



# Verticillium-Welke an Gehölzen



## Auftreten:

- vor allem an Baumschulgehölzen
- auch an Garten- und Parkgehölzen
- häufiger an Jung- als an Altbäumen





## Symptome (1):

- betroffen: Stamm, Ast, Zweig, Trieb, Blatt
- zunächst Einrollen & Welke einzelner Blätter u. Triebspitzen
- Kronenwelke ohne ersichtlichen Grund





## Symptome (2):

- Absterben von Triebspitzen, Ästen und ganzen Kronenbereichen
- Aufreißen der Rinde (?)





## Symptome (3):

grünlich-bräunliche  
Verfärbungen im  
Splintholz...





## Symptome (4):

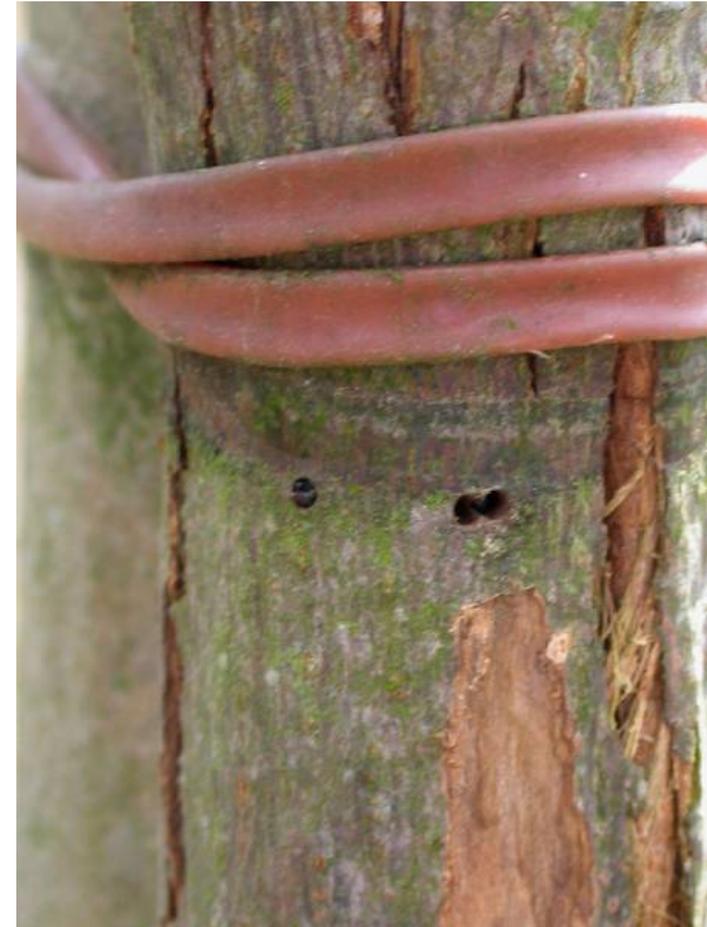
...im Querschnitt als  
Flecke oder Punkte,  
oft ringförmig ange-  
ordnet





## Symptome (5):

- völliges Absterben des Baumes
- Anfällige Baumarten oder Sämlinge können bereits im ersten Befallsjahr absterben.
- ☛ Die Symptomausprägung ist abhängig von:
  - Wirtspflanzenart
  - Verseuchungsgrad
  - Witterung
  - Düngung
- ☛ mitunter Folgeschäden





## Ursache:

### Pilz-Wachstum und Sporulation in den Leitgefäßen

- ↳ Gefäß-Verstopfungen
- ↳ Störungen des Wasserhaushaltes
- ↳ Welketoxine
- ↳ Welkeerscheinungen

## Erreger:

Pilze der Gattung *Verticillium*  
(Ordn. Hyphomycetales, Fam. Moniliaceae)

***Verticillium dahliae* Klebahn**

***Verticillium albo-atrum* Reinke & Berth.**



## Nachweis:

- Ausplattierung verdächtiger Gewebepartien auf Agarmedium
- Extraktion des Erregers aus dem Boden mit Nass- oder Trockensiebverfahren sowie Ausplattierung auf Agarmedium

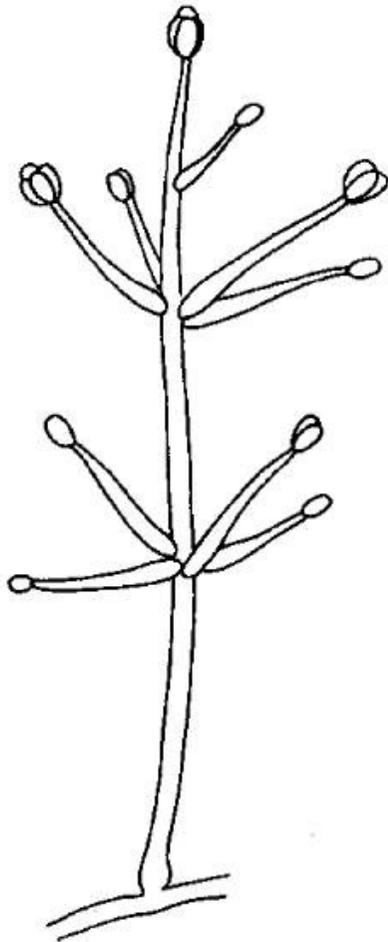
## Verbreitung und Biologie:

- weltweit verbreitet
- In landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden der gemäßigten Zone überwiegt *Verticillium dahliae*.
- im Boden bis mehr als 90 cm tief vorkommend
- Inkubationszeit je nach Wachstumsbedingungen 2 Monate bis 2 Jahre



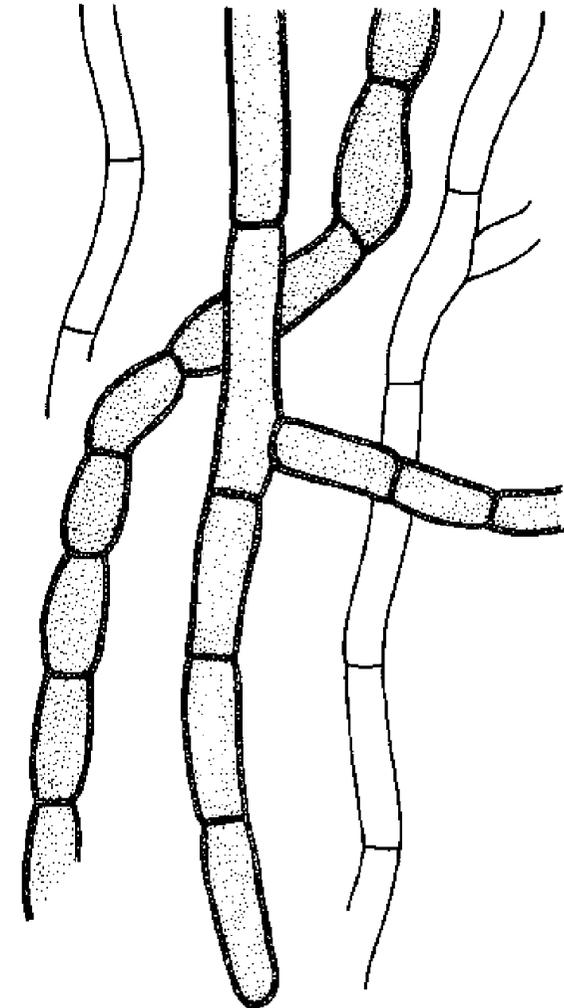
## ***Verticillium albo-atrum***

**Myzel weiß bis weißgrau**



**wirtelförmige  
Sporenträger  
mit Konidien**

**Hyphen und  
dunkelbraune  
Dauerzellen**

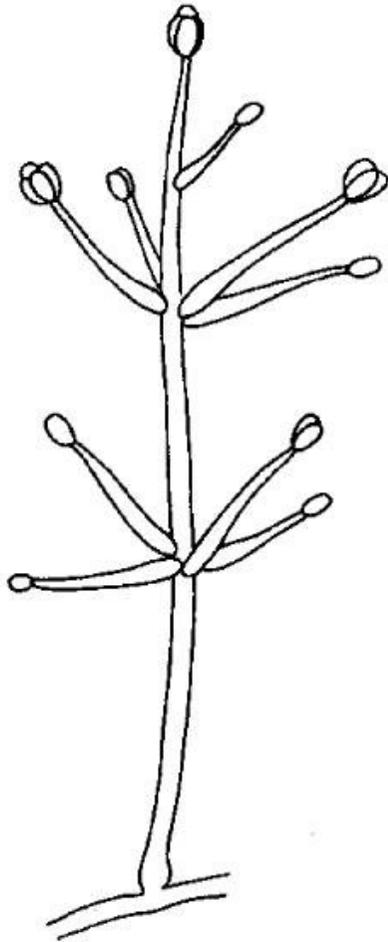


**Überdauerung im Boden und an  
Pflanzenresten bis zu 2 Jahren**



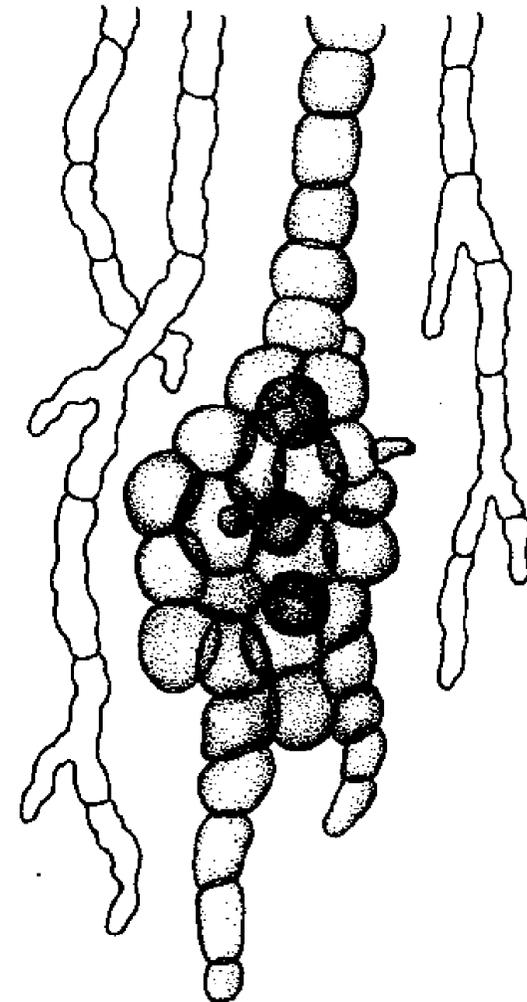
## ***Verticillium dahliae***

**Myzel weiß bis weißgrau**



**wirtelförmige  
Sporenträger  
mit Konidien**

**Hyphen mit  
dunkelbraunen  
bis schwarzen  
Mikrosklerotien**



**Mikrosklerotien ca. 10 Jahre lang infektiös**



## Wirtspflanzen:

- weltweit auf insgesamt 270 Pflanzenarten vorkommend
- Beide *Verticillium*-Arten bilden wirtsspezifische Rassen und morphologische Varietäten.
  - ☛ Isolate von Kartoffel, Erdbeere und Leguminosen gelten als pathogen an Acer.
  - ☛ Raps-Isolate (*Verticillium longisporum*) sind an Acer nur sehr schwach pathogen, kaum aggressiv
    - ↳ von untergeordneter Bedeutung.



## Anfällige Baumarten/-gattungen:

<i>Acer sp. (insbes. A. platanoides)</i>	<i>Fraxinus sp.</i>
<i>Aesculus sp.</i>	<i>Koelreuteria paniculata</i>
<i>Carya illinoensis</i>	<i>Liriodendron tulipifera</i>
<i>Castanea sativa</i>	<i>Magnolia sp.</i>
<i>Catalpa sp.</i>	<i>Prunus sp.</i>
<i>Cercidiphyllum sp.</i>	<i>Robinia sp.</i>
<i>Cercis canadensis</i>	<i>Tilia sp.</i>
<i>Eleagnus angustifolia</i>	<i>Ulmus sp.</i>



## Anfällige Straucharten/-gattungen:

<i>Berberis sp.</i>	<i>Rhododendron sp.</i>
<i>Campsis radicans</i>	<i>Rhus sp.</i>
<i>Capsicum sp.</i>	<i>Ribes sp.</i>
<i>Catalpa sp.</i> (außer <i>C. bignonioides</i> )	<i>Rosa sp.</i>
<i>Cotinus coggygria</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Erica sp.</i>	<i>Rubus sp.</i>
<i>Fuchsia sp.</i>	<i>Sambucus sp.</i>
<i>Ligustrum sp.</i>	<i>Syringa vulgaris</i>
<i>Rhaphiolepis indica</i>	<i>Viburnum sp.</i>
<i>Rhaphiolepis umbellata</i>	



## Widerstandsfähige Baum- und Straucharten/-gattungen:

<i>Betula sp.</i>	<i>Juglans sp.</i>
<i>Buxus sp.</i>	<i>Malus sp.</i>
<i>Carpinus sp.</i>	<i>Morus sp.</i>
<i>Catalpa bignonioides</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	<i>Platanus sp.</i>
<i>Cornus sp.</i>	<i>Populus sp.</i>
<i>Crataegus sp.</i>	<i>Pyracantha sp.</i>
<i>Eucalyptus sp.</i>	<i>Pyrus sp.</i>
<i>Fagus sp.</i>	<i>Quercus sp.</i>
<i>Gleditsia sp.</i>	<i>Salix sp.</i>
<i>Ilex sp.</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>

alle Koniferen, Monocotyle



## Anfällige krautige Zierpflanzen:

Aster	Helianthus
Begonia	Liatris
Callistephus	Pelargonium
Dahlia	Phlox
Dendranthema	zahlreiche Wildkräuter
Gerbera	



## Weitere anfällige Kulturpflanzen:

### **Obst:**

Erdbeeren

### **Gemüse:**

Aubergine, Gurke, Kohlgemüse (Blumenkohl, Chinakohl, Rosenkohl), Meerrettich, Paprika, Rettich, Tomaten

### **Ackerbau-Kulturen:**

Kartoffeln, Sonnenblumen, Leguminosen, Getreidearten



## Übertragung:

- durch Mikrosklerotien im Boden ( Pflanzenreste)

### Infektion über Wunden:

- unterirdisch: Wurzelverletzungen  
(Eindringpforten durch wandernde Wurzelnematoden)
- oberirdisch : kontaminierte Erd- und Wasserspritzer,  
Arbeitsgeräte (Schnittwerkzeuge etc.)??

## begünstigende Faktoren:

- ungünstige Standortbedingungen
- Schwächung durch andere Schaderreger
- Pflanzen unter günstigen Standortbedingungen leiden weniger unter Verticillium-Welke.
- „Verkapselung“ des Erregers durch den Baum ist möglich
- Trockenstress
- Umweltstress



## Verwechslungsmöglichkeiten:

- andere Welkeerreger (z.B. *Phytophthora* sp.)
- abiotische Wurzel-/Triebsschäden
- Frostrisse / Sonnen-Nekrosen (Stammsymptome)



## Bekämpfung:

### direkt:

- unmöglich

### lindernd bzw. vorbeugend:

- Widerstandskraft befallener Bäume erhöhen
- kranke Äste bis ins gesunde Holz herausschneiden
- Schnittwerkzeuge laufend desinfizieren
- welkekranke Pflanzen samt Wurzel aus dem Pflanzloch heben und gefahrlos vernichten (Thermorotte ja, einfache Kompostierung nein)
- auf gesunden Böden weit gestellte Wirtspflanzen-Folge
- Flächen vor Nutzung auf Befall untersuchen lassen



## Probenahme:

### **Konsumanbau / Endstandort:**

- 20 Einstiche je ha (mit Probenstecher od. Spaten) Z-artig verteilt
- bei Spaten: Erde aus 10-30 cm Tiefe mit Schaufel abheben
- $\Sigma$  500 ml Erde/ha

### **Vermehrungsflächen:**

- 40 Einstiche je ha (mit Probenstecher od. Spaten) Z-artig verteilt
- bei Spaten: Erde aus 10-30 cm Tiefe mit Schaufel abheben
- $\Sigma$  500 ml Erde/ha

### **LALLF 2010:**

- Kosten 36,- € / Probe
- Bearbeitungszeit 4-5 Wochen



## Bodenverseuchung Mikrosklerotien – Gehalt je Gramm Boden

Untersuchungen des LPS / LALLF MV	Bewertungsschlüssel (nach NEUBAUER)				
	< 0,4 befallsfrei	0,4-1 geringe Verseuchung	1-5 mittlere Verseuchung	>5-10 starke Verseuchung	>10 sehr starke Verseuchung
2003 (Ahorn)	0,2 Bäume äußerl.gesund 0,3 Bäume absterbend		2 Bäume absterbend		
2004 (Ahorn)				5,7 8	11,3    17 25,3
2010 (Sanddorn)			3	6,3	15,3 29
2010 (GaLa Ahorn)				7,6	14,33 79,67

**Vorsicht bei der Interpretation! Werte auch incl. *Verticillium longisporum*!**



## Bekämpfung:

### vorbeugend (Forts.):

bei nachgewiesener Bodenverseuchung vor neuer Wirtspflanzen-Kultivierung:

- Standortwechsel,
- Erdaustausch vornehmen

Entseuchung:

- chemische Bodendesinfektion → Basamid-Granulat nicht zugelassen → §11-Gen. für 2011?
- Kalkstickstoff
- Biofumigation (Anbau + Einarbeitung von Pflanzen wie Braunsenf, Sudangras) } erste positive Ergebnisse
- „Boden-Reset“ NL (dem Erdboden gezielt Sauerstoff entziehen → Pathogene sterben)?

- nur gesundes Pflanzgut aufstellen

- je nach Möglichkeit Gehölze widerstandsfähiger Populationen / Sorten kultivieren

- bei Pflanzung/ Pflegemaßnahmen/ Erdarbeiten  
Wurzel- und Wurzelhalsverletzungen vermeiden

- für möglichst optimale Kulturbedingungen sorgen



Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit !