

# Sorten- und Anbauversuche mit winterhartem Mohn

Jürg Hiltbrunner, Christine Herzog, Carolin Luginbühl und Thomas Hebeisen  
 Agroscope, Institut für Pflanzenbauwissenschaften IPB, 8046 Zürich, Schweiz  
 Auskünfte: Jürg Hiltbrunner, E-Mail: juerg.hiltbrunner@agroscope.admin.ch



**Abb. 1** | Blütenfarbe der Sorte Josef (vorne) im Vergleich zu den violett-blühenden Zeno-Sorten im Hintergrund.  
 (Foto: Jürg Hiltbrunner, Agroscope)

## Einleitung

Trotz des prognostizierten Potenzials auf dem Markt (Frick und Hebeisen 2005) ist der Anbau von Mohn (*Papaver somniferum* L.) in der Schweiz nach wie vor bedeutungslos. Für das geschmacklich sehr gute Öl werden jedoch gute Preise gelöst, und Backwaren mit Mohnsamen werden auch bei uns häufiger angeboten. Die Mohnanbaufläche beträgt in der Schweiz aber nur wenige Hektaren und wird bis jetzt statistisch nicht erfasst.

Der Mohnanbau erlebte seine Hochblüte während des zweiten Weltkriegs, als er der Selbstversorgung mit Öl diente, und umfasste anno dazumal rund 1300 ha (Koblet 1965). Im Anschluss an diese Zeit ist diese Kultur relativ schnell aus dem Anbau und der Land(wirt)schaft verschwunden. In der Schweizer Mundart wurde Mohn früher als Mag oder Maggsamen bezeichnet. Zeuge des inländischen Mohnanbaus ist die Mohnkapsel im Dorf-wappen von Mägenwil (AG).

Weltweit betrug die Anbaufläche der Mohnsamenproduktion 2012 rund 70 000 ha (FAO 2014). Darin nicht inbegriffen ist die bedeutende Fläche für die Produktion von Opiaten. Die mittleren Erträge in den Ländern schwankten in den Jahren 2003–2012 zwischen 2,8 und 20,4 dt/ha (FAO 2014). Die Importmenge an Mohnsamen in den Jahren 2010 bis 2012 war sehr stabil und betrug jeweils rund 120 t. Die fünf wichtigsten Herkunftsländer waren in den vergangenen vier Jahren Deutschland, die Türkei, Frankreich, Holland, Österreich und die Tschechische Republik (EZV 2014). Mit diesen Importen konnte der Schweizer Mohnbedarf – sei es für Öl oder Samen für Backwaren – zu mehr als 90 % gedeckt werden.

Die grössten Herausforderungen beim Anbau von Mohn sind einerseits die erfolgreiche Unkrautregulierung (insbesondere im Bioanbau), da die Pflanzen eine sehr langsame Jugendentwicklung aufweisen, und andererseits das Erreichen einer optimalen und regelmässigen Bestandesdichte. Die sehr kleinen Samen (Tausendkorn-gewicht von ca. 0,5 g) stellen höchste Ansprüche an die Saattechnik und die Vorbereitung des Saatbeetes.

Unabhängig vom Mohntyp ist heute wenig praktische Erfahrung und Wissen über den Anbau von Mohn in der Schweiz vorhanden. Mohn besitzt ein interessantes Potenzial, denn nebst dem ernährungsphysiologischen Wert des Samens (z.B. Gehalt an Linolsäure und Spurenelementen) ist der Anbau auch fruchtfolgetechnisch attraktiv. Mohn gehört botanisch gesehen zu keiner anderen bei uns angebauten Ackerkultur und kann infolge dessen intensive Fruchtfolgen bezüglich Krankheits- und Schädlingsdruck auflockern. Aufgrund der einzigartigen Farbe der Blütenblätter (Abb. 1) kann Mohn zudem das Landschaftsbild farblich aufwerten.

In früheren Versuchen wurden in der Schweiz ausschliesslich Sommermohntypen miteinander verglichen (Frick und Hebeisen 2005). Aus österreichischen Zuchtprogrammen stehen seit Ende der 1990er Jahre auch winterharte Sorten zur Verfügung. Diesen wird in unseren Breitengraden im Vergleich zu den Sommertypen grundsätzlich ein höheres Ertragspotenzial zugestanden. Nebst der Abklärung der Sortenfrage bei Wintermohn wurden auch anbautechnische Fragestellungen zur Saatmenge und Saattechnik bearbeitet.

## Material und Methoden

### Versuchsanlage

Die Kleinparzellenversuche wurden grösstenteils auf einem zertifizierten Knospe-Betrieb in Zürich-Seebach (ZH) durchgeführt. Der Anbautechnik-Versuch wurde in Flawil (SG) auf einem zweiten Standort gesät, der nach IP-Bedingungen bewirtschaftet wurde. Die Saat erfolgte mit einer Ausnahme (2007) jeweils in der zweiten Septemberwoche mit einem Reihenabstand von 0,18 m. Insgesamt wurden 80 kg N/ha in zwei Gaben (60 kg N/ha zu Vegetationsbeginn im Frühjahr und 20 kg N/ha zum Schossen) ausgebracht. Am Biostandort wurde dazu Biorga und am IP-Standort mineralischer Handelsdünger verwendet.

Die Regulierung der Begleitflora erfolgte am Biostandort mechanisch (2 bis 3 Hackeinsätze, teilweise kombiniert mit dem Striegel) respektive am IP-Standort mit Herbiziden. Falls nötig, wurde zusätzlich von Hand gejätet. Um durch Schneckenfrass entstehende Fehlstellen in den Parzellen zu vermeiden, wurde präventiv Schneckenkorn gestreut.

In den Sortenversuchen wurden in den Jahren 2007 bis 2009 die morphinarmen Sorten Zeno, Zeno Morphex, Zeno 2002 (Züchter: G. Dobos, A; Blütenfarbe violett, Typ Schliessmohn) und in den Jahren 2008 bis 2009 zusätzlich noch die morphinarme Sorte Josef (Züchter: RWA Raiffeisen Ware Austria, A; Blütenfarbe hellviolett, Typ Schliessmohn) miteinander verglichen (Abb. 1). Die Saatmenge betrug für alle Sorten 4,45 kg/ha.

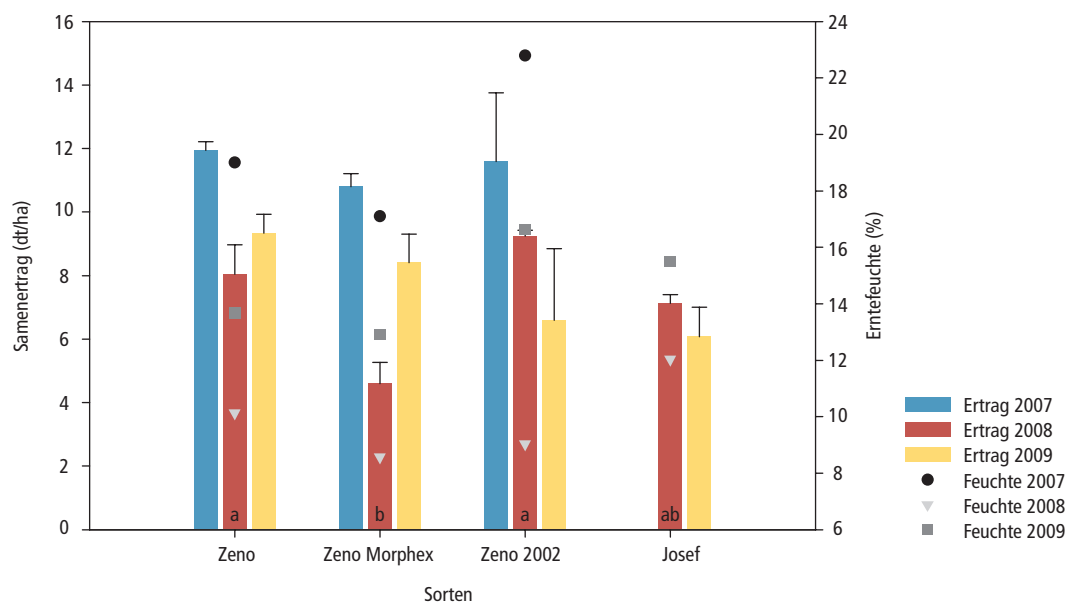
In einer zweiten Versuchsserie wurden in den Jahren 2009 die Auswirkungen von vier und in den Jahren 2010 und 2011 von sechs unterschiedlichen Saatmengen beziehungsweise Saattechniken mit der Sorte Zeno 2002 untersucht. Dabei wurde die Saat entweder mit einer Drillsämaschine (Hege), einem Sembdner-Sägerät (Gemüsesämaschine) oder einem Krummenacher-Sägerät (Breitsaat) durchgeführt. Mit der Drillsämaschine wurden zwei Saatmengen (3,2 und 0,75 kg/ha), mit dem Sembdner-Sägerät drei Saatmengen (3,5; 1,5 und 0,75 kg/ha) und mit dem Krummenacher-Sägerät eine Saat-

### Zusammenfassung

Der Schlafmohn (*Papaver somniferum* L.) ist eine traditionelle Ackerkultur der Schweiz. Während des 2. Weltkriegs wurde er zur Selbstversorgung mit Speiseöl noch auf rund 1300 ha angebaut. Heute umfasst der Mohnanbau in der Schweiz nur noch wenige Hektaren. Mit der Agrarpolitik 2014–2017 wird der Anbau von Schlafmohn neu mit dem Ölsaatenbeitrag (700 Fr./ha) gestützt. Agroscope hat einerseits die morphinarmen winterharten Sorten Zeno, Zeno Morphex, Zeno 2002 und Josef angebaut und miteinander verglichen und andererseits mit der Sorte Zeno 2002 die Auswirkungen verschiedener Sätechniken und Saatmengen auf den Ertrag untersucht. Die Studie zeigt, dass Wintermohn auch in der Schweiz angebaut werden kann und unter guten Bedingungen interessante Erträge von rund 15 dt/ha erzielt werden können. Zentrale Elemente für einen erfolgreichen Anbau sind die Schaffung von günstigen Bedingungen für einen regelmässigen und raschen Feldaufgang. Je nach Standort- und Witterungsbedingungen, Nährstoffverfügbarkeit und Unkrautdruck eignen sich dafür unterschiedliche Sätechniken und Saatmengen. Dringend empfohlen wird das Walzen vor der Saat. Ob der Schlafmohn mit der Förderung durch die Agrarpolitik 2014–2017 aus dem Dornröschenschlaf geweckt werden wird, wird die Zukunft zeigen.

menge (3,2 kg/ha) ausgesät. Aufgrund der Erfahrungen in den Sortenversuchen wurde die höchste Saatmenge in diesen Versuchen von 4,45 auf rund 3,5 kg/ha reduziert. Die Ernte erfolgte mit einem Kleinparzellenmähdrescher zwischen dem 10. und 22. Juli. Einzige Ausnahme war die Ernte im Jahr 2007, die am 29. Juni erfolgte.

Alle Versuche wurden als einfaktorielle randomisierte komplette Blockanlagen mit drei Wiederholungen und einer Parzellengrösse von 25 m<sup>2</sup> angelegt.



**Abb. 2 |** Samenertrag (dt/ha mit 13 % H<sub>2</sub>O) und Ernteefeuchte (% H<sub>2</sub>O zum Zeitpunkt der Ernte) von vier Wintermohnsorten unter Biobedingungen am Standort Zürich-Seebach (Jahre 2007, 2008 und 2009). Unterschiedliche Buchstaben innerhalb der Jahre zeigen signifikante Unterschiede (Tukey's HSD-Test, P < 0,05). Linien entsprechen dem Standardfehler.

## Resultate und Diskussion

### Einfluss der Sorte

Im Mittel über alle Sorten konnten im Jahr 2007 mit rund 12 dt/ha die höchsten Erträge der drei Versuchsjahre erzielt werden (Abb. 2). In den beiden folgenden Jahren lag das Versuchsmittel bei rund 7,5 dt/ha. Die Sortenunterschiede waren nur im Jahr 2008 signifikant, wobei die Sorte Zeno Morphex in diesem Jahr mit 4 dt/ha den tiefsten und die Sorte Zeno 2002 den höchsten Ertrag (9 dt/ha) lieferte (Abb. 2). Die höchsten Erträge lagen im zufriedenstellenden Bereich, liegt doch die Ertragsersparnis zwischen 10 bis 15 dt/ha und das zehnjährige Mittel der europäischen Erträge bei 7,6 dt/ha (FAO 2014). Im Vergleich zu den ertragsreichsten Sommertypen erzielten die geprüften Wintertypen in diesen Untersuchungen nicht wie erwartet höhere Erträge als in den Versuchen mit Sommertypen beschrieben (Frick und Hebeisen 2005). Die Sorten Zeno und Josef lieferten über die Jahre die stabilsten Erträge, wobei Zeno etwas ertragsreicher war als Josef. Aufgrund der langsamen Jugendentwicklung konnten die mechanischen Eingriffe zur Regulierung der Begleitarten boden- und witterungsbedingt erst im Frühjahr erfolgen. Der Unkrautdruck war deshalb zu Beginn der Vegetationszeit in allen Jahren relativ hoch. Trotz des teilweise zusätzlich zum Hacken durchgeführten Handjärens erfolgten all diese Massnahmen aber vermutlich zu spät, um die Erträge noch positiv zu beeinflussen. Eine Beschleunigung der Pflanzenent-

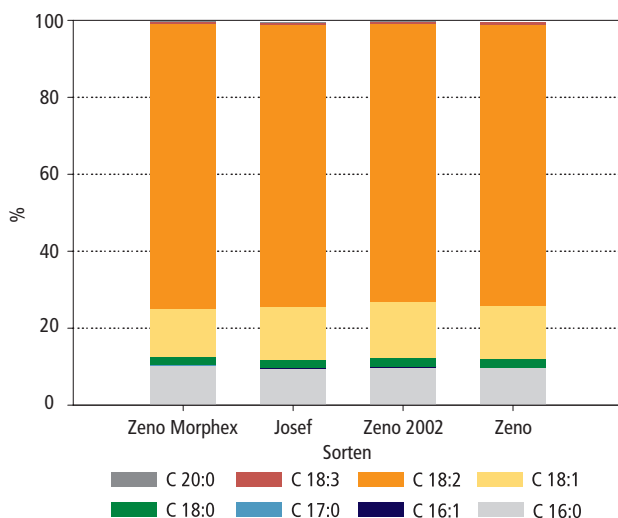
wicklung zu Vegetationsbeginn wäre mit dem Einsatz von Hofdünger oder aber unter ÖLN-Bedingungen mit der Ausbringung von schnelllöslichen Stickstoffdüngern zu gewährleisten. Dies kann mit diesen Versuchen aber nicht belegt werden, da die Düngung ausschliesslich mit Biorga erfolgte.

Bezüglich Frühreife unterschieden sich die Sorten nicht wesentlich. Die durchschnittlichen Wassergehalte der Samen zum Zeitpunkt der Ernte betragen 7 % (2008) und 10 % (2009). Die Ernte im Jahr 2007 erfolgte mangels Erfahrung etwas zu früh. Grundsätzlich konnten die Pflanzen in allen Jahren gut abreifen und die Ernte war technisch problemlos durchführbar. Ebenso konnte beobachtet werden, dass die Samen in den Kapseln gut gegen stärkere Niederschläge geschützt sind.

Aufgrund unserer Erfahrungen ergänzt mit weiteren Erfahrungen aus anderen Anbauzonen, kann aktuell die Sorte Zeno 2002 für den Anbau empfohlen werden. Saatgut kann direkt beim Züchter (Dr. G. Dobos, Gentsgasse 129, 1180 Wien, A) bezogen werden.

### Ölgehalt und Fettsäuremuster der Wintermohnsorten

Die Ölgehalte der untersuchten Wintermohnsorten lagen bei rund 45 % und von den Fettsäuren machte die Linolsäure mit rund 72 % den grössten Anteil aus (Abb. 3). Die Fettsäuremuster der untersuchten Wintermohnsorten liegen in einem ähnlichen Bereich wie diejenigen der Sommertypen (Frick und Hebeisen 2005) und variierten praktisch nicht zwischen den Sorten.



**Abb. 3 | Fettsäuremuster der vier verglichenen Wintermohnsorten am Standort Zürich-Seebach (2009).** C16:0 = Palmitinsäure, C16:1 = Palmitoleinsäure. C17:0 = Margarinsäure, C18:0 = Stearinsäure, C18:1 = Ölsäure, C18:2 = Linolsäure, C18:3 = Linolensäure, C20:0 = Arachinsäure.

### Einfluss der Saatmenge und -technik

In zwei von fünf Versuchen wurden mit den höchsten Saatmengen (3,5 kg/ha) die höchsten Erträge erzielt, je nach Standort und Jahr mit der Drillsaat, dem Sembdner- oder dem Krummenacher-Sägerät (Abb. 4). Mit 14 dt/ha (Zürich-Seebach 2009, 2010 und 2011) und 17 dt/ha (Flawil 2009) wurden unter guten Bedingungen sehr gute Erträge erreicht. Im 2010 waren die Erträge in Flawil (IP-Standort) vergleichsweise tief, was sich durch den steinreichen Boden und dem damit verbundenen unregelmässigen Feldaufgang erklären lässt. Obwohl 2009 der Boden in Flawil ähnlich war, führte die günstigere Witterung während dem Feldaufgang zu einem besseren Pflanzenbestand, was sich direkt auf den Ertrag auswirkte. Im Jahr 2011 konnten in Zürich-Seebach (Bio-Standort) mit den tiefen Saatkichten Erträge von rund 14 dt/ha erreicht werden, die vergleichbar mit den Erträgen bei hohen Saatkichten waren. Die Mohnpflanzen haben bei tieferen Saatmengen grössere Kapseln ausgebildet, was im Falle von regelmässigen Bestandesdichten ebenfalls zu hervorragenden Erträgen führte (Abb. 4). Zwischen der Saatmenge und dem Kapseldurchmesser konnte sowohl am Bio-Standort in den Jahren 2010 und 2011 ( $r = -0,76$ ;  $p < 0,001$ ) als auch am IP-Standort im Jahr 2010 ( $r = -0,58$ ;  $p < 0,05$ ) ein signifikanter negativer Zusammenhang festgestellt werden (Abb. 4). Dies belegt, dass die Pflanzenentwicklung über die Saatmenge beziehungsweise die Bestandesdichte beeinflusst wird.

Obwohl beim Krummenacher-Sägerät der Feldaufgang verhältnismässig gut und die Pflanzen regelmässig verteilt waren, resultierte mit der gewählten Saatmenge

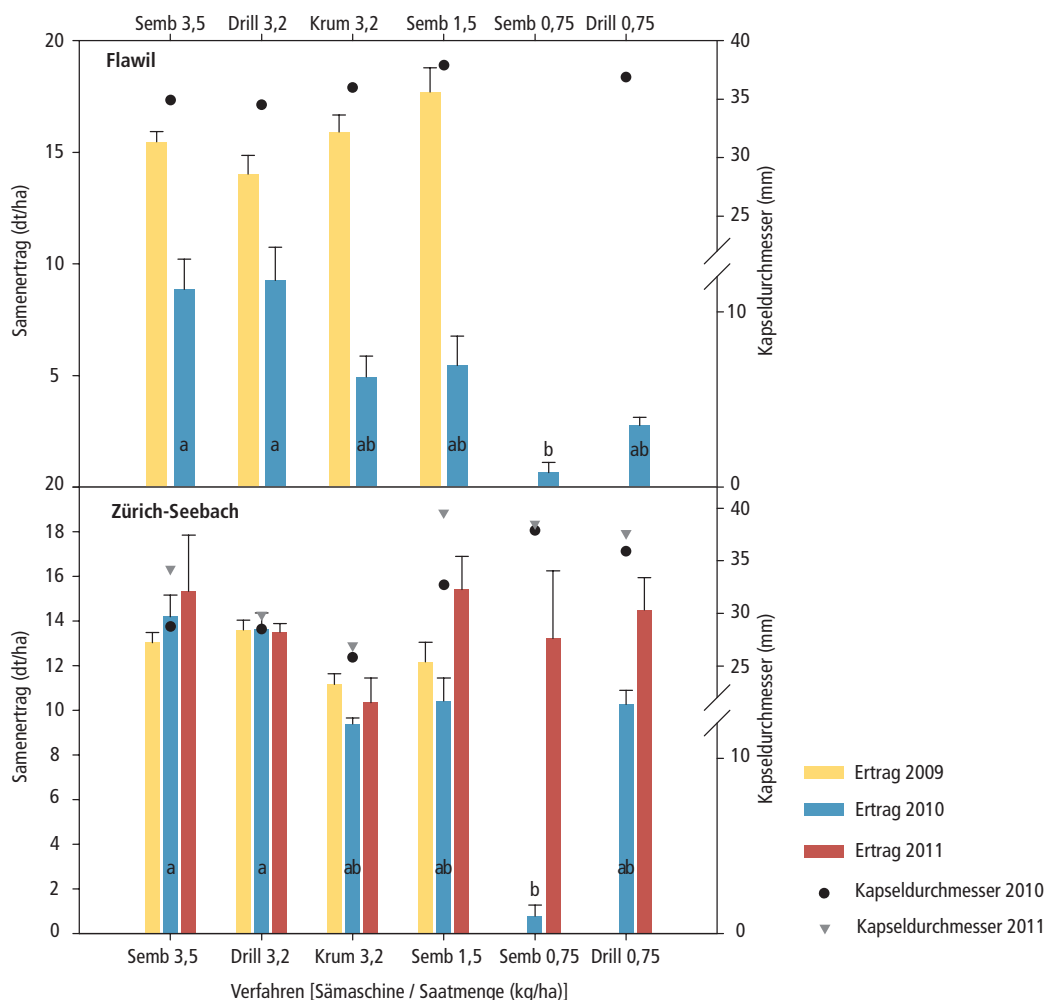
ein sehr dichter Bestand mit tendenziell zu kleinen Pflanzen mit sehr kleinen Kapseln (Zürich-Seebach, Abb. 4). Da aufgrund der breitflächigen Pflanzenverteilung unter Biobedingungen ausser Striegeln keine Unkrautregulierungsmassnahmen getroffen werden konnten, resultierte aufgrund des erst im Frühjahr möglichen Eingriffs ein vergleichsweise stark verunkrauteter Bestand. Am Standort Flawil wurde im 2009 mit dem Krummenacher-Sägerät ein sehr guter Ertrag erzielt. Dies vermutlich deshalb, da auf der eher steinreichen Parzelle und den damit verbundenen eher schwierigen Bedingungen zur Saat durch die hohe Saatmenge eine ideale Bestandesdichte sichergestellt wurde. Hingegen wurde 2010 mit dem gleichen Verfahren ein sehr schlechter Ertrag erreicht (Abb. 4). Daraus lässt sich ableiten, dass auch mit dem Krummenacher-Sägerät der Mohnanbau je nach Standortbedingungen erfolgreich sein kann.

Im Falle der Verfügbarkeit eines Sembdner-Sägerätes weist aber auch dieses Gerät interessante Eigenschaften für den Mohnanbau auf. Mit der sehr tiefen Saatmenge von 0,75 kg/ha wurde aber nur in einem von drei Versuchen ein zufriedenstellender Ertrag erzielt. Da bei diesem Gerät eine Walze bereits integriert ist, entfällt das vorgängig zur Saat empfohlene Walzen. Dadurch ist – insbesondere im Vergleich zum Krummenacher-Sägerät – eine regelmässige Tiefenablage gewährleistet.

Insgesamt wurde auch mit der Drillsaat – je nach Standort und Jahr – ein interessanter Samenertrag erzielt. Besonders hervorzuheben ist die Drillsaat unter Bio-Bedingungen mit der hohen Saatkichte. Damit konnten, über die drei Versuchsjahre betrachtet, die stabilsten Erträge erzielt werden (Abb. 4).

Die möglichen positiven Auswirkungen einer tieferen Saatmenge sind insbesondere im Biolandbau von grosser Bedeutung. Die geringere intraspezifische Konkurrenz und die gezielte Investition der beschränkt verfügbaren Nährstoffe (insbesondere zu Beginn der Vegetationszeit) in weniger Pflanzen pro Quadratmeter führt insgesamt zu kräftigeren Pflanzen. Diese können dann grössere Kapseln ausbilden und die Begleitflora, mindestens in einem späteren Stadium, stärker beschatten. Dabei entscheidend ist aber, dass bis zum Abschluss der Rosettenbildung die Konkurrenz der Begleitarten verhindert oder mindestens sehr tief gehalten werden kann und keine zusätzlichen Ausfälle durch Schneckenfrass während dem Auflaufen oder durch Auswinterung erfolgen.

Bei guter Nährstoffverfügbarkeit hingegen sind dichtere Bestände weniger problematisch. Deshalb wird in diesem Fall empfohlen, die Saatkichte nicht zu tief zu wählen, damit bei allfälligen Pflanzenverlusten während des Winters keine lückigen Bestände entstehen. ➤



**Abb. 4 |** Mittlerer Samenertrag (dt/ha mit 13 % H<sub>2</sub>O) und Kapseldurchmesser (mm) der Wintermohnsorte Zeno 2002 an den Standorten Flawil (oben) und Zürich-Seebach (unten) bei verschiedenen Saatkichten (0,75; 1,5; 3,2 bzw. 3,5 kg/ha) und Saatverfahren (Sembdner-Sägerät, Drillsaat, Krummenacher-Sägerät) 2009, 2010 und 2011. Linien geben die Standardfehler an. Unterschiedliche Buchstaben innerhalb der Jahre zeigen signifikante Unterschiede (Tukey's HSD-Test, P < 0,05).

## Schlussfolgerungen

Unter guten Bedingungen können mit Wintermohn interessante Erträge von rund 15 dt/ha erzielt werden. Im Vergleich zum Sommermohn werden mit Wintermohn nicht unbedingt höhere Erträge erzielt, aber es kann von besseren Aussaatbedingungen im Herbst profitiert werden. Grundsätzlich kann Mohn bezüglich seiner Ertragsbildung als sehr anpassungsfähig charakterisiert werden, weil er bei tieferen Bestandesdichten grössere Kapseln mit mehr Samen ausbilden kann. Für den Mohanbau können somit unterschiedliche Sätechniken und Saatkichten verwendet werden. Die Auswirkungen auf die Bestandesdichte und schliesslich den Ertrag hängen aber sehr stark von den Standort- und Witterungsbedingungen sowie der Nährstoffverfügbar-

keit und dem Unkrautdruck ab. Zur Saat vorgängiges Walzen ist dringend empfohlen, damit die Tiefenablage möglichst flach und gleichmässig erfolgen kann. Bei trockenen Bedingungen ist auch ein der Saat nachfolgendes Walzen empfehlenswert, um einen guten Bodenschluss zu gewährleisten.

Bevor die Produktion von Mohnsamen aufgenommen wird – sofern das Erntegut nicht direkt vermarktet wird – ist unbedingt die Abnahme und die Aufbereitung des Erntegutes zu regeln. ■

### Dank

Wir danken der Stiftung Hauser (Weggis) für die finanzielle Unterstützung sowie der Familie Götsch und dem Landwirtschaftlichen Zentrum SG in Flawil für die gute Zusammenarbeit. Die Bestimmung der Fettsäuremuster wurde durch Oleificio Sabo (Manno) durchgeführt.

**Riassunto**

**Prove varietali e di coltivazione con il papavero resistente alle basse temperature**  
 Il papavero (*Papaver somniferum* L.) è una tipica coltura campicola della Svizzera. Se durante la Seconda guerra mondiale veniva coltivato su un'estensione di circa 1300 ha per l'autoapprovvigionamento di olio alimentare, oggi, invece, sono pochi gli ettari destinati alla coltivazione del papavero in Svizzera. Con la Politica agricola 2014–2017, la coltura del papavero da oppio viene ora sostenuta mediante i contributi per la trasformazione dei semi oleosi (700 fr./ha). Agroscope ha, da una parte, comparato fra loro le varietà a basso contenuto di morfina resistenti al freddo invernale Zeno, Zeno Morphex, Zeno 2002 e Josef e, dall'altra, ha esaminato con la varietà Zeno 2002 gli effetti di varie tecniche di semina e quantità delle sementi sulla resa. Lo studio dimostra che il papavero resistente alle basse temperature può essere coltivato anche in Svizzera e che, in presenza di condizioni propizie, si possono ottenere rese interessanti di circa 15 q/ha. L'elemento fondamentale per garantire la riuscita della coltivazione è la creazione di condizioni favorevoli a un'emergenza delle sementi rapida e regolare. A seconda delle condizioni geografiche e atmosferiche del sito, della disponibilità di sostanze nutritive e della diffusione di malerbe si rivelano adatte diverse tecniche di semina e quantità delle sementi. Si raccomanda vivamente di spianare il terreno prima della semina. Solo in futuro saremo in grado di stabilire se l'incentivo della Politica agricola 2014–2017 riuscirà a svegliare il papavero dal suo sonno.

**Summary****Variety and cultivation trials with winter-hardy poppy**

Poppy (*Papaver somniferum* L.) is a traditional field crop of Switzerland. During the Second World War, it was still grown on around 1300 ha with a view to the country becoming self-sufficient in cooking oil. Today, poppy is only grown in Switzerland on a few hectares. With the entry into force of the 2014–2017 agricultural policy, however, the cultivation of poppy is now supported by the oilseed production payment (CHF 700/ha). In addition to comparing the low-morphine, winter-hardy varieties «Zeno», «Zeno Morphex», «Zeno 2002» and «Josef», Agroscope has studied also the effects of various sowing techniques and seed quantities on yield with the variety «Zeno 2002». The study shows that winter poppy can also be grown in Switzerland, and that attractive yields of around 15 dt/ha can be achieved under good conditions. A key factor for successful cultivation is the creation of favourable conditions for a regular and rapid emergence. Different sowing techniques and seed quantities are suitable for this, depending on site and weather conditions, nutrient availability and weed pressure. Rolling the soil before sowing is urgently recommended. Whether the subsidies provided under the 2014–2017 agricultural policy will wake the poppy from its current slumber, only the future will tell.

**Key words:** poppy, variety, field trial, Switzerland, organic farming.

**Literatur**

- EZV, 2014. Schweizerische Aussenhandelsstatistik. Eidgenössische Zollverwaltung, Bern. Zugang: <http://www.swiss-impex.ezv.admin.ch/> [9.4.2014].
- FAO, 2014. FAOSTAT database 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom. Zugang: <http://faostat3.fao.org> [29.4.2014].

- Frick C. & Hebeisen T., 2005. Mohn als alternative Ölpflanze. *Agrarforschung* 12 (1), 4–9.
- Koblet R., 1965. Der Mohn. In: Der landwirtschaftliche Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung der Schweizerischen Verhältnisse. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart, 218–219.