

Stechapfel – Regulierung im Bio-Landbau



www.bio-net.at

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflergasse 6, 1015 Wien

Redaktion:

DI Andreas Surböck und Mag. Andreas Kranzler (Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich)

Autoren:

DI Andreas Surböck (Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich),
DI Martin Fischl (Landwirtschaftskammer Niederösterreich)

Bezugsadresse:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich
Doblhoffgasse 7/10, 1010 Wien
Tel.: 01/907 63 13, E-Mail: info.oesterreich@fibl.org, www.fibl.org

Fotos:

DI Andreas Surböck, Emanuel Zillner, B.Sc. und Dr. Peter Meindl (Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich)

Grafik:

Ingrid Gassner, Wien

Hinweis: Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wurde zum Teil von geschlechtergerechten Formulierungen Abstand genommen. Die gewählte Form gilt jedoch für Frauen und Männer gleichermaßen.

März 2024

Vorwort

„Eine Veränderung bewirkt stets eine weitere Veränderung“. Dieses Zitat eines italienischen Schriftstellers lässt sich auch gut auf die Änderungen durch den Klimawandel anwenden. Denn durch die geänderten Umweltbedingungen fühlen sich auch neue Beikräuter bei uns wohl.

Der Gemeine Stechapfel ist eines von ihnen, das sich in den letzten Jahren stark ausgebreitet hat. Aufgrund seiner Konkurrenzkraft, seiner Anpassungsfähigkeit und vor allem durch seine hohe Giftigkeit ist er sehr ernst zu nehmen! Sehr wichtig ist daher seine weitere Ausbreitung zu verhindern! Ein frühzeitiges Reagieren und eine konsequente Regulierung mit verschiedenen Maßnahmen sind unbedingt notwendig, um ihn in Schach zu halten.

In der vorliegenden Bionet-Broschüre haben wir Wissenswertes zum Stechapfel, aktuelle Empfehlungen zu seiner Regulierung speziell für den Bio-Landbau und eigene Erfahrungen mit dem „neuen“ Beikraut im Rahmen eines Bionet-Stechapfelmonitorings auf biologisch bewirtschafteten Sojaflächen aufbereitet. Da das Thema sehr wichtig ist, werden wir noch viel vom Stechapfel hören und hoffen, dass weitere Erkenntnisse und Regulierungsstrategien folgen.

Andreas Surböck (FiBL Österreich), Martin Fischl (LK NÖ)

Inhalt

Was ist der Stechapfel?	5
Wo kommt er her und wo ist er zu finden?	5
Warum ist beim Stechapfel Vorsicht geboten? Achtung Giftpflanze!	6
Wie entwickelt sich der Stechapfel und wie erkenne ich ihn am Feld?	7
Keimung	7
Wachstum.....	7
Wurzelsystem	7
Blüte	7
Früchte	8
Samen	8
Wie verbreitet sich der Stechapfel?	8
Anthropogene Ausbreitung	8
Natürliche Ausbreitung	8
Wie kann ich den Stechapfel im Bio-Landbau regulieren?	9
Was kann ich vorbeugend tun?	9
Was muss ich bei der direkten Regulierung beachten?	11
Wie soll und kann ich den Stechapfel bei händischer Regulierung entsorgen?	15
Was läuft aktuell zum Thema: Offene Fragen und Forschungsprojekte!	16
Verwendete Literatur	16

Was ist der Stechapfel?

Der Gemeine Stechapfel oder Weiße Stechapfel (Lateinischer Name: *Datura stramonium* L.) ist eine einjährige, krautige, wärmeliebende und giftige Pflanze aus der Familie der Nachtschattengewächse, die in den letzten Jahrzehnten zu einem wichtigen Beikraut geworden ist.

Der Stechapfel ist ein Neophyt, das heißt eine gebietsfremde Art. Diese sind erst spät und durch menschlichen Einfluss in eine bestimmte Region eingewandert. Er wird auch als „invasiv“ bezeichnet, da er Probleme für die menschliche Gesundheit oder bedeutende wirtschaftliche Schäden verursachen kann. Weitere im Ackerbau bedeutende und bekannte invasive Neophyten sind z. B. das Ragweed (*Ambrosia*) oder das Erdmantelgras.

Wo kommt er her und wo ist er zu finden?

Aufgrund von archeobotanischen Funden wird vermutet, dass die ursprüngliche Heimat des Stechapfels sowohl in Mittel- und Nordamerika als auch in Südost-Asien liegt. In diesen beiden Regionen dürfte er simultan entstanden sein und wurde hier als Arzneipflanze verwendet. Anfang des 17. Jahrhunderts gelangte er nach Europa, wo er ebenfalls in der Volksmedizin und später auch als Zierpflanze genutzt wurde. Mittlerweile kommt er weltweit in über 100 Ländern als Unkraut in über 40 verschiedenen Kulturen vor.

Seine Auswilderung in Europa begann in den warmen Regionen Süd- und Südosteuropas. In Österreich wurde die Bedeutung des Stechapfels als „neues“ Unkraut ab Ende der 1960er Jahre mit seinem Auftreten im Nordburgenland und in Niederösterreich erkannt. Seine weitere Ausbreitung in Österreich war anfangs verhalten, ein erstes verstärktes Auftreten wurde in den 1980er Jahren beobachtet, ab dem Jahr 2005 ist jedoch eine deutlich verstärkte Ausbreitung des Stechapfels zu verzeichnen.

Aktuell ist der Stechapfel stärker in den wärmeren Anbauregionen im Nördlichen Burgenland und im östlichen Niederösterreich verbreitet. In der Südoststeiermark, in Oberösterreich und vereinzelt in Kärnten wurden Vorkommen beobachtet. In den westlichen Bundesländern ist es dem Stechapfel noch zu kalt, und wenn er überhaupt auftritt, ist er nur auf Ruderalstandorten zu finden.

Der Stechapfel braucht Wärme zum Keimen und läuft deswegen relativ spät auf. Zu finden ist er daher besonders in sommereinjährigen Kulturen, wie Mais, Sojabohne, Sonnenblumen, Ölkürbis, Hirse und Buchweizen. Er kommt aber auch in Kartoffel, Zuckerrüben, in Feldgemüsekulturen und sogar in Wintergetreide bei lückigen Beständen vor. Nach Untersuchungen von Follak et al. (2023) zur Verbreitung von Stechapfel in Österreich tritt er besonders häufig in Mais, Sojabohnen und Sonnenblumen auf.

Außerhalb der landwirtschaftlichen Flächen besiedelt der Stechapfel vornehmlich stickstoffreiche Ruderalflächen, wie Müllplätze, Komposthaufen, städtische Bracheflächen und aufgelassene Gärten.

Ein begünstigender Faktor für die weitere Verbreitung des Stechapfels ist der Klimawandel. Die Temperaturen und die Verdunstungsraten steigen, Trockenperioden in der Vegetationszeit werden häufiger und auch zeitlich dauern sie länger an. Umstände, die die Konkurrenz-



Abb.1: Stechapfel in Mais (oben) und in Sojabohnen (unten).

kraft der Ackerkulturen verringern und die Entwicklung wärmeliebender und trockenoleranter Unkräuter, wie den gemeinen Stechapfel, fördern.

Ein weiterer Faktor für die zunehmende Ausbreitung von Stechapfel und anderer „neuer“ Ackerunkräuter ist der starke Anstieg der Anbauflächen von weitreihigen Sommerkulturen. Vor allem bei der Sojabohne mit ihrer geringeren Wuchshöhe und Konkurrenzkraft ist hier ein deutlicher Zusammenhang zu sehen (Hall, 2021).

Warum ist beim Stechapfel Vorsicht geboten? Achtung Giftpflanze!

Der Stechapfel kann sich schnell entwickeln und sehr massenwüchsig sein, er besitzt die Fähigkeit relativ rasch ein hohes Samenpotential im Boden aufzubauen. Durch diese hohe Konkurrenzkraft kann er vor allem in Feldkulturen mit einer geringen Wuchshöhe zu hohen Ertrags- und Qualitätseinbußen führen.

Deutlich problematischer ist, dass die gesamte Stechapfelpflanze sehr giftige Verbindungen, sogenannte Tropanalkaloide, enthält. Besonders giftig sind die Samen und Wurzeln des Stechapfels. Tropanalkaloide sind natürliche, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe. Wirkstoffe dieser Gruppe im Stechapfel sind Hyoscyamin und Scopolamin sowie Atropin, ein Gemisch aus diesen beiden Stoffen. Schon relativ geringe Mengen der Alkaloide können bei Aufnahme mit der Nahrung zu Vergiftungen (Sinnestäuschungen, Übelkeit, Benommenheit, Unruhe, Atemlähmung) führen. Bei der Ernte der Ackerkulturen können die Giftstoffe über Pflanzenteile, Pflanzensaft der (grünen) Pflanze und Samen des Stechapfels in das Erntegut gelangen und es verunreinigen.

Aufgrund der Giftigkeit sind für Tropanalkaloide gesetzliche Grenzwerte in Futtermitteln und in ausgewählten Lebensmitteln festgelegt. Seit 01.09.2022 gelten nach einer EU-Verordnung Höchstgehalte für die Tropanalkaloide Atropin und Scopolamin u. a. in Hirse, Mais, Sorghum und Buchweizen und von Stechapfelsamen in Futtermitteln. Die Gehalte sind niedrig angesetzt, sodass schon eine geringe Anzahl von Stechapfelpflanzen im Feld zu einer Überschreitung der Grenzwerte führen kann.

Bei Sojabohnen ist aktuell kein gesetzlicher Grenzwert definiert. Aufgrund der Giftigkeit und der hohen Qualitätsanforderungen streben jedoch die Sojabohnenverarbeiter einen möglichst geringen Eintrag an Tropanalkaloiden im Erntegut an.

Oberstes Ziel ist es daher, die Felder möglichst frei von Stechapfel zu halten, die Samenbildung zu verhindern und die Giftpflanze vor der Ernte zu entfernen!



[Video zum Erkennen und Regulieren von Stechapfel im Biolandbau](#)

Wie entwickelt sich der Stechapfel und wie erkenne ich ihn am Feld?

Der Gemeine Stechapfel ist sommer-einjährig. Er ist eher anspruchsvoll und bevorzugt stickstoff- bzw. nährstoffreiche Standorte. Sein Wasserbedarf ist hingegen mäßig. Er gedeiht besser in neutralen als in sauren Böden. Seine Konkurrenzkraft ist grundsätzlich hoch, er bevorzugt aber offene Stellen zum Keimen. Wenn er in Lücken Raum und Licht bekommt, kann er sich sehr schnell und stark entwickeln.

Keimung

Stechapfelsamen weisen eine relativ hohe minimale und optimale Keimtemperatur auf. Das heißt er keimt erst relativ spät im Frühjahr (ca. ab Mai), wenn über einen längeren Zeitraum Bodentemperaturen von 15 °C vorherrschen. Zusätzlich hat der Stechapfel aufgrund von Keimruhe und Positionseffekten im Boden eine relativ lange Keim- und Auflaufperiode. Dadurch können Stechapfelpflanzen über einen längeren Zeitraum bis in den August neu auflaufen und ihren Lebenszyklus bis in den Herbst noch beenden.

Die Keimblätter des Stechapfels sind lang (bis 5 cm) und schmal, haben eine lanzettliche Form, sind kurz gestielt, und zeigen einen deutlichen Mittelnerv.

Wachstum

In der Jugendphase wächst der Stechapfel extrem rasch und bildet viel Biomasse. Seine Laubblätter sind eiförmig bis spitz, buchtig gezähnt und langgestielt. Oberseits sind sie dunkelgrün und unterseits graugrün. Beim Reiben der Blätter entsteht ein unangenehmer Geruch. Verwechslungsgefahr besteht mit den Laubblättern des Bastard-Gänsefuß, die eine ähnliche Form haben.

Der Stängel des Stechapfels ist aufrecht, kahl und gabelästig. Je nach Standortbedingungen werden die Pflanzen 30 bis 150 cm groß, unter günstigen Voraussetzungen auch bis 250 cm hoch.

Die Pflanzen können sehr buschig, stark verzweigt und ausladend werden mit einem dichten Blätterdach, was ihnen einen Konkurrenzvorteil vor allem in niedrigeren Kulturbeständen verschafft und er diese dadurch problemlos überwuchern kann.

Wurzelsystem

Die Wurzel des Stechapfels ist weiß und spindelförmig, er bildet eine Pfahlwurzel aus. Wie sich das Wurzelsystem entwickelt hängt auch vom Bodentyp ab, es kann flachgründig bis wenig verzweigt bis hin zu stark verzweigt und verdickt sein. Wurzeltiefen bis zu 120 cm sind möglich.

Blüte

Die Blüten bilden sich je nach Witterung ab Juni, die Blütenbildung ist bis in den Oktober möglich. Die großen trichterförmigen fünfzipfeligen Blüten stehen aufrecht in den Astgabeln und an der Spitze der Äste und sind daher gut zu sehen. Ihre Farbe ist weiß bis hellbau-violett. Sie öffnen sich abends und in der Nacht und verströmen einen stark süßlichen parfumartigen Geruch. Die Bestäubung erfolgt vor allem durch Nachtfalter & (Wild-)Bienen, die durch den süßlichen Duft der „Trompeten“ angelockt werden.



Abb. 2: Schmale, lanzettliche Keimblätter des Stechapfels.



Abb. 3: Hoher Wuchs des Stechapfels bei guten Bedingungen möglich.



Abb. 4: Weiße, spindelförmige Pfahlwurzel.



Abb. 5: Weiße, trichterförmige Blüten des Stechapfels.

Früchte

Nach der erfolgreichen Befruchtung entstehen eiförmige bis 5 cm lange Kapseln, die gerade nach oben stehen. Ihre Außenseiten sind mit spitzen Stacheln besetzt. Bei einsetzender Reife öffnen sich die Kapseln 4-klappig und die Samen werden sichtbar.

Die stacheligen, runden Früchte sind die Namensgeber der Stechapfelpflanzen. Die Form der Früchte mit ihrer stacheligen Außenseite hat den Zweck, dass sie dadurch im Fell von Tieren hängen bleiben und die Samen herausgeschüttelt werden. Zu beachten ist, dass sich die Kapseln kontinuierlich bilden und abreifen, sodass Früchte im unterschiedlichen Reifezustand auf den Pflanzen sind.



Abb. 6: Die Früchte des Stechapfels.

Samen

Sobald sich die Kapsel anfängt zu verfärben, kann von reifen Samen ausgegangen werden. Die Samenreife ist witterungsabhängig nach dem 21. Juni möglich, findet aber vor allem im August und September statt. Unreife Samen reifen am Boden nach. Teilweise auch noch bis ins nächste Jahr hinein, wenn die Kapseln selbst schon längst vertrocknet sind.

Die Samen sind schwarz, nierenförmig und ca. 4 mm x 3 mm groß. Eine Kapsel kann 100 bis 800 Samen enthalten, auf einer Pflanze bilden sich mehrere Kapseln aus. In dichten Beständen und bei kleineren Einzelpflanzen kann eine Stechapfelpflanze daher ca. 1.500 Samen je Pflanze und bei freistehenden Pflanzen bis zu 30.000 Samen ausbilden.



Abb. 7: Kapsel mit reifen Stechapfelsamen.

Holzner & Glauning (2005) teilen die Unkräuter zusätzlich zum Punkt Lebensdauer (ein- und zweijährige sowie ausdauernde Arten) nach ihrer Lebensweise, ihren Ansprüchen und ihrer Verbreitung in verschiedene Unkrauttypen ein.

Der Gemeine Stechapfel wird in dieser Einteilung zum Unkrauttyp „**Kraftlackel**“ gezählt, welche sehr konkurrenzstark sind. Ihre Strategie ist durch raschen, hohen und breiten Wuchs und hoher Nährstoffaufnahme möglichst viel Platz zu besetzen. Ein gutes Startkapital haben sie durch ihre nährstoffreichen Samen, die rasches Keimlingswachstum garantieren. Zusätzlich bilden die Pflanzen sehr viele und langlebige Samen aus. Weitere Vertreter dieses Typs sind der Weiße Gänsefuß oder der Acker-Senf.

Wie verbreitet sich der Stechapfel?

Bei der Ausbreitung des Stechapfels kann man zwischen natürlicher und durch menschliche Einwirkung (anthropogene) bedingte Ausbreitung unterscheiden.

Anthropogene Ausbreitung

Stechapfel ist bis heute im Handel erhältlich und kommt als Zierpflanze in Hausgärten vor. Achtlos entsorgtes Pflanzenmaterial aus Gärten haben zu einer ersten Verbreitungswelle in Lebensräumen wie Staudenfluren, Windschutzgürteln und Waldrändern geführt. Auch auf stickstoffreichen Ruderalflächen findet der Stechapfel ideale Wachstumsbedingungen vor. Ist er einmal am Feld kann er mit Hilfe von landwirtschaftlichen Geräten und Erntemaschinen über größere Distanzen verschleppt werden. Erdtransporte, Grünschnittkompost und Zwischenfruchtsaatgut aus ungeklärter Herkunft können ebenfalls Verbreitungsquellen sein.

Natürliche Ausbreitung

Seine natürliche Ausbreitung erfolgt nach dem Aufplatzen der Samenkapseln, wo die Samen durch Windbewegung bis zu einer Entfernung von 1 bis 3 Metern von der Mutterpflanze ausgestreut werden. Durch Vögel, die die

Samen fressen und wieder ausscheiden, ist eine Verbreitung auf natürlichem Wege über weitere Strecken möglich. Nach dem Ausfallen gehen die Samen in eine automatische Keimruhe. Ein Kältereiz über eine längere Kälteperiode ist erforderlich um die Ruhephase zu brechen, wodurch die Keimung der Samen erst nach dem Winter erfolgt. Da die Einzelpflanzen viele Samen produzieren, kann rasch eine Samenbank im Boden aufgebaut werden. Diese ist extrem langlebig, die Vitalität der Samen nimmt nur sehr langsam ab. Die Samen können bis zu 40 Jahre im Boden keimfähig überdauern! Durch die vielen, langlebigen Samen sichert sich der Stechapfel seinen Fortbestand, wenn eine Fläche einmal befallen ist!

Wie kann ich den Stechapfel im Bio-Landbau regulieren?

Bei der Regulierung des Stechapfels ist große Sorgfalt notwendig und wegen seiner Giftigkeit auch Vorsicht geboten. Am besten ist, wenn der Stechapfel gar nicht aufs Feld kommt und die Bestände frei vom Stechapfel gehalten werden können. Wenn er einmal am Feld ist, hat es höchste Priorität, dass er nicht ins Erntegut kommt und sich nicht weiter ausbreiten kann. Es gilt zu verhindern, dass die Pflanzen zur Samenreife gelangen und sich eine Samenbank aufbauen kann.

Für seine Regulierung sind daher sowohl vorbeugende Strategien als auch direkte Maßnahmen gemeinsam zu nutzen!

Was kann ich vorbeugend tun?

Die indirekten oder vorbeugenden Regulierungsmaßnahmen umfassen eine vorausschauende Bewirtschaftung über Fruchtfolgegestaltung, Begrünungsanbau, Bodenbearbeitung sowie Sorgfalt beim Zukauf von Betriebsmitteln und eine Vermeidung der Verschleppung über Maschinen. Die vorbeugende Beikrautregulierung des Stechapfels zielt vor allem darauf ab, sein (Massen-)Auftreten und seine Etablierung zu verhindern, da die direkte Bekämpfung mit zunehmender Dichte des Stechapfels am Feld immer schwieriger wird.

Einbindung von mehrjährigen Futterleguminosen wie Luzerne oder Kleearten in Reinsaat oder in Mischungen mit Gräsern.

Aufgrund der Konkurrenzkraft dieser Kulturen und dem mehrmaligen Schnitt hat der Stechapfel hier keine Möglichkeit sich zu entwickeln. Nicht zu vergessen ist auch, dass Futterleguminosen in der Fruchtfolge vielfältige Leistungen für die Bodenfruchtbarkeit erbringen.

Regelmäßiger Wechsel von Winter- und Sommerkulturen.

Da die verschiedenen Beikräuter aufgrund ihrer Keimbioogie eher an Winterungen oder Sommerungen angepasst sind, kann mit dem Wechsel die Gefahr einer einseitigen Selektion bestimmter Beikrauttypen und von „Problemmunkräutern“ wie den Stechapfel verringert werden.

Höherer Anteil von Winterungen in der Fruchtfolge.

Wintergetreide unterdrückt die spätkeimenden Beikräuter besser als Sommergetreide. Auch Mischkulturen von Körnerleguminosen mit Getreide sowohl als Winterungen als auch als Sommerungen können die Spätverunkrautung reduzieren.

Regelmäßiger Wechsel von Halmfrucht und Blattfrucht.

Blattfrüchte sind häufig Sommerungen und Hackkulturen mit guten Bedingungen für den Stechapfel. Ein regelmäßiger Fruchtwechsel verhindert daher ebenfalls die einseitige Selektion von bestimmten Beikräutern. Generell ist der Anteil für ein Stechapfelauftreten gefährdeter Kulturen in der Fruchtfolge zu beschränken und diese Kulturen sollten auch nicht (zu oft) nacheinander angebaut werden. Nach dem Auftreten von Stechapfel ist eine Kultur (z. B. Wintergetreide) anzubauen, die einen raschen Bestandesschluss garantiert.

Wenn der Stechapfel bereits stärker auf einzelnen Feldern auftritt, ist es umso wichtiger neben der direkten Regulierung die vorbeugenden Fruchtfolgemassnahmen auf diesen Schlägen umzusetzen.

Augen auf beim Begrünungsanbau.

Lückige Sommerbegrünungen sind zu vermeiden, da sie Platz für Wärmekeimer wie den Stechapfel lassen. Samt der Stechapfel in der Begrünung aus, bedeutet das in der Folgekultur einen höheren Beikrautdruck. Wichtig ist daher, auch Zwischenfruchtbestände auf Stechapfelbefall zu kontrollieren und wenn notwendig rechtzeitige Regulierungsmaßnahmen, wie Häckseln der befallenen Feldstellen, durchzuführen. Dabei ist zu beachten, dass der Stechapfel ein starkes Keimverhalten nach der Ernte von Winterungen oder früh geernteten Sommerungen aufweist. Samen können bis in den August keimen und ihren Lebenszyklus beenden. Wenn Flächen belastet sind und keine gute Entwicklung der Begrünung zu erwarten ist, wäre eine mehrmalige flache Bodenbearbeitung im Sommer eine alternative Regulierungsstrategie. Speziell bei kleinsamigen, früh angebauten Begrünungen erweisen sich sorgfältige Saatbettvorbereitung und Aussaat als günstig, um dichte Begrünungen zu ermöglichen.

Konkurrenzstarke Kulturpflanzenbestände ermöglichen.

Je schlechter die Bedingungen (Trockenheit, Nährstoffmangel etc.) für die Kulturpflanzen sind, desto besser kann sich der Stechapfel etablieren. Wichtig ist es daher über die Bodenbearbeitung, die Nährstoffversorgung, den Anbauzeitpunkt, die Saatstärke und die Sortenwahl optimale Bedingungen für eine rasche und gute Entwicklung der Kulturpflanzen über die gesamte Vegetationszeit zu sorgen. Speziell bei Soja und Mais ist die Jugendentwicklung eine der Sorteneigenschaften, die für einen erfolgreichen Anbau im Biolandbau entscheidend sein kann. Je schneller bei der Sojabohne der Bestandsschluss erreicht ist, desto geringer ist der Aufwand für die mechanische Beikrautregulierung.

Haase et al. (2022) haben die Konkurrenzfähigkeit von Stechapfel in Modellversuchen mit Sommergerste getestet. Die Ergebnisse zeigten eine Abnahme der Stechapfel-Biomasse mit zunehmender Pflanzendichte der Sommergerste (100, 300, 600 Sommergerstenpflanzen/m²), sowohl bei hoher als auch bei geringerer Stickstoffversorgung der Kultur.

Bodenbearbeitung abstimmen.

Sind Pflanzen und Samen des Stechapfels nach der Ernte der Kulturpflanzen am Feld, sollte man auf eine flache Stoppelbearbeitung achten – ein Unterpflügen von vorhandenen Pflanzen und Samen wäre fatal, da sich so die Samenbank immer mehr aufbauen kann.

Eine mehrmalige flache und nicht wendende Bodenbearbeitung im Sommer nach der Ernte der Hauptkultur ist möglich, um neu gekeimte Stechapfelpflanzen zu regulieren. Der Erfolg dieser Maßnahme ist jedoch eingeschränkt, da aufgrund des großen Potentials und der Langlebigkeit der Stechapfelsamen im Boden eine vollständige Beseitigung nicht möglich ist. Diese Maßnahme hilft aber, das starke Samenpotential des Stechapfels zu reduzieren und auf Flächen mit noch geringerer Samenbelastung rasch Regulierungsmaßnahmen zu tätigen.

Einschleppung des Stechapfels auf die Felder verhindern.

Stechapfelpflanzen und -samen können von belasteten Feldern auf unbelastete Flächen gebracht werden. Traktoren, Bodenbearbeitungsgeräte und vor allem Erntemaschinen wie Mähdrescher, Zuckerrüben- oder Kartoffelroder sind hier zu nennen. Die Geräte sind vor dem weiteren Einsatz zu reinigen und von Erdanhang zu befreien. Vorsicht ist bei Maschinen-Kooperationen und Lohndreschern geboten, wo viele Flächen überbetrieblich bearbeitet und geerntet werden.

Auch der Zukauf von Betriebsmitteln kann eine Eintrittsquelle sein. Bei (artenreichen) Zwischenfruchtmischungen ist auf die Qualität des Saatgutes zu achten, eine ungeklärte Herkunft ist zu vermeiden. Auch Grünschnittkompost sollte nur von professionellen und zertifizierten Kompostierbetrieben bezogen werden.

Auf die Randbereiche und Übergangsbereiche der Äcker, wie z. B. Feldraine, Windschutzgürtel, Brachen oder offene Bodenstellen, ist zu achten, da der Stechapfel hier ebenfalls auftritt und in die Ackerflächen einwandern kann. Wenn notwendig ist auch auf diesen Flächen eine gezielte Stechapfelregulierung durchzuführen.

Die Stechapfelsamen können als blinde Passagiere auf den Maschinen auch auf Hofflächen verschleppt werden und dort keimen. Daher sind am Betriebsgelände auftretende Pflanzen zu entfernen, da der Stechapfel aufgrund seiner Giftigkeit vor allem für Kinder sehr gefährlich werden kann.

Was muss ich bei der direkten Regulierung beachten?

Als direkte Maßnahme ist beim Stechapfel die mechanische Beikrautregulierung mit dem Striegel und vor allem mit der Scharhacke sehr wichtig. Da die Stechapfelsamen aber sehr spät keimen (nach Aussaat der Kultur und der ersten mechanischen Regulierung, meist auch noch nach Abschluss der Beikrautregulierung), ist eine laufende Kontrolle der Bestände bis hin zur Ernte unerlässlich und zusätzlich eine händische Regulierung durchzuführen.

Striegel mit nur begrenzter Wirkung beim Stechapfel.

Für eine optimale Wirkung sollte der Striegel schon früh zum Einsatz kommen, am besten, wenn die Beikrautsamen gerade angekeimt sind (Fädchenstadium), spätestens aber im Keimblattstadium der Beikräuter.

Da der Stechapfel spät keimt, entgeht er aber meist dem ersten Striegel-Einsatz. Wenn der Stechapfel rechtzeitig keimt, hat er bereits früh ein gutes Wurzelwerk, was das Ausreißen mit dem Striegel schwieriger macht. Deshalb ist mit dem Striegel nur eine Teilwirkung in einem sehr frühen Stadium des Stechapfels möglich.

Gute Wirkung mit der Scharhacke.

Eine gute Wirkung ist mit dem Einsatz von Gänsefußscharhacken zwischen den Reihen zu erzielen. Damit werden auch größere, gut verwurzelte Stechäpfel erfasst, da die Wurzeln durchgeschnitten werden (auf überlappende Scharen achten!).

Die Regulierung des Stechapfels in der Reihe ist deutlich schwieriger und weniger erfolgsversprechend. In der Reihe kann mit der Fingerhacke (ab dem Dreiblattstadium der Kulturpflanzen) als Zusatzwerkzeug zur klassischen Scharhacke oder durch Anhäufeln mit Häufelscharen eingegriffen werden. Ein Praktiker berichtet von guten Erfolgen mit dem Anhäufeln, jedoch nur wenn die Stechapfelpflanzen ganz verschüttet werden ohne dass ein Blatt herauschaut, da er sonst weiterwachsen kann.



Abb. 8: Hacke mit Gänsefußscharen mit guter Wirkung zwischen den Reihen.



Abb. 9: Die Regulierung des Stechapfels in der Reihe ist schwieriger. Stechapfelpflanzen bleiben teilweise stehen.



Abb. 10: Fingerhacke zur Regulierung der Beikräuter in den Kulturpflanzenreihen.

Sehr wichtig für den Regulierungserfolg mit der Scharhacke ist eine optimale Einstellung des Geräts und eine Kontrolle ihrer Wirkung. Spurführungssysteme mit Kamerasteuerung des Hackgerätes und verschiedene Zusatzwerkzeuge (Räumscheiben, Winkelscharen) bei Mulchsaatverfahren ermöglichen eine exaktere Ausrichtung der Hackwerkzeuge an der Kulturpflanzenreihe und damit nur ein schmales verbleibendes nicht gehacktes Band.

Wichtig ist, die optimalen mechanischen Beikrautregulierungsmaßnahmen für die jeweilige Kultur durchzuführen. Da der Stechapfel eine lange Auflaufperiode und eine hohe Regenerationskraft nach mechanischer Regulierung

hat, sind mehrere Hackdurchgänge, wenn möglich zusätzlich ein sehr später Durchgang, und eine laufende Kontrolle der Flächen nach den Management-Maßnahmen notwendig!

Neue Entwicklungen, wie InRowHacken oder autonome Hackroboter, werden zukünftig die Regulierung in der Kulturpflanzenreihe verbessern, da hier über Bilderkennungssoftware die Kulturpflanze erkannt und der Hackimpuls für die Beikrautregulierung in der Reihe gesteuert wird. Voraussetzung für diese Technik ist ein gewisser Abstand der Einzelpflanzen in der Reihe. Der Einsatz dieser neuen Geräte ist aktuell aufgrund der hohen Kosten eher in Kulturen mit hoher Wertschöpfung und hohem Handarbeitsaufwand (wie z. B. Feldgemüse) lohnend.



Abb. 11: Mehrere und späte Hackdurchgänge sind wichtig, da der Stechapfel eine lange Keimdauer hat.



Abb. 12: Mit InRowHacken ist eine Regulierung der Beikräuter in der Kulturpflanzenreihe bei bestimmten Kulturen möglich.



Abb. 13: Stechapfel tritt häufig im Vorgewende und in den Randbereichen der Felder auf, wo er Platz zum entwickeln hat. Eine Kontrolle und Regulierung in diesen Bereichen sind notwendig.

Laufende Bestandeskontrolle unbedingt notwendig. Händische Regulierung meist auch!

Wenn nicht generell eine Handhacke auf der Gesamtfläche durchgeführt wird, ist es wichtig vor allem die Randbereiche der Schläge im Auge zu behalten und diese schon früh händisch zu regulieren, auch um ein weiteres Einwandern des Stechapfels ins Feld zu verhindern. Bei einem zweijährigen Bionet-Stechapfelmonitoring auf biologischen Sojaflächen in Niederösterreich und im Burgenland waren vor allem die Vorgewende und die anschließenden Bereiche sowie die seitlichen Feldränder von einem Stechapfelbefall betroffen. Hier sind die Kulturen oft weniger gut entwickelt, es gibt mehr offene Flächen, auch die mechanische Beikrautregulierung ist weniger wirksam. Der Stechapfel kann hier ungestört keimen und sich gut entwickeln. Bei starkem Stechapfelauftreten empfiehlt sich diese Bereiche frühzeitig zu häckseln.

Neben der laufenden Prüfung der Wirkung der mechanischen Beikrautregulierung sollte eine Kontrolle der Bestände nach Abschluss der Regulierungsmaßnahmen und kurz vor dem Bestandesschluss durch Abschreiten des Gesamtschlages durchgeführt werden. Vor allem innerhalb der Kulturreihen können Stechapfelpflanzen stehen bleiben.

Am besten ist, wenn die Stechapfelpflanzen vor der Ausbildung der Samenkapseln bereinigt werden. Das Handjäten ist die letzte Möglichkeit, den Bestand rein zu halten.

In hochwachsenden Kulturen wie Mais, Sonnenblumen oder teilweise Hirse ist zu beachten, dass der Bestand noch überschaubar sein sollte. Bei hüfthohen Pflanzen können noch mehrere Reihen auf einmal überschaut werden. Vor allem beim Mais ist ein spätes Durchgehen kurz vor der Ernte schwieriger, bei Risikoflächen aber zu empfehlen.

In niedrigwachsenden Kulturarten wie Soja, Ölkürbis, Kartoffeln und Buchweizen ist die Erkennung des Stechapfels einfacher, weil er besser sichtbar ist und die Bestände oft überragt. Vor allem bei Soja und Buchweizen ist zu berücksichtigen, dass der Stechapfel vermehrt auftreten kann, wenn die Kulturpflanzen abreifen. Eine nochmalige Kontrolle vor der Ernte ist daher notwendig.

Der Stechapfel ist gut im Bestand zu sehen, wenn er die weißen trichterförmigen Blüten ausbildet. In diesem Stadium ist eine Regulierung unbedingt zu empfehlen, da sich die Pflanzen bei günstigen Bodenbedingungen leicht ausreißen oder ausgraben lassen. Abschneiden reicht nicht aus, denn die Pflanze ist in der Lage neue Triebe zu bilden.



Abb. 14: Die weißen Stechapfelblüten sind gut im Sojabestand zu sehen.

Im Rahmen des Bionet-Stechapfelmonitorings wurde eine mit Stechapfel befallene Sojabohnenfläche im Blütenstadium des Stechapfels händisch reguliert (Mitte Juli 2023). Zwei Personen haben die Stechapfelpflanzen auf jeweils 500 m² Flächenabschnitten ausgerissen.



Abb. 15: Beim Ausreißen des Stechapfels wegen seiner Giftigkeit unbedingt Handschuhe tragen.

Jeweils sechs Sojareihen konnte eine Person gut überblicken, aufgrund der Bodenbedingungen (Feuchte, Bodenstruktur) ging das Ausreißen sehr leicht. Wenn kein Stechapfel stand wurden 1,5 Minuten gebraucht, bei zwischen 10 und 30 Pflanzen auf 500 m² ca. 4 Minuten, bei fast 90 Pflanzen waren 10 Minuten für die Bereinigung notwendig (Abb. 16). Bei größeren Flächen und ungünstigeren Bodenbedingungen ist jedoch mit mehr Zeit zu rechnen!

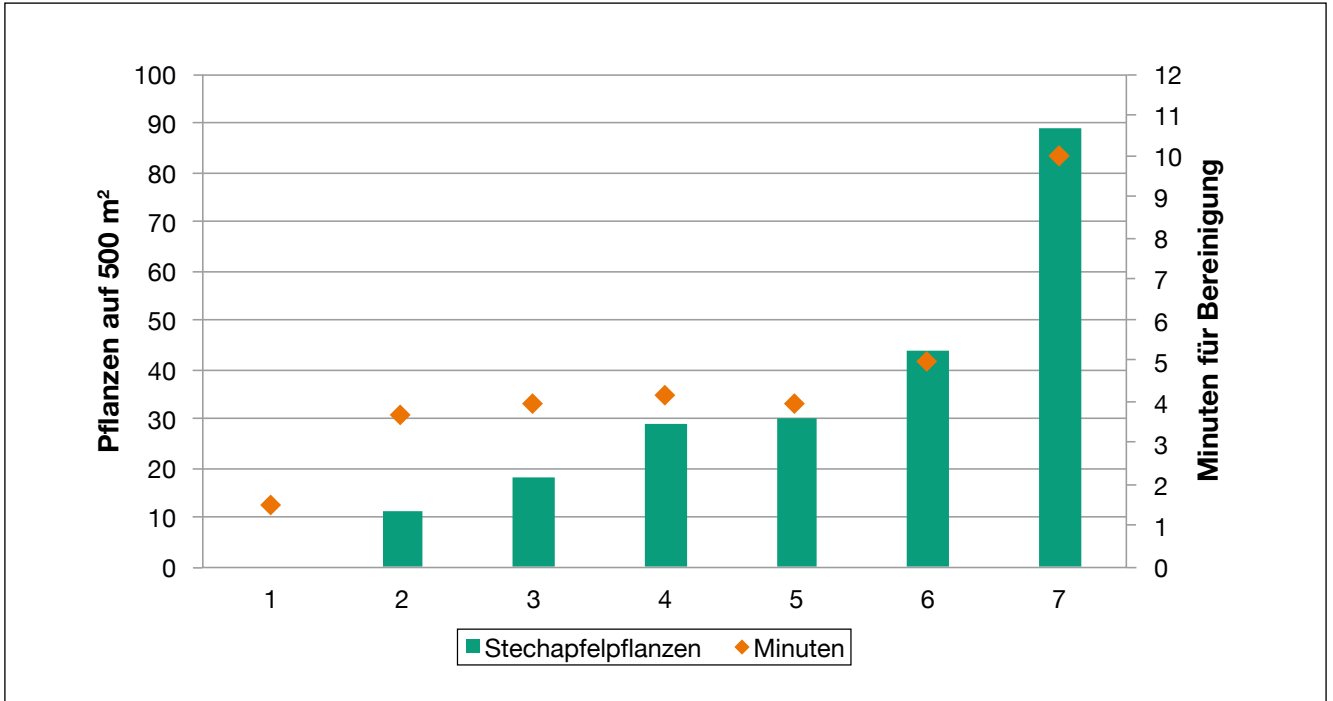


Abb. 16: Bionet-Versuch zum Zeitaufwand für die Stechapfelbereinigung in einem Sojabestand zu Bestandesschluss (14.7.23)

Mitte September 2023 wurde der Sojabestand wieder kontrolliert. Wo im Juli kein Stechapfel stand, waren im September nur ganz wenige Pflanzen zu finden. Bei den bereinigten Abschnitten war eine deutliche Reduktion des Stechapfels festzustellen (im Mittel um ca. 45–50 %). Es wurden aber noch immer Pflanzen gefunden, diese waren aber klein, wenig verzweigt und hatten nur sehr wenige kleine Kapseln mit Samen ausgebildet. Bei keiner



Abb. 17: Stechapfelpflanzen mit Kapseln kurz vor der Sojaernte (Mitte September 2023). Linkes Bild: Nach Bereinigung im Juli, rechtes Bild: ohne Bereinigung im Juli. Die Stechapfelpflanzen sollen vom Feld entfernt werden.

händischen Regulierung im Juli waren die Stechapfelpflanzen im September groß, stark verzweigt und hatten mehrere große Kapseln gefüllt mit vielen Stechapfelsamen.

Diese Beobachtung weist auf ein starkes Regenerationsvermögen des Stechapfels aus den Wurzeln hin. Bei wenigen Pflanzen am Feld ist auch ein Ausgraben statt dem Ausreißen zu überlegen, um alle Hauptwurzelteile zu erfassen. Eine Kontrolle und nochmalige Bereinigung vor der Ernte ist daher zu empfehlen, auch wenn schon vorher händisch reguliert wurde.

Generell ist die händische Regulierung mit Zeit und Aufwand verbunden! Es ist daher unbedingt zu empfehlen schon Einzelpflanzen und kleine Flächen mit Stechapfel auf den Feldern zu regulieren und die Samenausbreitung zu verhindern, da die Regulierung bei stärkerem Stechapfelauftreten immer schwieriger wird! Außerdem sollten keine Samen und grüne Pflanzenteile ins Erntegut kommen!

ACHTUNG: Alle Pflanzenteile des Stechapfels sind giftig! Bei der händischen Bereinigung daher immer Handschuhe tragen!

Beim Bionet-Stechapfelmonitoring im Jahr 2023 in Sojaflächen war zu beobachten, dass nach Abschluss der mechanischen Beikrautregulierung Stechapfelpflanzen auf den Feldern zu finden waren (vor allem im Randbereich der Schläge: Vorgewende und seitliche Feldränder sowie in den daran anschließenden Bereichen). Die Befallsdichte mit Stechapfel in diesen Bereichen nahm bis in den September vor der Ernte noch etwas zu. In einigen Schlägen war neben diesen Randbereichen auch über dem Gesamtschlag verteilt ein Stechapfelauftreten zu verzeichnen. Es wurden aber auch Sojaflächen begleitet auf welchen keine bzw. sehr wenige Stechapfelpflanzen über die gesamte Vegetationszeit auftraten. Die Landwirte der Felder bestätigten eine mechanische und mehrmalige händische Regulierung von Befallsstellen sowie eine laufende sorgfältige Kontrolle dieser Schläge.

Wie soll und kann ich den Stechapfel bei händischer Regulierung entsorgen?

Wenn der Stechapfel noch vor oder in der Blüte ist und sich am Stechapfel noch keine Samenkapseln gebildet haben, kann die Biomasse zum Vertrocknen am Feld gelassen werden. Es empfiehlt sich die Erde von den Wurzeln abzuschütten und die Pflanzen erst dann abzulegen.

ACHTUNG: Sind jedoch bei der Ernte grüne Stechapfelpflanzen am Feld, besteht die Gefahr, dass giftige Pflanzenteile und Pflanzensaft aufs Erntegut kommen. Diese Pflanzen sollen deshalb vom Acker entfernt werden!

Die Samenkapseln des Stechapfels reifen stark nach und bilden keimfähige Samen. Reife Samen können bei der geöffneten Kapsel leicht ausfallen und „bereichern“ ungewollt die Samenbank. Gelangen die giftigen Samen ins Erntegut, wird dieses verunreinigt und eine aufwändige Aufbereitung ist notwendig.

Man sollte Pflanzen mit Samenkapseln daher unbedingt vom Feld abtransportieren. Es reicht auch nur die Samenkapseln zu entfernen, wenn diese bereits reif sind. Die Kapseln können mit einer Gartenschere vorsichtig abgeschnitten werden. Wichtig ist die Gesamtpflanze oder die Kapseln gleich in einen dichten Sack zu geben und vom Feld zu tragen. Schere, Handschuhe und Sack sollten bei Feldfahrten immer dabei sein, um rasch reagieren zu können.

Die sicherste Entsorgung des Stechapfels bei wenigen Pflanzen, Pflanzenteilen, Samen und Samenkapseln ist die Sammlung in Plastiksäcken und die Gabe in den Restmüll mit anschließender Verbrennung.

Laut Abfallwirtschaftsgesetz muss biogenes Material kompostiert werden. Größere Pflanzenmengen sind daher in professionelle Kompost- oder Biogasanlagen zu bringen. Beim Transport ist zu achten, dass keine Pflanzen und Samen verloren gehen.

Was läuft aktuell zum Thema: Offene Fragen und Forschungsprojekte!

Da sich der Stechapfel ausbreitet und er für die gesamte Produktion vom Anbau am Feld, über den Landesproduktenhandel bis zur Verarbeitung eine große Herausforderung darstellt, beschäftigen sich aktuell verschiedene Institutionen verstärkt mit diesem Thema.

Eine Fragestellung die kontrovers diskutiert wird, ist die richtige Entsorgung des Stechapfels nach seiner Regulierung. Einerseits handelt es sich um ein gesetzliches Spannungsfeld, andererseits gibt es Bedenken bezüglich des sicheren Abbaus der Keimfähigkeit der Stechapfel-Samen bei Kompostierung. Aktuell sind weitere Untersuchungen zur sicheren Abtötung der Stechapfel-Samen im Kompost geplant. Bei der Entsorgung sollte man sich daher an zertifizierte, d. h. geprüfte Kompostanlagenbetreiber wenden.

Mit der Drohnentechnologie kann der Stechapfel mit hochauflösenden Bildern und dem Einsatz von künstlicher Intelligenz in den Kulturen identifiziert werden. Karten zeigen das Auftreten (Häufigkeit) und die Verteilung des Stechapfels (Ausbreitungsgrad) am Feld. Der Befall kann damit eingeschätzt und die manuelle Regulierung unterstützt werden. Im Rahmen des Bionet-Stechapfelmonitorings wurden Drohnenaufnahmen von ausgewählten Sojabohnenfeldern kurz vor der Ernte (nach Blattfall im Sojabestand) zur Stechapfeldetektion (Position der Unkräuter) in Auftrag gegeben. Die Drohnenbilder zeigten eine hohe Übereinstimmung mit eigenen Stechapfelenaufnahmen durch Abschreiten des Gesamtfeldes und Zählen der Pflanzen zu diesem Zeitpunkt.

Der Einsatz digitaler Technologien zur Stechapfelerkennung im Feld ist auch Thema im Projekt StopDatura (DaFNE Projektnummer 101821, Laufzeit 2023–2026). Das Projekt hat das Ziel, unerwünschte Gehalte an Tropanalkaloiden im Erntegut landwirtschaftlicher Kulturen gezielt zu minimieren und Leitlinien für eine gute Herstellungspraxis von Rohwaren und Produkten zu erarbeiten.

Eine Zukunftsperspektive in anderen Projekten ist mit Hilfe unterschiedlicher Geräte- und Drohnentechnologien und künstlicher Intelligenz den Stechapfel schon früh im Bestand zu lokalisieren und diese genaue Detektion mit einer gezielten Regulierung mittels Hackroboter zu verbinden.

Verwendete Literatur

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2022): Kontrolle auf giftigen Stechapfel vor der Ernte. <https://www.ages.at/ages/presse/news/detail/kontrolle-auf-giftige-stechaepfel-vor-der-ernte>.

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2023): Gemeiner Stechapfel. <https://www.ages.at/pflanze/pflanzengesundheit/schaderreger-von-a-bis-z/gemeiner-stechaepfel>.

Alletsee, O., Weller, St., Altmann, B. (2016): Tropanalkaloide – Verunreinigungen in Biokulturen verhindern. Merkblatt. Bioland, Naturland, Demeter, Bio Austria, Bio Suisse, IBLA & FiBL (Hrsg.), 1. Auflage 2016.

BML (2024): StopDatura: Strategien zur Vermeidung einer Kontamination von landwirtschaftlichen Kulturen mit Stechapfel (*Datura stramonium*) und seinen Alkaloiden. In DaFNE Projektdatenbank: <https://dafne.at/projekte/stopdatura>

Follak S., Hochfellner L., Schwarz M. (2023): Aufgepasst! Der Stechapfel wird immer mehr zum Problem. Der Pflanzenarzt 76 (6-7), S. 30–31.

Glauninger, J. (2019): Der Stechapfel – ein zunehmendes Unkrautproblem in Feldkulturen. Inform – Zeitschrift für Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion, Saatbau Linz (Hrsg.). 1-2019. S. 11–12.

Haase, M., Schneider, K., Sölter, U., Verschwele, A., Hoppe, I., Birger, J., Birger, A., Starfinger, U., (2022): Weißer Stechapfel (*Datura stramonium*), in: ENVISAGE – Erfassung und Management invasiver Neophyten auf landwirt-

schaftlichen Nutzflächen zur Sicherung der landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen, Berichte aus dem Julius Kühn-Institut. Julius Kühn-Institut, Braunschweig, Deutschland, pp. 167–181. <https://doi.org/10.5073/20220427-110810>

https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00045834/Bericht_220_Haase_Schneider.pdf

Hall, R. M. (2021): Gemeiner Stechapfel – Die Dosis macht das Gift. Unser Land 7-8/2021, S. 24-27.

Hall, R. M. (2021): Ambrosia/Ragweed und Stechapfel – Gekommen um zu bleiben! Vortrag beim Bionet-Ackerbautag am 11.01.2022 (Online-Veranstaltung).

Hall, R. M. (2024): Böse Blumen: So mischen Ambrosia & Stechapfel ihre Nachbarschaft auf. Vortrag beim Ölkürbisfachtag am 01.02.2024 in Zistersdorf, NÖ.

Hall, R. M. (2024): Schriftliche Mitteilungen.

Holzner, W. und Glauninger J. (2005): Ackerunkräuter. Bestimmung-Biologie-Landwirtschaftliche Bedeutung. Leopold Stocker Verlag. Graz-Stuttgart.

Polly, St. (2024): Eine Zukunft in der Technologie und traditionelle Landwirtschaft Hand in Hand gehen. In Erde & Saat Zeitung. Ausgabe 1 / 2024. Hrsg.: Bioverband Erde & Saat.

Reiter, E. und Follak, S. (2024): Stechapfel – der Feind in deinem Sojafeld. In: DieSaat Fachblatt Saatgut Frühjahr 2024. Hrsg.: RWA Raiffeisen Ware Austria AG.

Saatbau (2022): Stechapfel – bekannte Giftpflanze, neue Problematik. <https://www.saatbau.com/stechapfel/>.

Tong, B., M. Schild, R. Bickel, H. Dierauer (2017): Tropanalkaloide in Biolebensmitteln. Schlussbericht FiBL.

Treiblmeier, M. (2023): Persönliche und schriftliche Mitteilungen.

Treiblmeier, M. (2024): Neue Horizonte in der Landwirtschaft: Drohnentechnologie im Ackerbau. In Erde & Saat Zeitung. Ausgabe 1 / 2024. Hrsg.: Bioverband Erde & Saat.

bio
net

www.bio-net.at