

Die Bewertung von Silomaisorten in Baden-Württemberg

Hilfestellung bei der Sortenwahl für Anbau und Weiterprüfung im LSV

von Wilhlem Wurth und Dr. Hansjörg Nußbaum, LVVG Aulendorf

Bei der Fütterung von Rindern spielt Silomais eine wichtige Rolle. Jährlich werden in Baden-Württemberg ca. 70.000 ha Silomais angebaut. Was sind gute Silomaisorten und wie können sie ausgewählt werden ? Der nachfolgende Beitrag beschreibt wie die amtlichen Sortenprüfungen in Baden-Württemberg ausgewertet und mittels „Index Silomais Baden-Württemberg“ beurteilt werden.

Silomais ist auf geeigneten Standorten mit Abstand die ertragsstärkste Futterpflanze. Doch auch beim Silomais gewinnt das Schlagwort „Klasse statt Masse“ zunehmend an Bedeutung. Wichtig dabei ist der Stärkegehalt, da sich die pansenbeständige Maisstärke beim Wiederkäuer positiv auf die Milchleistung auswirkt. Ausserdem sind sowohl hohe Verdaulichkeit der organischen Substanz und Energiekonzentration gewünscht als auch für den Anbau gesunde und standfeste Pflanzen. Wie können die unterschiedlichen Anforderungen an Maissorten in der amtlichen Sortenbewertung berücksichtigt werden ? Eine Sortenwahl ausschliesslich nach Trockenmasseertrag und TS-Gehalt trifft die Anforderungen an eine modernen Silomaisorte nicht mehr, zumal unterschiedliche Sortentypen (stay-green, dry-down) die bisher gewohnte Beurteilung erschweren. Neue Fütterungsversuche (STEINGASS 2001, WOLF et al. 2001) zeigen, dass dem Stärkegehalt bei durchaus gleicher Energiedichte große Bedeutung zukommt.

Etwa 80 % der Energie einer Maispflanze ist im Kolben lokalisiert. Sie wird überwiegend in Form von Stärke eingelagert und nimmt bei der Abreife bis zu einem TS-Gehalt von 55 - 60 % im Kolben zu. Die Verdaulichkeit der organischen Substanz von Silomais wird folglich massgeblich vom Kolben dominiert. Der Einfluß der Restpflanze auf die Verdaulichkeit ist dagegen deutlich geringer und hängt vom physiologischen Zustand der Pflanze bei der Ernte ab. Grün gebliebene Stängel, Blätter und Lieschen sind besser verdaulich als stark verwelkte. Das ist der entscheidende Vorteil der stay-green Typen.

Da die qualitätsbestimmenden Faktoren im Kolben zu finden sind, muss eine **gute Silomaisorte** einen **gut ausgebildeten Kolben** haben, der auch die notwendige Reife erreicht. Wenn die Pflanzen dann noch standfest sind, ist die ideale Sorte gefunden.

Der „Index Silomais Baden-Württemberg“

Die Bewertung von Silomaisorten ist aufgrund der vielfältigen Eigenschaften nicht ganz einfach. Deshalb wurde für Baden-Württemberg der Index Silomais entwickelt und ab 1998 zusammen mit

den Qualitätsergebnissen aus der NIRS-Untersuchung angewandt (siehe Kasten). In den Index fließen die wichtigsten wertgebenden Leistungsmerkmale für Silomais ein, wobei diese bei der Indexberechnung mit Faktoren gewichtet werden.

Formel für die Indexberechnung

$$\begin{aligned} \text{Index} = & 1 * (\text{TM relativ} - 100) \\ & + 0,4 * (\text{Stärkegehalt relativ} - 100) \\ & + 0,4 * (\text{TS-Gehalt relativ} - 100) \\ & + 0,85 * (\text{ElosT relativ} - 100) \\ & + 0,66 * (\text{Anteil aufrechte Pflanzen \%} - 100) \end{aligned}$$

TM = Gesamttrockenmasse
relativ = Relativzahl zum Mittel der Verrechnungssorten (=100)
ElosT = enzymlösliche organische Substanz

Um die jahresbedingten absoluten Schwankungen (Witterungsverlauf etc.) ausgleichen zu können, werden Relativzahlen berechnet, die sich auf das Mittel der drei Verrechnungssorten jeder Reifegruppe (VRS) beziehen. Ausnahme hiervon ist die Standfestigkeit, bei der man von 100 % „aufrechter Pflanzen“ ausgeht und davon die absoluten Werte des Lageranteils abzieht. Folglich vermindert Lager den Indexwert.

Im „Index Silomais Baden-Württemberg“ sind so die Versuchsergebnisse einer Sorte auf einen einzigen Wert reduziert. Das ist ein entscheidender Vorteil, denn dadurch ist eine Rangfolgebildung unter Berücksichtigung mehrerer Kriterien sehr leicht möglich. Sorten mit einem hohen Indexwert sind im Anbau und in der Weiterprüfung zu bevorzugen.

Zur vollständigen Beschreibung einer Sorte reicht die Indexzahl jedoch nicht aus, weil aus ihr nicht zu erkennen ist, wie sie letztlich erreicht wurde. Zur sicheren Beurteilung müssen demnach je nach Anforderung auch immer die einzelnen Leistungskriterien einer Sorte betrachtet werden.

Die Leistungskriterien und ihre Gewichtung im Index im einzelnen

Der relative Trockenmasseertrag (TM relativ) geht in den Index mit dem Faktor 1,0 ein. Das bedeutet eine starke Gewichtung. Ein zusätzlicher Indexpunkt kann bei einem Ertragsniveau der VRS von 175 dt TM/ha (=relativ 100) durch einen Mehrertrag von 1,75 dt TM/ha (=relativ 1%) erreicht werden (Tabelle 1). Die Stärke der Indexzahl liegt sicher in der zusätzlichen Berücksichtigung von Qualitätseigenschaften. Hier arbeiten zwei Landesanstalten sehr eng zusammen. Die NIRS-Untersuchungen an getrockneten und vermahlenden Proben wird von der Landesanstalt für landwirtschaftliche Chemie an der UNI Hohenheim durchgeführt. Den Kollegen sei dafür an dieser Stelle gedankt, zumal zahlreiche Proben in kürzester Zeit analysiert werden müssen.

Tabelle 1: **Ein Indexpunkt kann erreicht werden durch**

Leistungsmerkmal	ein Indexpunkt kann erreicht werden durch mehr...	bei einem absoluten Niveau von... (Mittel VRS=100)	ein Indexpunkt kann erreicht werden durch mehr...
...Trockenmasseertrag	1,75 dt/ha	175 dt/ha	1,0 % relativ
...Stärkegehalt	0,80 %	35 %	2,3 % relativ
...Verdaulichkeit (ElosT)	0,82 %	70 %	1,2 % relativ
...TS-Gehalt	0,83 %	33 %	2,5 % relativ
...aufrechte Pflanzen	1,50 %	100 %	-

Die wichtigsten Qualitätsmerkmale sind der **Stärkegehalt** und die **Verdaulichkeit** (ElosT). Der relative Stärkegehalt fließt in den Index mit der Gewichtung 0,4 und die Verdaulichkeit mit 0,85 ein, wobei die Sortendifferenzierung nach dem Stärkegehalt (Bsp. 32-38 %) deutlich grösser ausfällt als bei der Verdaulichkeit (Bsp. 69-72 %). Weisen die VRS einen mittleren Stärkegehalt von 35 % auf, kann ein Indexpunkt mit einem 0,8 % höherem Stärkegehalt (= 2,3% relativ) erzielt werden. Die entsprechenden Werte bei der Verdaulichkeit liegen bei 70 % ElosT für die VRS und absolut 0,82 % ElosT (=relativ 1,2%) für einen Indexpunkt.

Der **TS-Gehalt** gibt Auskunft über den physiologischen Reifezustand der Pflanze, sofern Hagel oder Frost die natürliche Abreife nicht beeinträchtigen. Innerhalb einer Reifegruppe werden Sorten mit unterschiedlicher **Abreife** geprüft (z.B. S170-S220 frühe Sorten). Die Ernte findet jedoch bei Sortenversuchen innerhalb einer Reifegruppe immer am gleichen Tag statt. Frühe Sorten haben eine kürzere Zeitspanne für die Massenbildung zur Verfügung. Spätere Sorten entwickeln sich vegetativ länger, haben dadurch jedoch bei der Ernte häufig geringere TS-Gehalte. Die sichere Abreife der Sorten wird durch die Berücksichtigung der TS-Gehalte bei der Bewertung mit dem Faktor 0,4 gewichtet. Ein um 0,83 % höherer TS-Gehalt (=relativ 2,5 %) führt zu einem zusätzlichen Indexpunkt (siehe Tab. 1), wenn die VRS bei der Ernte einen mittleren TS-Gehalt von 33 % aufweisen. Durch den relativen Bezug kommen die Qualitätsfaktoren stärker zum tragen, wenn das Niveau der VRS niedriger liegt. Ist das Niveau dagegen hoch, schwächt sich der Einfluß ab.

Lagerpflanzen bedeuten in der Praxis eine erhebliche Erntebehinderung und höhere Ernteverluste, was sich in Sortenversuchen durch die nahezu verlustfreie Erntetechnik kaum in den Versuchsergebnissen niederschlägt. Da lagernde Pflanzen vor der Ernte gezählt werden, kann die Standfestigkeit im Index mit dem „Anteil aufrechter Pflanzen“ mit der Gewichtung von 0,66 berücksichtigt werden. Das bedeutet, dass bei einem Lageranteil von 1,5 % ein Indexpunkt verloren geht.

Der **Ertrag** hat einen großen Einfluss bei der Sortenbewertung. Durch die Indexbewertung wird dieses in der Vergangenheit sehr stark im Vordergrund stehende Leistungsmerkmal abgeschwächt, zumal der TM-Ertrag sich häufig gegenläufig zur Abreife und Qualität verhält. Die Ertragsfähigkeit

der Sorten wird neben den beschriebenen und im Index gewichteten Parametern auch durch die Feldeigenschaften (Jugendentwicklung, Krankheiten etc.) beeinflusst. Diese Kriterien wirken sich auf den TM-Ertrag aus und müssen deshalb nicht separat berücksichtigt werden.

Demnach können mit den fünf ausgewählten Leistungsmerkmalen die Sorten hinreichend charakterisiert werden.

Tab. 2: **Indexwerte LSV Silomais 2000/2001 - frühe Reifegruppe**
absteigend sortiert nach Indexzahl Baden-Württemberg

Sorte	Silo-Reife-Zahl	SK	TS-Gehalt relativ	TM-Ertrag relativ	Stärkegehalt relativ	Verdaulichkeit relativ	Lager bei Ernte %	Indexzahl
Ambros	S220	2	97,2	107,0	98,7	99,8	0,4	5,0
Calas	S210	2	98,9	107,5	93,8	98,7	0,3	3,3
Tassilo	S200	1	103,3	98,5	103,3	101,1	0,2	2,0
Birko	S200	2	104,3	97,5	105,5	100,8	0,2	2,0
Antares	S190*	2	105,7	101,3	99,7	98,4	0,7	1,6
Pernel	S190	1	100,2	103,8	95,6	99,5	0,1	1,5
Diplomat	S210	2	98,1	103,5	96,0	100,0	0,5	0,8
Mondeo	S210	2	102,6	98,8	102,6	99,6	0,1	0,5
Oldham	S220	2	94,8	101,9	104,6	101,1	3,3	0,4
Dono	S210*	2	101,6	97,3	105,0	100,5	0,0	0,3
Chief	S190*	2	107,3	94,6	100,8	99,8	0,5	-2,7
Symphony	S220	1	96,5	97,7	101,1	99,4	0,2	-3,9
Mittel VRS (=100)		1	32,2 %	190,9 dt/ha	35,9 %	71,3 %	0,2 %	0,0

SK=Sortenkennung (1=VRS, 2=Prüfsorte); * S-Zahl ca. = EU-Sorte

Die Anwendung in Baden-Württemberg

Als praktisches Beispiel dienen die zweijährigen Ergebnisse der Landessortenversuche der frühen Reifegruppe der Jahre 2000-2001 (siehe Tab. 2). Die Indexzahlen bewegen sich zwischen plus 5,0 und minus 3,9. Die Sorten Tassilo und Birko erreichten beispielsweise nur unterdurchschnittliche TM-Erträge, erzielten jedoch durch den höheren TS-Gehalt und einen überdurchschnittlichen Stärkegehalte eine höhere Indexzahl als einige ertragsstärkere Sorten. Das Zitat „Klasse statt Masse“ beschreibt diesen Zusammenhang treffend. Die ertragsstarken Sorten Ambros und Calas liegen nach der Indexzahl an der Spitze des Sortiments. Der Vorsprung wird jedoch durch die spätere Abreife und den unterdurchschnittlichem Stärkegehalt sowie niedrigerer Verdaulichkeit relativiert.

In der frühen Reifegruppe ist die späte Abreife einer Sorte kritisch zu sehen. So weist beispielsweise die Sorte Oldham trotz überdurchschnittlichem TM-Ertrag und hohem Stärkegehalt nach der Indexbewertung nur einen mittleren Rang auf.

Fazit

Die Beurteilung von Sortenergebnissen bei Silomais wird durch die Indexbewertung deutlich erleichtert. Qualitätsparameter können dabei gezielt gewichtet werden. Die sichere Abreife und Qualität stehen somit in einem ausgewogenen Verhältnis zur ausschliesslichen Berücksichtigung des Ertrages einer Sorte. Zur Gesamteinschätzung und Beschreibung einer Sorten gehören aber auch die jeweiligen Leistungsdaten. Die Indexzahl wird in Baden-Württemberg seit mehreren Jahren erfolgreich zur Rangierung der Sorten für die Sortenberatung und Entscheidung über die Weiterprüfung genutzt.