

# *Synchytrium endobioticum*: der Erreger von Kartoffelkrebs

Autorinnen: Stéphanie Schürch und Katia Gindro

**Kartoffelkrebs verursacht starke Wucherungen an Kartoffelknollen. Diese Krankheit kann die ganze Ernte vernichten. Die Dauer-Sporangien des Erregerpilzes können ausserdem über mehrere Jahrzehnte infektiös bleiben und den Boden einer Landwirtschaftsparzelle langfristig kontaminieren. In der Schweiz sind seit dem ersten gemeldeten Befall aus dem Jahr 1925 einige isolierte Fälle der Krankheit aufgetreten. Der Erreger kommt in begrenztem Ausmass auf allen Kontinenten vor. In der Schweiz ist er als prioritärer Quarantäneorganismus eingestuft.**

## 1. Symptome

Die Symptome von Kartoffelkrebs entwickeln sich an den unterirdischen Pflanzenteilen der Kartoffel. Es kommt zu blumenkohllartigen Wucherungen auf den Knollen und Stolonen, wobei die Wurzeln nicht betroffen sind (Abb. 1). Diese Auswüchse befinden sich bei den Augen und können von der Grösse eines Stecknadelkopfs bis zur Grösse einer Faust erreichen. Bei einem frühen Befall lassen sich die Knollen nicht mehr erkennen und nur der Tumor ist sichtbar. Zu Beginn sind die Wucherungen weiss bis gelblich, sie werden aber mit zunehmendem Alter braun oder schwarz, bis sie schliesslich in sich zusammenfallen. Dadurch können sie bei der Ernte nur schwer erkennbar sein. Wenn sie Licht ausgesetzt sind, können sie grün werden. Die oberirdischen Pflanzenteile (unterer Stängel und untere Blätter) sind nur bei einem besonders starken Befall betroffen. Da die Wuchskraft der Pflanze (Entwicklung des Laubes) nicht beeinträchtigt ist und die Symptome hauptsächlich unterirdisch in Erscheinung treten, wird die Krankheit im Allgemeinen erst bei der Ernte erkannt. Bei trockenen Bedingungen können die Warzen sehr klein sein und leicht übersehen werden, gerade wenn die bei den Augen auftretenden Wucherungen dieselbe Farbe wie die Knollen haben. So kann sich die Krankheit während der Lagerung weiterentwickeln und wird erst zu spät entdeckt.



**Abb. 1 | Unterschiedlich stark ausgeprägte Symptome von Kartoffelkrebs.**

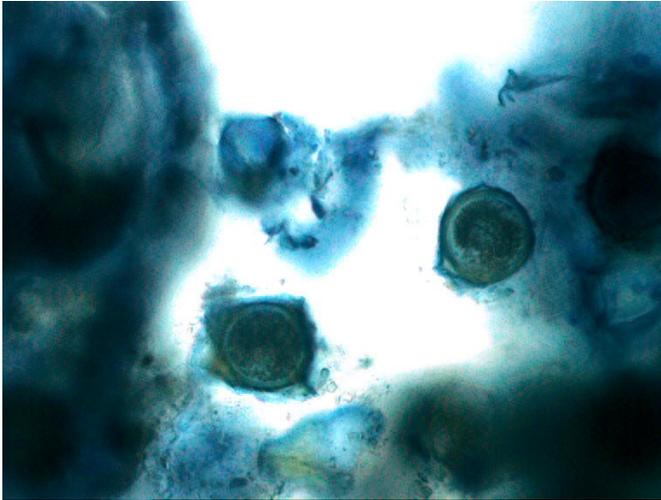
## 2. Biologie und Infektionszyklus

*Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival ist ein Pilz, der zur Klasse der Chytridiomyceten gehört. Der bodenbürtige Pilz ist obligat biotroph und bildet kein Mycel aus, aber zwei Arten von Fortpflanzungseinheiten: Sommer-Sporangien sowie Winter- oder Dauer-Sporangien. Im Frühling keimen bestimmte Winter-Sporangien und setzen einige Hundert Zoosporen frei, die sich im Wasser und Boden mit einer Geissel fortbewegen können. Wenn eine Spore auf eine geeignete Wirtszelle trifft, die typischerweise nicht-suberiniert ist, wie dies bei den Augen der Knollen der Fall ist, verliert sie ihre Geissel und dringt in die Zelle ein. Die Infektion löst eine vorzeitige Keimung aus. Die Wirtszellen bleiben lebensfähig, wobei ihre Zellteilung und ihr Wachstum durch die Infektion stimuliert werden. Diese Zellvermehrung führt zu den warzenartigen Auswüchsen. In diesen Strukturen befinden sich die Sommer-Sporangien, die Hunderte von begeisselten Zoosporen freisetzen. Diese können ihrerseits weitere Pflanzenzellen infizieren (sekundäre Infektionen). Die Tatsache, dass sich die Zoosporen schwimmend im Bodenwasser bewegen, erklärt, weshalb die Ausbreitung der Krankheit durch eine hohe Bodenfeuchtigkeit begünstigt wird.

Unter Stressbedingungen (beispielsweise Wassermangel) können zwei Sporen zu einer Zygote verschmelzen. Wenn die Zygote eine Wirtszelle befällt, wird ein Dauer-Sporangium gebildet (Abb. 2). Diese Sporangien sind kugel- bis eiförmig mit einem Durchmesser von 40–70 µm und durch eine besonders dicke Membran aus mehreren Faserschichten – wahrscheinlich aus Chitin – geschützt. Diese Eigenheit erklärt die aussergewöhnliche Überlebensfähigkeit dieser Dauer-Sporangien, die mehrere Jahrzehnte betragen kann. In Studien wurde nachgewiesen, dass der Erreger mehr als 50 Jahre im Boden überleben kann. Die Überlebensdauer scheint in Graslandböden (Wiesen) länger zu sein, als in regelmässig mechanisch bearbeiteten Böden.

Es wurden mehrere physiologische Rassen des Erregers beschrieben und nach ihrer Fähigkeit eingeteilt, verschiedene Kartoffelsorten zu infizieren. Der Pathotyp 1 ist in Europa am häufigsten. Die verschiedenen Pathotypen sind allerdings

schwierig zu unterscheiden, insbesondere aufgrund methodologischer Hürden. Ausserdem zeigen aktuelle molekularbiologische Untersuchungen zur mitochondrialen und genomischen DNA, dass es sich bei Isolaten, die bisher als einzige Individuen galten, um eine genetisch nicht einheitliche Population verschiedener Pathotypen handeln könnte.



**Abb. 2** | Winter-Sporangien von *Synchytrium endobioticum* in Kartoffel-Gewebe (Foto P. Frei, Agroscope).

## 2. Wirtsspektrum

Obwohl der Erreger verschiedene Nachtschattengewächse (Solanaceae) befallen kann (Tomate, Aubergine, Tabak, Bittersüßer Nachtschatten, Schwarzer Nachtschatten usw.), tritt er hauptsächlich bei Kartoffelkulturen auf. Dabei profitiert dieser Schaderreger von der spezifischen Anbaumethode dieser Art, namentlich von der vegetativen Vermehrung (Pflanzkartoffeln). Da die anderen Nachtschattengewächse in der Schweiz nur selten im Freiland angebaut werden, kommt ihnen nur eine unbedeutende Rolle als Wirtspflanzen zu. Unkräuter wie der Schwarze Nachtschatten könnten jedoch zur Ausbreitung oder Erhaltung des Erregers in kontaminierten Parzellen beitragen.

## 3. Ausbreitung

Einer der wichtigsten Ausbreitungswege ist die Verwendung von Knollen aus infizierten Kulturen, insbesondere wenn sie als Pflanzkartoffeln eingesetzt werden, entweder wegen Sporangien auf der Oberfläche oder wegen der anhaftenden Erde. Erde von kontaminiertem Boden kann auch über Schuhsohlen, Werkzeuge, Fahrzeuge oder Landwirtschaftsmaschinen verschleppt werden. Auch die Wurzeln anderer Kulturen (z. B. Karotten, Zuckerrüben, Speiserüben), die auf kontaminiertem Boden angebaut wurden, können Vektoren der Sporangien sein. Die Rüstabfälle von Kartoffeln (Schalen) oder das Waschwasser können ebenfalls Quellen für Kontaminationen sein. Da die Sporangien teilweise den Verdauungstrakt unbeschadet passieren, können selbst die Ausscheidungen von Tieren, die mit rohen, befallenen Kartoffeln gefüttert wurden, zur Ausbreitung beitragen. Die Sporangien überleben auch eine Kompostierung. Weiter ist Wasser aus der Bewässerung oder Drainage ein wichtiger Übertragungsweg.

## 5. Geografische Verbreitung

*S. endobioticum* stammt ursprünglich aus Südamerika und wurde auf allen Kontinenten beobachtet. Der Erreger tritt in mehreren Ländern Europas auf, aber in begrenztem Ausmass. In der Schweiz macht die Krankheit seit 1925 nur sehr sporadisch auf sich aufmerksam und wurde letztmals 2002 gemeldet. Dank verschiedener Massnahmen zur Begrenzung der Ausbreitung blieb *S. endobioticum* in den allermeisten Fällen auf den Ort seines ursprünglichen Auftretens beschränkt. Es bleiben allerdings Ungewissheiten zu seiner genauen Verbreitung, insbesondere wegen der langen Überlebensdauer der Dauer-Sporangien in kontaminierten Böden.

## 6. Mittel zur Bekämpfung und Prävention

Einige Kartoffelsorten sind sehr empfindlich, während andere eine gute Resistenz zeigen. Es wurde lange davon ausgegangen, dass der Anbau resistenter Sorten in Parzellen mit erhöhtem Risiko eine gute Methode zur Eingrenzung der Krankheit ist. Aktuelle Forschungsarbeiten lassen jedoch vermuten, dass sich die Populationen des Erregers rasch an die Resistenzen dieser Sorten anpassen könnten.

Trotz zahlreicher Versuche gelang es bisher nicht, eine wirksame, in der Praxis gut anwendbare, wirtschaftlich interessante und ökologisch verantwortbare direkte Methode zu finden, mit welcher der Erreger aus kontaminiertem Boden entfernt werden kann. Weil keine direkte Bekämpfungsmittel zur Verfügung stehen, sind Präventionsmassnahmen umso wichtiger. Zu diesen Massnahmen gehört ein zeitlicher Abstand zwischen den Kartoffelkulturen (Fruchtwechsel) und die Verwendung von zertifiziertem Pflanzgut. In Deutschland wurden einige Krankheitsherde in privaten Gemüsegärten entdeckt. Dies lässt sich damit erklären, dass bei diesen Anbauflächen weniger konsequent zertifiziertes Pflanzgut verwendet wird.

## Impressum

---

Herausgeber:	Agroscope
Infos:	<a href="http://www.pflanzenschutzdienst.agroscope.ch">www.pflanzenschutzdienst.agroscope.ch</a>
Redaktion:	Stéphanie Schürch, Agroscope
Layout:	Markus Bünter und Erika Meili, Agroscope
Fotos:	Abb. 1 Central Science Laboratory, York (GB) - British Crown <a href="http://www.eppo.org">www.eppo.org</a> Abb. 2 Peter Frei, Agroscope, Schweiz
Copyright:	© Agroscope 2020
Download:	<a href="http://www.pflanzenschutzdienst.agroscope.ch">www.pflanzenschutzdienst.agroscope.ch</a> Geregelt Schadorganismen > Quarantäneorganismen

---