zwar eine zunehmende Rolle, aber bisher hat nur der Demeter-Verband eigene Richtlinien für die Züchtung erlassen.

Viele wissen auch im Bereich des ökologischen Landbaus nicht genügend darüber, ob es Alternativen zu den Sorten aus dem Labor gibt. In einem kleinen Segment wird bereits seit über zwei Jahrzehnten

bäuerliche Pflanzenzüchtung betrieben. Es sind die freien Züchtungsinitiativen des ökologischen Landbaus. Die ersten entstanden schon vor Jahrzehnten, als Saatgut aus umstrittenen Zuchtmethoden (F1-Hybridisierung) sich in der Landwirtschaft zu verbreiten begann und Fragen über die Vereinbarkeit mit dem Selbstverständnis des Ökolandbaus aufkamen.

Im Unterschied zu weltweit agierenden Saatgutkonzernen wie Monsanto oder Pioneer arbeiten die Ökozüchter gezielt für den ökologischen Landbau und dessen Bedürfnisse. Vitalität von Pflanze und Saatgut, Ernährungsqualität und Geschmack sind dabei entscheidende Zuchtziele. Als die konsequenteste und bekannteste ökologische Richtung kann dabei die biologisch-dynamische Pflanzenzüchtung bezeichnet werden, die auf über zwanzig Jahre Theorie und Praxis zurückblicken kann und eine wahre Pionierrolle einnimmt.

Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zur konventionellen Züchtung ist zudem die Einstellung der Züchter zum Thema „Besitzrechte“. Für die Öko-Züchter sind Sorten ein Kulturgut, das gemeinnütziges und nicht privates Eigentum sein darf und als „open source“ allen für künftige Züchtung zur Verfügung stehen soll. In den finanzschwächeren Ländern des Südens ist die Saatgutfrage von noch

Tabelle 1:  
Untersuchte Möhrensornten

	Biologisch-dynamisch	Hybriden	Herkömmlich samenfest
Verwendung ausschließlich frisch	Robila Fynn	Negovia F1 Sirocco F1	–
Verwendung frisch und verarbeitet	Zuchtlinie SSE01 Rodelika Leira Rolanka	Bolero F1 Nerac F1 Nevis F1	Rothild
Verwendung ausschließlich für die Verarbeitung	Zuchtlinie Vit01 Zuchtlinie Herb02	Trafford F1 Bastia F1 Kazan F1 Kamaran F1	Karotan Joba

größerer Bedeutung als in Deutschland, wie die Trägerin des Alternativen Nobelpreises, Vandana Shiva aus Indien, auch bei ihren Besuchen in Europa immer wieder betont. Der Zwang, das nicht nachbaufähige Saatgut immer wieder zukaufen zu müssen, beispielsweise von gentechnisch veränderter Baumwolle, bringt gerade Kleinbauern bei Mindererträgen in existenziell bedrohliche Situationen.

Das Interesse an ökologischer Pflanzenzüchtung wächst. Langsam, aber nachhaltig. Über 40 Gemüsesorten sind mittlerweile behördlich zugelassen. Sie werden vom gemeinnützigen Verein Kultursaat angeboten, unter dessen Dach die biologisch-dynamischen Gemüsezüchter im deutschsprachigen Raum organisiert sind. Deren Saatgut wird in Deutschland vorwiegend über die Bingenheimer Saatgut AG vertrieben.

### Einfluss auf die Produktqualität?

Berührt das Thema Pflanzenzüchtung nur die erwähnten ethischen und sozialen Gesichtspunkte? Offensichtlich nicht. Eine Reihe von Untersuchungen zeigen, dass die Sorte einen größeren Einfluss auf die Produktqualität besitzt, als die Anbauweise (z. B. ökologischer Anbau). Die Qualität wurde etwa anhand von Gehalten sekundärer Inhaltsstoffe in Getreide gemessen (HEIMLER et al. 2010, WARD et al. 2008, SHEWRY et al. 2010), auch in Möhren (ROOSE et al. 2010) und beim Geschmack von Obst und Gemüse (KRETSCHMAR UND ESPIG 2012) festgestellt. Dies führt zu der Frage: Welche Sorten erreichen die besten Eigenschaften und gibt es einen übergeordneten Einfluss der Züchtungsart auf die Qualität? Die-

se Frage will unsere Untersuchung am Beispiel des für den Konsumenten entscheidenden Kriteriums Geschmack und der wichtigen einheimischen Gemüsekultur Möhre beantworten.

### Geschmacksuntersuchungen von Möhrensorten

Partner in dem Vorhaben waren der Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise e.V., eine kleine private Einrichtung, die seit 60 Jahren für den ökologischen Landbau forscht, Kultursaat e.V. (Michael Fleck), der Zusammenschluss der biologisch-dynamischen Gemüsezüchter und das Sensoriklabor des Technologie-Transfer-Zentrum (ttz) Bremerhaven (Kirsten Buchecker).

In einem ersten Schritt wurden im Austausch mit Gartenbau-Beratern 20 Möhrensorten ausgewählt, die repräsentativ für die drei wichtigsten Zuchtmethoden sind (siehe Tab. 1):

- Biologisch-dynamisch (konsequent ökologische Züchtung),
- F1-Hybride (übliche moderne Sorten aus Inzucht hervorgegangen),
- samenfest (klassische Züchtung ohne Ausrichtung auf den ökologischen Landbau).

Bei der Möhrenauswahl wurden die beiden Verwendungsarten „frisch“ und „verarbeitet“ berücksichtigt (siehe Tab. 1). Aus biologisch-dynamischer Züchtung wurden neben behördlich zugelassenen Sorten auch einige Neulinge (Zuchtlinien) aus der aktuellen Arbeit ausgewählt.

Die 20 Sorten wurden ab Frühjahr 2010 auf zwei ökologisch wirtschaftenden (Demeter) Betrieben



in Hessen und Niedersachsen angebaut. Durch die zwei Standorte wurde das Anbaurisiko vermindert und ein breiteres Bild über die sensorische Qualität gewonnen. Die Möhren aus dem Versuch beider Standorte wurden nach der Ernte im Kühllager aufbewahrt. Im Herbst direkt nach der Ernte erfolgte eine erste Geschmacksprüfung zur Ermittlung des Standorteinflusses, verschlüsselt durch geübte Personen. Da sich die relativen Ergebnisse der Proben beider Standorte

Macht die Sorte oder gar der Züchtungsweg einen Unterschied im Geschmack?

(Zuerst erschienen in „Ernährung im Fokus“ 01-02/2013, Hrsg. aid e. V., Bonn. Nachdruck, gekürzt, mit freundlicher Genehmigung)

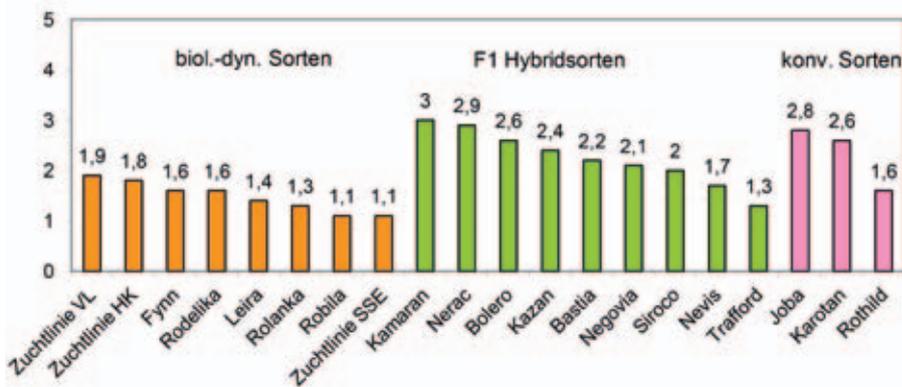


Abb. 1: Frische Möhren: Ausprägung des Merkmals „Bitter“ (5 = Merkmal sehr stark ausgeprägt, 0 = keine Ausprägung)

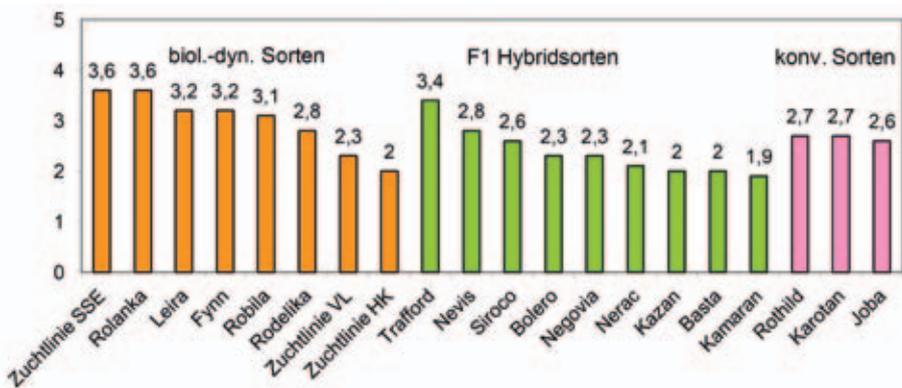


Abb. 2: Frische Möhren: Ausprägung des Merkmals „Süß“ (5 = Merkmal sehr stark ausgeprägt, 0 = keine Ausprägung)

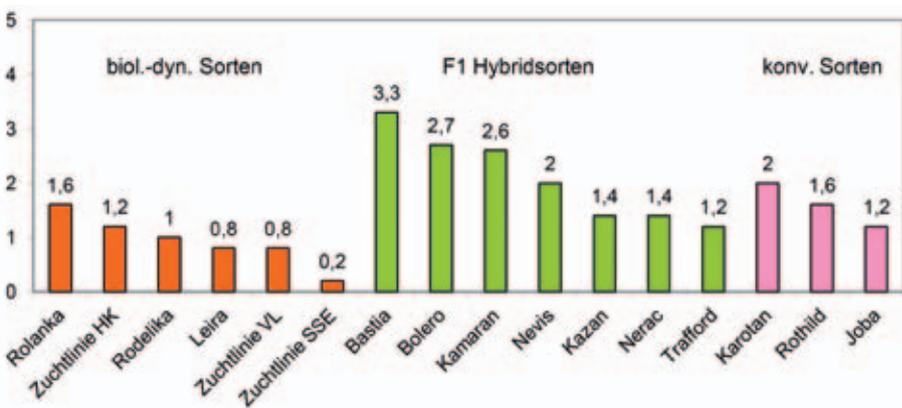


Abb. 3: Gekochte Möhren: Ausprägung des Merkmals „Bitter“ (5 = Merkmal sehr stark ausgeprägt, 0 = keine Ausprägung)

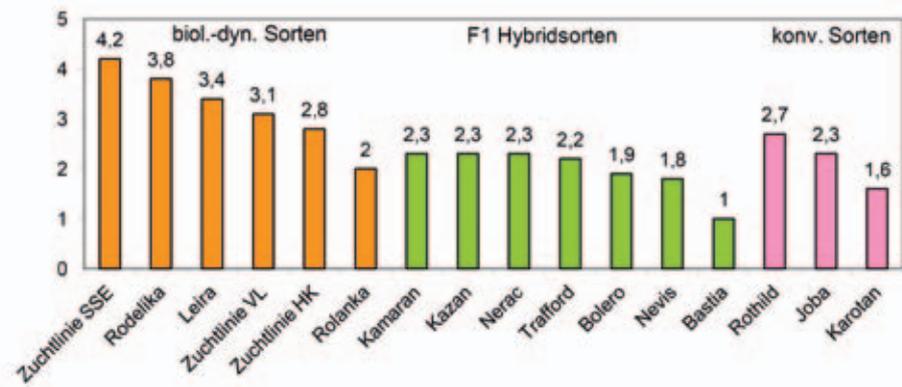


Abb. 4: Gekochte Möhren: Ausprägung des Merkmals „Süß“ (5 = Merkmal sehr stark ausgeprägt, 0 = keine Ausprägung)

kaum unterschieden, entschlossen wir uns, für die sensorische Hauptuntersuchung Mischproben der zwei Standorte zu verwenden.

Die Geschmacksuntersuchung der frischen Möhren führten Kirsten Buchecker und ihr Team vom ttz Bremerhaven zwischen Ende November und Anfang Dezember 2010 durch. Neun geschulte Prüfpersonen ermittelten die sensorischen Merkmalsprofile von 20 Möhren je Probe für die Attribute Aussehen, Geruch, Geschmack und Mundgefühl / Konsistenz. Zur Ermittlung der Intensitäten der einzelnen Attribute wurde das konventionelle Profil eingesetzt (DIN 10967-1), als ein Mittelwert aller gemessenen Einzelwerte per Prüfer. Die Ergebnisse der einzelnen Sorten wurden statistisch ausgewertet.

Um die Qualität der Möhrensorten für Verarbeitungszwecke sinnvoll zu erfassen, wurde unsere Studie durch einen vergleichenden Sensoriktest gekochter Möhren erweitert. Diese Untersuchung wurde ebenfalls am ttz-Bremerhaven zwischen Ende März und Anfang April 2011 durchgeführt. Sie umfasste die 16 Sorten, die auch für Verarbeitungszwecke empfohlen werden (Tab. 1).

Die Darstellung beschränkt sich auf den Vergleich der Züchtungsgruppen anhand der wichtigsten sensorischen Attribute Geschmack und Geruch. Der vollständige Untersuchungsbericht würde den Rahmen dieses Artikels überschreiten, ist aber über den Forschungsring e.V. erhältlich.

## Ergebnisse 20 Sorten frisch

Der Geruch wurde nach folgenden Merkmalen differenziert: erdig, muffig, grün, süß und frisch-karotig. Es wurden keine Unterschiede zwischen den Sorten und den Sor-

tengruppen / Züchtungsmethoden ermittelt. Beim Geschmack wurden sieben Attribute bewertet. Als besonders wichtig in der Qualitätseinschätzung der Karotten gelten die fünf folgenden: frisch-karottig, bitter, süß, erdig und muffig. Weniger bedeutend sind die Geschmackssattribute „grün“ und „sauer“. Das Merkmal „frisch-karottig“ lässt keinen Rückschluss auf einen Einfluss der Sortengruppen zu. Die untersuchten biologisch-dynamisch gezüchteten Karotten sind allerdings deutlich weniger „bitter“ als die anderen untersuchten Karottensorten (Abb. 1). Die Mittelwerte dieser Möhren liegen zwischen 1,9 und 1,1. Bei den übrigen Karotten liegen sie zwischen 3,0 und 1,3.

Über alle Sorten betrachtet lässt sich feststellen, dass die biologisch-dynamischen Sorten im Durchschnitt etwas süßer sind als die Hybrid- und die samenfesten Sorten (Abb. 2). Eine Ausnahme bilden die Zuchtlinien Vit01 und Herb02, die sich parallel durch eine etwas höhere Bitterintensität innerhalb der biologisch-dynamischen Sorten auszeichnen.

Die Rüben der biologisch-dynamischen Sorten schmeckten außerdem etwas weniger erdig als die der anderen Sorten. Im Gesamtvergleich lässt sich zudem ableiten, dass Möhren biologisch-dynamischer Sorten weniger muffig sind. Auch beim Merkmal „grün“ sind die biologisch-dynamischen Sorten den beiden anderen Zuchtmethoden überlegen. Die Mittelwerte der biologisch-dynamischen Sorten sind deutlich niedriger. Sie liegen zwischen 2,4 und 1,3 während sie bei den Hybridensorten zwischen 2,8 und 1,8 und den herkömmli-

chen samenfesten Sorten zwischen 2,6 und 2,0 liegen. Lediglich etwas „sauer“ waren die biologisch-dynamischen Karotten, ihre Mittelwerte lagen zwischen 1,0 und 0,3 im Vergleich mit 0,9 bis 0,2 bei den Hybridensorten.

### Ergebnisse 16 Sorten gekocht

Es wurden acht Geruchsmerkmale der gekochten Möhrenproben geprüft. Bei den Merkmalen „erdig“, „frisch-karottig“ und „Honig“ sind gewisse Vorteile der biologisch-dynamischen Möhren zu erkennen. In den weiteren Merkmalen „buttrig“, „grün“, „muffig“, „Erbse“ und „Steckrübe“ unterscheiden sich die Sortengruppen nicht. Auch der Geschmack wurde mit acht Merkmalen geprüft. Die Hybridensorten stellen sich als deutlich bitterer (Abb. 3), grüner, erdiger und muffiger als die biologisch-dynamischen Züchtungen heraus. Die biologisch-dynamischen Sorten zeichneten sich durch eine höhere Intensität und Süße (Abb. 4) aus. Bei zwei Merkmalen („Kohlrabi“ und „sauer“) wurden keine Unterschiede festgestellt. Die Werte der herkömmlich gezüchteten samenfesten Sorten lagen meist zwischen denen der anderen Sortengruppen. Weiter wurde der Nachgeschmack mit den Merkmalen „saftig“, „bitter“, „süß“, „sauer“, „erdig“ und „karottig“ geprüft. Wie auch schon im Geschmack werden auch im Nachgeschmack die Hybridensorten als bitterer und erdiger empfunden. Die biologisch-dynamischen Züchtungen sind auch im Nachgeschmack süßer und intensiver als die beiden anderen getesteten Sortengruppen.

### Fazit

Diese Studie an zwanzig ökologisch angebaute Möhrensorten zeigt, dass sich der Sorteneffekt auch bei Möhren deutlich im Geschmacksprofil niederschlägt. Noch sind Marktanteil und Bekanntheit spezieller, geschmacklich wertvoller Züchtungen gering, aber ökologische Gemüsezüchter arbeiten gemeinsam mit der Bio-Branche daran. Auch im Handel gibt es bereits Bestrebungen, Sortenbezeichnungen als Produktauslobung zu etablieren. Kann der Verbraucher sich künftig an Sortennamen orientieren, um das geschmacklich beste Produkt zu finden? Diese Untersuchung zum sensorischen Vergleich von Sorten unterschiedlicher Züchtungsmethoden zeigt zumindest deutlich: Die Züchtungsmethode hat Auswirkungen auf den Geschmack. Die für den ökologischen Landbau gezüchteten Sorten der biologisch-dynamischen Züchter bieten bei den meisten Geschmacks- und Geruchsmerkmalen Vorteile gegenüber den Hybridensorten und den herkömmlich gezüchteten samenfesten Sorten. Die Suche nach geschmackvollen Möhren kann also durch Beachtung der Sorten bzw. der Züchtungsmethode vereinfacht werden.

Es ist nahe liegend, in Zukunft weitere Gemüsearten auf den Einfluss von Züchtung und Sorte hin zu prüfen. Die Akteure des Marktes sind aufgefordert, künftig Transparenz herzustellen, dem Konsumenten die bisher kaum bekannten Qualitäten von Gemüsesorten zu kommunizieren und die Wahloption (hier: Sorte) zu eröffnen. ●

### Literatur

HEIMLER, D., P. VIGNOLINI, L. ISOLANI, P. ARFAIOLOI, L. GHISELLI, A., ROMANI 2010: Polyphenol Content of modern and old varieties of *Triticum aestivum* L. and *T. durum* desf. grains in two years of production. *J. Agric. Food Chem.* 58, 7329-7334. ● KRETSCHMAR, U., und F. ESPIG 2012: Sensorische Eigenschaften. In: Alexander Beck, Johannes Kahl, Boris Liebl (Hrsg.). *Wissensstandsanalyse zu Qualität, Verbraucherschutz und Verarbeitung ökologischer Lebensmittel*. BÖLN-Projekt FKZ: 28100E096. <http://shop.fibl.org> (Bestellnummer 1582) ● ROOSE, M., J. KAHL, K. KÖRNER und A. PLOEGER 2010: Can the Authenticity of Organic Products be Proved by Secondary Plant Substances?, *Biological Agriculture and Horticulture*, 2010, 27 (1), 129-138. ● SHEWRY P et al. 2010: Effects of genotype and environment on the content and composition of phytochemical and dietary fiber components in rye in the HEALTHGRAIN diversity screen. *J. Agric. Food Chem.* 58, 9372-9383. ● WARD J. L. et al. 2008: The HEALTHGRAIN cereal diversity screen: Concept, results, and prospects. *J. Agric. Food Chem.* 56, 9699-9709.