

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

Können Aaskrähen *Corvus corone* mit Gasballonen vertrieben werden?

Daniela Heynen

How effective are gas balloons in scaring Carrion Crows *Corvus corone*? – The effectiveness of gas balloons as scaring devices against crows (mostly Hooded Crows *C. c. cornix*) was investigated on a waste dump in the canton of Ticino, Switzerland. The balloons were made of red latex, filled with helium to a diameter of 75 cm and were attached to nylon ropes of 20 m length. In two experiments on a study plot of 90 × 60 m it was registered where crows settled if (a) there were no balloons and (b) there were 3 balloons during 4 days. In both experiments the distribution of crows on the study plot changed markedly after the set-up of the balloons. On the first day with balloons no crows settled on the study plot (experiment A), or they were observed in the most distant parts relative to the balloons (experiment B). In the course of the four observation days with balloons, numbers of crows landing on the plot increased in both experiments. This was mostly the case in the areas more than 50 m away from the balloons. Hardly any crows were observed less than 30 m from the balloons. An inquiry by telephone including 34 farmers from the Swiss plateau indicated that balloons are effective against Carrion Crows (in this case *C. c. corone*) in agricultural land for at least 3 to 4 days. From these results and the observations on the waste dump we conclude that large gas balloons are suitable to scare crows from crops for a short time. If a long-term protection is needed, various scaring methods have to be applied alternately and combined.

Key words: *Corvus corone*, agricultural crops, damage, scaring, balloons.

Daniela Heynen, Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach, e-mail daniela.heynen@vogelwarte.ch

Jedes Frühjahr gelangen Landwirte mit der Frage an die Schweizerische Vogelwarte, wie Schäden durch Aaskrähen *Corvus corone* in landwirtschaftlichen Kulturen, insbesondere beim Mais, zu verhindern seien. In der Schweiz kommen zwei Unterarten der Aaskrähe vor: die Rabenkrähe *Corvus corone corone* nördlich und die Nebelkrähe *C. c. cornix* südlich der Alpen.

Die Vorschläge für Massnahmen gegen Krähenschäden sind vielfältig. Neben anbautechnischen Vorbeugemassnahmen (Feare 1974, Tompa 1976, Naef-Daenzer 1984b, Hölzinger 1987) wurden diverse Abwehrmassnahmen beschrieben und ihr Effekt beurteilt: Der Einsatz einer Eulenattrappe aus Kunststoff mit wind- oder batteriebetriebenen beweglichen Teilen konnte Schäden durch die Amerikanerkrähe *C. brachyrhynchus* an Zuckermelonen und Tomaten signifikant verringern, wogegen dieselbe Attrappe ohne bewegte Anhängsel keinen Effekt zeigte (Conover 1985). Auf das Feld gelegte oder aufgehängte tote Saatkrähen

C. frugilegus und Rabenkrähen hielten ihre lebenden Artgenossen nicht davon ab, die Felder zu besuchen (Feare 1974, Naef-Daenzer 1984b). An gasbetriebene Schreckschussanlagen gewöhnten sich Saatkrähen nach wenigen Tagen (Feare 1974). In zwei amerikanischen Kleinstädten konnten Amerikanerkrähen mit regelmässig abgespielten arteigenen Schreien und Rufen kurzfristig von ihren traditionellen Schlafplätzen, nicht aber aus dem Stadtgebiet vertrieben werden (Gorenzel & Salmon 1993). Das Abspielen von arteigenen Angstschreien während 8 Tagen hielt Rabenkrähen für diese Zeit von einer Kehrtrichtdeponie fern (Naef-Daenzer 1984a). In Maiskulturen liessen sich Schäden durch Rabenkrähen durch Abspielen von arteigenen Angstschreien verringern (Naef-Daenzer 1984b). An traditionelle Vogelscheuchen und an farbige Plastiksäcke, die an Pfosten hängen, gewöhnten sich Rabenkrähen innerhalb weniger Tage (Tompa 1976). Unterschiedliche Wirksamkeit in der Vertreibung von Krähen zeigten Flugdrachen in Form von

Greifvögeln (Mücke et al. 2000, Landwirtschaftskammer Hannover 2001). Einige Felder konnten 2–3 Tage lang, andere aber bedeutend länger geschützt werden. Bei Saatkrähen erzielte Feare (1974) mit 30 m hoch fliegenden Gasballonen von 1 m Durchmesser eine abschreckende Wirkung von bis zu 13 Tagen. Hinweise aus dem Schweizer Mittelland liessen darauf schliessen, dass grosse Gasballone auch bei Rabenkrähen eine gute Abwehrwirkung haben (A. Jenny mdl.).

In der vorliegenden Arbeit wird die Wirksamkeit von Gasballonen als Abwehrmethode gegen Aaskrähen untersucht. Mit Versuchen auf einer Kehrrechtdeponie wird auf die Frage eingegangen, ob, auf welche Distanz und über welche Zeit Gasballone auf Nebelkrähen ab-

schreckend wirken. Die Beobachtungen werden ergänzt durch Ergebnisse einer Umfrage bei Landwirten aus dem Mittelland. Befragt wurden Landwirte, die sich für die Methode interessierten, und solche, die bereits Gasballone als Abwehr gegen Rabenkrähen in landwirtschaftlich genutzten Flächen eingesetzt hatten.

1. Methode

1.1. Versuche auf einer Kehrrechtdeponie

1.1.1. Untersuchungsgebiet

Im Landwirtschaftsgebiet halten sich Krähen Schwärme kaum über längere Zeit auf derselben begrenzten Fläche auf. Die Versuche wur-

Tab 1. Zeitlicher Verlauf der Versuche im März 2003, Anzahl Zählungen sowie Anzahl der pro Zählung beobachteten Nebelkrähen auf der Beobachtungsfläche. – *Temporal set-up of the experiments in March 2003, number of counts and number of observed crows per count in the study plot.*

	Vorhandensein von Ballonen	Anzahl Zählungen	Anzahl Nebelkrähen/Zählung	
			Mittelwert	Standardabweichung
<i>Versuch A</i>				
Vorbeobachtung				
14. März	–	13	114	48
15. März	–	6	56	13
16. März	–	0		
17. März	–	14	123	29
Ballone				
18. März	+ 11.30 h Ballone gesetzt	16	0	0
19. März	+	13	10	10
20. März	+	14	29	42
21. März	+ 19.00 h Ballone entfernt	12	49	20
Nachbeobachtung				
22. März	–	0		
23. März	–	0		
24. März	–	12	111	26
<i>Versuch B</i>				
Ballone				
25. März	+ 11.30 h Ballone gesetzt	14	43	27
26. März	+	13	79	38
27. März	+	12	117	25
28. März	+	14	94	20
29. März	+	0		
30. März	+	0		
Nachbeobachtung				
31. März	– 11.30 h Ballone entfernt	15	74	42

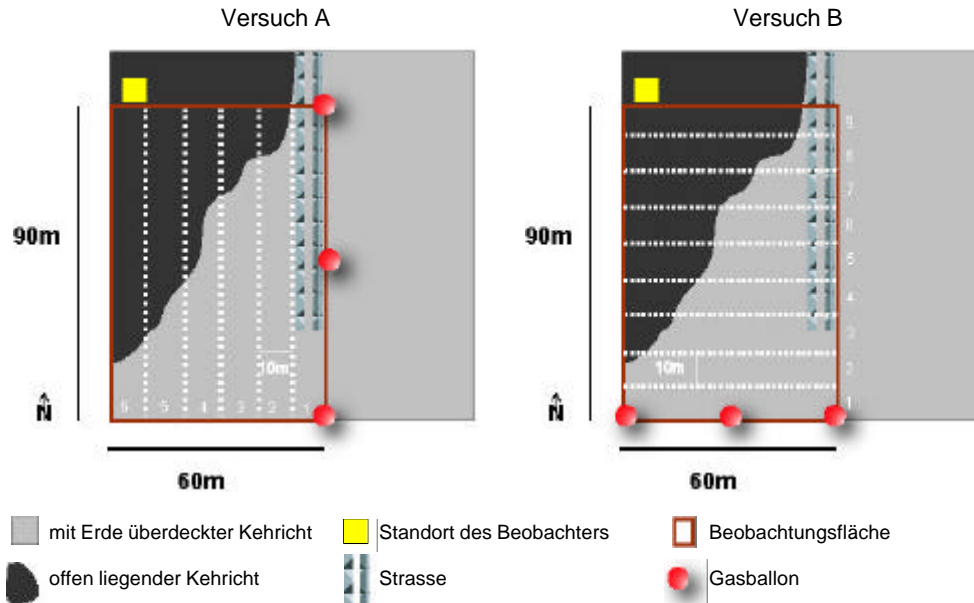


Abb. 1. Anordnung der 10-m-Streifen und der Ballone bei den Versuchen A und B. Im Versuch A verliefen 6 Streifen mit einer Länge von 90 m parallel zum Ostrand, im Versuch B 9 Streifen zu 60 m parallel zum Südrand der Beobachtungsfläche. – *Arrangement of the 10 m wide strips and the balloons in experiment A and B. In experiment A we divided the study plot in 6 strips with a length of 90 m parallel to the eastern boundary of the surveyed area, in experiment B 9 strips with a length of 60 m parallel to the southern boundary of the study plot.*

den daher auf einer Kehrriechdeponie im Tessin durchgeführt. Der Platz schien uns geeignet, weil sich hier regelmässig Aaskrähen in einer grösseren Anzahl einfanden. Bei einer Vorbegehung konnten gleichzeitig bis zu 100 Krähen beobachtet werden. Die meisten davon waren Nebelkrähen. Obschon sich auch einzelne Rabenkrähen darunter befanden, werde ich im Folgenden von Nebelkrähen sprechen.

Der in der Deponie angelieferte Kehrriech wurde auf einer erhöhten Fläche von 100×100 m abgelagert. Auf einem Viertel dieser Fläche lag der Kehrriech offen und war für die Krähen frei zugänglich. Auf der restlichen Fläche war der Kehrriech verdichtet und mit einer Schicht Erde überdeckt. Für die Versuche bestimmten wir einen gut überschaubaren Bereich von 60×90 m als Beobachtungsfläche. Ein Drittel dieser Beobachtungsfläche bestand aus offen liegendem Kehrriech, auf zwei Dritteln war der Kehrriech verdichtet und überdeckt. Entlang

von drei Vierteln des Ostrandes der Beobachtungsfläche führte eine unbefestigte Strasse, die der Zulieferung des Kehrriechts diente.

1.1.2. Versuche

Zwischen dem 14. und dem 31. März 2003 untersuchten wir in zwei Versuchen die Reaktion von Nebelkrähen auf grosse Gasballone. In beiden Versuchen hielten wir fest, wie sich die Krähen auf der Beobachtungsfläche verteilten, wenn vier Tage lang durchgehend drei Ballone in der Luft waren (Tab. 1). Im Versuch A wurde an drei Tagen vor dem Setzen und am dritten Tag nach dem Entfernen der Ballone, im Versuch B am Tag nach dem Entfernen der Ballone die Verteilung der Krähen ebenfalls aufgenommen. Vorbeobachtungen hatten gezeigt, dass sich die Vögel unregelmässig auf der Beobachtungsfläche verteilten. Sie nutzten nicht nur den Bereich des offen liegenden Keh-

richts, sondern hielten sich auch auf den erdüberdeckten Flächen auf. Besonders häufig waren sie im Bereich der Strasse am Ostrand der Untersuchungsfläche zu beobachten. Aus diesem Grund entschieden wir uns, die Ballone im Versuch A am Ostrand der Beobachtungsfläche anzubringen. Im Versuch B wurden sie an den Südrand gesetzt.

Uns interessierte die Häufigkeitsverteilung der Nebelkrähen im Abstand zu den Ballonen. Dazu unterteilten wir die Beobachtungsfläche in 10 m breite Streifen. Diese lagen im Versuch A parallel zum Ostrand, im Versuch B parallel zum Südrand der Beobachtungsfläche (Abb. 1). Die Streifen wurden am Rand der Beobachtungsfläche verpflockt.

Wir benutzten heliumgefüllte Ballone aus rotem Latex, die in gefülltem Zustand einen Durchmesser von 75 cm aufwiesen. Jeder Ballon wurde an einem 20 m langen Nylonseil befestigt und dieses mit einem Ziegelstein am Boden verankert (Abb. 2). Latex-Ballone verlieren das Helium nach 2–3 Tagen. In unseren Versuchen hielten sich die meisten Ballone 3 Tage in der Luft, anschliessend wurden sie ersetzt.

Die Anzahl und die Verteilung der Nebelkrähen hing davon ab, welche Arbeiten ausgeführt wurden und ob sich Arbeiter ausserhalb von Fahrzeugen auf dem Gelände aufhielten. Aus diesem Grunde wurde während der Öffnungszeiten der Deponie nicht beobachtet. In

den Morgenstunden vor dem Öffnen der Deponie hielten sich kaum Nebelkrähen auf der Beobachtungsfläche auf. Die Beobachtungen wurden daher in der Mittagszeit (12.00–13.00 h) und am Abend nach der Schliessung (ab 16.45 bis spätestens 19.45 h) durchgeführt.

Beobachtet wurde von der Führerkabine eines Verdichters aus, einer Maschine, die zum Verteilen und Verdichten des zugeführten Kehrichts verwendet wurde. Die Krähen konnten das Fahrzeug und reagierten kaum auf Menschen, solange sich diese in der Führerkabine aufhielten. Ein Einfluss des Beobachters auf die Krähen kann nicht ausgeschlossen werden. Da während beider Versuche von derselben Stelle aus beobachtet wurde, ist anzunehmen, dass der Einfluss für alle Beobachtungsphasen gleich gross war.

Mit der ersten Zählung wurde jeweils 15 min nach dem Beziehen des Beobachtungspostens begonnen. Während der Beobachtungsphasen wurde alle 15 min die Anzahl Krähen pro Streifen gezählt (Tab.1).

1.2. Umfrage bei Landwirten

Im Herbst 2004 wurden 23 Landwirte, die sich für die Methode interessiert hatten, und 32 Landwirte, von denen wir wussten, dass sie in den letzten Jahren Ballone zur Abwehr eingesetzt hatten, telefonisch nach ihrer Meinung bzw. ihren Erfahrungen mit Ballonen befragt.



Abb. 2. Im Versuch A befanden sich drei grosse rote Gasballone (75 cm Durchmesser) an 20 m langen Nylonseilen am Ostrand der Beobachtungsfläche. – *In experiment A, three big red gas balloons (75 cm diameter) fixed with 20 m of nylon rope were arranged along the eastern boundary of the surveyed area.*

2. Ergebnisse

2.1. Versuche

2.1.1. Versuch A

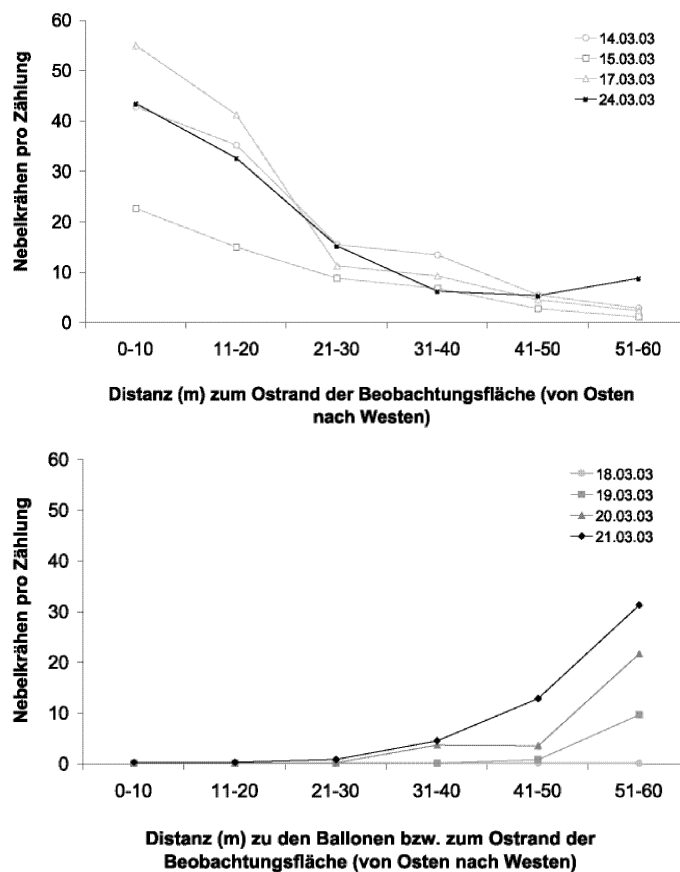
An den drei Tagen vor dem Setzen und am dritten Tag nach dem Entfernen der Ballone hielten sich die Nebelkrähen bevorzugt in der Nähe des Ostrandes der Beobachtungsfläche auf (Abb. 3 oben). Auf den Streifen mit 0–10 m und 11–20 m Abstand zum Ostrand ermittelten wir Tagesdurchschnittswerte von 15–55 Krähen pro Zählung. Auf den Streifen mit einer Distanz von mehr als 20 m waren es 1–15 Krähen pro Zählung.

Am Tag nach dem Setzen der Ballone hielten sich auf der Beobachtungsfläche keine Krähen auf (Abb. 3 unten). Auf dem Streifen

mit 51–60 m Abstand zu den Ballonen nahm die durchschnittliche Anzahl Krähen pro Zählung am zweiten Tag auf 10, am dritten auf 22 und am vierten Tag auf 32 Tiere zu. Die drei Streifen bis 30 m Abstand wurden an allen vier Tagen mit Ballonen hingegen kaum besucht (tägliche Durchschnittswerte von 0–0,75 Krähen pro Zählung).

2.1.2. Versuche B

An den vier Tagen mit Ballonen lag in den Streifen bis 30 m Entfernung zu den Ballonen der höchste erfasste Tagesmittelwert bei 3 Krähen, in den Streifen mit 31–80 m Distanz bei 22 Krähen pro Zählung (Abb. 4). Am Tag, an dem die Ballone gesetzt wurden, beobachteten wir in den Streifen 31–50 m im Mittel 9 Krä-



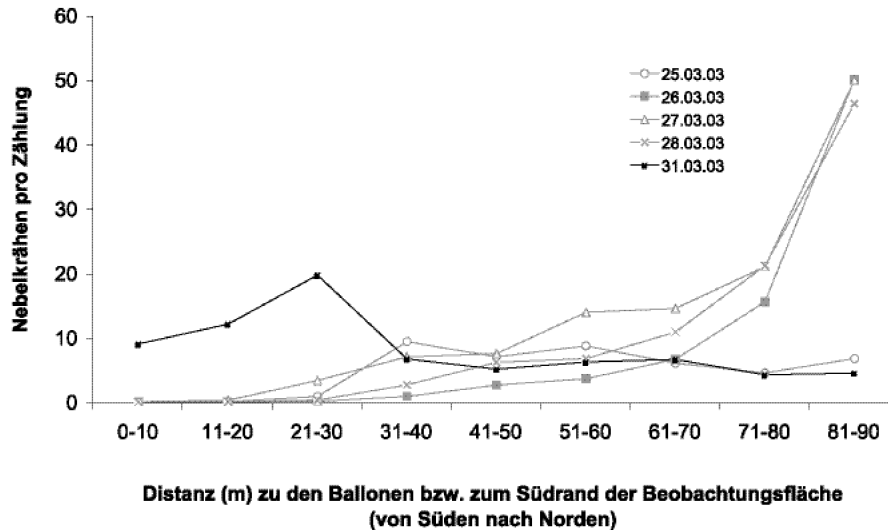


Abb. 4. Mittlere Anzahl Nebelkrähen in den 9 Beobachtungstreifen des Versuchs B (Tagesmittelwerte) an den vier Tagen mit Ballonen (grau, 25.–28. März 2003) und am Tag nach dem Entfernen der Ballone (schwarz, 31. März 2003; s. Tab. 1). – Mean numbers of crows in the 9 strips of experiment B (daily means) during the four days with balloons (grey, 25–28 March 2003) and at the day after removal of the balloons (black, 31 March 2003; see table 1).

hen pro Zählung. Der am weitesten entfernte Streifen mit einem Abstand von 81–90 m von den Ballonen wurde am ersten Tag von den Krähen wenig (im Mittel 7 Krähen pro Zählung), an den drei folgenden Tagen jedoch häufig besucht (täglich rund 50 Krähen pro Zählung).

Schon unmittelbar nach dem Entfernen der Ballone suchten die Nebelkrähen die ersten drei Streifen bis zu 30 m Distanz zum Südrand häufig auf (9 Krähen pro Zählung im Streifen 0–10 m, 12 im Streifen 11–20 m und 20 im Streifen 21–30 m), während die Streifen in 31–90 m Distanz mit täglichen Durchschnittswerten von 5–6 Tieren pro Zählung wenig besucht wurden.

2.2. Umfrage

Von den 23 Landwirten, die sich für die Methode interessiert hatten, setzten zwei Ballone zur Abwehr gegen Rabenkrähen ein. Die anderen gaben an, dass ihnen die Methode zu teuer oder eine Abwehr nicht nötig gewesen sei. Von den insgesamt 34 Befragten, die in den letzten

Jahren Ballone auf ihren Feldern im Einsatz gehabt hatten (die beiden Landwirte aus der Gruppe der Interessierten inbegriffen), bewerteten drei Personen die Ballone als wirkungslos. Die anderen Bewirtschafter gaben an, dass Rabenkrähen die Felder nicht anfliegen, solange die Ballone in der Luft waren. In den meisten Fällen wurden die Ballone gesetzt, nachdem die Rabenkrähen die Felder bereits besucht hatten. Latex-Ballone verlieren das Helium nach 2–3 Tagen. Nur wenige Landwirte haben die Ballone ersetzt. Einer davon erwähnte einen Gewöhnungseffekt ab 8 Tagen.

Viele Landwirte bemängelten, dass die Latex-Ballone nur ein paar Tage in der Luft blieben, dass Regen die Flugdauer noch zusätzlich verkürzte und sowohl der zeitliche als auch finanzielle Aufwand zu gross sei.

3. Diskussion

Wie Feare (1974) bei Saatkrähen konnten wir auch bei Nebelkrähen eine Reaktion auf Gasballone beobachten. Nach dem Setzen der Bal-

lone hielten sich die meisten Nebelkrähen in jenen Bereichen der Beobachtungsfläche auf, die von den Ballonen am weitesten entfernt waren. Auf den Streifen bis zu 30 m Distanz zu den Ballonen wurden hingegen deutlich weniger Krähen beobachtet. Im Versuch A war dies jener Bereich, der vor dem Setzen der Ballone von den Krähen am häufigsten aufgesucht wurde.

Nach dem Entfernen der Ballone nutzten die Nebelkrähen innerhalb kurzer Zeit wieder die ganze Beobachtungsfläche, im Versuch B sogar innerhalb weniger Stunden. Amerikanerkrähen, die mehrere Wochen lang mit Hilfe von regelmässig abgespielten arteigenen Rufen von ihren Schlafplätzen ferngehalten werden konnten, kehrten ebenfalls innerhalb von 3–4 Tagen wieder an die Schlafplätze zurück, sobald das Abspielen der Schreie eingestellt wurde (Gorenzel & Salmon 1993).

In beiden Versuchen nahm die Zahl der Nebelkrähen im Verlauf der vier Beobachtungstage mit Ballonen zu. Dies weist auf Gewöhnung hin. Im Versuch B hielten sich die Krähen in den Tagen mit Ballonen am häufigsten in den Streifen mit 71–90 m Distanz zu den Ballonen auf, obwohl fünf Tage vorher im Versuch A die meisten Krähen im Streifen mit 51–60 m Distanz beobachtet wurden. Wir gehen davon aus, dass es sich in beiden Versuchen um dieselben Krähen handelte. Offenbar hielten die Vögel im zweiten Versuch wieder grössere Distanzen zu den Ballonen ein. Möglicherweise waren die Ballone nach dem Standortwechsel im Versuch B wieder wirksamer. Feare (1974) stellte in seinen Untersuchungen mit grossen Gasballonen bei Saatkrähen keinen Gewöhnungseffekt fest. Er beschreibt eine Wirkung von mindestens 13 Tagen.

In beiden Versuchen beobachteten wir in den Streifen bis zu 30 m Entfernung zu Ballonen kaum Krähen. Ausgehend von einer Abwehrwirkung von 30 m im Umkreis eines Ballons braucht es 3,5 Ballone, um Krähen von 1 ha grossen Flächen fernzuhalten. Feare (1974) wehrte mit einer zwölfmal kleineren Ballondichte (1 Ballon/3,6 ha) Saatkrähen erfolgreich von einem Feld ab, währenddem er auf einem anderen Feld mit 1 Ballon/ha keinen Erfolg erzielte. Er führt den Unterschied darauf

zurück, dass im Fall des ersten Feldes genügend, im Fall des zweiten Feldes dagegen kaum andere Nahrung in der Umgebung zur Verfügung stand.

Die Situation auf der Deponie ist insofern nicht mit jener im Kulturland vergleichbar, als auf der Deponie für die Krähen eine ergiebige, stets vorhandene und dadurch attraktive Nahrungsquelle zu Verfügung steht, auf die sich zahlreiche Krähen einstellen. In landwirtschaftlich genutzten Gebieten ändert sich das Nahrungsangebot räumlich und zeitlich stark und ist für die Krähen schwerer voraussagbar. Bei dieser geringeren Anbindung an eine lokale Nahrungsquelle im Landwirtschaftsgebiet ist der Abwehreffekt durch Gasballone möglicherweise stärker oder länger dauernd.

Die meisten der befragten Landwirte beschrieben die Abwehrwirkung der Ballone im Landwirtschaftsgebiet als gut, solange sich die Ballone in der Luft hielten. Bemängelt wurde die kurze Flugdauer der Ballone, vor allem auch bei Regen, und der grosse zeitliche und finanzielle Aufwand. Starker Wind vergrössert zusätzlich die Gefahr, dass die Ballone am Boden aufprallen und platzen. Auch Feare (1974) erwähnt den grossen zeitlichen Aufwand und die Wetterabhängigkeit der Ballone als einen grossen Nachteil. Eine Qualitätsverbesserung der Ballone wäre wünschenswert. Eine Alternative zu den hier beschriebenen Latex-Ballonen sind alubeschichtete Folien-Ballone mit einer deutlich längeren Flugdauer. Solche Ballone werden auch mit einem glänzenden Schweif angeboten. Im Gegensatz zu Latex ist die alubeschichtete Folie aber nicht dehnbar, was sich bei starken Temperaturunterschieden nachteilig auswirken kann.

Aus den Beobachtungen auf der Kehrichtdeponie und den Ergebnissen der Umfrage ziehen wir den Schluss, dass grosse Gasballone in Dichten von 3–4 Ballonen/ha landwirtschaftliche Kulturen mindestens 4 Tage lang vor Krähenschäden zu schützen vermögen. Wir empfehlen ein Versetzen der Ballone, da durch einen Standortwechsel die Wirkungsdauer der Ballone verlängert werden kann. Die Methode ist verhältnismässig aufwändig und daher dort angebracht, wo grosse Schäden zu erwarten sind. Sollen die Kulturen länger geschützt wer-

den, müssen auch andere Abwehrmethoden abwechselnd und miteinander kombiniert eingesetzt werden.

Dank. Mein Dank geht an Reto Beck für seinen Einsatz während den Feldarbeiten. Weiter danke ich Luciano Albertini, Direktor der Ente per lo smaltimento dei rifiuti del Sottoceneri, für die Erlaubnis, die Beobachtungen auf dem Deponiegelände durchführen zu können. Besonderen Dank geht an Paolo Sellendorf für seine grosse organisatorische Hilfe. Ebenso danke ich Roberto Passetti, Deponiechef, für sein stetes Entgegenkommen. Dank geht auch an Stefano Pittaluga, Wildhüter, für seine wertvollen Hinweise und Hintergrundinformationen während der Vorbegehung. Beat Naef-Daenzer hat mich in Fragen des Versuchsaufbaus wesentlich unterstützt. Simon Birrer, Otto Holzgang, Christian Marti, Pierre Mollet und Lukas Jenni sowie den beiden Gutachtern danke ich für die wertvollen Kommentare zum Manuskript, Regine Schwilch für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische.

Zusammenfassung

Auf einer Kehrlichtdeponie im Tessin wurde im März 2003 die Wirksamkeit von Gasballonen zur Vertreibung von Nebelkrähen untersucht. Bei den Ballonen handelte es sich um heliumgefüllte rote Latex-Ballone mit einem Durchmesser von 75 cm, die an 20 m langen Nylonseilen befestigt wurden. In zwei Versuchen wurde auf einer Fläche von 90 × 60 m festgehalten, wo sich die Nebelkrähen aufhielten, wenn (a) keine Ballone flogen und (b) während 4 Tagen 3 Ballone gesetzt wurden. In beiden Versuchen veränderte sich die Verteilung der Nebelkrähen auf der Beobachtungsfläche nach dem Setzen der Ballone deutlich. Am ersten Tag mit Ballonen hielten sich keine Nebelkrähen auf der Fläche auf (Versuch A) oder sie wurden in den von den Ballonen entferntesten Bereichen beobachtet (Versuch B). Im Verlauf der 4 Beobachtungstage, an denen die Ballone flogen, nahm die Anzahl der Nebelkrähen in beiden Versuchen zu. Dies war hauptsächlich in den weiter als 50 m von den Ballonen entfernten Bereichen der Fall. Näher als 30 m zu den Ballonen wurden hingegen kaum Krähen beobachtet. Eine telefonische Umfrage bei 34 Landwirten aus dem Mittelland ergab, dass Ballone in landwirtschaftlichen Kulturen mindestens 3–4 Tage gegen Rabenkrähen

wirksam sind. Aus diesen Ergebnissen und den Beobachtungen auf der Kehrlichtdeponie ziehen wir den Schluss, dass sich grosse Gasballone eignen, um Aaskrähen kurzfristig von den Feldern fernzuhalten. Sollen die Kulturen aber länger geschützt werden, müssen verschiedene Abwehrmethoden abwechselnd und miteinander kombiniert eingesetzt werden.

Literatur

- CONOVER, M. R. (1984): Comparative effectiveness of avitrol, exploders and hawk-kites in reducing blackbird damage to corn. *J. Wildl. Manage.* 48: 109–116. – (1985): Protecting vegetables from crows using an animated crow-killing owl model. *J. Wildl. Manage.* 49: 643–645.
- FEARE, C. J. (1974): Ecological studies of the rook (*Corvus frugilegus*) in north-east Scotland. Damage and its control. *J. Appl. Ecol.* 11: 897–914.
- GORENZEL, W. P. & T. P. SALMON (1993): Tape-recorded calls disperse American Crows from urban roosts. *Wildl. Soc. Bull.* 21: 334–338.
- HÖLZINGER, J. (1987): Vogelarten im Interessenskonflikt: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gartenbau, Fischerei, Jagd und Kleintierhaltung. S. 1334–1417 in J. HÖLZINGER (Hrsg.): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 1.2. Stuttgart.
- Landwirtschaftskammer Hannover (2001): Landesarten- und anbautechnische Versuche. Ergebnisse der Versuche im ökologischen Landbau 2001. Hannover.
- MÜCKE, M., J. BAADE-MÖLLER & T. BEISS-DELKESKAMP (2000): Vogelscheuche im Tiefflug. *Land & Forst* 45: 20.
- NAEF-DAENZER, L. (1984a): Arteigene Angstschreie zum Verjagen von Rabenkrähen (*Corvus corone corone*): Ein Pilotversuch bei einer Kehrlichtdeponie. *Z. Jagdwiss.* 30: 117–123. – (1984b): Versuch zum Verjagen von Rabenkrähen (*Corvus corone corone*) von spriessenden Maisfeldern. *Z. Jagdwiss.* 30: 184–192.
- TOMPA, F. S. (1976): Zum Rabenvogel-Problem in der Schweiz. Teil II. Rabenkrähe und Landwirtschaft: Schäden und Abwehrmassnahmen. *Ornithol. Beob.* 73: 195–208.

Manuskript eingegangen 1. Juli 2004

Bereinigte Fassung angenommen 24. September 2004