



Ziviles Flugfeld Buochs. Abwasser von Rollwegen und Hauptpiste. Antrag bezüglich teilweisem Belassen der heutigen Entwässerung von Rollwegen. Stellungnahme

1 Ausgangslage

1.1 Antrag der Airport Buochs AG (ABAG)

Die ABAG stellt dem Amt für Umwelt mit Mail vom 18. November 2020 folgenden Antrag (Mail von Markus Kälin):

Für die im beiliegenden Plan blau eingefärbten Flächen, nämlich:

- den Rollweg C
- den nördlichen Teil des Rollweges F
- den Rollweg B, Abschnitt Konkordiaplatz bis Kreuzung mit Rollweg D sowie
- den Zubringerrollweg zum Kompensierplatz

sei eine Ausnahmegewilligung zu erteilen, damit diese nicht gemäss Plan Nr. 26037-102 vom 09.07.2018 entwässert werden müssen.

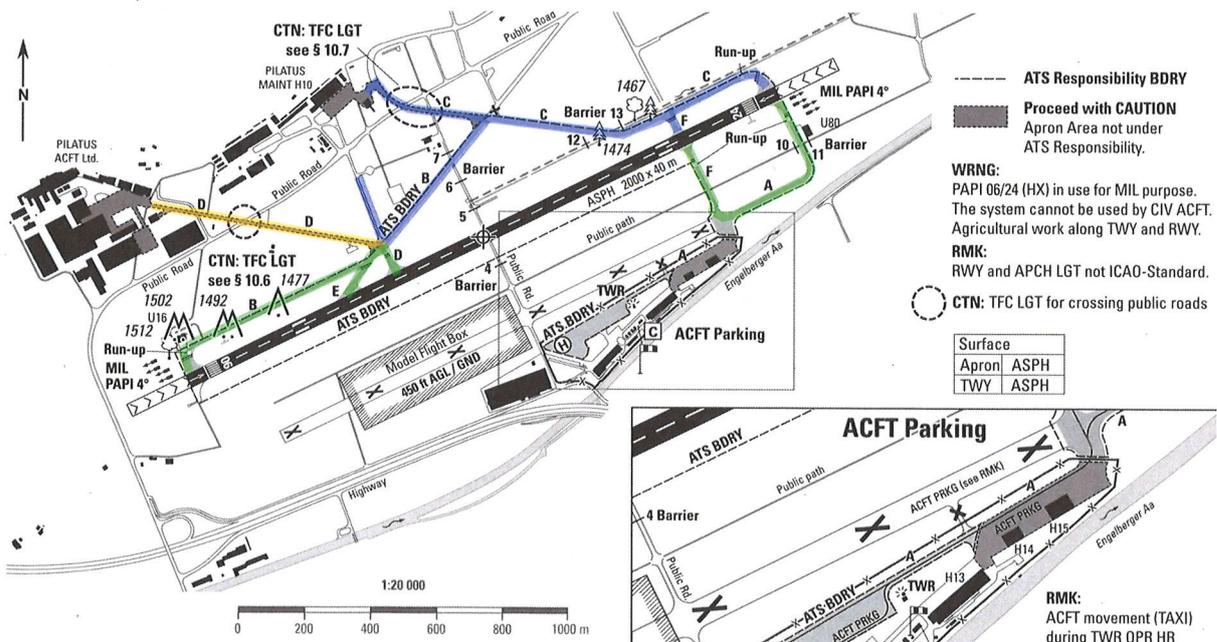


Abb. 1: Übersichtsplan mit eingefärbten Rollwegen

Begründung:

- Die Rollwege werden bereits heute z.T. über die Schulter entwässert, weil die Einlaufschächte durch das Absinken des Terrains höher sind als die Rollwegfahrbahn.
- Der grösste Teil der Rollbewegungen findet heute und auch in Zukunft auf den grün eingefärbten Rollwegen B, D, A und F sowie auf dem gelb eingefärbten Rollweg D, welcher bereits über die Schulter entwässert wird, statt.

- Die blau eingefärbten Rollwege werden nur selten benutzt. Eine Abschätzung unsererseits hat ergeben, dass diese jährlich maximal 1500-mal in der einen oder anderen Richtung benutzt werden. Per 2023 wird Pilatus ihren Maintenancebetrieb vom RUAG-Areal auf die Südseite des Flugplatzes verlegen, womit sich die Nutzung um mindestens 500 Bewegungen reduzieren wird. Somit wird der Rollweg C vom Konkordiaplatz bis zur Halle 10 nicht mehr benötigt und eine Sanierung wäre mit untergehenden Werten verbunden.
- Die Nutzung der blau eingefärbten Rollwege durch landwirtschaftliche Fahrzeuge dürfte mindestens so hoch sein wie die Nutzung durch den Flugbetrieb.
- Beim Rollen entsteht praktisch kein Abrieb, da die Flugzeuge nur mit geringer Geschwindigkeit rollen.
- Somit ist auch das Risiko einer Kollision mit Treibstoffverlust auf Rollwegen vernachlässigbar klein. Seit meiner [Markus Kälin] über 25-jährigen Tätigkeit ist mir kein einziger Fall bekannt, bei dem es zu einer Beeinträchtigung von Wiesland oder einer Gewässerverschmutzung durch den Flugbetrieb gekommen wäre.

2 Erwägungen

2.1 Vorgeschichte

2.1.1 Vorgesehenes Entwässerungskonzept

Für das Flugfeld Buochs wurde im Auftrag des Bundes ein Genereller Entwässerungsplan (GEP) erstellt. Die Slongo Röthlin Partner AG hat basierend darauf im Auftrag des Kantons Nidwalden die vorgeschlagenen Massnahmen analysiert und den Technischen Bericht vom 20.01.2011 ausgearbeitet (inkl. Übersichtsplan „Entwässerung Flugplatzareal“ 1 : 2'500 und Schnitte zu Versickerungsmulden 1 : 20).

Das Entwässerungskonzept sieht vor, das auf den versiegelten Flächen (Pisten und Rollwege) anfallende Regenwasser über die Schulter in untiefe Mulde (20 cm) zu leiten und in diesen flächig zu versickern (Versickerung Typ H). Insgesamt sind fünf verschiedenen Muldentypen vorgeschlagen. Der wesentliche Unterschied zwischen den Typen ist die Breite der Mulde, welche aufgrund des Regenwasseranfalls bzw. der Grösse der entsprechenden Entwässerungsfläche festgelegt worden ist. Entlang der in Abb. 1 blau eingefärbten Rollwege sind Mulden mit einer Breite von 1 m vorgesehen (ausgenommen dem kurzen Stück des Rollwegs F mit einer Breite von 2 m).

2.1.2 Stellungnahme des Amtes für Umwelt vom 8. Juni 2012

Das Amt für Umwelt hat am 8. Juni 2012 das vorgesehene Versickerungskonzept wie folgt beurteilt (Ziffer 5):

Die Belastung des von den Pisten und Rollwegen abfliessenden Regenwassers ist (abgesehen von Havariefällen) aufgrund der Verkehrsfrequenz als 'gering', höchstens als 'mittel' zu bezeichnen (über ein Jahr durchschnittlich 54 Flugbewegungen pro Tag). Der Empfindlichkeit des Grundwassers (Vulnerabilität) ist aufgrund der eher geringen Flurabstände und des Untergrundaufbaus als 'hoch' einzustufen. Gemäss der VSA-Richtlinie „Regenwasserentsorgung“ ist eine Versickerung von Regenwasser aufgrund dieser Rahmenbedingungen im Gewässerschutzbereich A_u unter Vorbehalt von Behandlungsmassnahmen zulässig.

Die natürlichste Behandlungsmassnahme für Regenwasser ist die Versickerung mit Bodenpassage, bei welcher die reinigende Wirkung der belebten Bodenschicht voll zum Tragen kommt. Schadstoffe aus dem versickernden Wasser werden im Boden zurückgehalten, das Wasser wird gereinigt und das Grundwasser geschont.

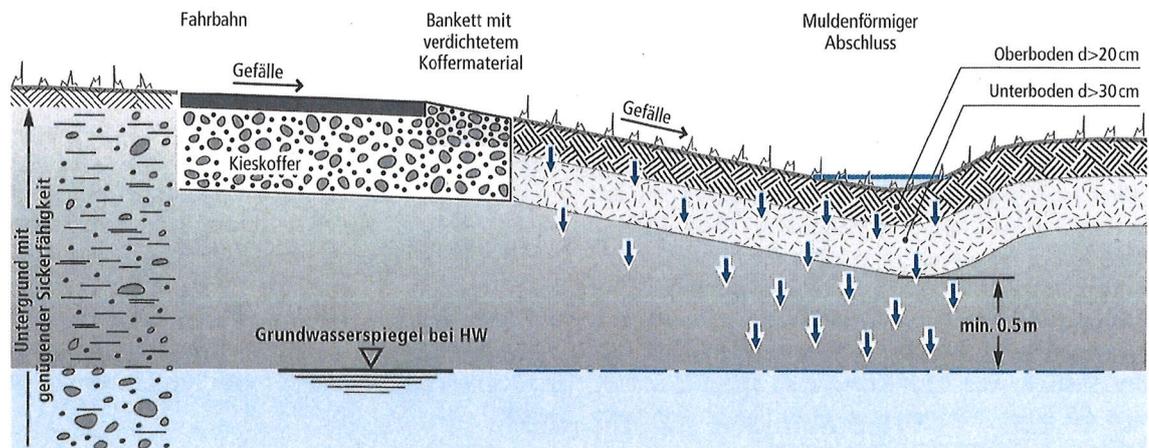


Abb. 2: Versickerung über die Schulter (aus VSA-Richtlinie „Regenwasserentsorgung“, Abb. 4.8)

Die als Filter wirkende Schicht (gemäss VSA mittels Ober- und Unterboden) reinigt das leicht verschmutzte Regenwasser, wodurch es im Grundwasser zu keinen Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität kommt. Zwischen Bodenschicht und Grundwasserspiegel ist ein Abstand vorzusehen (0.5 Meter gemäss VSA-Richtlinie). Aufgrund der Flurabstände im Bereich des Flugplatzes können diese im Westen gut, gegen Osten knapp eingehalten werden.

Daraus folgt, dass das Amt für Umwelt die dezentrale, diffuse Versickerung des auf der Hauptpiste und den Rollwegen anfallenden Regenwassers über die Schulter mittels Versickerungsmulden als gesetzlich zulässig und technisch machbar beurteilt.

2.1.3 Stellungnahme des Bundesamtes für Umwelt vom 3. April 2019

In der Stellungnahme zum Umnutzungsgesuch vom 3. April 2019 nimmt das BAFU bezüglich Entwässerung wie folgt Stellung:

Die Entwässerung über die Schulter ist aus Sicht Gewässerschutz die beste Lösung, sofern sie zulässig und machbar ist. Nicht verschmutztes Abwasser ist gemäss Art. 7 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG; SR 814.20) versickern zu lassen. Ob ein Abwasser verschmutzt oder nicht verschmutzt ist, beurteilt die Behörde aufgrund der Beschaffenheit des Abwassers und des Zustandes des Gewässers, in welches das Abwasser gelangt (Art. 3 der Gewässerschutzverordnung, GSchV; SR 814.201). Zur Beschaffenheit des Abwassers lässt sich sagen, dass dieses mit maximal 54 Flugbewegungen pro Tag gemäss der BUWAL-Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen» (2002) als gering belastet und die Vulnerabilität des Grundwassers (Zustand des Gewässers) als mittel einzustufen ist (Versickerung über Oberbodenpassage). Demzufolge gilt das anfallende Abwasser als nicht verschmutzt und muss in erster Priorität versickert werden (Art. 7 GSchG). Gemäss der erwähnten BUWAL-Richtlinie gilt Pistenabwasser bis zu 500 Flugbewegungen pro Tag als gering belastet.

2.2 Beurteilungsrundlagen

Die Richtlinie "Regenwasserentsorgung" des VSA und die Wegleitung "Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen" des BUWAL sind mittlerweile aufgehoben und in die neue Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter" des VSA überführt. Auf der Website des BAFU ([Quelle](#)) wie auch der neuen VSA-Richtlinie (Basismodul, Kap. 1.5.2) wird darauf hingewiesen, dass Flugplätze eine Einzelfallbetrachtung erfordern.

2.3 Potentielle Schadstoffe

Die potentiell anfallenden Schadstoffe (ohne Havarie) sind ähnlich wie beim Strassenabwasser (ungelöste Feinpartikel, v.a. an die Feinpartikel adsorbierte Schwermetalle, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, organische Stoffe, Tausalz). Diese entstehen durch Pneu-, Brems- und Fahrbahnabrieb, Verbrennungsrückstände von Treibstoffen, Fahrbahnabrieb sowie Enteisierung bei Winterdienst.

Gemäss Informationen der ABAG wird zur Enteisierung der Pisten kein Tausalz eingesetzt. Schnee wird mit dem Pflug geräumt. Anschliessend werden die Flächen mit Bürsten gesäubert. Tausalz ist somit nicht relevant.

2.4 Beprobungen und Analysen

2.4.1 Abwasser

Um die allfällige Belastung des Abwassers abzuklären wurden im Bereich der Rollwege C und D sowie bei der Hauptpiste folgende Proben entnommen:

Gegenstand	Datum Zeit	Entnahmestelle	Probenahme durch
Abwasser	07.02.2021 13:20	Rollweg C, Einlaufschacht in Kurve am Belagsrand neben Wiese Koordinaten: 2'672'953 / 1'203'406	Fidel Hendry, Amt für Umwelt NW (AFU) im Beisein von Luc Lienhard, Airport Buochs AG (ABAG)
Abwasser	07.02.2021 13:30	Rollweg D / Kreuzung «Pilatusplatz», Einlaufschacht im Platz an Grenze Betonbelag zu Asphaltbelag Koordinaten: 2'672'588 / 1'203'007	
Abwasser	07.02.2021 13:55	Hauptpiste, Bereich Bremszone, Einlaufschacht am nördlichen Pistenrand neben Wiese Koordinaten: 2'672'246 / 1'202'724	

Das Laboratorium der Urkantone wurde beauftragt, die Abwasserprobe auf Kohlenwasserstoffe (KW-Index C₁₀₋₄₀), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) inkl. Benzopyren und Schwermetalle zu analysieren. Die Analyseergebnisse sind im Prüfbericht vom 24. Februar 2021 dokumentiert.

Parameter	Rollweg C	Rollweg D	Hauptpiste	Anforderung an Einleitung in Gewässer (Anh. 3.2 Ziff. 2 GSchV)	Nachweis- grenze
Schwermetalle					
Arsen	n.n.	n.n.	n.n.	100 µg/l	75 µg/l
Blei	n.n.	n.n.	n.n.	500 µg/l	75 µg/l
Cadmium	n.n.	n.n.	n.n.	100 µg/l	30 µg/l
Chrom	n.n.	n.n.	n.n.	2'000 µg/l	75 µg/l
Kobalt	n.n.	n.n.	n.n.	500 µg/l	75 µg/l
Kupfer	n.n.	n.n.	n.n.	500 µg/l	75 µg/l
Molybdän	n.n.	n.n.	n.n.	-	75 µg/l
Nickel	n.n.	n.n.	n.n.	2'000 µg/l	75 µg/l
Zink (Zn)	77 µg/l	n.n.	n.n.	2'000 µg/l	75 µg/l

Kohlenwasserstoffe					
Gesamte Kohlenwasserstoffe (KW-Index C ₁₀₋₄₀)	n.n.	n.n.	n.n.	10 mg/l	0.5 mg/l
Polycyclische Kohlenwasserstoffe (PAK)	0.75 µg/l	n.n.	n.n.	k.G.	0.4 µg/l
Benzoapyren	0.05 µg/l	n.n.	n.n.	k.G.	0.01 µg/l

Anforderung eingehalten	Anforderung nicht eingehalten	kein Grenzwert	n.n.: nicht nachweisbar k.G.: kein Grenzwert
-------------------------	-------------------------------	----------------	---

2.4.2 Boden

Um die allfällige Belastung des angrenzenden Bodens abzuklären wurden im Bereich des Rollweges C folgende Probe entnommen:

Gegenstand	Datum Zeit	Entnahmestelle	Probenahme durch
Boden (0-20 cm)	23.02.2021 13.45	Linien-Mischprobe (25 Einstiche über 25m) entlang Rollweg C in 0.5m und 1.5m Abstand zum Rollweg	Angela Zumbühl, Amt für Umwelt NW (AFU) im Beisein von Roman Barmettler, Airport Buochs AG (ABAG)

Die Bachema AG wurde beauftragt, die Proben auf Kohlenwasserstoffe C₁₀-C₄₀ (KW-Index), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) inkl. Benzoapyren und Schwermetalle (Blei, Cadmium, Kupfer, Zink) nach Vorgaben der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo, SR 814.12) zu untersuchen. Die Analyseergebnisse sind im Untersuchungsbericht der Bachema AG vom 26. Februar 2021 dokumentiert.

Parameter	Bodenprobe (mg/kg) 0.5m Rollweg C; BUO_Flgplz_L1	Bodenprobe (mg/kg) 1.5m Rollweg C; BUO_Flgplz_L2	Richtwert VBBo (mg/kg)	Prüfwert VBBo (mg/kg)
Schwermetalle				
Blei	27	23	50	200
Cadmium	0.5	0.5	0.8	2
Kupfer	19	21	40	150
Zink (Zn)	110	110	150	300
Kohlenwasserstoffe				
Gesamte Kohlenwasserstoffe (KW-Index C ₁₀₋₄₀)	46	23	50 (U-Wert ¹)	50 (U-Wert)
Polycyclische Kohlenwasserstoffe (PAK)	6.5	4.6	0.2	1
Benzoapyren	0.73	0.46	1	10

	keine Überschreitung von VBBo-Grenzwert
	Überschreitung VBBo-Richtwert
	Überschreitung VBBo-Prüfwert

¹ Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub, BAFU 2001)



Abb. 3: Übersicht über die Probenahmestandorte beim Rollweg C (Abwasser / Boden)

Die Richtwerte der VBBo werden für PAK und Benzoapyren überschritten, die Prüfwerte können eingehalten werden. Eine gesundheitliche Gefährdung von Menschen, Tieren und Pflanzen liegt bei einer Richtwertüberschreitung nicht vor. Für die landwirtschaftliche Nutzung müssen deshalb keine Nutzungseinschränkungen angeordnet werden.

2.5 Belastung des Abwassers von Pisten und Rollwegen

Gemäss Art. 3 GSchV beurteilt die Behörde, ob Abwasser bei der Einleitung in ein Gewässer oder bei der Versickerung als verschmutzt oder nicht verschmutzt gilt, aufgrund der Art, der Menge, der Eigenschaften und des zeitlichen Anfalls der Stoffe, die im Abwasser enthalten sind und Gewässer verunreinigen können sowie des Zustandes des Gewässers, in welches das Abwasser gelangt. Von bebauten oder befestigten Flächen abfliessendes Niederschlagswasser gilt in der Regel als nicht verschmutztes Abwasser, wenn es von Strassen, Wegen und Plätzen stammt, auf denen keine erheblichen Mengen von Stoffen, die Gewässer verunreinigen können, umgeschlagen, verarbeitet und gelagert werden, und wenn es bei der Versickerung im Boden ausreichend gereinigt wird. Bei der Beurteilung, ob Stoffmengen erheblich sind, muss das Risiko von Unfällen berücksichtigt werden.

Gemäss der Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter" des VSA, Tabelle B7, sind Flugpisten nicht Gegenstand dieser Richtlinie. Der Umgang mit dem Niederschlagsabwasser solcher Anlagen muss einzelfallweise untersucht und projektiert werden.

Aufgrund einer Abschätzung der ABAG vom Dezember 2020 finden auf der Hauptpiste und den Rollwegen gegenwärtig und zukünftig folgende Bewegungen statt (in blau eingefärbt jene Rollwege, für welche die ABAG ein Belassen der heutigen Entwässerung beantragt):

Fläche	Zeitpunkt			
	2019		2025	
	jährlich	Täglich	jährlich	täglich
Rollweg C und B	910	2.5	675	1.8
Rollweg F (nördlich)	100	0.3	100	0.3
Zubringerrollweg zum Kompensierplatz	400	1.1	400	1.1
Rollweg D	4'600	12.6	8'000	21.9
Hauptpiste	6'050	16.6	< 18'650	< 51.1

Bemerkungen zu auf der Hauptpiste:

- 2019: Anzahl Flugbewegungen abzüglich Helikopterbewegungen
- 2025: maximal zulässige Flugbewegungen von 20'000 abzüglich 1'350 Helikopterbewegungen

Die Rollwege B und C werden zukünftig, d.h. per 2023 nach Aufgabe der Halle 10 bzw. Verlegung der Maintenance nach Süden ins Gebiet Fadenbrücke, als Rollwege bestehen bleiben, aber nur noch bei starkem Flugbetrieb als Ausweichrouten genutzt. Vom Areal Airpark werden zukünftig nur noch sehr wenige Rollwegbewegungen erwartet. Bis 2030 sind die Rollwege ausserdem auch noch als Verbindung zu den Kavernen relevant, es werden aber diesbezüglich praktisch keine Bewegungen stattfinden. Bereits heute überwiegt die Nutzung für die landwirtschaftliche Erschliessung.

Die Zusammensetzung der potentiellen Schadstoffe ist vergleichbar mit Strassenabwasser. Das Strassenabwasser wird mittels Belastungspunkten klassiert. Die Abwasserbelastung ist von verschiedenen Faktoren abhängig (siehe VSA-Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter", Tabelle B8):

<i>Faktor</i>	<i>Erläuterung</i>	<i>Belastungspunkte (BP) für Rollwege B, C und F</i>
Verkehrsfrequenz	Wichtigster Massstab für die Stoffmenge, die aus dem Fahrzeugbetrieb in die Umwelt freigesetzt wird, ist das Verkehrsaufkommen. Um die Belastungspunkte zu ermitteln, wird dieses als durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) pro Verkehrswegeabschnitt eingesetzt.	<< 1 BP (= DTV/1000)
Anteil Schwerverkehr	In geringerem Mass hängt die Belastung des Abwassers auch vom Verkehrsverhalten und -zusammensetzung ab. Vor allem Schwer- und Ortsverkehr bewirken höhere Schadstoffeinträge ins Strassenabwasser. Nimmt der Schwerverkehrsanteil zu,	2 BP (Anteil > 8%) Annahme: Flugzeug = Lastwagen
Steigung	steigen die Schadstoffemissionen sowie die Tropfverluste gewässerbelastender Stoffe aus den Fahrzeugen.	0 BP (Steigung < 8%)
Strassenabschnitt innerorts	Aufgrund der vergleichsweise kurzen Fahrstrecken sind auch bei einem hohen Anteil an Ortsverkehr die Schadstoffemissionen und allfällige Tropfverluste typischerweise erhöht. Die Menge des Materialabriebs von Reifen, Bremsen und Verkehrsflächen hängt zudem direkt von den lokalen Beschleunigungs- und Verzögerungswerten ab. Sie müssen deshalb streckenabhängig beurteilt werden.	1 BP pessimistische Annahme, da Flugzeuge nahezu im Standlauf rollen oder gezo- gen werden, Geschwindig- keit 15 – 20 km/h
Strassenreinigung	Werden Strassen regelmässig gereinigt und das Wischgut entsorgt, nimmt die Schadstoffbelastung im Verkehrswegeabwasser ab.	0 BP (Anzahl maschineller Reinigungen pro Monat) kein Abzug, weil Rollwege nicht intensiv gereinigt werden, jedoch finden seit 2 Jahren regelmässige Reinigungen durch Abziehen mit einer Kunst- stoffmatte statt, dies zur Reinigung der Flächen von Erd- und Mistresten sowie Fremdteilen wie Schrauben usw.
Total Belastungspunkte		max. 4 BP

Die neue Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter" kann nicht 1:1 angewandt werden, um die Belastung zu klassifizieren. Da die potentielle Schadstoffzusammensetzung aber gleich ist, scheint ein Vergleich zum Strassenabwasser legitim.

Im Zusammenhang mit dem Antrag der ABAG ist zu berücksichtigen, dass die Verkehrsfrequenz auf den Rollwegen B, C und F deutlich geringer ist als auf den anderen Flächen und sich zukünftig noch weiter reduzieren wird. Zudem ist der Pneu-, Brems- und Fahrbahnabrieb wie auch von Verbrennungsrückstände aufgrund der sehr geringen Geschwindigkeiten minimal.

Für das Abwasser der in Abb. 1 blau eingefärbten Rollwege ergeben sich durch Anwendung der Kriterien für Strassenabwasser auch unter pessimistischen Annahmen insgesamt maximal 4 Belastungspunkte. Daraus folgt gemäss Tabelle B8 der VSA-Richtlinie, dass das Abwasser gering belastet ist. Dies korrespondiert auch mit unserer bisherigen Einschätzung (siehe Ziffer 2.1.2) sowie der Aussage des BAFU in der Stellungnahme vom 3. April 2019, wonach das Pistenabwasser des Flugfeldes Buochs als gering belastet gilt (siehe Ziffer 2.1.3).

Auf den Rollwegen sind keine Unfälle bekannt, bei denen es zu Umweltbeeinträchtigungen gekommen ist. Im Bereich der Piste sind insgesamt drei Unfälle bekannt, wobei sich bei keinem Ereignis eine Boden- oder Gewässerverunreinigung ereignet hat. Die auf dem Flugfeld Buochs verkehrenden Flugzeuge verfügen fast ausschliesslich über sogenannte Integraltanks, die von einer Dichtmasse umhüllt sind. Dadurch können aus diesen Tanks höchstens Tropfen entweichen («Schwitzen»). Die Standflächen der Flugzeuge stehen unter intensiver Beobachtung, so dass Tropfverluste sicher erkannt werden. Bei Flugzeugabstürzen ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass erstens Treibstoffe explodieren (also nicht versickern), zweitens sich die Unfälle gar nicht auf der Piste oder den Rollwegen ereignen. Daraus folgt, dass durch das Unfallrisiko keine erheblichen Stoffmengen zu berücksichtigen sind.

2.6 Entwässerung

2.6.1 Grundsatz

Gemäss Art. 7 Abs. 2 GSchG ist nicht verschmutztes Niederschlagsabwasser nach den Anordnungen der kantonalen Behörde prioritär versickern zu lassen. Nur wenn dies die örtlichen Verhältnisse nicht erlauben, kann es in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden.

2.6.2 Heutige Entwässerung

Das auf den Rollwegen B, C und F anfallende Abwasser entwässert heute teilweise in den Scheidgraben (z.T. via Rotigraben). Da das Gelände inklusive der Belagsflächen gegenüber den Einlaufschächten teilweise flächig abgesunken ist, gelangt ein Grossteil des abfliessenden Abwassers nicht mehr in die Einlaufschächte und versickert demzufolge seitlich im angrenzenden Wiesland.

2.6.3 Einleitung in den Scheidgraben

Anforderungen an das eingeleitete Abwasser

Gemäss Art. 6 Abs. 1 GSchV bewilligt die Behörde die Einleitung von verschmutztem Abwasser in oberirdische Gewässer, Drainagen sowie unterirdische Flüsse und Bäche, wenn die Anforderungen an die Einleitung in Gewässer nach Anhang 3 eingehalten sind.

Gemäss Anhang 3.3 Ziff. 1 Abs. 1 legt die Behörde für anderes verschmutztes Abwasser² als kommunales Abwasser oder Industrieabwasser die Anforderungen an die Einleitung aufgrund

² Als anderes verschmutztes Abwasser gilt auch verschmutztes Niederschlagswasser, das von bebauten oder befestigten Flächen abfließt und nicht mit anderem verschmutztem Abwasser vermischt ist (Anhang 3.3 Ziff. 1 Abs. 2 GSchV).

der Eigenschaften des Abwassers, des Standes der Technik und des Zustandes des Gewässers im Einzelfall fest. Sie berücksichtigt dabei internationale oder nationale Normen, vom BAFU veröffentlichte Richtlinien oder von der betroffenen Branche in Zusammenarbeit mit dem BAFU erarbeitete Normen.

In der Wasserprobe vom Rollweg C konnte eine Zink-Konzentration von 77 µg/l knapp über der Nachweisgrenze gemessen werden. Jedoch liegt auch diese Konzentration deutlich unter dem gesetzlichen Anforderungswert gemäss Anhang 3.2 Ziff. 2 GSchV für die Abwassereinleitung in ein Gewässer von 2'000 µg/l. Die entnommene Abwasserprobe erfüllt die Anforderungen gemäss Anhang 3 GSchV für Schwermetalle. Auch die Analyse für die Kohlenwasserstoffe (KW-Index C10-C40) war negativ und erfüllt die Anforderung an Anhang 3 GSchV. In der Probe konnten einzig polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) einschliesslich dem Leitparameter Benzoapyren nachgewiesen werden. Im Vergleich zu den anderen Abwasserproben von Flächen mit deutlich höherer Intensität an Bewegungen, jedoch ohne Hinweise auf PAK, ist dies schwer interpretierbar. Nach unserer Einschätzung ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass dieser Nachweis leicht über der Nachweisgrenze nicht durch den aktuell stattfindenden Flugbetrieb verursacht worden ist.

Anforderungen an die Wasserqualität des Gewässers

Gemäss Art. 6 Abs. 2 GSchV verschärft oder ergänzt die Behörde die Anforderungen, wenn die betroffenen Gewässer durch die Einleitung des Abwassers die Anforderungen an die Wasserqualität nach Anhang 2 nicht erfüllen und aufgrund von Abklärungen feststeht, dass die ungenügende Wasserqualität zu einem wesentlichen Teil auf die Einleitung des Abwassers zurückzuführen ist und die entsprechenden Massnahmen bei der Abwasserreinigungsanlage nicht unverhältnismässig sind.

Die Anforderungen an oberirdische Fliessgewässer sind in Anhang 2 Ziff. 1 GSchV festgelegt. Die Wasserqualität eines oberirdischen Gewässers muss u.a. so beschaffen sein, dass:

- sich im Gewässer keine mit blossen Auge sichtbaren Kolonien von Bakterien, Pilzen oder Protozoen und keine unnatürlichen Wucherungen von Algen oder höheren Wasserpflanzen bilden;
- sich in der Gewässersohle vorbehaltlich besondere natürliche Verhältnisse keine von blossen Auge sichtbaren Eisensulfidflecken bilden;
- Laichgewässer für Fische erhalten bleiben;
- die Nitrit- und Ammoniak-Konzentrationen die Fortpflanzung, Entwicklung und Gesundheit empfindlicher Organismen, wie Salmoniden (lachs- und forellenartigen Fische), nicht beeinträchtigen.
- Stoffe, die durch menschliche Tätigkeit ins Gewässer gelangen, die Fortpflanzung, Entwicklung und Gesundheit empfindlicher Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen nicht beeinträchtigen.

Der Sauerstoffgehalt in der Gewässersohle darf nicht nachteilig verändert werden durch:

- eine erhöhte Sauerstoffzehrung infolge eines unnatürlichen Überangebotes an oxidierbaren Stoffen;
- eine verminderte Durchlässigkeit der Sohle infolge unnatürlich hoher Sedimentation feiner Partikel (Kolmation) oder künstlicher Abdichtung.

Durch Abwassereinleitungen darf sich im oberirdischen Gewässer nach weitgehender Durchmischung:

- kein Schlamm bilden;
- keine Trübung, keine Verfärbung und kein Schaum bilden, ausgenommen bei starken Regenfällen;
- der Geruch des Wassers gegenüber dem natürlichen Zustand nicht störend verändern;
- kein sauerstoffarmer Zustand und kein nachteiliger pH-Wert ergeben.

Zudem sind die nachfolgenden numerischen Anforderungen bei jeder Wasserführung (abgesehen von seltenen Hochwasserspitzen oder Niederwasserereignissen) nach weitgehender Durchmischung des eingeleiteten Abwassers im Gewässer zu berücksichtigen.

Stoff	Gesamt	gelöst
Blei (Pb)	0,01 mg/l	0,001 mg/l
Cadmium (Cd)	0,2 µg/l	0,05 µg/l
Chrom (Cr)	0,005 mg/l	0,002 mg/l (Cr III und VI)
Kupfer (Cu)	0,005 mg/l	0,002 mg/l
Nickel (Ni)	0,01 mg/l	0,005 mg/l
Quecksilber (Hg)	0,03 µg/l	0,01 µg/l Hg
Zink (Zn)	0,02 mg/l	0,005 mg/l

Das Amt für Umwelt untersucht den renaturierten Scheidgraben im Rahmen der Dauerüberwachung der Fliessgewässer in den Urkantonen (DÜFUR) auf Höhe der Kantonsstrasse Buochs – Ennetbürgen seit 2001 regelmässig (alle 4 Jahre). Daraus geht hervor, dass die chemische Wasserqualität durchwegs auch bei Regenwetter sehr gut ist. Auch die biologischen Aufnahmen zeigen einen guten Gewässerzustand. Zeitweise dürfte das Gewässer unter Überdüngung und Sauerstoffmangel leiden (auch wenn die chemische Wasserqualität basierend auf den quartalsweise durchgeführten Beprobungen als sehr gut bezeichnet werden kann). Dies ist aber nicht auf den Flugbetrieb, sondern eher die Einleitungen von Drainagewasser aus den intensiv genutzten Landwirtschaftsland zurückzuführen. Schwermetalle werden im Rahmen der Dauerüberwachung nicht beprobt; sie können jedoch nicht problematisch sein, da in den Abwasserproben der Rollwege und der Hauptpiste keine solchen nachgewiesen worden sind.

Zulässigkeitsprüfung gemäss VSA-Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter"

Die Beurteilung der stofflichen Belastung erfolgt mittels einer Gegenüberstellung der Belastungsklasse des eingeleiteten Niederschlagsabwassers (vorliegend gemäss Tabelle B8, siehe Ziffer 2.5 oben) und dem hydraulischen Einleitverhältnis. Als Hilfsmittel für die Beurteilung der Zulässigkeit einer Einleitung und der Notwendigkeit vorgeschalteter Behandlungsmassnahmen zur Reduktion der stofflichen Belastung dient Tabelle B13.

Einleitung in oberirdische Gewässer – stoffliche Belastung (Behandlung)							
Gewässertyp	spezifisches Einleitverhältnis $V_s = V \cdot f_G$ gemäss Tabelle B12	Art der zu entwässernden Fläche					
		Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
		Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers gemäss Tabelle B6			gemäss Tabelle B7 und B8		
		gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
Fliessgewässer	$V_s > 1$	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard} ¹
	$V_s \leq 1$	+	+	B _{erhöht}	+	B _{standard} ²	B _{erhöht}
stehende Gewässer	nicht definiert	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard}

Legende	
+	Einleitung zulässig
B _{standard}	Einleitung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» oder «erhöht»
B _{erhöht}	Einleitung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «erhöht»

Abb. 4: Tabelle B13 aus VSA-Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter"

Aus Tabelle B13 geht hervor, dass Abwasser von Platz- und Verkehrsflächen mit einer geringen Schadstoff-Belastung unabhängig vom Einleitverhältnis ohne Behandlung in ein Fließgewässer eingeleitet werden darf.

2.6.4 Versickerung seitlich über die Schulter

Bei der Versickerung von Niederschlagsabwasser ist neben der Qualität und Quantität des Abwassers auch der Gewässerschutzbereich und die Qualität des Bodens; durch welchen das Abwasser versickert, zu berücksichtigen (Art. 3 Abs. 2 und Art. 8 GSchV).

Zu der Versickerung von Pisten- und Rollwegabwasser über eine Bodenschicht hat das Amt für Umwelt wie auch das BAFU bereits früher Stellung genommen (siehe Ziffern 2.1.2 und 2.1.3).

Zulässigkeitsprüfung gemäss VSA-Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter"

Die Zulässigkeitsprüfung für die Versickerung von Niederschlagsabwasser erfolgt anhand der Tabelle B11:

Versickerung							
Gewässerschutzbereich A _U , S1–S3, S _h , S _m , üB gemäss Gewässerschutzkarte	Bodenpassage (Aufbau gemäss Modul DA Kap. 1.3)	Art der zu entwässernden Fläche					
		Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
		Belastungskategorie des Niederschlagsabwassers					
		gemäss Tabelle B6			gemäss Tabelle B7 und B8		
		gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
übrige Bereiche üB	mit	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	ohne	+	+	B _{erhöht}	B _{standard} ³	B _{standard}	B _{erhöht}
Bereich A _U	mit	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	ohne	+	B _{standard} ¹	B _{erhöht}	B _{standard} ⁴	B _{standard}	B _{erhöht}
S3, S _h , S _m	mit	+	–	–	+	–	–
	ohne	–	–	–	–	–	–
Schutzareal/S2/S1	nicht relevant	–	–	–	–	–	–

Legende	
+	Versickerung zulässig
B _{standard}	Versickerung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» oder «erhöht»
B _{erhöht}	Versickerung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «erhöht»
–	Versickerung nicht zulässig

Abb. 5: Tabelle B11 aus VSA-Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter"

Den entscheidenden Schutz des Grundwassers gibt eine richtig aufgebaute und genügend mächtige Bodenpassage. Eine oberirdische Versickerung mit Bodenpassage ist deshalb einer unterirdischen Versickerung immer vorzuziehen und sollte stets an erster Stelle aller Überlegungen stehen. Gemäss Richtlinien-Modul DA, Kap. 1.3, muss der Boden in der Versickerungsfläche über folgende Anforderungen verfügen:

- geschlossene Pflanzendecke, extensive Dauergrünlanddecke
- sickerfähiger Untergrund
- Mächtigkeit insgesamt > 30 cm, wobei Oberbodenschicht mindestens 10 cm betragen soll.

Aufgrund der Kenntnisse zum Bodenaufbau erfüllt der heute entlang der Rollwege und Pisten vorhandene Boden diese Anforderungen zumindest grösstenteils.

Bei der Versickerung über die Schulter ist gemäss Abbildung DA8 der neuen Richtlinie zwischen Unterkante Filterschicht (Bodenaufbau) und mittlerem jährlichem Grundwasserhochstand ein Abstand von mindestens 0.5 m einzuhalten. Dieser Abstand ist eingehalten (siehe Ziffer 2.1.2).

Damit ist gemäss Tabelle B11 die Versickerung von gering belastetem Niederschlagsabwasser von Platz- und Verkehrsflächen mit Bodenpassage im Gewässerschutzbereich A_U zulässig. Die Behandlung von Regenwasser mittels Bodenpassage ist ein schweizweit gängiges Verfahren bei der Entwässerung von Verkehrswegen mit deutlich höheren Frequenzen als auf der Hauptpiste bzw. den Rollwegen des zivilen Flugfeldes Buochs.

3 Fazit

Die Entwässerung von Flugpisten ist nicht Gegenstand der neuen VSA-Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter" und muss im Einzelfall geprüft und abgeleitet werden. Basierend auf den vorangegangenen Ausführungen kann aus fachlicher Sicht folgendes Fazit gezogen werden:

1. Das anfallende Abwasser aus dem Bereich der blau eingefärbten Rollwege ist gering belastet. Sowohl eine Einleitung des Abwassers in den Scheidgraben wie auch eine seitliche Versickerung des Abwassers über die vorhandene, bewachsene Bodenschicht wird als zulässig beurteilt. Es kann durch die künftige Nutzung damit gerechnet werden, dass die Belastung weiter abnimmt. Folgende Faktoren sind zu berücksichtigen:
 - Unter Anwendung der Kriterien für Strassenabwasser ergeben sich für die Rollwege auch unter pessimistischen Annahmen insgesamt maximal 4 Belastungspunkte. Daraus folgt gemäss Tabelle B8 der VSA-Richtlinie, dass das Abwasser gering belastet ist. Dies geht auch aus den früheren Beurteilungen vom Amt für Umwelt wie auch des BAFU hervor.
 - In den Abwasserproben konnten keine Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe (KW C10-C40) nachgewiesen werden. Der einzige Nachweis von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in der Abwasserprobe des Rollweges C ist mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht durch den aktuell stattfindenden Flugbetrieb verursacht. Im Scheidgraben sind keine Beeinträchtigungen ausgelöst durch den Flugbetrieb bekannt.
 - Im Bereich der Rollwege verkehren die Flugzeuge nahezu im Standlauf oder werden geschleppt (15 – 20 km/h). Es ist deshalb praktisch mit keinem Pneuabrieb, Bremsabrieb oder Verbrennungsrückständen von Treibstoffen zu rechnen. Die blau eingefärbten Rollwege (gemäss Abb. 1) werden in den kommenden Jahren stark reduziert genutzt.
2. Der Boden im Bereich der Rollwege ist schwach belastet. Durch die künftige Nutzung und unter Beibehaltung der aktuellen Entwässerungssituation ist mit keiner massgeblichen Zunahme der Bodenbelastung zu rechnen. Folgendes ist zu berücksichtigen:
 - Das Abwasser versickert bereits heute zu einem grossen Teil über die Schulter. Die Schadstoffe im Boden akkumulierten sich mit der Aufnahme des Flugbetriebs seit den 1940er Jahre. Der bisherige, intensivere Flugbetrieb hat zu einer schwachen Belastung des Bodens geführt. In anderen Untersuchungen von PAK-Belastungen im Strassenbereich wurden mit einem durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV) von bis zu 2000 Fahrzeugen pro Stunde, deutlich höhere PAK-Belastungen festgestellt.

Die Verbrennung der früher aktiven Jets war deutlich schlechter. Bei einem unvollständigen Verbrennungsprozess entsteht PAK, es ist deshalb davon auszugehen, dass die

heutige PAK-Belastung im Boden ein Abbild der früheren Nutzung des Flugplatzes ist. Ausserdem wurden die teilweise PAK-haltigen Rollwege früher aktiv gebürstet. Möglicherweise wurden dadurch Teerstücke aus dem Belag gelöst und mit dem nächsten Niederschlag ins angrenzende Wiesland abgeschwemmt.

Mit der künftig deutlich reduzierteren Nutzung der Rollwege kann deshalb davon ausgegangen werden, dass es zu keiner relevanten Zunahme der Bodenbelastung kommt.

3. Die landwirtschaftliche Nutzung muss aufgrund der bestehenden Bodenbelastung (Richtwertüberschreitung VBBo) nicht eingeschränkt werden. Es besteht keine gesundheitliche Gefährdung von Menschen, Tieren und Pflanzen.
4. Ein Austausch des schwach belasteten Bodens mit unbelastetem Boden ist nicht sinnvoll, da eine Wiederverwertung von schwach belastetem Boden anzustreben ist.

In diesem Sinne kann dem Antrag der ABAG aus unserer Sicht zugestimmt werden. Diese Zustimmung gilt nur für die auf Abb. 1 blau markierten Rollwege. Für die weiteren Rollweg- und Pistenflächen sind die bisher vorgesehenen Massnahmen weiterzuverfolgen, da auf diesen zukünftig nicht mit einer Reduktion der Nutzung zu rechnen ist.

Im Sinne einer Erfolgskontrolle der geplanten Entwässerung empfehlen wir, die Bodenbelastung angrenzend an die Piste in einem Abstand von fünf Jahren auf PAK, Schwermetalle und KW-Index zu beproben.

AMT FÜR UMWELT



Fidel Hendry
Amtsleiter-Stellvertreter



Angela Zumbühl
Bodenschutz

Geht an:

- Airport Buochs AG, z.H. Markus Kälin
- Baudirektion, z.H. Simon Fontana
- Landwirtschafts- und Umweltdirektion, z.H. RR Joe Christen