**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 53 (1902)

Heft: 4

**Artikel:** Der Urheber des Weisstannen-Hexenbesens und seine

Lebensgeschichte

Autor: Fischer, E.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-767184

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 03.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Mit Hegenbesen besetzte junge Weißtanne aus dem Thanwalde; 1/7 natürlicher Größe; anfangs Dezember 1901. Photographisch aufgenommen durch die schweiz. agrikulturchemische Versuchsanstalt in Bern.

## Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

### Organ des Schweizerischen Forstvereins

53. Jahrgang

April 1902

Nº 4

# Der Urheber des Weisstannen-Kexenbesens und seine Lebensgeschichte.

Bon Professor Ed. Fischer in Bern. (Mit Abbildungen.)

Schon seit langer Zeit weiß man, daß der Herenbesen der Weiß= tanne hervorgerufen wird durch einen Rostpilz: Aecidium elatinum, der mit seinen fadenartigen Vegetationsorganen (Mycelium) die er= krankten Zweige durchzieht und im Juni oder Juli an den Nadeln Fruktifikationsorgane mit Sporen bildet. Was aber bisher nicht festgestellt werden konnte, das ist das weitere Schicksal dieser Sporen und die ersten Stadien der Entwicklung des Herenbesens; es bestanden darüber nur Vermutungen: man nahm an, es gehöre Aecidium elatinum in den Entwicklungsfreis eines sogen. heteröcischen oder wirt= wechselnden Rostpilzes d. h. es würden die Sporen auf eine von der Weißtanne ganz verschiedene Pflanze gelangen, dort Fruktifikationen und Sporen (Uredo= und Teleutosporen) bilden, die von denjenigen auf der Weißtanne ganz verschieden sind; erst diese würden dann wieder die Weißtanne infizieren und dort Herenbesen hervorrufen. Aber welches diese zweite Pflanze und welches die Uredo- und Teleutosporengeneration sei, das blieb noch festzustellen.

Wie ich bereits in einer kurzen Notiz im letten Jahrgang dieser Zeitschrift mitgeteilt habe, ist es mir nun gelungen, den Nachweis zu führen, daß in der That die oben ausgesprochene Vermutung richtig ist und daß die gesuchte Uredo= und Teleutosporensorm auf Alsineen lebt, wo sie unter dem Namen Melampsorella Caryophyllacearum schon lange bekannt ist: mit andern Worten Aecidium elatinum stellt ein Glied der Entwicklung von Melampsorella Caryophyllacearum dar. Für die detailliertere Darstellung der Versuche, die zu

diesem Resultate führten, sei auf meinen Aufsatz in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten hingewiesen. Im folgenden soll dagegen nur kurz an der Hand von Abbildungen die Lebensgeschichte dieses Pilzes dargestellt werden, so wie sie sich aus meinen Untersuchungen er-

geben hat.



Fig. 1. Die Hain-Sternmiere (Stellaria nemorum) in ½ natürlicher Größe. Nach Reichenbach Icones floræ germanicæ et helveticæ.

Wir gehen dabei von den Sporen aus, die an den Nadeln der Heren= besen in kleinen sackartigen Behäl= tern, ben sog. Aecidienfrüchten entstehen und welche daher Aecidio= sporen genannt werden. Auf der Weißtanne finden dieselben merkwürdigerweise nicht die nötigen Bedingungen zu ihrer weitern Ent= wicklung, wohl aber ist das der Fall. wenn wir sie auf gewisse Alsineen aussäen, unter benen bei meinen Beobachtungen im Thanwald bei Rüeggisberg und in meinen Ver= suchen im botanischen Garten in Bern speciell die Hain-Sternmiere (Stellaria nemorum) in Betracht kam. Von dieser Pflanze gibt Fig. 1 eine Abbildung in ½ natürlicher Größe, zu deren Erklärung noch hinzugefügt werden mag, daß die Blüten sich im Juni oder Juli ent= falten, und weiß gefärbt sind. Aber auch andere Alsineen können die

Stelle der genannten vertreten. Auf diese Pflanzen gebracht, treiben die Sporen einen zarten, dünnen Schlauch, der sich — wahrscheinlich durch die Spaltöffnungen — einbohrt und sich im Innern der Blätter und wohl auch der Stengel zu einem zarten Fadengeslecht (Myceslium) entwickelt. Das letztere produziert dort Fruktifikationsorgane,

<sup>1</sup> Band XI Jahrg. 1901, Heft 6, pag. 321 ff.

welche Uredo genannt werden. Sie entstehen im Juli und August in sehr großer Zahl an der Unterseite der Blätter. Von bloßem Auge gesehen, erscheinen sie als äußerst kleine, gelbe Pusteln oder Punkte. Mikroskopisch betrachtet erkennt man, daß es kleine Behälterchen (Fig. 2) sind, die von einer Hülle (H) umschlossen werden und an ihrem Grunde Sporen (Sp.) bilden. Diese Sporen treten dann bei der Reise als gelbes Pulver durch einen scheitelständigen Porus (bei P) nach außen. Sie dienen zur Verbreitung des Pilzes von Stellaria

zu Stellaria, können aber ebensowenig wie die Aecidiosporen die Weißtanne infizieren.

Nach der Bildung der Uredofruktifikation bleibt das Mycelium im Stengel der Stellaria am Leben und überwintert dort. Wenn dann im Frühling der auf dem Boden kriechende Stensgel neue Triebe bildet, so wächst der Pilz in diese hinein und bildet

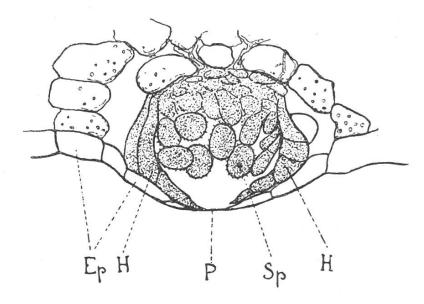


Fig. 2. Uredo von Melampsorella Caryophyllacearum. Etwas schematisiert. Bergr. 340. Ep. Oberhaut. Erklärung der übrigen Buchstaben s. im Text.

dort auf der Unterseite der Blätter eine dritte, von den beiden besprochenen wieder total abweichende Sporenform: die Teleutosporen. Es geschieht das dadurch, daß einzelne Zweige des Myceliums in die Obershautzellen eindringen und im Innern derselben zu rundlichen dünnswandigen Zellen mit körnigem Inhalte anschwellen. In Fig. 3 sind sie in einer Flächenansicht der Oberhautzellen zur Darstellung gebracht. Weist trifft man solche Teleutosporen in der ganzen Oberhaut der Blattunterseite verteilt und letztere zeigt dann, von bloßem Auge bestrachtet, eine blaß sleischrote oder ockergelbe Färbung.

Die Teleutosporen keimen sofort nach ihrer Entstehung, indem sie durch die Außenwand der Oberhautzelle einen kurzen Schlauch ins Freie senden. Dieser teilt sich in vier Zellen, von welchen jede auf einem kurzen Stielchen je eine Spore abschnürt. In untenstehender Fig. 4 sind diese aus der Oberhautzelle austretenden Schläuche in dem Zustande dargestellt, in welchem die Sporen bereits abgefallen sind; man sieht nur noch die vier kurzen Stielchen, an deren Spiße sieh befanden; die Sporen selber sind daneben abgebildet. Das

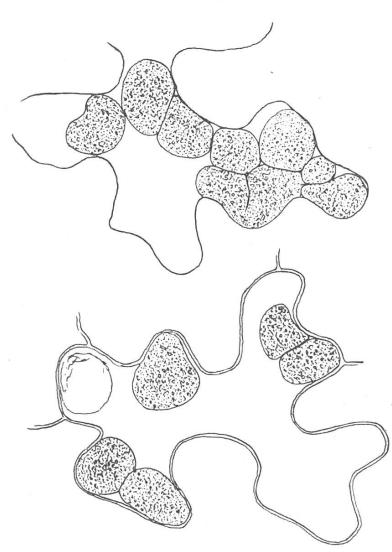


Fig. 3. Oberhantzellen der Blattunterseite von Stellaria nemorum mit Teleutosporen von Melampsorella Caryophyllacearum. Bergr. 720. (Aus "Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", Bd. XI.)

ist also jett die vierte Sporenform unserer Melampsorella Caryophyllacearum; für diese benütt die heutige Pilzkunde den Ausdruck Basidiosporen; früher nannte man sie Sporidien.

Erst die Basidio= sporen besigen die Fähig= feit, wieder die Weiß= tanne zu infizieren und dort Herenbesen zu er= zeugen. Die Entstehung dieser Sporen fällt in den Monat Mai, asso in den Zeitpunkt, in welchem eben die zarten, weichen, jungen Triebe der Weißtanne sich ent= falten, welche einzig einem Angriff des Pil= zugänglich sind. zes

Am 15.—20. Mai vorigen Jahres legte ich Teleutosporen tragende Zweige von Stellaria nemorum auf abgeschnittene junge Weißtannenstriebe und brachte sie in einen feuchten Raum unter eine Glasglocke. Alsbald wurden Basidiosporen gebildet, welche auf die zarte weiche Sproßaxe aussielen. Fig. 5 stellt eine solche Basidiospore und einige

Die in der Oberhautzelle enthaltenen Teleutosporen, aus denen der furze Schlauch sich entwickelt hat, find in der Figur nicht zur Tarftellung gebracht.

Oberhautzellen der Sproßage dar. Man sieht nun, daß die erstere (links in der Figur) einen kurzen Keimschlauch treibt, der sich in die Oberhaut einbohrt und dann unter letzterer weiter wächst. (Das unter der Oberhaut liegende Schlauchende ist in der Figur durch

etwas zartere Konturen dargestellt). Nach und nach wächst der eingedrungene Schlauch zu bedeutender Länge heran, verzweigt sich und breitet sich in der Rinde der jungen Sproßage nach allen Richtungen auß; er wird zum Mycelium. Neußerslich ist allerdings hiervon an den jungen Trieben anfänglich nichts wahrzunehmen, dieselben entwickeln sich zunächst anscheisnend ganz normal. Aber gegen Ende Juli und im August nimmt man erst ganz schwach, dann immer deutlicher hersvortretende Anschwellungen an den insi-

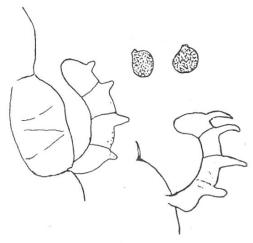


Fig. 4. Basidien und abgefallene Basidio sporen von Melampsorella Caryophyllacearum. Bergr. 620. (Aus "Zeitsschrift für Pflanzenkrankheiten", Bd. XI.)

zierten Sproßstücken wahr. Fig. 6 zeigt dieselben von oben gesehen an einer im Mai von mir infizierten, in einem Blumentopf wachsenden

Weißtanne. Man bemerkt, daß eine ganze Ansahl von diesjährigen Trieben derselben auf eine größere Strecke oder fast in ihrer ganzen Länge auf ungefähr das Doppelte der normalen Stärke verdickt sind. Die betreffenden Stellen sind mit A bezeichnet. — Diese Anschwellungen sind nun nichts anderes als die ersten Ansänge der Krebssgeschwülste, aus denen bekanntlich die Herens dann, wenn an den Anschwellungen Knospen vorshanden sind, in die das Mycelium des Pilzes hineinwächst und sie zu abnormer Ausbildung und Verzweigung veranlaßt. So weit sind

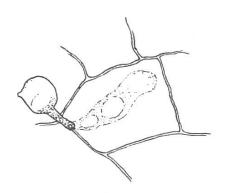


Fig. 5. Das Einbringen des Keimschlauches einer Basidiospore durch die Oberhaut der Sprohachse eines jungen Beißtannentriebes. Brgr. 720. (Aus Zeitschrift für Pflanzenfrankheiten, Bd. XI.)

nun freilich meine Versuche noch nicht gediehen. Dafür geben wir aber im Titelbilde dieses Heftes die verkleinerte Reproduktion einer jungen Weißtanne, die im Thanwalde bei Rüeggisberg zwischen Melampsorella = behafteten Stellaria nemorum gestanden war und

dort zugleich mit vielen andern im Laufe der letzten Jahre spontan infiziert worden sein muß. Sie wurde dann in einen Topf gepflanzt und so photographiert. Wie man sieht, ist dieselbe ungemein reich= lich mit Hexenbesen verschiedenen Alters besetzt; auch trägt sie — was freilich im Bilde nicht zum Ausdruck kommt — junge Krebs=

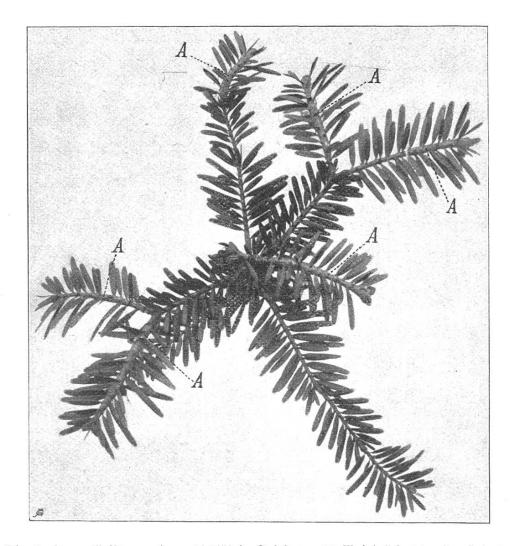


Fig. 6. Junge Weißtanne, beren diesjährige Triebe am 15. Mai infiziert worden find, von oben gesehen. In A erkennt man die angeschwollenen Teile der Sproßagen. Ca. 2/8 nat. Größe. Anfangs Dezember 1901 photographisch aufgenommen durch die schweiz. agrikulturschemische Bersuchsanstalt Bern.

beulen in Form von kleinen Zweiganschwellungen, an denen Hegen= besenbildung noch nicht eingetreten ist.

Als wichtigste Ergebnisse unserer obigen Darlegung sinden wir also: Erstens, daß die absolut notwendige Bedingung für die Entstehung von Weißtannenhezenbesen das Vorhandensein von Alsineen ist, auf denen sich die Teleutosporen und Basidiosporen von Melampsorella

Caryophyllacearum entwickeln — und zweitens, daß die Weißtanne nur in ihren jungen, eben aus der Anospe austretenden Trieben für die Insektion zus gänglich ist.

Für die Bekämpfung des Herenbesens ergibt sich aus dem Gesagten die Forderung einer Ausrottung derjenigen Alsineen, auf wel= chen die Teleutosporen der Melampsorella Caryophyllacearum leben. Indeß ist natürlich diese Maßregel in der Praxis nicht ausführbar; es dürfte aber auch nicht absolut notwendig sein, so radikal vorzu= gehen: Von eigentlichem Schaden sind ja nur die an den Stäm= men und an der Basis der Aeste entstehenden Krebsbeulen; diese gilt es also vor allem am Entstehen zu verhindern. Ihre Entstehung kommt aber hinwiederum nicht anders zu stande, als durch Infektion des Gipfeltriebes und seiner jüngsten Seitentriebe im Zeitpunkt ihres Austrittes aus der Knospe. Da ferner die Alsineen kleine krautartige Pflanzen sind, so wird eine solche Infektion des Gipfeltriebes um so feltener eintreten je größer der Baum. Gefährdet sind somit eigent= lich nur die Gipfeltriebe von jüngern Weißtannen. Durch Aus= rottung der Alsineen in der Nähe von Baumschulen und Beständen jüngerer Weißtannen wird es also jedenfalls gelingen, das Auftreten von Krebsbeulen an den Stämmen erheblich einzuschränken. — Na= türlich darf aber auch nicht unterlassen werden, wie dies bisher anempfohlen wurde, die Herenbesen überall da, wo sie auftreten, zu entfernen. — Im übrigen wird es Sache des Forstmannes sein, die besprochenen Versuchsergebnisse auf ihre praktische Verwendbarkeit zu prüfen.



### Mitteilungen und Beobachtungen aus dem Verbauungsfache.

Es lohnt sich in jedem Fache von Zeit zu Zeit Rückblicke und Gedankenaustausche über gemachte Beobachtungen und Erfahrungen zu pflegen. Auf keinem Gebiete ist dies aber vielleicht so angezeigt, wie bei Wasserbauten, um so mehr als hier geeignete Beobachtungen nicht immer möglich sind, sondern die oft längern Perioden abge=