

Gibt es ein optimales Alter von Buntbrachen?

Quel est l'âge optimal d'une jachère?

SIMON BIRRER, JEAN-LUC ZOLLINGER, MARKUS JENNY, FRÄNZI KORNER-NIEVERGELT & NIKLAUS ZBINDEN

Buntbrachen sind ein bewährtes Instrument, um die biologische Vielfalt in Ackerbaugebieten zu fördern. Die kurzzeitig angelegten Rotationsbrachen gelten dabei für den Schutz der Vögel vielfach als wirksamer als ältere Brachen. In einer grossflächigen Studie im Westschweizer Mittelland wurden die Zahl der Vogelarten und Reviere in 67 Brachflächen unterschiedlichen Alters verglichen. Sowohl Artenzahl als auch Revierzahl zeigten ein Optimum bei 4–6-jährigen Brachen. Zur Förderung von Vogelarten der Umweltziele Landwirtschaft (UZL) sollte ein Teil der Brachen also länger als 3 Jahre stehen gelassen werden.

Seit der Einführung der ökologischen Ausgleichsflächen haben sich Buntbrachen zur Förderung der Biodiversität in Ackergebieten bewährt. Wie alle nicht oder kaum bewirtschafteten Flächen verändern sich jedoch die Vegetation und Struktur von Brachen im Laufe der Zeit. Dadurch verändert sich auch die botanische und faunistische Zusammensetzung der Brachen. Durch die von der Direktzahlungsverordnung geforderte Einsaat von Bunt- und Rotationsbrachen wird der Sukzessionsprozess im Vergleich zu einer spontanen, natürlichen Begrünung etwas gelenkt. Dadurch wird die Verunkrautung mit unerwünschten Pflanzen verringert. Im ersten Brachejahr blühen vor allem einjährige Ackerwildkräuter. Ab dem zweiten Standjahr werden sie von zwei- und mehrjährigen Pflanzenarten verdrängt. Je länger Brachen ohne Eingriff stehen bleiben, desto stärker nimmt in der Folge der Grasanteil zu. Die Vegetation wird dichter und höher und vereinzelt siedeln sich auch Gehölze an.

Les jachères florales sont des mesures qui ont fait leurs preuves pour promouvoir la biodiversité dans les zones agricoles. En outre, les jachères tournantes de courte durée passent pour plus efficaces pour la protection des oiseaux que les jachères plus anciennes. Dans une étude à grande échelle sur le Plateau suisse occidental, le nombre d'espèces d'oiseaux et le nombre de territoires ont été comparés dans 67 friches d'âges différents. Aussi bien le nombre d'espèces que le nombre de territoires ont montré un optimum pour les terres en friche depuis 4 à 6 ans. Une partie des friches devrait donc être laissée à l'abandon pendant plus de 3 ans pour favoriser la conservation des espèces d'oiseaux correspondant aux objectifs environnementaux pour l'agriculture (OEA).

Depuis l'introduction des surfaces de compensation écologique, les jachères florales ont fait leurs preuves comme mesure de promotion de la biodiversité dans les zones agricoles. Comme sur toutes les surfaces non exploitées ou peu exploitées, la végétation et la structure des jachères évoluent au fil du temps, modifiant les interactions entre la faune et la flore. L'ensemencement des jachères florales et tournantes encouragé par l'ordonnance sur les paiements directs modifie légèrement le processus de succession par rapport à un enherbement naturel et spontané mais prévient ainsi la prolifération des adventices. La première année de jachère, ce sont surtout des espèces messicoles annuelles qui fleurissent, remplacées l'année suivante par des espèces bisannuelles et pérennes. Moins les friches subissent d'intervention, plus les herbes peuvent proliférer. La végétation s'épaissit, gagne en hauteur. Par endroit, des bosquets s'implantent.

De nouvelles recherches sur les espèces d'oiseaux menacées ont montré que la présence de nourriture, mais surtout son accessibilité sont déterminantes. De nombreux oiseaux ne peuvent en effet pas se déplacer dans une végétation haute et

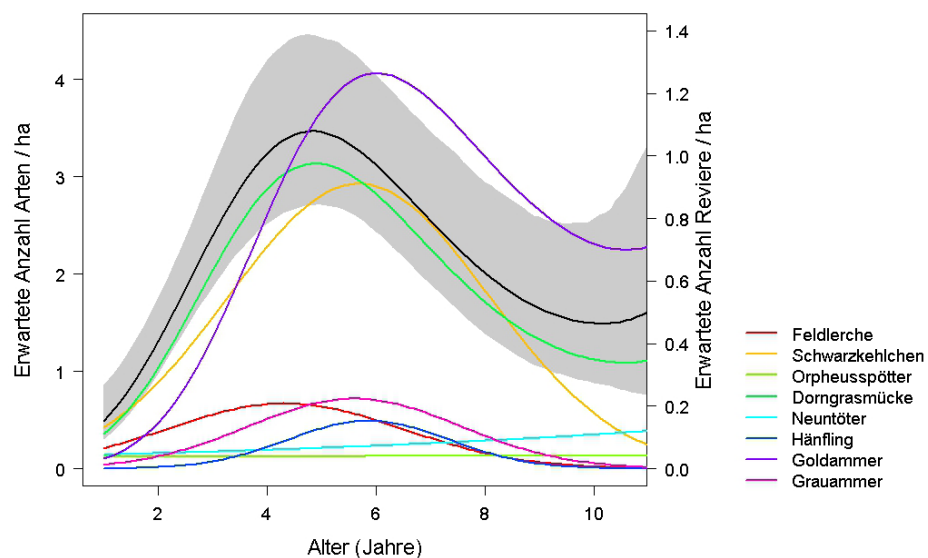


Abb. 1: Das Alter der Brachen beeinflusst sowohl die Zahl der Vogelarten wie auch deren Revierzahl. Anzahl Vogelarten [schwarz, mit Vertrauensintervall [grau]] resp. Dichte der Reviere einzelner Arten in Abhängigkeit des Alters der Brachen (Quelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach).

Fig. 1: L'âge des jachères influence aussi bien le nombre d'espèces d'oiseaux que le nombre de territoires qu'elles occupent. Nombre d'espèces d'oiseaux (en noir, avec zone de confiance [gris]) et densité des territoires en fonction de l'âge des jachères (source: Station ornithologique suisse Sempach).

Neuere Untersuchungen an gefährdeten Vogelarten zeigten auf, dass nicht nur das Vorhandensein der Nahrung, sondern vor allem auch ihre Erreichbarkeit entscheidend ist. Viele Vogelarten können sich in hochstehender und dichter Vegetation nicht mehr fortbewegen. Ihre Nahrungsbeschaffung wird dadurch stark eingeschränkt. Zur Deckung des Nahrungsbedarfs sind sie auf lückige Stellen angewiesen (Schaub et al. 2008).

Aus der Kombination dieser beiden Sachverhalte könnte man nun schliessen, dass vor allem junge Buntbrachen besonders wertvoll seien. So wurden in letzter Zeit vermehrt Stimmen laut, die zur Förderung von gefährdeten Brutvogelarten vor allem kurzzeitige Brachen von maximal 3 Jahren (Rotationsbrachen) forderten (Weggler & Schwarzenbach 2011). Allerdings liegen unseres Wissens bisher keine Untersuchungen über die Zusammensetzung der Avifauna in Brachen unterschiedlichen Alters vor.

Erhebungen von Brutvögeln in Brachen unterschiedlichen Alters

Jean-Luc Zollinger, ein ehrenamtlicher Mitarbeiter der Schweizerischen Vogelwarte, hat in den letzten Jahren Brutvögel in Buntbrachen kartiert. Sein Untersuchungsgebiet liegt im Waadt-länder Mittelland und umfasst 89,5 km² zwischen dem Jurasüdfuss und der Eisenbahnlinie Cossonay-Orbe. Von 2004 bis 2011 untersuchte er jährlich bis zu 41 Buntbrachen. Insgesamt liegen Daten von 67 Buntbrachen mit einer Gesamtfläche von 110,5 ha vor. Die Flächen der einzelnen Brachen lagen zwischen 0,10 und 6,50 ha, das Alter zwischen 1 und 12 Jahren. Erfasst wurden Brutvogelarten.

Eine Auswertung dieses interessanten Datensatzes soll demnächst in den ornithologischen Fachzeitschriften Ibis und Nos Oiseaux publiziert werden. Wir stellen hier die Ergebnisse im Voraus vor.

épaisse qui les empêche de s'approvisionner en nourriture. Pour couvrir ce besoin, une végétation clairsemée leur est nécessaire (Schaub et al. 2008).

Ces observations permettent de conclure que les jachères récentes sont particulièrement précieuses. Récemment, des voix se sont élevées, réclamant des friches temporaires d'un maximum de 3 ans (jachères tournantes) pour protéger les oiseaux nicheurs menacés (Weggler & Schwarzenbach 2011). Toutefois, il n'existe à notre connaissance aucune étude sur la répartition de l'avifaune dans les jachères selon leur âge.

Relevés des espèces d'oiseaux nicheurs dans les jachères d'âges différents

Ces dernières années, Jean-Luc Zollinger, collaborateur bénévole de la Station ornithologique suisse a cartographié les oiseaux nicheurs des jachères florales. Le territoire qu'il a étudié se trouve sur le Plateau vaudois et s'étend sur 89,5 km² entre le Pied sud du Jura et la ligne de chemin de fer Cossonay-Orbe. De 2004 à 2011, il a étudié jusqu'à 41 jachères florales par an. Il a collecté les données de 67 jachères, soit une superficie totale de 110,5 ha. La superficie des jachères était comprise entre 0,10 et 6,50 ha, leur âge entre 1 et 12 ans et le recensement portait sur les oiseaux nicheurs.

Une analyse de ces données essentielles devrait bientôt être publiée dans les revues spécialisées Ibis et Nos Oiseaux. Voici les résultats en exclusivité.

Les espèces d'oiseaux nicheurs dans les jachères florales

Les jachères abritent une avifaune riche (cf. tableau). Treize espèces ont utilisé les jachères en période de nidification, dont dix appartenant aux espèces caractéristiques OEA (OEA=objectifs environnementaux pour l'agriculture, OFEV & OFAG 2008) et deux aux espèces cibles OEA (fauvette grisette et bruant proyer). Seul l'hypolaïs polyglotte n'est pas sur la liste OEA. Selon la liste rouge

Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	franz. Name	Rote Liste	UZL	Anzahl Reviere
<i>Coturnix coturnix</i>	Wachtel	Caille des blés	LC	L	8
<i>Alauda arvensis</i>	Feldlerche	Alouette des champs	NT	L	56
<i>Motacilla flava</i>	Schafstelze	Bergeronnette printanière	NT	L	4
<i>Saxicola torquatus</i>	Schwarzkehlchen	Tarier pâtre	NT	L	102
<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger	Rousserolle verderolle	LC	L	13
<i>Hippolais polyglotta</i>	Orpheusspötter	Hypolaïs polyglotte	NT	-	34
<i>Sylvia borin</i>	Gartengrasmücke	Fauvette des jardins	NT	L	1
<i>Sylvia communis</i>	Dorngrasmücke	Fauvette grisette	NT	Z	123
<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter	Pie-grièche écorcheur	LC	L	30
<i>Carduelis carduelis</i>	Distelfink	Chardonneret élégant	LC	L	2
<i>Carduelis cannabina</i>	Hänfling	Linotte mélodieuse	NT	L	27
<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer	Bruant jaune	LC	L	116
<i>Emberiza calandra</i>	Grauammer	Bruant proyer	VU	Z	37

Brutvogelarten in den Brachflächen

Die Brachen beherbergten eine reiche Avifauna (s. Tabelle). 13 Brutvogelarten nutzten die Brachen zur Brutzeit, davon gehören 10 zu den UZL-Leitarten (UZL=Umweltziele Landwirtschaft, BAFU & BLW 2008) und 2 zu den UZL-Zielarten (Dorngrasmücke und Grauammer). Nur der Orpheusspötter figuriert nicht unter den UZL-Arten. Sieben der festgestellten Arten gelten gemäss Roter Liste (Keller et al. 2010) als „potenziell gefährdet“, die Grauammer sogar als „verletzlich“.

Am häufigsten war die Dorngrasmücke (123 Reviere), gefolgt von Goldammer (116 Reviere) und Schwarzkehlchen (102 Reviere). 5 Arten waren selten und werden für die folgenden Aussagen weggelassen.

Einfluss der Grösse der Buntbrachen auf die Brutvögel

Die Zahl der Brutvogelarten nahm mit der Grösse der Brachen leicht zu. Die Dichte der 8 näher untersuchten Arten zeigt keinen klaren Zusammenhang mit der Grösse der Buntbrachen.

Einfluss des Alters der Buntbrachen auf die Brutvögel

Sowohl bei der Artenzahl als auch bei 6 der 8 näher untersuchten Arten gab es einen Zusammenhang zwischen der Dichte der Reviere und dem Alter der Brachen. Bei allen 6 Arten mit einem Zusammenhang zwischen Dichte und Alter war dieser Zusammenhang nicht linear, sondern es gab ein optimales Alter. Bei der Feldlerche lag dieses bei vierjährigen Brachen, bei der Dorngrasmücke bei fünfjährigen, bei Schwarzkehlchen, Hänfling, Goldammer und Grauammer bei sechsjährigen Buntbrachen (Abb. 1).

Schlussfolgerungen

Das Untersuchungsgebiet wies eine ausserordentlich hohe Zahl an UZL-Arten auf. Viele Arten kamen zudem in einer für Schweizer Verhältnisse hohen Dichte vor. Der wesentliche Grund dafür dürfte die (relativ) hohe Dichte an Buntbrachen sein (rund 1 %

(Keller et al. 2010), sept des espèces recensées passent pour «potentiellement menacées», voire «vulnérable» (fauvette grisette). La fauvette grisette était la plus répandue (123 territoires), suivie par le bruant jaune (116 territoires) et le tarier pâtre (102 territoires). Cinq espèces, rarement rencontrées, ne sont pas prises en compte dans ce qui suit.

Influence de la taille des jachères florales sur les oiseaux nicheurs

Le nombre d'espèces et la taille des friches ont légèrement augmenté. La densité des huit espèces étudiées en profondeur n'a pas montré de lien évident avec la taille des jachères.

Influence de l'âge des jachères florales sur les oiseaux nicheurs

La densité du territoire et l'âge de la jachère ont une incidence sur le nombre d'espèces et sur six des huit espèces étudiées en profondeur. Chez les six espèces en question, ce lien n'était pas proportionnel à l'âge mais faisait ressortir un âge optimal de 4 ans pour l'alouette des champs, cinq pour la fauvette grisette et six pour le tarier pâtre, la linotte mélodieuse, le bruant jaune et le bruant proyer (fig. 1).

Conclusions

Le territoire étudié présentait un nombre exceptionnellement élevé d'espèces OEA. De nombreuses espèces présentaient par ailleurs une densité particulièrement élevée par rapport aux moyennes suisses. Une des principales raisons peut être la densité (relativement) élevée des jachères florales (près de 1% des SAU), car en dehors des friches, les espèces citées n'étaient que moyennement présentes dans le territoire étudié (alouette des champs), voire rares ou absentes.

Le lien entre la taille des jachères et le nombre d'espèces était ténu. Seule la présence de couvées a été analysée, non leur aboutissement. Il se peut qu'en raison des prédateurs, les résultats soient

moins bons dans les petites jachères en forme de bande que dans les vastes surfaces.

Un lien clair a pu être établi entre l'âge des jachères et la densité des territoires. Les espèces étudiées ont des exigences différentes quant à l'âge optimal. Pour la plupart, il est d'au moins 4 ans. Pour certaines espèces (bruant jaune, linotte mélodieuse, tarier pâtre, bruant proyer) il



Abb. 2: Dreijährige Brache. Der hohe Strukturreichtum wurde durch Streifenmahd erreicht. In dieser Brache brüteten im Jahr 2011 Wachtel, Feldlerche, Schwarzkehlchen, Goldammer und Grauammer (Löhningen, Klettgau, Foto: Markus Jenny, Schweizerische Vogelwarte Sempach).

Fig. 2: Jachère de trois ans. La forte richesse de la structure est le fruit de fauches annuelles en bande. Dans cette jachère, des caillies des blés, des alouettes des champs, des tariers pâtres, des bruants jaunes et des bruants proyers ont eu des couvées en 2011 (Löhningen, Klettgau, photo: Markus Jenny, Station ornithologique suisse Sempach).

der LN), denn ausserhalb der Brachen waren die erwähnten Arten auch im Untersuchungsgebiet nur mässig häufig (Feldlerche), selten oder gar ganz abwesend.

Der Zusammenhang zwischen der Grösse der Buntbrachen und der Artenzahl war schwach. Untersucht wurde allerdings nur das Vorkommen, nicht aber der Bruterfolg der Vögel. Es ist denkbar, dass der Bruterfolg in kleinen und besonders in streifenförmig angelegten Brachen wegen eines erhöhten Prädationsdrucks geringer ist als in flächigen Brachen.

Es konnte ein klarer Zusammenhang zwischen dem Alter der Buntbrachen und der Dichte der Reviere nachgewiesen werden. Die untersuchten Vogelarten haben unterschiedliche Ansprüche bezüglich des optimalen Alters von Brachen. Für die meisten sind mindestens 4 Jahre alte Brachen optimal. Für einzelne Arten (Goldammer, Hänfling, Schwarzkehlchen, Grauammer) sind es sogar sechs Jahre. Wir schliessen daraus, dass in vielen Fällen (aber nicht immer!) Buntbrachen bis ins Alter von acht bis zehn Jahren stehen gelassen werden sollten, auch wenn die botanische Artenvielfalt abnimmt. Für die Brutvögel spielt die botanische Zusammensetzung der Brache eine untergeordnete Rolle, entscheidender ist die Struktur. Strukturell vielfältige Brachen bieten ein grosses Angebot an geeigneten Neststandorten. Optimal sind Brachen, die sowohl Stellen mit dichter (Nistplatz) als auch mit lückiger Vegetation (Nahrungssuchorte) aufweisen. Kleinflächige Dickichte mit Brombeeren oder einzelne Sträucher sind für Arten wie die Dorngrasmücke ein wichtiges Requisit.

Aus ornithologischer Sicht sollte demnach ein Mosaik an jungen (1-3 Jahre), mittelalten (4-6 Jahre) und älteren Brachen (7-10 Jahre) angestrebt werden. Selbst die Feldlerche findet ihr Optimum erst in vierjährigen Brachen. Auch wenn junge Brachen als Nahrungshabitate wichtig sind, wäre es falsch, das Schwergewicht zur Förderung der Brutvogelarten auf maximal dreijährige Rotationsbrachen zu legen. Sofern ältere Brachen nicht von Problempflanzen (Neophyten) dominiert werden, sollte es weiterhin möglich sein, Brachen mit einer vielfältigen Struktur über die vorgesehene Laufzeit von sechs Jahren zu tolerieren. Der Entscheid dazu sollte jedoch fallweise getroffen werden.

Ein Mosaik verschieden alter Brachen kann einerseits durch das Anlegen von Bunt- und Rotationsbrachen oder durch gezielte Pflegeeingriffe erreicht werden. Erfahrungen aus dem Klettgau SH zeigen, dass sich der Struktureichtum von Buntbrachen auch durch die jährliche Mahd von Teilbereichen (Abb. 2) oder durch periodisches „Aufreissen“ der Vegetation mit Grubber und Scheiben-/Kreiselegge und anschliessender Neuansaat erzielen lässt (Abb. 4).



Abb. 3: Diese Brache wurde 1996 angelegt und seither ausser im Ackerrandbereich kaum gepflegt. Ein paar grössere Bäume wurde in der Zwischenzeit gefällt. Ein Neuntöter- und eine Goldammerpaar brüten noch in der Fläche. Flächiges Aufwachsen von Sträuchern reduziert den Wert der Brache für Landwirtschaftsvögel. (Foto: Markus Jenny, Schweizerische Vogelwarte Sempach).

Fig. 3: Cette jachère a été mise en place en 1996. Depuis, hormis les marges, elle n'a pas été entretenue. Quelques grands arbres ont été abattus entre-temps. Une pie-grièche écorcheur et un couple de bruants jaunes y couvaient encore. La croissance dense des herbes réduit l'attraction des oiseaux utiles à l'agriculture. (photo: Markus Jenny, Station ornithologique suisse Sempach).

est de 6 ans. Nous en concluons que dans de nombreux cas (mais pas dans tous!), les jachères devraient rester en l'état 8 ou 10 ans, même si la diversité botanique décroît. Pour les oiseaux nicheurs, la répartition botanique ne joue qu'un rôle secondaire, la structure est bien plus importante. Des jachères à la structure variée offrent de nombreux lieux de nidification appropriés. Une jachère optimale présente une végétation à la fois dense (pour les nids) et clairsemée (pour se nourrir). Certaines espèces, telle la fauvette grisette, apprécient les fourrés semés de mûres.

D'un point de vue ornithologique, il faudrait donc viser une mosaïque de jachères jeunes (1-3 ans), d'âge moyen (4-6 ans) et plus anciennes (7-10 ans). Même l'alouette des champs privilégie les jachères de quatre ans. Bien que les jeunes jachères soient des sites d'alimentation importants, il serait erroné d'associer protection des oiseaux nicheurs et jachères tournantes de trois ans maximum. Tant que les friches plus anciennes ne sont pas dominées par des plantes néophytes, il devrait être possible de continuer à tolérer des jachères de structure variée au-delà de la période prévue de 6 ans. Les décisions doivent être prises au cas par cas.

Cette mosaïque peut être réalisée en mettant en place des jachères florales et tournantes, ou par des interventions ciblées. On a vu dans la région de Klettgau (SH) qu'une fauche annuelle partielle (fig. 2) ou l'arrachage périodique de la végétation au scarificateur ou à la herse (fig. 4) peuvent enrichir la structure.

SIMON BIRRER

Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach, Tel. 041 462 97 38, Email simon.birrer@vogelwarte.ch

JEAN-LUC ZOLLINGER

Chemin du Bouchet 16, 1032 Romanel-sur-Lausanne, Tel. 021 646 41 60, Email jl.zollinger@bluewin.ch

DR. MARKUS JENNY

Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach, Tel. 041 462 97 69, Email markus.jenny@vogelwarte.ch

DR. FRÄNZI KORNER-NIEVERGELT

Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach, Tel. 041 462 97 91, Email fraenzi.korner@vogelwarte.ch

DR. NIKLAUS ZBINDEN

Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach, Tel. 041 462 97 25, Email niklaus.zbinden@vogelwarte.ch

Quellen

BAFU & BLW (2008): Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Umwelt-Wissen Nr. 0820. Bundesamt für Umwelt, Bern: 221 S.

Keller, V., A. Gerber, H. Schmid, B. Volet & N. Zbinden (2010): Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern und Schweizerische Vogelwarte Sempach. Umwelt Vollzug Nr. 1019.

Schaub, M., N. Zbinden, N. Martinez, M. Maurer, A. Ioset, R. Spaar, N. Weisshaupt & R. Arlettaz (2008): Vögel brauchen lückige Vegetation zur Nahrungssuche. Faktenblatt.

Weggler, M. & Y. Schwarzenbach (2011): Zusammenhänge zwischen der Bestandsentwicklung der Brutvögel 1988-2008 und der Quantität und Qualität der Ökoflächen im Landwirtschaftsgebiet im Kanton Zürich. Ornithol. Beob. 108: 323-344.

SIMON BIRRER

Station ornithologique suisse, Seerose 1, 6204 Sempach, Tél. 041 462 97 38, Courriel simon.birrer@vogelwarte.ch

JEAN-LUC ZOLLINGER

Chemin du Bouchet 16, 1032 Romanel-sur-Lausanne, Tél. 021 646 41 60, Courriel jl.zollinger@bluewin.ch

MARKUS JENNY

Station ornithologique suisse, Seerose 1, 6204 Sempach, Tél. 041 462 97 69, Courriel markus.jenny@vogelwarte.ch

FRÄNZI KORNER-NIEVERGELT

Station ornithologique suisse, Seerose 1, 6204 Sempach, Tél. 041 462 97 91, Courriel fraenzi.korner@vogelwarte.ch

NIKLAUS ZBINDEN

Station ornithologique suisse, Seerose 1, 6204 Sempach, Tél. 041 462 97 25, Courriel niklaus.zbinden@vogelwarte.ch

Sources

OFEV & OFAG (2008): Objectifs environnementaux pour l'agriculture. A partir des bases légales existantes. Connaissance de l'environnement n° 0820. Office fédéral de l'environnement, Berne: 221 p.

Keller, V., A. Gerber, H. Schmid, B. Volet & N. Zbinden (2010): Liste rouge oiseaux nicheurs. Espèces menacées en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Station ornithologique suisse, Sempach. L'environnement pratique n° 1019. 53 p.

Schaub, M., N. Zbinden, N. Martinez, M. Maurer, A. Ioset, R. Spaar, N. Weisshaupt & R. Arlettaz (2008): Végétation clairsemée, un habitat important pour la faune. Fiche info.

Weggler, M. & Y. Schwarzenbach (2011): Zusammenhänge zwischen der Bestandsentwicklung der Brutvögel 1988-2008 und der Quantität und Qualität der Ökoflächen im Landwirtschaftsgebiet im Kanton Zürich. Ornithol. Beob. 108: 323-344.



Abb. 4: Brache mit 3 verschiedenen Altersbereichen: links mehrjährig, in der Mitte 1-jährig, rechts 2-jährig (Foto: Markus Jenny, Schweizerische Vogelwarte Sempach).

Fig. 4: Jachère avec trois secteurs d'âges différents: pérenne à gauche, 1 an au milieu, 2 ans à droite (photo: Markus Jenny, Station ornithologique suisse Sempach).