

Problem Erdmandelgras: früh erkennen - nachhaltig bekämpfen

Merkblatt

Autoren: Martina Keller, René Total, Christian Bohren und Brigitte Baur

Das Erdmandelgras hat sich in den letzten Jahren in mehreren Regionen der Schweiz zu einem Problemunkraut entwickelt. Es wird leicht verschleppt und breitet sich besonders in Kulturen mit tiefer Bestandesdichte und geringer Konkurrenzkraft wie Hackfrüchten und verschiedenen Gemüsearten rasch aus. Das Erdmandelgras verursacht auch beträchtliche Ernteauffälle. Die Bekämpfung ist schwierig und die Sanierung einer mit Erdmandeln verseuchten Fläche dauert Jahre. Deshalb gilt: Wehret den Anfängen!

Verbreitung und Bedeutung

Das Erdmandelgras (*Cyperus esculentus*), auch als essbares Zypergras bezeichnet, kommt auf allen Kontinenten vor – ursprünglich vorwiegend in wärmeren Gebieten. Inzwischen hat es sich auch in Regionen mit kühlerem Klima ausgebreitet. In der Schweiz findet man es vorwiegend auf landwirtschaftlichen Flächen.

Die Kulturform des Erdmandelgrases (Chufa) wird in Europa in Spanien in der Region Valencia zur Gewinnung seiner Wurzelknöllchen (Mandeln) angebaut. Thema dieses Merkblattes ist die Unkrautform des Erdmandelgrases, die sich von der Kulturform unter anderem durch ihre Frostunempfindlichkeit unterscheidet.



Abbildung 1: Erdmandelgrasblüte (Foto C. Bohren).

Vor etwa 30 Jahren in der Schweiz zum ersten Mal entdeckt, ist das Erdmandelgras inzwischen im Tessin, in der Ostschweiz (SG, TG, ZH), im Oberaargau (BE), im Seeland (BE, FR), in der Orbeebene (VD) und im Chablais (VD, VS) zu einem Problem geworden. In anderen Kantonen tritt es zurzeit erst vereinzelt auf. Es ist anzunehmen, dass viele Befallsstellen noch nicht bekannt sind, und die betroffenen Flächen durch weitere Verschleppung zahlreicher werden.



Abbildung 2: Im Boden bildet das Erdmandelgras Rhizome und neue Knöllchen (Foto C. Bohren).

Erkennungsmerkmale

Das Erdmandelgras gehört zu den Sauergräsern (*Cyperaceae*). Sauergräser haben meist einen dreieckigen Stängel ohne verdickte Knoten und die Blätter sind dreizeilig angeordnet. Sauergräser unterscheiden sich morphologisch von den Arten aus der Familie der echten Gräser/Süssgräser (*Poaceae*). Daher wirken die klassischen Gräserherbizide nicht gegen das Erdmandelgras.

Es gibt es viele weitere Sauergräser, die ebenfalls schwierig zu bekämpfen sind. Einige bilden auch Knöllchen oder Ausläufer. Ohne Blüte ist es schwierig, die genaue Art zu bestimmen.

Merkmale des Erdmandelgrases

Stängel	<ul style="list-style-type: none"> • dreikantig • markig gefüllt • keine Knoten • unbehaart • unten beblättert • Höhe 30-70 cm
Blatt	<ul style="list-style-type: none"> • Querschnitt v-förmig • dreizeilig angeordnet • unbehaart • auffällig glänzend • gelb- bis hellgrün
Blütenstand (Abb. 1)	<ul style="list-style-type: none"> • bis zu 10 Äste, an deren Enden zahlreiche, gelblich bis bräunliche Ährchen sitzen
Im Boden (Abb. 2)	<ul style="list-style-type: none"> • Triebe, die aus einem Knöllchen stammen, sind über Rhizome verbunden • weisslich/bräunliche Rhizome • Rhizome können ein dichtes Geflecht bilden • Knöllchen (Ø 2 - 12 mm) bilden sich am Ende der Rhizome

Die behaarte Segge wird häufig mit dem Erdmandelgras verwechselt. Diese ist jedoch, wie der Name schon sagt, behaart und bildet keine Knöllchen, dafür Ausläufer. Aktuelle Informationen zu weiteren Sauergräsern siehe <http://www.agroscope.admin.ch/gemuesebau/07296/index.html?lang=de> und www.infoflora.ch.



Abbildung 3: Erdmandelgrastriebe im Frühjahr. Bereits zu diesem Zeitpunkt ist die typische gelb- bis hellgrüne Farbe ausgeprägt (Foto M. Keller).

Entwicklungszyklus

Die Vermehrung des Erdmandelgrases erfolgt unter nord-europäischen Bedingungen fast ausschliesslich über die Wurzelknöllchen (Mandeln). Aus den keimenden Knöllchen wächst zunächst ein Rhizom, das unmittelbar unter der Bodenoberfläche eine Verdickung (Basalzwiebel) bildet. Aus einem Knöllchen können sich ein bis mehrere Triebe entwickeln (Abb. 3 und 4).

Aus der Basalzwiebel wachsen neben dem Trieb (Abb. 3) mit zahlreichen Blättern nach kurzer Zeit wieder Rhizome, an deren Ende wieder Basalzwiebeln und dann Triebe gebildet werden. Die Bildung neuer Knöllchen setzt im Frühsommer ein und dauert bis zu den ersten Frösten. Aus einem einzigen „Mutter-Knöllchen“ können sich auf diese Weise im Laufe einer Vegetationsperiode mehrere Hundert neue Knöllchen entwickeln. So genügen wenige Knöllchen, um eine neue Fläche rasch zu besiedeln.

Der Beginn der Knöllchenbildung variiert stark, je nach Umweltbedingungen. Die meisten Knöllchen bilden sich in der obersten Bodenschicht (0 bis 20 cm). Je nach Bodenart treten sie jedoch vereinzelt bis in Tiefen von 50 cm auf. Die oberirdischen Pflanzenteile und die Rhizome sterben im Herbst ab. Die Knöllchen überwintern und keimen verhältnismässig spät bei höheren Bodentemperaturen. Bei einzelnen Knöllchen ist die Ruhephase auch wesentlich länger.

Die nachfolgend beschriebenen Massnahmen gegen das Erdmandelgras basieren auf Fachwissen, Erfahrungen und Erkenntnissen von Agroscope, der Beratung und kantonalen Pflanzenschutzfachstellen, die in der Arbeitsgruppe „Erdmandelgras“ der Plattform Ackerbau (PAG-CH) organisiert sind.

Vorbeugen – Verschleppung verhindern

Da das Erdmandelgras auf befallenen Flächen schwierig zu bekämpfen ist, muss der Landwirt oder Gemüseproduzent eine Verschleppung auf neue Flächen verhindern.

Das heisst konkret:

- Aufpassen, dass weder Pflanzgut noch Erde oder Ernterückstände aus bereits befallenen Flächen verbreitet werden.
- Maschinen und Geräte nach der Bearbeitung von befallenen Flächen gründlich an Ort und Stelle reinigen.
- Die Räder von Traktoren und Maschinen gewissenhaft säubern.
- Befallene Flächen zuletzt bearbeiten und ernten.
- Lohnunternehmer über den Befall informieren, damit sie die Einsatzpläne entsprechend erstellen können.

Bekämpfung erster Befallsstellen

Findet trotz der vorbeugenden Massnahmen eine Verschleppung in eine andere Fläche statt, ist es wichtig, die Befallsstelle möglichst frühzeitig, noch vor der einsetzenden Knöllchenbildung im Frühsommer, zu erkennen und auszumerzen. Haben sich bereits neue Knöllchen gebildet, hat sich auch das Problem bereits vervielfacht.

Das heisst konkret:

- Befallsstelle grosszügig ausgraben (bis unter die Pflugsohle).
- Erdmaterial und Erdmandelgras fachgerecht entsorgen: Bei geringen Mengen in die Kehrichtverbrennung. Bei grösseren Mengen ist eine Rücksprache mit kantonalen Fachstellen notwendig.
- Befallsstellen markieren, damit sie in den Folgejahren weiter beobachtet werden können.
- Befallsstellen bei Ernte und Bodenbearbeitung aussparen, respektive separat handhaben, um das Risiko einer Verschleppung innerhalb des Feldes und auf andere Flächen zu minimieren.
- Einzelne, flächenmässig begrenzte Befallsstellen gegebenenfalls brach liegen lassen, damit ein Wiederaustrieb leichter erkannt werden kann.
- Bei Verdachtsfällen und beim Fund einer Befallsstelle Kontakt mit den zuständigen kantonalen Fachstellen für Pflanzenschutz aufnehmen. Diese haben Erfahrung im Umgang mit dem Erdmandelgras und geben Auskunft über mögliche Bekämpfungsstrategien.
- Bei mehreren oder etwas grösseren Befallsstellen auf einer Fläche die Möglichkeit einer Dampfbehandlung prüfen. Agroscope hat gute Erfahrungen mit einem Dampfgerät der Firma „Möschle Seifert Dämpftechnik und Dampfsysteme“ gemacht. Das Gerät leitet Dampf über 30 cm lange, hohle Stechzylinder (Injektoren) in die Pflugsohlentiefe des Bodens. Dabei werden die obersten 30 cm Boden während 15 Minuten auf 80 - 90 °C erhitzt. Die tiefer als 30 cm liegenden Knöllchen werden jedoch nicht erfasst.
- Nicht nur die Befallsstelle, sondern die gesamte Fläche beobachten und auf erneutes Austreiben von Erdmandelgras kontrollieren.
- Fundstellen bei info flora (www.infoflora.ch) melden. Diese Angaben helfen, die Verbreitung des Erdmandelgras schweizweit zu überwachen.

Flächensanierung – erste Lösungsansätze

Die Sanierung einer mit Erdmandeln stark verseuchten Fläche (Abb. 5) ist langwierig, verlangt Ausdauer und einen integrierten Ansatz (Fruchtfolgegestaltung, Kombination von chemischen und mechanischen Massnahmen). Damit die Sanierung gelingen kann, muss mit allen Mitteln jede Neubildung von Knöllchen verhindert werden. Agroscope führt dazu seit zwei Jahren Feldversuche zur Flächensanierung durch.



Abbildung 4: Aus einer Erdmandel können mehrere Triebe keimen. Bis zu 5 Trieben bei einem Knöllchen wurden von uns bereits beobachtet (Foto M. Keller).

Fruchtfolgeumstellung

Als Erstes muss der Landwirt oder Gemüseproduzent auf einer mit Erdmandelgras verseuchten Fläche auf den Anbau von **Kartoffeln, Zuckerrüben** und **Gemüsekulturen** (insbesondere **Wurzelgemüse**) verzichten. Die geringe Bestandesdichte, der offene Bestand während der Jugendentwicklung und die geringe Konkurrenzkraft dieser Kulturen bieten dem Erdmandelgras optimale Wachstumsbedingungen (Abb. 5). Rhizome, die die Knollen von Kartoffeln und Wurzelgemüse durchwachsen, verursachen zusätzlich Schaden. Ausserdem besteht bei diesen Kulturen aufgrund der Erntetechnik eine erhöhte Gefahr der Verschleppung.

Wer auf **getreide-** und **futterbaubetonte Fruchtfolgen** mit **Mais, Getreide** und **Kunstpflanzen** setzt, schafft die günstigsten Voraussetzungen für die Sanierung von Erdmandelgrasflächen und minimiert das Risiko einer weiteren Verschleppung. Wichtig ist insgesamt die konsequente, intensive Bekämpfung des Erdmandelgrases in jeder Kultur und über die gesamte Fruchtfolge. Ein Verzicht auf eine Hauptkultur im ersten Sanierungsjahr bietet sich an, damit eine intensive Bekämpfung des Erdmandelgrases sowie eine gute Überwachung der Fläche möglich ist.



Abbildung 5: Mit Erdmandelgras stark verseuchtes Karottenfeld. Das Erdmandelgras blüht bereits (Bildmitte und oben rechts) (Foto R. Total).

Mais

In Mais sind mehrere Herbizide mit einer Teilwirkung gegen Erdmandelgras zugelassen (Abb. 6) und bietet sich deshalb für die Flächensanierung an. Um die Entwicklung des Maises und somit die Herbizidapplikation an die Keimperiode des Erdmandelgrases anzupassen, sollte der Mais zwischen Anfang und Mitte Mai gesät werden. Wichtig ist, dass Herbizide, insbesondere blattaktive Wirkstoffe, im frühen Jugendstadium des Erdmandelgrases (2-3-Blattstadium) angewendet werden. In diesem frühen Stadium ist der Bekämpfungserfolg höher.



Abbildung 6: Starker Erdmandelgrasbesatz in der unbehandelten Kontrolle, in den Herbizidvarianten ist der Besatz wesentlich tiefer (Versuch 2012) (Foto: R. Total).

Um mehrere Keimwellen des Erdmandelgrases (Hauptkeimzeit: Mai bis Juni) zu erfassen, erfolgt die Herbizidapplikation mit Vorteil **gesplittet**. Eine Kombination von Herbiziden mit Teilwirkung kann die Gesamtwirkung der Applikation weiter erhöhen. Die Nachaufaufapplikation von Herbiziden auf das Erdmandelgras ist aufgrund der aufrechten Blattstellung und der wachsig Blätter schwierig, so dass zusätzlich **Netzmittel** verwendet werden sollte. Die in Mais bewilligten Sulfonylharnstoffe zeigen eine gewisse Wirkung, die jedoch je nach Wirkstoff unterschiedlich ist. Die klassischen Maisherbizide aus der Wirkstoffgruppe der Triketone weisen eine mittlere, mässig nachhaltige Wirkung auf.

In Versuchen von Agroscope an zwei Standorten während zwei Jahren zeigte eine **Splitapplikation** von Titus (Wirkstoff Rimsulfuron) und Callisto (Wirkstoff Mesotrione) eine gute Wirkung. Der Bekämpfungserfolg konnte weiter erhöht werden, wenn zusätzlich zu einem späteren Zeitpunkt – auf verzögert aufgelaufene Erdmandelgräser – eine Unterblattspritzung mit Basagran (Wirkstoff Bentazon, Applikation z. B. mit Droplegs) erfolgte. Eng begrenzte, später auftretende Erdmandelgrasnester können im Maisbestand gezielt mit der Rückenspritze abgespritzt werden (z. B. mit Basagran).

Auch mit mehrfachem **Hacken** kann das Erdmandelgras zwischen den Reihen gut bekämpft werden. In der Reihe selbst wird es jedoch nicht erfasst, so dass es dort die Kulturpflanze schwächt und im Sommer erneut Knöllchen bildet. Daher bietet sich die Kombination von Hacken und Herbizideinsatz an. Beispielsweise kann direkt nach der Saat Dual Gold (Wirkstoff S-Metolachlor) appliziert und danach, je nach Witterung, ein- bis zweimal gehackt werden. Damit Dual Gold gut wirkt, ist eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit notwendig.

Kunstwiesen

In Kunstwiesen ist die Gefahr der Verschleppung auf andere Flächen gering. In lückenlosen, kräftigen Grünlandbeständen, die intensiv genutzt, mehrmals geschnitten und gedüngt werden, ist die Knöllchenneubildung vermindert oder ganz unterbunden. Treten jedoch Lücken auf, zum Beispiel durch Mäusesfress oder Trittschäden, keimt das Erdmandelgras und schliesst die Lücke rasch. Dennoch bietet sich die Etablierung einer Kunstwiese auf einer mit Erdmandelgras verseuchten Fläche an.

Getreide

Dichte, lückenlose Getreidebestände hemmen zunächst das spät keimende Erdmandelgras. Während der Abreife des Getreides gelangt jedoch wieder genügend Licht in den Bestand, so dass sich das Erdmandelgras rasch entwickeln kann. Nach der Getreideernte ist daher eine intensive mechanische Stoppelbearbeitung wichtig. Der Erfolg dieser Massnahme hängt von der Witterung und dem Beginn der Knöllchenbildung auf der entsprechenden Fläche ab. Eine Glyphosatbehandlung zeigt eine abbrennende, jedoch nicht nachhaltige Wirkung.

Schlussfolgerungen

Gezielte Bekämpfungsstrategien sind notwendig, damit das Erdmandelgras sich nicht weiter ausbreitet. Die Verschleppung durch Maschinen, Erdmaterial etc. muss unbedingt vermieden werden.

Tritt das Erdmandelgras doch in einem Feld auf, muss die Befallsstelle möglichst früh erkannt und beseitigt werden. Die weitere Überwachung des Feldes und das Auslassen der Befallsstelle(n) bei der Bodenbearbeitung sind ausgesprochen wichtig.

Auf gemüsebaulich genutzten Parzellen, in denen das Erdmandelgras verstärkt auftritt, drängt sich eine deutliche Umstellung der Fruchtfolge auf.

Auf verseuchten Flächen sollen auch keine Kartoffeln oder Zuckerrüben angebaut werden, da die Gefahr der Verschleppung und Ertragsverlust (Mengen- und Qualitätseinbussen) zu hoch sind.

Kulturen wie Mais, Halmfrüchte oder intensiv genutzte Kunstwiesen bieten sich für den Anbau auf verseuchten Flächen aufgrund der zur Verfügung stehenden Kontrollmassnahmen sowie ihrer Konkurrenzkräft eher an.

Mit Herbiziden und gezielten Hackdurchgängen kann das Erdmandelgras in Mais relativ wirksam bekämpft werden. In Getreide hilft die intensive Stoppelbearbeitung. Wichtig ist in jedem Fall, dass sich keine neuen Knöllchen bilden können.

Sind Flächen sehr stark verseucht, muss womöglich im ersten Jahr der Sanierung auf eine Hauptkultur verzichtet werden, damit eine intensive, mechanisch und chemisch kombinierte Bekämpfung des Erdmandelgrases sowie eine gute Überwachung der Fläche möglich ist.

Weiterführende Informationen und Quellen

- Baltisberger, M. 2003: Systematische Botanik – Einheimische Farn- und Samenpflanzen. Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- Bohren C. und Neuweiler R., 2011: Erdmandelgras-Lebenszyklus.
- Bohren C. und Wirt J., 2013: Aktuelles zu Erdmandelgras (In Vorbereitung).
- Bundesamt für Naturschutz. *Cyperus esculentus* (Cyperaceae), Erdmandel: <http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch/cyperusesculentus.html>, zuletzt besucht am 29.04.2013.
- EPPO. *Cyperus esculentus*: http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_plants/draftds/05-11809%20DS%20cyperus%20esculentus.doc., zuletzt besucht am 19.06.2013.
- Lauber K., Wagner G. und Gygas A., 2012: Flora Helvetica, 5. Auflage Haupt Verlag Bern-Stuttgart-Wien.
- info flora, Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. http://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/neophyten/inva_cype_esc_d.pdf, zuletzt besucht am 06.08.2013.
- <http://www.extension.org/pages/66868/weed-profile:-yellow-nutsedge-cyperus-esculentus-and-purple-nutsedge-c-rotundus> zuletzt besucht am 21.05.2013.
- De Vries F. T., 1991. Chufa (*Cyperus esculentus*, Cyperaceae): A Weedy Cultivar or a Cultivated Weed? *Economic Botany* 45(1), 27-37.
- Korres, N. E.; 2005. *Encyclopaedic Dictionary of Weed Science: Theory and Digest*. Intercept Limited, Andover, Hampshire.
- Neuweiler R., Bohren C. und Total R., 2011: Erdmandelgras – Handeln bevor es zu spät ist.
- Neuweiler R. und Total R., 2012: Mit Kräften gegen das Erdmandelgras. *Bauernzeitung* (14), 31.
- Neuweiler R. und Total R., 2012: Erdmandelgras – ein Eindringling: Ein Problemunkraut auf dem Vormarsch. *BWagrar* (16), 17-18.
- Neuweiler R. und Total R., 2012: Bekämpfung von Erdmandelgras ist anspruchsvoll. *Der Gemüsebau/Le Maraîcher* (1), 40-40.
- Neuweiler R. und Total R., 2013: Erdmandelgras: Wehret den Anfängen. *Landfreund* (1), 32-34.
- Neuweiler R. und Total R., 2013: Mit vereinten Kräften gegen das Erdmandelgras. *Gemüsebau Info*. (7).
- Riemens M. M., van der Weide R.Y. und Runia W.T., 2008. Nutsedge Biology and Control of *Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentus*, review of a literature survey. *Plant Research International B.V.*, Wageningen, PPO report 3250100200, PRI report 3310307708.
- Schmitt R. und Sahli A., 1992. Eine in der Schweiz als Unkraut neu auftretende Unterart des *Cyperus esculentus* L.. *Landwirtschaft Schweiz* Band 5 (6), 273-278.
- Strickhof: <http://www.strickhof.ch/fachwissen/pflanzenschutz/erdmandelgras/> zuletzt besucht am 21.05.2013.
- Total R., 2005. Erdmandelgras, ein wiederentdecktes Problemunkraut. *Der Gemüsebau/Le Maraîcher* 4/2005, 12.
- Total R., Neuweiler R., Bohren C., Baur B. und Streit B., 2008. Erdmandelgras - ein Problemunkraut auf dem Vormarsch. *Merkblatt Agroscope Changins-Wädenswil ACW*.
- USDA Plant Guide Purple Nutsedge. http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_cyro.pdf zuletzt besucht am 21.05.2013.
- Waldspühl S., Stamp P. & Streit B., 2007. Optimierung von Bekämpfungsstrategien gegen das Knöllchen-Zypergras (*Cyperus esculentus* L.). Diplomarbeit ETH.
- Schonbeck, 2013. Weed Profile: Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*) and Purple Nutsedge (*C. rotundus*), http://www.extension.org/pages/66868/weed-profile:-yellow-nutsedge-cyperus-esculentus-and-purple-nutsedge-c-rotundus#.UgC_4ayO58E, zuletzt besucht am 06.08.2013.
- Plattform Ackerbau PAG-CH, Erdmandelgras, <http://www.pag-ch.ch/de/arbeitsgruppen/souchet-comestible/> zuletzt besucht am 06.08.2013.
- http://threeissues.sdsu.edu/three_issues_coquillofacts05.html, zuletzt besucht am 19.06.2013.

Impressum

Version: August 2013

Herausgeber: Agroscope
Schloss 1, Postfach
8820 Wädenswil
www.agroscope.ch

Copyright: Agroscope