



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Cluster
Ernährung

Beurteilung der äußeren Qualität von Speisekartoffeln

Endbericht
im Januar 2010



LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Ernährung und Markt
Menzinger Straße 54, 80638 München
E-Mail: ErnaehrungundMarkt@LfL.bayern.de
Telefon: 089 17800-333

1. Auflage: Februar 2010

Druck: ES-Druck, 85356 Freising-Tüntenhausen

Schutzgebühr: 10,00 Euro

© LfL

Beurteilung der äußeren Qualität von Speisekartoffeln anhand von Vergleichsfotografien

in Zusammenarbeit mit

- Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung e.V.
- Landesvereinigung der Erzeugergemeinschaften für Kartoffeln
- Kartoffel erfassenden und vermarktenden Betrieben in Bayern

gefördert vom

**Cluster Ernährung des Bayerischen Staatsministeriums
für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten**

Projektleitung: Dr. P. Sutor (LfL, Institut für Ernährung und Markt)
A. Kellermann (LfL, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung)
E. Bäumel (Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung e.V.)
Grafische Arbeiten: W. Seemann (LfL, Abteilung Information und Wissensmanagement)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	11
1 Aktuelle Marktsituation bei Kartoffeln	13
1.1 Anforderungen des Lebensmitteleinzelhandels.....	13
1.2 Erfolg der französischen Kartoffelware auf den Märkten.....	13
1.3 Die Kartoffelwirtschaft in Deutschland und Bayern.....	14
2 Zielsetzung des Projektes.....	15
2.1 Verbesserte und objektivierete Wertschöpfung	15
2.2 Grundlagen für ein Marketingkonzept	17
3 Durchführung des Projektes	18
3.1 Zusammenarbeit der beteiligten Stellen.....	18
3.2 Datenerhebung	18
3.2.1 Zeitplan.....	18
3.2.2 Zahl der Proben und Probenzusammensetzung	20
3.2.3 Aufbereitung der Proben	21
3.2.3.1 Erfassung	21
3.2.3.2 Erstellen der Vergleichsfotos „nass“	24
3.2.3.3 Erstellung des Vergleichsfotos „trocken“	24
3.2.4 Beurteilung der Proben.....	26
3.3 Zusammenstellen der Daten	28
4 Ergebnisse	31
4.1 Bonitierte Sorten und Größenverteilung der Proben.....	31
4.2 Nicht vermarktungsfähige Ware und Qualitätsmängel	33
4.3 Ergebnis der Bonitur	35
4.4 Einfluss des Stärkegehalts	39
4.5 Einfluss des Bodens	40
4.5.1 Humose Böden	40
4.5.2 Mineralhaltige Böden	41
4.6 Einfluss der Knollenform	43
4.7 Einfluss der Sorten	44
5 Definition der Washkarten	45
5.1 Festlegung der Vorgehensweise.....	45
5.2 Washkarten – Vorschlag 1 (IEM).....	48
5.3 Washkarten – Vorschlag 2 (IEM).....	50

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1-1: Warenstromanalyse der deutschen Kartoffelwirtschaft 2007/08	15
Abb. 4-1: Zeitplan des Projektes „Waschkarten“	19
Abb. 4-2: Herkunft der Proben nach Landkreisen in Bayern	20
Abb. 4-3: Waschen und Stärkemessung	23
Abb. 4-4: Beurteilung der Proben.....	26
Abb. 4-5: Auswertungsmodul zur Darstellung der Vergleichsfotos und der dazugehörigen Daten	29
Abb. 5-1: Größenverteilung der untersuchten Proben nach drei verschiedenen Fraktionen.....	31
Abb. 5-2: Zusammenhang zwischen durchschnittlichem Knollengewicht und der Boniturnote in nassem Zustand	32
Abb. 5-3: Zusammenhang zwischen den Boniturnoten nasser und trockener Ware und der zuvor aussortierten Ware in %	34
Abb. 5-4: Anteil nicht vermarktungsfähiger Ware nach Sorten (Durchschnitts-, Minimum- und Maximum-Werte).....	35
Abb. 5-5: Schlechteste und beste Partie in der Auswertung.....	35
Abb. 5-6: Verteilung der Boniturnoten von Abpackern/ Inverkehrbringern im Vergleich zum Durchschnitt aller Juroren.....	36
Abb. 5-7: Verteilung der Boniturnoten der Gruppe Abpacker/ Inverkehrbringer im Vergleich zu den der Gruppe Erzeuger, absteigend geordnet nach den Ergebnissen der Abpacker/ Inverkehrbringer	36
Abb. 5-8: Verteilung der Boniturnoten der Gruppe Abpacker/ Inverkehrbringer im Vergleich zu den der Gruppe Kartoffelfachleute, absteigend geordnet nach den Ergebnissen der Abpacker/ Inverkehrbringer	37
Abb. 5-9: Verteilung der Boniturnoten der Gruppe Abpacker/ Inverkehrbringer im Vergleich zu den der Gruppe Verbraucher, absteigend geordnet nach den Ergebnissen der Abpacker/ Inverkehrbringer	38
Abb. 5-10: Schlechteste und beste Partie in den Augen der Verbraucher	38
Abb. 5-11: Die Abhängigkeit der Boniturnoten vom Stärkegehalt	39
Abb. 5-12: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit des Bodentyps, insbesondere des Humusgehaltes	40
Abb. 5-13: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit des Bodentyps, insbesondere des Humusgehaltes und der einzelnen Beurteilergruppen.....	41
Abb. 5-14: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit der Bodenart, gegliedert nach dem Schluffgehalt.....	42
Abb. 5-15 Differenz zwischen der Durchschnittsbeurteilung bezogen auf alle Proben einer Bodenart und dem Durchschnitt der jeweiligen Jurorengruppe	43

Abb. 5-16: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit der Sortenform.....	44
Abb. 5-17: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit der Sorte	45
Abb. 7-1: Definition der Oberflächenmängel als Basis elektronischer Auswertung (rote und blaue Markierung)	56

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 2-1: Sortimentstiefe und Preishöhe der Kartoffelangebote im LEH in Bayern.....	16
Tab. 4-1: Definition der Boniturnoten.....	28
Tab. 4-2: Zusammensetzung der Stichprobe nach Sorten und ihren Eigenschaften.....	30
Tab. 5-1: Verteilung der Größensortierung bei Sorten mit mind. zehn verschiedenen Proben	32
Tab. 5-2: Notierte Mängel in der Fraktion 35-55 mm.....	33
Tab. 6-1: Angaben zur Auswahl des „Vorschlags 1“ und des „Vorschlags 2“	46
Tab. 6-2: Angaben zur Auswahl des „Vorschlags 3“.....	52
Tab. 7-1: Ergebnisse der opto-elektronischen Auswertung	57

Zusammenfassung

Die äußere Qualität von Speisekartoffeln hat in den letzten Jahren beim Lebensmittelhandel zunehmend an Bedeutung gewonnen. Vor dem Hintergrund der geplanten Abschaffung der deutschen Handelsklassenverordnung im Juli 2011 müssen neben der Errichtung von Kühllägern und dem Verzicht auf die Vermarktung losschaliger Ware weitere Maßnahmen ergriffen werden, um die Qualitäten von Speise- und Speisefrühspeisekartoffeln aus Bayern dauerhaft auf einem hohen und konkurrenzfähigen Niveau halten zu können.

Von den Organisationen des bayerischen Kartoffelbaus wurde bereits seit längerem eine Klassifizierung von Kartoffeln nach Vergleichsfotografien (Waschkarten) gefordert, um ein an die Erzeugungsbedingungen angepasstes, objektives Bewertungssystem zu erhalten. Das Institut für Ernährung und Markt hat seit Herbst 2008 in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung sowie mit dem Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. und mit Unterstützung des Clusters Ernährung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ein Projekt zur Entwicklung und Erprobung von Kartoffelwaschkarten zur äußeren Bonitur durchgeführt.

Im Oktober 2008 wurden mehr als 200 Kartoffelproben vom bayerischen Handel bereitgestellt und am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung systematisch aufbereitet. Zunächst wurden die Proben in drei Fraktionen (bis 35 mm, 35 bis 55mm und größer 55 mm Quadratmaß) kalibriert und die mittlere Sortierfraktion¹ gewaschen. Die einzelnen Proben wurden als unverlesene Rohware und dann als vermarktungsfähige Ware in nassem und trockenem Zustand immer unter denselben Lichtbedingungen fotografiert. Anschließend haben ausgewählte Jurorengruppen die vermarktungsfähigen Proben in trockenem und nassem Zustand nach dem äußeren Qualitätseindruck bonitiert. Den fotografierten Proben wurden dann die jeweiligen Boniturnoten zugeordnet.

Rd. 11,5 % des Rohwarengewichts waren aufgrund äußerer Mängel für eine Vermarktung nicht geeignet und wurden nach den Regeln der Handelsklassenverordnung für Speisekartoffeln aus den Proben entfernt, um zu vermarktungsfähiger Ware zu gelangen. Besonders hoch waren die Anteile feldergrüner, beschädigter und mit dem Pilz *Rhizoctonia solani* befallener Knollen. Innere Mängel wurden nicht beurteilt.

Die für die endgültige Bonitur vorgesehenen vermarktungsfähigen Speisekartoffelproben differierten hinsichtlich ihrer äußeren Qualitäten sehr stark. Dies kam dann in den Boniturergebnissen der unterschiedlichen Jurorengruppen zum Ausdruck, wobei insbesondere die Gruppe der Erstinverkehrbringer und Abpacker das vorhandene

¹ Im Laufe der Erfassung der Proben stellte sich jedoch heraus, dass der Anteil der Fraktionen über 55 mm Querdurchmesser in einigen Fällen so groß war, dass keine ausreichende Menge für die Bonitur der mittleren Fraktion zur Verfügung stand. In diesen Fällen wurde die Fraktion über 55 mm Querdurchmesser alternativ zur Beurteilung vorgesehen

Notenspektrum weitgehend ausgenutzt hat. Demgegenüber nutzte die Gruppe der Verbraucher, die allerdings nicht repräsentativ war, den möglichen Beurteilungsspielraum weit weniger intensiv.

Aufgrund der stark differenzierten Boniturergebnisse war es möglich, Vorschläge für Washkarten, die einer ergänzenden Beurteilung der äußeren Qualität dienen können, zu definieren.

Verfahren zur opto-elektronischen Bewertung der äußeren Qualität wurden am vorhandenen Datenmaterial erfolgversprechend erprobt.

1 Aktuelle Marktsituation bei Kartoffeln

1.1 Anforderungen des Lebensmitteleinzelhandels

Der Lebensmitteleinzelhandel (LEH) fordert von den Kartoffel erzeugenden und abpackenden Betrieben besonders gute äußere Qualitäten, insbesondere bei Kleingebinden (1 kg; 1,5 kg; 2 kg; 2,5 kg) und bei Mikrowellenverpackungen sowie im losen Detailverkauf. Mit Ausnahme einiger Produktlinien bei ökologisch produzierten Speisekartoffeln wird grundsätzlich gewaschene Ware verlangt, die im Bereich der gehobenen Qualität durch eine glatte, nicht bis kaum genetzte Schale ohne Beschädigungen und andere Beeinträchtigungen² (z.B. Rhizoctonia-Pusteln) sowie durch attraktive Farbgebung (helles, glänzendes Gelb bzw. dunkles, glänzendes Rot) gekennzeichnet ist. Dies führt in der Regel dazu, dass Kartoffeln im Premiumsegment nach dem Waschen zusätzlich poliert werden, um eine möglichst gleichmäßige und feine Oberfläche zu erreichen³. Demgegenüber tritt der Bereich der eigentlichen Produktqualität wie die geschmacklichen Eigenschaften und die damit verbundene Vielfalt des Kartoffelangebots sowie Nachdunkelung und Hautbildung in den Hintergrund. Allerdings wird die Einteilung in Kochtypen (z.B. mehlig kochend, festkochend) vom LEH streng gefordert.

1.2 Erfolg der französischen Kartoffelware auf den Märkten

Besonders erfolgreich war in den letzten Jahren die französische Kartoffelwirtschaft mit ihrem an den Wünschen des LEH ausgerichteten Kartoffelangebot, das durch sehr gute äußere Qualitäten und pralle, „Frische vermittelnde“ Knollen gekennzeichnet war. Letzteres wurde vor allem durch den gezielten Einsatz von Kühllägern für Speisekartoffeln erreicht, mit deren Hilfe die Stoffwechselfunktionen der Knollen minimiert und damit der Turgor der Knollen bis spät in das Frühjahr des der Ernte folgenden Jahres erhalten werden konnte. Damit entstand sowohl den Lieferanten alterntiger Speisekartoffeln in Deutschland (Niedersachsen und Bayern) und in den Niederlanden als auch den Lieferanten von Speisefrühspeisekartoffeln aus dem nordafrikanischen und südeuropäischen Raum eine starke Konkurrenz. Darüber hinaus war das französische Angebot auch in den traditionellen Absatzregionen Deutschlands und der Niederlande (z.B. Italien) erfolgreich. Die französische Kartoffelwirtschaft konnte dabei für ihre Qualitäten zum einen weit über dem Durchschnitt liegende Erlöse erzielen und zum anderen günstige Betriebskosten, bedingt durch die geringen Stromkosten in Frankreich, für die Kühlläger nutzen.

² Zum Teil werden Lentizellen, die durch das Knollenwachstum entstehen und die sortentypisch unterschiedlich ausgeprägt sind, bereits als Beeinträchtigung der äußeren Qualität betrachtet.

³ Der Wasch- und Poliervorgang schränkt allerdings die Lagerfähigkeit von Speisekartoffeln erheblich ein, weil die Schale der Kartoffel dadurch leicht verletzt und die Knolle anfälliger für Krankheitserreger wird. Die Kartoffel wird damit von einem Lagerprodukt zu einem Frischeprodukt.

In Frankreich erfolgt die Qualitätsbeurteilung von Speisekartoffeln in der Regel anhand von Vergleichsfotografien. Sie wurden vom Branchenverband für Kartoffeln („Comité Nationale Interprofessionnelle de la Pomme de Terre“) entwickelt und werden vom Handel für die Qualitätsbonitur verwendet. Für die Erstellung dieser Waschkarten wurden nach Auskunft der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)⁴ Kartoffelproben unterschiedlicher Partien zusammengetragen und von den Erzeugern bewertet. Auf der Basis der Bewertungen wurden dann die Waschkarten für unterschiedliche Sortentypen (Farbe/ Form) entwickelt.

Aufgrund grundsätzlich unterschiedlicher Produktions- und Bodenverhältnisse sind die französischen Waschkarten für bayerische Bedürfnisse nur bedingt geeignet. Darüber hinaus unterliegen die Waschkarten dem Urheberrecht und können ohne Einverständnis nicht genutzt werden. Eine diesbezügliche Anfrage der LfL blieb bislang ohne Antwort.

1.3 Die Kartoffelwirtschaft in Deutschland und Bayern

Mit einer Anbaufläche von gut 28.000 Hektar Speise- und Veredelungskartoffeln und einer Erntemenge von rund 850.000 Tonnen (Ergebnisse des Jahres 2007) ist Bayern nach Niedersachsen das Bundesland mit dem bedeutendsten Anbau für Speise- und Veredelungskartoffeln.

Die Erhaltung der Absatzmärkte für frische Speisekartoffeln im Inland (insbesondere in Bayern) und für den Export ist für die bayerische Wirtschaft von zentraler Bedeutung. Dabei werden die erhöhten Qualitätsanforderungen in Deutschland – und im Besonderen für die bayerische Kartoffelerzeugung – durch die inzwischen hohe Exportquote bei Kartoffeln und Kartoffelprodukten verstärkt.

So werden in den Segmenten „Exporte frisch“, insbesondere bei Speise- und Veredelungskartoffellieferungen in die südlichen und südosteuropäischen Länder sowie beim Segment „Frischverbrauch/Haushalte“ hohe Anforderungen an die äußere Qualität gestellt. Letzteres Segment umfasst ca. 1,4 Mio. t oder rd. 11,2 % der verfügbaren Kartoffelmenge.

Veredelungskartoffeln guter äußerer Qualität und mittlerer Sortierungen, die im Markt für Veredelungskartoffeln keine Verwendung mehr finden, ergänzen insbesondere in Süddeutschland den Markt für frische Speisekartoffeln.

Darüber hinaus werden auch an den Markt für anerkanntes Pflanzgut, insbesondere im Export, zunehmend höhere Anforderungen an die äußere Qualität herangetragen. Hier ist ein zentrales Qualitätsmerkmal die Freiheit von dem pilzlichen Schaderreger *Rhizoctonia* mit den typischen *Rhizoctonia*-Pusteln, da diese Krankheit in den südlichen Ländern gegenüber unseren Klimaten extrem beschleunigt verläuft.

Der deutsche Speisekartoffelhandel hat begonnen auf diese Herausforderung mit dem Versuch der Verbesserung der äußeren Qualität, insbesondere durch die Errichtung von

⁴ Dr. Bickelmann, Ulrike: telefonische Auskunft September 2008

Kühlägern, der Ablösung von Haufenlagern durch Kistenlager und durch eine Klassifizierung der Kartoffeln nach Waschfotos, zu reagieren. Eine weitere und langfristig wohl richtige Maßnahme ist der Verzicht auf die Vermarktung losschaliger Ware in Verbindung mit den genannten Investitionen. Diese Maßnahme erlaubt es, eine qualitativ ausreichende äußere Qualität durchzusetzen und die Attraktivität der heimischen Speisefrühhartoffel, die traditionell auch ein wirtschaftlich bedeutendes Geschäftsfeld des Kartoffelhandels darstellt, wiederherzustellen. Diese Maßnahme hat sicherlich zur Folge, dass Speisefrühhartoffeln aus den jeweils betroffenen Regionen tendenziell mind. zwei Wochen später auf den Markt kommen, aber durch die verbesserte Ausreife besserer Geschmack und geringere wässrige Konsistenz zu erwarten sind. Damit dürfte die Attraktivität der heimischen Frühhartoffel insgesamt steigen und der Absatz alterntiger Kartoffeln um zwei bis drei Wochen verlängert werden können.



Abb. 1-1: Warenstromanalyse der deutschen Kartoffelwirtschaft 2007/08

2 Zielsetzung des Projektes

2.1 Verbesserte und objektivierbare Wertschöpfung

Für die bayerische Kartoffelwirtschaft ist eine Verbesserung der Erlöse eine wichtige Voraussetzung, so dass zukünftig leistungsfähige und fachlich versierte Erzeuger und

Vermarkter in diesem Marktsegment tätig sein können. Daher muss das bayerische Angebot eine ausreichend attraktive äußere Qualität aufweisen.

Tab 2-1 zeigt eine nicht repräsentative Stichprobe des vorhandenen Kartoffelangebots in Filialen des Lebensmitteleinzelhandels im März 2009. Dabei wird deutlich, dass Handelshäuser, die ihre Ware auf einem höherpreisigen Niveau verkaufen, tendenziell ein breiteres wie auch ein tieferes Sortiment anbieten als die Discounter. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich Letztere auf die gängigen Kartoffelangebote konzentrieren und weniger nachgefragte Produkte nicht in ihr Angebot aufnehmen. So wird beispielsweise Ware von mehlig kochenden Kartoffeln von keinem Discountmarkt angeboten.

Tab. 2-1: Sortimentstiefe und Preishöhe der Kartoffelangebote im LEH in Bayern

	Aldi	Lidl	EDEKA	Rewe
Anzahl fk¹	2	10	11	12
Ø Preis (€/kg)	0,57	0,64	1,14	1,40
Anzahl vf¹	6	3	14	14
Ø Preis (€/kg)	0,39	0,40	0,68	0,59
Anzahl mk¹	0	0	4	2
Ø Preis (€/kg)	-	-	0,88	0,80
Anzahl Bio	1	2	2	5
Ø Preis (€/kg)	1,06	1,19	1,28	1,65
Anzahl Gebindegrößen (kg)				
5,0	0	0	1	0
4,0	0	0	3	3
2,5	2	4	14	14
2,0	3	4	4	3
1,5	3	5	3	4
¹ Zählung bei Änderung der Sorte, der Gebindegröße, des Preises, der Produktionsweise (Bio) und des Ursprungs fk: festkochend, vf: vorwiegend festkochend, mk: mehlig kochend				

Quelle: LfL, Institut für Ernährung und Markt, Qualitätskontrolldienst

Um auch das Hochpreissegment bei Speisekartoffeln bedienen zu können, soll für das bayerische Angebot ein an die Erzeugungsregion angepasstes, objektives System entwickelt und erprobt werden, mit dem die Bestimmung der äußeren Qualität ergänzt wird. Damit soll ermöglicht werden, gleichartige und für bestimmte Vermarktungssegmente im LEH geeignete Partien bereits bei der Einlagerung bzw. bei der Anlieferung an den Abpacker unter Einhaltung der Sortenechtheit zu definieren und für den Markt aufzubereiten.

Von den Erzeugerringen für pflanzliche Erzeugnisse und der Landesvereinigung der Erzeugergemeinschaften für Speisekartoffeln wurde der Wunsch an den Cluster Ernährung herangetragen, unter Einbindung des Kartoffelhandels das allgemeine Niveau der äußeren Qualität bei Speisekartoffeln in Bayern festzustellen und zu dokumentieren.

In diesem Zusammenhang haben einige Kartoffelvermarkter ausgeführt, dass sie den Einsatz von Washkarten für die Bonitur zur Ermittlung und Bezahlung von Premiumqualitäten so früh wie möglich, spätestens aber ab 2009, für unbedingt notwendig halten. Sie sind grundsätzlich bereit, eine einheitliche optische Beurteilung von Speisekartoffeln im Sinne eines abgestimmten bayerischen Angebotes anzuwenden. Langfristig soll geklärt werden, ob damit die äußere Bonitur (Auszählen der Einzelmängel) ersetzt werden kann.

Ziel des Projektes war es, die äußere Qualität durch geeignete Juroren feststellen zu lassen und zu dokumentieren. Auf Basis der von den Beteiligten durchgeführten Beurteilung der Vergleichsfotografien der einzelnen Speisekartoffelproben sollten Bewertungsmaßstäbe herausgearbeitet und als „Kartoffelwashkarten“ zur Verfügung gestellt werden.

Mittelfristig sollten die Washkarten als zusätzliche einheitliche Qualitätsangabe verwendet werden und den Absatz von „Premiumware“ für den LEH und für den Export erleichtern.

2.2 Grundlagen für ein Marketingkonzept

Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der geplanten Deregulierung des deutschen Speisekartoffelmarktes⁵ international die UNECE-Normen für Speise- und Speisefrischkartoffeln als Basis für die Beurteilung an Bedeutung gewinnen werden, die im Bereich des Kartoffelhandels ihr Pendant in den RUCIP-Regeln finden. Inwieweit sich die nationalen „Berliner Vereinbarungen“, die hinsichtlich der Qualitätskriterien inhaltsgleich mit der ab Juli 2011 außer Kraft gesetzten deutschen Handelsklassenverordnung sind, als freiwillige Handelsnorm durchsetzen werden, wird abzuwarten sein. Dadurch ergeben sich de facto erhebliche Freiräume für die Anwendung von Marketingkonzepten. Allerdings sind gebündelte Strukturen mit einer vertikalen Vernetzung im Vorteil.

Die erarbeiteten Waschtabelle können in diesem Zusammenhang dazu beitragen, das bayerische Angebot hinsichtlich seiner Präsentation zu definieren. In Abhängigkeit der Ergebnisse kann dann die Betonung von Geschmackseigenschaften, Fleischfarbe und Schalenbeschaffenheit zur Typisierung des Angebotes aufgegriffen werden. Auch der Verzicht auf das Waschen als Qualitätsargument für bayerische Kartoffeln sollte – trotz allgemein gegenteiliger Auffassungen – nicht außer Acht gelassen werden.

⁵ Zum 01.07.2010 wird die Handelsklassenverordnung für Speisekartoffeln voraussichtlich abgeschafft werden.

3 Durchführung des Projektes

3.1 Zusammenarbeit der beteiligten Stellen

Im Rahmen eines Treffens der Erzeugergemeinschaften und Kartoffelvermarkter in Langenbruck am 22.07.2008 wurde die Erarbeitung von Washkarten als Bestandteil eines Markenkonzeptes „Bayerische Kartoffel“ befürwortet. Hierbei erklärten sich die Kartoffelvermarkter bereit, eine ausreichende Anzahl von repräsentativen Proben in einem vergleichsweise kurzen Zeitraum auf ihre Kosten zur Verfügung zu stellen und zum Teil selbst anzuliefern. Das Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung e.V. (LKP), das bei der Mehrheit der Vermarkter für die freiwillige Qualitätskontrolle zwischen Anlieferer und aufnehmender Hand verantwortlich ist, war seinerseits bereit, das Probenmaterial (Säcke, Etiketten, Verschlüsse) zu liefern und den Transport zur gemeinsamen Probenauswertung zusammen mit dem Handel verantwortlich zu organisieren. Die Aufarbeitung und Auswertung der Proben erfolgte durch die Institute für Ernährungswirtschaft und Markt sowie für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung am Standort Freising in Zusammenarbeit mit dem LKP.

Die anfallenden zusätzlichen Sachkosten wurden im Rahmen der Clusters Ernährung von der bayerischen Staatsregierung übernommen.

3.2 Datenerhebung

3.2.1 Zeitplan

Die Entscheidung zur Durchführung des Projektes wurde im Juli 2008 getroffen. Forderung der beteiligten Wirtschaftskreise war zum damaligen Zeitpunkt, dass die Ergebnisse zum Zeitpunkt der Ernte des Jahres 2009 zur Verfügung stehen sollen. Aus diesem Grund konnten nur zur Verfügung gestellte Partien der Ernte 2008 verwendet werden.

Abb. 3-1 zeigt die Aufteilung und Durchführung der Arbeitsschritte durch die beteiligten Projektpartner. Danach waren alle zur Auswertung vorgesehenen Proben durch den Kartoffelhandel und das LKP zeitgerecht bis zum 03.10.2008 bereit zu stellen und anzuliefern. Wesentlich für das Gelingen des Projektes war die genaue Einhaltung des Zeitplans, da die die Juroren zur Beurteilung der Proben bereits drei Wochen zuvor für den 9. Oktober 2008 eingeladen worden waren und die Zeit zwischen Aufarbeitung der Proben und endgültiger Beurteilung möglichst kurz sein sollte. Für den reibungslosen Ablauf stand ein Zeitfenster von weniger als 72 Std zur Verfügung. Die Auswertung wurde in der Zeit vom 6. bis 8. Oktober 2008 durchgeführt.

Position		22.07.08	04.09.08	08.09.08	30.09.08	06.10.08	08.10.08	09.10.08	15.10.08	23.10.08	01.11.08	15.01.09	15.01.09	28.02.09	März 09	April 09
	Projektlaufzeit Waschtabelle															
1	Bereitschaftserklärung der beteiligten Gruppen (Erzeugergemeinschaften, ER/LKP, Kartoffelhandel, LfL)															
2	Mitteilungsschreiben des IEM über Projektdurchführung															
3	Durchführung der Probennahme durch Kartoffelhandel und LKP															
4	Aufbereitung und Dokumentatation der Proben (IPZ, IEM, AIW)															
5	Bonitur der aufbereiteten Proben durch 6 Gruppen: Kartoffelvermarkter, Erzeuger, Sachverständige, Verbraucher, Sonstige															
6	Eingabe der Boniturdaten (IEM)															
7	Aufarbeitung und Verknüpfung der Daten (AIW, IEM; Pfitzner-Soft); Konzeption und Umsetzung eines Auswertungsmoduls für die Darstellung der Vergleichsfotografien und die zugehörigen Daten															
8	Erarbeitung eines Ergebnisberichts (IEM)															
9	Vorstellung der Ergebnisse und des Berichtsentwurfs; Vorschlag für die Definition der Vergleichsfotografien															
10	Genehmigter Endbericht; ggf. Druck und Herausgabe der Waschkarten															

alle Teilnehmer des Clusterprojekts
 Kartoffelvermarkter; LKP; ER
 LfL mit den verschiedenen Instituten und Abteilungen
 Gesamtheit der Beteiligten

Abb. 3-1: Zeitplan des Projektes „Waschkarten“

Innerhalb des Monats Oktober 2008 wurden die Boniturdaten in das EDV-System eingegeben. Im Laufe der Monate November und Dezember wurden die Datenbestände miteinander verknüpft, auf Plausibilität geprüft und Fehler korrigiert. Bis zum Januar 2009 wurde ein Betrachtungs- und Auswertungsmodul zur Darstellung der Vergleichsfotografien und der zugehörigen Daten erarbeitet und verfeinert. Die Konzeption und die Umsetzung des Moduls erfolgten durch die Firma Pfitzner Soft und Dr. Peter Sutor.

Ab Mitte Januar 2009 wurde mit der Erstellung des Ergebnisberichts und der Auswahl der Vergleichsfotografien zur Beurteilung der äußeren Qualität von Speisekartoffeln begonnen.

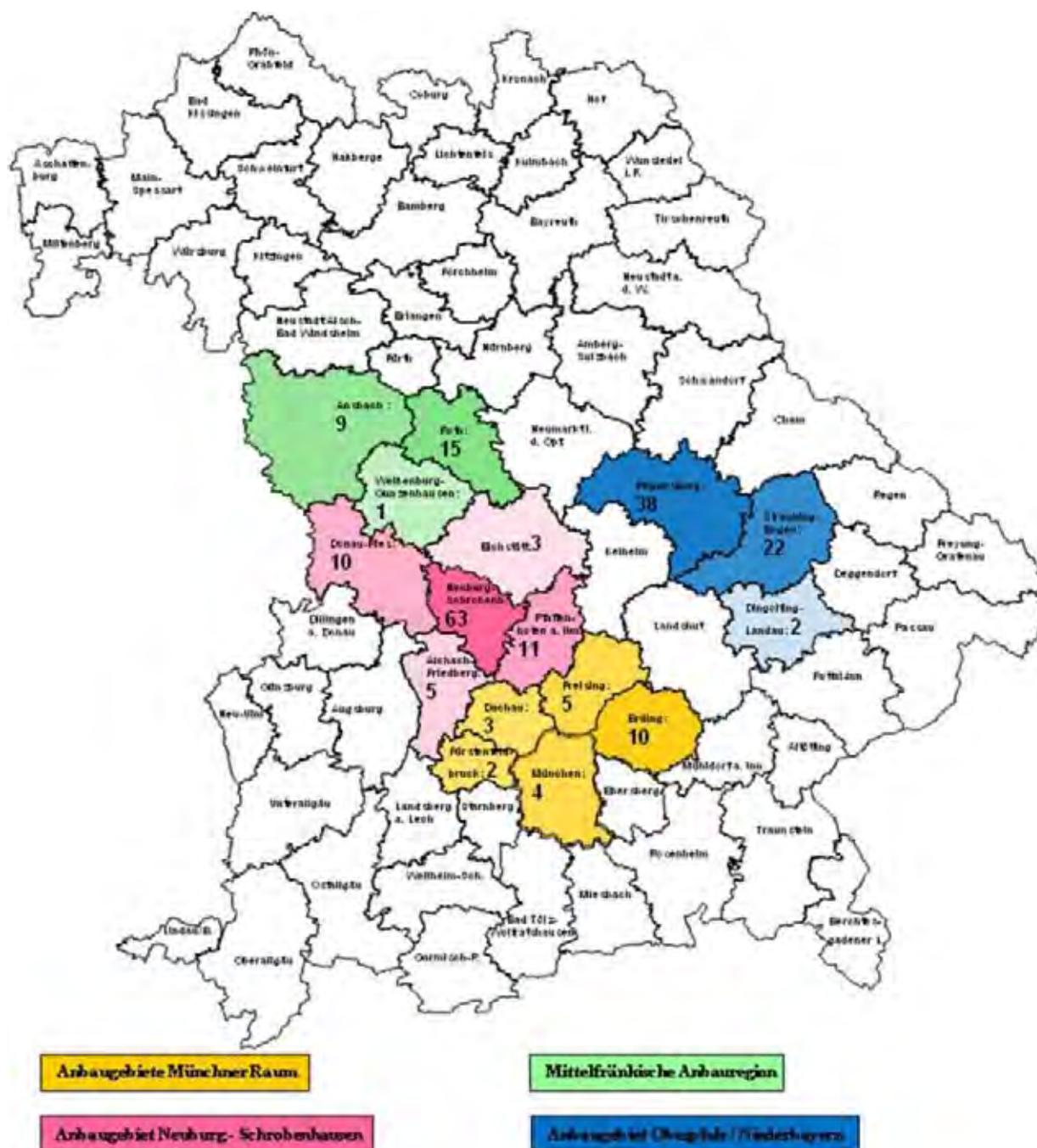


Abb. 3-2: Herkunft der Proben nach Landkreisen in Bayern

3.2.2 Zahl der Proben und Probenzusammensetzung

Insgesamt wurden 203 Proben zur Herstellung der Vergleichsfotografien und zur Beurteilung der äußeren Qualität angeliefert. Die Nummerierung war aufsteigend, für jedes Handelsunternehmen waren 25 Nummern vorgesehen. Nicht immer konnte von den Händlern die vollständige Anzahl von Proben zusammengestellt werden, so dass die jeweilig vergebenen Nummern nicht mit der Anzahl der Proben korrespondieren.

Abb. 3-2 zeigt, aus welchen Landkreisen die Proben angeliefert wurden. Farblich markiert sind die nach Auffassung des Autors nach Erzeugungs- und Handelsgesichtspunkten zusammenhängenden Anbaugebiete. Je intensiver der Anbau, desto intensiver eingefärbt wurde der jeweilige Landkreis. Die Schwerpunkte des Speise- und Veredelungskartoffelanbaus liegen im Neuburg-Schrobenhausener Anbaugebiet mit den angrenzenden Landkreisen und in den Landkreisen Regensburg (Oberpfalz) und Straubing-Bogen (Niederbayern). Das zusammenhängende Anbaugebiet in der Oberpfalz und Niederbayern beschränkt sich allerdings ausschließlich auf Standorte südlich der Donau.

3.2.3 Aufbereitung der Proben

Im Zeitraum vom 6. bis 8. Oktober 2008 fand die Auswertung der 203 Proben in den Räumen der Abteilung Kartoffeln (LfL Freising) mit insgesamt sieben Mitarbeitern statt. Am vorhergehenden Arbeitstag wurden die Proben entsprechend der Nummern vorsortiert. Im Rahmen der Vorbereitungen für die Auswertung wurde die Sortiermaschine der Kartoffelzucht-Abteilung, die Waschmaschine für Kartoffeln sowie die Versuchsaufstellung zur Durchführung der Vergleichsfotografien (vgl. Abb. 3-3; Bild 1 und Bild 2) vorbereitet.

3.2.3.1 Erfassung

Die nach Nummern vorsortierten Proben wurden zunächst mit folgenden Angaben elektronisch erfasst:

- Laufende Nummer,
- Name des Kartoffelhandelsbetriebs (Lieferant),
- Name und Anschrift des Erzeugers,
- Schlagbezeichnung,
- Bodentyp,
- Rodedatum, falls verfügbar, und
- Sorte.

Anschließend wurden sie mit einem Trommelsortierer (vgl. Abb. 3-3; Bild 3) in drei Fraktionen mit folgenden Querdurchmessern aufgeteilt:

- bis 35 mm Quadratmaß
- 35 bis 55 mm Quadratmaß
- größer als 55 mm Quadratmaß.

Für die Erstellung der Vergleichsfotografien war lediglich die mittlere Fraktion vorgesehen, um eine Beeinflussung der Juroren durch ungleichmäßige Größenverteilungen auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Im Laufe der Erfassung der Proben stellte sich jedoch heraus, dass der Anteil der Fraktionen über 55 mm

Querdurchmesser in einigen Fällen so groß war, dass keine ausreichende Menge für die Bonitur der mittleren Fraktion zur Verfügung stand. In diesen Fällen wurde die Fraktion über 55 mm Querdurchmesser alternativ zur Beurteilung vorgesehen.

Darüber hinaus wurden die Gewichte und die Anzahl der Knollen für jede einzelne Sortierfraktion festgestellt, so dass eine Aussage über die Größenverteilung der Proben getroffen werden konnte.

Nach der Sortierung wurde die für die Beurteilung vorgesehene Fraktion jeder Probe ca. 30 Sekunden gewaschen (vgl. Abb. 3-3; Bild 4) und anschließend der Stärkegehalt der Knollen ermittelt und dokumentiert (vgl. Abb. 3-3; Bild 5).

Mit der vorherigen Sortierung wurde auch eine Objektivierung der Stärkeermittlung erreicht, da sich in der Fraktion 35-55 die zuverlässigsten Stärkeergebnisse erwarten lassen. Bei Untergrößen sind dagegen eher überdurchschnittliche und bei Übergrößen eher unterdurchschnittliche Werte zu erwarten. Bei unterschiedlicher Verteilung der Fraktionen wurde auf diese Weise auch die Vergleichbarkeit der Werte verbessert.



Bild 1: Versuchsanstellung zur fotografischen Dokumentation in einem tageslichtfreien Raum mit optimierter Beleuchtung und professionellem Stativ



Bild 2: Standardisiertes Behältnis mit Etikettierung der jeweiligen Probe an den Markierungen ausgerichtet



Bild 3: Kalibrierung der Partie: Größen bis 35 mm; 35-55 mm und größer als 35 mm Querdurchmesser.
Feststellung des Gewichts und der Anzahl der Knollen je Sortierfraktion.



Bild 4: Waschen der für die Durchführung der
Fotodokumentation vorgesehenen Fraktion



Bild 5: Stärkemessung

Abb. 3-3: Waschen und Stärkemessung

3.2.3.2 Erstellen der Vergleichsfotos „nass“

Die Kamera wurde in einem tageslichtfreien Raum aufgestellt, so dass für alle ca. 630 zu tätigen Aufnahmen die gleichen fotografischen Voraussetzungen bestanden und von objektiven Ergebnissen ausgegangen werden konnte. Der Abstand zwischen Fotoapparat und Ware wurde einheitlich definiert. Darüber hinaus wurde immer derselbe Behältnistyp (vgl. Abb. 3-3; Bild 2) mit einer einheitlichen Ausrichtung gegenüber dem Fotoapparat gewählt. Die Fotografien wurden vom ausgebildeten Fotografen der LfL durchgeführt.

Die gewaschenen und sortierten Proben wurden jetzt erstmals unter vergleichbaren Bedingungen in nassem Zustand fotografiert. Hierbei wurde das Etikett immer an die gleiche Stelle in das Behältnis gelegt, so dass die Probe eindeutig identifizierbar war.

Anschließend wurde die Probe von zwei erfahrenen Kartoffelkontrolleuren begutachtet. Die Knollen, die von einem Sortierpersonal als nicht vermarktungsfähig eingestuft wurden oder die den tolerierbaren äußeren Merkmalen der Handelsklassenvereinigung von Speisekartoffeln nicht entsprachen, wurden entfernt. Das Gewicht der aussortierten Mengen wurde ermittelt und dokumentiert. Stichprobenartig wurden auch die Hauptmängel⁶ festgehalten.

Die sortierte und jetzt marktfähige Ware der einzelnen Proben wurde nochmals nach gleichem Muster in nassem Zustand fotografiert. Aus dem in die Probe gelegten Etikett war erkennbar, dass es sich jetzt um marktfähig hergerichtete Ware handelte.

Daraufhin wurden die Proben im Freien zum Trocknen aufgestellt. Sie wurden allerdings mit Schwarzfolien vor Lichtergrünung geschützt. Nach endgültiger Abtrocknung wurden die Proben palettenweise im Kartoffellager der Kartoffelzucht Abteilung sachgerecht und dunkelzwischengelagert.

3.2.3.3 Erstellung des Vergleichsfotos „trocken“

In einem letzten Schritt wurde die marktfähige Ware jeder einzelnen Probe in trockenem Zustand fotografiert, so dass für die Beurteilung jeder Probe insgesamt drei unter gleichen Lichtbedingungen erstellten Fotos zur Verfügung standen:

- Probe nass, unsortierte Ware wie angeliefert⁷
- Probe nass, marktfähige Ware
- Probe trocken, marktfähige Ware.

In einem weiteren Arbeitsgang wurden die Proben für die Beurteilung der Juroren am nächsten Tag vorbereitet. Dabei wurden die aufsteigenden Nummern der Proben, aus denen bei Sachkenntnis die Herkunft und die Sorte erkennbar gewesen wären, durch zufällig verteilte Nummern ersetzt und damit komplett randomisiert. Bei der

⁶ Eine Prüfung der Knollen auf die innere Qualität wurde nicht durchgeführt.

⁷ In einigen Fällen hatten die Kontrolleure den Eindruck, dass bereits kalibrierte Ware angeliefert worden war.

Randomisierung wurde auf Merkmale wie Sorten unterschiedlicher Formtypen und unterschiedlicher Schalenbeschaffenheit keine Rücksicht genommen.



Bild 6: Aufstellung der Proben im Kaltgewächshaus am 09.10.2008 und Bonitur durch die Juroren



Bild 7: Juroren bei der Einweisung



Bild 8: Wiederbefeuchten der Proben nach dem ersten Boniturdurchgang

Abb. 3-4: Beurteilung der Proben

3.2.4 Beurteilung der Proben

Zur optischen Beurteilung der äußeren Qualität durch die Juroren wurden die Proben im Kaltgewächshaus des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (Abb. 3-4, Bild 6) fortlaufend entsprechend den randomisierten Nummern aufgestellt. Die Voraussetzungen für die Beurteilung waren vergleichsweise gut, da an diesem Tag durch ausreichende Bewölkung ein gleichmäßiges, diffuses Licht vorhanden war und die Ergebnisse nicht durch direkte Sonneneinstrahlung beeinflusst wurden.

Die Beurteilung erfolgte mit einem von Institut für Ernährung und Markt (IEM) erstellten Boniturplan, in dem die einzelnen Proben in derselben fortlaufenden Nummerierung angegeben waren, wie sie im Kaltgewächshaus aufgestellt wurden. Vor Beginn der Beurteilung wurden die Teilnehmer in das Verfahren (Abb. 3-4, Bild 7) eingeführt und gebeten, die Bonitur möglichst nach folgenden Regeln durchzuführen:

- „Verschaffen Sie sich zunächst einen kurzen Überblick über die ausgestellten Partien. Stellen Sie für sich fest, bei welchen Partien Sie geringe Mängel im Aussehen und bei welchen Partien Sie große Mängel im Aussehen feststellen würden. Gehen Sie bitte davon aus, dass Kartoffeln ein Naturprodukt sind und im Boden wachsen und deshalb nie ganz makellos sein werden.
- Bitte beachten Sie, dass die Proben randomisiert – also nach dem Zufallsprinzip – aufgestellt sind. Folglich stehen Proben unterschiedlicher Sorten, unterschiedlicher Bodenarten und unterschiedlicher Herkunftsregionen kunterbunt durcheinander.
- Nutzen Sie den vorhandenen Notenspielraum von 1-9 nach Möglichkeit aus!
- Beginnen Sie dann, die aufgestellten Partien sehr zügig zu bonitieren und schreiben Sie die Note bei der zugehörigen Nummer auf.

-
- Halten Sie sich bei einzelnen Proben nicht länger als 1 Minute auf und lassen Sie sich nicht durch andere Juroren beeinflussen. Schreiben Sie nur die Note auf, die Sie für richtig halten. Unterhalten Sie sich während der Notenvergabe nicht.“

Der Boniturplan sah grundsätzlich zwei Boniturdurchgänge vor. Im ersten Durchgang sollten die Proben in trockenem Zustand, im zweiten Durchgang in nassem Zustand (Abb. 3-4, Bild 8) bonitiert werden. Ziel dieser Maßnahme war es herauszufinden, ob allein durch die Befeuchtung tendenziell unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten waren. Darüber hinaus wurden die Juroren gebeten, unabhängig von den Boniturnoten jeweils einen Sympathiewert mit Hilfe eines „Smileys“ zu vergeben. Des Weiteren konnten Bemerkungen zu den einzelnen Partien abgegeben werden.

Für die Bonitur wurde den Teilnehmern das in Tab. 3-1 definierte Notenschema, wie es grundsätzlich im Versuchswesen angewendet wird, vorgegeben und darauf hingewiesen, dass die Teilnehmer für die Beurteilung die entsprechenden Wortdefinitionen heranziehen sollten.

Tab. 3-1: Definition der Boniturnoten

Eigenschaft	Note	Note	Note	Note	Note	Note	Note	Note	Note
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mängel im Aussehen	sehr gering	sehr gering bis gering	gering	gering bis mittel	mittel	mittel bis stark	stark	stark bis sehr stark	sehr stark

Mit der Bewertung der einzelnen Partien durch verschiedene Gruppen von Marktbeteiligten, beginnend beim Erzeuger und endend beim Verbraucher, wurden alle Bereiche der Wertschöpfungskette in das System einbezogen. Insgesamt wurden 79 Einladungen an die verschiedenen Gruppen der Marktbeteiligten verschickt. 36 Teilnehmer wirkten an der Bonitur der Proben mit; 35 ausgefüllte Fragebögen standen für die Auswertung zur Verfügung. Die Juroren ihrerseits wurden in insgesamt sechs Gruppen eingeteilt, um die auf dem Markt agierenden Personen abzubilden:

- Erzeuger (4 Teilnehmer)
- Abpacker / Inverkehrbringer (9 Teilnehmer)
- Lebensmitteleinzelhandel (0 Teilnehmer)
- Verbraucherverbände und Verbraucher (4 Teilnehmer)
- Sachverständige, Berater, Marktbeobachter (12 Teilnehmer)
- Presse einschl. Fachpresse (0 Teilnehmer)
- Sonstige (2 Teilnehmer)

Die Beurteilung konnte innerhalb von fünf Stunden erfolgreich abgeschlossen werden.

3.3 Zusammenstellen der Daten

Im Anschluss an die Datenerhebung waren folgende Arbeiten notwendig:

- Überprüfung der erfassten Daten der 203 ausgewerteten Proben auf Plausibilität und Zuordnung. Ergänzung der fehlenden Angaben, insbesondere bei Sorten und Böden.
- Eingabe der rd. 21.000 Bonituren in elektronisch auswertbare Dateien, Überprüfung der Dateien auf Plausibilität⁸. Zuordnung der Boniturdaten, gegliedert nach den einzelnen Jurorengruppen, zu den restlichen, schon bestehenden Partiidaten.

⁸ Ganz besonderer Dank gebührt Herrn LD Dick mit seinen Mitarbeitern, die die Eingabe der Boniturdaten in die EDV innerhalb von zwei Wochen möglich gemacht haben.

- Entwicklung eines EDV-Moduls⁹ zur Darstellung der Vergleichsfotos, der zugehörigen Boniturdaten und der einschlägigen Partiidaten (siehe nachfolgende Abbildungen).

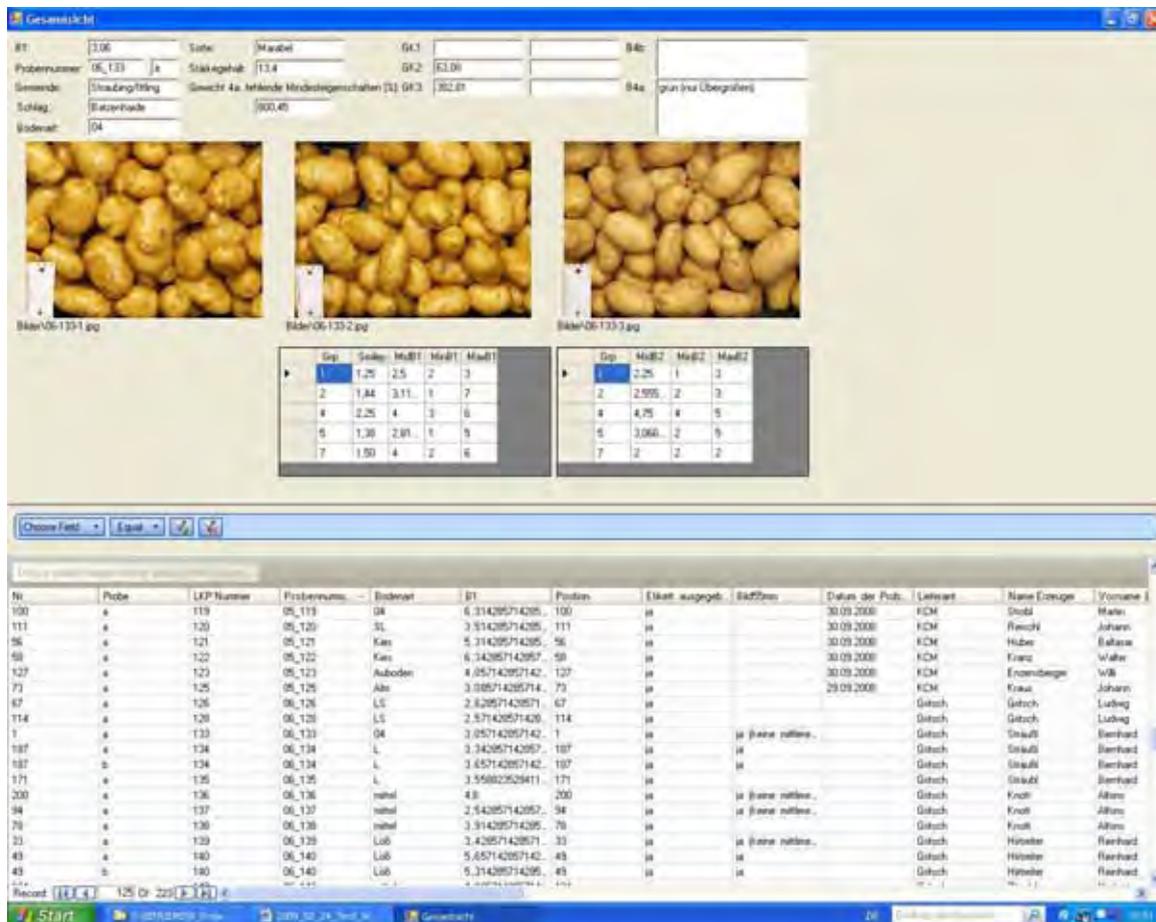


Abb. 3-5: Auswertungsmodul zur Darstellung der Vergleichsfotos und der dazugehörigen Daten

⁹ Die Entwicklung des Moduls wurde von Herrn Marc Pfitzner unentgeltlich übernommen.

4 Ergebnisse

4.1 Bonitierte Sorten und Größenverteilung der Proben

In Tab. 3-2 sind die Proben nach Sorten und Sorteneigenschaften dargestellt. Ausgewertet wurden folgende Sorten:

- Marabel 58 Proben,
- Krone 23 Proben,
- Quarta 22 Proben,
- Gala 15 Proben,
- Ditta 13 Proben,
- Agria 11 Proben,
- Princess 10 Proben,
- Jelly 10 Proben
- Sonstige 60 Proben.

Mit Ausnahme der festkochenden Sorte Ditta handelte es sich um ausschließlich vorwiegend festkochende Sorten gemäß der Einstufung des Bundessortenamtes. Von insgesamt 15 Sorten wurde nur eine Probe und von sieben Sorten jeweils zwei Proben ausgewertet.

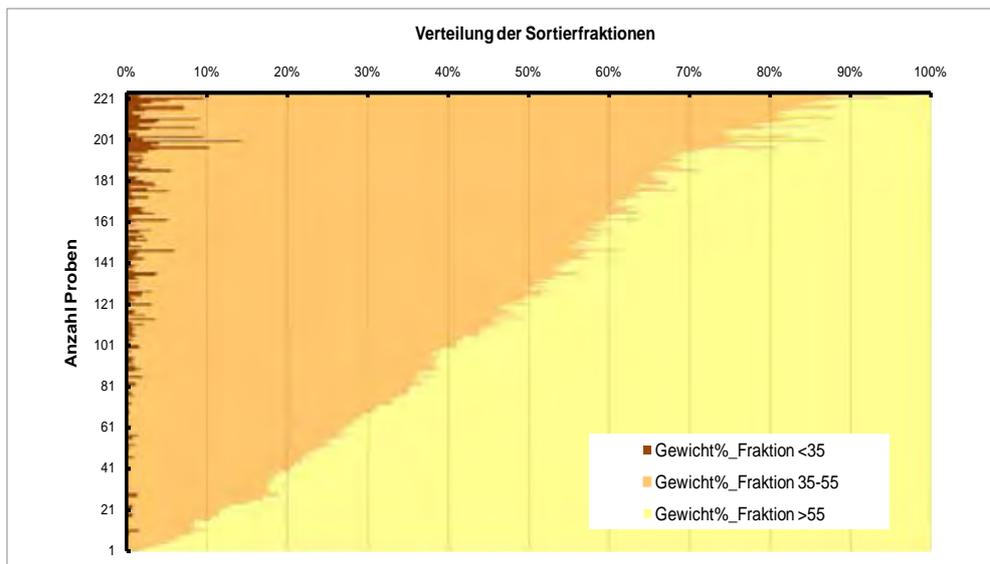


Abb. 4-1: Größenverteilung der untersuchten Proben nach drei verschiedenen Fraktionen

Die acht bezogen auf das Knollengewicht größten Sorten machten 73 % aller Proben aus. Dies hatte Auswirkungen auf die Durchschnittsgröße bzw. auf das Durchschnittsgewicht der Knollen der Probengesamtheit (siehe Abb. 4-1). Durchschnittlich bestand 1 % des angelieferten Gewichts aus Knollen der Größenfraktion < 35 mm Quadratmaß, 44 % des Gewichts aus Knollen des Quadratmaßes 35-55 mm und 55 % > 55 mm Quadratmaß.

Tab. 4-1: Verteilung der Größensortierung bei Sorten mit mind. zehn verschiedenen Proben

Sorte	Knollengewicht Durchschnitt (g)	Knollengewicht < 35 mm	Knollengewicht 35-55 mm	Knollengewicht > 55 mm
Agria	151	4	85	249
Ditta	131	15	92	267
Gala	116	16	77	216
Jelly	188	5	87	262
Krone	118	17	80	211
Marabel	149	15	85	238
Princess	101	13	75	203
Quarta	114	20	76	229
Durchschnitt	137	15	82	234

Besonders großfallend war die Sorte Jelly, gefolgt von Agria und Marabel (Tab. 4-1). Vergleichsweise großfallend stellten sich auch die Proben der lang-ovalen Sorte Ditta dar. Die Sorten Quarta, Gala und Krone zeigten ein geringfügig niedrigeres durchschnittliches Knollengewicht, insbesondere aber beim Durchschnittsgewicht über 55 mm Quadratmaß. Dabei ist davon auszugehen, dass die hohen durchschnittlichen Knollengewichte nicht nur durch die jeweilige Sorte, als vielmehr durch die Anbaustandorte bestimmt sind.

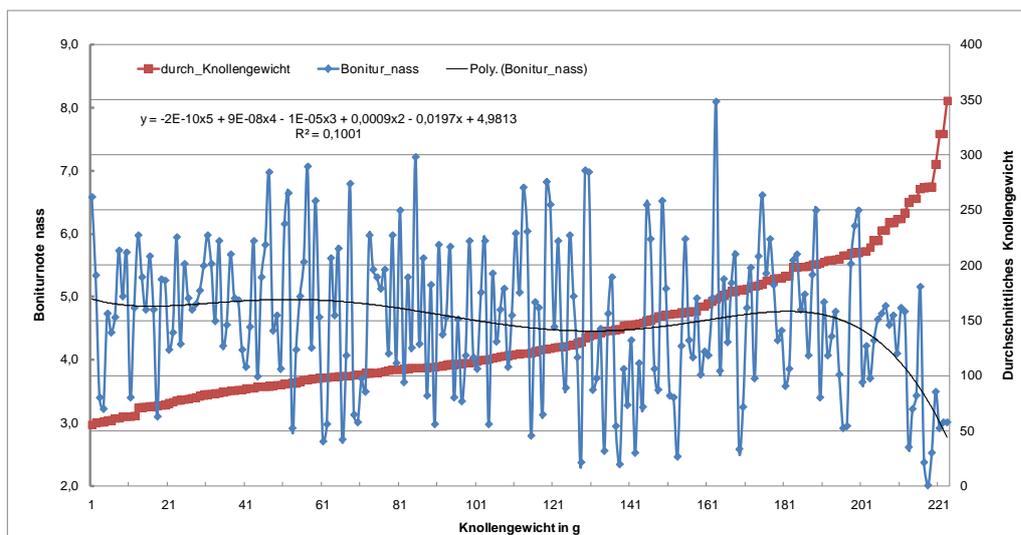


Abb. 4-2: Zusammenhang zwischen durchschnittlichem Knollengewicht und der Boniturnote in nassem Zustand

Aus der praktisch nicht vorhandenen Korrelation zwischen Boniturnote und durchschnittlichem Knollengewicht (Abb. 4-2) wird deutlich, dass die Boniturnoten in nassem Zustand vom Knollengewicht praktisch nicht abhängig sind, sofern man die vergleichsweise guten Boniturnoten bei sehr hohen durchschnittlichen Knollengewichten außer Acht lässt.

4.2 Nicht vermarktungsfähige Ware und Qualitätsmängel

Bei der Auswertung der nicht vermarktungsfähigen Ware wurde festgestellt, dass der Ausschuss von 0 % bis 56 % des Probengewichts betrug. Im Durchschnitt wurden 11,5 % des Knollengewichts aus der Rohware entfernt, um vermarktungsfähige Proben zu erhalten. Dabei wurden gemäß der Aufzeichnung der Boniteure folgende Mängel festgestellt:

Tab. 4-2: Notierte Mängel in der Fraktion 35-55 mm

Mangel	Probenanzahl	in % aller ausgewerteten Proben
Ohne Mängel	22	10
Grüne Knollen	129	58
Beschädigte Knollen	38	17
<i>Rhizoctonia</i>	38	17
Schorf	22	10
Missgestaltete Knollen	13	6
Fraßschäden	9	4
Lichtgrüne Partien	7	3
Virusbefall	5	2
Fäule	2	1
Sortenmischung	1	0

Tab. 4-2 zeigt, dass lediglich 10 % der Proben keinen auffallenden Mangel aufwiesen. Als gravierend muss man das häufige Auftreten von feldergrünen Knollen benennen, das bei ausnahmslos allen Proben beobachtet werden konnte. Mit 58 % aller Nennungen war dieser Mangel zentral und sollte deshalb in der Produktionstechnik vermehrt beachtet werden. Auch der Anteil beschädigter Knollen mit einem Anteil von 17 % sollte dringend gesenkt werden, wenn das bayerische Angebot zukünftig wettbewerbsfähig bleiben soll.

Der hohe Anteil an Beschädigungen sowie die auftretenden Fraßschäden begünstigen insgesamt das Entstehen von „dry core“, da die Verletzungen der Schale Eintrittspforten für den Pilz *Rhizoctonia solani* darstellen.

Neben dem Auftreten einiger lichtgrüner Partien, die auf Mängel bei der Probenbehandlung schließen lassen, stellten erkennbare Virusschäden durch den Virus Y-NTN und Fäulnis eher untergeordnete Problembereiche dar.

Abb. 4-3 zeigt den Zusammenhang zwischen den Boniturergebnissen der vermarktungsfähigen Ware mit dem Anteil nicht vermarktungsfähiger Ware (in Prozent des Probengewichts). Dabei zeigt sich, dass die Höhe der Mängel praktisch keinen Rückschluss auf das Boniturergebnis der Partie nach Beseitigung dieser Mängel zuließ. Folglich sollte die Beurteilung der äußeren Qualität für vermarktungsfähige Ware durchgeführt werden.

Insgesamt war der Anteil nicht vermarktungsfähiger Ware mit 11,5 % deutlich zu groß. Eine Reihe von Proben war zwar frei von Mängeln oder wies nur sehr geringfügige Mängelanteile auf; bei einer bestimmten Probe mussten jedoch allein 56 % und bei zwölf Proben mehr als 25 % des Probengewichts verworfen werden. Dies macht deutlich, dass in einer konsequent an Qualität ausgerichteten Kartoffelproduktion noch erhebliche Rentabilitätsreserven vorhanden sind.

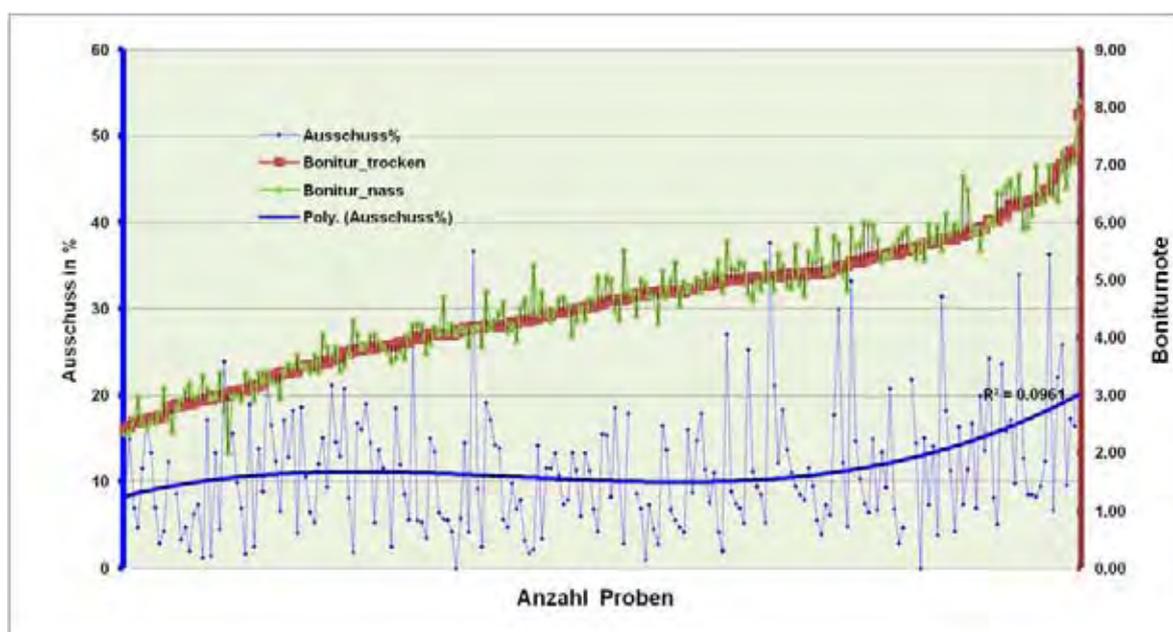


Abb. 4-3: Zusammenhang zwischen den Boniturnoten nasser und trockener Ware und der zuvor aussortierten Ware in %

Abb. 4-4 zeigt den prozentualen Ausschuss bei den am häufigsten bonitierten Sorten (Anzahl der untersuchten Proben stehen in Klammer). Insbesondere die Sorten Jelly und Agria waren durch hohe Ausschussraten gekennzeichnet, während die Sorte Princess, gefolgt von der Sorte Krone vergleichsweise wenige Mängel zeigte. In diesem Zusammenhang ist auch die Spannweite der aufgetretenen Ausschussraten zu berücksichtigen. Dabei zeigt sich, dass die Sorten Prinzess, Krone und Marabel unter günstigen Bedingungen mit einem sehr geringen Mängelanteil produziert werden können.

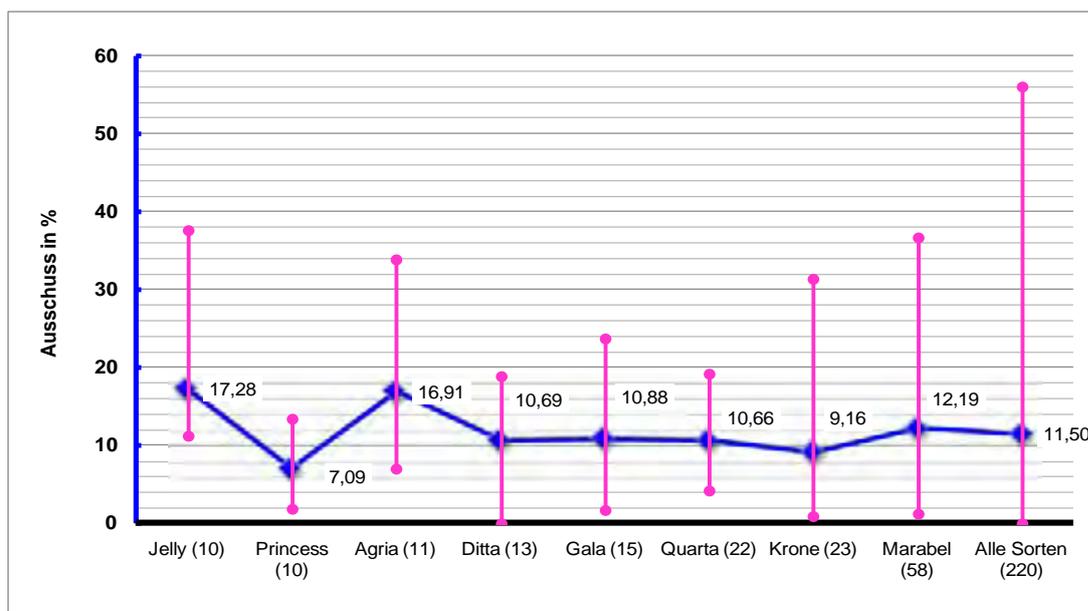


Abb. 4-4: Anteil nicht vermarktungsfähiger Ware nach Sorten (Durchschnitts-, Minimum- und Maximum-Werte)

4.3 Ergebnis der Bonitur

Die schlechteste Note einer Probe betrug insgesamt 8,78, die beste Note 1,56. In Abb. 4-5 ist die am schlechtesten und die am besten bewertete Probe in der Größenfraktion 35-55 mm dargestellt. Hierbei wird deutlich, dass die äußere Qualität unabhängig von der inneren Qualität einen erheblichen Einfluss auf die Attraktivität der Ware hat.



Abb. 4-5: Schlechteste und beste Partie in der Auswertung

Abb. 4-6 zeigt die von der Gruppe der Abpacker/ Inverkehrbringer abgegebenen durchschnittlichen Boniturnoten in absteigender Sortierung, also von schlechten Beurteilungen (Note 9) hin zu guten Beurteilungen (Note 1).

Im Durchschnitt aller Juroren war die Spreizung der Noten bei den Abpackern/ Inverkehrbringern insbesondere im Bereich der schlechten und guten Ware deutlich ausgeprägter. Die Gruppe nutzte die Bandbreite des Boniturschemas weitestgehend aus.

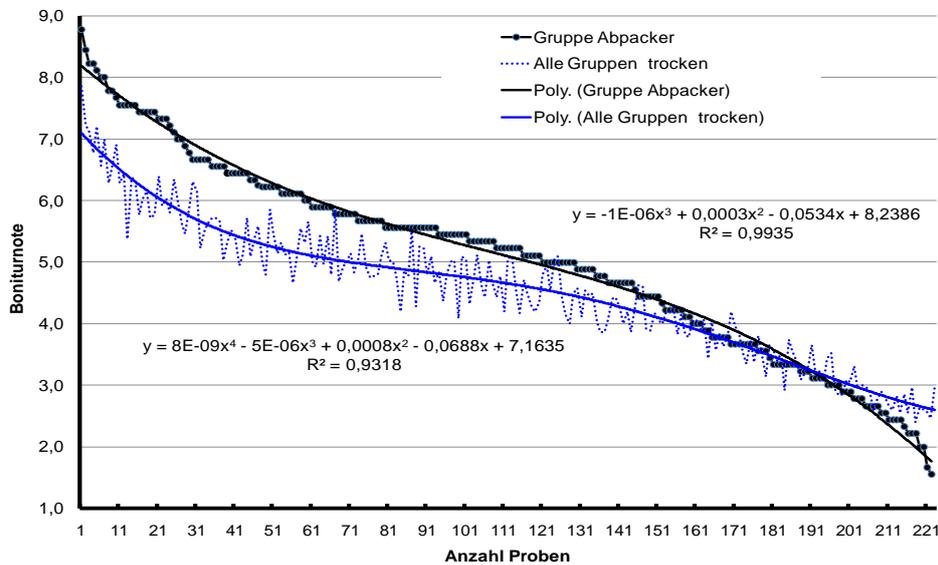


Abb. 4-6: Verteilung der Boniturnoten von Abpackern/ Inverkehrbringern im Vergleich zum Durchschnitt aller Juroren

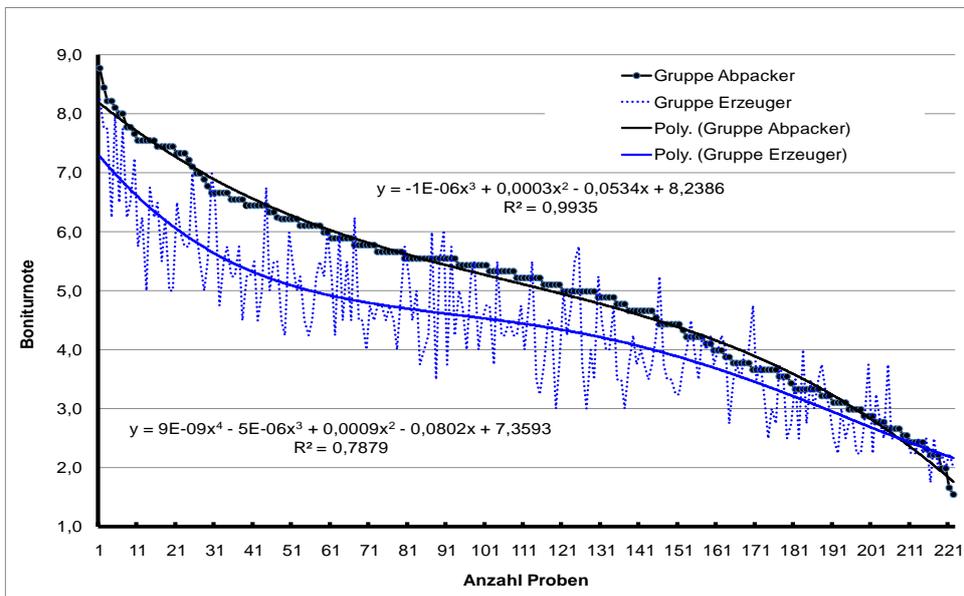


Abb. 4-7: Verteilung der Boniturnoten der Gruppe Abpacker/ Inverkehrbringer im Vergleich zu den der Gruppe Erzeuger, absteigend geordnet nach den Ergebnissen der Abpacker/ Inverkehrbringer

Bei einem Vergleich des Boniturverhaltens von Abpackern und Erzeugern (Abb. 4-7) zeigt sich, dass die Vertreter der Erzeuger beim ersten Drittel (schlecht bewertete Partien) um durchschnittlich eine Notenstufe bessere Beurteilungen vergeben haben, während sie die guten Partien vergleichbar wie die Abpacker/Inverkehrbringer einschätzen.

Demgegenüber beurteilten die Kartoffelfachleute (Abb. 4-8) die Partien mit einer deutlich geringeren Bandbreite sowohl bei unbefriedigenden als auch befriedigenden äußeren Kartoffelqualitäten. Die schlechteste Beurteilung betrug hier 8,00, die beste 2,38.

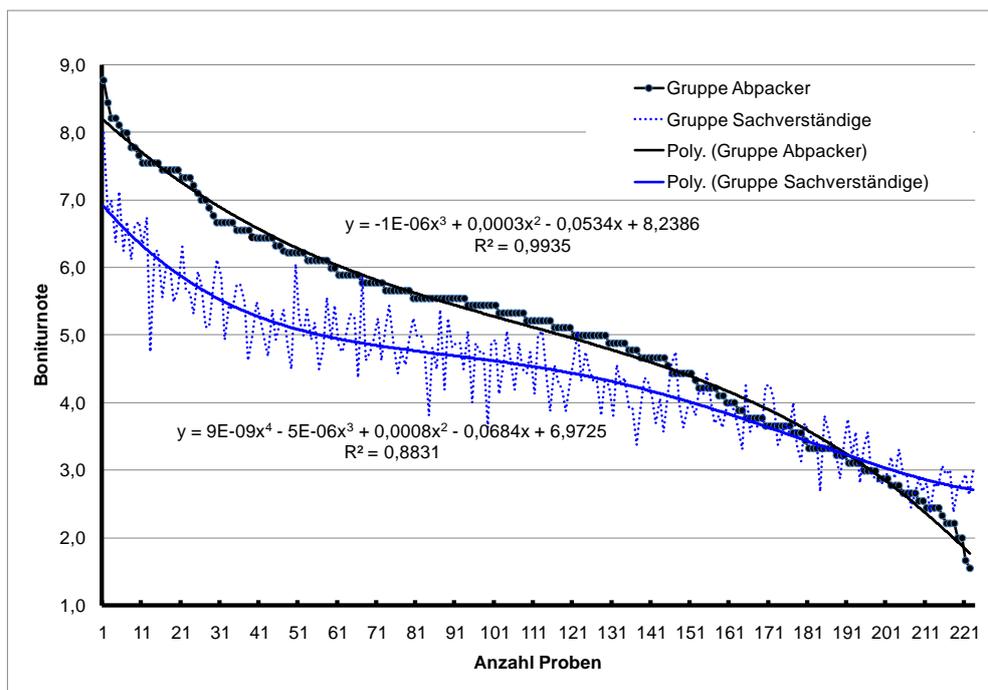


Abb. 4-8: Verteilung der Boniturnoten der Gruppe Abpacker/ Inverkehrbringer im Vergleich zu den der Gruppe Kartoffelfachleute, absteigend geordnet nach den Ergebnissen der Abpacker/ Inverkehrbringer

Auffällig war dagegen die Beurteilung der Verbrauchervertreter. So war die Ausnutzung der Bandbreite mit der schlechtesten Note 6,0 und der besten Note 2,0 von allen Beurteilenden mit Abstand am geringsten. Abb. 4-9 zeigt folglich ein deutlich indifferenteres Verhalten der Verbraucher als das der Abpacker.

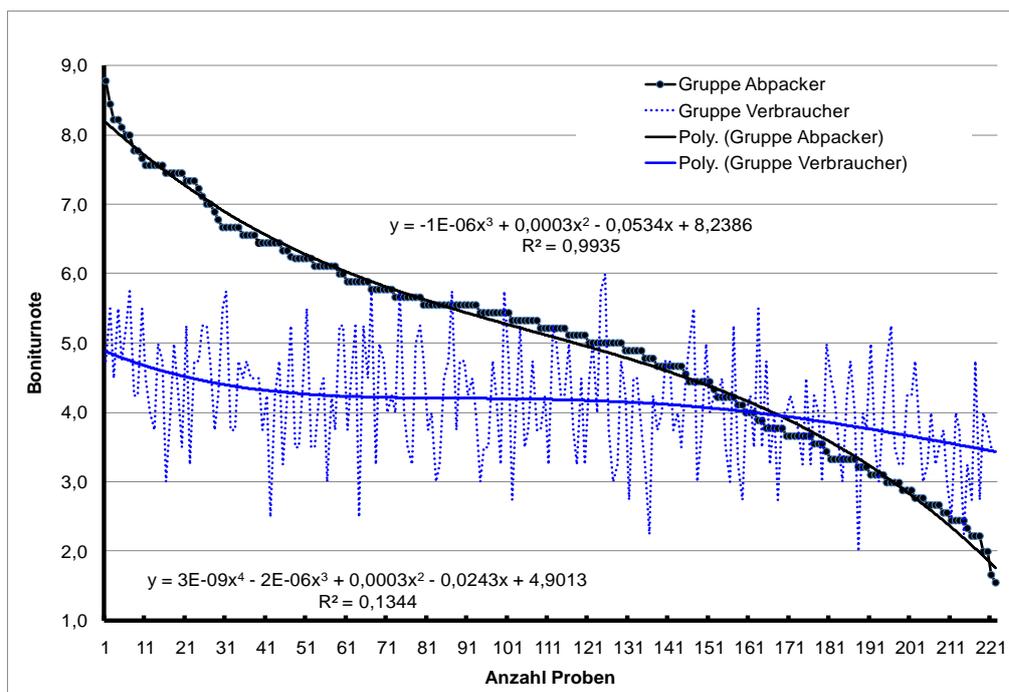


Abb. 4-9: Verteilung der Boniturnoten der Gruppe Abpacker/ Inverkehrbringer im Vergleich zu den der Gruppe Verbraucher, absteigend geordnet nach den Ergebnissen der Abpacker/ Inverkehrbringer

In der nachfolgenden Abb. sind die nach Auffassung der Verbraucher schlechtesten und besten Proben dargestellt. Im Vergleich zur Abb. 4-5 stellt sich die Frage, ob die befragten Verbraucher ggf. andere Qualitätsvorstellungen haben, die eventuell weniger die Helligkeit der Ware als vielmehr deren Gleichmäßigkeit und deren äußere Unversehrtheit in den Mittelpunkt rücken.



Abb. 4-10: Schlechteste und beste Partie in den Augen der Verbraucher

An diesem Punkt wäre es sinnvoll, weitere Verbraucherbeurteilungen folgen zu lassen, da das Ergebnis auf Kaufargumente aus Sicht der Verbraucher hindeutet, die vielleicht bislang zu wenig gewürdigt wurden. Insbesondere sollten den Verbrauchern Parteien mit unterschiedlich hellen, ggf. glänzenden und matten Kartoffeln, mit und ohne Formfehler sowie verschiedene Sortierungsbandbreiten zur Beurteilung vorgelegt werden.

4.4 Einfluss des Stärkegehalts

Aus der Kartoffelzüchtung ist bekannt, dass i.d.R. Kartoffelsorten mit geringem Stärkegehalt besonders glatt und hellchalig sind (z.B. Sorte ‚Princess‘), während stärkereiche Sorten (z.B. Sorte ‚Agria‘) eher zu einer rauen und vielfach genetzten Schale neigen. Dies bestätigt auch diese Auswertung. Allein über eine äußere Beurteilung kann es so zu einer Benachteiligung geschmacklich guter, aber in der äußeren Qualität weniger überzeugender Sorten kommen.

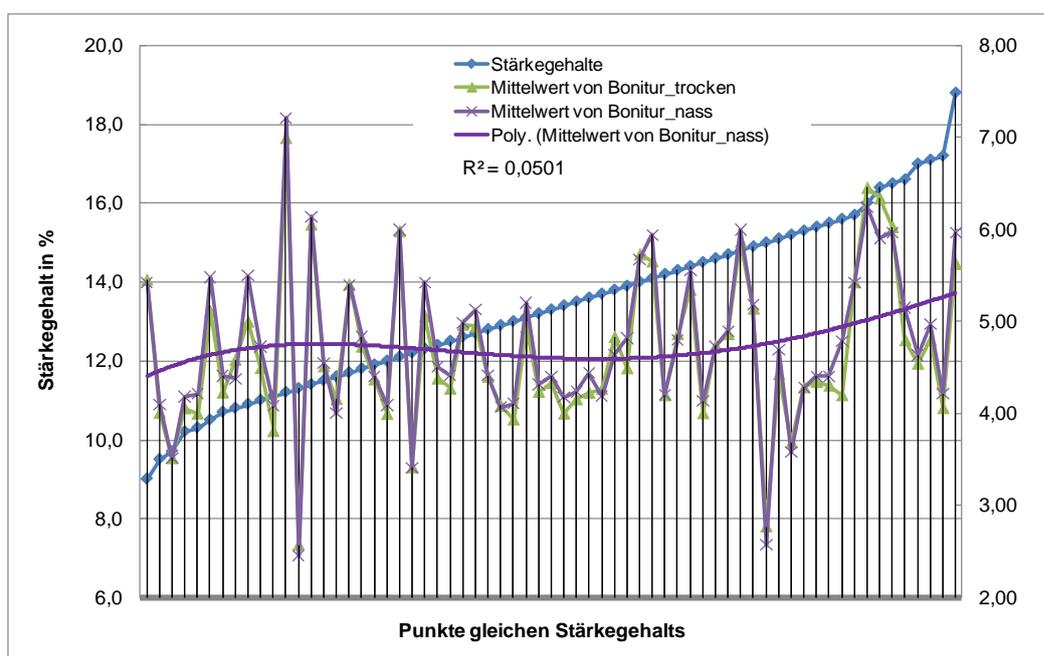


Abb. 4-11: Die Abhängigkeit der Boniturnoten vom Stärkegehalt

Aus diesem Grund liegt die Vermutung nahe, dass Sorten mit hohem Stärkegehalt deutlich schlechter beurteilt werden als solche mit niedrigem Stärkegehalt. Im Rahmen der Untersuchung wurden Stärkegehalte zwischen 9 % und 18,8 % Stärke gemessen. Vernachlässigt man die zehn Proben mit dem niedrigsten und die zehn Proben mit dem höchsten Stärkegehalt, ergibt sich eine Bandbreite von 10,8 % bis 15,5 % Stärke.

Abb. 4-11 zeigt kaum einen Trend zu einer verschlechterten Boniturnote in Abhängigkeit des Stärkegehalts. Auch durch die dargestellte Trendlinie lässt sich ein Zusammenhang bei dem untersuchten Sortenspektrum nicht nachvollziehen, so dass von erheblichen anderen Überlagerungsfaktoren auszugehen sein dürfte.

4.5 Einfluss des Bodens

4.5.1 Humose Böden

Von wesentlich größerer Bedeutung als der Stärkegehalt dürfte der Einfluss des Bodens auf die äußere Qualität sein.

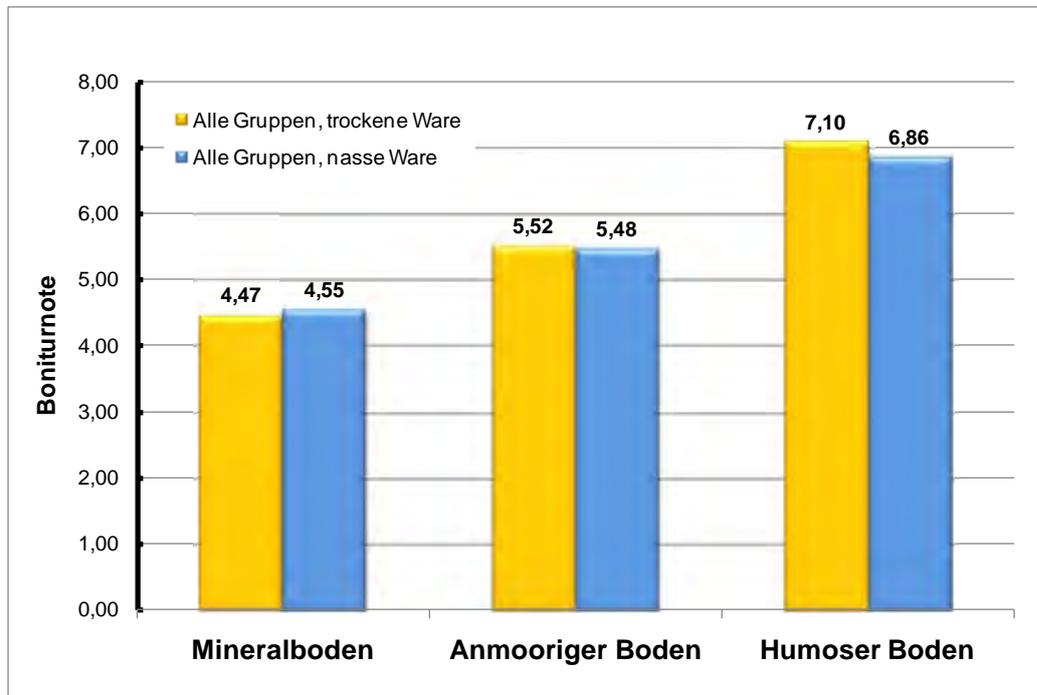


Abb. 4-12: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit des Bodentyps, insbesondere des Humusgehaltes

Im Zuge der Auswertung wurden die Bodentypen in Mineralböden, anmoorige und humose Böden eingeteilt. Abb. 4-12 zeigt, dass sich die Boniturergebnisse mit zunehmendem Humusgehalt stark verschlechterten. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass mit den vergleichsweise höheren Humingehalten ein deutlich größeres Potential an bodenbürtigen Pilzen, Insekten und Bakterien vorhanden sein dürfte als in stark mineralhaltigen Böden.

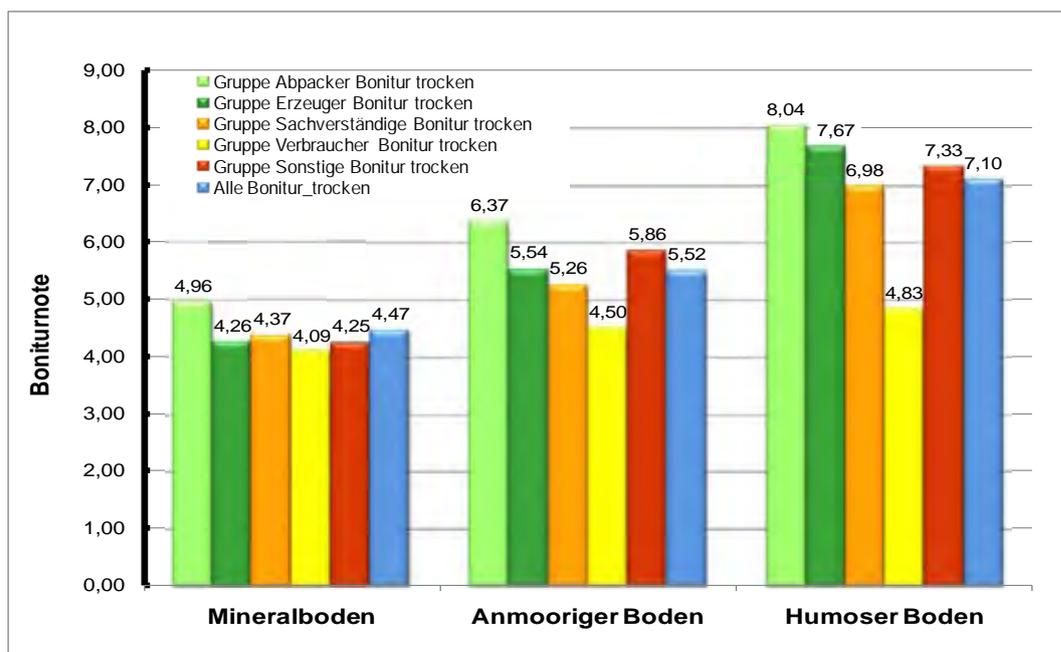


Abb. 4-13: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit des Bodentyps, insbesondere des Humusgehaltes und der einzelnen Beurteilergruppen

Abb. 4-13 zeigt eine nach Jurorengruppen aufgegliederte Darstellung der Boniturergebnisse. Hier wird deutlich, dass insbesondere die Abpacker und die Erzeuger eine vergleichbare Beurteilung vornehmen, wenn auch bei den Abpackern/ Inverkehrbringern härtere Anforderungen formuliert werden. Nicht erklärbar ist, weshalb die Gruppe der Verbraucher Ware von anmoorigen und humosen Standorten bei weitem nicht so stark ablehnt wie alle anderen Gruppen.

Als Konsequenz aus diesem Ergebnis wird man frische, für den LEH bestimmte Speisekartoffeln vor allem auf Mineralböden anbauen müssen. Eine Möglichkeit der Vermarktung von Kartoffeln aus moorigen und anmoorigen Standorten wäre jedoch eine Strategie, wie sie z.B. bei Moorkartoffeln oder biologisch angebauten Kartoffeln angewandt wird: die vermehrte Fokussierung auf Geschmack und innere Qualität.

4.5.2 Mineralhaltige Böden

Für die weit überwiegende Zahl der Mineralböden konnte auch die Bodenart ermittelt werden und in Bezug zu den Boniturergebnissen gestellt werden, wie Abb. 4-14 zeigt. Besonders deutlich wird hierbei, dass durchschnittlich alle Juroren, insbesondere aber die Gruppe der Abpacker/ Inverkehrbringer Parteien von leichten sandigen Böden deutlich schlechter bewerteten als Proben von schweren schluffhaltigen Böden. Bei den Sanden und den schwach lehmigen Sanden urteilten allerdings die Abpacker/ Inverkehrbringer deutlich negativer als die anderen Gruppen.

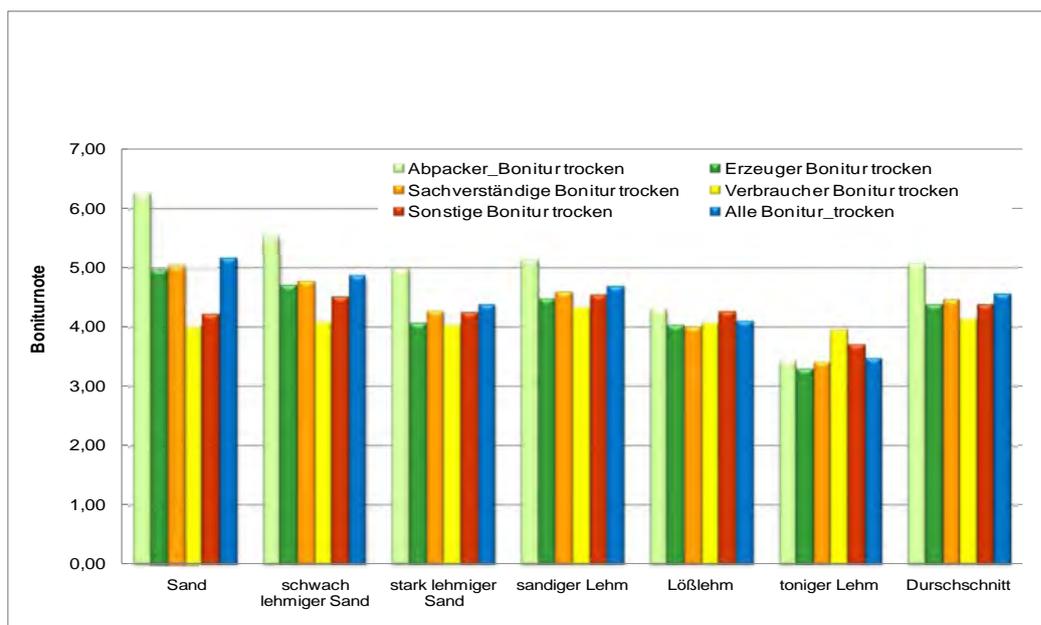


Abb. 4-14: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit der Bodenart, gegliedert nach dem Schluffgehalt

Dies führt zu dem Schluss, dass Speisekartoffeln von tonhaltigen, schluffreichen Böden, die in der Regel über eine glänzende Schale und ein leuchtendes Gelb verfügen sowie einen höheren Sauberkeitsgrad aufweisen, derzeit höher Wert geschätzt werden als Kartoffeln von Sandböden, die eine eher graue Färbung und oft eine genetztere Schale aufweisen und sich insgesamt etwas dunkler präsentieren. Auch ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass Speisekartoffeln von Sandböden geschmacklich vielfach aromatischer und weniger trocken als solche von schweren Böden sind.

Abb. 4-15 zeigt eine Tendenz dahingehend, dass Abpacker/Inverkehrbringer und die Vertreter der Erzeuger Ware von besseren Böden überproportional besser bewerten als Ware von sandigen Standorten. Diese Tendenz war bei den Kartoffelfachleuten und den Verbrauchern deutlich weniger ausgeprägt. Hieraus könnte der Schluss gezogen werden, dass derzeit Ware von Sandböden im Lebensmitteleinzelhandel unter- und Ware von schweren Böden eventuell überbewertet wird.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei den Säulen „Durchschnitt“ für den Bereich „Alle-Bonitur-Differenz“ der Wert Null entstehen müsste. Die ausgewiesene Differenz resultiert daraus, dass bei der Berechnung der Differenz diejenigen Proben nicht eliminiert wurden, bei denen die Bodenangabe fehlte.

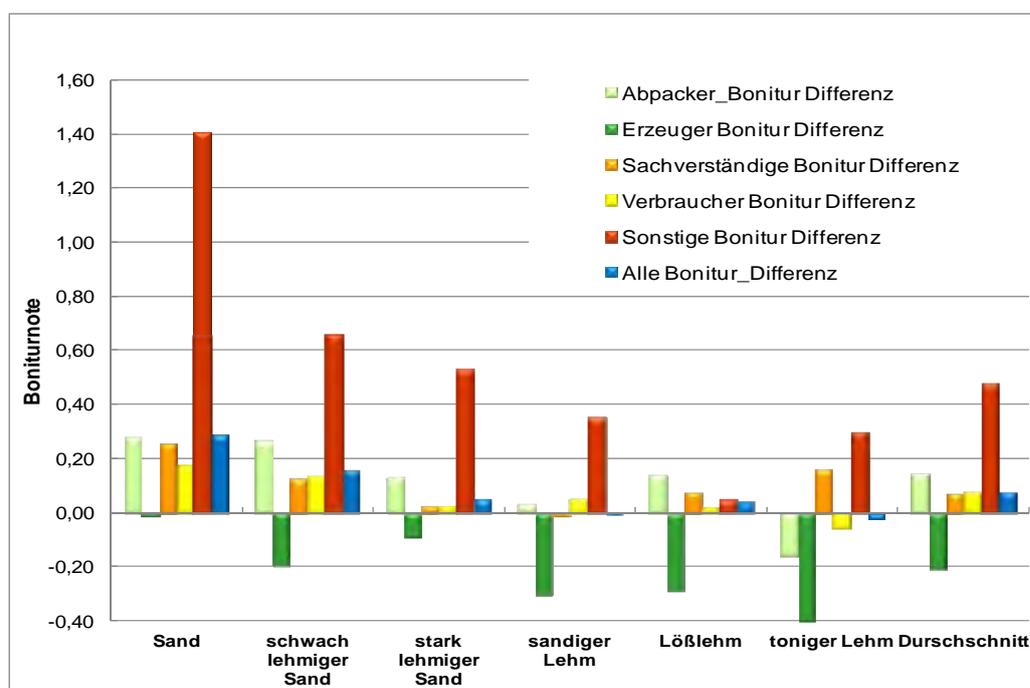


Abb. 4-15: Differenz zwischen der Durchschnittsbeurteilung bezogen auf alle Proben einer Bodenart und dem Durchschnitt der jeweiligen Jurorengruppe

4.6 Einfluss der Knollenform

Als weiteres Merkmal zur Erklärung der Boniturergebnisse könnte auch die Knollenform der jeweiligen Sorten beigetragen haben. Da bei der Auswertung der Proben die Fraktionierung mit Hilfe von Quadratsieben und nicht nach Gewicht erfolgte, könnten in der Fraktion 35-55 mm bei langen Sorten eher klein fallendere und ungleichmäßige Ware als bei runden bzw. rund-ovalen Sorten vorhanden gewesen sein. Dieser These wird durch Abb. 4-16 gestützt, nach der in der Fraktion 35-55 mm „lange“ und „lang-ovale“ Sorten schlechter beurteilt wurden als „ovale“ und „rundovale“ Sorten. Nicht vergessen sollte man in diesem Zusammenhang, dass sich „lange“ und „lang-ovale“ Sorten auf dem Teller des Verbrauchers (Salzkartoffel, Pellkartoffeln, Bratkartoffeln) eher attraktiver präsentieren dürften. Darüber hinaus war die Anzahl von Proben langovaler Sorten ausgesprochen gering.

Es wird daher vorgeschlagen, für eine Beurteilung der äußeren Qualität im Rahmen dieser Untersuchungen die „langen“ Sorten zu eliminieren, um die Aussagekraft zu verbessern. Für die Definition der Waschkarten bietet es sich deshalb an, Proben von langovalen und ovalen Sorten zu verwenden. Für lange Sorten sollten ggf. gesonderte Waschkarten erstellt werden.

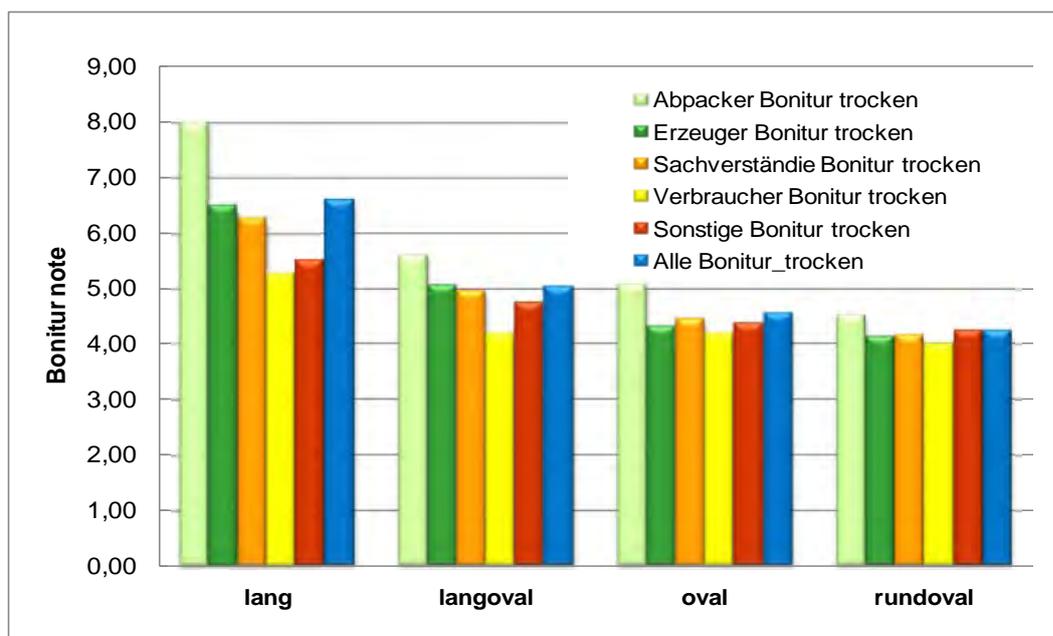


Abb. 4-16: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit der Sortenform

4.7 Einfluss der Sorten

Die Sorte ist bei Kartoffeln die genetische definierte Ausgangsform (Genotyp), die durch die Prägung der Umwelt, insbesondere des Bodens, der Nährstoff- und Wasserversorgung in das Endprodukt umgesetzt wird. Folglich dürfte neben dem Boden der Sorteneinfluss bei der Erzeugung einer ausreichenden äußeren Qualität von Bedeutung sein. Abb. 4-17 zeigt, wie die Sorten von den einzelnen Gruppen eingestuft wurden. Bei Betrachtung der dargestellten Sorten wird deutlich, dass neuere Züchtungen sich durch bessere äußere Qualitäten auszeichnen. Hier machen sich die Bemühungen bemerkbar, die Kartoffeln besser „waschbar“ zu machen. Allerdings hat dies keinen Einfluss auf die innere Qualität und den Geschmack der Knollen.

Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass die Beurteilung der äußeren Qualität zwar ein interessantes Instrumentarium zu einer verbesserten Attraktivität des Produkts „Speisekartoffel“ darstellt, aber nur ein ergänzendes Qualitätskriterium ist. Wesentlich ist, dass die Mindesteigenschaften „ganz“ und „gesund“ äußerlich und innerlich eingehalten werden und auch befriedigende Geschmacks- und Fleischeigenschaften vorliegen.

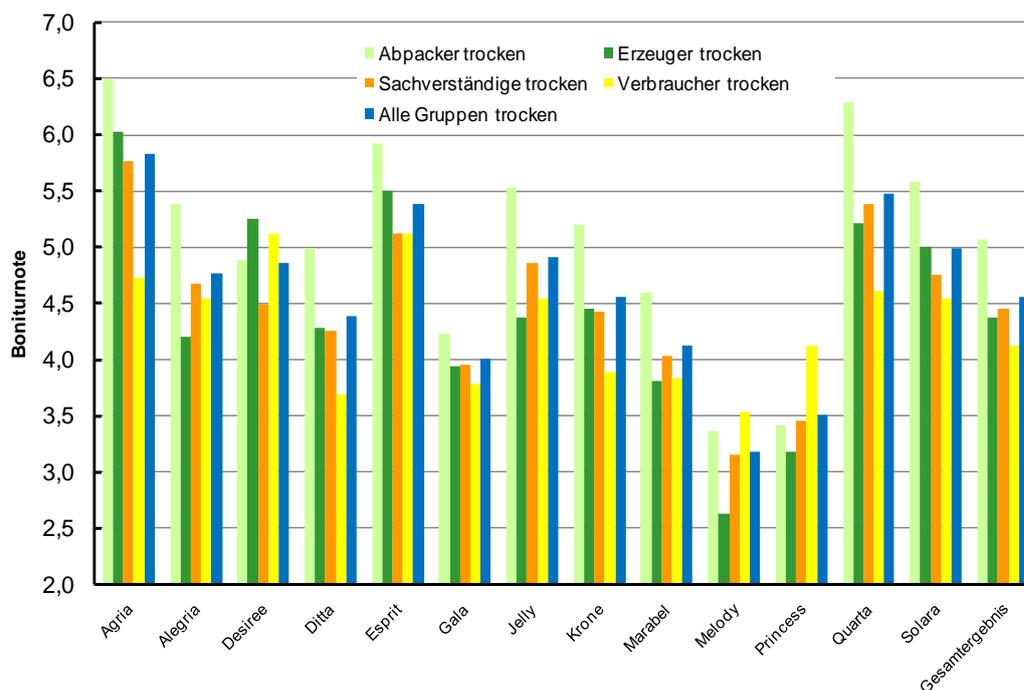


Abb. 4-17: Beurteilung der Proben in Abhängigkeit der Sorte

5 Definition der Waschkarten

5.1 Festlegung der Vorgehensweise

Bei der Definition der Fotografien, die für die Zusammenstellung der Vorschläge für die Waschkarten herangezogen werden sollen, wurde wie folgt vorgegangen:

- Als Basis für die Auswahl wurde die Gruppe herangezogen, die die größte Spreizung innerhalb des vorgegebenen Boniturschemas von 1 bis 9 aufwies. Im vorliegenden Fall war das die Gruppe der Abpacker und Inverkehrbringer, die eine Spreizung in den Durchschnittsnoten für nasse Ware von 1,56 bis 8,78 aufwies.
- Weiter war zu entscheiden, wie viele verschiedene Beurteilungsbereiche definiert werden sollen. Für die jetzt vorliegende Einteilung wurden vier Beurteilungsstufen gewählt, da damit eine ausreichende, aber nicht zu feine Qualitätssegmentierung möglich wird und die Unterschiede zwischen den Beurteilungsstufen nach Auffassung des Bearbeiters noch leicht einzuordnen sind. Bei Einsatz einer Poliermaschine kann davon ausgegangen werden, dass die äußere Qualität in etwa um eine Stufe verbessert werden könnte.

- Folgende Einteilung wurde gewählt:
 - Qualitätsstufe 1 „Premium“: Boniturnoten: $\leq 2,5$
 - Qualitätsstufe 2 „Klassisch“: Boniturnoten: 2,6 bis 4,5
 - Qualitätsstufe 3 „Standard“: Boniturnoten: 4,6 bis 6,5
 - Qualitätsstufe 4 „Natur“: Boniturnoten: $>6,6$

- Bei der Auswahl der Proben wurde darauf geachtet, dass bei von den Noten her gleichwertigen Proben diejenigen zum Zug kamen, die einen geringeren Anteil nicht vermarktbarer Knollen aufwiesen. In unklaren Fällen wurden auch die Benotungen der Gruppen „Erzeuger“ und „Kartoffelfachleute“ herangezogen. Soweit möglich wurden Partien der Fraktion 35-55 mm verwendet, ansonsten die Fraktion > 55 mm, um eine Beeinflussung durch zu geringe Mengen auszuschalten.

Tab. 5-1: Angaben zur Auswahl des „Vorschlags 1“ und des „Vorschlags 2“

Auswahl	Foto nass	Foto trocken	Bonitur Abpacker	Bonitur Opto - elektronisch	Bonitur Grundgesamtheit	Bodentyp	Bodenart	Knollenform Sorte
Vorschlag 1								
Premium+	01_017_2	01_017_3	1,67	2,84	2,36	MinB.	stIS	Rd.-oval Gala
Klassisch+	01_002_2	01_002_3	3,56	4,37	3,33	MinB.	stIS	Oval Marabel
Standard+	09_205_2	09_205_3	6,63	6,60	5,97	MinB.	schwIS	Oval Marabel
Natur+	09_218_2	09_206_3	8,00	6,61	6,97	MinB.	S	Oval Quarta
Vorschlag 2								
Premium	08_187_2b	08_187_3b	2,56	4,11	2,36	MinB.	LössL	Oval Krone
Klassisch	07_164_2b	07_164_3b	4,22	5,14	3,64	MinB.	stIS	Oval Marabel
Standard	07_165_2b	07_165_3b	6,78	6,37	5,36	MinB.	sL	Oval Tosca
Natur	05_115_2	05_115_3	7,89	6,63	6,61	humB.	LössL	Oval Solara

Quelle: LfL, Institut für Ernährung und Markt

- Bei dem „Vorschlag 1“ wurden Proben herangezogen, die in etwa beim Meridian einer Qualitätsstufe angesiedelt waren. Beim „Vorschlag 2“ wurden Proben verwendet, die geringfügig über oder an der unteren Grenze des jeweiligen „Qualitätsintervalls“ angesiedelt waren.

- Die Bezeichnung der Qualitätsintervalle wurde so gewählt, dass sie bestehende rechtliche Vorgaben (reservierte Begriffe) nicht tangiert und dennoch versucht, die äußere Qualität mit einem Begriff zu umschreiben, ohne diskriminierend zu wirken.
- Jede Waschkarte wurde zunächst durch drei Fotografien, die eine Partie charakterisieren, definiert. Zentral ist die Darstellung der nassen, gewaschenen Partie nach Entfernung der nicht vermarktungsfähigen Knollen gemäß Handelsklassenverordnung in der Sortierung 35-55 bzw. > 55 mm. Links von der zentralen Fotografie ist immer eine Aufnahme derselben Partie nach dem Waschen, aber vor Entfernung der vermarktungsfähigen Knollen eingefügt. Der Ausschnitt auf der rechten Seite zeigt, wie die Partie im trockenen Zustand nach der Kalibrierung und der Entfernung der nicht vermarktungsfähigen Knollen ausgesehen hat. Die verschiedenen Fotografien auf jeder Waschkarte sind hinsichtlich der Darstellung der Größe der Inhalte identisch.

In Tabelle 5-1 sind die beiden für die Diskussion mit den Erzeugern und Abpackern erarbeiteten Vorschläge 1 und 2 für die Waschkarten dargestellt. Dabei sollten die zu beurteilenden Partien jeweils in die einzelnen Qualitätsklassen „Premium“, „Klassisch“, „Standard“ oder „Natur“ eingeordnet werden, wenn sie den Bildvorgaben entsprechen oder besser sind. Die zusätzlich ausgewiesene Beurteilung durch das getestete optoelektronische System lag zu diesem Zeitpunkt nicht vor, so dass dieses Beurteilungskriterien zu damaligen Zeitraum nicht berücksichtigt werden konnte.

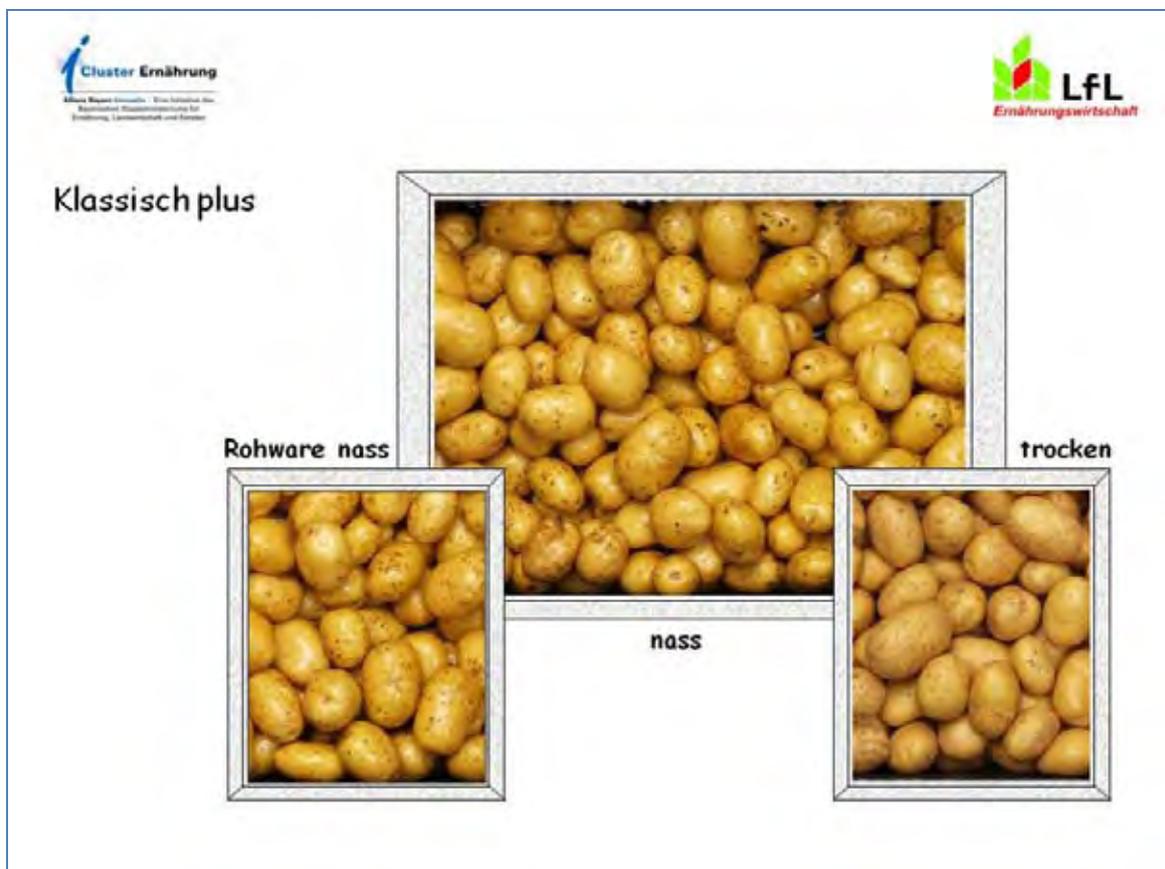
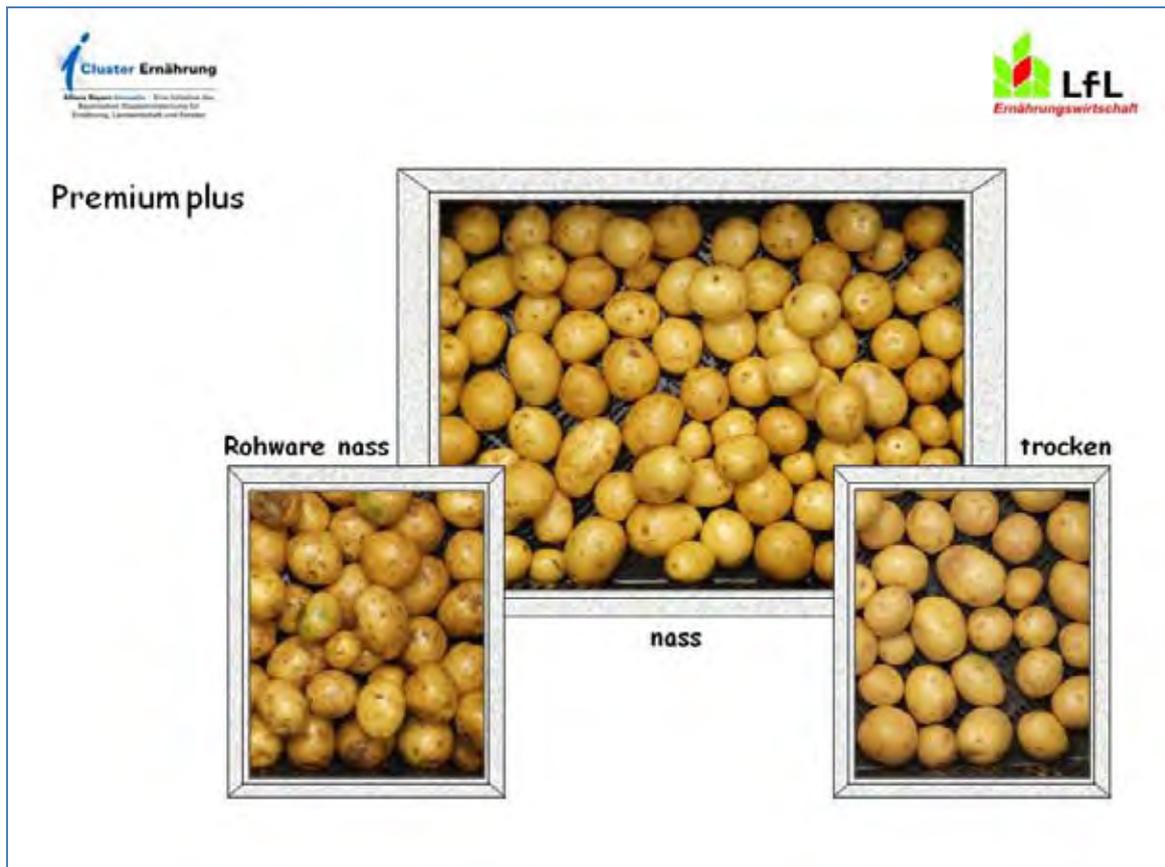
In einer Veranstaltung am 26.3.2009 wurden die Vorschläge den Erzeugern, Abpackern, Erstinverkehrbringern und dem deutschen Kartoffelhandelsverband zur Diskussion und Beurteilung vorgelegt.

Allgemein akzeptiert wurde die vorgeschlagene Einteilung in die Qualitätsstandards „Premium“, „Klassisch“, „Standard“ und „Natur“. Allerdings ergaben sich erhebliche Zweifel an der Auswahl der Bilder, insbesondere hervorgerufen durch die Verwendung von Übergrößen zur Kalibrierung in Vorschlag 2 sowie durch Fotos mit zu hohen Schwarzanteilen, hervorgerufen durch den Einfluss von Schwarzflächen des Kistenbodens (vgl. Premium+ bei Vorschlag 1). Ursächlich für diese Probleme war die Probenbeschaffenheit, da der z.T. hohe Anteil an Übergrößen in der zur Beurteilung vorgesehenen Bandbreite 35 – 55 mm Quadratmaß trotz Probengewichten von mehr als 25 kg keine ausreichende Knollenmenge für die vollständige Bodenbedeckung der genormten Kiste zur Folge hatte.

Es wurde deshalb beschlossen, eine Gruppe aus Erzeugern, insbesondere von Erzeugerringen, Erzeugergemeinschaftsmitgliedern und Abpackern zu bilden, die eine endgültige Bildauswahl vornehmen sollten. Das IEM hat dieser Gruppe alle zur Verfügung stehenden Fotografien einschl. der Einzeldaten aus der Beurteilung und den Daten zu den Böden, Sorten, Stärkegehalten und Größenverteilungen in einer EDV-Anwendung zur Vorbereitung zur Verfügung gestellt.

Eine weitere Besprechung für die Auswahl der endgültigen Bilder zur Definition der Waschkarten wurde für den 27.04.2009 festgelegt.

5.2 Waschkarten – Vorschlag 1 (IEM)



Cluster Ernährung
Albert-Ludwigs-Universität · Eine Institution der
Kooperativen Modelluniversität für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

LfL
Ernährungswirtschaft

Standard plus

Rohware nass trocken

nass

Cluster Ernährung
Albert-Ludwigs-Universität · Eine Institution der
Kooperativen Modelluniversität für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

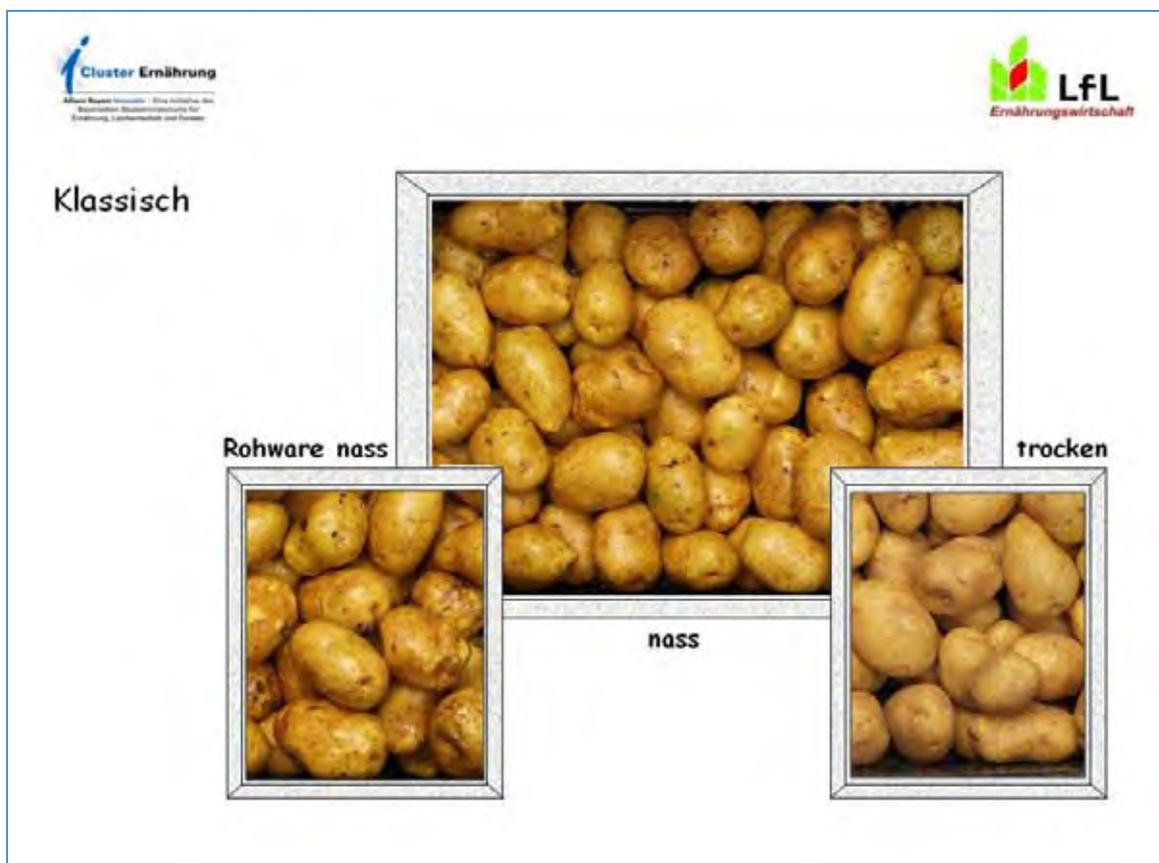
LfL
Ernährungswirtschaft

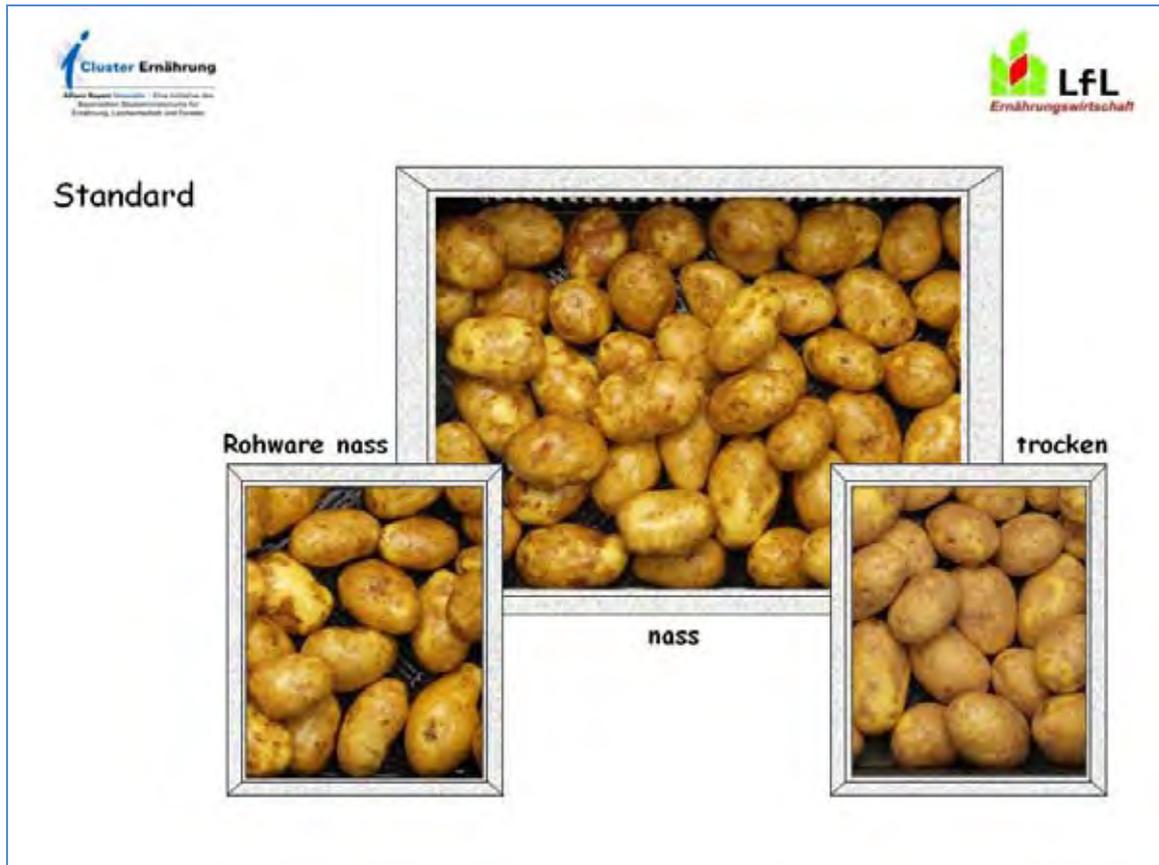
Natur plus

Rohware nass trocken

nass

5.3 Waschkarten – Vorschlag 2 (IEM)





5.4 Waschkarten – Vorschlag 3

Am 27.04.2009 wurde dann der 3. Vorschlag in München in Zusammenarbeit mit dem bayerischen Handel, den Erzeugerringen und Erzeugergemeinschaften sowie dem Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. (LKP) erstellt (Teilnehmerliste im Anhang). Es wurde festgelegt, durch die ausgewählten Bilder jeweils ein Mindestniveau darzustellen, um damit Handel und Qualitätskontrolleuren eine Hilfestellung zu geben und die Möglichkeit einer Qualitätssteigerung offen zu halten. Gemeinschaftlich wurden die Bilder für die 4 Qualitätsstufen

- „Premium Mindestniveau“
- „Standard Mindestniveau“ und
- „Klassisch Mindestniveau“
- „Natur Mindestniveau“

ausgewählt. Sie sind in Tabelle 5-2 näher definiert. Es wurde von den Anwesenden beschlossen diesen Vorschlag als Basis für die freiwillige äußere Qualitätsprüfung zu verwenden und in der Saison 2009/2010 erstmalig zu testen.

Tab. 5-2: Angaben zur Auswahl des „Vorschlags 3“

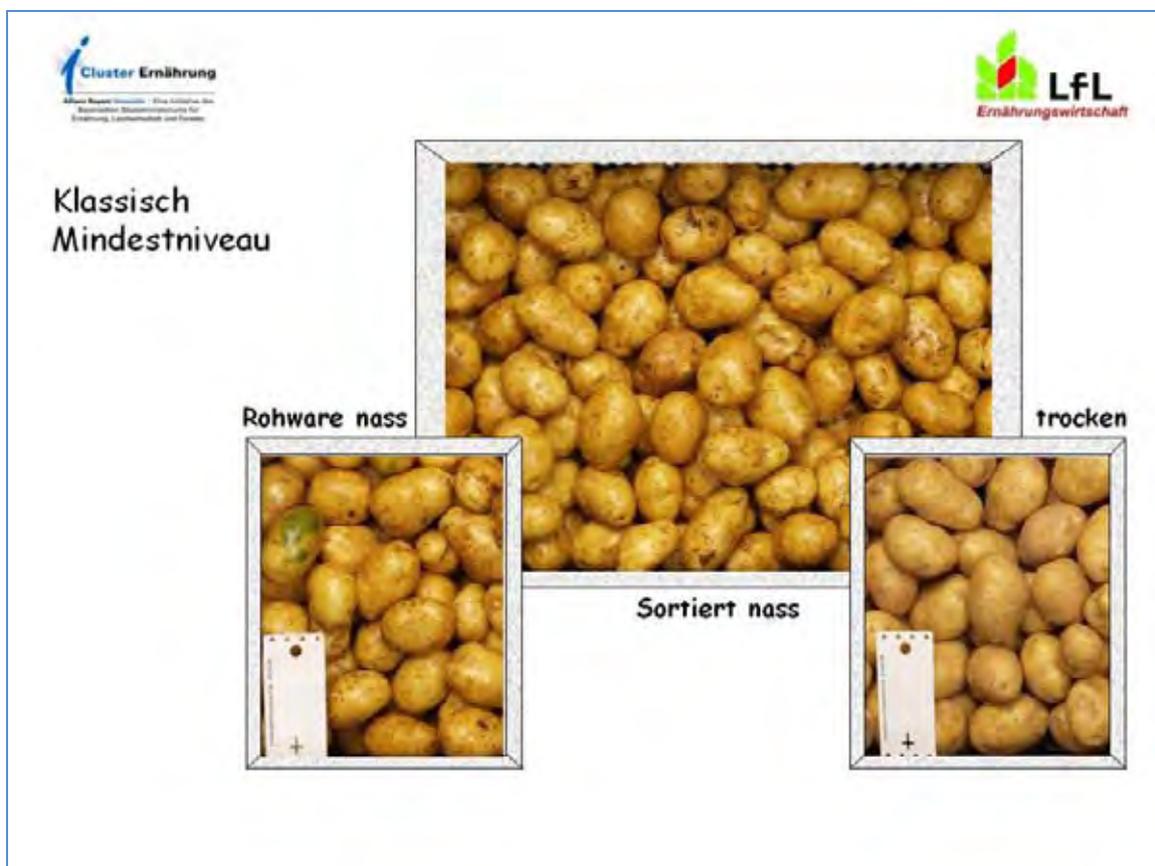
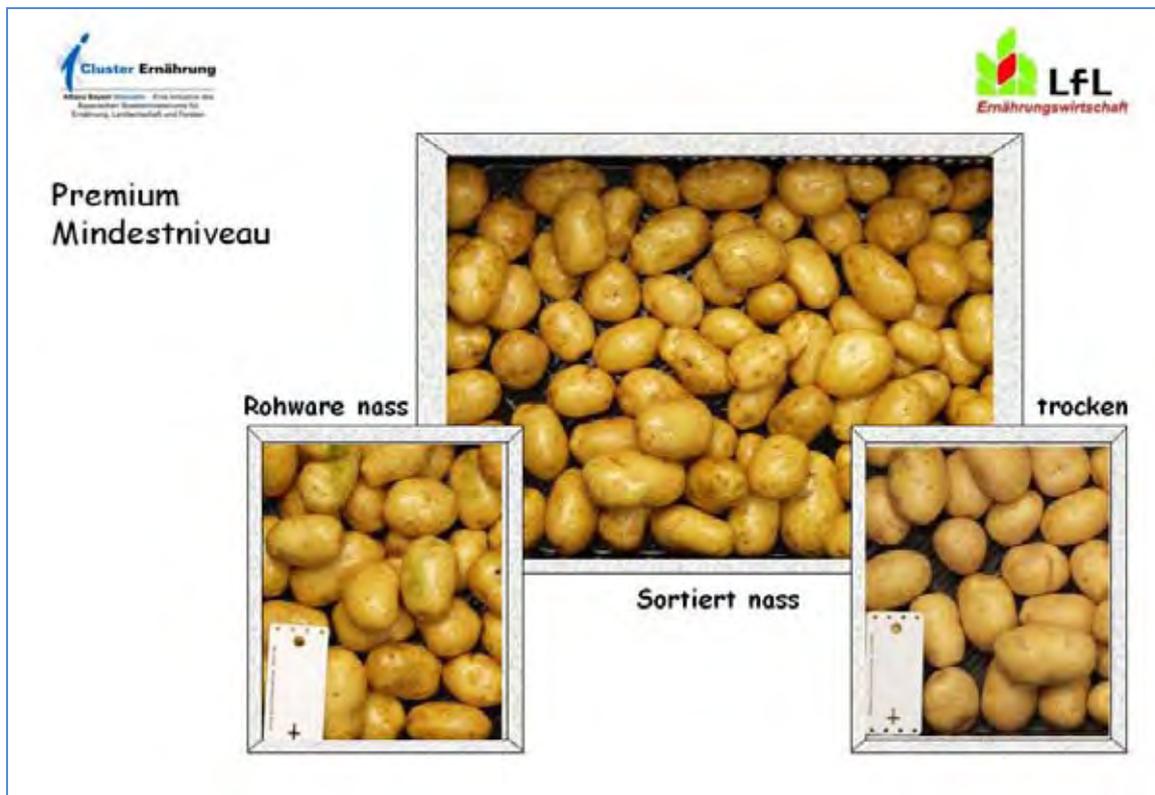
Auswahl	Foto nass	Foto trocken	Bonitur Abpacker	Bonitur Opto - elektronisch	Bonitur Grundge- samtheit	Boden- typ	Boden- art	Knollen- form Sorte
Vorschlag 3 angenommen								
Premium+ Mindestniveau	06_128_2	06_128_3	2,33	3,04	2,45	MinB.	LössL	Oval Marabel
Klassisch+ Mindestniveau	08_182_2	08_182_3	4,56	4,87	4,18	MinB.	LössL	Oval Princess
Standard + Mindestniveau	05_110_2	05_110_3	6,33	5,89	5,52	AnmB	LössL	Lg.-oval Colette
Natur Mindestniveau	09_208_2	09_208_3	8,33	7,88	6,79	MinB	S	Oval Marabel

Quelle: LfL, Institut für Ernährung und Markt

In Zusammenarbeit mit der Abteilung Information und Wissensmanagement der LfL wurde ein Layout für die Waschkarten entwickelt. Hierbei wurden folgende Überlegungen berücksichtigt:

- Möglichst weitgehende Spreizung der Qualitätsstufen
- Farbgetreue Wiedergabe der ausgesuchten Fotos (Farbkalibrierung des Drucks)
- Gestaltung des Layouts für den praktischen Einsatz mit ausreichend großen Fotos und möglichst wenig „Schwarzstellen“ im Bild
- Gegenüberliegende Anordnung der jeweiligen Qualitätsstufen in nassem Zustand für die Beurteilung im Rahmen der freiwilligen Qualitätsprüfung und im trockenem Zustand für Abpacker, Inverkehrbringer und den Handel

- Laminierung der Fotos zum Teil ohne Rand, um die Waschkarten bei der freiwilligen Qualitätskontrolle ohne Farbeinflüsse direkt mit der gewaschenen, nassen Probe vergleichen zu können.



Cluster Ernährung
Allianz Bayern Ernährung - Eine Initiative des
Bayrischen Staatsministeriums für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

LFL
Ernährungswirtschaft

Standard Mindestniveau

Rohware nass

Sortiert nass

trocken

Cluster Ernährung
Allianz Bayern Ernährung - Eine Initiative des
Bayrischen Staatsministeriums für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

LFL
Ernährungswirtschaft

Natur Mindestniveau

Rohware nass

Sortiert nass

trocken

Die Kartoffelwaschkarten für die Beurteilung der äußeren Qualität bei Speisekartoffeln in vier Qualitätsstufen mittels Fotografien wurden im Herbst 2009 als LfL-Information „Kartoffelwaschkarten“ gegen eine geringe Schutzgebühr der Praxis und dem Handel zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des Projektes „Produkt- und Qualitätsoffensive Bayern“ werden die Waschkarten im Rahmen der freiwilligen Qualitätsprüfung für Speisekartoffeln ab der Saison 2009 erprobt.

Zur praktischen Anwendung der Kartoffelwaschkarten hat das LKP zusammen mit dem IEM eine einfache Bonituranleitung entwickelt, bei deren Anwendung reproduzierbare Ergebnisse zustande kommen. Die Anleitung ist Bestandteil des Anhangs.

6 Opto-elektronische Auswertung

6.1 Ziele

Die Verwendung von Waschkarten zur Beurteilung der äußeren Qualität unterliegt einem vergleichsweise hohen Maß an Subjektivität der Prüfer. Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieses Projektes auch versucht, opto-elektronische Auswertungsmethoden für die Bestimmung der äußeren Qualität für Speisekartoffeln zu finden und hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Einsatzfähigkeit zu testen. Ziel ist es, die Beurteilung der äußeren Qualität von Speisekartoffeln sicher und nachvollziehbar zu machen. Hierfür stellt das für das Projekt erstellte umfangreiche und gut strukturierte digitale Fotomaterial mit den zugehörigen Auswertungen eine praktisch einmalige Datenbasis dar.

Dies könnte zur Objektivierung der Beurteilung der äußeren Qualität zwischen Erzeugern und Vermarktern beitragen und der neutralen, freiwilligen Qualitätskontrolle, die vielfach Basis für die Qualitätsbezahlung von Speise- und Verarbeitungskartoffeln ist, verbesserte Akzeptanz verschaffen. Auch für den Lebensmitteleinzelhandel als Vermarkter von Speise- und Speisefrühhkartoffeln ergeben sich durch die Objektivierung der Beurteilung der äußeren Qualität neue Möglichkeiten der Produktplatzierung insbesondere im Umfeld der regionalen Vermarktung.

6.2 Durchgeführte Auswertungen

In Zusammenarbeit mit einer in Baden-Württemberg ansässigen Firma, die sich mit der Bildanalyse im Bereich der Medizin und des Automobilbaus beschäftigt, wurde vereinbart, die dort vorhandene Bildanalyse-Software für die Beurteilung der äußeren Qualität zu nutzen.

In einem ersten Schritt wurden zehn digitale Fotografien mit stark unterschiedlichen Bewertungen der nassen Ware mittels der dort vorhandenen Bildanalyse-Software auf äußere Merkmale, wie z.B. die Anzahl der dunklen Verfärbungen (mit Größenunterschieden), Keimtriebe, Oberflächenschorf und die Einteilung der Schalenfarbe zwecks einer Beschreibung der Oberflächenqualität untersucht. Zuvor war es notwendig, die nicht gewünschten Oberflächencharakteristika (z.B. Ergrünung) zu definieren (Abb. 6-1). Anschließend wurden die vorhandenen Fotos auf der Basis der

objektiv formulierten Kriterien nach Zahl und Fläche der Mängel ausgewertet und mit einem Koeffizienten bewertet, der direkt mit dem bislang verwendeten Boniturschema 1 bis 9 vergleichbar ist. Die Ergebnisse können dann mit der subjektiven Beurteilung verglichen werden.



Abb. 6-1: Definition der Oberflächenmängel als Basis elektronischer Auswertung (rote und blaue Markierung)

Ein Problem ist in diesem Zusammenhang das Auftreten der Lentizellen (Wachstumzellen), die vom Lebensmitteleinzelhandel oft nicht erwünscht sind, aber keinerlei Qualitätsmangel darstellen und deshalb nach Auffassung des IEM nicht berücksichtigt werden sollten.

Insgesamt wurden folgende Testläufe durchgeführt:

- (1) Beurteilung von zehn gezielt ausgesuchten digitalen Testbildern mit einer vergleichsweise weiten Spreizung der Beurteilungen durch die Gesamtheit aller Juroren,
- (2) Beurteilung aller Partien anhand des digitalen Bildmaterials für die nasse Ware und der jeweiligen durchschnittlichen Boniturnote aller Juroren.
- (3) Beurteilung aller Partien anhand des digitalen Bildmaterials für die nasse Ware und der jeweiligen durchschnittlichen Boniturnote der Gruppe der Abpacker und Erstinverkehrbringer
- (4) Eignung des „Vorschlages 1“ für die Kalibrierung der vier Qualitätsniveaus der Washkarten. Kalibrierung auf der Basis der durchschnittlichen Boniturnote aller Juroren.
- (5) Eignung des angenommenen „Vorschlages 3“ für die Kalibrierung der vier Qualitätsniveaus der Washkarten. Kalibrierung auf der Basis der durchschnittlichen Boniturnote aller Juroren.

6.3 Ergebnisse

Es bleibt festzuhalten, dass in allen fünf durchgeführten Testläufen erfreulich hohe Korrelationen zwischen den von den Juroren bzw. von der Jurorengruppe abgegebenen Beurteilungen und den opto-elektronischen Ergebnissen bestehen. Schwarzflächen, die

aufgrund fehlender Bedeckung des Kistenbodens entstanden, konnten weitgehend eliminiert werden.

In zwei Fällen ist im Rahmen der Tukey-Teste ein signifikant abweichendes Verhalten der Beurteilung der Abpacker / Inverkehrbringer von den Erzeugern bzw. Verbrauchern festgestellt worden. Dies korrespondiert mit den Aussagen in Kapitel 4, in dem sich ein anderes Verhalten der Verbraucher bei der Beurteilung der äußeren Qualität als bei den Abpackern/ Inverkehrbringern andeutet, dem nachgegangen werden sollte.

Tab. 6-1: Ergebnisse der opto-elektronischen Auswertung

Ergebnisparameter	Testlauf (1)	Testlauf (2)	Testlauf (3)	Testlauf (4) Vorschlag1	Testlauf (5) Waschkarten
Anzahl Fotos nass	10	223	222	4	4
Kalibrierung Bezugsbasis	Alle Juroren (35)	Alle Juroren (35)	Abpacker (9)	Alle Juroren (35)	Alle Juroren (35)
Min opto-elektronisch	3,65	2,72	2,51	3,09	3,00
Max opto-elektronisch	8,53	8,53	9,97	5,51	6,45
Min Juroren	2,33	2,00	1,67	2,36	2,45
Max Juroren	8,09	8,09	8,78	6,97	6,79
Koeffizient im Min / Max Bereich der Juroren	Ja	Ja	Nicht immer	Ja	ja
Korrelations- koeffizient	r = 0,86	r = 0,77	r = 0,78	r = 0,93	r = 0,99
Bewertung durch Auswertefirma	Vollautomatische Analyse möglich; Modellierung korreliert gut bis sehr gut mit Jurorenbewertung	Vollautomatische Analyse möglich; Modellierung korreliert gut mit Jurorenbewertung	Vollautomatische Analyse möglich; Modellierung korreliert mit Abpackerbewertung . Min / Max-Werte werden z.T. jedoch ausgenutzt	Vollautomatische Analyse möglich; Modellierung korreliert gut bis sehr gut mit Jurorenbewertung	Vollautomatische Analyse möglich; Modellierung korreliert gut bis sehr gut mit Jurorenbewertung

Quelle: Lüdtke, H., DatInf GmbH, Tübingen; LfL, Institut Ernährung und Markt

Abschließend kann festgehalten werden, dass die opto-elektronische Auswertung eine sinnvolle Weiterentwicklung der auf subjektiver Basis ausgewählten Waschkarten darstellt und dadurch das Verfahren der äußeren Qualitätsbeurteilung weiter objektivieren kann.

Anhang



Arbeitsanweisung für „Kartoffelwaschkarten nach vier Qualitätsstufen“ bei Speisekartoffeln

I. Waschkarten

Die „Waschkarten nach vier Qualitätsstufen“ werden jeweils 2-fach in den Probenräumen der Firmen aufbewahrt. Bei Bedarf erhält jeder Qualitätsprüfer ein Exemplar.

II. Anwendung der Waschkarten und Ermittlung der Qualitätsstufen

1. Ziehung der Proben für die Qualitätsbonitur
2. Waschen der gesamten Probe wie für die Qualitätsbonitur
3. Die gewaschene Probe kommt aus der Waschmaschine in einen sauberen Korb und bleibt für die Ermittlung der Qualitätsstufe nach Waschkarte in diesem Korb
4. Entfernung der für Frischmarktware nicht geeigneten Knollen (Knollen aufbewahren), die die Optik der Probe beeinträchtigen (Äußere Mängel):
wie z. Bsp.:
 - o fremde Bestandteile
 - o stark missgestaltete und deformierte Knollen
 - o stärker ergrünte Knollen
 - o stark beschädigte Knollen (mechanisch, tierisch)
ohne Drahtwurm und Rhizoctonia (Pusteln und Dry-core)
 - o faule Knollen, Knollen mit Hitze- und Frostschäden
5. An einem hellen Platz im Probenraum die Qualitätsstufe durch Anlegen und Vergleich der Waschkarten mit der Probe, ermitteln (weitere Bewertungen immer an diesem Platz - Vergleich von nasser Probe mit nassem Bild)
Achtung: Die abgebildeten Qualitätsstufen stellen das Mindestniveau der Probe dar, d.h. die zu vergleichende Probe muss mindestens bzw. besser als die jeweilige Abbildung sein
6. Wiederholung der Bewertung
 - o im Korb tiefer liegende Knollen nach oben „schütteln“
 - o Punkte 4. und 5. nochmals durchführen
7. Ergebnisse der zwei Bewertungen mitteln
8. Ermittelte Qualitätsstufe und Angaben des Landwirtes in Beiblatt „Projektdatenerfassung bei Speise- und Veredelungskartoffeln“, erfragen und eintragen
9. Zurückgeben der in Punkt 4. und 6. entfernten Knollen zur Gesamtprobe und Weiterführung der Bonitur

Zu Tab. 2-1: Sortimentstiefe und Preishöhe des Kartoffelangebotes im LEH

Kartoffelangebot bei Aldi:

Kochtyp	Sorte	Bio/ Sonstiges	Ursprung	Gewicht pro Packstück	Preis pro Packstück (€)	Preis (€/kg)
festkochend	Anabell		Frankreich	2,0	1,29	0,65
festkochend	Belana		Deutschland	2,0	0,99	0,50
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Donella</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>0,99</i>	<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Krone</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>0,99</i>	<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Gala</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,0</i>		<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Gala</i>		<i>Deutschland</i>	<i>1,5</i>	<i>0,59</i>	<i>0,39</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Jelly</i>	<i>Bio</i>	<i>Deutschland</i>	<i>1,5</i>	<i>1,59</i>	<i>1,06</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Marabel</i>		<i>Deutschland</i>	<i>1,5</i>	<i>0,59</i>	<i>0,39</i>

Kartoffelangebot bei Lidl

Kochtyp	Sorte	Bio/ Sonstiges	Ursprung	Gewicht pro Packstück	Preis pro Packstück (€)	Preis (€/kg)
festkochend	Andante		Deutschland	2,5	0,99	0,40
festkochend	Ditta		Deutschland	2,0	0,79	0,40
festkochend	Belana		Deutschland	2,0		0,40
festkochend	Princess		Deutschland	2,0	0,79	0,40
festkochend	Amandine		Frankreich	2,0	0,79	0,40
festkochend	Nicola	Bio	Deutschland	1,5	1,79	1,19
festkochend	Ditta		Deutschland	1,5		1,06
festkochend	Ditta		Österreich	1,5	1,59	1,06
festkochend	Nicola		Ägypten	1,5	1,49	0,99
festkochend	Inova	Bio	Ägypten	1,5	1,79	1,19
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Solara</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>0,99</i>	<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Alegria</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>		<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Milva</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>0,99</i>	<i>0,40</i>

Kartoffelangebot bei EDEKA

Kochtyp	Sorte	Bio/ Sonstiges	Ursprung	Gewicht pro Packstück	Preis pro Packstück (€)	Preis (€/kg)
festkochend	Annabelle		Frankreich	lose	1,49	1,49
festkochend	Cherie		Frankreich	lose	1,49	1,49
festkochend	Agata		Frankreich	lose	1,49	1,49
festkochend	Ditta	GQ Bayern	Deutschland	2,5	1,99	0,80
festkochend	Belano		Deutschland	2,5	2,49	1,00
festkochend	Nicola		Deutschland	2,5	2,49	1,00
festkochend	Ditta		Deutschland	2,5	2,49	1,00
festkochend	Charlotte		Frankreich	2,0	1,99	1,00
festkochend	Ditta	Bio	Deutschland	1,5	1,99	1,33
festkochend	Nicola		Tunesien	1,5	1,99	1,33
festkochend	Cherry	lose	Frankreich			1,49
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Marabel</i>		<i>Deutschland</i>	<i>5,0</i>	<i>1,99</i>	<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Marabel</i>		<i>Deutschland</i>	<i>4,0</i>	<i>1,79</i>	<i>0,45</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Krone</i>		<i>Deutschland</i>	<i>4,0</i>	<i>1,79</i>	<i>0,45</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Solara</i>		<i>Deutschland</i>	<i>4,0</i>	<i>1,79</i>	<i>0,45</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Agria</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>0,99</i>	<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Jelly</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>0,99</i>	<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Krone</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>1,99</i>	<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Jelly</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>1,99</i>	<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Solara</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>1,99</i>	<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Marabel</i>	<i>GQ Bayern</i>	<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>		<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Gala</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>2,49</i>	<i>1,00</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Milva</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>2,49</i>	<i>1,00</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Agata</i>		<i>Frankreich</i>	<i>2,0</i>	<i>1,99</i>	<i>1,00</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Agria</i>	<i>Bio</i>	<i>Deutschland</i>	<i>1,5</i>		<i>1,19</i>
mehlig kochend	Melody	GQ Bayern	Deutschland	2,5	1,99	0,80
mehlig kochend	Melody		Deutschland	2,5	2,49	1,00
mehlig kochend	Melody		Frankreich	2,0	1,79	0,90
mehlig kochend	Melody		Frankreich	2,0	1,99	1,00

Kartoffelangebot bei Rewe

Kochtyp	Sorte	Bio/ Sonstiges	Ursprung	Gewicht pro Packstück	Preis pro Packstück (€)	Preis (€/kg)
festkochend	Andante		Deutschland	2,5	1,99	0,80
festkochend	Princess		Deutschland	2,5	1,99	0,80
festkochend	Nicola		Deutschland	2,5	1,99	0,80
festkochend	Ditta		Deutschland	2,5	1,99	0,80
festkochend	Selma	"Unser Land"	Deutschland	2,0	3,25	1,63
festkochend	Ditta		Deutschland	2,0	3,25	1,63
festkochend	Nicola		Tunesien	1,5	1,99	1,33
festkochend	Ditta	Bio	Deutschland	1,5		
festkochend	Nicola	Bio	Deutschland	1,5		
festkochend	Amandine	lose	Frankreich		2,29	2,29
festkochend	Cherie	lose	Deutschland		2,29	2,29
festkochend	Bamb.Hörnchen	lose	Deutschland		2,99	2,99
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Agria</i>	<i>Aktion "ja"</i>	<i>Deutschland</i>	<i>4,0</i>		<i>0,28</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Secura</i>		<i>Deutschland</i>	<i>4,0</i>	<i>1,59</i>	<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Solara</i>		<i>Deutschland</i>	<i>4,0</i>	<i>1,79</i>	<i>0,45</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Jelly</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>0,99</i>	<i>0,40</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Quarta</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>1,99</i>	<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Gala</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>1,99</i>	<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Marabel</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>1,99</i>	<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Elfe</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>1,99</i>	<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Fontane</i>		<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>	<i>1,99</i>	<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Krone</i>	<i>Eigenmarke Rewe</i>	<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>		<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Marabel</i>	<i>"Extra dick"</i>	<i>Deutschland</i>	<i>2,5</i>		<i>0,80</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Agria</i>	<i>Bio</i>	<i>Deutschland</i>	<i>2,0</i>	<i>3,25</i>	<i>1,63</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Solara</i>	<i>Bio</i>	<i>Deutschland</i>	<i>1,5</i>	<i>1,99</i>	<i>1,33</i>
<i>vorwiegend festkochend</i>	<i>Agria</i>	<i>Bio</i>	<i>Deutschland</i>	<i>1,0</i>	<i>1,99</i>	<i>1,99</i>
mehlig kochend	Melody		Deutschland	2,5	1,99	0,80
mehlig kochend	Quarta		Deutschland	2,5	1,99	0,80

Teilnehmerliste der Veranstaltung am 27.04.2009 in München

Nr.	Name	Vorname	Firma
1	Steppich	Franz	AELF Augsburg
2	Kleemann	Rainer	Cluster Ernährung, StMELF
3	Ziegler	Norbert	EG für Qualitätskartoffeln Neuburg-Schrobenhausen u.U. w.V.
4	Mayr	Josef	Erzeugergemeinschaft für Qualitätskartoffeln Rain/Lech
5	Schmid	Peter	Erzeugergemeinschaft für Qualitätskartoffeln Rain/Lech
6	Kärtner	Gerhard	Erzeugerring für Qualitätskartoffeln Niederbayern
7	Janitschek	Monika	Erzeugerring für Qualitätskartoffeln Schwaben/ Oberbayern-Nord
8	Ottenschläger	Bernhard	EZG für Qualitätskartoffeln München w.V.
9	Spängler	Peter	EZG für Qualitätskartoffeln München w.V.
10	Zollner	Konrad	EZG für Qualitätskartoffeln München w.V.
11	Schoderer	Franz	Fachgruppe für Qualitätskartoffeln in Bayern
12	Koch	Robert	Johann Koch Neuburg
13	Schmid	Martin	Kartoffel-Center München
14	Fischer	Alfons	Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V.
15	Schlinke	Martin	Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V.
16	Herb	Thomas	Landesvereinigung für Kartoffeln
17	Allenberg	Jonathan	LfL/ IEM
18	Martin	Vera	LfL/ IEM
19	Sum	Maria	LfL/ IEM
20	Dr. Sutor	Peter	LfL/ IEM
21	Kellermann	Adolf	LfL/ IPZ
22	Lichtinger	Johann	LIHA GmbH