

Virusbelastetes Pflanzgut – Was sind die Folgen?

Dr. Jürgen Grocholl, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Uelzen

Die Qualität des Pflanzgutes hat einen entscheidenden Einfluss auf den zu erreichenden Ertrag. Ein im Jahr 2003 von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen durchgeführter Vergleich verschiedener Pflanzgutpartien (Herkünfte) der gleichen Sorte zeigte bei sonst gleichen Bedingungen Unterschiede im relativen Stärkeertrag (Versuchsmittel = 100%) von unter 70 bis über 120. Die Ursache dieser Unterschiede konnte in diesen Versuchen nicht eindeutig bestimmt werden, wesentlich sind vermutlich die Bedingungen bei Anbau und Lagerung (Grocholl und Peters 2008).

Sicherlich hat auch der Gesundheitswert des Pflanzgutes einen Einfluss. Mit pilzlichen oder bakteriellen Fäulerregern befallenes Pflanzgut führt zu Auflaufschäden und lückigen Beständen. Geringere Erträge sind dann naheliegend.

Schwieriger einzuschätzen ist die Situation bei virusbefallenem Pflanzgut. Bedeutend sind vor allem das Y-Virus (PVY) und in den letzten Jahren wieder das Blattrollvirus (PLRV). Auch das M- und das S-Virus (PVM, PVS) werden regelmäßig nachgewiesen. Andere Viren spielen z.Z. kaum eine Rolle. Untersuchungsergebnisse der letzten Jahre aus der amtlichen Pflanzkartoffelanerkennung zeigt Tabelle 1. In vielen Partien wurde Virus nachgewiesen. Oftmals aber in geringem Ausmaß, so dass eine Anerkennung als Pflanzgut möglich war. Wie unten gezeigt wird, ist ein solch geringer Virusbesatz in Pflanzgut zumindest im Konsumanbau tolerierbar. Da in den angemeldeten Vermehrungsbeständen viele Maßnahmen zur Vermeidung von Virusinfektionen erfolgen, ist bei Nachbaupflanzgut mit höheren Werten zu rechnen.

*Tab.1: Virusuntersuchung in der amtlichen Pflanzkartoffelanerkennung in Niedersachsen
(Quelle: LWK Niedersachsen / Anerkennungsstelle, 2025 vorläufig)*

Jahr	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	Anteil von Partien, in denen Virus nachgewiesen wurde, an allen untersuchten Partien (%)						
PLRV	7,8	12,5	13,2	26,0	20,9	41,4	61,8
PVY	39,2	39,0	28,9	34,1	41,5	34,1	36,0
PVM	--	1,9	2,9	2,7	4,3	3,7	4,3
	Anteil nicht anerkannter Vermehrungsfläche an der gesamten angemeldeten Fläche (%)						
Aber- kannt	10,9	9,4	3,0	8,0	10,9	7,3	19,7

Wird die Staude während der Pflanzgutproduktion mit dem Virus infiziert (Primärinfektion, Übertragung i.d.R. durch Blattläuse), so erwächst daraus im folgenden Jahr wieder eine

viruskranke Staude (Sekundärinfektion). Bei weiterem Nachbau der geernteten Knollen nimmt die Virusbelastung weiter zu – daher der frühere Name „Abbaukrankheit“.

Die Ansprache viruskranker Stauden erfordert – zumindest bei leichten und mittelschweren Symptomen – eine intensive Bonitur in den Beständen sowie Fachwissen und Erfahrung. Die Gefahr, den Befall zu unterschätzen ist damit groß.



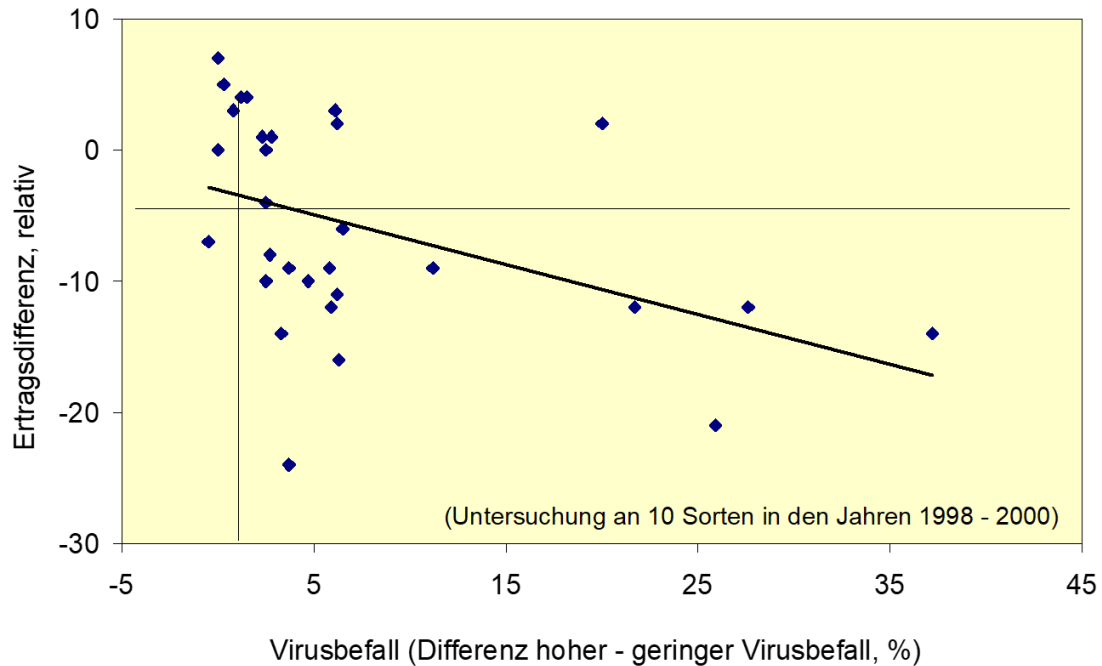
*Abb.2: Viruskranke Kartoffelstaude: PLRV
(Foto: LWK Niedersachsen / Klensang)*



*Abb.1: Viruskranke Kartoffelstaude: PVY
(Foto: LWK Niedersachsen / Grocholl)*

Folgen der Virusbelastung des Pflanzgutes auf den Ertrag

Einen ersten Eindruck über die Auswirkungen der Virusbelastung des Pflanzgutes auf den Ertrag geben Ergebnisse eines Versuches der Landwirtschaftskammer Niedersachsen aus den Jahren 1998 - 2000. Verglichen wurde zertifiziertes Pflanzgut von 10 Sorten mit eigenem Nachbau, der ohne Selektion oder Vektorenbekämpfung erzeugt wurde. Im Mittel der 10 geprüften Sorten führte der Einsatz von Z-Pflanzgut, in den Jahren 1998 und 2000 auch statistisch gesichert, zu Mehrerträgen von 26 bis 55 dt/ha (Grocholl 2001). Dabei traten erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Sorten und Jahren auf. Ein Teil der Ertragsdifferenzen ließ sich auf den unterschiedlichen Virusbefall zurückführen. Bei dem Nachbau-Pflanzgut war der Anteil an Stauden mit leichten, aber insbesondere auch schweren Virussympptomen deutlich höher als bei Z-Pflanzgut. Dabei bestanden zwischen den Sorten in Abhängigkeit von ihrer Virusanfälligkeit starke Unterschiede. Abbildung 3 zeigt die Beziehung zwischen der relativen Ertragsdifferenz von Z- und Nachbau-Pflanzgut einerseits und der Differenz an viruskranken Stauden (Summe aus leichten und schweren Viroten) andererseits. Es zeigt sich ein -wenn auch lockerer- Zusammenhang zwischen Virusbesatz und Mindererträgen des Nachbaupflanzgutes.



*Abb.3: Virusbefall des Pflanzgutes und Knollenertrag
(Quelle: LWK Niedersachsen / Grocholl)*

Da die „Abbaukrankheit“ in früheren Jahren eine große Bedeutung im Kartoffelanbau hatte, wurden viele Untersuchungen zu deren Auswirkungen auf die Ertragsbildung durchgeführt. Borchardt et al. (1964) geben eine Literatur-Übersicht über Ergebnisse aus den Jahren 1910 – 1962. Die Untersuchungen wurden von mehreren Autoren aus verschiedenen Ländern weltweit mit unterschiedlichen Sorten durchgeführt. Folgende Ertragsreduktionen werden berichtet: Blattrollvirus 1,2% - 90%, Y-Virus (Stricheltyp - PVY^o) 6,4% - 86%, Y-Virus (Tabakrippenbräunestämme - PVY^N) 13,8% - 68,2%, X-Virus 0,2% - 50%, S-Virus 2,7% - 20%, M-Virus 13% - 18% (nur eine Quelle).

In eigenen Versuchen verglichen Borchardt et al. (1964) den Ertrag von je 50 nachgewiesenen viruskranken bzw. gesunden Stauden (Sekundärinfektionen) von jeweils 2 Sorten für einzelne Viren. Die Ergebnisse zeigen folgende Ertragsreduktionen durch den Virusbefall:

- Blattrollvirus: 44,8 bzw. 64,1%
- Y-Virus (Tabakrippenbräunestämme): 53,7 bzw. 60,7%
- A-Virus: 37,6 bzw. 46,4%
- X-Virus: 10,1 bzw. 18,8%.

Die Knollenzahl kranker Stauden war geringer als die gesunder. Die gesunden Nachbarstauden kranker Stauden zeigten die gleichen Erträge wie andere gesunde Pflanzen im Bestand. Sie hatten also keinen Vorteil durch das geringere Wachstum ihrer Nachbarn.

Eine neuere Zusammenstellung von weltweiten Literatur-Angaben zu Ertragsminderungen durch Kartoffelviren geben Rao und Reddy (2020). Die von ihnen zitierten Autoren geben eine ähnliche Bandbreite für Mindererträge an wie die von Borchardt et al. (1964) zitierten. Oftmals lagen die Ertragsdepressionen im Bereich von 20 – 80%, häufigstes Virus war PVY. Die stärksten Auswirkungen hatten PLRV und PVY, die geringste PVS. Das Ausmaß hing von Sorte, Infektionszeitpunkt und Anbaubedingungen wie der Jahreszeit ab.

Harper et al. (1975) verglichen in Alberta (Kanada) den Ertrag gesunder mit dem PLRV-infizierter Stauden (Sekundärinfektionen) in Abhängigkeit von der Symptomausprägung in der Sorte Russet Burbank. Während Stauden mit sehr leichten Symptomen (keine Chlorosen, keine Wachstumsunterschiede, nur leichtes Blattrollen) keine Ertragsunterschiede zu gesunden zeigten, traten bei Stauden mit deutlichen Symptomen im Mittel der Symptomausprägung und der beiden Versuchsjahre Mindererträge von 57%, mit einer Spannweite von 34 – 81 % je nach Jahr und Schwere der Symptome auf. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Borchardt et al. (1964) stellten Harper et al. (1975) bei gesunden Nachbarstauden kranker Pflanzen geringfügig höhere Erträge fest, die aber für eine Kompensation der Mindererträge keinesfalls ausreichten.

In diesen Untersuchungen wurden i.d.R. die Erträge gesunder mit denen virusinfizierter Stauden verglichen. In der Praxis jedoch haben wir es mit Beständen zu tun, in denen neben gesunden ein unterschiedlicher Anteil viruskranker Stauden vorhanden ist.

Schon in den 50er Jahren wurde von verschiedenen Versuchsanstellern die Auswirkung auf den Ertrag in Abhängigkeit des Anteils viruskranker Stauden untersucht. In einer Zusammenschau (Wenzl 1957, zitiert bei Hunnius 1976) wurde als Ergebnis eine Ertragsminderung von 0,5 – 0,8% je Prozent viruskranker Stauden angegeben. Aktueller ist eine Untersuchung von Rahman und Akanda (2010). Sie verglichen in Bangladesch in der Sorte Diamant Parzellen mit 100% gesunden Pflanzknollen mit solchen mit einem Anteil von 10 – 20 – 30 oder 100% PLRV infizierten Knollen. Der Relativertrag (100% gesunde Pflanzen = relativ 100) betrug 95 – 80 – 72 – 39%. Dabei bestand eine nahezu lineare Beziehung zwischen dem Ertrag und dem Anteil viruskranker Stauden. Als Fazit wurde ein Anteil von bis zu 10% infizierter Stauden als tragbar bezeichnet.

Folgen der Virusbelastung des Pflanzgutes auf die Qualität des Erntegutes

Neben Ertragseinbußen führen Virusinfektionen auch zu geringeren Qualitäten.

Oft ist die Knollenzahl/Staude geringer (Borchardt et al. 1964; Rahman und Akanda 2010). Dennoch bleiben die Knollen kleiner und leichter, der Anteil an Untergrößen nimmt zu (Kotzampigikis et al. 2008; Rahman und Akanda 2010; Whitworth et al. 2006). Auch von deformierten Knollen wird berichtet (Kolychikhina et al. 2021). Die Zahl vermarktungsfähiger Knollen nimmt ab (Byarugaba et al. 2020).

Auch innere Qualitäten werden negativ beeinflusst. Der Stärkegehalt ist niedriger (Hunnius, 1976; Kolychikhina et al., 2021), wobei in Abhängigkeit von der Schwere der Symptome Werte von bis zu 3 Prozentpunkten berichtet werden. Da gleichzeitig der Ertrag abnimmt, fällt die Reduktion im Stärkeertrag noch größer aus. Dagegen nimmt der Zuckergehalt zu (Kolychikhina et al., 2021). Unabhängig von der Schwere der Symptomausprägung berichtet Hunnius (1976) von einer Verschlechterung der Chipsfarbe bei Virusbefall.

Minderung der Verluste bei Einsatz von virusbelastetem Pflanzgut

In der Praxis wird gelegentlich die Auffassung vertreten, beispielsweise durch eine erhöhte N-Düngung oder dichteres Pflanzen seien die Nachteile des Virusbefalls im Pflanzgut auszugleichen. Hierzu gibt es nur wenige Untersuchungen.

So untersuchte Jotoff (1971) die Ertragsminderung durch Virusbefall auf 2 Standorten, einem beregneten und einem unberegneten. Auf beiden Standorten führte der Virusbefall zu deutlichen und vergleichbaren Mindererträgen.

Den Zusammenhang zwischen N-Düngung und Ertragsminderung durch Virusbefall untersuchten Whitworth et al. (2006). Eine höhere N-Düngung der beiden geprüften Sorten Russet Norkotah und Russet Burbank erhöhte in allen Fällen die Erträge. In jeder N-Düngungsstufe blieben aber die Ertragsverluste durch virusbefallene Pflanzen (PVY^o) erhalten und lagen im Mittel bei den beiden Sorten bei 37 bzw. 63%.

Weder eine durch Beregnung sichergestellte ausreichende Wasserversorgung noch eine Erhöhung der N-Düngung konnte die durch Virusbefall verursachten Ertragsverluste vermindern.

Untersuchungen über die Nutzung höherer Pflanzdichten zum Ausgleich der Mindererträge viruskranker Stauden sind nicht bekannt. Hierbei darf jedoch nicht mit lückigen Beständen verglichen werden, bei denen die Stauden neben Fehlstellen höhere Erträge ausbilden. Die Nachbarstauden viruskranker Pflanzen weisen bestenfalls sehr geringe Mehrerträge auf (s.o.). Eine höhere Bestandesdichte aber führt zu größerer Konkurrenz zwischen den Einzelpflanzen mit der Folge eines höheren Anteils kleiner Knollen. Die negative Wirkung einer Virusbelastung auf die Sortierung würde damit noch verstärkt. Zudem nimmt bei Nutzung des gleichen belasteten Pflanzgutes auch die Zahl viruskranker Stauden zu.

Nicht vergessen werden darf dabei, dass jede viruskranke Staude eine Infektionsquelle für die gesunden Pflanzen des Bestandes darstellt. In Abhängigkeit vom Auftreten von Blattläusen als Virusvektoren können schon nach kurzer Zeit die Stauden in der Umgebung kranker Pflanzen zu einem erheblichen Anteil infiziert werden. Schon im Jahr der Infektion (Primärinfektion) erbringen infizierte Stauden -je nach Infektionszeitpunkt und Sorte- z.T. erheblich geringere Erträge als gesunde, bei PVY und/oder PLRV um das 3 – 5 -fache (Kotzampigikis, 2008).

Insgesamt ist damit nicht damit zu rechnen, dass die negativen Auswirkungen stärker virusbelasteten Pflanzgutes durch Anbaumaßnahmen ausgeglichen werden können. Zudem nimmt bei Nutzung solch belasteten Pflanzgutes die Zahl der Infektionsquellen auch für Nachbestände zu und gefährdet damit insbesondere die Pflanzkartoffelproduktion für das nächste Jahr.

Fazit

Die Virusinfektionen auch in der Pflanzkartoffelerzeugung haben in den letzten Jahren zugenommen. Insbesondere Infektionen des Pflanzgutes mit den schwere Symptome hervorrufenden Viren PVY (Y-Virus) und PLRV (Blattrollvirus) führen bei betroffenen Stauden zu deutlichen Mindererträgen. Berichtet werden oft Werte von 30 – 60%. Zudem nimmt die Qualität durch kleinere Knollen, geringere Stärkegehalte, erhöhte Zuckergehalte oder eine schlechtere Backfarbe ab.

Sind nur wenige infizierte Stauden im Bestand, so sind die Auswirkungen auf Ertrag und Qualität gering und tolerabel. Ein guter Richtwert hierbei ist der in der Pflanzkartoffelverordnung für zertifiziertes Pflanzgut, Klasse A festgelegte Grenzwert von 8% an Knollen die Viren aufweisen. Bei Z-Pflanzgut der Klasse B beträgt der Grenzwert 10% (Pflanzkartoffelverordnung 2022, Anlage 2). Deutlich stärker belastetes Pflanzgut sollte auch als

eigener Nachbau nicht eingesetzt werden. Mit Anbaumaßnahmen können die Mindererträge nicht aufgefangen werden.

Literatur:

- Borchardt, G., Bode, O., Bartels, R., Holz, W. (1964): Untersuchungen über die Minderung des Ertrages von Kartoffelpflanzen durch Virusinfektionen.
Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 16 (10), 150-156
https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00070668
- Byarugaba, A.A., Mukasa, S.B., Barekye, A., Rubaihayo, P.R.: Interactive effects of Potato virus Y and Potato leafroll virus infection on potato yields in Uganda, Open Agriculture, 5(1), 726-739.
<https://doi.org/10.1515/opag-2020-0073>
- Grocholl, J. (2001): Zertifiziertes Pflanzgut oder eigener Nachbau: Gibt es Unterschiede?
Kartoffelbau 52 (3), 96-99
- Grocholl, J. und Peters, R. (2008): Pflanzgutqualität - ein wichtiger, aber schwer zu steuernder Faktor.
Kartoffelbau 59 (1/2), 25-27
- Harper, F.R., Nelson, G.A., Pittman, U.J. (1975): Relationship between leaf roll symptoms and yield in Netted Gem potato, Phytopathology 65 (11), 1242-1244
- Hunnius, W. (1976): Einfluss des Virusbefalls bei Kartoffeln auf Stärkegehalt und Chipsfarbe, Potato Research 19(4), 371-376
- Jotoff, L. (1971): Untersuchungen über Ertragsdepressionen bei Kartoffeln, die durch verschiedene Viruserkrankungen und Klimabedingungen in Bulgarien verursacht wurden. Potato Research, 14(3), 161-164
- Kolychikhina, M.S., Beloshapkina, O.O., Phiri, C. (2021): Change in potato productivity under the impact of viral diseases, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 663, doi:10.1088/1755-1315/663/1/012035
- Kotzampigikis, A., Hristova, D., Tasheva-Terzieva, E. (2008): Distribution of Potato Leafroll Virus – (PLRV) and Potato Virus Y – (PVYn) in a field experiment. Bulg. J. Agric. Sci., 14: 56-67
- Pflanzkartoffelverordnung 2022: Pflanzkartoffelverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. November 2004 (BGBl. I S. 2918), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 13. Juli 2022 (BGBl. I S. 1186) geändert worden ist.
- Rahman, M.S. und Akanda, A.M. (2010): Effect of PLRV infected seed tuber on disease incidence, plant growth and yield parameters of potato, Bangladesh J. Agril. Res. 35(3), 359-366
- Rao, G. und Reddy, M. (2020): Overview of yield losses due to plant viruses, in: Awasthi, L.P.: Applied plant virology, Academic Press 2020, Seiten 531-562.
- Wenzl, H. (1957): Die Rentabilität des Saatgutwechsels im Kartoffelanbau, Förderungsdienst 5: 14-18; zit. nach Hunnius (1976)
- Whitworth, J. L., Nolte, P., McIntosh, C., and Davidson, R. (2006): Effect of Potato virus Y on yield of three potato cultivars grown under different nitrogen levels. Plant Dis. 90:73-76

Autor:

Dr. Jürgen Grocholl, Bezirksstelle Uelzen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen,
Kontakt: juergen.grocholl@lwk-niedersachsen.de
01.03.2026