



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 99 | Ausgabe 3

Agrarwissenschaft
Forschung

Praxis

Apfelsortenzüchtung am Beispiel der Züchtungsinitiative Niederelbe

Die Sorte 'ZIN 17' - Deichperle®

Von Werner Dierend

1 Einleitung

Die Züchtung einer neuen Sorte erfordert beim Apfel von der Kreuzung der Elternsorten bis zur Markteinführung 15 bis 20 Jahre, häufig auch mehr. Sie ist damit sehr teuer und wurde daher über viele Jahrzehnte von staatlichen Institutionen durchgeführt. In den letzten 20 Jahren zieht sich der Staat in vielen Ländern der Welt aus der Obstzüchtung teilweise zurück. Die entstandene Lücke wird dabei von privaten Züchtungsunternehmen gefüllt, häufig Konsortien aus Baumschulen und Vermarktungseinrichtungen. In der Regel entstehen dabei Clubsorten, deren Anzucht, Anbau und Vermarktung von den Sorteneigentümern gesteuert werden. Diese Sorten stehen oft nur den Mitgliedern der Clubs zur Verfügung und dürfen von anderen Obstbaubetrieben nicht angebaut werden. Nachfolgend wird die Arbeit einer privat finanzierten Initiative für die Apfelsortenzüchtung, deren Mitglieder überwiegend obstproduzierende Betriebe sind, und deren erste am Markt eingeführte Apfelsorte vorgestellt.

2 Züchtungsinitiative Niederelbe GmbH & Co. KG

2.1 Gründung

Die Züchtungsinitiative Niederelbe (ZIN) wurde im September 2002 in Jork bei Hamburg gegründet. Das Ziel der ZIN ist die langfristige Etablierung einer privat finanzierten Apfelsortenzüchtung in Norddeutschland. Die Finanzierung der ZIN geschieht durch jährlich zu entrichtende Beiträge der ZIN-Mitglieder. Mitglieder der ZIN sind vornehmlich Obstbaubetriebe, aber auch Obsthandelsbetriebe wie die Genossenschaften „Marktgemeinschaft Altes Land (M.A.L.)“ und „Elbe Obst“ und verschiedene private Obsthandelsunternehmen. Seit Gründung der ZIN sind 170 bis 180 Betriebe Mitglieder der Initiative.

Für den Schritt in eine privat finanzierte Apfelsortenzüchtung gab es verschiedene Beweggründe:

- Vornehmlich mit neuen Apfelsorten, die auf eine breite Akzeptanz im Handel und bei den Konsumenten stoßen, können hohe Erzeugerpreise realisiert werden.
- Einige Apfelsorten, die damals auf den Markt gekommen waren, sind gar nicht oder nur bedingt für deutsche bzw. norddeutsche Klimaverhältnisse geeignet (z.B. 'Fuji').
- Das Aufkommen von Clubsorten (z.B. 'Pink Lady') schließt einen Teil der Obstbaubetriebe von der notwendigen Sortimentsentwicklung aus.

Die genannten Gründe sind auch heute noch geltend. Die beiden zuletzt genannten Beweggründe können mittel- und langfristig den betriebswirtschaftlichen Erfolg vieler Obstbaubetriebe gefährden. Mit einer eigenen Apfelsortenzüchtung lässt sich die Zukunft der beteiligten Betriebe und Unternehmen unabhängig und erfolgsorientiert gestalten.

2.2 Kostenbegrenzung durch Kooperationen und Innovationen

Die Züchtung von Apfelsorten ist langwierig und kostenintensiv. Eine privat finanzierte Apfelsortenzüchtung kann nur bestehen, wenn die von den Mitgliedern zu zahlenden Beträge deren finanzielle Möglichkeiten nicht überschreiten.

Der ZIN ist es durch folgende Maßnahmen gelungen, die Kosten der Züchtungsarbeit auf ein Minimum zu reduzieren:

- keine festangestellten Mitarbeiter
- zu großen Teilen unentgeltliche Tätigkeit der Gründungsmitglieder
- kostenlose Baumanzucht im Bereich der Züchtungsarbeit durch den Kooperationspartner Baumschule Carolus (Belgien)
- weitgehender Verzicht auf eigene Gebäude, Räume, Maschinen und Geräte
- Einsatz modernster Technik zur Datenerfassung und für das Datenbankmanagement
- wissenschaftliche Begleitung der Züchtungsarbeit durch die Hochschule Osnabrück und entgeltliche Nutzung der dort vorhandenen Einrichtungen wie Gewächshäuser, Labore und Lagerräume
- Einwerbung von finanziellen Mitteln für begleitende Forschungsarbeiten durch die Hochschule Osnabrück für die Weiterentwicklung der Züchtungsarbeiten

2.3 Einflussnahme auf die Züchtungsarbeit

Obstbaubetriebe und Obsthandel müssen in der Regel mit den Sorten leben, die Züchtungsinstitutionen oder Sorteneigentümer auf den Markt bringen. In einer privat finanzierten Obstsortenzüchtung haben die Mitglieder von Beginn an die Möglichkeit, die Züchtungsarbeit mitzugestalten. Dabei ergibt sich bei der ZIN ein richtungsweisendes Zusammenspiel verschiedener Akteure. Neben Obstbaubetrieben wirken die Handels- und Vermarktungsebene, der Baumschulbereich und die Wissenschaft in allen entscheidenden Züchtungsabschnitten mit. Aktuelle Anforderungen aus dem Anbau, Handel und der Vermarktung fließen somit unmittelbar in die Züchtungsarbeit ein. Die Erfahrungen der letzten fast 20 Jahre haben gezeigt, dass die Zusammenarbeit hervorragend funktionieren kann und die Entwicklung interessanter Sorten fördert.

2.4 Züchtungsziele

Apfelsorten der ZIN sollen ein ansprechendes Aussehen, einen guten Geschmack (Selektion verschiedener Geschmacksrichtungen), ein knackiges, festes Fruchtfleisch, ein hohes Ertragspotenzial, keine Alternanzneigung, eine ausreichende Fruchtgröße sowie eine lange Haltbarkeit aufweisen. Die Sorten sollen robust und widerstandsfähig oder auch resistent gegenüber verschiedenen Krankheits- und Schaderregern sein.

Im Arbeitsprogramm der ZIN werden folgende Bereiche berücksichtigt:

1. Züchtung von Tafelapfelsorten
2. Züchtung von allergikerfreundlichen Apfelsorten
3. Züchtung von Apfel-Birnen-Hybriden
4. Züchtung von Zierapfelsorten
5. Züchtung von säulenförmigen Apfelsorten
6. Züchtung von Verarbeitungssorten

Die Bereiche 1 und 2 haben dabei die höchste Priorität.

2.5 Züchtungsarbeit

2.5.1 Selektionsstufen

Die Züchtungsarbeit beginnt mit der Auswahl geeigneter Elternsorten. Die ZIN hat unter Berücksichtigung der genannten Züchtungsziele ein umfangreiches Kreuzungsprogramm mit nicht resistenten und resistenten Elternsorten erarbeitet, das kontinuierlich den aktuellen Anforderungen

angepasst wird. Um eine zu starke genetische Einengung der Nachkommen zu vermeiden, wurden auch alte Apfelsorten als Kreuzungspartner in das Zuchtprogramm mit aufgenommen. Die Ergebnisse von Kreuzungen mit diesen alten Apfelsorten sind bislang allerdings überwiegend enttäuschend. Die Nachkommen dieser Kreuzungen entsprechen in der Regel nicht den Marktanforderungen hinsichtlich Aussehen, Geschmack und Fruchtfleischfestigkeit.

Die Kreuzung der Elternsorten erfolgt in der Regel auf den Versuchsflächen des Fachgebiets Obstbau der Hochschule Osnabrück (Abbildung 1).



Abbildung 1: Mit Hagelschutznetzen geschützte Versuchsflächen der Hochschule Osnabrück (Foto: Dierend)

Die in den Äpfeln der Muttersorte entstandenen Kerne werden nach der Ernte im Herbst einer mehrwöchigen Stratifikation unterzogen. Nach Keimung der Kerne erfolgt die Aussaat sowie die anschließende Weiterkultur im Topf und Container im Gewächshaus (Abbildung 2 und 3).



Abbildung 2: Apfelsämlinge im beheizten Gewächshaus der Hochschule Osnabrück einige Tage nach der Aussaat (Foto: Dierend)



Abbildung 3: Apfelsämlinge im unbeheizten Foliengewächshaus der Hochschule Osnabrück (Foto: Dierend)

Die Hauptanzuchtphase dieser Sämlinge geschieht im unbeheizten Foliengewächshaus. Nach einer 1- bis maximal 1,5-jährigen Anzuchtphase wird von jedem Sämling ein Reis geschnitten und von der Baumschule Carolus auf die Unterlage M 9 veredelt. Als einjährige Bäume gelangen die Zuchtklone auf das etwa 5 ha umfassende Selektionsfeld der ZIN an der Niederelbe (Abbildung 4). Hier durchlaufen die Zuchtklone die maximal 6 Jahre dauernde Selektionsstufe I. Jedes Jahr werden 7000 bis 8000 Klone in der Selektionsstufe I geprüft. In dieser Stufe erfolgt die erste Prüfung auf Aussehen, Fruchtgröße und Geschmack. Von Klonen, die auf dem Selektionsfeld hinsichtlich Aussehen und Fruchtgröße überzeugen, werden repräsentative Früchte geerntet und an der Hochschule Osnabrück bei Erlangung der Genussreife sensorisch geprüft. Für geschmacklich und optisch überzeugende Klone werden weitergehende laboranalytische Untersuchungen durchgeführt.



Abbildung 4: Selektionsfeld der Züchtungsinitiative Niederelbe (Foto: Dierend)

Von erfolgversprechenden Klonen (etwa 1 % der Klone aus Selektionsstufe I) werden auf dem Selektionsfeld Reiser entnommen und diese von der Baumschule Carolus veredelt. Einjährig werden diese Bäume auf dem Selektionsfeld der ZIN sowie den Versuchsflächen des Fachgebiets Obstbau der Hochschule Osnabrück gepflanzt und durchlaufen anschließend die maximal acht Jahre dauernde Selektionsstufe II. Durch die Nutzung dieser beiden Selektionsstandorte kann bereits in einem frühen Stadium beurteilt werden, ob sich eine Sorte für verschiedene Standortbedingungen eignet oder sehr spezifische Standortansprüche aufweist. In der Selektionsstufe II erfolgt eine umfangreiche Anbau- und Eignungsprüfung (z.B. Ertragsleistung, Alternanzneigung, Fruchtgröße, Deckfarbenanteil,

Aussehen, Geschmack, Akzeptanz bei Verbrauchern, Inhaltsstoffe, Krankheitsanfälligkeit, Wuchshabitus, Lagereignung, Haltbarkeit) bei etwa 170 Klonen pro Jahr.

Zuchtklone, die die Erwartungen voll und ganz erfüllen, durchlaufen abschließend die Selektionsstufe III, die in weiteren Versuchseinrichtungen und in Mitgliedsbetrieben der ZIN durchgeführt wird. Die letzten Schritte stellen die Sortenschutzprüfungen und die Markteinführung der neuen Sorten dar.

2.5.2 Apfel-Birne-Hybriden

Die Apfel-Birne-Hybriden der Hochschule Osnabrück und der ZIN gehen auf die sogenannte Zwintzschers F1-Hybride zurück, die durch Kreuzung der Apfelsorte 'Kalco' als mütterliche Linie und einer väterlichen Birnen-Züchtungslinie gewonnen wurde (FISCHER et al. 2014). Die schwachwüchsige F1-Hybride blüht zwar regelmäßig, kam jedoch bislang nur in zwei Fällen nach offener Bestäubung in einer Versuchsanlage mit sehr großem Apfel- und Birnen-Sortiment zum Fruchtansatz; aus einer dieser Früchte stammen fünf F2-Hybridlinien. Der apfelähnliche Phänotyp der Früchte dieser Linien spricht für eine offene Bestäubung durch Apfel, also eine Rückkreuzung. Die fünf F2-Linien sind von der F1-Hybride sehr deutlich verschieden, es sind vitale, voll fertile Pflanzen, die sich untereinander in vielen Merkmalen unterscheiden, also segregieren, beispielsweise bezüglich Adventivwurzelbildung am Spross sowie komplexer Fruchtmerkmale. Drei dieser F2-Linien besitzen nach momentaner vorläufiger Beurteilung Potenzial als Sorte, zumindest aber züchterischen Wert (Abb. 5). Die F2-Linien sind bei offener Bestäubung fruchtbar und liefern keimfähige Kerne. Die Hochschule Osnabrück hat in den letzten Jahren zahlreiche Kreuzungen der F2-Hybriden untereinander sowie mit verschiedenen Apfel- und Birnensorten durchgeführt. Mehrere tausende Nachkommen dieser Kreuzungen werden momentan geprüft.



**Abbildung 5: F2-Apfel-Birne-Hybride kurz vor der Ernte auf dem Standort Osnabrück
(Foto: Dierend)**

Das Potenzial von Kreuzungen jenseits der Artgrenze liegt generell in der Möglichkeit, Gene und damit Eigenschaften einzubringen, die nicht im normalen Genpool vorhanden sind. Großes züchterisches Interesse besteht an neuen Resistenzen gegen wichtige Pathogene des Apfels, wie dem Apfelschorf (*Venturia inaequalis*), dem Obstbaumkrebs (*Neoenectria ditissima*) und dem Mehltau (*Podosphaera leucotricha*). Mit den Gattungshybriden besteht die Möglichkeit, Nicht-Wirts-Resistenzen der Birne in den Apfel einzukreuzen, vor allem ist hier die Immunität der Birne gegen den Apfelschorf von Interesse.

2.5.3 Selektion allergikerfreundlicher Apfelsorten

Der Apfel ist mit einer Anbaufläche von ca. 34.000 ha und einem durchschnittlichen Verzehr von ca. 20 kg pro Kopf und Jahr die bedeutendste Obstart in Deutschland. Bei einigen Menschen – die Schätzungen gehen weit auseinander, z.B. etwa 1 Million der EU-Bürger oder sogar ca. 10 % der

Bevölkerung in Deutschland – kann der Verzehr von Äpfeln allerdings allergische Reaktionen hervorrufen. Derzeit sind vier Apfelallergene bekannt: Mal d 1, Mal d 2, Mal d 3 und Mal d 4 (Mal d = *Malus x domestica* = der Kulturapfel). Die Mehrzahl der Apfelallergiker in Nord- und Mitteleuropa reagiert auf das Allergen Mal d 1, da dieses Protein eine sehr ähnliche Struktur hat wie das Allergen Bet v 1 in Birkenpollen. Daher treten häufig Kreuzallergien auf, in deren Folge Birkenpollenallergiker auch beim Verzehr von Äpfeln unangenehme Nebenwirkungen spüren können. Die typischen Symptome einer Mal d 1-Allergie sind Reizungen an den Lippen sowie im Mund- und Rachenbereich unmittelbar nach dem Verzehr von frischen Äpfeln. Die Intensität der Symptome ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Eine wichtige Rolle spielt u. a. die verzehrte Apfelsorte, da verschiedene Sorten ein unterschiedliches Allergenpotential aufweisen können. Dieser Umstand kann als Ansatzpunkt für die Apfelsortenzüchtung genutzt werden. Im Jahr 2016 startete an der Hochschule Osnabrück ein Projekt mit dem Titel „Züchtung allergenarmer Äpfel über Mal d 1-ELISA-Selektion als multidisziplinäres Entwicklungsvorhaben“. In diesem Projekt arbeiten Partner verschiedener Disziplinen zusammen, um aus den Zuchtklonen des Züchtungsprogramms der ZIN mindestens einen Apfelklon zu selektieren, der von Allergikern gut vertragen wird. Kooperationspartner sind, neben der ZIN und der Hochschule Osnabrück, die TU-München (Prof. Dr. W. Schwab), die Charité Berlin (Prof. Dr. K.-C. Bergmann) und die Europäische Stiftung für Allergieforschung (European Centre for Allergy Research Foundation (ECARF)). Neben der analytischen Bestimmung des Mal-d 1-Gehaltes erfolgen klinische Tests mit Apfelallergikern (ROMER et al. 2020, PLATE et al. 2020). Im Juni 2021 wurde dem ersten ZIN-Klon das Siegel „Allergikerfreundlich“ durch die ECARF verliehen.

3 Apfelsorte ZIN 17 (Deichperle®)

3.1 Eltern, Wuchs und Blüte

Die Sorte 'ZIN 17' entstand im Jahr 2002 aus einer Kreuzung der Elternsorten 'Topaz' x 'Dalinbel' (Sorteneigentümerin: Züchtungsinitiative Niederelbe GmbH & Co. KG, Züchter: Prof. Dr. W. Dierend) (Abbildungen 6 und 7).



Abbildung 6: Früchte von 'ZIN 17' Anfang September kurz vor der Ernte im 11. Laub (Foto: Dierend)



Abbildung 7: Früchte von 'ZIN 17' Anfang September kurz vor der Ernte im 3. Laub (Foto: Dierend)

Die Sorte besitzt wie ihre Elternsorten das Schorfresistenzgen Rvi6. Der Mutterbaum (veredelt auf M 9 mit Zwischenveredlung 'Golden Delicious') wurde im Frühjahr 2005 auf dem Selektionsfeld der ZIN an der Niederelbe in der Selektionsstufe I aufgepflanzt. Er gehörte somit zu den ersten Bäumen, die auf dem ZIN-Selektionsfeld gepflanzt wurden. Im 2. Laub trug der Mutterbaum schon eine größere Anzahl an Früchten. Die Fruchtqualität war so überzeugend, dass der Klon bereits im Februar 2007 weitervermehrt wurde. Im Frühjahr 2008 wurden jeweils 5 Bäume auf den Standorten Hochschule Osnabrück und ZIN-Selektionsfeld in der Selektionsstufe II gepflanzt (Abbildung 8). In den Jahren 2014 bis 2017 wurde der Klon in der Selektionsstufe III in Mitgliedsbetrieben der ZIN sowie in verschiedenen obstbaulichen Versuchseinrichtungen im In- und Ausland (Italien, Niederlande, Österreich) gepflanzt. Dabei wurde auch die Prüfung unter ökologischen Anbaubedingungen berücksichtigt.



Abbildung 8: 'ZIN 17' in der Selektionsstufe II auf dem Standort Osnabrück unter einem Hagelschutznetz im 11. Laub am 10. September (Foto: Dierend)

Ende 2016 wurde der Antrag auf nationalen und im Juli 2018 auf gemeinschaftlichen Sortenschutz gestellt. Die Erteilung des nationalen und gemeinschaftlichen Sortenschutzes (EU) erfolgte im Januar 2021.

Der Baum wächst in Abhängigkeit vom Standort mittelstark bis stark mit aufrechter Wuchsform und dichter Verzweigung bei geringer Neigung zur Verkahlung. 'ZIN 17' blüht spät, etwa zur gleichen Zeit wie 'Elstar', 'GS 66' und 'Golden Delicious' und etwas später als z.B. 'Gala', 'Pinova' und 'Braeburn'. Mit den genannten Sorten wird in der Regel eine ausreichende Überschneidung der Blütezeit möglich sein. 'ZIN 17' weist die S-Allele S2/S28 auf. Damit wären als Befruchtersorten geeignet: 'Elstar' (S3/S5), 'Braeburn' (S9/S24), Zieräpfel; bedingt geeignet (ein gleiches S-Allel wie 'ZIN 17'): 'Golden Delicious' (S2/S3), 'Gala' (S2/S5), 'Pinova' (S2/S22). Die Sorte zeigte über 8 aufeinanderfolgende Jahre fast immer einen überdurchschnittlichen Blütenansatz. Lediglich im 5. Laub wies sie nur eine geringe Blühstärke auf. Allerdings konnte in diesem Jahr auf dem Standort Osnabrück dennoch ein Ertrag von etwa 18 kg/Baum erreicht werden. Der Verlauf der Blühstärke gibt einen ersten Hinweis, dass 'ZIN 17' nicht alternanzgefährdet ist.

3.2 Fruchtertrag und Fruchtgröße

In Abbildung 9 ist der Gesamtertrag von 'ZIN 17' in der Selektionsstufe II auf dem Standort Osnabrück vom 2. bis zum 12. Laub dargestellt. Die Bäume waren auf M 9 mit Zwischenveredlung 'Golden Delicious' veredelt und wurden als 1-jährige Bäume gepflanzt. Die Pflanzweite betrug 3,25 m x 1,25 m (= 2461 Bäume, Kronenform: Schlanke Spindel) bei einer Baumhöhe von etwa 2,50 m in der Vollertragsphase. Der Standort Osnabrück weist einen lehmigen Sand bis sandigen Lehm auf. Frostschutzberegnung mittels Kreisregner sowie eine Tropfbewässerung sind vorhanden. 'ZIN 17' erbrachte auf diesem eher leichten Boden eine sehr gute Ertragsleistung. Bereits ab dem 5. Laub wurden Gesamterträge von mehr als 400 dt/ha u. Jahr erzielt. Im 8. Laub wurde trotz eines sehr hohen Fruchtansatzes bewusst auf eine Handausdünnung verzichtet, um die Reaktion der Sorte auf einen deutlich zu hohen Fruchtertrag kennenzulernen. Trotz eines Ertrages von 780 dt/ha u. Jahr wurde im Folgejahr mit 564 dt/ha u. Jahr wiederum ein sehr hoher Ertrag verzeichnet. Die im 10. und 12. Laub leicht unter 400 dt/ha u. Jahr liegenden Erträge sind auf Spätfrostschäden zurückzuführen. Somit lässt auch der Verlauf des Fruchtertrages die Aussage zu, dass 'ZIN 17' eine wenig alternanzgefährdete Sorte ist, die regelmäßig hohe Erträge erbringt und dies bereits ab dem 2. Laub. Der Erntetermin liegt auf dem Standort Osnabrück in den Kalenderwochen 37 und 38 (ab Mitte September) und damit kurz nach 'Elstar' und vor 'Jonagold'.

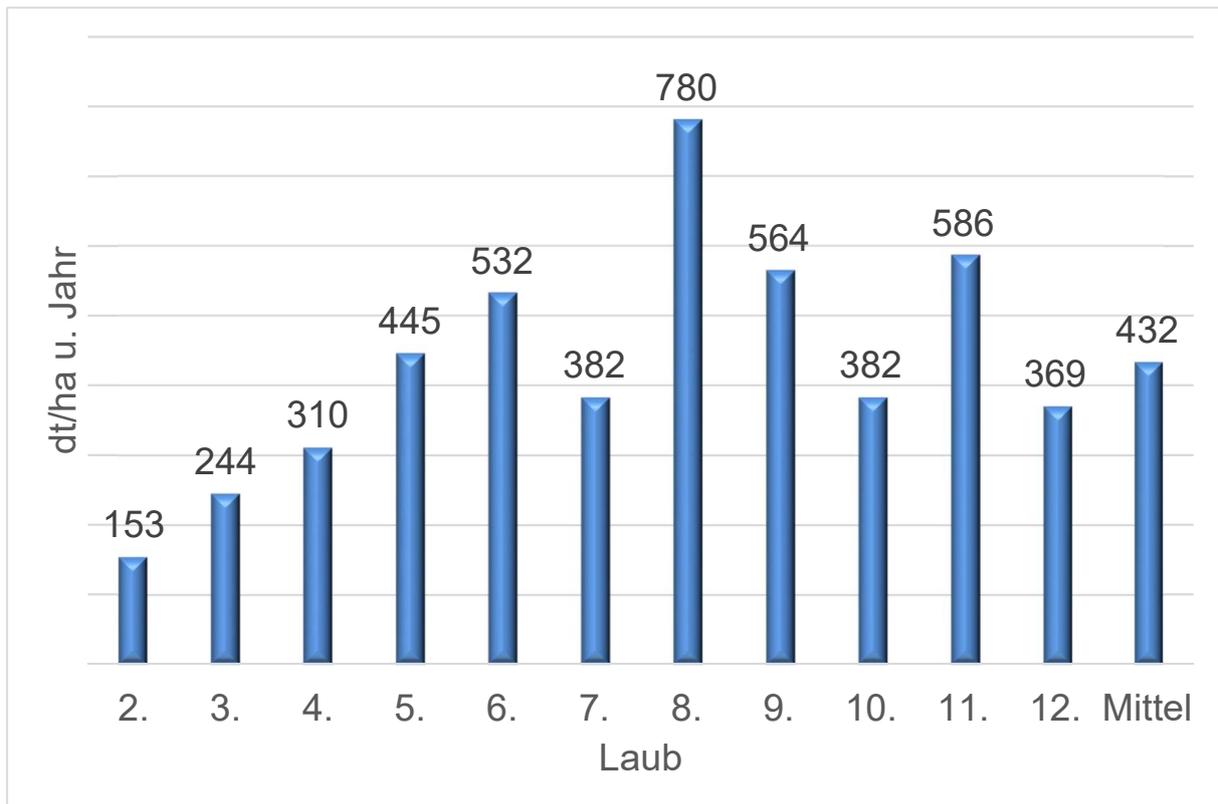


Abbildung 9: Gesamtertrag 'ZIN 17' in der Selektionsstufe II auf dem Standort Osnabrück vom 2. bis zum 12. Laub (Pflanzweite: 3,25 m x 1,25 m = 2461 Bäume/ha)

Das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht aller vom 2. bis zum 12. Laub auf dem Standort Osnabrück geernteten Früchte betrug 161 g. Bezogen auf unterschiedliche Sortierklassen ergaben sich für diesen Zeitraum folgende Gewichte: <70 mm: 114 g/Frucht, 70-80 mm: 150 g/Frucht, 80-90 mm: 202 g/Frucht. Im Mittel dieser 11 Jahre wiesen 13 % der Früchte einen Durchmesser unter 70 mm auf, während 69 % bzw. 19 % der Früchte in den Sortierklassen 70 bis 80 mm bzw. 80 bis 90 mm zu finden waren. Früchte mit einem Durchmesser >90 mm traten nur vereinzelt auf. 'ZIN 17' kann somit für den Standort Osnabrück als Sorte mit mittelgroßen Früchten (70 bis 80 mm) eingeordnet werden. Hierbei muss allerdings beachtet werden, dass in allen Jahren nur eine manuelle Fruchtausdünnung stattfand. Eine Blüten- oder eine frühe Fruchtausdünnung hätte den Anteil der Früchte unter 70 mm deutlich reduziert. Auf wüchsigeren Standorten liegt die Fruchtgröße über den hier gezeigten Werten (z.B. Klein-Altendorf, Laimburg).

3.3 Fruchtfleischfestigkeit und Zucker-Säure-Verhältnis

Zur Genussreife lagen qualitätsbeschreibende Fruchtparameter im Mittel verschiedener Jahre für die Fruchtfleischfestigkeit bei 9,2 kg/cm², für den Zuckergehalt bei 14,2 °Brix und für den Säuregehalt bei 4,5 g/l. Das Zucker-Säure-Verhältnis betrug 29. 'ZIN 17' kann somit als feste und süße Sorte beschrieben werden.

3.4 Allergenpotential

Die Mal-d 1-Gehalte lagen bei Genussreife nach Kühlungslagerung 2016 bei 1,2 µg/g, 2017 bei 2,0 µg/g und 2018 bei 5,9 µg/g. Werte unter 3 µg/g können auf eine gute Verträglichkeit bei Apfelallergikern hinweisen. Allerdings bedarf es dabei noch eines klinischen Tests mit Apfelallergikern. Dieser ergab bei 'ZIN 17', dass 55 % der Apfelallergiker nach dem Verzehr von Früchten dieser Sorte keine klinisch relevanten Symptome zeigten. Andere ZIN-Klone erbrachten bei diesen Tests allerdings Werte von über 90 %. Aus den vorliegenden Ergebnissen kann geschlossen werden, dass Früchte von 'ZIN 17' von einigen Apfelallergikern vertragen werden. Auf die Bezeichnung „allergikerfreundlich“ muss aber verzichtet werden.

3.5 Aussehen und Geschmack

Das Aussehen der Früchte von 'ZIN 17' wurde zur Genussreife nach Kühlungslagerung vom Panel der Hochschule Osnabrück in verschiedenen Jahren als attraktiv bis sehr attraktiv bewertet. Diese sehr positive Bewertung erfolgte auch bei Genussreife nach ULO-Lagerung u.a. bis Anfang Juni. Die Bewertung war dabei sehr einheitlich. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei verschiedenen Konsumententests ermittelt. In einem Vergleich von 'ZIN 17' mit den Sorten 'Jonagold, Marnica', 'Gala, Must' und 'Elstar' bewerteten mehr als zwei Drittel von 99 Befragten 'ZIN 17' mit „gefällt mir eher gut“ und „gefällt mir sehr gut“. Nur 'Jonagold' kam an diese sehr positive Bewertung heran. Allerdings bewerteten 42,4 % der Befragten 'ZIN 17' als „sehr gut“, während es bei 'Jonagold' nur 27,3 % waren (Abbildung 10). Diese Ergebnisse zeigen, dass das Aussehen der Früchte von 'ZIN 17' Konsumenten sehr anspricht. Gerade für eine neue Sorte, deren Geschmack noch nicht bekannt ist, ist dies ein sehr wichtiger Kaufanreiz.

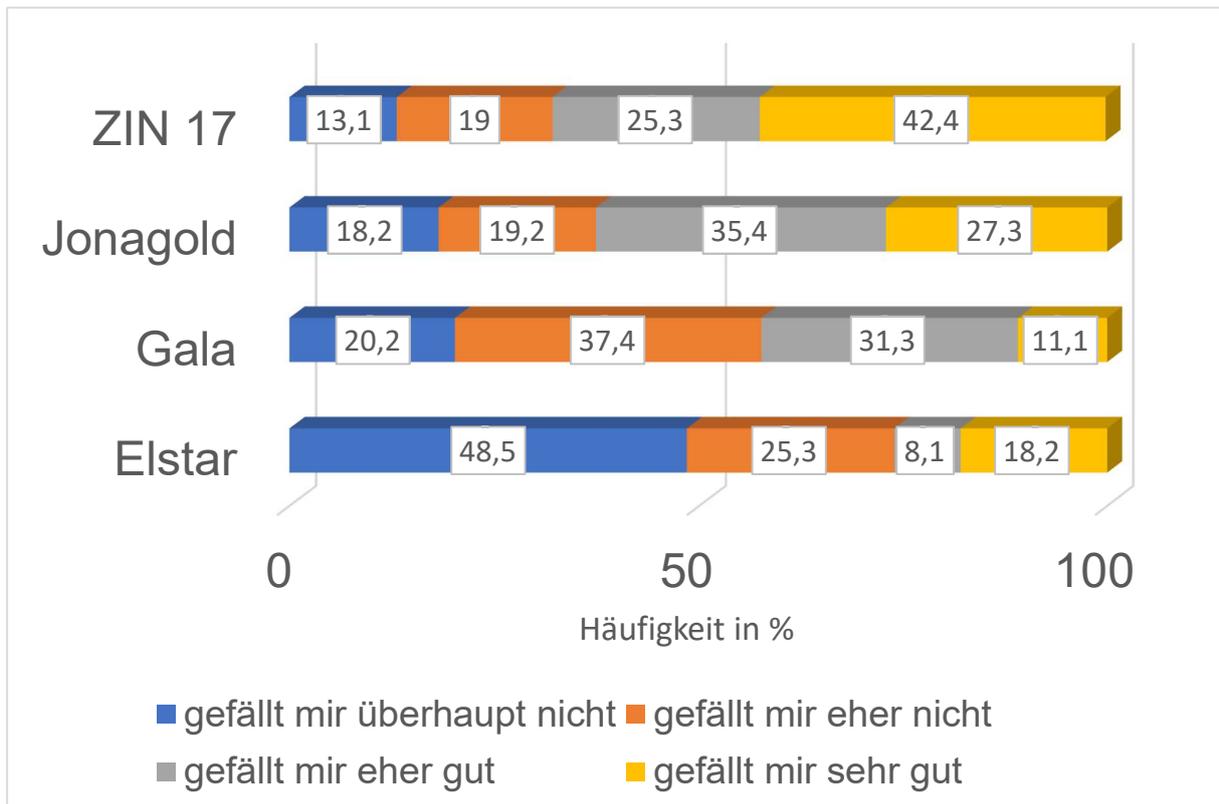


Abbildung 10: Bewertung des Aussehens von Früchten verschiedener Sorten durch Konsumenten als Häufigkeitsverteilung (n = 99)

Der Geschmack der Früchte von 'ZIN 17' wurde zur Genussreife nach Kühllagerung vom Panel der Hochschule Osnabrück in verschiedenen Jahren in der Regel als „gut“ bewertet. Diese positive Bewertung erfolgte auch bei Genussreife nach ULO-Lagerung u.a. bis Anfang Juni. Die Bewertung durch die Panelisten war dabei nicht ganz so einheitlich wie bei der Bewertung des Aussehens. Eine schlechtere Bewertung wurde in der Regel von Personen vorgenommen, die eher saure Früchte bevorzugen. In verschiedenen Konsumententests wurde der Geschmack von 'ZIN' besser als der von anderen Sorten bewertet: z.B. im Vergleich zu den Sorten 'Jonagold', 'Gala' und 'Elstar' (Abbildung 11). Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass der Geschmack von 'ZIN 17' als gut bewertet wird und häufig besser als der Geschmack anderer Sorten.

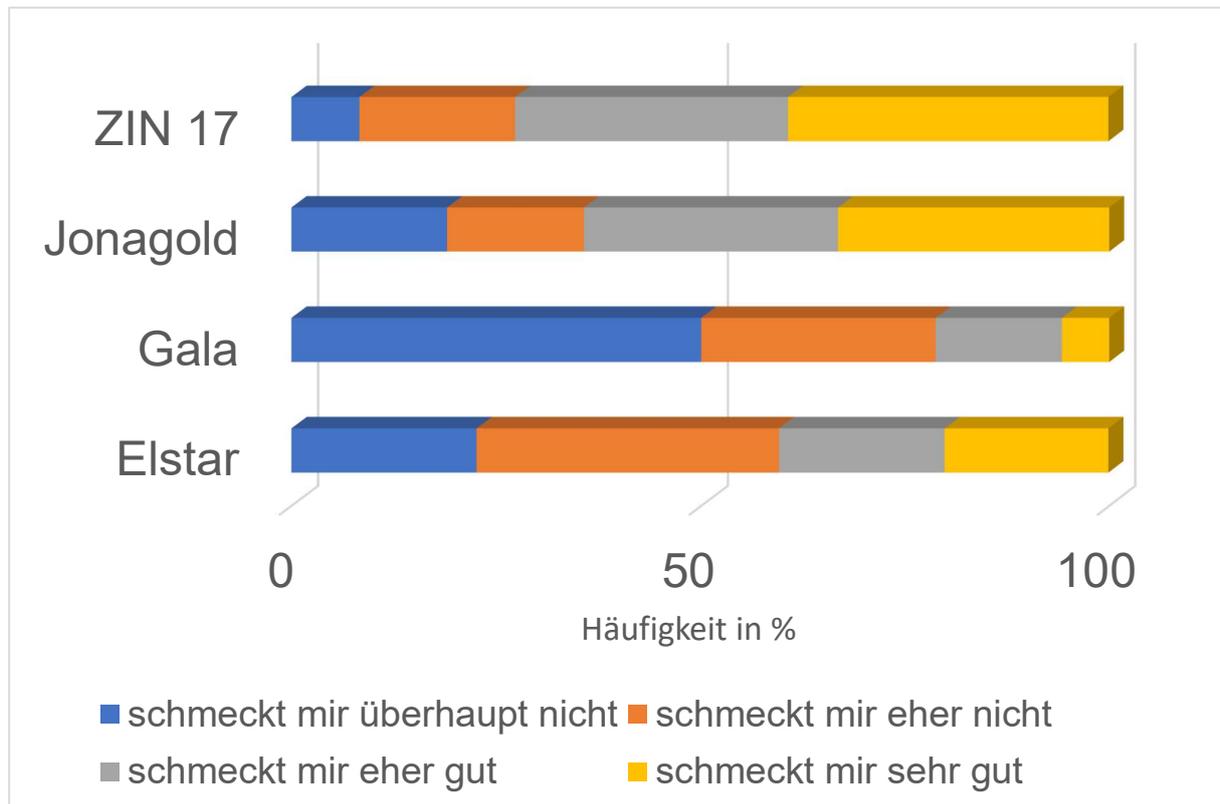


Abbildung 11: Bewertung des Geschmacks von Früchten verschiedener Sorten durch Konsumenten als Häufigkeitsverteilung (n = 99)

3.6 Krankheitsanfälligkeit und Blattgesundheit

‘ZIN 17’ zeigte in 13 Jahren auf dem Standort Osnabrück in der Selektionsstufe II unter IP-Anbaubedingungen keinen Schorfbefall, nur eine geringe Anfälligkeit für Obstbaumkrebs und eine geringe bis mittlere Anfälligkeit für Mehltau. Das Blatt zeigt keinerlei Auffälligkeiten und kann als sehr gesund bezeichnet werden.

3.7 Lagerfähigkeit

An der Hochschule Osnabrück wurden von September/Oktober bis Juni/Juli der Jahre 2017 bis 2018, 2018 bis 2019 und 2019 bis 2020 ULO-Lagerungsversuche (ULO = Ultra Low Oxygen, 1-2 % O₂) mit Früchten der Sorte ‘ZIN 17’ durchgeführt. Dabei wurden folgende Varianten geprüft:

- 1,1 bis 1,3 % O₂ und 1,3 bis 1,5 % O₂
- 1,3 bis 2,0 °C und 1,7 bis 2,4 °C
- 1,0 bis 1,3 % CO₂ und 1,7 bis 2,0 % CO₂ sowie 1,7 bis 1,9 % CO₂ und 3,1 bis 3,3 % CO₂

Untersucht wurde dabei der Einfluss dieser Lagerungsparameter auf die Fruchtfleischfestigkeit, den Zuckergehalt (°Brix), den Säuregehalt und das Auftreten physiologische Erkrankungen wie Schalen- und Fleischbräune. Zusätzlich wurde geprüft, ob geschmackliche Veränderungen auftraten.

Probenahmen für diese Untersuchungen erfolgten kurz vor der Einlagerung im September/Oktober, Anfang Dezember, Ende Januar oder Anfang Februar, Anfang April, Mitte Mai und Ende Juni oder Anfang Juli. Die Früchte für die Lagerungsversuche stammten in allen Jahren von der Esteburg Kompetenzzentrum Obstbau in Jork bei Hamburg. Aufgrund des notwendigen Transports der Äpfel von Jork nach Osnabrück kam es zu entsprechenden Verzögerungen zwischen Ernte und Einlagerung. Stellvertretend für die mehrjährigen Lagerungsversuche sollen die Ergebnisse aus der Lagerungssaison 2017/2018 dargestellt werden. Tabelle 1 zeigt die Lagerungsvarianten für diese Saison. In diesem Versuch wurden zusätzlich 3 verschiedene Erntetermine geprüft (Details siehe Tabelle 1).

Tabelle 1:**Varianten des ULO-Lagerungsversuches an der Hochschule Osnabrück September 2017 bis Juni 2018**

O ₂ (%)	°C	CO ₂ (%)	Pflücke
1,3-1,5	1,3-2,0	1,7-1,9	1.
1,3-1,5	1,3-2,0	3,1-3,3	1.
1,3-1,5	1,7-2,4	1,7-1,9	1.
1,3-1,5	1,7-2,4	3,1-3,3	1.
1,3-1,5	1,3-2,0	1,7-1,9	2.
1,3-1,5	1,3-2,0	3,1-3,3	2.
1,3-1,5	1,7-2,4	1,7-1,9	2.
1,3-1,5	1,7-2,4	3,1-3,3	2.
1,3-1,5	1,7-2,4	1,7-1,9	3.
1,3-1,5	1,7-2,4	3,1-3,3	3.

1. Pflücke: 12.9.2017 bei Stärkeabbaubaustufe 3 bis 4; Einlagerung am 25.9.17 mit 10,2 kg/cm², 13,1 °Brix, 5,9 g Säure/l, Stärkeabbaubaustufe: 5,0

2. Pflücke: 19.9.2017 bei Stärkeabbaustufe 5 bis 6; Einlagerung am 25.9.17 mit 9,8 kg/cm², 12,8 °Brix, 5,1 g Säure/l, Stärkeabbaubaustufe: 6,7

3. Pflücke: 26.9.2017, Stärkeabbaustufe 6 bis 7; Einlagerung am 2.10.17 mit 9,5 kg/cm², 12,2 °Brix, 4,9 g Säure/l, Stärkeabbaubaustufe: 6,7

Größensortierung: 70 bis 80 mm

In Tabelle 2 sind Ergebnisse für den Auslagerungstermin Ende Juni 2018 aufgeführt. Je nach Variante lag die Fruchtfleischfestigkeit zwischen 7,7 und 8,9 kg/cm², der Zuckergehalt zwischen 12,5 und 13,9 °Brix und der Säuregehalt zwischen 3,5 und 4,9 g/l. Geschmackliche Veränderungen und Schalenbräune traten nicht auf. Grundsätzlich führten bis Ende Juni alle Varianten zu vermarktungsfähigen Früchten. Ein Einfluss des Erntetermins oder der Lagerungsfaktoren auf die Fruchtqualität war nicht erkennbar. So führte z.B. die Variante 2. Pflücke bei 1,7-2,4 °C und 1,7-1,9 %

CO₂ zur höchsten Fruchtfleischfestigkeit, aber auch zum geringsten Säuregehalt, während die Variante 3. Pflücke 1,7-2,4 °C und 1,7-1,9 % CO₂ die geringste Fruchtfleischfestigkeit und den höchsten Säuregehalt aufwies.

Tabelle 2:

Einfluss des Erntetermins, des O₂-, CO₂-Gehalts und der Lagerungstemperatur auf die Fruchtfleischfestigkeit, den Zucker- sowie Säuregehalt von Früchten der Sorte 'ZIN 17' zur Auslagerung Ende Juni 2018

Pflücke	% O ₂	°C	% CO ₂	kg/cm ²	°Brix	Säure g/l
1.	1,3-1,5	1,3-2,0	1,7-1,9	8,2	13,9	4,8
1.	1,3-1,5	1,3-2,0	3,1-3,3	8,0	13,5	4,6
1.	1,3-1,5	1,7-2,4	1,7-1,9	8,1	13,2	4,2
1.	1,3-1,5	1,7-2,4	3,1-3,3	8,2	13,0	3,8
2.	1,3-1,5	1,3-2,0	1,7-1,9	7,8	13,1	4,2
2.	1,3-1,5	1,3-2,0	3,1-3,3	8,1	13,0	4,0
2.	1,3-1,5	1,7-2,4	1,7-1,9	8,9	13,6	3,5
2.	1,3-1,5	1,7-2,4	3,1-3,3	8,4	13,3	4,0
3.	1,3-1,5	1,7-2,4	1,7-1,9	7,7	12,5	4,9
3.	1,3-1,5	1,7-2,4	3,1-3,3	8,3	12,5	4,0

Zusammenfassend lassen die Ergebnisse der Lagerungsversuche erkennen, dass 'ZIN 17' ganz offensichtlich nur geringe Ansprüche an die Lagerungsparameter hat und mit unterschiedlichen Lagerungsbedingungen gut zu Recht kommt. Die Sorte ist für eine Langzeitlagerung bis Anfang Juli geeignet. Da sie allerdings bereits zur Einlagerung eher geringe Säuregehalte aufweist, sollte die maximal mögliche Lagerungsdauer nicht grundsätzlich genutzt werden, da die Säuregehalte sonst unter 4 fallen und der Geschmack dadurch eher nachteilig beeinflusst wird. Es wird daher eine Lagerungsdauer bis maximal Mitte Mai empfohlen. Da die Sorte bereits unmittelbar nach der Ernte vermarktet werden kann, ergibt sich auch so ein Vermarktungszeitraum von 7 Monaten. Zu prüfen

wäre noch der Einfluss von 1-MCP. Nach Erfahrung aus einem Obstbaubetrieb, erscheint die Anwendung von 1-MCP bei 'ZIN 17' grundsätzlich möglich.

3.7 Markenname

Der Markenname Deichperle® wird für die Vermarktung der im 'ZIN 17'-Anbauvertrag genannten Fruchtqualitäten in der Integrierten Produktion verwendet. Die Nutzung dieses Markennamens auch für den ökologischen Anbau ist noch nicht abschließend geklärt. Die Findung des Namens erfolgte in einem gestuften Verfahren. In einem ersten Schritt wurden im Rahmen eines Kreativworkshops durch Konsumenten, ZIN-Mitglieder und Wissenschaftler zahlreiche Namen gesammelt und dann eine Liste mit etwa 15 Namen abgestimmt. Diese Namen wurden anschließend einer Bewertung durch die ZIN-Mitglieder unterzogen. Zusätzlich erfolgte im Rahmen einer Masterarbeit an der Hochschule Osnabrück eine online-Konsumentenbefragung mit 1000 Teilnehmern (MACHNIK 2019). Aus diesen Bewertungen ergab sich dann eine Rangfolge mit dem Vorschlag „Deichperle“ an erster Stelle. Der Name „Deichperle“ wird von vielen als authentisch für eine Sorte der Züchtungsinitiative Niederelbe angesehen. Abbildung 12 zeigt das Logo der Markensorte.



Abbildung 12: Logo der Apfelmarke Deichperle®

4 Schlussfolgerung

Die ZIN kann mittlerweile auf eine fast zwanzigjährige Züchtungsarbeit zurückblicken. Die ersten Züchtungserfolge zeigen, dass eine privat finanzierte Apfelsortenzüchtung auf jeden Fall möglich ist. Für den Erfolg entscheidend ist allerdings die Zusammenarbeit zwischen Produktion, Handel und Wissenschaft.

Zusammenfassung

Apfelsortenzüchtung am Beispiel der Züchtungsinitiative Niederelbe

Die Sorte 'ZIN 17' - Deichperle®

Die Züchtungsinitiative Niederelbe (ZIN) wurde im Jahr 2002 mit dem Ziel gegründet, langfristig eine privat finanzierte Apfelsortenzüchtung in Norddeutschland zu etablieren. Mitglieder der ZIN sind Obstbaubetriebe, Genossenschaften sowie private Obsthändlerunternehmen. Gründe für die Entstehung der ZIN, Maßnahmen zur Kostenbegrenzung, Züchtungsziele und der Verlauf der Züchtungsarbeiten einschließlich der Züchtung von Apfel-Birne-Hybriden und allergikerfreundlichen Apfelsorten werden vorgestellt.

Das Anbau- und Vermarktungspotential der Sorte 'ZIN 17', der ersten in den Markt eingeführten ZIN-Sorte, wird anhand von Ergebnissen 15-jähriger Untersuchungen dargestellt, die überwiegend am Standort Osnabrück durchgeführt wurden.

Die Sorte 'ZIN 17' (Deichperle®) entstand im Jahr 2002 aus einer Kreuzung der Elternsorten 'Topaz' x 'Dalinbel' (Sorteneigentümerin: Züchtungsinitiative Niederelbe GmbH & Co. KG, Züchter: Prof. Dr. W. Dierend). Die Sorte besitzt wie ihre Elternsorten das Schorfresistenzgen Rvi6. Sie blüht spät, erbringt regelmäßige und hohe Erträge bei mindestens mittlerer Fruchtgröße. Der Erntetermin liegt auf dem Standort Osnabrück in den Kalenderwochen 37 und 38 (ab Mitte September) und damit kurz nach 'Elstar' und vor 'Jonagold'. Die Früchte besitzen ein festes Fruchtfleisch und ein weites Zucker-Säure-Verhältnis. Das Aussehen der Früchte von 'ZIN 17' spricht Konsumenten sehr an. Gerade für eine neue Sorte, deren Geschmack noch nicht bekannt ist, ist dies ein sehr wichtiger Kaufanreiz. Der Geschmack wird als gut bewertet und häufig besser als der Geschmack anderer Sorten. Die Sorte kann ab Ernte vermarktet werden und ist für die CA/ULO-Lagerung geeignet.

Summary

Apple variety breeding using the example of the Züchtungsinitiative Niederelbe

The variety 'ZIN 17' - Deichperle®

The Züchtungsinitiative Niederelbe (ZIN) was founded in 2002 with the aim of establishing privately financed apple variety breeding in northern Germany over the long term. ZIN members are fruit growers, cooperatives and private fruit trading companies. Reasons for the emergence of ZIN, measures to limit costs, breeding goals and the course of the breeding work including the breeding of apple-pear hybrids and allergy-friendly apple varieties are presented.

The cultivation and marketing potential of the 'ZIN 17' variety, the first ZIN variety to be launched, is shown on the basis of the results of 15-year studies, which were mainly carried out at the Osnabrück site.

The variety 'ZIN 17' (Deichperle®) was created in 2002 from a cross of the parent varieties 'Topaz' x 'Dalinbel' (owner of the variety: Züchtungsinitiative Niederelbe GmbH & Co. KG, breeder: Prof. Dr. W. Dierend). Like its parent varieties, the variety has the scab resistance gene Rvi6. It flowers late, produces regular, high yields with at least medium-sized fruit. The harvest date at the Osnabrück location is in calendar weeks 37 and 38 (from mid-September) and thus shortly after 'Elstar' and before 'Jonagold'. The fruits have firm flesh and a wide sugar-acid ratio. The appearance of the fruits of 'ZIN 17' appeals to consumers very much. This is a very important incentive to buy, especially for a new variety whose taste is not yet known. The taste is rated as good and often better than the taste of other varieties. The variety can be marketed from harvest and is suitable for CA / ULO storage. A maximum storage period up to mid-May is recommended.

Literatur

1. Fischer, Thilo, Martens, Stefan, Malnoy, Mickael, Schacht, Henning, Dierend, Werner, 2014. Das Potential von Apfel-Birne-Hybriden für die Kernobstzüchtung. In: Erwerbs-Obstbau **56**, 89-94.
2. Machnik, Lars, 2019: Entwicklung einer Markenstrategie für neue Apfelsorten der Züchtungsinitiative Niederelbe GmbH & Co. KG – Eine quantitative, deutschlandweite Verbrauchererhebung mit Praxisempfehlungen für die Produkt- und Kommunikationspolitik (Masterarbeit). Osnabrück: Hochschule Osnabrück.
3. Romer, Emilia, Chebib, Soraya, Bergmann, Karl-Christian, Plate, Katrin, Becker, Sylvia, Ludwig, Christina, Meng, Chen, Fischer, Thilo, Dierend, Werner, Schwab, Wilfried, 2020. Tired approach for the identification of Mal d1 reduced, well tolerated apple genotypes. In: Scientific Reports – natureresearch, **10**:9144, 1-13. <https://doi.org/10-1038/s41598-020-66051-4>.
4. Plate, Katrin, Dierend, Werner, Romer, Emilia, Chebib, Soraya, Schwab, Wilfried, Bergmann, Karl-Christian, Becker, S., 2020: Auf der Suche nach einer allergikerfreundlichen Apfelsorte. In: Obstbau **Heft 9**, 523-526.

Anschrift des Autors

Prof. Dr. W. Dierend
Hochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur
Oldenburger Landstr. 24
49090 Osnabrück

E-Mail: w.dierend@hs-osnabrueck.de