

## Ökologische Ausgleichsflächen und Flugsicherheit

**Empfehlungen für geeignete Bewirtschaftungsformen der landwirtschaftlich genutzten Flächen im Sicherheitsstreifen der Pisten und Rollwege, in den Runway End Safety Areas (RESA) und in der Safety Area von Final Approach and Take-off Areas (FATO)**



Bern, 02.10.2017

**Auftraggeber:**

Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)  
 Bundesamt für Umwelt (BAFU)  
 CH-3003 Bern

<b>QM-Vermerke</b>	
Objekt	Nr. 10'100.414 Ökologischer Ausgleich und Flugsicherheit
Berichtsnummer	
Verfasser	Janine Moll PhD, MSc Umweltnaturwissenschaften ETH
Geprüft	Silvia Berger MSc Biologie; Nathalie Widmer Dipl. Umweltnaturwissenschaften ETH
Freigegeben	Peter Jaberg
Berichtablage	P:\00 SAMMELNUMMER KLEINSTAUFTRÄGE\10100.414 Oekologischer Ausgleich Versus Flugsicherheit\09 Berichte
1. Fassung Datum	09.02.2017

**Änderungen:**

Index	Datum	Verfasser	Geprüft	Freigegeben	
A	07.06.17	Sb	mü	mü	
B	23.08.17	jm	nb	nb	
C	02.10.2017	nb	nb	nb	

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>GRUNDLAGEN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>AUSGANGSLAGE .....</b>	<b>2</b>
2.1	Ökologischer Ausgleich auf Flugplätzen .....	2
2.2	Geltungsbereich .....	3
<b>3</b>	<b>GRUNDLAGEN ZUR TABELLE (ANHANG) .....</b>	<b>3</b>
3.1	Boden .....	3
3.2	Vegetationshöhe und Dichte .....	3
<b>4</b>	<b>MASSNAHMEN .....</b>	<b>5</b>
4.1	Allgemeine Massnahmen .....	5
4.2	Ausnahmebewilligungen für Schnittzeitpunkt .....	6
4.3	Graswuchs hemmen und Nährstoffzufuhr drosseln .....	6
4.4	Schnitttermine .....	6
4.5	Beurteilung durch Umweltfachperson .....	6
4.6	Fazit .....	7
<b>5</b>	<b>ABBILDUNGEN .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>ABKÜRZUNGEN .....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>ANHANG: TABELLE .....</b>	<b>A-1</b>

## Management Summary

In folgender Tabelle sind für den Sicherheitsstreifen der Pisten und Rollwege, für die Runway End Safety Area (RESA) sowie für die Safety Area der Final Approach and Take-off Area (FATO für Helikopter) geeigneten Vegetationstypen dargestellt (Begriffe gemäss Direktzahlungsverordnung). Die Kriterien für die Beurteilung der Eignung wurden gemeinsam mit dem BAFU und BAZL erarbeitet (Sitzungen vom 3.11.2016 und 15.5.2017), um sowohl den Anforderungen durch die Flugsicherheit, als auch denjenigen für den ökologischen Ausgleich gerecht zu werden. Die Eignung wird an Hand eines Ampelsystems für die Themenbereiche Sicherheit auf dem Flugplatz, ökologischer Wert und Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung dargestellt:



sehr gut geeignet



eingeschränkt geeignet



nicht geeignet

Vegetations- typ	Eignung			Bemerkungen
	bezüglich Sicherheit	bezüglich hohem ökologischem Wert	bezüglich landwirt- schaftlicher Nutzung	
Extensiv ge- nutzte Wiese				-> Ideal in magerer Ausprägung -> Ist eine Biodiversitätsför- derfläche (BFF)
Streuflächen				-> Kein Wert als Tierfutter -> Ist eine Biodiversitätsför- derfläche (BFF)
Ruderal- flächen				-> Nur für RESA geeignet -> Kein Wert als Tierfutter -> Sehr wenig Pflegeauf- wand -> Ist eine Biodiversitätsför- derfläche (BFF)
Wenig intensiv genutzte Wiese				-> Aufgrund Nährstoffeintrag durch Düngung verrin- gert sich der ökologische Wert -> Ist eine Biodiversitätsför- derfläche (BFF)
Intensiv be- wirtschaftete Wiese				-> Aufgrund sehr hohem Nährstoffeintrag und häufi- gem Schnitt kein ökologi- scher Wert vorhanden. -> Ist keine Biodiversitäts- förderfläche und gilt nicht als ökologische Ausgleichs- fläche
Regionsspezi- fische Bio- diversitäts- förderflächen	-> muss im Einzelfall abgeklärt werden -> Ist eine Biodiversitätsförderfläche (BFF)			

# 1 Grundlagen

Als Grundlage dieses Berichts dienen die Sitzungen vom 15.05.2017 und 3.11.2016 (BAZL Bern) mit Teilnehmern vom BAZL, BAFU und der Bächtold & Moor AG. Dabei wurden Kompromisslösungen definiert um sowohl die Flugsicherheit als auch den ökologischen Ausgleich zu gewährleisten. Anhand der Beschlüsse dieser Sitzungen wurden Eignungskriterien erarbeitet um verschiedene ökologische Ausgleichstypen auf ihre Flugsicherheit beurteilen zu können.

- [1] Empfehlungen Ökologischer Ausgleich auf Flugplätzen, BAZL und BUWAL, Bern, 2004.
- [2] ICAO Annex 14 – Aerodromes – Volume I – Aerodrome Design and Operations, 7<sup>th</sup> Edition, July 2016.  
ICAO Annex 14 – Aerodromes Volume II – Heliports, 4<sup>th</sup> Edition, July 2013.
- [3] EASA, Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design, Issue 3, 8.12.2016.
- [4] Mündliche Auskunft Andreas Lüscher, Agroscope INH, Zürich, vom 16.12.2016.
- [5] Kanton Aargau, Natur, Sonderheft 17, August 2014, S. 19-30.
- [6] Mayer et al. 2005. Bestandeshöhen-Messungen zur Charakterisierung von Grünland auf Landschaftsebene. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.
- [7] Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft, vom 23.10.2013 (Stand 01.01.2017).
- [8] ICAO, Doc 9137, Airport Services Manual, Part 3 – Wildlife Control and Reduction, 4. Auflage, 2012.
- [9] Biodiversitätsförderung auf dem Landwirtschaftsbetrieb - Wegleitung, Agridea, 4. Auflage, 2016.
- [10] Delarze R. et al. Lebensräume der Schweiz, 3. vollständig überarbeitete Auflage, 2015, hep Verlag AG, Bern.
- [11] J. Watterson und C. Baciuska, Loomacres Wildlife Management, Präsentation, [http://airports.outreach.psu.edu/wp-content/uploads/2013/09/the\\_effect\\_of\\_grass\\_heights\\_on\\_bird\\_presence\\_on\\_airports.pdf](http://airports.outreach.psu.edu/wp-content/uploads/2013/09/the_effect_of_grass_heights_on_bird_presence_on_airports.pdf) (Stand 27.01.2017).

## 2 Ausgangslage

### 2.1 Ökologischer Ausgleich auf Flugplätzen

Gemäss der Bundespublikation «Empfehlungen – Ökologischer Ausgleich auf Flugplätzen» aus dem Jahr 2004 [1] gilt als empfohlene Richtgrösse für den ökologischen Ausgleich die Extensivierung von 12% des Flugplatzperimeters. Im Rahmen des ökologischen Ausgleichs im SIL-Perimeter wird auch der Sicherheitsstreifen oftmals als ökologische Ausgleichsfläche bewirtschaftet. Hohe und dichte Vegetation im Sicherheitsstreifen (resp. Safety Area) entlang von Pisten, FATO und Rollwegen kann auf Grund der Bremswirkung ein Sicherheitsrisiko für Luftfahrzeuge und insbesondere Segelflugzeuge darstellen.

Damit zwischen Sicherheit, ökologischem Ausgleich und Bewirtschaftung kein Konflikt entsteht, werden im Folgenden die verschiedenen Typen von Biodiversitätsförderflächen (BFF) und ihre Eignung für den Sicherheitsstreifen der Piste (resp. Safety Area), der

Rollwege, der FATO sowie für die Runway End Safety Area (RESA) diskutiert. Es wird auf die BFF fokussiert, da diese eine breite Auswahl an möglichen ökologischen Ausgleichsflächen beinhalten und für die Bewirtschafter einerseits die Anforderungen an diese Flächentypen bekannt sein dürften und andererseits die Möglichkeit besteht, Direktzahlungen zu beziehen. Die Kriterien zur Beurteilung der Eignung der einzelnen BFF wurde zusammen mit Vertretern des BAFU und BAZL diskutiert und ein Kompromiss erarbeitet, um sowohl der Flugsicherheit, als auch dem ökologischen Ausgleich gerecht zu werden. Es werden mögliche Massnahmen zur Reduktion der Vegetationsdichte aufgelistet. Das Management Summary wird als eine Grundlage für eine Aktualisierung der oben genannten Bundespublikation aufgenommen und es wird auf diesen Bericht verwiesen. Sie sollen Klarheit über die zukünftige Planung von möglichen BFF in den Sicherheitsstreifen und Safety Area sowie der RESA schaffen. Zudem sollen auch die Sonderbedingungen, wie z.B. ein frühzeitiger Schnitt, so definiert werden, dass der Flugplatzleiter in keinen Konflikt zwischen Ökologie und Flugsicherheit gerät.

## 2.2 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich dieses Dokuments umfasst alle Flugplätze (Flughäfen, Flugfelder und Heliports) der Schweiz. Adressaten dieses Dokuments sind die Flugplatzhalter und die von ihnen beauftragten Fachkräfte zur Planung von ökologischen Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen. Es handelt sich um Empfehlungen für Flächen, die einer neuen Bewirtschaftung zuzuführen sind – bestehende Ersatz- und Ausgleichsflächen müssen nicht angepasst werden.

## 3 Grundlagen zur Tabelle (Anhang)

Durch die Wuchshöhe von Pflanzen im Sicherheitsstreifen, in der Safety Area und der RESA kann bei Pisten mit Codezahlen 1 und 2 (non-instrument runways) vor allem für Kleinluftfahrzeuge im Abstand von 30 bzw. 40 m [2,3] von der Mittellinie ein Sicherheitsrisiko entstehen. Dies gilt auch für Pisten mit Codezahlen 3 und 4 (non-instrument runways) im Abstand von 75 m [2,3] von der Pistenmittellinie (graded portion), jedoch nicht im Abstand grösser als 75 m von der Mittellinie. Im Folgenden werden Grundlagen und Massnahmen für den Sicherheitsstreifen dargelegt. Die RESA wird dabei gleichwertig wie der angrenzende Sicherheitsstreifen der Piste beurteilt, ausser wenn die RESA explizit erwähnt ist.

### 3.1 Boden

Der Bodentyp, die Nährstoffverfügbarkeit, der Wasserhaushalt und die Gründigkeit des Bodens spielen eine wichtige Rolle in Bezug auf die Wuchshöhe von Pflanzen [4,5]. Je trockener der Boden ist und je geringer der Nährstoffgehalt, desto kleiner bleiben die Pflanzen, da sie die Ressourcen nicht haben, um hoch zu wachsen. Auf nährstoffreichen, feuchten Böden wachsen Pflanzen sehr hoch, wenn sie nicht regelmässig geschnitten werden. Daher müssen die Bodeneigenschaften berücksichtigt werden, wenn abgeklärt wird, welcher Wiesentyp für die Bewirtschaftung im Sicherheitsstreifen und der RESA geeignet ist.

### 3.2 Vegetationshöhe und Dichte

Eine allgemeine Aussage über die Wuchshöhe der Pflanzen der verschiedenen BFF kann nicht gemacht werden. Denn die Wuchshöhe hängt nicht nur von den Pflanzenarten ab, sondern auch vom Nährstoffgehalt, der Wasserverfügbarkeit und der Gründigkeit des Bodens [4,5,6]. Diese Faktoren haben einen Einfluss darauf, wie viele Nährstoffe

den Pflanzen zur Verfügung stehen. Je mehr Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar sind, desto höher und dichter können die Pflanzen wachsen. Auf trockenen, nährstoffarmen Böden bleiben die Pflanzen kleiner, während sie auf nährstoffreichen, feuchten Böden höher wachsen können.

Bei extensiv und wenig intensiv bewirtschafteten Wiesen kommen verschiedene Pflanzenarten von unterschiedlicher Wuchshöhe gleichzeitig vor [4,5,6]. Die Pflanzen auf diesen Wiesen wachsen weniger dicht, wodurch das Licht bis zum Boden gelangt. Dies gibt kleinen und kriechenden Pflanzen eine Chance zu wachsen; durch die Konkurrenz dieser Pflanzen wachsen die hochwachsenden Gräser weniger dicht. Durch die geringere Vegetationsdichte in höheren Schichten ist die Bremswirkung auf Luftfahrzeuge selbst bei wenigen Schnitten pro Jahr gering. Hingegen unterdrücken die Gräser in intensiv bewirtschafteten Kunstwiesen, mit hoher Produktion und Blattdichte, den Wuchs von kleineren und kriechenden Pflanzen, da für diese zu wenig Licht vorhanden ist [4]. Daher herrschen dichte und hochwachsende Gräser vor. Dies bedeutet einen dichten Wuchs auf der gesamten Bestandeshöhe, was zu einer erhöhten Bremswirkung auf Kleinluftfahrzeuge führen kann. Die Artenvielfalt dieser intensiv bewirtschafteten Wiesen ist geringer als diejenige von extensiv und wenig intensiv bewirtschafteten Wiesen.

In der Direktzahlungsverordnung (DZV) [7] ist ein frühester Schnittzeitpunkt für die verschiedenen BFF definiert. Dieser Schnittzeitpunkt ist so gewählt, dass die Pflanzen zur Samenreife gelangen und sich die Wiesenpflanzen selber verbreiten können.

Im Bereich des Sicherheitsstreifens der Piste und der RESA kann die Vegetation aufgrund der erhöhten Bremswirkung ein Sicherheitsrisiko darstellen, wenn die Pflanzen zu dicht und zu hoch wachsen. Im Sicherheitsstreifen der Rollwege, sowie in der Safety Area der FATO kann eine zu hohe Vegetation zu unerwünschten Sichtbehinderungen (Luftfahrzeuge resp. Fahrzeuge gegeneinander, optische Hilfen) führen. Daher kann es in gewissen Fällen notwendig sein, dass die extensiven und wenig intensiv bewirtschafteten Wiesen vor diesem frühesten Schnittzeitpunkt geschnitten werden. Wenn dieser Zeitpunkt nicht eingehalten wird, so werden die Direktzahlungen für BFF in der Regel nicht ausgerichtet.

Bei den intensiv bewirtschafteten Kunst- und Dauerwiesen ist kein frühester Schnittzeitpunkt definiert. Die intensiv bewirtschafteten Wiesen müssen häufig geschnitten werden, da die Pflanzen durch die hohe Blattdichte sonst verfaulen können [4]. Werden die intensiv bewirtschafteten Wiesen nicht regelmässig geschnitten, können diese ein Sicherheitsrisiko für Kleinluftfahrzeuge darstellen, da die Gräser sehr dicht und hoch wachsen. Im Falle des Verfaulens der Gräser kann die Tragfähigkeit des Bodens beeinflusst werden. Durch das häufige Schneiden kann die Höhe der Pflanzen geringgehalten werden. Dies bedeutet jedoch einen erhöhten Arbeitsaufwand und eine vermehrte Anwesenheit von Mähmaschinen im Sicherheitsstreifen.

Die Vegetationshöhe und -dichte kann auch in Bezug auf Vögel und Wildtiere, welche eine Gefahr für den Flugbetrieb darstellen, eine Rolle spielen. Es wird von der ICAO ein höherer, dichter Graswuchs empfohlen [8]. Bei hoher und dichter Vegetation können sich die vogelschlagrelevanten Vögel schlechter auf den Wiesen bewegen und finden weniger Nahrung. Jedoch wird von der ICAO auch darauf hingewiesen, dass die Samen von Pflanzen eine Nahrungsquelle für Vögel und Wildtiere darstellen und somit vermehrt Vögel auf verblühten Wiesen vorhanden sind [8]. Durch die Störung beim Mähen sind Insekten und Samen besser verfügbar für insektenfressende Vögel; deren Anwesenheit nach dem Schnitt erhöht ist. In Bezug auf vogelschlagrelevante Vögel ist ein Gleichgewicht zwischen Nahrungsverfügbarkeit, Nahrungserreichbarkeit und Sichtschutz vor Feinden zu finden [8]. Durch diese Komplexität muss jeder Standort einzeln beurteilt werden [8], und es kann keine allgemeine Aussage gemacht werden in Bezug auf die Höhe der Pflanzen und deren Zusammenhang mit dem Vorkommen von für die Luftfahrt problematischen Vögeln.

## 4 Massnahmen

Die Verantwortung für die Umsetzung der in diesem Kapitel formulierten Massnahmen liegt beim Flugplatzhalter. Die Umsetzung erfolgt in der Regel durch Landwirte, welche über die Bestimmungen informiert werden müssen.

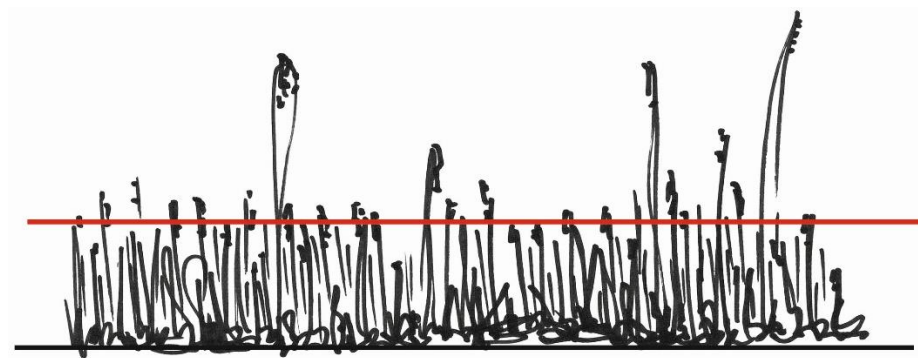
### 4.1 Allgemeine Massnahmen

Sicherheit geht vor! Das heisst, falls die Vegetationshöhe zu hoch wird und dies aus der Erfahrung des Flugplatzleiters ein Sicherheitsrisiko darstellt, soll die Wiese gemäht werden, auch wenn der früheste Schnittzeitpunkt der BFF nicht eingehalten werden kann. Dabei können verminderte Sicht, erhöhtes Vorkommen von Vögeln und die Bremswirkung auf Flugzeuge bei hoher, dichter Vegetation als Entscheidungskriterien angewendet werden.

Die Hauptwuchshöhe der Vegetation soll, insbesondere auf Flugplätzen auf denen überwiegend Kleinluftfahrzeuge verkehren 50 cm nicht überschreiten (siehe Definition «Hauptwuchshöhe» unten und Abbildung 3).

#### Hauptwuchshöhe

Die Hauptwuchshöhe bezeichnet die Höhe, die die Mehrheit der Pflanzen erreicht (s. rote Linie in der Skizze). Sie stellt somit den Bereich mit der maximalen Dichte der Vegetation dar. Einzelne Pflanzen können die Hauptwuchshöhe deutlich überschreiten.



Bei Flugplätzen mit Pistenrandbefeuerung und/oder Pistenrandmarkierungen resp. FATO mit analogen optischen Hilfen sollen die ersten 5 Meter ab Pistenrand (resp. FATO -Rand) als kurzer Rasen bewirtschaftet werden (gemulcht). Abweichungen von dieser Regel müssen begründet werden.

- Für die Bewirtschaftung im Sicherheitsstreifen, in der Safety Area und der RESA sind nur Dauerwiesen geeignet. Bei den BFF [7,9], welche keine Dauerwiesen sind, stellen Tiere in Pistennähe, verholzte Pflanzen oder die zwingende Fruchtfolge mit Ackerflächen ein Problem dar.
- Auf nährstoffarmen Böden sind extensiv genutzte Wiesen zu empfehlen, da sie weniger Arbeitsaufwand bedeuten, ihre Wuchsdichte in den oberen Schichten des Bestandes geringer ist und die Funktion als ökologische Ausgleichsfläche gewährleistet werden kann.
- Auf nährstoffreichen Böden ist es kaum möglich, in absehbarer Zeit den Nährstoffgehalt zu senken. Auf solchen Böden kann eine Fromentalwiese angebaut werden [10]. Falls mehr als dreimal pro Jahr geschnitten werden muss, ist eine Kunstwiese zu empfehlen, welche schnitttoleranter ist als die Fromentalwiese.
- Das Schnittgut soll abgeführt werden, um den Nährstoffeintrag zu vermindern.



## 4.2 Ausnahmegewilligungen für Schnittzeitpunkt

- Falls absehbar ist, dass die BFF ausnahmsweise früher als der erste Schnittzeitpunkt der DZV geschnitten werden muss, ist mit dem entsprechenden Kantont abzuklären, ob eine Ausnahmegewilligung für die Direktzahlungen möglich ist (z.B. aus Witterungs-Gründen). Andernfalls soll durch den Flugplatzbetreiber eine Lösung erarbeitet werden, um die wegfallenden Biodiversitätsbeiträge gemäss der DZV dem Pächter zu entschädigen.

## 4.3 Graswuchs hemmen und Nährstoffzufuhr drosseln

- Klappertopf (*Rhinanthus sp.*), ein pflanzlicher Parasit auf Gräsern, kann eingesät werden, um die Wuchskraft von Gräsern einzuschränken. Da die Gräser durch die Parasitierung kleiner bleiben und weniger dicht wachsen, stellen sie ein geringeres Risiko dar für die Bremswirkung von Luftfahrzeugen.
- Durch Nährstoffeintrag wird die Wüchsigkeit der Pflanzen verstärkt. Als längerfristige Massnahme empfiehlt es sich daher innerhalb des SIL-Perimeters generell auf Düngung zu verzichten. Der Nährstoffzug kann beschleunigt werden, indem die Flächen weiterhin wenig intensiv bis intensiv bewirtschaftet werden (sog. Ausmagerung). Dieses Vorgehen eignet sich nur für Flächen, die einen bis anhin geringen ökol. Wert aufweisen.

## 4.4 Schnitttermine

- Es kann kein festes Datum angegeben werden, ab wann eine Wiese geschnitten werden muss, da die Wuchshöhe je nach Jahreszeitverlauf, Wiesen- und Bodentyp etc. variiert. Die Festlegung, ob die Wuchshöhe ein Sicherheitsrisiko darstellt, liegt im Ermessen des Flugplatzleiters.
- Die Schnitthöhe sollte nicht dauerhaft tiefer als 20 cm sein, da sich sonst vermehrt vogelschlagrelevante Vögel einfinden [8,11] (Bsp. Enten, Störche und Greifvögel). Die Hauptwuchshöhe (s. Abbildung 3) der Pflanzen im Sicherheitsstreifen der Piste (resp. Safety Area), entlang der Rollwege, der FATO sowie in der Runway End Safety Area (RESA) soll aber nicht mehr als 50 cm betragen.
- Sowohl die Dichte und Höhe der Pflanzen in Bezug auf die Bremswirkung auf Kleinluftfahrzeuge, das vermehrte Aufkommen von für die Aviatik problematischen Vögeln sowie die Einschränkung der Sicht wegen der Pflanzenhöhe, können als Kriterien für einen früheren Schnitt der BFF verwendet werden.
- Die Konsequenz für den Bewirtschafter bei einem Schnitt vor dem frühesten Schnitttermin gemäss DZV ist, dass in der Regel keine Direktzahlungen für BFF ausgerichtet werden.
- Die Wiesen sollen am Schnitttermin so schnell wie möglich und wenn betrieblich möglich während der Nacht geschnitten werden. Dies verkürzt die Zeit, in welcher Vögel durch das herumliegende Gras und die darin aufgescheuchten Insekten und andere Tiere angezogen werden.

## 4.5 Beurteilung durch Umweltfachperson

Aufgrund der grossen Variabilität der Umweltfaktoren, welche die Wuchshöhe von Pflanzen beeinflussen können, ist für jeden Standort einzeln abzuklären, welche BFF und Massnahmen für die Sicherheitsstreifen von Pisten und Rollwegen, für die Safety Area von FATO sowie in der RESA geeignet sind und umgesetzt werden können. Die Beurteilung durch eine Umweltfachperson wird empfohlen, damit eine optimale Bewirtschaftungsform gefunden und fachgerecht umgesetzt werden kann.

## 4.6 Fazit

Im Pisten- und Rollwegstreifen, für die Safety Area der FATO sowie für die Runway End Safety Area (RESA) eignen sich extensiv und wenig intensiv genutzte Wiesen, da sie weniger dichten Bewuchs aufweisen und seltener geschnitten werden müssen als intensiv genutzte Dauerwiesen. Die Wiesen sollen vor dem frühesten Schnittzeitpunkt (Art 58, DZV, Anhang 4) geschnitten werden, falls aufgrund der Wuchshöhe ein Sicherheitsrisiko besteht. Ob sie im Einzelfall als BFF angemeldet werden können, ist mit dem entsprechenden Kanton zu vereinbaren.

## 5 Abbildungen



Abbildung 1: Extensiv genutzte Wiese Flugplatz Grenchen. (Bildnachweis: Bächtold & Moor, Silvia Berger).



Abbildung 2: Extensiv genutzte Wiese mit Klappertopf. Durch die Parasitierung der Gräser mit Klappertopf, sind diese weniger dicht wachsend (Bildnachweis: Agroscope, Gabriela Brändle).





Abbildung 3: Wenig intensiv genutzte Wiese (Fromentalwiese). Die Gräser wachsen relativ hoch, die Pflanzendichte in den oberen Wuchsschichten ist jedoch gering und die Hauptwuchshöhe beträgt weniger als 50 cm (Bildnachweis: Agroscope, Gabriela Brändle).



Abbildung 4: Intensiv genutzte Kunstwiese (keine BFF). Dichter regelmässiger Wuchs der Gräser und des Klees (Bildnachweis: Agroscope, Gabriela Brändle).





Abbildung 5: Intensiv genutzte Wiese (Raigras) auf dem Flugplatz Buochs (keine BFF). Dichter und hoher Wuchs der Pflanzen (Bildnachweis: Bächtold & Moor, Silvia Berger).

## 6 Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BFF	Biodiversitätsförderflächen
DZV	Direktzahlungsverordnung
FATO	Final Approach and Take-off Area
RESA	Runway End Safety Area
ICAO	International civil aviation organisation

## 7 Anhang: Tabelle

Tabelle 7.1: In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Biodiversitätsförderflächen gemäss Direktzahlungsverordnung (DZV, Art. 58 und Anhang 4) [7] aufgeführt, ihre Bewirtschaftungsart und ihre Eignung für den Sicherheitsstreifen, die Safety Area, FATO und die RESA von neuen Anlagen wird dargelegt. Zudem sind mögliche Massnahmen aufgeführt, um die Sicherheit und den ökologischen Ausgleichswert zu erhalten.

Anhang I

Biodiversitätsförderfläche (BFF)	Eignung Sicherheitsstreifen	Begründung	Anzahl Schnitte	Zeitpunkt Schnitt*	Bewirtschaftungsdauer	Düngung	Schnittgut abführen	Pflanzen Eigenschaften, mögliche Saatgutmischungen	positive Eigenschaften für Anwendung Sicherheitsstreifen	negative Eigenschaften für Anwendung in Sicherheitsstreifen	Angepasste Massnahmen bei einer solchen Bewirtschaftung im Sicherheitsstreifen	Eigenschaften zur Förderung der Biodiversität	DZV
Extensiv genutzte Wiesen	ja	Es gibt höhere und niedrigere Pflanzen gemischt, wodurch sich die Dichte der hohen Pflanzen vermindert. Der Arbeitsaufwand ist gering, da die Wiese nur 1-2 Mal pro Jahr geschnitten wird. Die Fläche kann als ökologischer Ausgleich angerechnet werden.	mind. 1x/Jahr	Frühester Schnitt 15. Juni*	mind. 8 Jahre	keine	ja	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen. Lockerer Bewuchs, da das Licht bis zum Boden kommt.  Saatgut: z.B. Salvia-Mischung, Wildblumenwiesen, Bergblumenwiese, Magerrasen, Rohbodenmischungen, Fromentalwiese, Trespenwiese, je nach Standort	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen: Auch wenn Höhere Pflanzen vorhanden sind, sind diese nicht dicht wachsend da auch kleinere Pflanzen dazwischen wachsen. Anrechnung als ökologische Ausgleichsfläche und Direktzahlung möglich, falls erster Schnitt frühestens am 15. Juni* erfolgt. Der Arbeitsaufwand ist gering, da nicht oft geschnitten wird und Landmaschinen sind selten im Sicherheitsstreifen unterwegs.	Der Früheste Schnittzeitpunkt ist am 15. Juni*. Wird früher geschnitten, gibt es keine Ausgleichszahlung, wenn keine spezielle Abmachung mit dem Kanton besteht.	Falls Sicherheitsproblem wegen Pflanzenhöhe entsteht, soll die Wiese schon früher als in der DZV vorgegeben geschnitten werden. Es ist mit dem Kanton abzuklären, ob es Ausnahme gibt für die Anrechnung als ökologische Ausgleichsfläche und die Direktzahlung, falls die Wiese aus Sicherheitsgründen früher geschnitten werden muss. Eine Entschädigung für den allfälligen Ausfall der Direktzahlung an den Pächter soll in Erwägung gezogen werden.	Durch die Nährstoffknappheit können seltene Pflanzen gedeihen, welche sonst von nährstoffliebenden Konkurrenten verdrängt werden. Sehr hoher Nutzen für die Biodiversität und geeignet als Vernetzungselement.	Anhang 4, Abs. 1
Wenig intensiv genutzte Wiesen	ja	Es gibt höhere und niedrigere Pflanzen gemischt, wodurch sich die Dichte der hohen Pflanzen vermindert. Der Arbeitsaufwand ist gering, da die Wiese nur 2-3 Mal pro Jahr geschnitten wird. Die Fläche kann als ökologischer Ausgleich angerechnet werden.	mind. 1x/Jahr	Frühester Schnitt 15. Juni*	mind. 8 Jahre	nur Mist oder Kompost, max. 30 kg N / ha	ja	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen. Lockerer Bewuchs, da das Licht bis zum Boden kommt.  Saatgut: z.B. Salvia-Mischung, Wildblumenwiesen, Bergblumenwiese, Fromentalwiese, je nach Standort	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen: Auch wenn Höhere Pflanzen vorhanden sind, sind diese nicht dicht wachsend da auch kleinere Pflanzen dazwischen wachsen. Anrechnung als ökologische Ausgleichsfläche und Direktzahlung möglich, falls erster Schnitt frühestens am 15. Juni* erfolgt. Der Arbeitsaufwand ist gering, da nicht oft geschnitten wird.	Der Früheste Schnittzeitpunkt ist am 15. Juni*. Wird früher geschnitten, gibt es keine Ausgleichszahlung, wenn keine spezielle Abmachung mit dem Kanton besteht. Die geringe Düngung führt tendenziell zu höheren Pflanzen und dichteren Beständen.	Keine oder nur sehr geringe Düngung anwenden: auf Nährstoffarmen Boden wachsen Pflanzen weniger hoch. Es ist mit dem Kanton abzuklären, ob es Ausnahme gibt für die Anrechnung als ökologische Ausgleichsfläche und die Direktzahlung, falls die Wiese aus Sicherheitsgründen früher geschnitten werden muss. Eine Entschädigung für den Ausfall der Direktzahlung an den Pächter soll in Erwägung gezogen werden.	Nur eine geringe Nährstoffzufuhr ist erlaubt. Daher können seltene Pflanzen gedeihen, welche sonst von nährstoffliebenden Konkurrenten verdrängt werden. Hoher Nutzen für die Biodiversität und geeignet als Vernetzungselement.	Anhang 4, Abs. 2
Streuflächen	ja	Auf trockenen, Nährstoffarmen Böden werden die Pflanzen nicht hoch wachsen, auch wenn sie erst spät geschnitten werden. Auf Nährstoffreichen, feuchten Böden hingegen, könnten die Pflanzen sehr hoch werden. Daher sollen Streuflächen im Sicherheitsstreifen der Piste, Rollwege, FATO und der RESA eher auf trockenen, nährstoffarmen Böden angebaut werden.	max. 1x/Jahr	Frühester Schnitt 1. Sept.	mind. 8 Jahre	keine	ja	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen. Lockerer Bewuchs, da das Licht bis zum Boden kommt.  Saatgut: Hochstaudenflur, Ruderalflora. Nur die Hälfte des empfohlenen Saatguts ausbringen, um einen lockeren Bewuchs zu erhalten. Je nach Standort.	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen: Auch wenn Höhere Pflanzen vorhanden sind, sind diese nicht dicht wachsend, da auch kleinere Pflanzen dazwischen wachsen. Direktzahlung und Anerkennung als ökologische Ausgleichsfläche möglich, falls der erste Schnitt frühestens am 1. Sept* erfolgt. Der Arbeitsaufwand ist gering, da nur einmal pro Jahr geschnitten wird.	Sehr später erster Schnitt und nur ein Schnitt pro Jahr erlaubt, was bei nährstoffreichen, feuchten Böden zu hohen Pflanzen führen kann.	Es ist mit dem Kanton abzuklären, ob es Ausnahme gibt für die Anrechnung als ökologische Ausgleichsfläche und die Direktzahlung, falls die Wiese aus Sicherheitsgründen früher geschnitten werden muss. Eine Entschädigung für den Ausfall der Direktzahlung an den Pächter soll in Erwägung gezogen werden. Nur auf nährstoffarmen, trockenen Böden verwenden, damit Pflanzenhöhe nicht zu hoch wird. D.h. nicht auf Flächen, die zuvor intensiv bewirtschaftet wurden.	Durch den späten Schnittzeitpunkt, können sich auch Arten verbreiten, welche erst spät im Jahr zur Samenreife gelangen, wie z. B. gewisse Orchideenarten.	Anhang 4, Abs. 5
Ackerschonstreifen	nein	Da eine Kombination mit Ackerfläche zwingend ist, welche im Sicherheitsstreifen nicht realisierbar ist.	-	-	mind. 2 Hauptkulturen am gleichen Standort	keine Stickstoffdüngung	-	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen. Lockerer Bewuchs, da das Licht bis zum Boden kommt.	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden. Auch wenn Höhere Pflanzen vorhanden sind, sind diese nicht dicht wachsend, da auch kleinere Pflanzen wachsen. Direktzahlung und Anrechnung als ökologische Ausgleichsfläche, falls der erste Schnitt frühestens am 15. Juni erfolgt.	Kombination mit Ackerfläche zwingend. Es sind eher hohe Kulturen, die ausgesät werden müssen und sie können nur während 2 Hauptkulturen an demselben Ort angebaut werden. Ein Umbruch der Flächen wird durchgeführt, wobei die Tragfähigkeit des Bodens vermindert und die Bremswirkung erhöht wird.	Ganz auf Düngung verzichten	Erhöhen die Biodiversität auf Ackerflächen.	Anhang 4, Abs. 10
Saum auf Ackerfläche	nein	Da eine Kombination mit Ackerfläche zwingend ist, welche im Sicherheitsstreifen nicht realisierbar ist.	Hälfte des Saumes 1x/Jahr	-	mind. 2 Vegetationsperioden am gleichen Standort	keine	muss nicht abgeführt werden	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden. Durch den seitlichen Nährstoffeintrag durch die Ackerfläche, können die Pflanzen höher und dichter wachsen.	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden.	Nur die Hälfte des Saumes darf geschnitten werden, damit man die Ausgleichszahlung erhält. Die Fläche muss vor Aussaat als Ackerfläche oder Dauerkultur genutzt worden sein. Ein Umbruch der Flächen wird durchgeführt, wobei die Tragfähigkeit des Bodens vermindert und die Bremswirkung erhöht wird.	Schnittgut abführen, damit kein zusätzlicher Nährstoffeintrag entsteht.	Erhöhen die Biodiversität auf Ackerflächen.	Anhang 4, Abs. 11
Blühstreifen für Bestäuber und andere Nützlinge	nein	Muss zuvor als Acker oder Kunstwiese bewirtschaftet worden sein. Jährliche Neuansaat ist erforderlich.	Reinigungsschnitt bei grossem Unkrautdruck erlaubt	-	mind. 100 Tage	keine	-	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden. Durch die vorangehende Nutzung als Ackerfläche ist der Nährstoffgehalt erhöht und die Pflanzen können höher und dichter wachsen.	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden.	Muss jährlich neu angesät werden und maximal 50 a dürfen als Blühstreifen verwendet werden.	-	Erhöhen die Biodiversität auf Ackerflächen und sind wichtig für Insekten.	Anhang 4, Abs. 17
Extensiv genutzte Weiden	nein	Tiere in Pistennähe	Beweidung mind. 1x/Jahr, Säuberungsschnitt erlaubt	-	mind. 8 Jahre	keine, ausser Weidetiere	-	Durch die Beweidung werden die Pflanzen klein gehalten.	-	Tiere in Pistennähe.	-	Erhöhen die Biodiversität, da nur geringer Nährstoffeintrag.	Anhang 4, Abs. 3
Waldweiden	nein	Verholzte Pflanzen und Tiere in Pistennähe	Beweidung mind. 1x/Jahr, Säuberungsschnitt erlaubt	-	mind. 8 Jahre	keine, ausser mit Bewilligung	-	Durch die Beweidung werden die Pflanzen klein gehalten. Verholzte Pflanzen sind vorhanden.	-	Tiere in Pistennähe, verholzte Pflanzen.	-	Erhöhen die Biodiversität, da nur geringer Nährstoffeintrag.	Anhang 4, Abs. 4
Hecken, Feld- und Ufergehölze	nein	Verholzte Pflanzen	-	-	-	-	-	-	-	Verholzte Pflanzen.	-	Erhöhen die Biodiversität und sind wichtige Vernetzungselemente.	Anhang 4, Abs. 6
Uferwiese entlang von Fliessgewässern	nein	Fliessgewässer in Pistennähe stellen eine Gefahr dar.	mind. 1x/Jahr	-	mind. 8 Jahre	keine	ja	-	-	Fliessgewässer in Pistennähe stellen eine Gefahr dar.	-	Erhöhen die Biodiversität.	Anhang 4, Abs. 7

Anhang I

Biodiversitätsförderfläche (BFF)	Eignung Sicherheitsstreifen	Begründung	Anzahl Schnitte	Zeitpunkt Schnitt*	Bewirtschaftungsdauer	Düngung	Schnittgut abführen	Pflanzen Eigenschaften, mögliche Saatgutmischungen	positive Eigenschaften für Anwendung Sicherheitsstreifen	negative Eigenschaften für Anwendung in Sicherheitsstreifen	Angepasste Massnahmen bei einer solchen Bewirtschaftung im Sicherheitsstreifen	Eigenschaften zur Förderung der Biodiversität	DZV
Buntbrachen	nein	Muss zuvor als Ackerfläche oder Kunstwiese bewirtschaftet worden sein. Sie ist nur kurze Zeit an selbem Ort anbaubar.	Schnitt der Hälfte der Fläche ab dem 2. Jahr	1. Okt. - 15. März	mind. 2 Jahre, max. 8 Jahre	keine		Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden. Durch die vorangehende Nutzung als Ackerfläche ist der Nährstoffgehalt erhöht und die Pflanzen können höher und dichter wachsen.	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden.	Darf erst im 2. Jahr geschnitten werden. Muss zuvor als Ackerfläche, Dauerkultur oder Kunstwiese genutzt worden sein.		Erhöhen die Biodiversität auf Ackerflächen.	Anhang 4, Abs. 8
Rotationsbrachen	nein	Muss zuvor als Ackerfläche oder Dauerkultur bewirtschaftet worden sein. nur kurze Zeit an selbem Ort anbaubar.	1x/Jahr	1. Okt.-15. März	1, 2 oder 3 Jahre	keine		Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden. Durch die vorangehende Nutzung als Ackerfläche ist der Nährstoffgehalt erhöht und die Pflanzen können höher und dichter wachsen.	Verschiedene Höhengschichten der Pflanzen vorhanden.	Muss zuvor als Ackerfläche oder Dauerkultur genutzt worden sein. Darf erst nach 4 Vegetationsperioden wieder an selber Stelle angebaut werden		Erhöhen die Biodiversität auf Ackerflächen.	Anhang 4, Abs. 9
Hochstamm-Feldobstbäume	nein	Verholzte Pflanzen						Verholzte Pflanzen.		Verholzte Pflanzen.		Lebensraum für Insekten, Vögel und Fledermäuse.	Anhang 4, Abs. 12
Rebfläche	nein	Verholzte Pflanzen						Verholzte Pflanzen.		Verholzte Pflanzen.		Arten von trockenen, warmen Standorten werden gefördert.	Anhang 4, Abs. 14
Einheimische standortgerechte Einzelbäume und Alleen	nein	Verholzte Pflanzen						Verholzte Pflanzen.		Verholzte Pflanzen.		Lebensraum für Vögel und Insekten.	Anhang 4, Abs. 13
Wassergraben, Tümpel, Teich	nein	nicht Tragfähig						Nicht Tragfähig.		Nicht Tragfähig.		Wichtig für Wasserorganismen und gewisse Vögel.	Anhang 1, Abs. 3.2..1
Ruderalflächen	ja	Ruderalflächen können in der RESA eingesetzt werden.	Alle 2 bis 3 Jahre im Herbst		mind. 8 Jahre	keine		Ruderalflächen: kleiner und sehr lockerer Pflanzenwuchs.  Saatgut: Hochstaudenflur, Ruderalflora, trockener Krautsaum. Nur die Hälfte des empfohlenen Saatguts ausbringen, um einen lockeren Bewuchs zu erhalten. Je nach Standort.	Ruderalflächen: kleiner und sehr lockerer Pflanzenwuchs mit hoher Diversität.		Muss regelmässig auf Neophyten hin kontrolliert werden.	Nische für Pflanzen und Tiere.	Anhang 1, Abs. 3.2..2
Steinhaufen und -wälle	nein	Steinhaufen und -wälle sind nicht geeignet, da sie ein Hindernis darstellen.									Steinhaufen und Steinwälle: Steine als Hindernis.		
Trockenmauern	nein	Mauer als Hindernis						Mauer Als Hindernis.		Mauer als Hindernis.		Nische für Pflanzen und Tiere.	Anhang 1, Abs. 3.2.3
Artenreiche Grün- und Streuflächen im Sömmerungsgebiet	nein	Tiere in Pistennähe								Tiere in Pistennähe.		Erhöhte Biodiversität.	Anhang 4, Abs. 15
Regionspezifische Biodiversitätsförderflächen	ja	Die Eignung ist im Einzelfall abzuklären.										Erhöhte Biodiversität.	Anhang 4, Abs. 16
<b>Intensiv bewirtschaftete Wiese</b>													
Intensiv bewirtschaftete Wiese	ja	Die Pflanzen bleiben durch häufiges schneiden niedrig. Es braucht grossen Arbeitsaufwand für die häufigen Schnitte. Die Pflanzen wachsen alle etwa gleich hoch und sind sehr dicht wachsend, auch im oberen Teil. Auf nährstoffreichen, nassen Böden, die nicht für die extensive Nutzung geeignet sind, kann es sinnvoll sein intensiv genutzte Wiesen zu bewirtschaften.	4-6x/Jahr	-	-	ja	-	Sehr dicht und mittelhochwachsende Pflanzen, wenn sie nicht regelmässig geschnitten werden. Wenn nicht oft geschnitten wird, verfaulen die Pflanzen. Die Höhe des Bestandes ist homogen. Daher ist die Bewuchsdichte auch in den höheren Schichten dicht. Durch das häufige schneiden kann die Pflanzenhöhe gering gehalten werden.	Niedrige Pflanzen durch häufiges schneiden und keine Einschränkung für den Schnitt Zeitpunkt.	Grosser Arbeitsaufwand für die häufigen Schnitte. Wenn nicht geschnitten wird, werden die Pflanzen hoch und wachsen sehr dicht. Dadurch verfaulen die Pflanzen, wenn die Wiese nicht regelmässig geschnitten wird. Die Fläche kann nicht als ökologische Ausgleichsfläche angerechnet werden.	Häufiges schneiden der Wiese. Das Befahren der Wiese mit Landmaschinen muss detailliert mit dem Pächter besprochen werden. Eventuell muss die Parzelle in Nacharbeit bewirtschaftet werden, was bei vielen Schnitten sehr aufwändig wird.	Vermindern die Biodiversität. Durch den Nährstoffeintrag werden seltene Pflanzen unterdrückt durch die Konkurrenz mit nährstoffliebenden Pflanzen.	

\*je nach Höhenstufe ist der Zeitpunkt des ersten Schnittes unterschiedlich: Talzone 15. Juni entspricht Bergzone I und II 1. Juli und Bergzone III und IV 15. Juli.