



## Stippigkeit



Die Stippigkeit stellt ein ernstes Problem beim Anbau von verschiedenen Apfelsorten dar. Sie wurde in den vergangenen Jahren in zunehmenden Maße eine fast allen Obsterzeugern leider wohlbekannte Erscheinung. Bevorzugt tritt sie während der Lagerung auf, kann aber schon auftreten, solange die Früchte noch am Baum hängen. Die stippigen Partien sind nestartig im Fruchtfleisch verteilt. Sie befinden sich meistens dicht unter der Schale; seltener sind sie auf das gesamte Fruchtfleisch verteilt.

Die Kelchregion der Früchte leidet mehr unter Stippigkeit als die übrigen Partien. Stark geschädigte Früchte schmecken ausgesprochen bitter, daher auch die englische Bezeichnung „bitter pit“. Von den marktbedeutsamen Apfelsorten werden nur 'Jonathan' und 'Golden Delicious' nicht oder nur gelegentlich stippig. Ziemlich regelmäßig erkranken 'James Grieve', 'Gravensteiner', 'Cox Orange', 'Goldparmäne', 'Boskoop' und auch 'Glockenapfel'.

Eine Vielzahl von Untersuchungen über „Ursachen und Entstehung der Stippigkeit“ ergab, dass Calciumernährung der Früchte von besonderer Bedeutung für das Auftreten der Stippigkeit ist. Schwierigkeiten der Calciumversorgung der Früchte sind nur selten auf ein mangelhaftes Ca-Angebot des Bodens zurückzuführen. In der Regel ist festzustellen, dass nur die Früchte unter Ca-Mangel zu leiden haben, nicht aber die Blätter. Das Calcium wird in erster Linie von jungen, intensiv wachsenden Organen beansprucht, insbesondere von Blättern und Trieben. Früchte können mit ihnen anscheinend nur in ihrem ersten Entwicklungsabschnitt einigermaßen erfolgreich konkurrieren. Nach der Zellteilungsphase ist die Calciumeinwanderung in die Früchte nur noch gering.

Durch bestimmte Kultur- und Pflegemaßnahmen, wie Düngung, Bodenpflege, Beregnung, Schnitt, Pflanzenschutz, Regulierung des Fruchtbehangs (Ausdünnung), Ca- Spritzungen und Lagerung kann man Einfluss auf die Stippigkeit nehmen. Es ist jedoch nur in begrenztem Umfange möglich, damit gezielt wirkungsvoll gegen diese physiologische Störung vorzugehen. Trotzdem stellen die genannten Maßnahmen derzeit die einzigen Möglichkeiten dar, um das Auftreten der Stippigkeit zu mildern, bzw. ein stärkeres Auftreten zu vermeiden.

Vielfach wird die vermehrte Anwendung von N-, K- und auch Mg- Düngern mit dem zunehmenden Auftreten der Stippigkeit in Verbindung gebracht. Sowohl die Höhe, als auch der Termin der N-Düngung (späte Gabe im Sommer) sollen nach weitverbreiteter Ansicht eine Steigerung dieser Krankheit bewirken. Hierzu ist zu sagen, dass hohe N-Gaben zwar die Stippigkeit fördern können, es jedoch nicht zwangsweise müssen. So bewirkte z.B. ein Düngeversuch in Bavendorf die in vier Stufen von 50 bis 300 kg/ha gesteigerte N-Düngung bei 'Gravensteiner' in fast allen Jahren einen erheblichen Anstieg der Stippigkeit; die gleichstark gedüngten Sorten 'James Grieve', 'Cox Orange' und 'Goldparmäne' ließen dagegen keinen Einfluss der N-Gabe auf die Stippigkeit erkennen. Es ist damit gezeigt, wie problematisch eine generelle Ablehnung hoher N-Gaben aus Furcht vor einem erhöhten Auftreten der Stippigkeit ist.

Eine überhöhte K- und Mg- Versorgung kann das Auftreten der Stippigkeit am ehesten auf leichten, sorptionsschwachen Böden fördern. Es kommt dabei anscheinend weniger auf die in die Früchte gelangenden K- und Mg- Mengen an als auf das Mengenverhältnis  $(K + Mg) : Ca$ . Hohe Kaliumgehalte der Früchte sind bei gleichzeitig hohen Ca- Werten relativ unproblematisch, aber nicht bei niedriger Ca-Versorgung der Früchte. Hinsichtlich eines geringen Stippebefalls der Früchte ist der Abbau einer hohen Kaliversorgung eines Bodens immer günstig (s. auch Ermittlung des Düngebedarfs).

Die Wirkung einer Ca- Zufuhr über den Boden (Kalkung) zwecks Minderung der Stippigkeit ist recht unsicher. Die Kalkung kann am ehesten auf leichte Böden und solche mit niedrigem pH-Wert angeraten werden. Ist die Bodenreaktion aber schon annähernd neutral bis leicht alkalisch, so sind von einer stärkeren Aufkalkung mit ziemlicher Sicherheit Schwierigkeiten in der Spurenelementversorgung, bestimmt aber keine günstigen Auswirkungen auf die Stippigkeit zu erwarten. Nicht selten verstärken Kalkgaben in den unmittelbar auf sie folgenden Jahren sogar



## Stippigkeit



solange die Stippigkeit, bis sich der Boden auf die erhöhte Kalkzufuhr eingestellt hat. Während dieser Zeit kann er im Austausch gegen Calcium vermehrt Kalium freigeben, welche u.U. die Stippigkeit verstärkt.

Im Übrigen sei nochmals festgestellt, dass die Ca-Versorgungsschwierigkeiten der Apfelfrüchte meistens nicht auf einer mangelhaften Ca- Versorgung des Bodens, sondern in erster Linie auf Verteilungsschwierigkeiten des Calciums in der Pflanze beruhen.

Dies dürfte zum Verständnis dafür beitragen, dass bei Spritzungen mit Calciumsalzen die Früchte direkt mit der Spritzbrühe in Kontakt kommen müssen. Wie schon vielfach nachgewiesen, vermögen Ca-Spritzungen die Stippigkeit zu mildern; ihre Wirksamkeit ist aber unterschiedlich. Der Anteil stippiger Früchte wird durch gut wirkende Ca- Spritzungen auf  $\frac{2}{3}$  bis zur Hälfte des Befalles von unbehandelten Früchten gesenkt. Es wurde aber auch schon mehrfach beobachtet, dass die Stippflecken nach Calciumspritzungen nicht mehr auftraten. Sie waren zwar dann äußerlich nicht mehr sichtbar, aber immer noch vorhanden.

Für Calciumspritzungen eignen sich Calciumnitrat ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) und Calciumchlorid ( $\text{CaCl}_2$ ). Calciumchlorid ist in kristalliner Form stark wasseranziehend. Es zerfließt an der Luft in kurzer Zeit. Im Handelspräparat Antistipp, einer konzentrierten Lösung von  $\text{CaCl}_2$  (mit weiteren Zusätzen) oder in Ca- reiche Blattdüngern (Wuxal Typ 2) tritt diese für die Dosierung bedeutsame Schwierigkeit nicht auf. Calciumnitrat ist wesentlich einfacher zu handhaben und in Form von Kalksalpeter leichter und billiger zu beschaffen als kristallines  $\text{CaCl}_2$ .

Die Konzentration der Spritzbrühe beeinflusst das Ergebnis der Calciumspritzungen nur in geringem Umfang. Zur Schonung von Blättern und Früchten sollten höhere Konzentrationen als 0,5%  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  oder  $\text{CaCl}_2$  bzw. 1% Antistipp vermieden und lieber öfters gespritzt werden. Es hat sich bewährt, 6 bis 8 mal im Abstand von je 2 Wochen ab Walnussgröße zu spritzen. Dabei ist es nicht notwendig, die Calciumspritzungen grundsätzlich getrennt von den üblichen Pflanzenschutzmaßnahmen auszubringen. Die genannten Ca- Präparate sind mit den gebräuchlichsten Fungiziden mischbar.

Als maßgeblicher, das Auftreten der Stippigkeit bestimmender Faktoren gilt die von Schnitt, Düngung, Ausdünnung u.a. Kulturmaßnahmen abhängige Fruchtgröße. Große Früchte sind dem Obstbaupraktiker stark „stippeverdächtig“. Untersucht man jedoch nicht Mischposten, welche sich aus unterschiedlich stark tragenden Bäumen zusammensetzen, sondern konzentriert such auf die Untersuchung der Früchte von einheitlich stark behangenen Bäumen, so ist festzustellen, dass der Unterschied im Stippebefall zwischen den großen und kleinen Früchten gar nicht so groß ist. Bei einigen Sorten sind sogar unter dieser Voraussetzung kleine und große Früchte gleich stark stippig.

**Tabelle 1:** Einfluss der Fruchtgröße auf die Stippigkeit (bei Auswertung aller Früchte von einzelnen Bäumen)

Fruchtgröße mm	% stippige Früchte		
	Boskoop	Cox Orange	Gravensteiner
bis 55	-	55	10
55 - 60	-	49	6
60 - 65	3	62	15
65 - 70	2	53	20
70 - 75	2	56	14
75 - 80	6	-	25
80 - 85	14	-	20



## Stippigkeit



Weshalb größere Früchte gegenüber kleineren oft stippiger erscheinen, beruht wohl darauf, dass bei Mischpartien die größeren Früchte hauptsächlich von schwächer behangenen, die kleineren dagegen vorwiegend von stark behangenen Bäumen stammen. Nun bestehen aber konstant auftretende Unterschiede im Ausmaße des Stippebefalles zwischen Früchten von schwach und solchen von stark behangenen Bäumen. Bäume mit schwachem Fruchtbesatz produzieren mit Sicherheit die an stärksten stippigen Früchte und umgekehrt. Deshalb leiden aber auch relativ kleine Äpfel stark unter Stippigkeit, wenn sie auf schwach behangenen Bäumen herangewachsen sind. Das Erntegut solcher Bäume - ob klein- oder großfrüchtig - ist keinesfalls lagerwürdig. Die Furcht, dass eine sachgemäße Fruchtausdünnung, die ja auf eine Behangungsverminderung abzielt, die Stippigkeit der Früchte fördere, ist weitgehend unbegründet.

**Tabelle 2: Einfluss des Fruchtbehangs auf die Stippigkeit**

natürlicher Behang	% stippige Früchte		
	Boskoop	Cox Orange	Gravensteiner
sehr schwach	-	54	47
schwach	68	47	29
mittelstark	47	34	16
stark	10	27	13
sehr stark	6	18	11

Auch der Pflücktermin kann die Stärke des Auftretens von Stippigkeit beeinflussen. Es sollte beachtet werden, dass zu frühes Ernten zwar nicht stets, aber doch gelegentlich eine höhere Gefahr für das Auftreten der Stippigkeit birgt. Diese Gefahr scheint für frühe und mittelfrühe Sorten größer zu sein als für ausgesprochene Lagersorten. Gerade sie verlocken aber oft durch anfänglich hohe Preise, zu verfrühtem Pflücken. Wie Untersuchungen zeigten, senkt ein Ernteaufschub von nur 1 Woche den Stippebefall bei 'James Grieve' und 'Gravensteiner' vereinzelt ganz entscheidend. Einen durchschlagenden Erfolg im Kampf gegen die Stippigkeit allein durch termingerechte Ernte darf man jedoch nicht erwarten.

Recht erfolgreich sind in den vergangenen Jahren Versuche verlaufen, den Stippebefall durch eine Behandlung der frisch geernteten Früchte mit einer Calciumchloridlösung zu senken. Diese an sich völlig neue Methode ist neuerdings wieder im Gespräch, weil erkannt wurde, dass sie höhere als ursprünglich erprobte Calciumkonzentrationen erfordert, dann aber meist erheblich besser gegen die Stippigkeit wirkt als mehrmaliges Spritzen. Bei 'Cox Orange' ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand ein Tauchen der gefüllten Erntebehälter in eine 40%ige Lösung von Calciumchlorid („reinst oder chemisch rein“) ein schon praktikables Verfahren. Technisch einfacher aber ebenso wirksam ist das Besprengen der Früchte mit der  $\text{CaCl}_2$ - Lösung. Verschiedene andere Sorten erleiden bei der angegebenen Konzentration manchmal leichte Verätzungen in der Kelchgrube. Für sie sind die unschädlichen Konzentrationen noch zu ermitteln (Näherungswert ca. 3%). Zur Sicherung eines guten Erfolges sollten die behandelten Früchte rasch ins Lager gebracht werden. In der Bundesrepublik Deutschland ist eine Ca- Behandlung der Früchte nach der Ernte durch Tauchen oder Besprengen nur mit reinem Calciumchlorid vom Reinheitsgrad DAB 7 zulässig. Netzmittelzusätze sind nicht erlaubt. Da diese Methode nicht nur gegen die Stippigkeit, sondern vielleicht noch besser gegen Fleischbräune wirksam ist, sollte man ihre weitere Entwicklung aufmerksam verfolgen.

Eine Möglichkeit zur Verminderung des Stippebefalls besteht bei Lagersorten auch in der möglichst unmittelbar an die Ernte sich anschließende Einlagerung. Erfahrungsgemäß werden rasch eingelagerte und heruntergekühlte Früchte gegenüber nachlässig behandelten weniger stippig; teilweise kommt die Stippigkeit aber auch nur später zum Ausbruch. Unter Ca-Lagerbedingungen ist der Befall der Früchte mit Stippigkeit schwächer als im Kühllager.