



## Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

- Außenstelle Rheinstetten-Forchheim -  
Kutschenweg 20  
76287 Rheinstetten

### **Inkagetreide wieder auf dem Vormarsch** **- 2013 war das Internationale Jahr der Quinoa -**

Quinoa, *Chenopodium quinoa*, Reismelde, Pseudocerealien, Inkagetreide, Faserpflanzen, nachwachsende Rohstoffe, Biogassubstrat

Das Pseudogetreide Quinoa ist nach Auffassung der Welternährungsorganisation (FAO) in der Lage, einen bedeutenden Beitrag zur Ernährungssicherheit und zur weltweiten Bekämpfung des Hungers zu leisten. Reismelde gilt als "super food", ist reich an Proteinen mit einer hohen biologischen Wertigkeit, an ernährungsrelevanten Mineralstoffen und Spurenelementen. Sie verfügt über ein wertvolles Fettsäurespektrum sowie einen hohen Ballaststoffanteil und lässt sich sowohl in gemäßigten als auch in kühleren Gebieten, bei normaler Wasserversorgung und in niederschlagsärmeren Regionen kultivieren, was gerade in Zeiten des globalen Klimawandels als Vorteil gewertet werden kann. Ihre Anpassungsfähigkeit an verschiedene Agrarräume sowie die zahlreichen positiven Eigenschaften der Pflanze hatten die Vereinten Nationen dazu bewogen, das Jahr 2013 zum Internationalen Jahr der Quinoa zu deklarieren.

Quinoa ist als eine der ältesten zu Ernährungszwecken kultivierten Pflanzen bekannt, wurde bereits 3000 vor Christus im Hochland der Anden angebaut und diente dort den Inkas und Azteken als Grundnahrungsmittel. *Chenopodium quinoa*, so der lateinische Name, wird der Familie der Gänsefußgewächse zugerechnet und ist eng verwandt mit Zuckerrüben, Mangold und Spinat. Aus botanischer Sicht ist die Reismelde also kein echtes Getreide, verfügt jedoch hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe und Verarbeitungsmöglichkeiten über getreideähnliche Eigenschaften. Pseudocerealien, zu denen beispielsweise auch Buchweizen und Amarant zählen, finden aufgrund ihres hohen Nahrungswertes und im Zuge einer bewussten Ernährung auch hierzulande zunehmend Beachtung. Das überwiegend aus südamerikanischen Importen stammende Korn wird allerdings fast ausschließlich in Weltläden, Reformhäusern und Biomärkten angeboten.

Das wachsende Exportgeschäft mit Inkagetreide bietet den Bauern in den Zentren des heutigen Anbaus, zu denen etwa Bolivien, Ecuador und Peru zählen, zusätzliche Einkommenschancen, lässt jedoch auch dort den Marktpreis ansteigen und zwingt damit viele Einwohner, ihre Ernährung wieder auf den günstigeren Weizen auszurichten. Eine Einfuhr des Kornes nach Deutschland wäre dabei gar nicht notwendig, denn die in der ‚Neuen Welt‘ beheimatete Pflanzenart lässt sich problemlos unter mitteleuropäischen Verhältnissen anbauen. Aufgrund der ackerbaulichen Ansprüche und Rahmenbedingungen eignet sich Quinoa insbesondere für den ökologischen Anbau. Das LTZ Augustenberg in Baden-Württemberg führte an der Außenstelle Rheinstetten-Forchheim bereits in den Jahren 1998 bis 2005 produktionstechnische Versuche und Sortenvergleiche mit Quinoa durch und untersuchte zugleich die Qualität des Erntegutes.



## Anbau und Erträge

Der Anbau der südamerikanischen Kultur empfiehlt sich vor allem in wärmeren Anbauregionen; die Pflanze kommt aber auch in etwas kühleren Lagen zurecht. Im Vergleich zu Buchweizen ist Quinoa kältetoleranter. Der optimale Aussattermin der Reismelde liegt zwischen Mitte und Ende April. Bewährt hat sich die Saat der kleinen Körner, die ein TKG zwischen 2 und 3 Gramm aufweisen, aufgrund der exakt einstellbaren Ablagetiefe mit pneumatischen Einzelkornsämaschinen. Gesät wird möglichst oberflächennah in 1-2 cm Bodentiefe. Die Reihenweite richtet sich dabei in erster Linie nach der im Betrieb vorhandenen Hacktechnik; das Optimum liegt bei 25 bis 30 cm und ca. 60 Pflanzen/m<sup>2</sup>.

Quinoa ist eine produktive und gleichzeitig genügsame Kultur. Das Nährstoffangebot im Boden wird effektiv genutzt. Die Nährstoffzugswerte sind in Tabelle 1 dargestellt. Insbesondere die Stickstoffdüngung ist zurückhaltend zu wählen. Je nach Bodenvorrat und Nachlieferung liegt der N-Düngebedarf bei etwa 80 kg/ha. Zu hohe N-Gaben führen zu spät bzw. ungleichmäßig abreifenden Beständen sowie zu erhöhter Lagergefahr der bis ca. 1,60 m hohen Pflanzen.

**Tab. 1: Nährstoffentzug von Quinoa** (LTZ Augustenberg, 2002)

	<b>Gesamt-N</b> kg/dt	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> kg/dt	<b>K<sub>2</sub>O</b> kg/dt	<b>CaO</b> kg/dt	<b>MgO</b> kg/dt
Quinoa (Korn)	2,6	1,1	1,2	0,1	0,4
Quinoa (Stroh)	1,2	0,4	4,4	1,4	0,4

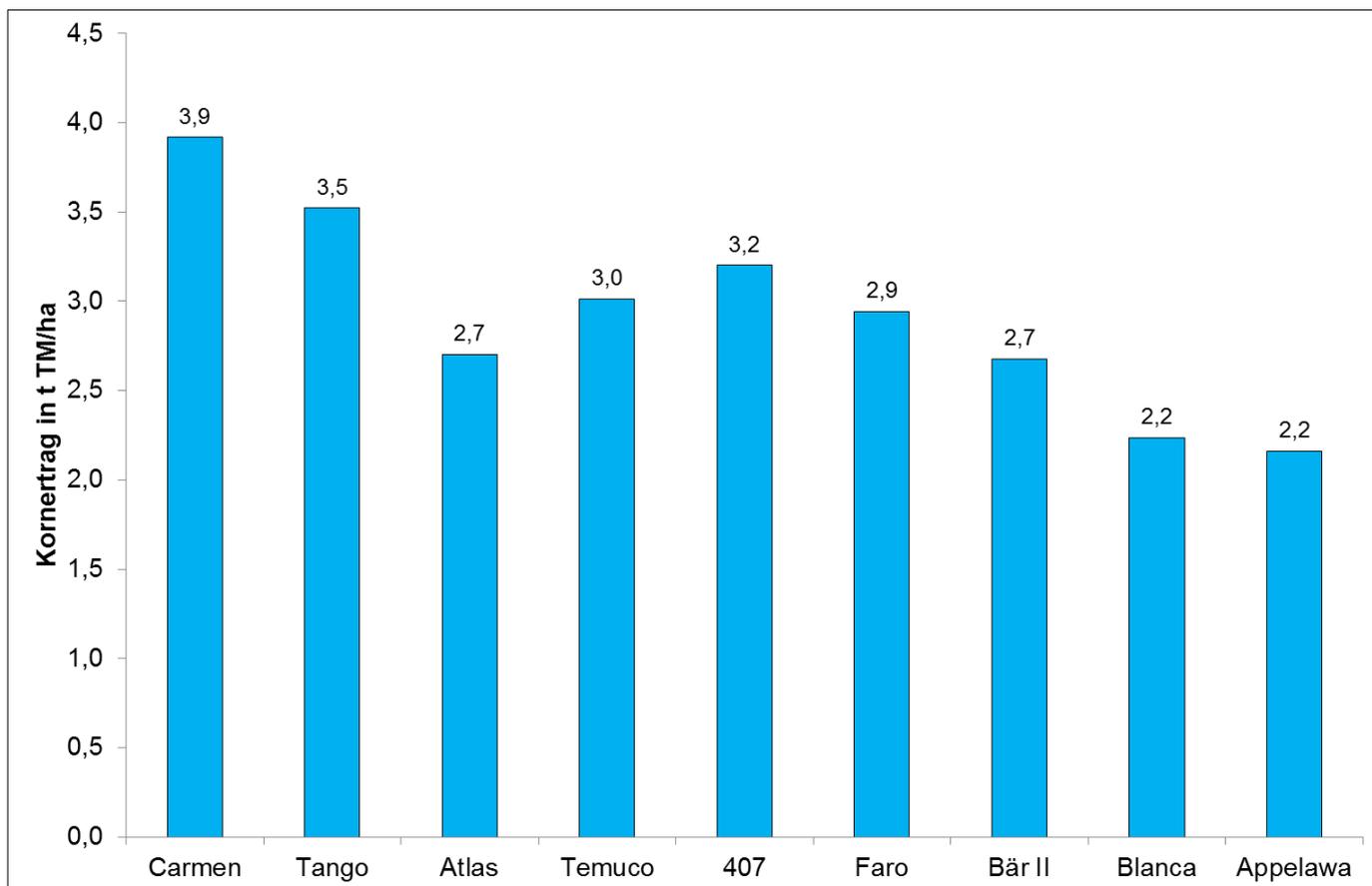
Während der Bestandesetablierung muss das Hauptaugenmerk auf der Beikrautregulierung liegen. Der mechanische Pflegeaufwand ist vor allem auf Ackerflächen mit hohem Aufkommen an spätkeimenden Unkräutern, insbesondere an Weißem Gänsefuß, der mit Quinoa verwandt ist, nicht zu unterschätzen. Bei der Standortwahl sollte deshalb ganz besonders auf einen möglichst geringen Druck durch sommerannuelle Unkräuter geachtet werden. Eine gewisse Gefährdung ist beim Auflaufen ggf. durch Erdflöhebefall gegeben.

Da die Pflanze ein tiefes und gut verzweigtes Wurzelsystem ausbildet, besitzt sie eine gute Trockenstresstoleranz. Dies kann in niederschlagsarmen Perioden gerade in sommertrockenen Regionen von Vorteil sein.

Für die Kornernte eignet sich die herkömmliche Mähdruschtechnik. Die Druschreife wird sortenspezifisch zwischen Ende August und Ende September erreicht. Der Erntetermin stellt aufgrund des Abreifeverhaltens im Fruchtstand meist einen Kompromiss zwischen bereits

ausfallenden, reifen und noch unreifen Samen dar. Unmittelbar nach der Ernte müssen die Körner auf ca. 10-12 % Wassergehalt heruntergetrocknet werden, um Qualitätsverluste zu vermeiden.

Obwohl Quinoa in Europa züchterisch bislang kaum bearbeitet wurde, wiesen die am LTZ Augustenberg geprüften Herkünfte durchschnittliche Kornerträge von 2,9 t TM/ha auf (Abb. 1). Die leistungsstarken Sorten „Carmen“ und „Tango“ kamen in einzelnen Versuchsjahren sogar auf 4,7 bzw. 4,9 t TM/ha.



**Abb. 1: Kornertrag von Quinoa** (LTZ Augustenberg, Mittel der Jahre 1998-2002)

### Inhaltsstoffe und Verwendungsmöglichkeiten

Pseudocerealien sind im Ernährungsbereich hauptsächlich als Kohlenhydratlieferanten anzusehen, können darüber hinaus jedoch wesentlich zur Deckung des täglichen Bedarfs an essentiellen Fettsäuren beitragen. Der Gesamtfettgehalt von Quinoa liegt bei 3,8 bis 5 % in der TM (Tabelle 2). Getreide weist im Vergleich dazu deutlich niedrigere Werte zwischen 1 und 1,8 g/100 g auf. Ähnlich hohe Fettgehalte sind nur von Hafer mit durchschnittlich 3,9 % und von Mais mit 3,5 % bekannt.

Als Hauptbestandteil des Fettsäurespektrums in Quinoasamen wurde mit 57 bis 60 % die ungesättigte Linolsäure analysiert. Aber auch der hohe Gehalt an  $\alpha$ -Linolensäure, einer Fettsäure des wertvollen  $\Omega$ -3-Typs, ist mit 5,3 bis 7,8 % bemerkenswert. Das Triterpen Squalen, ein Zwischenprodukt der Cholesterinsynthese und eine der wichtigsten Fettkomponenten der Haut, ist ein weiterer interessanter Bestandteil des Rohfettes. Squalen trägt u.a. zur Bindung freier Radikale bei und regt die Bildung von körpereigenem Coenzym Q10 an.

Quinoakörner weisen gegenüber Getreide auch deutlich höhere Gehalte an z.T. ernährungsphysiologisch relevanten Mineralstoffen auf. Das in der Ernährung oft im Mangel befindliche Magnesium erreicht mit 0,4 % der TM in Quinoa Spitzengehalte; Kalium liegt bei ca. 1,4 % und damit knapp 1 Prozentpunkt höher als bei Roggen, Weizen und Hafer. (Tabelle 2).

**Tab. 2: Mineralstoffgehalte in Quinoakörnern im Vergleich zu Getreide (LTZ Augustenberg)**

	<b>Ges.-N</b> %	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> %	<b>K<sub>2</sub>O</b> %	<b>CaO</b> %	<b>MgO</b> %
Quinoa	2,5	1,2	1,4	0,1	0,4
Roggen	1,6	0,9	0,6	0,1	0,2
Weizen	1,7	0,8	0,5	0,1	0,3
Hafer	1,6	0,8	0,6	0,1	0,3

Der Rohproteingehalt von Quinoa liegt bei 13,6 % in der TM (Weizen 11 bis 15 %). Dabei wird der Lysingehalt von Weizen in der Regel etwas niedriger eingeschätzt als der von Reismelde, die Versorgung mit Leucin dagegen etwas besser. Eine hohe biologische Wertigkeit des Nahrungsproteins erhält man durch Ergänzungseffekte, wie sie sich beim Mischen von Mehl aus Quinoa und Getreide ergeben.

Wie Mais, Buchweizen oder Hirse enthält auch Quinoa kein Gluten, so dass das Korn in besonderem Maße für eine Diät an Zöliakie bzw. Sprue erkrankter Menschen geeignet ist. Aufgrund des fehlenden Klebereiweißes lässt sich das Mehl allerdings nur begrenzt zu Brot backen und muss hierfür anteilig entsprechenden Backmischungen beigefügt werden.

Die Verwendungsmöglichkeiten von Quinoa in der Vollwertküche sind vielfältig. Die Körner lassen sich kochen, flocken, schroten, rösten, keimen und beispielsweise zu Risotto, Puffern und Süßspeisen verarbeiten, sind aber auch eine Bereicherung für Müslimischungen. Die unbehandelten Samenschalen enthalten allerdings den bitter schmeckenden sekundären Pflanzenstoff Saponin, der vor dem Zubereiten durch Polieren oder einfaches Waschen des Kornes entfernt werden muss, da er ansonsten die Darmschleimhaut reizen und die Blutzellen schädigen kann.

In Südamerika verwendet man Quinoa wie Spinat auch als Blattgemüse. Bei heimischem Anbau wäre auch diese Nutzungsform zu prüfen und möglicherweise eine wertvolle Bereicherung des etablierten Gemüsesortimentes.

Quinoa ist jedoch nicht nur als Nahrungsmittel interessant, sondern ganzheitlich nutzbar, wobei alle Pflanzenteile Verwendung finden könnten. Spezielle Inhaltsstoffe sind als Grundstoffe in der Pharmaindustrie oder zur Herstellung von eiweißreichen Nahrungsergänzungsmitteln einsetzbar. Aus den Fruchtschalen der Körner lassen sich hochwertige natürliche Emulgatoren und Tenside für Körperpflegeprodukte in der Naturkosmetik herstellen. Die bei der Aufbereitung anfallenden Pflanzenfasern sind für die Verwendung als technische Faser, Naturkurzfaser oder als Verstärkungsfaser in Verbundwerkstoffen geeignet.

Das Hauptaugenmerk der Vermarktung als nachwachsender Rohstoff lag in den letzten Jahren in Süddeutschland und Österreich einerseits auf der Entwicklung einer hochwertigen Feinchemikalie aus der Naturstoffklasse der Saponine und andererseits in der Nutzung der gesamten Pflanze als energiereiches Substrat für Biogasanlagen.

Gerade in diesem Bereich weist die Kultur besonders günstige Eigenschaften auf, etwa die kurze Vegetationszeit von 60 bis 100 Tagen, optimale Trockensubstanzgehalte zum Erntezeitpunkt, eine phytosanitäre Wirkung und einen geringen Nährstoffbedarf. Der Anbau von Quinoa als Energiepflanze könnte für eine Diversifizierung der Agrarlandschaft sowie eine Auflockerung maisbetonter Fruchtfolgen sorgen, hätte eine gute Vorfruchtwirkung und würde aufgrund des verzweigten Wurzelwerkes vermutlich auch einen wertvollen Beitrag zum Schutz des Bodens vor Erosion und Nährstoffauswaschung leisten. Nicht zuletzt wären die farbigen Fruchtstände eine Bereicherung des Landschaftsbildes, was, wie beispielsweise auch beim Anbau von Wildblumenmischungen, Topinambur und Durchwachsender Silphie, zu einer breiteren Akzeptanz von Biogasanlagen in der Bevölkerung beitragen könnte.

Obwohl sich die Wertschöpfungskette für Quinoa umfangreich und vielversprechend darstellt, und eine Etablierung der in Europa bereits Ende des 18. Jh. in ersten Anbauversuchen geprüften Kultur in der Agrarlandschaft wünschenswert erscheint, kann im Hinblick auf eine betriebswirtschaftliche Bewertung des Anbaus noch keine belastbare Aussage getroffen werden, da eine Praxiseinführung aufgrund des geringen Bekanntheitsgrades der Pflanze sowohl seitens der Rohstoffbereitstellung als auch in der Weiterverarbeitung bislang nicht gegeben ist.

Ereignisse, wie das Internationale Jahr der Quinoa, können jedoch einen Anstoß geben, weiter über eine Kultivierung solcher bislang weniger bekannten Ackerkulturen nachzudenken. Über die zahlreichen positiven Eigenschaften der Pflanze wurde berichtet, die wichtigsten pflanzenbaulichen Eckdaten zur Bestandesetablierung erarbeitet; weiter geprüft werden müssten Fragen zur Optimierung von Erträgen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus, zur Rohstoffqualität sowie zu Umweltwirkungen, um ein sicheres Wachstum zu gewährleisten und dem Markt ein hochwertiges Ernteprodukt zur Verfügung stellen zu können.

## **IMPRESSUM**

### Herausgeber:

Landwirtschaftliches Technologiezentrum  
Augustenberg (LTZ)  
Neßlerstr. 23-31  
76227 Karlsruhe

Tel.: 0721 / 9468-0

Fax: 0721 / 9468-209

eMail: [poststelle@ltz.bwl.de](mailto:poststelle@ltz.bwl.de)

Internet: [www.ltz-augustenberg.de](http://www.ltz-augustenberg.de)

### Bearbeitung und Redaktion:

LTZ Augustenberg – Rheinstetten-Forchheim  
Kerstin Stolzenburg

Ref. 11: Allgemeiner Pflanzenbau, Nachwachsende  
Rohstoffe

Stand: Januar 2014

