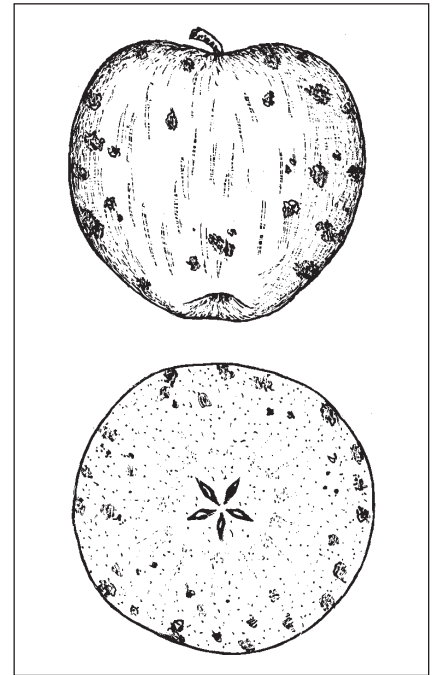


## Stippe und Glasigkeit

Neben parasitären Schadfaktoren wie Viren, Bakterien, Pilzen, Nematoden, Milben, Insekten oder Schnecken und Wirbeltieren gibt es eine ganze Reihe anderer unbelebter, so genannter abiotischer Einflüsse, die zu Wachstumsstörungen oder Schäden an Pflanzen führen können. Dazu gehören in erster Linie Bodeneigenschaften, Wasserversorgung und Nährstoffangebot. Zusätzliche Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung gehen darüber hinaus von Witterung, Sorten- und Unterlagenwahl sowie Kultur- und Schnittmaßnahmen aus.

Der nach Einschätzung von Fachleuten heutzutage wichtigste nicht parasitäre Schadfaktor im Obstanbau ist die Stippe oder Stippigkeit, die auf einem Calcium-Mangel in der Frucht beruht. Da dieser Mangel auftreten kann, auch wenn genügend Calcium (Ca) im Boden vorhanden ist, und seine Ursachen vorrangig in Stoffwechsel- und Transportbeeinträchtigungen liegen, wird er als physiologische Störung bezeichnet. Ebenfalls um eine physiologische Störung – aber mit geringerer Verbreitung und Bedeutung - handelt es sich bei der Glasigkeit, die je nach Ausprägung während der Lagerung auch noch zu Fleischbräune führen kann.



### Stippe

Stippe ist die Folge eines vielschichtigen, komplexen Zusammenwirkens unterschiedlichster Faktoren, die letzten Endes alle dazu beitragen, dass im Gewebe des Fruchtfleisches zu wenig Calcium vorhanden ist. Das eigentliche Problem besteht darin, dass aufgrund von Störungen beim so genannten Langstreckentransport Calcium von der Wurzel nicht oder nur in ungenügender Menge an den Zielort „Frucht“ gelangt. Daraus resultiert ein mangelhafter Aufbau der Mittellamellen der Zellwände, die notwendige Zellwandstabilisierung unterbleibt und es kommt zum Zusammenbruch der Zellwand bzw. lokal begrenzter Gewebereiche.

### Schadbild

Meist dicht unter der Schale sind ca. 3-10 mm große, dunkelgrüne bis braune Flecken zu erkennen, die bei stark ausgeprägtem, länger anhaltendem Mangel außerdem leicht eingesunken sind. Es handelt sich um abgestorbene, eingetrocknete Gewebereiche, die korkig und bitter schmecken – deswegen auch die englische Bezeichnung „bitter pit“. Die Flecken treten bevorzugt an Äpfeln auf, die stammfern im höheren Kronenbereich wachsen und hier wiederum verstärkt auf der Schattenseite der Früchte und in der Umgebung des Kelches.

### Schadursachen

Für die Ausprägung von Stippesymptomen ist ein ganzes Bündel von Ursachen verantwortlich:

- Zu hohe Kalium (K)- und/oder Magnesium (Mg)-Gehalte bzw. ein zu hohes K/Ca- und Mg/Ca-Verhältnis in der Pflanze
- Calcium-Transport erfolgt vorwiegend zu stark verdunstenden Organen wie Blätter und Triebspitzen
- Zu geringe Calcium-Aufnahme in die jungen Früchte in der Hauptwachstumszeit nach der Blüte v. a. bei geringem Behang mit großen Früchten
- Sehr starkes vegetatives Wachstum mit vielen kräftigen Neutrieben und Blättern
- Zu hohe Kalium-Gehalte im Boden oder zu starke Kalium-Düngung
- Zu hohe Stickstoff-Düngung vor oder kurz nach der Blüte v. a. mit Ammonium-Düngern
- Zu starker Winterschnitt mit dadurch angeregtem vegetativen Wachstum
- Zu starke Beschattung der Früchte
- Zu große Früchte
- Trockenheit und hohe Temperaturen ca. 7-8 Wochen nach der Blüte, die einen Wasser- und Calcium-Rücktransport von den Früchten in die Blätter verursachen; hohe Temperaturen ca. 3 Wochen nach der Blüte verbessern im Gegensatz dazu den Calcium-Gehalt in der Frucht
- Ungünstiger Einfluss von Unterlage und Sorte auf die Calcium-Aufnahme und -Verteilung, wobei zu den Unterlagen widersprüchliche Forschungsergebnisse und Interpretationen vorliegen.

## Stippeanfälligkeit von Apfelsorten

stark	mittel	gering	sehr gering
		<b>anfällig</b>	
Albrechtsapfel	Alkmene	Champagner Renette	Freiherr von Berlepsch
Blenheim	Breuhahn	Gloster	Golden Delicious
Cox Orange	Roba	Jonagold	Idared
Goldparmäne	Roter Boskoop	Jonathan	Red McIntosh
James Grieve	Starkrimson	Ontario	Spartan
Maigold		Schweizer Orangenapfel	

(nach Bergmann, 1993)

### Gegenmaßnahmen

In Entsprechung zur Vielzahl der Schadursachen gibt es viele Gegenmaßnahmen:

- Wahl geeigneter Sorten
- Durch Erziehung und Schnitt auf ausgewogenes Blatt/Frucht-Verhältnis achten
- Sommerschnitt durchführen, um vegetatives Wachstum zu bremsen, Beschattung der Früchte zu verringern und ihre Verdunstung zu erhöhen
- In der Ertragsphase soll die Trieblänge 50 cm nicht überschreiten (Faustzahl)
- Auf ausgewogenen Fruchtbehang achten
- Spritzung mit Calciumchlorid ( $\text{CaCl}_2$ ) oder Calciumnitrat ( $\text{CaNO}_3$ ): 0,5-0,8 %ige Lösung, 6-8 Spritzungen ab Mitte Juni/Anfang Juli bei windstillem, warmem, niederschlagsfreiem Wetter und geringer Strahlungsintensität; 4-5 Spritzungen im August/September vor der Ernte gelten am effektivsten
- Tauchen der Äpfel nach der Ernte in  $\text{CaCl}_2$ -Lösung - ist aber problematisch und im Erwerbsobstbau verboten.

Mit diesen Gegenmaßnahmen lässt sich nicht nur die Stippe vermindern, sondern es werden auch die Lagerfähigkeit verbessert und verlängert sowie andere Störungen, wie Korkfleckigkeit, Fleischbräune und Glasigkeit verringert.

### Glasigkeit

Die Glasigkeit ist ebenfalls eine physiologische Störung, d. h. die Folge von Stoffwechselproblemen. Während Stippe jedoch hauptsächlich erst nach der Ernte im Lager auftritt, kann es zur Ausprägung von Glasigkeit schon vor der Reife am Baum kommen und zwar bevorzugt an Apfelsorten mit hohem Zuckergehalt.

### Schadbild

Im Fruchtfleisch entstehen durchscheinende, glasige Stellen, die im Anfangsstadium in erster Linie um die Gefäßbündel und das Kernhaus herum lokalisiert sind. Verantwortlich dafür sind mit Flüssigkeit gefüllte Hohlräume zwischen den Zellen, die normalerweise nur Luft enthalten. Die Ursache für dieses Phänomen sind von den Pflanzen in ungewöhnlich großer Menge gebildete Zuckerverbindungen, v. a. der Zuckeralkohol Sorbit. Diese bewirken über ihren hohen osmotischen Wert, dass Zellsaft und Wasser in die Zellzwischenräume eindringen. Daraus resultieren Sauerstoffmangel mit anschließender Gärung, Bildung von Alkohol und Acetaldehyd, Geschmackseinbußen und u. U. sogar das Auftreten von Fleischbräune.

### Schadursachen

Ähnlich wie bei der Stippe sind für die Glasigkeit mehrere Ursachen verantwortlich:

- Störung im Zuckerstoffwechsel bzw. extreme Zuckerproduktion aufgrund starker Sonneneinstrahlung und hoher Temperaturen
- Geringer Fruchtbehang, unharmonisches Blatt/Frucht-Verhältnis
- Späte Ernte
- Ca-Mangel
- Anfällige Sorten.

### Gegenmaßnahmen

Zur Vermeidung von Glasigkeit empfiehlt sich eine Reihe von Gegenmaßnahmen:

- Verzicht auf besonders anfällige Sorten wie Alkmene, Cox Orange, Fuji, Gloster, Goldparmäne
- Durch Erziehungs- und Schnittmaßnahmen einen mittleren Fruchtbehang mit ausgewogenem Blatt/Frucht-Verhältnis anstreben
- Rechtzeitige Ernte, d. h. Äpfel nicht zu lange am Baum belassen
- Für ausreichende Ca-Versorgung der Früchte sorgen
- Glasige Äpfel nach Ernte bei 10-15 °C bis zu 10 Tage zwischenlagern, erst danach ins kühle Lager; Früchte mit mehr als 30 % Glasigkeitsanteil überhaupt nicht lagern!