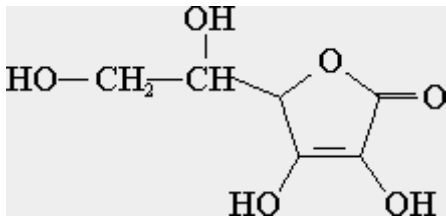


# Der Gehalt an Vitamin C in verschiedenen Wildkräutern

Der Gehalt an Vitamin C in verschiedenen Wildkräutern In den letzten Jahren wurden in der Sensorikabteilung am Institut für Lebensmitteltechnologie mehrere Versuche zur Verwendung von verschiedenen Wildkräutern in der häuslichen Verarbeitung durchgeführt und auf der Basis der Ergebnisse zahlreiche Rezepturen erstellt.

Diese Wildkräuter enthalten viele wertvolle Inhaltsstoffe. Neben ihrem Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen (ätherischen Ölen, Flavonoiden, Saponinen), die eine positive gesundheitliche Wirkung auf den menschlichen Körper ausüben, haben sie auch eine Bedeutung durch ihren Gehalt an wichtigen Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen.



**Abb.1: Strukturformel von Vitamin C**

Eines der wichtigsten Vitamine ist das Vitamin C (Abb. 1), ein wasserlösliches Vitamin das nicht im menschlichen Körper produziert wird und daher durch Nahrungsmittel zugeführt werden muss. Ernährungsexperten empfehlen eine Tagesdosis von ca. 100 mg pro Tag; für Menschen mit einem hohen Stressfaktor wird sogar die doppelte Menge empfohlen. Ein Mangel an Vitamin C hat die Krankheit Skorbut zur Folge, welche in schweren Fällen sogar bis zum Tode führen kann.

Vitamin C ist der Name für alle Verbindungen, die die gleiche biologische Wirkung wie die L-Ascorbinsäure aufweisen. Zu dieser Gruppe gehören die L-Ascorbinsäure und die Dehydro-L-Ascorbinsäure. Vitamin C ist ein wichtiger Radikalfänger u. kann somit gegen bestimmte Krankheiten vorbeugend wirken. Außerdem steuert es die körpereigene Herstellung von Bindegewebe, da es ein wichtiger Cofaktor bei der Hydroxylierungsreaktion ist. Vitamin C hat eine antioxidative Wirkung (Reduktionsmittel) und findet daher auch als Antioxidans in der Lebensmittelherstellung Verwendung.

Im Labor wurde die Summe von Dehydro-L-Ascorbinsäure und L-Ascorbinsäure in frisch geernteten Wildkräutern mit Hilfe der für HPLC modifizierten Dinitrophenylhydrazin-Methode nach SCHMIDT/HOLFELDER (1975) [1] bestimmt.

Es wurden die Vitamin C Gehalte von Brennnessel, Giersch, Knoblauchrauke, Labkraut, Löwenzahn, Scharbockskraut, Taubnessel und Vogelmiere untersucht.



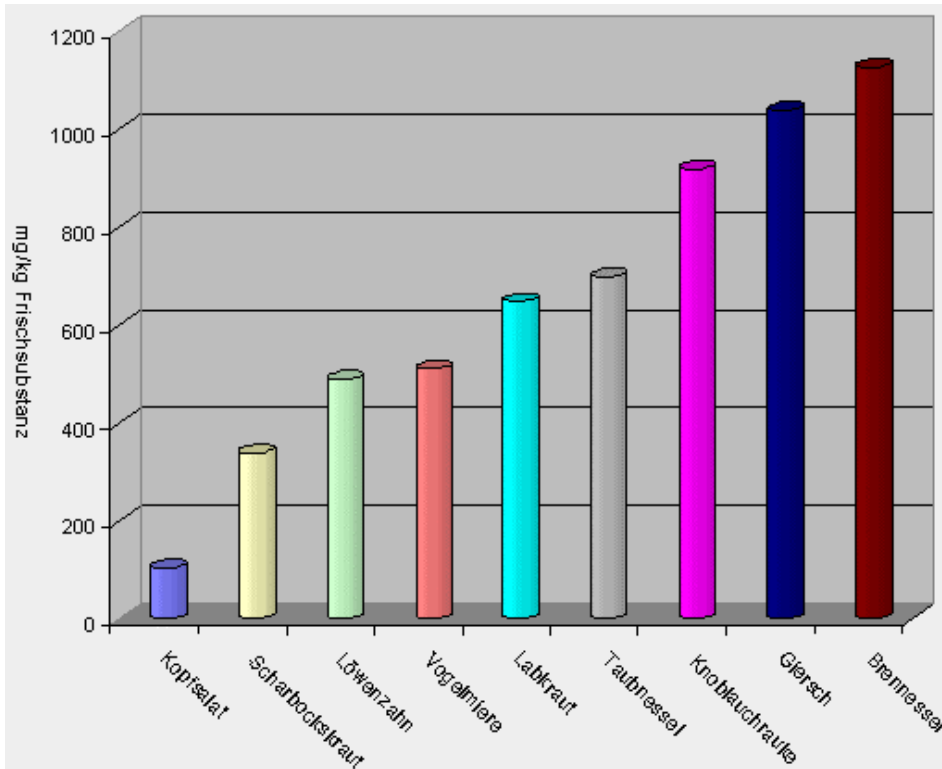
Beim Scharbockskraut ist darauf hin zu weisen, dass es nur in geringen Mengen und nur vor der ersten Blüte gegessen werden soll. Nach Erscheinen der ersten Blüten bildet sich das giftige Protoanemonin in den Blättern, welches sich auf das Nervensystem auswirkt und Erbrechen, Durchfall und Krämpfe auslösen kann.

**Abb.2: Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*) [2]**



**Abb.3: Knoblauchrauke (*Alliaria petiolata*) [3]**

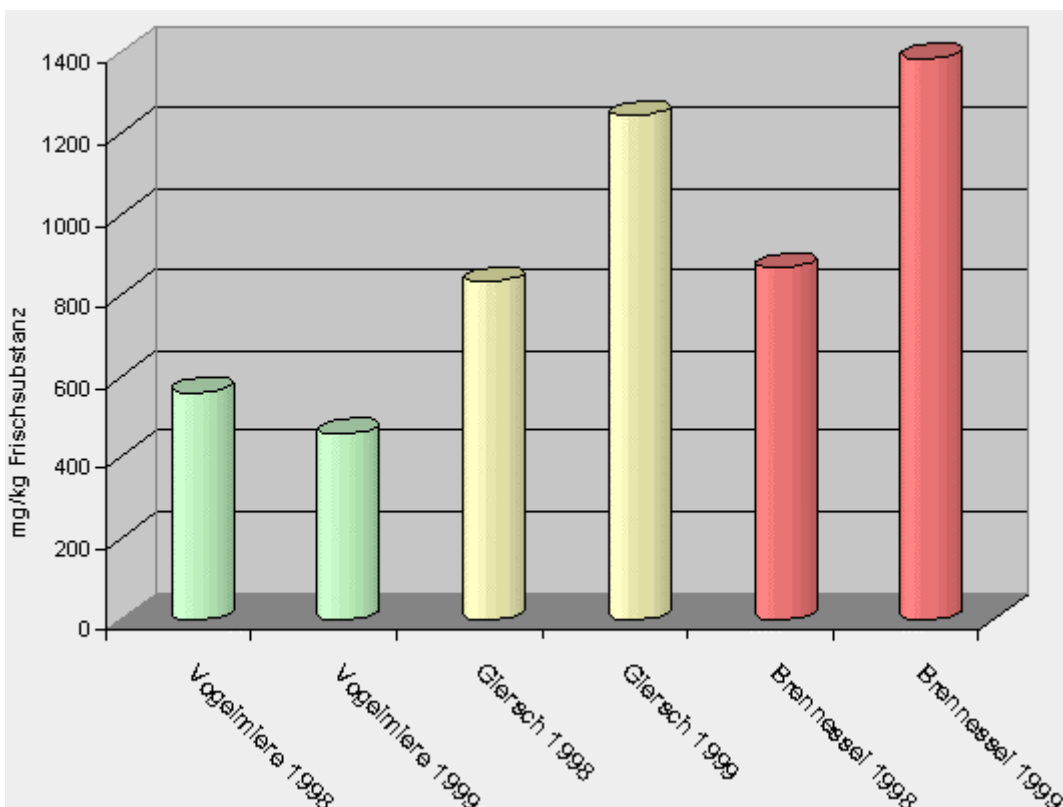
In den untersuchten Wildkräutern liegen die Vitamin C Gehalte in einem Bereich von 338 mg/kg Frischsubstanz (FS) im Scharbockskraut bis 1385 mg/kg FS in der Brennnessel. Löwenzahn enthält 488 mg/kg FS, das Labkraut 649 mg/kg FS, die Taubnessel 700 mg/kg FS und die Knoblauchrauke 921 mg/kg FS (Abb. 3).



**Abb. 4: Vitamin C Gehalte in verschiedenen Wildkräutern**

Zusätzlich wurden in Brennnessel, Giersch und Vogelmiere die Vitamin C Gehalte an zwei aufeinander folgenden Jahren verglichen. Die dabei auftretenden Schwankungen sind auf den Einfluss von unterschiedlicher Witterung, Standort und Erntezeitpunkt zurückzuführen.

Die Vogelmiere hatte 1998 einen Vitamin C Gehalt von 562 mg/kg FS, für Proben aus dem Jahr 1999 fanden wir 459 mg/kg FS. Stärkere Schwankungen waren beim Giersch festzustellen. Hier betrug der Vitamin C Gehalt 1998 835 mg/kg FS und 1999 1244 mg/kg FS. Die stärksten Vitamin C Schwankungen stellten wir in der Brennnessel fest. 1998 betrug der Gehalt Vitamin C 869 mg/kg FS und ein Jahr später 1385 mg/kg FS. (Abb. 5)



## Abb. 5 Vergleich der Vitamin C Gehalte 1998 und 1999 in verschiedenen Wildkräutern

Insgesamt kann man feststellen, dass in der Frischsubstanz der untersuchten Wildkräuter ein überdurchschnittlich hoher Vitamin C Gehalt vorhanden ist. Im Vergleich dazu enthält Kopfsalat im Durchschnitt nur 105 mg/kg FS [4]. Sie können daher eine gesunde Bereicherung und Ergänzung für unsere Ernährung sein.

Rosina Westermeier  
Institut für Lebensmitteltechnologie

Quellenverzeichnis:

[1] Schmidt K., Holfelder E., 1975: Z. Lebensm. Unters.-Forsch. 157, 217-220

[2] Webseite Naturlexikon, URL: <http://www.natur-lexikon.com/Texte/HWG/001/00012/HWG00012.html>, Zugriff am 17.08.2005

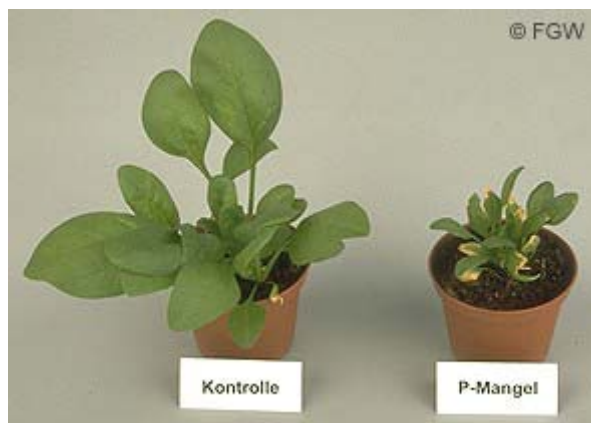
[3] Webseite Naturforum, URL: <http://www.natur-forum.de/lexikon/kraeuter/36.html>, Zugriff am 17.08.2005

[4] S.W.Souci, W.Fachmann, H.Kraut, 1981: Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert-Tabellen 1981/82  
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart

## Phosphatmangel an Spinat

Ein Mangel an Phosphat bewirkt bei Spinat gravierende Ertragseinbußen. Das Wachstum der Pflanzen ist sehr stark vermindert.

An den älteren Blättern treten rotbraune nekrotische Blattspitzen und -ränder auf. Im Übergang zum gesunden Gewebe befindet sich ein schmaler Rand dunkler Färbung. Die für P-Mangel typischen Anthocyanverfärbungen können nicht beobachtet werden, die Laubfarbe ist jedoch dunkel- bis stumpfgrün.



**Abb. 1: rechts: aufgrund von P-Mangel stark im Wachstum zurückgebliebene Pflanze, 2 Wochen nach Versuchsbeginn**



**Abb. 2: von links nach rechts zunehmend stark durch P-Mangel geschädigte ältere Blätter**

Pflanzen, die neben einem geringen Angebot an Phosphor auch nur geringe Mengen an Kalium und Stickstoff erhalten, zeigen interessanterweise beinahe identische Schadsymptome. P scheint in diesem Fall der Wachstumsbegrenzende Faktor zu sein, der Mangel an den anderen Kernnährstoffen kommt in dieser Kombination hingegen gar nicht zum Tragen. Bei den meisten anderen Kulturen sehen die Symptome eines Kernnährstoffmangels dem reinen Stickstoffmangel am ähnlichsten.

Phosphor liegt in gärtnerisch genutzten mineralischen Böden meist in ausreichender bis überhöhter Menge vor, allerdings evtl. in schwer pflanzenverfügbarer Form. Zum Beispiel muss bei einem hohen pH-Wert mit der Ausfällung von Calciumphosphat gerechnet werden.

Bei ungünstigen Bodenverhältnissen (Kälte, Staunässe, Trockenheit, Verdichtung) ist das P-Aufnahmevermögen der Pflanzen herabgesetzt.

Falls Verdacht auf einen Phosphatmangel besteht, sollte dies durch eine Bodenanalyse geklärt werden. Eine Untersuchung des Pflanzenmaterials ist hierzu weniger geeignet, wie das nachfolgende Zahlenbeispiel aus dem Versuch zeigt. Aufgrund des stark eingeschränkten Wachstums waren nämlich die P-Gehalte in den Blättern zum ersten Analysetermin nur wenig vermindert, zwei Wochen später sogar etwas höher.

Wochen nach Vers.beginn	Variante	P-Gehalt der Pflanze in % TS		
		alte Blätter	mittlere Blätter	junge Blätter
2	P-Mangel	0,3	0,4	0,6
	Kontrolle	0,4	0,8	1,0
4	P-Mangel	0,8	1,1	1,7
	Kontrolle	0,7	1,2	1,5

Dipl.-Ing. (FH) Katharina Anneser  
Institut für Gartenbau

### Einsatz von biotechnologischen Verfahren im Pflanzenschutz:

#### *Meristemkultur bei Phlox paniculata zur Befreiung von Nematodenbefall und Massenvermehrung*

Die klassischen Zuchtmethoden werden zunehmend von biotechnologischen Methoden unterstützt und ergänzt. Die Biotechnologie beinhaltet zum einen Zell- und Gewebekulturtechniken u. zum anderen Gentechniken. Diese Verfahren beschleunigen und optimieren den Züchtungsfortschritt der Kulturpflanzen in Hinblick auf Qualität, Krankheiten, Resistenzen und Ertrag. Die *in vitro* (im "Glas") Verfahren spielen bei der Pflanzenzüchtung eine bedeutende Rolle. Neben der schnellen Vermehrung von genetisch identischem Pflanzenmaterial, stehen weitere Methoden wie die Antherenkultur, Embryokultur o. die Protoplastenfusion für die Züchtung zur Verfügung. Die Verfahren ermöglichen z.B. eine Vergrößerung der genetischen Variabilität, eine Verkürzung der Züchtungsphase oder sichere Selektionsmöglichkeiten. Ein weiterer Anwendungsbereich der Gewebekultur besteht im Pflanzenschutz. So können mit der Meristemkultur pathogenfreie Pflanzen von infizierten Mutterpflanzen gewonnen werden. Dieses Verfahren, häufig kombiniert mit einer Thermotherapie, wird vor allem für die Virusfreimachung von Pflanzenmaterial verwendet.

Ein Meristem ist ein ca. 0,2-0,5 mm großer Gewebeabschnitt einer Sprossspitze, in welchem sich meist keine Viren, Phytoplasmen oder Bakterien befinden. Es wird unter einem Stereomikroskop unter sterilen Bedingungen herausisoliert und auf einem speziellen Kulturmedium mit Hilfe von Phytohormonen innerhalb von einigen Wochen zur vollständigen Pflanze regeneriert. Nach der ersten Subkultur werden die Pflanzen auf Pathogenfreiheit getestet (z.B. ELISA-Test für Viren) und bei einem negativem Ergebnis weitervermehrt. Die Bewurzelung der Pflanzen kann *in vitro* oder bei der Akklimatisierung im Gewächshaus erfolgen.

Mit Hilfe der Meristemkultur wurden für ein Projekt parasitäre Stängelälchen an *Phlox paniculata* Sorten erfolgreich eliminiert. Die häufig vorkommenden Stängelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) sind ca. 1 mm lange, transparente Fadenwürmer, die mit einem Mundstachel die Pflanzenzellen anstechen und aussaugen. Sie verursachen je nach Wirtspflanze Wuchsdepressionen, starke Bestockung, missgebildete Triebe und Blüten, verdickte oder aufgeplatzte Stängel und deformierte, fadenförmige Blätter (Abbildung 1). Der Befall erfolgt meist vom Boden aus. Die Ausbreitung kann unter geeigneten Bedingungen sehr schnell erfolgen, dies liegt vor allen an der hohen Vermehrungsrate der Tiere. Die Älchen können bis zu 5 Generationen im Jahr bilden, wobei ein Weibchen ca. 200-500 Eier ablegen kann. Sie überwintern in den Wirtspflanzen, in abgestorbenen Pflanzenteilen und können in speziellen Ruhestadien mehrere Jahre im Boden überdauern. Die Bekämpfung der Schädlinge bereitet erhebliche Schwierigkeiten. Eine direkte chemische Behandlung ist derzeit nicht möglich, weil sich keine zugelassenen Mittel auf dem Markt befinden. Biologische Maßnahmen erbringen meist keine zufrieden stellenden Ergebnisse. In der Regel werden *Phlox paniculata* Sorten durch Stecklinge vermehrt womit sich der Nematodenbefall fortsetzt. Somit kann einem Befall nur mit Hygienemaßnahmen im Betrieb und gesunden Mutterpflanzen entgegengewirkt werden.



Abb.1: Stängelälchenbefall an *Phlox paniculata*

Mit dem Verfahren der Meristemkultur ist es möglich aus nematodenbefallenem Pflanzenmaterial schädlingfreie *Phlox paniculata* Mutterpflanzen zu erhalten. Die Abbildung 2 veranschaulicht den Entwicklungsablauf vom Meristem mit Blattanlagen (A) bis zur bewurzelten Pflanze (D).

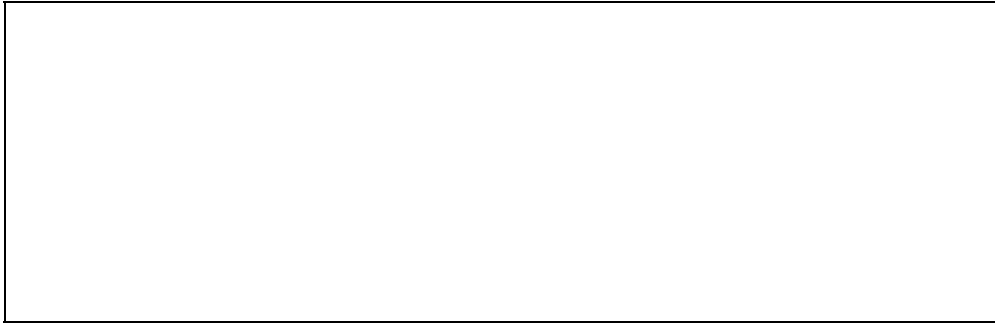
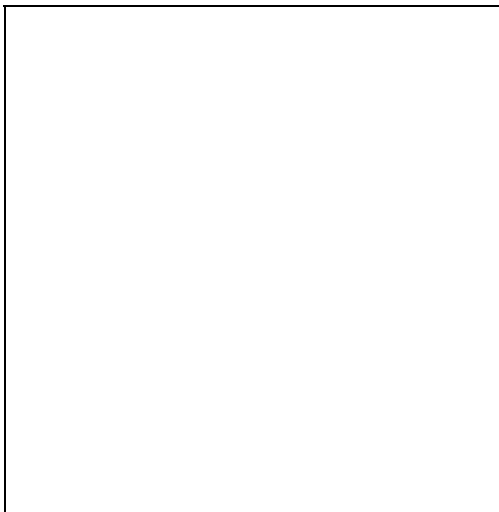


Abb.2: Entwicklungsverlauf vom Meristem bis zur bewurzelten Pflanze: A: Sprossspitze (Meristem) mit Blattanlagen (Größe gesamt: 2 mm); B: Regeneriertes Meristem. C: Weiterkultur unter sterilen Bedingungen; D: Bewurzelte Pflanzen

Bei der *in vitro* Kultur und Bewurzelung von *Phlox paniculata* zeigten sich bedeutende Sortenunterschiede, somit war es notwendig für die unterschiedlichen Klone jeweils spezielle Kulturmedien zu entwickeln und zu optimieren. Für das Topfen und die Akklimatisierung der Pflanzen im Gewächshaus wurden verschiedene Substrate getestet, hierbei konnten mit Perlite die besten Resultate erzielt werden. Mit den gewonnenen, gesunden Jungpflanzen können neue Mutterpflanzenbestände zur Stecklingsvermehrung aufgebaut werden.

Dipl.-Ing. (FH) Bianca Stoiber und Prof. Dr. W.W.P. Gerlach  
Institut für Gartenbau

## Pflanzenschutzprobleme: Hilfen zur Diagnose



### Ameisen und Blattläuse

Ameisen werden auch von Laien sicher erkannt und gehören wie auch Bienen und Wespen zur großen Ordnung der Hautflügler (Hymenoptera). Bekannt sind diese Staatenbildenden Tiere nicht nur aus dem Wald mit ihren größeren Ameisenhaufen sondern auch aus dem Rasen- und Terrassenbereich (hier meist unerwünscht) sowie als Begleiter der Blattläuse. Letzteres ist eine recht auffällige Zusammenarbeit (mit dem Namen Trophobie), die zum Wohle beider Partner - Blattlaus als auch Ameise - geschieht. So erhalten die Ameisen den für sie sonst schwer erreichbaren zuckerreichen Honigtau als Ausscheidung der Blattläuse und schützen im Gegenzug "ihre" Blattlauskolonie vor Feinden (u.a. Marienkäfer).

Solch geschützte Blattlauskolonien entwickeln sich damit auch besser als "normale" Kolonien. Abtransportiert wird der Honigtau seitens der Ameise über ihren Kropf, einen sehr dehnbaren "Behälter", gelegen im vorderen Teil des Hinterleibes. Verschlossen mit einem Ventil dient er als Zwischenspeicher, wobei der Inhalt unverändert wieder hervorgewürgt werden kann (beispielsweise an andere Ameisen im Nest) oder auch der eigenen Nahrung dient, jedoch erst sofern das Ventil geöffnet und der Zugang zum dahinter liegenden Darmbereich möglich wird. Neben den Ameisen haben übrigens auch andere Insekten diese Zuckerquelle entdeckt: Bienen. Aus dem von Ihnen eingetragenen Honigtau entsteht dann übrigens der bekannte Waldhonig.  
**Abbildung:** Ameisen betrieffern Blattläuse (hier an Birke)

### **Cylindrocladium-Triebsterben an Buxus**

Ein Triebsterben in Verbindung mit Blattflecken wird an Buxus häufig durch den Pilz *Volutella buxi* (Volutella-Zweigsterben) hervorgerufen. Ein weiterer Pilz, der ebenfalls Blattflecken als auch ein Triebsterben verursacht ist *Cylindrocladium buxicola* (Cylindrocladium-Triebsterben), ein erst im Jahre 2002 als eigenständige Art identifizierter Erreger. Zu seinen Wirtspflanzen gehört u.a. *Buxus sempervirens* (insbesondere die Sorte Suffruticosa), *B. microphylla* und andere Buxus-Arten. Der Erreger tritt bisher insbesondere in Westeuropa und Neuseeland auf.

**Abbildung:** Sich ausbreitender weißlicher Pilzbelag auf der Blattunterseite

Die Symptomatik ist differenziert zu betrachten: Junge Blätter besitzen orange-braune Flecken mit dunklem Rand, ältere Blätter hingegen einheitlich braune Flecken, die je nach Befallsstärke auch rasch zusammenfließen und so größere Teile der Blattspreite einnehmen können. Infizierte Triebe besitzen dunkle, nahezu schwarze Streifen auf der Rinde, die sich von unten nach oben weiter ausdehnen. In der Summe kommt es zum (teilweise massiven) Blattfall und Triebsterben. Die optimalen Wachstumsbedingungen liegen bei 25°C, höhere Temperaturen führen zu einem drastischen Einbruch; ein anhaltend heißer Sommer sollte dem Pilz somit eher abträglich sein und sein Auftreten deutlich mindern. Wunden zur Infektion benötigt er keine, erforderlich sind hingegen anhaltende Feuchteperioden von etwa fünf bis sieben Stunden. Ergänzend zu den im Jahresverlauf gebildeten Sporen (Lupenbild: freie Träger, kennzeichnend sind auch die herausragenden keulenförmigen Vesikel; in der Summe als weißlicher Belag erkennbar), die der Verbreitung im Bestand dienen, bildet der Pilz offenbar auch mikroskopische Dauersporen aus (Chlamydosporen), die für eine mehrjährige Überdauerung sorgen können.

(... besuchen Sie auch unsere [Diagnose-Datenbank zum Pflanzenschutz im Gartenbau](#))

---

### **Neue Buchbesprechungen zum Pflanzenschutz:**

#### *Bibliographische Angaben:*

Persen, Ulrike et al.: Pflanzengesundheit im Obstbau. Krankheiten, Schädlinge, Nützlingseinsatz. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf, 2005, ISBN: 3-7040-2096-6. 29,90 Euro, Format: 17x24 cm

#### *Inhalt:*

Nach einer kurzen Einleitung zum Pflanzenschutz im Obstbau folgen auf 24 Seiten eine erste Schadbilderübersicht (sortiert nach befallenem Organ und Kultur). Dem schließen sich die beiden Hauptteile, Krankheiten im Obstbau (ca. 110 Seiten) und Schädlinge im Obstbau (ca. 75 Seiten) an. Aufgegliedert in Allgemeine Erreger und die Bereiche Kern-, Stein- und Beerenobst werden hier jeweils die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge anhand einzelner Punkte (u.a. Auftreten und Bedeutung, Krankheitsbild, Krankheitserreger) besprochen wobei der Text zweispaltig gehalten ist. Illustriert werden die Schaderreger mit 40 Illustrationen und etwa 130 Farbbildern. Insgesamt umfasst das Buch 208 Seiten. Hinweise zu Pflanzenschutzmitteln sind nicht mit aufgenommen worden.

#### *Empfehlung:*

Ein übersichtlich gegliedertes, anschaulich bebildertes Buch für die wichtigsten Probleme im Obstbau (das ehemals aus einer Broschüre entstand) mit der Zielgruppe Erwerbs- und sicherlich auch Hobbygärtner. Auch für Studenten ein Gewinn.

(... besuchen Sie auch unsere [Übersicht der Pflanzenschutz-Buchbesprechungen](#))

Dipl.-Ing. agr. Thomas Lohrer  
Institut für Gartenbau

Ausgewertet wird unter anderem das Frischgewicht, die Anzahl der Blätter und Blütenstände. Abschließend erfolgt eine Pflanzen- und Bodenanalyse.

Während der letzten Wochen wurde regelmäßig die Verkaufsmasse der Pflanzen erfasst (vier offene Blüten pro Pflanze).



**Staudensichtung:**  
**Die besten *Helenium* für den Garten**

2005 vom AK Staudensichtung verabschiedeten Sichtungsergebnisse basieren. Insgesamt überzeugte das Gros der Sorten, so dass die Hälfte der geprüften Sorten als "sehr gut" eingestuft wurde.

Mit "ausgezeichnet" wurde nur die Sorte 'Rauchtopas' bewertet. Eine überaus frohwüchsige, sehr gesunde und trotz einer Wuchshöhe um 150 cm äußerst standfesten Sorte. Ihr extravagantes Aussehen erhält die Sorte durch ihre etwas nach oben gerollten goldgelben Zungenblüten, was die bräunlich gefärbten Unterseiten zum Vorschein kommen lässt.

**Weitere Informationen und ausführliche  
Sortenbeschreibungen finden Sie unter  
[www.staudensichtung.de](http://www.staudensichtung.de).**



Dipl.-Ing. (FH) Viola Soutschek  
Informationsstelle  
Prof. Dr. Bernd Hertle  
Institut für Gartenbau