

Ob's stürmt, schneit oder hagelt

Schadensregulierung bei Zuckerrüben



Karl Pfeuffer
ist Präsident der
Schätzervereini-
gung „Vereinigte
Hagel“ in Baden-
Württemberg.

Kaum ein anderes Naturereignis hat eine so durchschlagende Wirkung auf landwirtschaftliche Kulturen wie Hagel. Wenn sich im Sommer bei schwülwarmer Witterung tiefschwarze Wolkenwände ambossartig bis zu acht Kilometer Höhe auftürmen, verheißt das meistens nichts Gutes. Oft entladen sich solche Wärmegewitter mit unglaublicher Energie: Sturm, Wolkenbruch und Hagel sind die unmittelbaren Folgen.

Wenn dann Hagelschloßen in der Größe von Taubeneiern und darüber niedergehen, bleibt auf dem Acker oft nur ein Bild der Verwüstung. Junge Rübenbestände müssen umgebrochen werden; Hagelschäden in späteren Wachstumsstadien haben meist erhebliche Rüben- und Zuckerertragsverluste zur Folge.

Ein Großteil der Rübenanbauer versichert daher seine Rübenbestände alljährlich gegen Hagelschäden, da in vielen Betrieben der Rübenanbau die Haupteinnahme darstellt. Im Schadenfall hat der Betrieb dann einen Anspruch auf eine Entschädigungsleistung. Was für die praktische Regulierung von Hagelschäden bedeutend ist, soll hier kurz erläutert werden.

■ Hagelschäden bei Rüben

Bei der Regulierung von Hagelschäden werden grundsätzlich fünf Schadenarten unterschieden:

- Totalabschläge von Jungpflanzen;
- Blattschäden bei Jungpflanzen;
- Blattverluste vom Bestandesschluss bis zur Ernte;
- Stielverluste und
- Verletzungen am Rübenkörper.

Totalverluste ganzer Pflanzen durch Hagel treten bei Zuckerrüben nur während der Jugendentwicklung auf. Besonders nach dem Auflaufen bis zur Entfaltung des zweiten Laubblatt-paares werden die Keimlinge bzw. Pflanzen direkt über dem Erdboden abgeschlagen oder der Vegetationskegel so stark beschädigt, dass die Pflanze abstirbt. Die Entscheidung über einen Umbruch hängt von der Anzahl der gesunden Pflanzen sowie der Verteilung und dem Zustand der verbliebenen Pflanzen ab. Die Praxis hat gezeigt, dass im April geschädigte Bestände bei einer Pflanzenzahl unter 40.000 Rüben pro Hektar und im Mai unter 30.000 Rüben je Hektar umgebrochen werden sollten, da eine Neuansaat in den vorgenannten Fällen meist höhere Erträge bringt.

Blattschäden während der Jugendentwicklung der Zuckerrübe führen mit zunehmender Bildung von Laubblatt-paaren auch zu höheren Ertragsverlusten. Während Blattschäden bis zur Bildung des 1. und 2. Laubblatt-paares nur bei hohen Verlusten die Grenze der Ersatzfähigkeit erreichen, bewirken mittlere bis starke Blattverluste ab dem Stadium des 3. Laubblatt-paares oft ersatzfähige Schadenquoten. Das hängt damit zusammen, dass die Rübe sich zunächst auf das Wurzelwachstum und erst mit der Bildung des 3. Laubblatt-paares stärker auf die Bildung des Blattapparates konzentriert.

Vom beginnenden Bestandesschluss bis zur rodefähigen Zuckerrübe wirken sich Hagelschläge durch Zerstörung der grünen Blattmasse insofern ertragsmindernd aus, als die Pflanze neue Blätter auf Kosten des Rübenzuwachses sowie der Zuckereinlagerung bilden muss.



Blattschaden im 6-Blätter-Stadium (BBCH 16).

Dabei ist der Grad der Blattzerstörung und der Zeitpunkt des Schadeneintritts von maßgeblicher Bedeutung für den Ertrags- und Zuckerverlust. Leichter Hagel, der nur die Blattspreiten durchlöchert, hat nur geringen Einfluss auf das Ernteergebnis, da alle grünen Blatteile weiter assimilieren. Erst der Abschlag von Blättern, Stielen und Anschlag an den Stielen wirkt sich ertragsmindernd aus.

In den Monaten Juli und August hinterlassen Blattbeschädigungen über 40 % ersatzfähige Schäden, während noch stärkere Zerstörungen der Assimilationsfläche entsprechend größere Ernteverluste nach sich ziehen, die in extremen Fällen 40 % Schadenquote auch übersteigen können. Gegen Ende der Vegetationsperiode sinkt die ertragsmindernde Wirkung von Blatt- und Stielverlusten durch Hagelschläge wieder ab.

Stiele können ganz oder teilweise abgeschlagen, gebrochen oder stark angeschlagen sein. Der Stielverlust wirkt sich während der Zeit der stärksten Blattbildung (Juni-August) spürbar auf

den Rüben- und Zuckerertrag aus, um in späteren Stadien wieder an Bedeutung zu verlieren. Das ist auch verständlich, weil die Rübe in normalen Jahren Ende August die äußeren Blattkränze abwirft und das Wurzelwachstum nachlässt. Für den Zuckerertrag spielt der Blatt- und Stielverlust jedoch in den Monaten August und September eine bedeutendere Rolle, da in diesen Vegetationsstadien die in den Blättern und Stielen gespeicherten Assimilate in den Rübenkörper verlagert werden müssen.

Beschädigungen am Rübenkörper durch Hagel sind bei Zuckerrüben seltener, da sich dieser bis auf den Wurzelhals, der zudem noch durch die Blätter geschützt ist, unterhalb der Erdoberfläche befindet. Bei extremen Schäden des Wurzelhalses kann es bei ungünstiger Witterung zur Fäulnis kommen, dadurch wird eine Zwischenlagerung der Rüben am Feldrand erschwert.

■ Erfahrung und Verantwortung der Hagelschätzer

Bei der Regulierung von Hagelschäden tragen die Hagelschätzer ein hohes Maß an Verantwortung. Sachverstand und Erfahrung im Rübenbau sind notwendig, um die Rübenschäden in den verschiedenen Entwicklungsstadien richtig anzusprechen und letztlich zu regulieren.

Bei Umbruchschäden ermitteln die Hagelschätzer zunächst durch Auszählen die Bestandesdichte. Hier werden an mehreren Stellen des Feldstückes die aufgelaufenen bzw. geschä-

oder hagelt



digten Pflanzen von zehn nebeneinander liegenden Reihen ausgezählt. Bei einem Reihenabstand von 50 cm liegt die Zählstrecke bei 10 m, bei anderen Abständen entsprechend höher oder niedriger. Das durchschnittliche Auszählungsergebnis multipliziert mit der Zahl 2000 ergibt die Pflanzenzahl pro Hektar.

Bei Umbruchschäden ist der Zeitraum zwischen erstem und zweitem Auflauftermin zu ermitteln, da dieser bei nachgedrillten Rüben zu einer Verkürzung der Vegetationszeit und dadurch zu einem Ertragsverlust führt. Bei späteren Schäden, die nicht zu einem Umbruch führen, wird die Pflanzenzahl vor und nach Hagel festgehalten sowie der Blatt- und Stielverlust durch

Auszählung mehrerer Pflanzen ermittelt. Wesentlich bei Beurteilung dieser Schäden ist, das genaue Entwicklungsstadium am Schadentag festzuhalten. Diese Auszählungen werden dann bei der Endregulierung in entsprechenden Regulierungsberichten festgehalten, woraus sich dann die Schadenquote errechnet. Die Tabellenwerte dieser Regulierungsberichte beruhen auf langjährigen Hagelversuchen. Für besonders ungünstige bzw. günstige Witterungsbedingungen nach dem Hagelereignis können die Schätzer Zu- und Abschläge vornehmen.

Ertragsverlust durch Hagel bei Zuckerrüben

Auswirkungen simulierter Hagelschäden in Exaktversuchen



Dr. Thomas Engels ist Leiter Beratung und Versuchswesen bei Strube-Dieckmann.

Die globale Klimaerwärmung ist eine nicht mehr zu leugnende Gegebenheit, ebenso die Tatsache, dass der Mensch einen großen Anteil an ihr hat. Allein in Deutschland hat die Anzahl extremer Wetterlagen in den letzten Jahren stark zugenommen – mit zum Teil verheerenden Auswirkungen für die Landwirtschaft. Es sind jedoch nicht immer Überschwemmungen, Hitze und Dürre, die enorme Ertragseinbußen bewirken können, sondern auch die Zunahme schwerer Hagelereignisse führen zu Pflanzen- und Blattverlusten mit negativen Folgen für die Ertragsbildung. Gerade die Zuckerrübe mit ihrem vorwiegend horizontal angelegten Blattapparat ist während ihrer gesamten Entwick-

lung, von der Keimung bis zur Ernte, den negativen Einflüssen des Hagels ausgesetzt.

Zur besseren Beurteilung von Hagelschäden sind bereits Ende der 50er Jahre (IfZ Göttingen) aber auch Anfang der 80er Jahre (Arge Regensburg) umfangreiche Versuche über die Auswirkungen von künstlichen Beschädigungen des Blattapparates auf Ertrag und Qualität bei Zuckerrüben durchgeführt worden. Während damals jedoch die Auswirkungen einer 50 %igen bzw. 100 %igen Blattbeschädigung untersucht wurden, wird in der vorliegenden Versuchsserie der Frage nachgegangen, ob Einbußen im Zuckerertrag auch bei geringeren Blattverlusten in der Vegetationsperiode festzustellen sind. Die Untersuchungen wurden nicht zuletzt auch aus dem Grund durchgeführt, dass sich die Anbautechnik (Sorte, N-Düngung, Bestandesdichte) in den vergangenen Jahrzehnten deutlich geändert hat und sich dieses heute in anderen Blatt-zu-Rübe-Verhältnissen zeigt als früher (Abb. 1). Kamen Anfang der 60er Jahre auf einen Teil Rübe noch 1,24 Teile Blätter, liegt das Rübe/Blattverhältnis

Abb. 1: Veränderung des Blatt : Rübe-Verhältnisses und des Ber. Zuckerertrages im Verlauf der letzten 40 Jahre, Standort: Coverden, Ernte: 1. Oktoberdekade (Proberodungsergebnissen von Strube-Dieckmann)

	Blatt : Rübe	Ber. Zuckerertrag t/ha
1961-1965	1,24 : 1	6,46
1966-1970	1,05 : 1	6,85
1971-1975	1,10 : 1	6,90
1976-1980	1,17 : 1	7,66
1981-1985	0,89 : 1	9,01
1986-1990	0,69 : 1	9,78
1991-1995	0,65 : 1	11,05
1996-2000	0,61 : 1	12,29
2003	0,35 : 1	13,96



Exakte Einstellung des Hagelsimulators auf dem Versuchsfeld von Strube-Dieckmann.

Fotos und Grafiken: Strube-Dieckmann

heute bei 1:0,6. Anders gesagt: Immer weniger Blatt muss immer mehr leisten.

■ Versuchsanlage und -durchführung

In einem Gemeinschaftsprojekt zwischen Strube-Dieckmann und der Vereinigten Hagelversicherung wurden von 1999 bis 2001 Exaktversuche zur Hagelsimulation in Sülbeck, Landkreis Schaumburg in Niedersachsen, durchgeführt. Um einen weitestgehend natürlichen Hagelschlag zu simulieren, kam ein eigens dafür konstruiertes Hagelsimulationsgerät zum Einsatz. Mit dieser Maschine lassen sich die Blattbeschädigungen stufenlos einstellen und sehr gut reproduzieren. Der Hagelsimulator wird von einem Schlepper im Heck- oder Frontanbau durch den Bestand gezogen. An einer horizontalen Welle angebrachte Drahtseile, endständig mit Schraubklemmen besetzt, beschädigen in einer rotierenden Bewegung die Zuckerrübenblätter. Dabei werden Blattspreiten und Stiele zerrissen und angeschlagen und so ein Schadbild sehr ähnlich dem natürlichen Hagel erzeugt. Der gewünschte Hagelschaden in Höhe von 0 %, 40 % und 70 % wurde von einem erfahrenen Hagelschätzer eingestellt und anhand von Einzelpflanzenbonituren kontrolliert. Für alle drei Versuchsjahre erfolgte die Hagelsimulation zu drei Terminen:

1. Termin: Mitte Juni (nach Reihenschluss)
2. Termin Mitte Juli
3. Termin Mitte August

Die 6-reihigen Parzellen wurden voll randomisiert mit 4 Wiederholungen im Block angelegt. Um Konkurrenzefekte für die Ertragsermittlung auszuschließen, erfolgte im Oktober eine Kernbeerntung der drei mittleren Reihen.

■ Auswirkungen der Blattbeschädigungen

Je früher die Hagelschäden auftraten, desto besser war das Regenerationsvermögen der Pflanzen. Dieses zeigte sich besonders in den Varianten, die zum Reihenschluss (Mitte Juni) um Teile ihres Blattapparates reduziert wurden. Selbst bei schwerer Beschädigung (70 %) setzte eine verstärkte Blattneubildung ein, so dass nach ca. vier Wochen die Zuckerrübenbestände wieder geschlossen waren.

■ Ertrags- und Qualitätsverluste

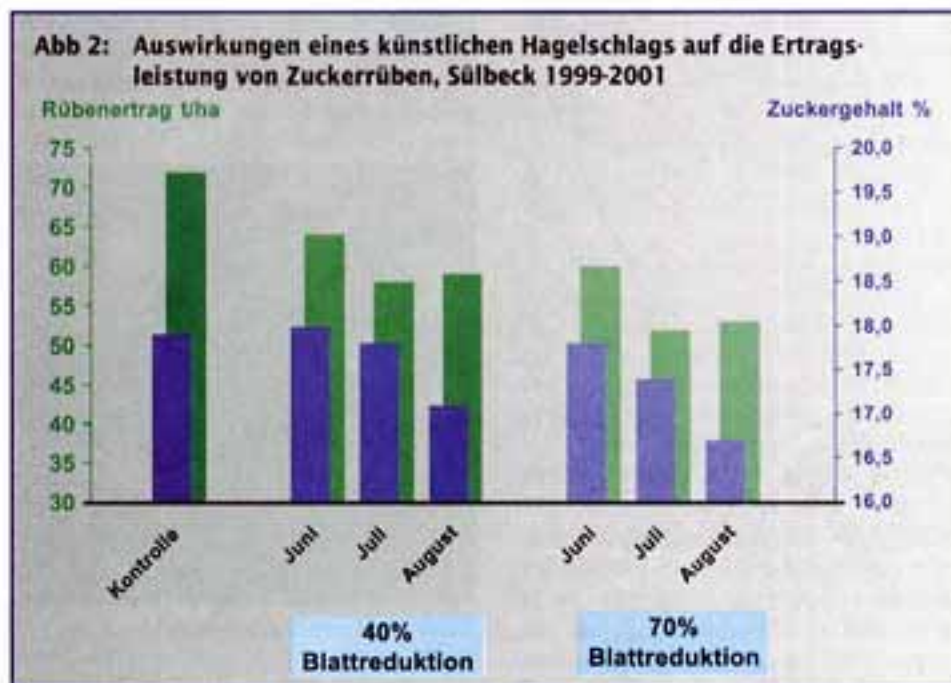
Mit zunehmender Hagelintensität stieg der relative Verlust im Rübenertrag an (Abb. 2), wobei sich das Ausmaß der Ertragsreaktion in Abhängigkeit von Jahr und Hageltermin unterschied. Die Verluste bewegten sich in einer Spanne von 11 % bis 28 %.

Auch der Zuckergehalt wurde durch die Blattverluste beeinflusst. Ein später Hagelzeitpunkt (Mitte August) bewirkte

eine deutliche Reduzierung des Zuckergehaltes. Zurückzuführen ist dieser Effekt darauf, dass bei der Regeneration des Blattapparates die Pflanzen auf den bereits eingelagerten Zucker als Kohlenhydratquelle angewiesen sind. Naturgemäß ist der Zuckergehaltsabfall um so größer, je kürzer die Zeitspanne zwischen Blattzerstörung und Erntezeitpunkt ist.



Versuchspartelle unmittelbar nach erfolgter Hagelsimulation in Höhe von 70 % Blattverlust.



Blattzerstörung, der Zeitpunkt der Schädigung und die Folgewitterung nach einer Blattzerstörung. Ob das Regenerationsvermögen der heutigen Zuckerrübenbestände, die mit weniger Blattmasse ein höheres Ertragspotenzial erreichen geringer ist, kann anhand der Versuche nicht beantwortet werden. Das Zusammenwirken pflanzenbaulicher und pflanzenzüchterischer

