

Vögel und Grünland an Flugplätzen

(Birds and grassland in airports)

von ARI DEKKER, Den Haag/Holland und
FRISCO F. van der ZEE, Wageningen/Holland

(Auszugsweise und sinngemäß aus dem Englischen übertragen von K.H. Hartmann
und J. Hild)

Zusammenfassung: Zur Vogelschlagverhütung auf Flugplätzen wird die Langgraswirtschaft bisher verbreitet und mit Erfolg betrieben. Die Königlich-Niederländische Luftwaffe führte Versuche mit einer alternativen Grünlandwirtschaft durch; dieses sog. Magerrasenregime hat die Reduzierung der Biomasse-Produktion zum Ziel. Vogelnahrung wird nicht nur unzugänglicher wie bei der Langgraswirtschaft, sondern auch in geringerem Maße verfügbar sein. Versuche haben gezeigt, dass Magerrasen mindestens ebenso unattraktiv für Vögel ist wie Langgras. Vorteile des Magerrasens gegenüber Langgras sind die bessere Entwicklung der Vegetation und die stärkere Resistenz gegenüber Trockenheit und Erosion; die geringere Wühlmausdichte im Magerrasen hat eine geringere Greifvogeldichte zur Folge. Magerrasen führt außerdem zu einer vielgestaltigeren Vegetation mit relativ seltenen Pflanzenarten. So profitieren sowohl die Flugsicherheit als auch die ökologische Wertigkeit vom Magerrasenregime.

Summary: The long grass regime has been a wide spread and successful tool in the prevention of on-airfield bird strikes. The RNLAF has carried out experiments with an alternative grassland management. This so-called poor grass regime is aimed at reduction of biomass production. Food will not only be inaccessible (as in the long grass approach) but also less available. Experiments showed that poor grass is at least as unattractive to birds as long grass. Benefits of poor grass over long grass all relate to the better development of the vegetation and include a better resistance to drought and erosion. The lower vole density in poor grassland implies a lower density of its associated predators. Poor grass leads to a more diverse vegetation including rarer species. Flight safety and the development of natural values both profit from a poor grass regime.

1. Einleitung

Bei Start und Landung kreuzen zivile wie militärische Flugzeuge stets ein vogelreiches Höhenband. Daher ist Vogelschlag auf und in der näheren Umgebung von Flugplätzen eine erhebliche Gefahr für die Flugsicherheit. Zu den Problemvögeln gehören Möwen, Tauben, Greif- und Watvögel sowie Kiebitze.

An den meisten Flugplätzen wurde eine Bird Control eingerichtet, um Vögel vom Umfeld der Start- und Landebahn fernzuhalten. Dies gelang auch mit Erfolg und führte zu einer Minderung der Vogelschlaggefahr. Bei der Vogelschlagverhütung stellen Eingriffe durch die Bird Control nicht die einzige Möglichkeit dar; es gibt auch vorbeugende Maßnahmen zur Vogelvergrämung. Im Laufe der Jahre gab es einen Wechsel von einer reinen landwirtschaftlichen Nutzung der Flugplätze zu einer Langgras-Bewirtschaftung, mit dem Ziel, die Individuendichte bestimmter Vogelarten zu verringern. Dieser Beitrag befasst sich mit der Entwicklung von Magerrasen als alternativer Bodenvegetation im Flugbetriebsbereich an Stelle von Langgras. Magerrasen wird als kräuterreiches Grünland auf nährstoffarmen Böden definiert. Er ist für Vögel unattraktiv und wegen der artenreichen und differenzierten Vegetation von höherer ökologischer Wertigkeit.

2. Herkömmliche Bewirtschaftung des Flugbetriebsbereiches

2.1 Landwirtschaft

Landwirtschaftliche Nutzung bedeutet im allgemeinen, dass die Produktion und somit auch die vorhandene Biomasse gesteigert wird. Nicht nur die perennierenden Arten der Vegetation nehmen zu sondern auch die Präsenz wirbelloser Tiere. Es ist kein Zufall, dass Vogelschwärme dem Traktor des Bauern folgen. Bei dieser Art von Arbeit wird ein Traktor stets den Zustand des Bodens bzw. der Vegetation verändern und dadurch auch den Zugang zu den reichlich vorhandenen lebenden Organismen ermöglichen.

Daher überrascht es nicht, wenn bereits vor mehr als 25 Jahren festgestellt wurde, „...dass Vögel von fruchtbarem Boden ungeachtet dessen Nutzungsart stets angelockt werden“ (STORTENBEKER 1969). Schon im Jahre 1969 wurde die uneingeschränkte landwirtschaftliche Nutzung deutscher Flugplätze verboten (HILD, 1969). Auch in der Niederländischen Luftwaffe wurde der Zusammenhang zwischen Individuendichte und landwirtschaftlicher Produktion schon vor langer Zeit erkannt (KLOOSTER, 1977, BAANSTRA, BUURMA und HEIJINK, 1977 und BUURMA, 1978). Doch die großen landwirtschaftlichen Ambitionen eines kleinen Landes wie der Nieder-

lande verhinderten das vollständige Verbot von Landwirtschaft auf Flugplätzen. Verbote für den Anbau bestimmter Pflanzen sowie die Zeitplanung für landwirtschaftliche Arbeiten trugen jedoch zur Minderung der Vogelschlaggefahr bei. Doch Beschränkungen, die lediglich Kompromisse sind, dienen weder dem Bauern, der maximale Erträge anstrebt, noch der Flugsicherheit, die an einer für Vögel unattraktiven Bewirtschaftung interessiert ist.

Zur Lösung dieses Problems führte die Luftwaffe Mitte der 80er Jahre eine Zonierung ein, die sich für die Landwirtschaft und auch für die Flugsicherheit positiv ausgewirkt hat. Diese Zonierung bestand darin, dass in einer Entfernung ab 200 m von der Startbahn eine optimale landwirtschaftliche Nutzung gestattet wurde, aber die unmittelbar an die Startbahn angrenzende 100-m-Zone von landwirtschaftlicher Nutzung völlig ausgenommen wurde. Für die dazwischenliegende Zone wurden zeitweilige Beschränkungen festgelegt. Die Beschränkungen regulierten die Feldfruchtart, die Düngemenge und die zeitliche Planung von Bestellung und Ernte. Obwohl einige dieser Feldfrüchte für Vögel ganz und gar nicht attraktiv sind, wirkt der vollständige landwirtschaftliche Nutzungszyklus zu bestimmten Zeiten attraktiv auf die Vögel, z.B. schießen Zuckerrüben und Mais allein Vögel nicht anzulocken, dennoch werden sie durch den bei dieser Bewirtschaftung im Winter vorhandenen nackten Boden und durch die mit dieser Nutzung einhergehenden Tätigkeiten wie Pflügen, Düngung und Ernte in dem gleichen Maße angelockt, wie durch ständig kurz gehaltenes Gras. Dies deckt sich mit der Feststellung, dass Vögel nicht so sehr durch die aufwachsenden Feldfrüchte, sondern von Stoppelfeldern und Bodenarbeiten angelockt werden (HORTON, 1984).

2.2 Langgras

In der Vergangenheit wurden mehrere Untersuchungen mit der Fragestellung durchgeführt, durch welche Art der Bodenbedeckung die Anzahl der Vögel reduziert werden könnte (AUSTIN-SMITH, 1969; HILD, 1971; MARON, 1977; HILD, 1978). Die allgemeine Vorstellung bestand darin, dass eine wenigstens 15 bis 20 cm hohe Grasdecke die Individuendichte der Vögel niedrig halten würde. Bei dieser sog. Langgras-Methode wird während der Saison das Gras auf 14 bis 15 cm geschnitten, und das Schnittgut bleibt liegen. Besonders wird darauf geachtet, dass das Gras im Herbst und Winter in der richtigen Länge gehalten wird. Ende März wird es kurz geschnitten und das Schnittgut der vorhergehenden Jahre abgeräumt. Nach diesem Frühjahrsschnitt wird gedüngt. Diese Methode stützt sich darauf, dass Langgras den Zugang der Vögel zu den im Boden befindlichen wirbellosen Tieren und die direkte Sicht der Vögel zum Erdboden behindert. Daher bietet Langgras den Vögeln wenig Nahrungsmöglichkeiten, und zudem ist der Aufenthalt darin unsicher. BROUGH und BRIDGEMAN (1980) haben dieses sog. Langgraskonzept ausgewertet und sind zu fol-

gendem Schluss gekommen: „...obwohl der Anbau von Langgras allein die Vögel nicht völlig von den Flugplätzen fernhalten kann, ist es eine langfristige Methode, durch die ein schwieriges Problem erheblich gemindert werden könnte“. Seit jener Zeit hat sich die Langgras-Bewirtschaftung als Bodendeckung auf Flugplätzen in größerem Umfang durchgesetzt.

Trotz aller Erfolge sollte angemerkt werden, dass bereits im Jahre 1978 HEIJNK & BUURMA einige Nachteile der Langgraswirtschaft erwähnten. Die Düngung und der nachfolgende Grasschnitt bedeuten, dass sich während der Vegetationszeit eine Schicht toten organischen Materials am Boden ansammelt. Die Mineralisierung dieser organischen Reste bedeutet praktisch, dass die Bodenfruchtbarkeit zunimmt und ideale Bedingungen für große Mengen im Boden lebender wirbelloser Tiere schafft. Obwohl diese Nahrungsquelle während der Vegetationsperiode nicht gut zugänglich ist, ist sie aber potentiell vorhanden. Der Frühjahrsschnitt und die Abräumung des Schnittgutes fördern diese reichhaltige Nahrungsquelle zu Tage, und locken viele Vögel an. Die angehäuften Schichten toten organischen Materials sind zudem attraktiv für Nagetiere, die nun ihrerseits wiederum Greifvögel anlocken, die sich von Nagetieren ernähren (vgl. 3.3). Zusätzliche Probleme durch Langgras können sich durch Freifallen von Flächen, sowie das Nachlassen der Tragfähigkeit des Bodens und der Resistenz gegenüber Trockenheit und Erosion (vgl. 3.4) ergeben.

3. Magerrasen - eine andere Lösungsmöglichkeit

3.1 Magerrasen als alternative Bodenbedeckung auf Flugplätzen

Die ideale Bodenbedeckung würde den erwiesenen Vorteil des Langgrasregimes haben, aber nicht die Nachteile, die sich nach längerer Nutzung herausstellen. Diese Nachteile entstehen sämtlich dadurch, dass das Langgrasregime zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit beiträgt. So wäre es als erster Schritt naheliegend, zu Magerrasen überzugehen, wodurch die Bodenfruchtbarkeit insgesamt abnimmt. Dies kann durch Beendigung der Düngung und Beseitigung des Schnittgutes nach der Mahd erreicht werden. Als Folge werden Gesamtproduktion und vorhandene Biomasse abnehmen. In solch einem System sind wirbellose Tiere im Boden wie im herkömmlichen Langgrasregime nicht nur unerschwinglich, sondern auch in erheblich geringerem Maße vorhanden. Gleichzeitig würde es bei diesem Vorgehen keine offene Vegetationsstruktur mit all ihren Begleiterscheinungen mehr geben, sondern eine Vegetation mit einem gut entwickelten, gegenüber Erosion und Trockenheit resistenten Wurzelsystem.

Vogelarten wie Möwen, Kiebitz, Star nutzen das reiche Nahrungsangebot der Natur, ihre Anzahl nahm deshalb in den letzten Jahrzehnten erheblich zu. Die beste Art der

Futtersuche ist das ständige Herumfliegen; hierbei treffen sie fast immer auf eine Futterquelle, auch wenn sie nur ziellos herumfliegen. In Magerrasen-Habitaten sind die Arten- und Individuenzahlen der Vögel weniger zahlreich; sie überleben unter diesen schwierigen Verhältnissen nur dank ihrer Fähigkeit, selbst die geringsten bzw. die am schwierigsten zugänglichen Nahrungsquellen zu nutzen. Man kann daher erwarten, dass Magerrasen weniger Vögel und auch meist nur leichtgewichtige Arten anlockt.

Die herkömmliche Grünlandwirtschaft lässt sich als eine Form landwirtschaftlicher Nutzung ansehen. Mit dieser Vorstellung und durch die eingangs beschriebene Zonierung hatte die Luftwaffe begonnen, den Umfang der Grünlandnutzung zu regulieren und befasste sich nicht in erster Linie mit der Graslänge. Für die Zone unmittelbar an der Startbahn war es das Ziel, eine möglichst geringe Biomasseproduktion aus dem Grünland zu erreichen. Um dies in die Praxis umzusetzen, wurde das National Reference Center for Nature Management (IKG) konsultiert. Unter der engagierten Anleitung von Prof. Dr. P. Zonderwijk erwarb dieses Institut umfangreiche Kenntnisse und Erfahrung hinsichtlich des Magerrasenregimes für Randstreifen von Straßen und Schienenwegen (ZONDERWIJK, 1979). Es wurde empfohlen, dass das Gras je nach Bodenfruchtbarkeit ein- oder zweimal im Jahr geschnitten und sofort weggeschafft wird. Bei sorgfältiger Planung der Mahd entsteht dadurch eine Vegetation, in der es neben Gras einen zunehmenden Anteil Kräuter gibt, die wenig Biomasse erzeugen, feste Wurzeln haben und für Vögel nicht attraktiv sind.

3.2 Vögel und Magerrasen

Fliegerhorst Twenthe

Bis 1986 wurde der Flugplatz Twenthe normal landwirtschaftlich genutzt. Das Umfeld der Startbahn unterlag einer Mischnutzung aus Grünlandwirtschaft und Ackerbau: Anbau von Zuckerrüben, Kartoffeln und Mais. Ab 1986 erfolgte hier in einem Streifen von 100 m eine Langgrasbewirtschaftung. Andere Flächen in einiger Entfernung von der Startbahn wurden weiterhin als Ackerland genutzt. Als 1991 Bau- und Drainagearbeiten durchgeführt werden mussten, war es möglich, die Landwirtschaft hier völlig aufzugeben und auf dem gesamten Flugplatz mit der Magerrasenentwicklung zu beginnen. Tiefpflügen (80 cm) brachte den tiefer liegenden unfruchtbaren sandigen Boden nach oben und schaffte damit ideale Ausgangsbedingungen (ANON, 1991).

Die Auswirkungen dieser Veränderungen in der Bewirtschaftung sind sehr schwer zu analysieren. Insgesamt ergab sich ein Rückgang der Biomasseproduktion. Die Reaktion der Vogelpopulationen auf diese Veränderungen ist in Abb. 1 dargestellt.

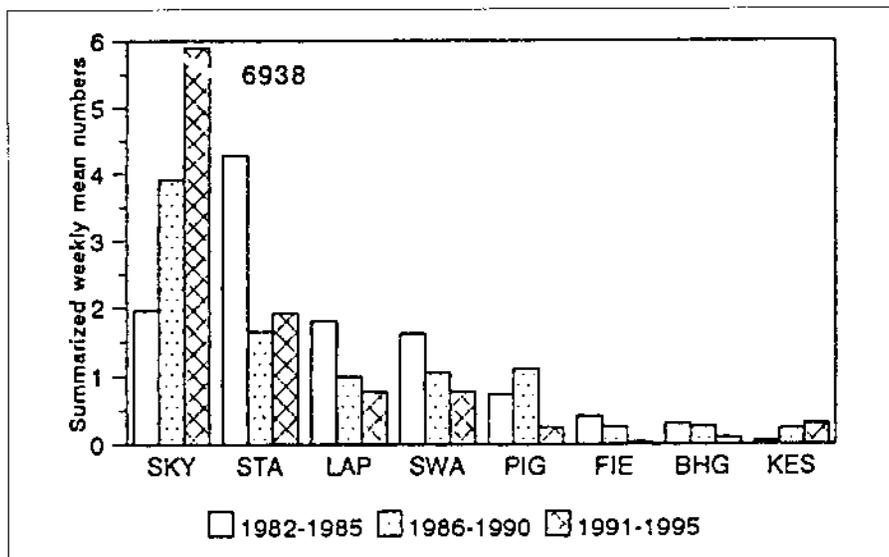


Abb. 1: Avifauna am Flugplatz Twenthe in 3 Perioden als mittlere Anzahl/Woche.
 SKY = Feldlerche, STA = Star, LAP = Kiebitz, SWA = Schwalben,
 PIG = Ringeltaube, FIE = Wacholderdrossel, BHG = Lachmöwe,
 KES = Turmfalke

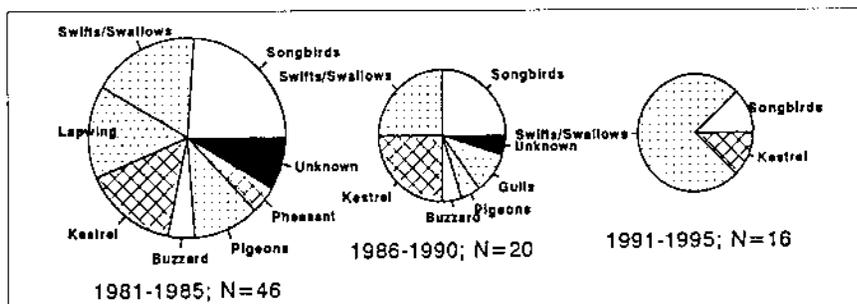


Abb. 2: An lokalen Vogelschlägen beteiligte Vogelarten am Flugplatz Twenthe in 3 Perioden.
 Swift = Mauersegler, Swallow = Schwalbe, Lapwing = Kiebitz,
 Kestrel = Turmfalke, Buzzard = Bussard, Pigeon = Taube,
 Pheasant = Fasan, Gull = Möwe, Songbird = Singvogel

Parallel zu den Veränderungen in der Bewirtschaftung ging die Individuenzahl der meisten dieser Vogelarten häufig sogar erheblich zurück und zwar auf Zahlen, die nicht nur wesentlich geringer waren als im Laufe der ersten Periode (mit voller landwirtschaftlicher Nutzung) sondern auch geringer als in der zweiten Periode (mit der Langgraswirtschaft) und bei begrenzter ackerbaulicher Nutzung.

Die einzigen Ausnahmen bei diesem allgemeinen Rückgang der Individuenzahlen waren Feldlerche und Turmfalke. Die Population der Feldlerche verdreifachte sich über den größten Teil des Jahres auf mehr als 150 Vögel. Bei einem Gewicht von im Durchschnitt lediglich 38,6 g (BROUGH, 1983) und angesichts ihrer Verbreitung über den gesamten Flugplatz stellen diese kleinen Vögel trotz ihrer relativ großen Anzahl keine merkliche Bedrohung der Flugsicherheit dar. Die Anzahl der Turmfalken be-

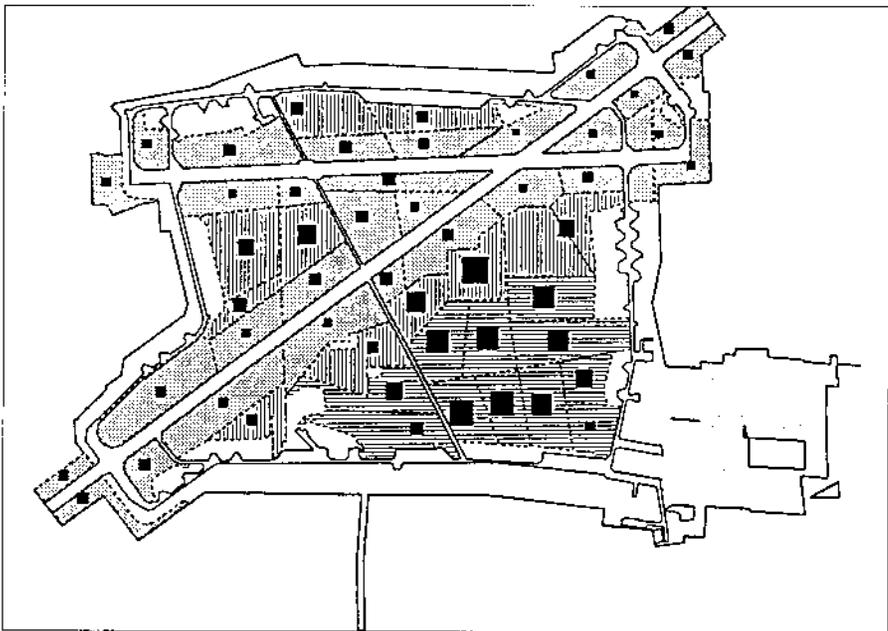


Abb. 3: Mowendichte pro Parzelle (mittlere Anzahl pro Zählung/100 ha) auf dem Flugplatz Leeuwarden 1991-1995. Die Parzellen sind je nach Bewirtschaftungsform unterschiedlich schraffiert; Magerrasen entlang der Startbahn ist punktiert, zunehmende Bewirtschaftung landseitig ist senkrecht und waagrecht schraffiert. Die Anzahl variiert von 1 (kleinste Markierung) bis 231 (größte Markierung)

gann während des ersten Wechsels von voller landwirtschaftlicher Nutzung (1982 bis 1985) zur Kombination von Langgras und Ackerbau (1986 bis 1990) zuzunehmen und stieg nach dem zweiten Wechsel zum Magerrasen auf dem gesamten Flugplatz noch etwas an. Es gibt Anzeichen dafür, dass die Zunahme der Turmfalken nur vorübergehend ist. Nach Fortführung des Magerrasenregimes werden sie wieder abnehmen, wie das auf dem Flugplatz Leeuwarden der Fall war (vgl. 3.3).

Man kann bei den Veränderungen der Vogelpopulation statt der Individuenzahlen auch nur das Endergebnis betrachten, nämlich: die Anzahl der lokalen Vogelschläge (Abb. 2). Der Rückgang der Gesamtzahl registrierter Vogelschläge ist erheblich und steht in keinem Zusammenhang mit den deutlichen Veränderungen der Flugbewegungen auf dem Flugplatz. Ferner veränderte sich die Skala der Arten zu solchen mit geringerem Gewicht, wodurch die Vogelschlaggefahr und das Schadensrisiko für Flugzeuge geringer wurden.

Problemarten wie Kiebitz, Ringeltaube und Bussard traten als Zwischenfallverursacher nicht mehr in Erscheinung, und neben dem relativ kleinen Turmfalken blieben nur die leichtgewichtigen Schwalben, Mauersegler und Singvögel übrig.

Fliegerhorst Leeuwarden

Dieser Flugplatz liegt in der Nähe des vogelreichen Wattenmeers und hat einen fruchtbaren schweren Lehmboden. Da nun Möwen (in erster Linie Sturmmöwen, aber auch Lachmöwen und Silbermöwen) an diesem Flugplatz die hauptsächlichen Problemarten sind, wird die Auswirkung der Bewirtschaftungsmaßnahmen anhand der Möwendichte gezeigt. Wie zu erwarten, hält Langgras, das auf dem an die Startbahn grenzenden 100-m-Streifen angebaut ist, die Möwen fern. Im Jahre 1991 wurde die Bewirtschaftung dieses Grünlandstreifens auf Magerrasenregime umgestellt. Dies war ebenso wirksam wie Langgras, die Möwendichte war sogar etwas geringer als bei Langgras. Grünland in herkömmlicher Bewirtschaftung mit wenigstens dreimaliger Mahd/Jahr hatte bis zu hundertfach höhere Möwendichten zur Folge, als auf Magerrasen (vgl. Abb. 3). Die geringen Möwendichten auf dem Magerrasen unmittelbar an der Startbahn führten nicht zu einem entsprechenden Rückgang der Möwen-Flugzeugkollisionen. Dies erklärt sich wahrscheinlich aus den ständigen Möwen-Flugbewegungen über die Startbahn hinweg von und zum gewerblichen Grünland, auf dem die höchsten Möwendichten registriert wurden. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Möwenzahlen durch das Magerrasenregime erheblich reduziert werden konnten. Daher wurde begonnen, das gesamte Grünland - auch das außerhalb des Flugplatzes - in Magerrasen umzuwandeln.

3.3 Magerrasen, Greifvögel und Wühlmäuse

BROUGH und BRIDGMAN (1980) sprechen von der möglichen Zunahme von Nagetieren in Langgras, wodurch nun wiederum Greifvögel angelockt werden können. Trotz gelegentlicher Begehungen ihrer Versuchsflächen haben sie dies aber nicht feststellen können. Wichtig ist allerdings die Tatsache, dass sie ihre Untersuchungen an sehr vielen Flugplätzen durchführten. Obwohl einige der Versuchsflächen nach 4 Jahren erneut untersucht wurden, dauerte kein Versuch länger als etwa 2 Jahre. MARON (1977) und ebenso auch HEIJINK & BUURMA (1978) erwähnen eine erwartete Zunahme der Wühlmauszahlen als eine mögliche Folge des Langgrasregimes. Längere Zeit betriebene Langgraswirtschaft an Flugplätzen der Luftwaffe führte in der Tat zu einer steigenden Wühlmausdichte. Die gewachsene Schicht toten organischen Materials bietet den kleinen Nagern Schutz. Dies entspricht der Situation an Straßenrändern, wo die höchste Wühlmausdichte auf solchen Langgrasflächen beobachtet wurde (VAN DER REEST 1989). Wenn das erst nach einiger Zeit erkennbar ist, dann wäre dies eine Erklärung dafür, dass BROUGH und BRIDGMAN (1980) bei ihren Untersuchungen keine entsprechenden Feststellungen machten.

Über die Auswirkung der Veränderungen in der Grünlandwirtschaft auf die Wühlmauspopulation wurden keinerlei direkte quantitative Untersuchungen durchgeführt. Die ad-hoc-Untersuchung auf dem Flugplatz in Leeuwarden bietet dennoch die Möglichkeit, dieses Problem etwas näher zu betrachten. Da die Anzahl der Turmfalken von der Menge der vorhandenen Wühlmäuse als ihrer hauptsächlichen Nahrung abhängig ist, kann die Präsenz von Turmfalken hierfür als ein eindeutiger Hinweis gewertet werden, der sogar noch wesentlicher für die Flugsicherheit ist, als die Anzahl der Wühlmäuse.

3.4 Resistenz gegenüber Trockenheit, Erosion und Tragfähigkeit von Grünland

Ein Problem der Langgrasbewirtschaftung ist deren Anfälligkeit gegenüber Erosion. Bei Magerrasen gibt es solche Probleme nicht. Dies ergibt sich aus Untersuchungen der Agrar-Universität Wageningen (SYKORA & LIEBRAND, 1987; VAN DER ZEE, 1992). Die Untersuchungen wurden auf Grünlandflächen von Flussufern in den Niederlanden durchgeführt. Hier gibt es vier Bewirtschaftungsformen: extensive Beweidung ohne Düngung, intensive Beweidung mit Düngung, Mähen mit Abräumung des Schnittgutes (Magerrasen) und Mähen ohne Abräumung des Schnittgutes (Langgras). Im zeitigen Frühjahr wurden der Flächenanteil der Grasnarbe, die Wurzeldichte und die Resistenz gegenüber Wassererosion bei diesen Bewirtschaftungsformen gemessen.

Die durchschnittliche prozentuale Vegetationsbedeckung durch die Grasnarbe ist bei Magerrasen offenbar merklich höher als bei Langgras. Bei Langgras erstickt das an-

gehäufte Schnittgut die unteren Lagen der Vegetation. Hieraus ergibt sich eine offene Vegetationsstruktur mit bis zu 50% offener Bodenfläche.

Ein Vergleich der Wurzelichten bei den verschiedenen Bewirtschaftungsformen macht deutlich, dass die größten Gesamtwurzellängen bei der Bewirtschaftungsform „Magerrasen“ und bei Beweidung ohne Düngung feststellbar sind, und zwar in allen Bodenschichten zwischen 0 und 50 cm. Diese Unterschiede erklären sich aus der Bodenfruchtbarkeit, was bei Vergleich beider Beweidungsformen erkennbar ist. Bei Beweidung mit Düngung und Langgraswirtschaft sind Nährstoffe mehr als reichlich im Boden vorhanden. Daher geben die Pflanzen den größten Teil ihrer Energie in das Sprosswachstum und weniger in das Wurzelwachstum. Geringere Bodenfruchtbarkeit begünstigt dagegen das Wurzelwachstum. Ein gut entwickeltes Wurzelsystem bedeutet zudem einen besseren Schutz gegen Trockenheit und Erosion.

Resistenz gegenüber Wassererosion wurde in einem kontrollierten Erosionsversuch gemessen. Die Ergebnisse dieses Experiments lassen erkennen, dass beim Langgrasregime die größten Mengen erodierter Sedimente gemessen werden. Die Resistenz gegenüber Erosion hängt offenbar stark von der Bodenbedeckung und der Wurzelichte ab. Bei der Langgraswirtschaft ist fast zehnmal mehr Bodenmaterial abgeflossen, als bei der Magerrasenwirtschaft - und zwar auf sandigen wie auch auf lehmigen Böden. Außer der Wassererosion ist auf Flugplätzen die Winderosion ein wichtiger Faktor. Durch Triebwerke und Hubschrauberrotoren erzeugte Turbulenz ist in den Startbahnbereichen sehr hoch. Dieselben Faktoren, die auf die Resistenz gegenüber Wassererosion einwirken, beeinflussen auch die Winderosion: Vegetationsdecke, Wurzelichte und Bodenstruktur (SOELS, 1984), d.h. also auch in dieser Hinsicht ist Magerrasen dem Langgras vorzuziehen.

Die Tragfähigkeit des Bodens wird durch die Bewirtschaftungsform weniger beeinflusst als durch die Resistenz gegenüber Erosion. Dennoch geben die Forschungsergebnisse deutliche Hinweise darauf, dass Magerrasenwirtschaft die Tragfähigkeit im Vergleich zur Langgraswirtschaft erhöht (WALLENBURG & VLEESHOUWER, 1987). Bodenfeuchte ist ein wichtiger Faktor. Stagnation des Wassers mindert die Tragfähigkeit des Bodens. Böden mit gut entwickelten Wurzelsystemen und hoher Vegetation führen das Wasser schnell ab. Auf sandigen Böden mindert eine große Menge organischen Materials die Tragfähigkeit. Dies wird durch lockere Schichtung der Bodenteilchen verursacht. Forschung an Straßenrändern ergab, dass bei Magerrasen die Tragfähigkeit durch Ausmagerung der Böden erhöht werden kann (BEUVING, 1990).

Zusammenfassend kann man sagen, dass aus der Sicht der Technik Magerrasen dem Langgras vorzuziehen ist. In diesem Kapitel wurden Ergebnisse aus der Forschung

an Flussufern und Straßenrändern verwendet; da aber Boden-Zustand und Grünlandwirtschaft eng miteinander zusammenhängen, können die Ergebnisse auch auf Flugplätze übertragen werden.

3.5 Ökologische Wertigkeit des Magerrasens

Wegen intensiver Landwirtschaft und Versauerung des Bodens sind Habitats mit geringem und mittlerem Nährstoffgehalt in den Niederlanden selten geworden. Auf diesen gedüngten Böden gibt es nur die üblichen „gemeinen“ Pflanzenarten. Zerstreuter vorkommende und seltene Arten gibt es unter mittelmäßigen und ungünstigen Bodenbedingungen. Der Wechsel von der landwirtschaftlichen Nutzung bzw. vom Langgras zum Magerrasen trägt dazu bei, die weitere Verschlechterung der ökologischen Wertigkeit aufzuhalten. Nach 2 bis 3 Jahren der Magerrasenwirtschaft wird die Biomasseproduktion auf einen Wert reduziert, bei dem eine größere Artenvielfalt erwartet werden kann. Tatsächlich liegt dieser Wert mit Schwankungen bei etwa 6 t Trockenmaterial pro Hektar und Jahr. Oberhalb dieses Wertes wurden große Artenzahlen selten beobachtet. An Flussufern gibt es auf Grasland mit etwa 5 t Biomasseproduktion pro Hektar und Jahr die größte Artenzahl und den geringsten Anteil Gras gegenüber Kräutern (VAN DER ZEE, 1992). Das heißt, artenreiches Grünland hat einen hohen Anteil von Kräutern. Die Blüten dieser Kräuter locken eine große Vielfalt - keine hohe Individuenzahl - von Schmetterlingen und sonstigen Insekten an. Dies ist ein weiteres Anzeichen für die höhere ökologische Wertigkeit des Magerrasens.

Die höhere ökologische Wertigkeit von Magerrasen gegenüber Langgras wird anhand von Daten der Flugplätze Leeuwarden und Twenthe nachgewiesen. Auf den schweren Lehmböden des Flugplatzes Leeuwarden wurde 1991 von Langgraswirtschaft zur Magerrasenwirtschaft gewechselt. Seit 1992 wurden Vegetationsdaten gesammelt. Seitdem zeigt sich ein allmählicher Rückgang der Biomasseproduktion (um ca. 20%) nach Beendigung der Langgraswirtschaft (VAN DER ZEE, 1995). Zeitgleich mit diesem Rückgang stieg von 1992 bis 1995 das Verhältnis Kräuter zu Gras an.

Auf dem Flugplatz Twenthe führten die Veränderungen in der Bewirtschaftung zu tiefgreifenden Landschaftsveränderungen. Mit dem lehmigen Sandboden als günstiger Ausgangsbasis vollzog sich die Entwicklung schnell. Im Jahre 1995 wurden hier mehr als 230 verschiedene Gefäßpflanzen registriert, davon rechnen 27 zu den in den Niederlanden seltener und zerstreuter vorkommenden Arten (Vos, im Druck). Außerdem wurden von 1992 bis 1995 33 verschiedene Schmetterlingsarten festgestellt, darunter gab es 6 seltene und gefährdete Arten (LINCKENS, 1996). Diese große Artenvielfalt macht den Flugplatz Twenthe zu einem der artenreichsten Schmetterlingsgebiete in den Niederlanden (VAN SWAAY, 1995).

Eine geringe Biomasseproduktion ist Voraussetzung für die Zunahme der Artenvielfalt. In unserer modernen stark gegliederten und intensiv genutzten Landschaft verhindern jedoch die Schwierigkeiten bei der Ausbreitung häufig eine spontane Ansiedlung neuer Arten. Falls die wünschenswerten Arten im Samenreservoir des Bodens oder im unmittelbaren Umfeld nicht vorhanden sind, würde eine Wiedereinführung erforderlich werden. Auf dem Flugplatz Leeuwarden wurde vor kurzem ein Versuch mit einer solchen Wiedereinführung von Arten durchgeführt. Im Jahre 1992, also 2 Jahre nach dem Wechsel vom Langgras zum Magerrasen, wurden 10 typische Käuterarten auf relativ kleinen Parzellen in das vorhandene Grünland eingesät. Die meisten Arten entwickelten sich mit Erfolg und breiteten sich allmählich aus.

Zur Magerrasenwirtschaft gehören ein- bis dreimaliges Mähen im Jahr mit Abräumen des Schnittgutes. Auf Lehm und auf lehmigen Böden muss zweimal im Jahr gemäht werden, auf sandigen Böden oder lehmigem Sand genügt im allgemeinen eine einmalige Mahd pro Jahr. Lediglich in der Übergangszeit von Langgraswirtschaft bzw. landwirtschaftlicher Nutzung zur Magerrasenwirtschaft können drei Mahden/Jahr erforderlich sein. Betrachtet man das ganze unter dem Gesichtspunkt der Naturerhaltung, ist der beste Mähtermin nach der Samenreife. Nach dem Schnitt ist es zweckmäßig, das Heu vor dem Abräumen etwa eine Woche lang liegen zu lassen, damit die Pflanzen absamen können. In der Praxis auf den Flugplätzen ist dies aber nicht immer erreichbar. Mahd und Abräumen erfolgen gewöhnlich an einem Wochenende, wenn wenig oder kein Flugbetrieb ist. Es ist wichtig, dass während des Winters das Gras nicht zu kurz ist. Dies erfordert, dass die letzte Mahd im Jahr nicht zu spät erfolgt, damit noch ein gewisser Aufwuchs möglich ist.

4. Schlussbemerkungen

Theoretisch und auf Grund 5-jähriger Erfahrung ist das Magerrasenregime für die Pflege der Flugbetriebsbereiche auf Flugplätzen eine brauchbare Alternative zum landläufigen Langgrasregime. Längerfristige Versuche auf zwei Flugplätzen der Niederländischen Luftwaffe zeigen, dass die Individuendichte von Vögeln auf Magerrasen genau so gering oder noch geringer ist als auf Langgras. Außerdem ändert sich auf Magerrasen die Zusammensetzung der Vogelarten in Richtung auf leichtgewichtige Arten, wodurch das Schadensrisiko bei einem Vogelschlag abnimmt.

Magerrasen bietet eine Reihe von Vorteilen gegenüber Langgras. Die Anzahl der Wühlmäuse und damit auch der Greifvögel, der Falken sowie des Graureihers ist auf Magerrasen sehr viel geringer als auf Langgras. Erfahrungen mit Magerrasen auf Seitenstreifen von Schienen- und Straßentrassen sowie an Flussufern zeigen zudem, dass

die Vegetationsstruktur von Magerrasen ausgewogener ist; er hat ein viel dichteres Wurzelsystem und einen besseren Narbenschluss als Langgras. Das bedeutet auch, dass Magerrasen gegenüber Erosion und Trockenheit resistenter ist als Langgras, und dass seine Tragfähigkeit gut ist.

In einer Zeit, da die natürliche Umwelt unter zunehmender Belastung steht, trägt auch das Magerrasenregime zur Erhaltung des naturnahen Grünlandsystems bei. Nicht nur die Artenvielfalt in der Vegetation und die Anzahl der selteneren Arten wird hier zunehmen, sondern ein vielgestaltigeres und gut entwickeltes Grünland wird auch eine größere Vielfalt von Schmetterlingen und anderen Insekten zur Folge haben.

5. Literatur

ANONYMOUS (1991): Aanleg- en onderhoudsadvies schrale graslandvegetaties vliegbasis Twenthe. Ministerie van Defensie (DGW&T & RNLAf) and Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (Adviesgroep Vegetatiebeheer).

AUSTIN-SMITH, P.J. & H.F. LEWIS (1969): Alternative vegetative ground cover. Proc. World Conference on bird hazards to aircraft. Kingston, Ontario Canada, p. 153-160.

BAANSTRA, Y., L.S. BUURMA and J. HEIJINK (1977): Memorandum over de grasmatbehandeling van de Vliegbasis Leeuwarden. Internal Report RNLAf.

BEUVING, J. (1990): Normen voor draagkracht en oorzaken van draagkrachtverschillen in wegbermen. Staring Centrum Wageningen, rapport no. 101.

BROUGH, T. (1983): Average weights of birds. Report of the Aviation Bird Unit of the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Worplesdon, 131 p.

BROUGH, T. and C.J. BRIDGEMAN (1980): An evaluation of long grass as a bird deterrent on British airfields. Journal of Applied Ecology, 17, p. 243-253.

HEIJINK, J. & L.S. BUURMA (1978): Practical and economical aspects of grassland management at some dutch airbases. Proc. of 13th Meeting Bird Strike Committee Europe, Bern, WP 33.

HILD, J. (1969): Agricultural provisions against birds on airfields. Proc. World Conference on bird hazards to aircraft. Kingston, Ontario, Canada, p. 195-202.

HILD, J. (1971): Seedcorn selection for airport grassland areas. Proc. of 6th Meeting Bird Strike Committee Europe, Copenhagen, WP 4.

HILD, J. (1978): About effects of agricultural and grassland use on airfields reducing bird population. Proc. of 13th Meeting Bird Strike Committee Europe, Bern, WP 14.

HORTON, N. (1984): Agriculture on aerodromes and its effects on birds. Report of the Aviation Bird Unit of the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Worplesdon, 6 p.

KLOOSTER, J. (1977): Graslandbeheer en vogelstand op de vliegbasis Ypenburg. Internal report RNLAf.

LJNCKENS, H.G.V. (1996): Vlindermonitoring vliegbasis Twenthe 1995. Internal Report RNLAf Natural Environment Section.

MARON, J. (1977): Airport Munich II. Aspects on the economical utilization of the airport area under consideration of the bird strike problem. Proc. 3th World Congress on Bird Hazards to Aircraft, Paris, October 1977; p. 140-145.

REEST, P.J. van der (1989): Kleine zoogdieren in wegbermen. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, VZZ-mededeling 1.

STORTENBEKER, C.W. (1969): Ground cover at Schiphol airport. Proc. World Conference on bird hazards to aircraft. Kingston, Ontario, Canada, p. 161-166.

SOELS, T.A. (1984): Winderosie in Nederland. Landbouwhogeschool Wageningen, vakgroep Cultuurtechniek.

SYKORA, K.V. & C.L.J.M. LIEBRAND (1987): Natuurtechnische en civieltechnische aspecten van rivierdijkvegetaties. Landbouwuniversiteit, Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenecologie en Onkruidkunde, Wageningen 194 p.

SWAAY, C.A.M. van (1995). Het dagvlindermonitoringproject. Verslag van de eerste vijf jaren 1990-1994. De Vlinderstichting, Wageningen rapport nr. VS 95.28 & CBS, Voorburg.

VOS, E. (in press): De vegetatie van de vliegbasis Twenthe in relatie tot bodem, beheer en het voorkomen van dagvlinders. Landbouwuniversiteit Wageningen, Vakgroep Terrestrische Oecologie en Natuurbeheer.

WALLENBURG, O. van & J.J. VLEESHOUWER (1987): Resultaten van een landelijke inventarisatie van de stevigheid van de bovengrond in grasland. Stichting voor bodemkartering Wageningen, rapport nr. 1915.

ZEE, F.F. van der (1992): Botanische samenstelling, oecologie en erosiebestendigheid van rivierdijkvegetaties. Landbouwwuniversiteit, Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenecologie en Onkruidkunde, Wageningen. 271 p.

ZEE, F.F. van der (1995): Grasland Vliegbasis Leeuwarden. Vegetatieontwikkeling 1992-1995. Rapport IKC Natuurbeheer Wageningen (Adviesgroep Vegetatiebeheer), Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

ZONDERWIJK, P. (1979): De bonte berm - De rijke flora en fauna langs onze wegen. Zomer en Keuning, Ede.

Verfasser:

Arie Dekker
Royal Netherlands Air Force
Flight and Ground Safety Division
Natural Environment Section
P.O. Box 2073
2500 ES The Hague

Friso F. van der Zee
National Reference Centre
for Nature Management
Wageningen Agricultural University,
Dept. of Terrestrial Ecology & Nature
Conservation
Bornsesteeg 69
6708 PD Wageningen