



31. März 2023  
VERSION 1.0

# BERICHT GEOLOGIE & HYDROGEOLOGIE



IMPRESSUM

#WUDHEHUE □  
DWRUELFKORONVZLEUWVFKDHWYGLEUHNWLER □  
PWHUEUWVFKDIWGUEHELEW □

#HUUWHDP □  
7DVNRUFHHELEHWVHWZLEFN □ 050DWEHGRU □  
6WDGWEHGRUHWDCW50D □  
88URSHEUW □

UEHELVVUSSEH □  
DGEUHNWLERDWRUELFK □ #RRUGLEWLERD66PZHOW □  
DGEUHNWLERDWRUELFKRWUE5DPHWZLEFN □  
DGEUHNWLERDWRUELFKRWUEADGVFKDIWG4DWU □  
DGEUHNWLERDWRUELFKRWUEID00DVVHUEHEGAW □  
DGEUHNWLERDWRUELFKDWROHHNPDOSIOHH □  
UPDVLEVYHPPRELEOLEH8URMHNW4DWU6GVFKDIWUPHH □

6WDNHRKROGHEFKRUSSEH □  
UFKHU80DVUSSEHODWWD0 □  
UPDVLEVYHPPRELEOLEH □  
#WZDHHGHU6FKZHEHUUPHH □  
6NEGH □  
EUGOLEHEUELFK □  
UELFK □  
8UR4DWU8UELFK □  
UFKHU8HUYHUEEG □

8URMHNWOLEW □  
9HWV8URMHNWHPUELFK □

#WUDHKPHGH □  
#8UFKLEWHFWVPEUELFK □  
9RWADGVFKDIWVDUFKLEWHNWHUELFK □  
7D7HUUDEHGRU □  
453HEHEHUEWHUWKU □  
7#ERVOWUELFK □  
#FNOLEHRORHEUELFK □  
#UELFKWVYHUIDVHH □  
#FNOLEHRORHEH □  
0EODVWUDVYH □  
UELFK □

0U9HUYLER □

□



# INHALT

□

□	?	?	?	?	?
	?	?		?	?
	?	?	?		?
?	?		??	Ü	□ □
	?	?	?		?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
?	?	Ä		□	□
	?	?		?	?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
?	?		Ä		□
	?	?		?	?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
?	?			?	?
	?	?		?	?
	?	?	?		?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
?	?	Ä			□
	?	?		?	?
	?	?	?		?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
	?	?		?	?
?	?		??		?
	?	?		?	?
	?	?		?	?

? ? ? ?

? ? **Ä** □

□ □ □

? ? ? ? ?

? ? ? ? ?

? ? ? ? ?

? ? ? ? ?

? ? ? ? ?

? ? ? ? ?

# ABBILDUNGEN

□ **1667/667** □

? **???** ???

? **??** ? ?

? **??** ?? ??

? **??** ? ? ?

? **??** ? ? ?

? **??** ? ? ?

? **??** ? ? ?

? **??** ? ? ?

? **??** ? ? ?

? **??** ? ? ?

# BEILAGEN

□

□ **HRORLVFKH:DUWHPLWADHLOWHUHU:HUERKUH** □

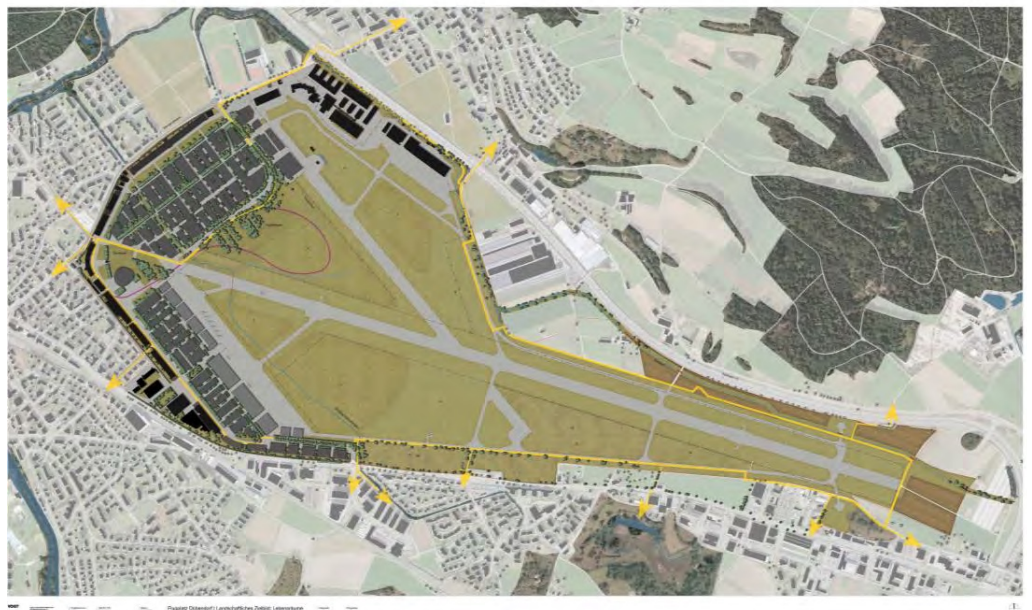
□ **UGZDVVHUNDUWH** □



# 1. EINLEITUNG

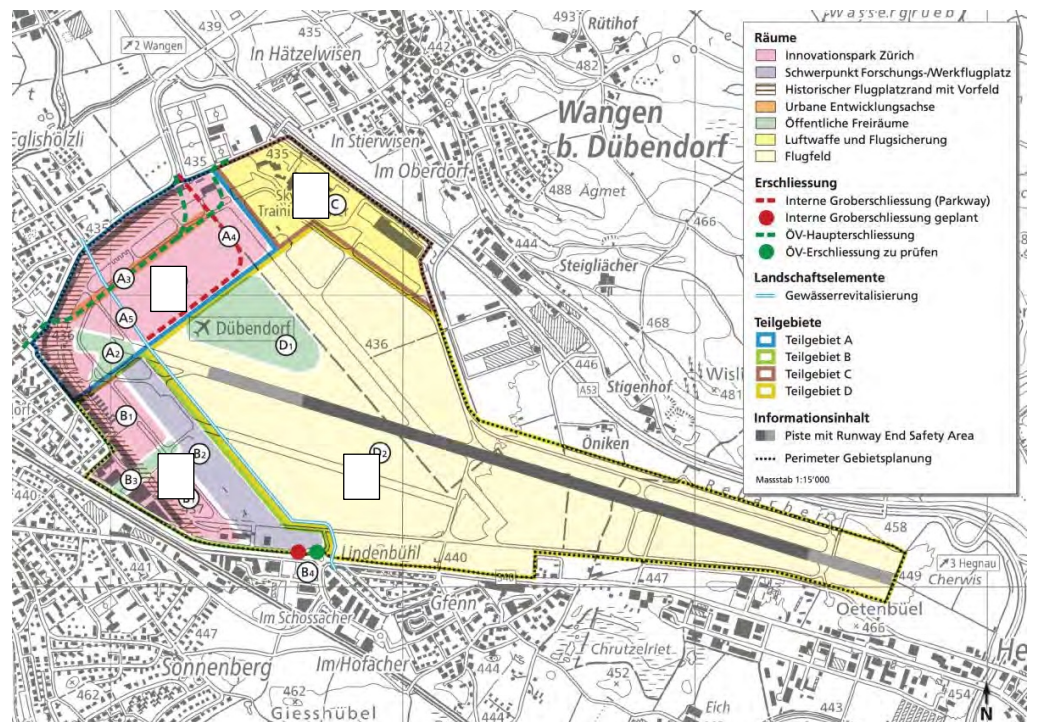
- 
- 

## 1.1 Ausgangslage und Auftrag





## 1.2 Projektperimeter





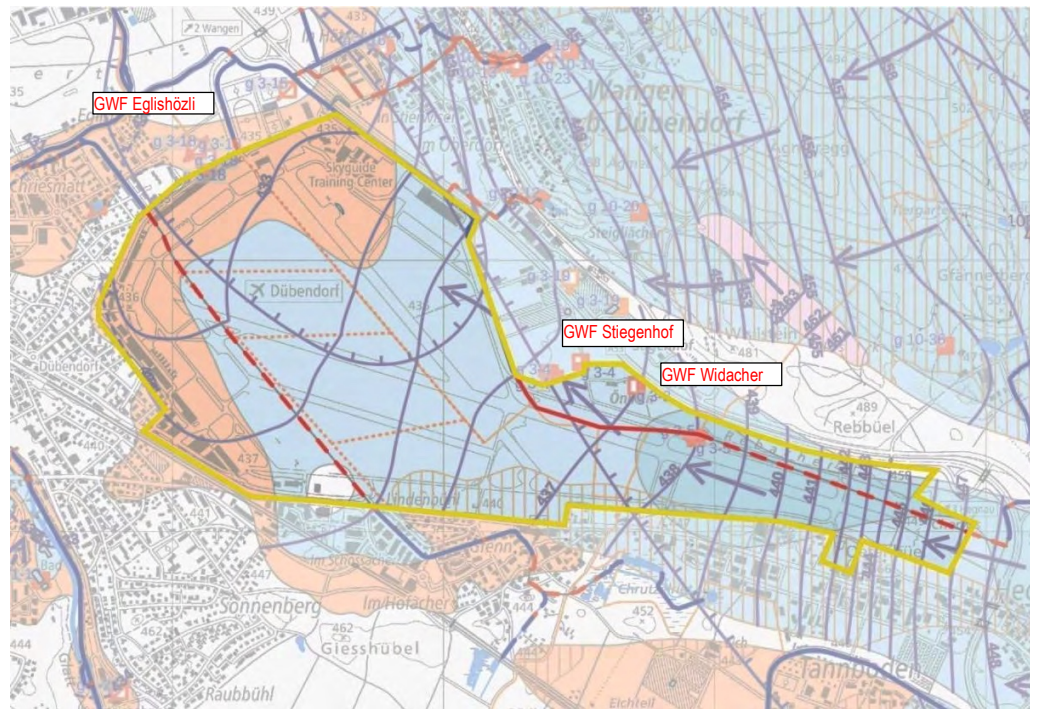
# 2. GEOLOGISCH- HYDROGEOLOGISCHE ÜBERSICHT



2.1 Geologie

2.2 Grundwasservorkommen





**Schotter-Grundwasserleiter in Tälern**

- Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit (meist weniger als 2m) oder geringer Durchlässigkeit. Randgebiet mit unterirdischer Entwässerung zum Grundwassernutzungsgebiet
- Gebiet mittlerer Grundwassermächtigkeit (2 bis 10m)
- Gebiet grosser Grundwassermächtigkeit (10 bis 20m)

**Bedeckung Grundwasserleiter**

- Schlecht durchlässige Deckschichten von meist mehr als 5 m Mächtigkeit (Moränen, Seebodenlehme, Schwemmlerhne)

**Isohypsen Mittelwasserstand**

- 401 Isohypsen der Grundwasseroberfläche
- 503 Isohypsen der Grundwasseroberfläche in Randgebieten

**Fliessrichtungen**

- Nachgewiesen

**Stockwerkbau**

- Tieferes Grundwasserstockwerk vorhanden (Darstellung auch dort, wo das obere Stockwerk seitlich auskeilt)

**Entwässerungskanäle**

- Oberirdisch
- Unterirdisch

**Grundwasserfassungen**

- Grundwasserfassung <= 30 l/min
- Grundwasserfassung 30 - 300 l/min
- Grundwasserfassung 300 - 3000 l/min
- Grundwasserfassung > 3000 l/min
- Ungenutzte Grundwasserfassung
- Aufgehobene Grundwasserfassung





+

## 2.3 Grundwasserfassungen

+

+

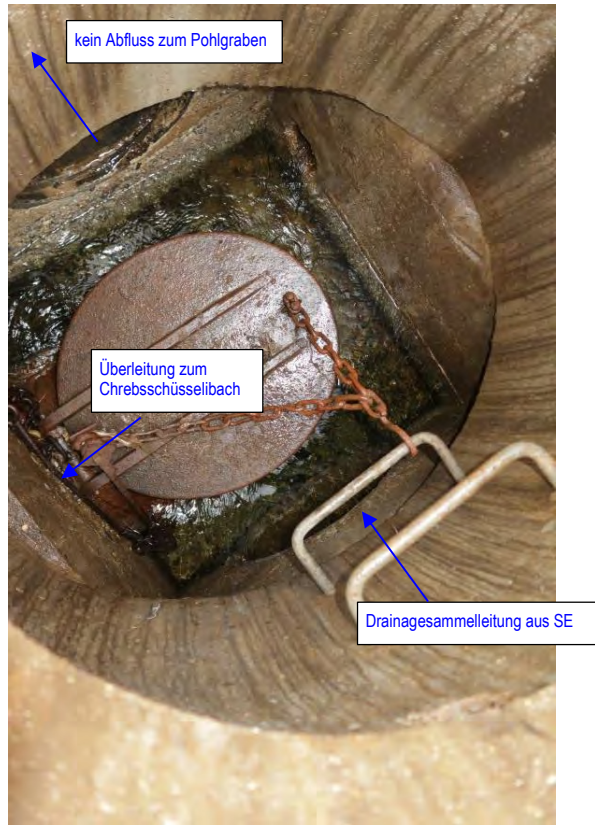
+

## 2.4 Wechselbeziehung Grundwasser / Oberflächengewässer

+

## 2.5 Melioration / Drainagen

+

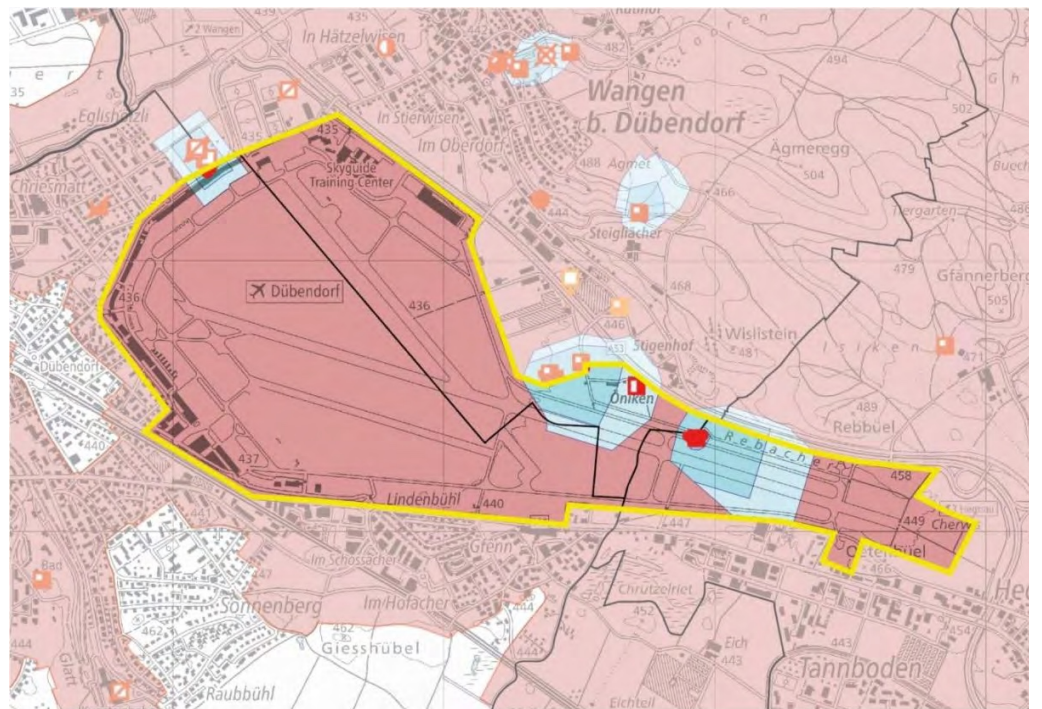




# 3. GEWÄSSERSCHUTZ

- 
- 

## 3.1 Gewässerschutzbereich Au

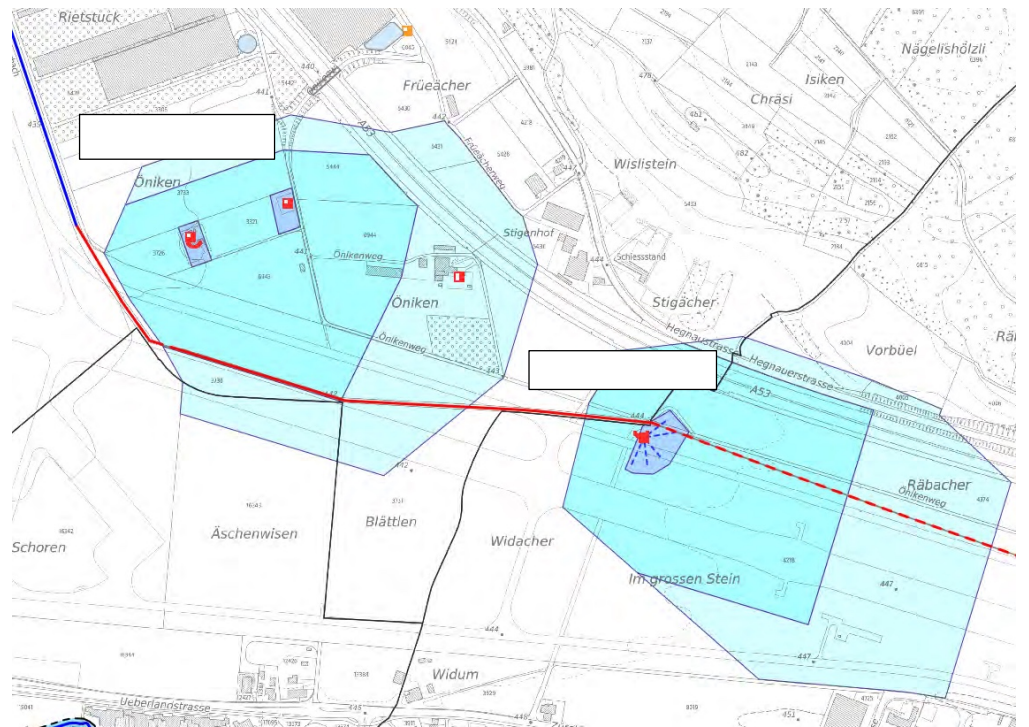


- Gewässerschutzbereich Au
- übrige Bereiche üB
- Fassungsbereich S1
- Engere Schutzzone S2
- Weitere Schutzzone S3

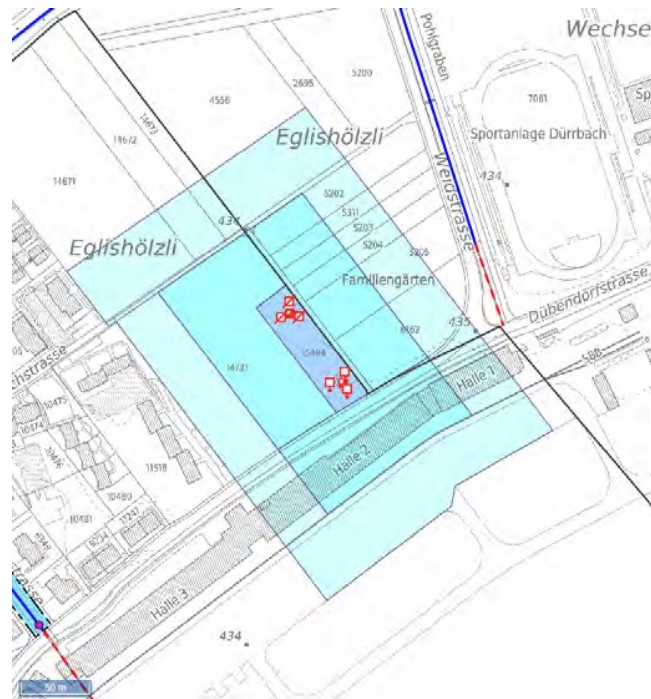
+

## 3.2 Grundwasserschutzzonen

+







### 3.3 Gewässerschutzbereich Ao





# 4. BAUTECHNISCHE VERHÄLTNISSE

- 
- 

4.1 Generelle Baugrundverhältnisse

4.2 Teilgebiet A

+

+

+

## 4.3 Teilgebiet B

+

+

+

+

## 4.4 Teilgebiet C

+

+

+

+

## 4.5 Teilgebiet D

+



+

+



# 5. **ALTLASTEN UND BODEN**

□

## 5.1 Belastungsverhältnisse Boden

+

## 5.3 Umgang mit belastetem Boden

+

+

## 5.4 Verschmutzungen Untergrund

+

+




+

+


+



# 6. ENTWICKLUNG / VERSICKERUNG

- 
- 

## 6.1 Allgemeine Hinweise



+

+





### Dachwasserversickerung

**Grafik 2: Versickerung über belebte Bodenschichten**  
Bodenaufbau mit Ober- und Unterboden, z. B. über eine humusierte Mulde



**Grafik 3: Versickerung ohne Oberboden**  
Versickerung ohne Oberboden (ohne Humusschicht), z. B. über eine Raflfläche



**Grafik 4: Unterirdische Versickerung**  
Unterirdische Versickerung, z. B. über einen Versickerungsschacht oder Versickerungsgalerie



**Legende zu Grafiken 2 bis 4**

- Versickerung nicht zulässig
- Versickerung zulässig

S1, S2, S3: Grundwasserschutzzonen  
 A<sub>0</sub>, üB: Gewässerschutzbereiche  
 Geringe Belastungsklasse: z. B. Gründach ohne pestizidhaltige Materialien, Dach ohne Installationen aus unbeschichteten Metallen (z. B. Kupfer)  
 Mittlere Belastungsklasse: z. B. Dachfläche mit üblichen Anteilen an unbeschichteten Metallinstallationen (z. B. Kupferfläche < 50 m<sup>2</sup>)  
 Hohe Belastungsklasse: z. B. begehbare und genutzte Dachterrasse

In der folgenden Aufstellung wird detailliert auf die Regenwasserentsorgung Dach- und Fassadenflächen eingegangen.

### Versickerung von Platz- und Verkehrsflächen

**Grafik 5: Versickerung über belebte Bodenschichten**  
Z. B. Versickerungsmulde, Versickerung über die Schulter



**Grafik 6: Versickerung ohne Oberboden (ohne Humusschicht)**  
Z. B. Verbund- und Sickersteine, Chaussierung (Sand-, Kies- und Splittplätze)



**Grafik 7: Unterirdische Versickerung**  
Z. B. Versickerungsschacht, Versickerungsgalerie



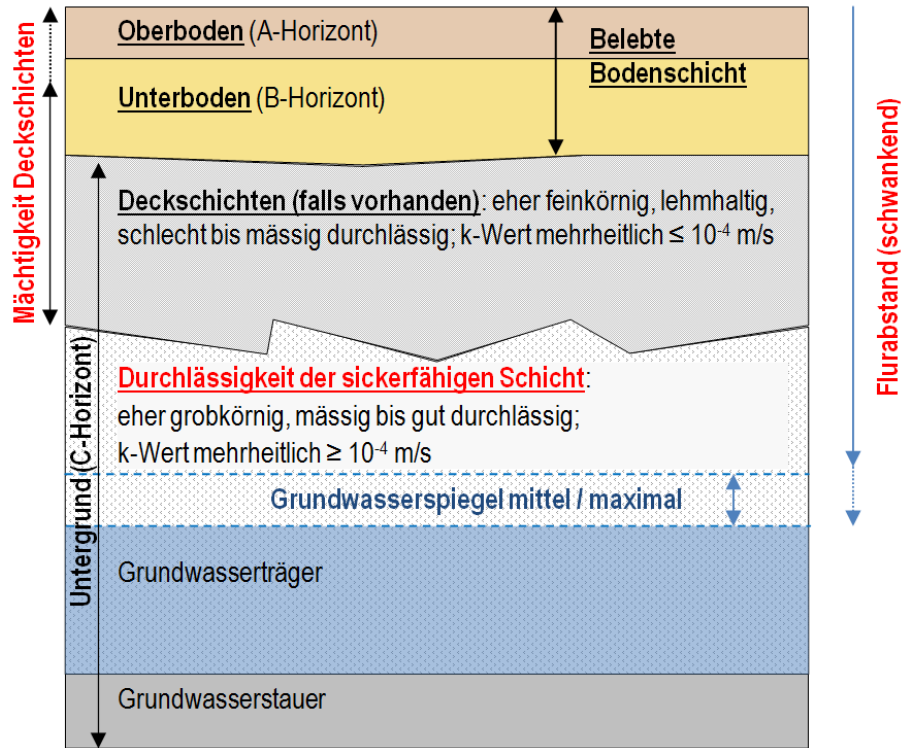
**Legende zu Grafiken 5 bis 7**

- Versickerung nicht zulässig
- Versickerung zulässig

S1, S2, S3: Grundwasserschutzzonen  
 A<sub>0</sub>, üB: Gewässerschutzbereiche  
 Geringe Belastungsklasse: z. B. Hauszufahrt, Vorplatz, Parkplätze mit wenig Fahrzeugwechseln  
 Mittlere Belastungsklasse: z. B. Umschlag- und Lagerplatz für Güter ohne wasserführendes Potenzial  
 Hohe Belastungsklasse: z. B. Umschlag von Gütern mit wasserführendem Potenzial, Hauptverkehrsstrassen

## 6.2 Versickerungsmöglichkeiten





+

+

+

## 6.4 Teilgebiet A

+

+

## 6.5 Teilgebiet B

## 6.6 Teilgebiet C

+

+

## 6.7 Teilgebiet D (Flugfeld/Pisten)

+

+

+

# 7. BACHOFFENLEGUNG UND -RENATURIERUNG

- 
- 

7.1 Randbedingungen aus Sicht  
Grundwasserschutz

7.2 Chrebsschüsselibach

+

## 7.2 Dürrbach

+





# 8. WÄRMENUTZUNG AUS GRUNDWASSER UND UNTERGRUND

- 
- 

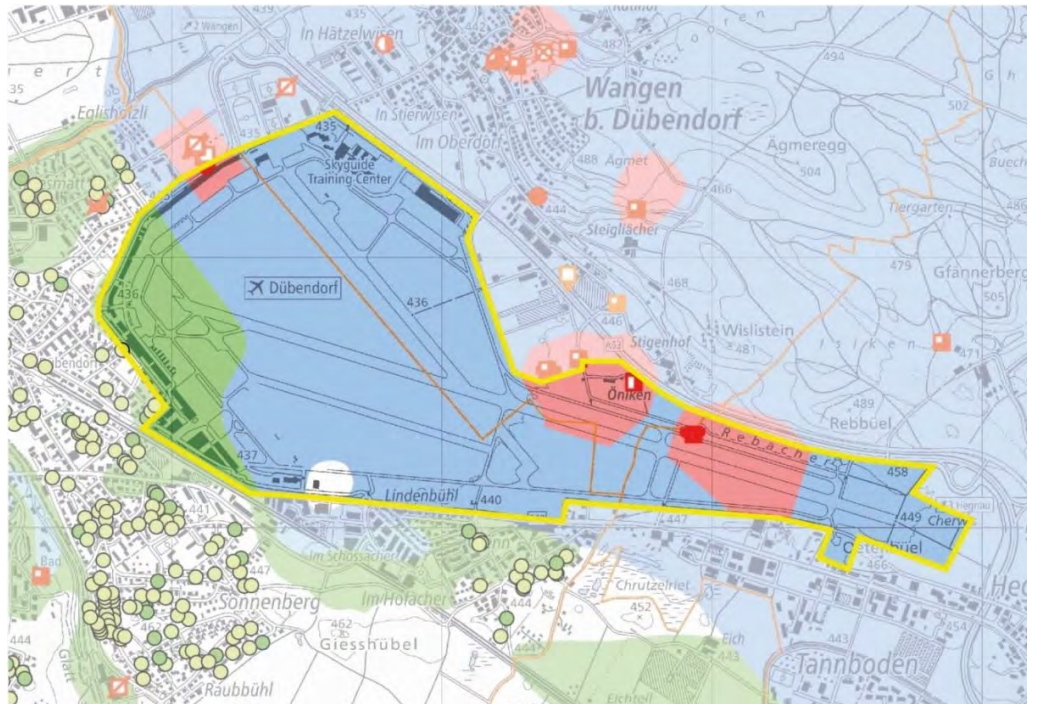
## 8.1 Zulässigkeit

---

---

---

---



Gebiet gemäss Grundwasserkarte	Gewässerschutzbereich, Grundwasserschutzzone	Zone	Erdwärmesonden	Thermoaktive Elemente (Energiepfähle, Bodenplatten, usw.)	Erdregister, Energiekörbe mit flüssigen Wärmeträgern	Erdregister, Energiekörbe mit Luft betrieben	Grundwasser-Wärmenutzung
Schotter-Grundwasservorkommen, geeignet für Trinkwassergewinnung	S	A	-	-(a)	-(a)	-(a)	-
	Au	B	-	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Schotter-Grundwasservorkommen, ungeeignet für Trinkwassergewinnung	Au	C	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(f)
	i.d.R. Au	D	+	+(b)	+(b)	+	+(f)
Quellwassergebiete geeignet für Trinkwassergewinnung	Au	E	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen	i.d.R. üB	F	+	+	+	+	+(g)

**Erläuterungen:**

- nicht zulässig
- + grundsätzlich zulässig
- a Anlagen in Schutzzonen S3 und künftigen S3 in Schutzarealen zulässig, wenn Unterkante Anlage mind. 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW, nur Wasser oder Luft als Wärmeträger, keine Direktverdampferanlagen
- b Die Unterkante der Anlage muss mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW liegen
- c i.d.R. mit Auflagen zum Schutz des Grundwasserleiters (z.B. Verrohrung, Abdichtung, Tiefenbegrenzung)
- d Die Unterkante der Anlage muss über dem mittleren Grundwasserspiegel MW liegen
- e Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 150 kW bzw. 100 kW bei Minergie; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL ([www.erdwaerme.zh.ch](http://www.erdwaerme.zh.ch))
- f Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 50 kW; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL ([www.erdwaerme.zh.ch](http://www.erdwaerme.zh.ch))
- g Kleinanlagen zulässig; Grundwasser-Wärmenutzung i.d.R. aus hydrogeolog. Gründen nicht möglich; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL ([www.erdwaerme.zh.ch](http://www.erdwaerme.zh.ch))



## 8.2 Grundwasser-Wärmenutzung

## 8.3 Erdwärmennutzung

# 9. Literaturverzeichnis

□

## 9.1 Ältere Berichte

+

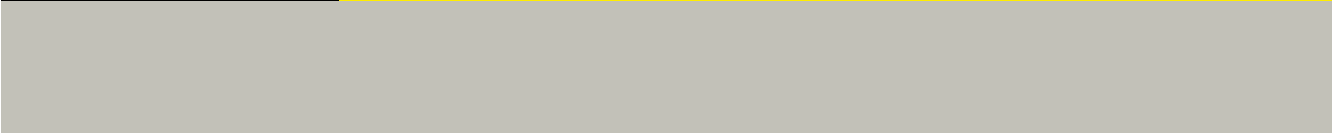
+

## 9.2 Öffentlich zugängliche Unterlagen und Publikationen

## 9.3 Behördliche Stellungnahmen

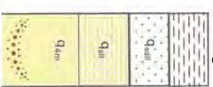
## 9.4 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien





# Legende

## Geologische Karte (Auswahl)



Verlandungssedimente, vorwiegend Torf

Estrandnahe Sande (vom Gletscher nicht oder nur kurzfristig überfahren)

Estrandnahe Schotter im Gletschervorfeld (Rückzugsschotter, vom Gletscher nicht oder nur kurzfristig überfahren)

Moräne der letzten Vergletscherung

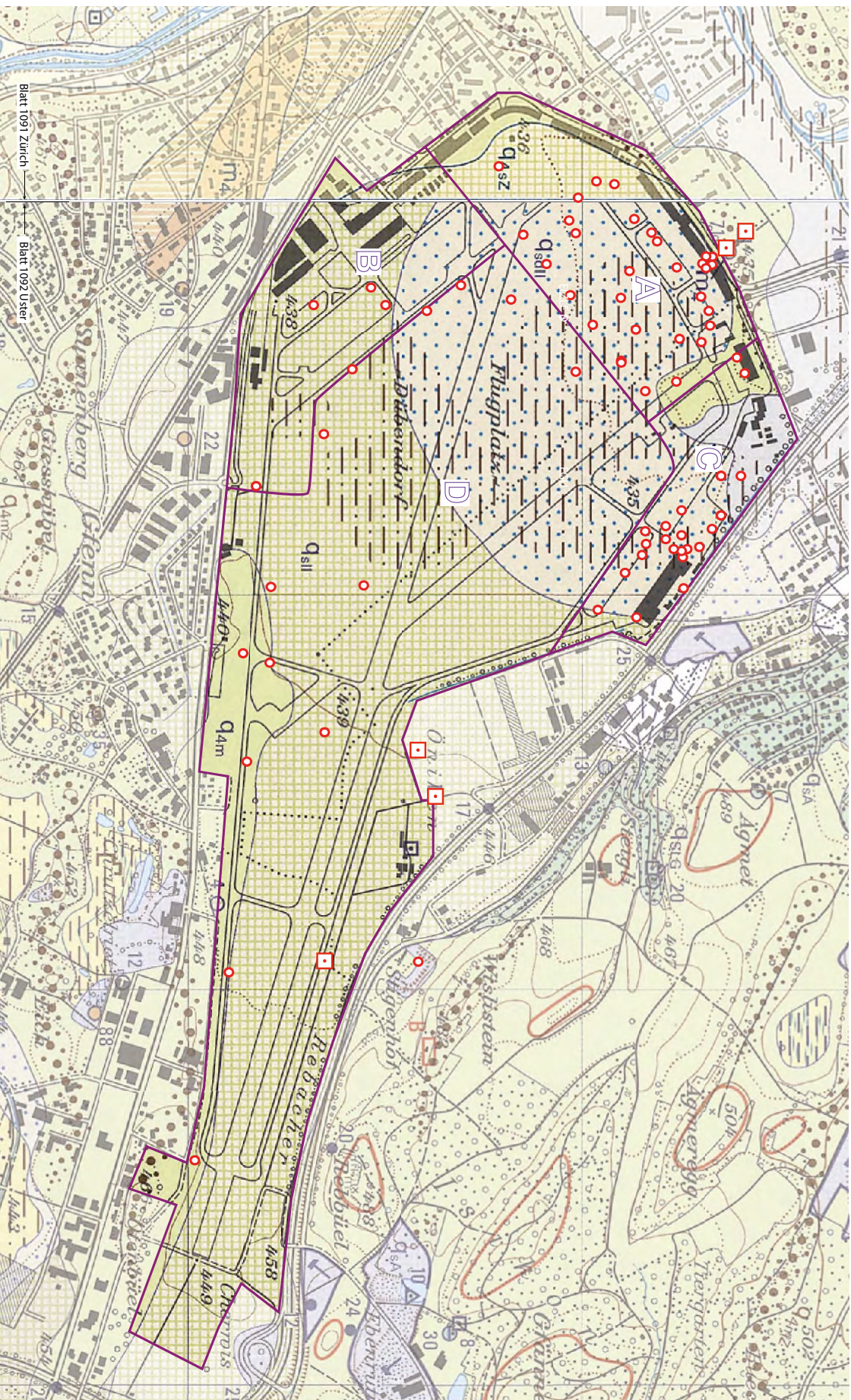
Moranenwall 1. Allg.

## Weitere Angaben

GFED Perimeter / Teilgebiete A-D

Trinkwasserfassung

ältere Kernbohrung

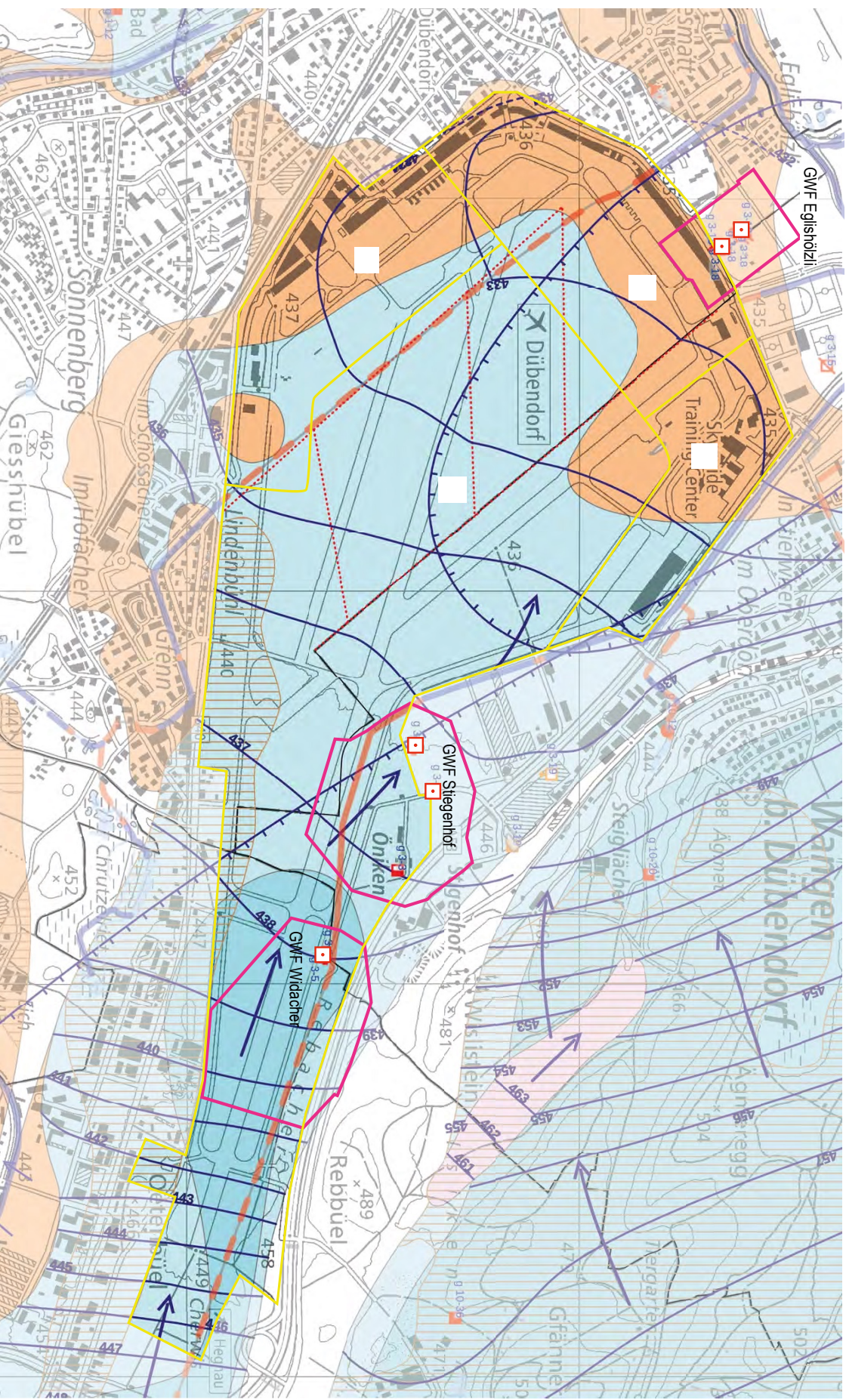


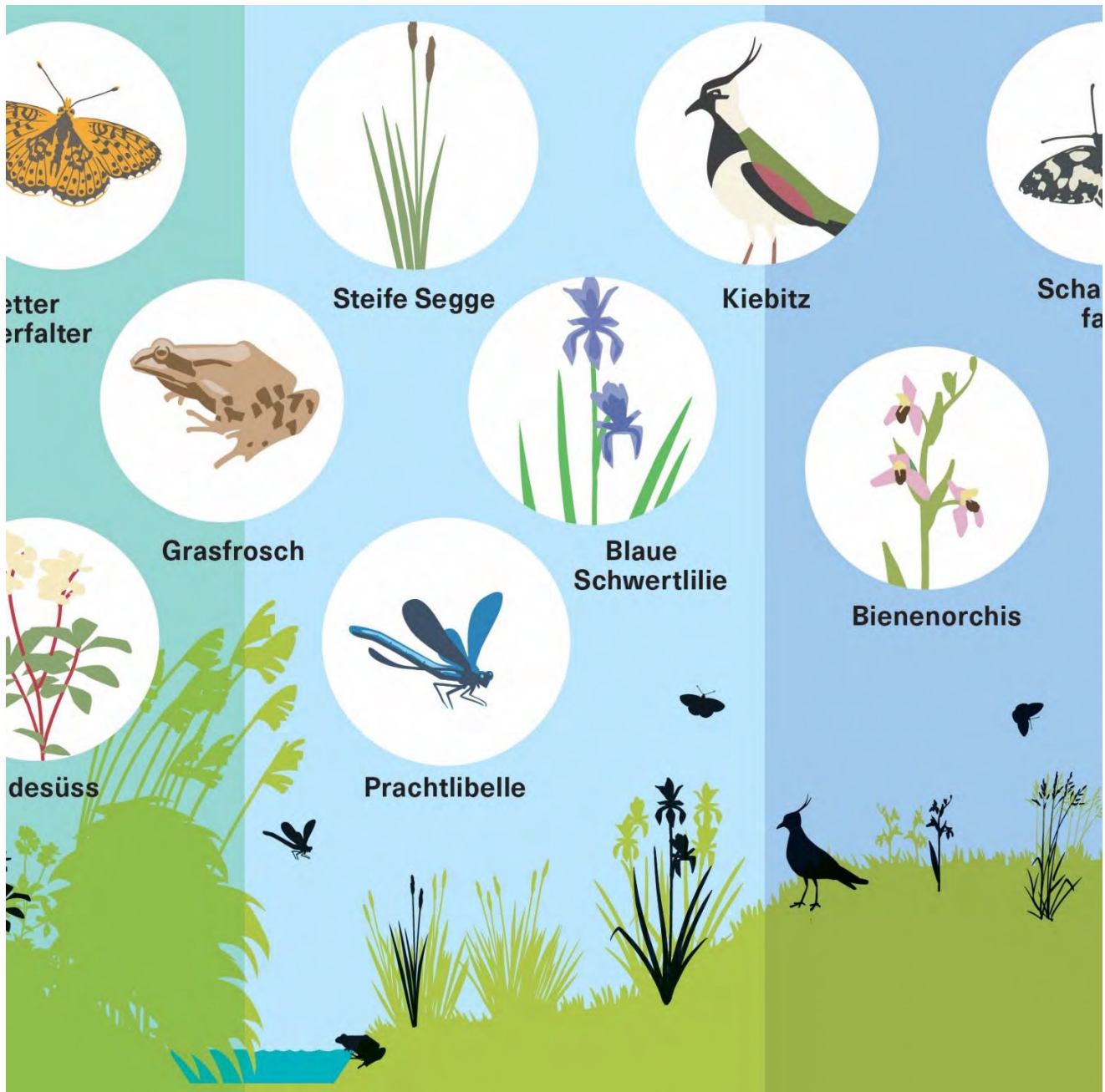
Blatt 1091 Zurich

Blatt 1092 Uster

### Legende

- Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit (meist weniger als 2m) oder geringer Durchlässigkeit
- Gebiet mittlerer Grundwassermächtigkeit (2 bis 10m)
- Gebiet grosser Grundwassermächtigkeit (10 bis 20m)
- Bedeckung Grundwasserleiter > 5 m schlecht durchlässige Schichten
- Tieferes Grundwasserstockwerk vorhanden
- Drainagen
- ditto, eingedolt
- Trinkwasserfassung
- Grundwasser-Schutzzone S
- GEFD Perimeter / Teilgebiete A-D





etter  
erfalter

Steife Segge

Kiebitz

Scha  
fa

Grasfrosch

Blaue  
Schwertlilie

Bienenorchis

desüss

Prachtlibelle

31. März 2023  
VERSION 1.0

# RAHMENKONZEPT ÖKOLOGISCHE ERSATZMASSNAHMEN NACH NHG



**UJDNHJUL** □

DRULFKRONVZLUVFKDIWGLEUHNLR □

PIULUVFKDIGUEHL □

**PHUHP** □

DYN RUFHHELEHVHLEFNQOODEHGRUP □

GGHEHGRUIGGGSD □

GGURSHU □

**UEHLYUSSH** □

DGLEUHNLR:DRULFK RRUGLDERDGPZH □

DGLEUHNLR:DRULFKPHSDPHLEFN □

DGLEUHNLR:DRULFKPHDGVFKDIG4DU □

DGLEUHNLR:DRULFK □ UEIDOOOVYHUUHLEHG □

DGLEUHNLR:DRULFK:DRDOHHNPDOSIO HH □

UPDYEVVH:PPRELEHURMHN4DU DGVFKD □ UPHH □

**GDNHKROGHGFKRUSH** □

UFKHUSODWUSSHODDO □

UPDYEVVH:PPRELEH □

EDHGHU □ GFKZHEHUUPHH □

GLEGH □

LUGOLHULFK □

ULFK □

UR4DUULFK □

UFKHUBHUUUEDG □

**URMNO** □

HURMHNHPEULFK □

**UDHKPHGH** □

GGUFLHFWPEULFK □

RGVFKDIWDFKLEHNNHULFK □

TDHUUEHGRUP □

153 □ HLEHUHLEHU □

ERVUULFK □

FNOLHRORLEHULFK □

**HULFKVHUJVVH GH** □

DEHOLEHU □

T DHUUD □

PFKDDFNHU □

EHGRUP □

**OTHUULER** □

□

□







# 1. □ EINLEITUNG



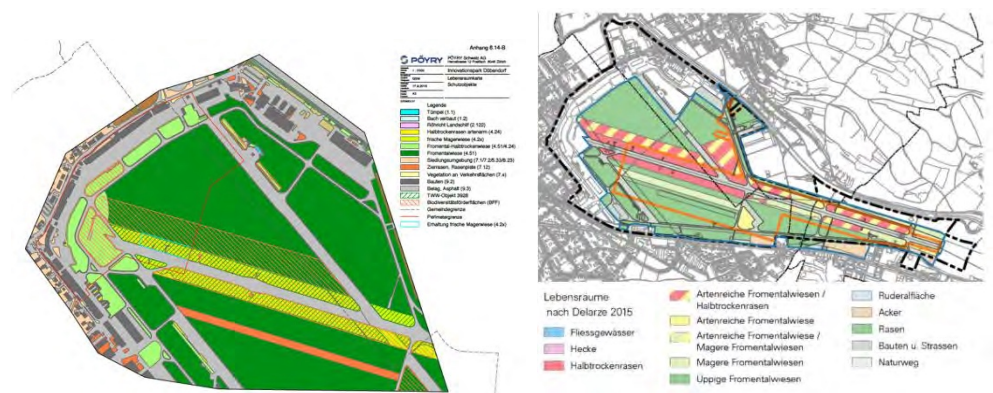
+

+



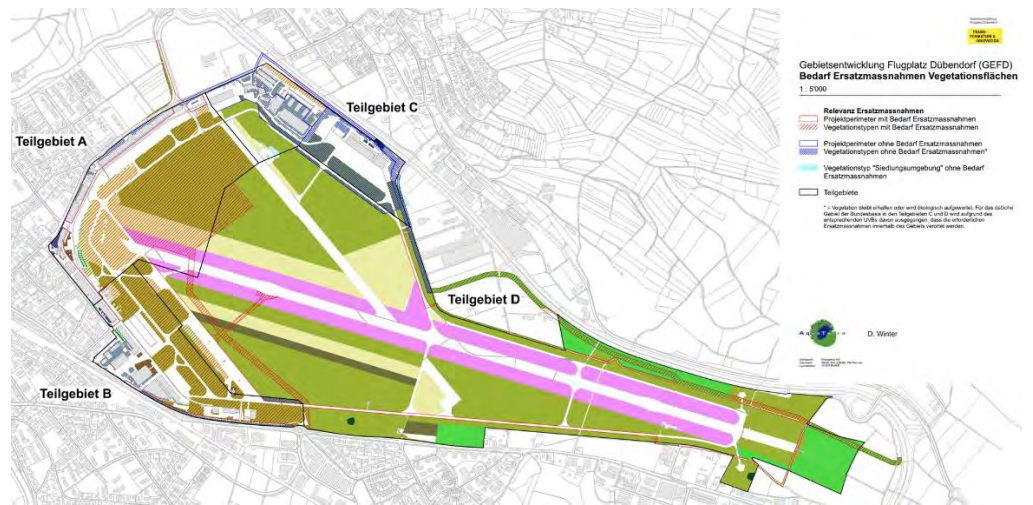
## 2. □ FLÄCHENBEDARF

### 2.1 □ Kartierung Lebensraumtypen



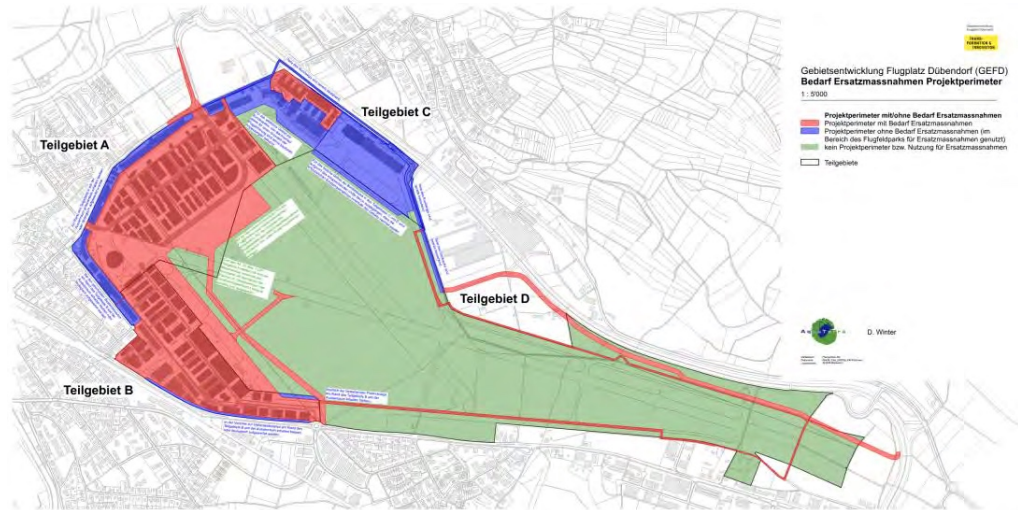
Fromentalwiese	4.51
Fromental - Halbtrockenwiese	4.51 / 4.24
Halbtrockenrasen artenarm	4.24
Rasenpiste/Zierrasen	7.12
Ruderalstandorte	7.16
frische Magerwiese	4.2x
Siedlungsumgebung	7.17 / 7.2 ...
Acker	8.2
Mesophiles Gebüsch	5.33
Bach / Fliessgewässer	1.2
Tümpel / stehendes Gewässer	1.1
Markanter Einzelbaum (Platane)	

Hainbuchenhecke am Arealrand als Linienobjekte erfasst, nicht als Flächenobjekte



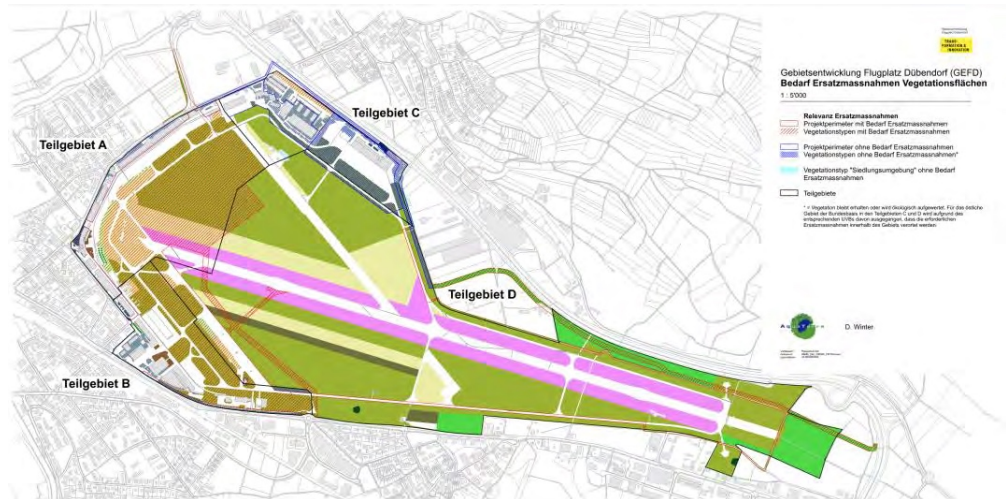
## 2.2 □ Verluste







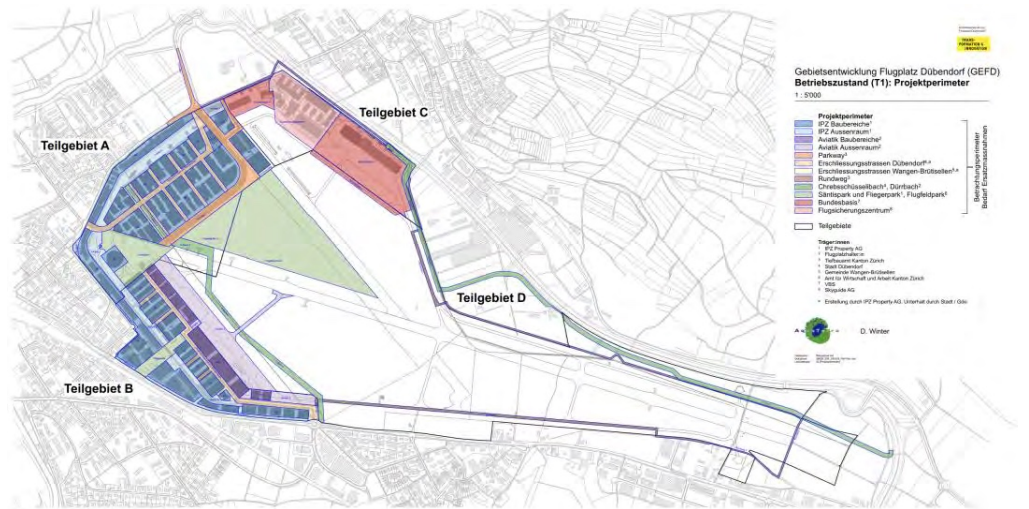
Werteskala Lebensraumtypen			
Wert	Lebensraum	Bedeutung	Kurzbeschreibung
16	Molinietum, Caricion davallianae	ausserordentlich wertvoll	LR von nationaler Bedeutung, erfüllt Kriterien nationale Objekte, reich ausgebildet
16	Mesobromion	dito	LR von nationaler Bedeutung, erfüllt Kriterien nationale Objekte, reich ausgebildet
12	Mesobromion	sehr wertvoll	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien nationale Objekte nicht, aber artenreich ausgebildet
10	Arrhenatheretum salvietosum	sehr wertvoll	LR von regionaler Bedeutung, artenreich ausgebildet, mit wertvollen Arten, geschützte resp. Rote-Liste Arten
8	Arrhenatheretum typicum	wertvoll	In NHG Art. 18 resp. NHV Anhang 1 erwähnt, mit wertvollen Arten, geschützte resp. Rote-Liste Arten
4	Arrhenatheretum artenarm, Ext.Weide	bemerkenswert	Günstige Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften (NHG Art. 18), höchstens einzelne wertvolle Arten
2	Knautgraswiese	geringe Bedeutung	Günstige Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften (NHG Art. 18), höchstens einzelne wertvolle Arten
1	Acker, Kunst-, Fettwiese, -weide		Günstige Voraussetzungen für Renaturierungen
-4	von -1 bis -4		Abzug bei verarmten, untypischen Lebensräumen, ohne Strukturen, mit Schwarzen-Liste-Arten
4	von +1 bis +4,		Zuschlag bei reich ausgebildeten Lebensräumen, mit Strukturen, mit mehr wertvollen Arten



Projektperimeter	Veg-Typ nach Delarze	Wert	Total		A		B		C		D		Ausserhalb Fluplatzreal	
			Are	Punkte	Are	Punkte	Are	Punkte	Are	Punkte	Are	Punkte	Are	Punkte
	4.24 Halbtrockenrasen artenarm	10	79	792	59	585	0	0	0	0	21	207	0	0
	4.2x Frische Magerwiese	16	139	2231	117	1868	0	0	0	0	23	363	0	0
	4.51 Fromentalwiese	6	2785	16710	1401	8408	863	5180	0	0	521	3123	0	0
	4.51 / 4.24 Fromental - Halbtrockenwiese	8	880	7037	715	5723	36	288	44	348	85	678	0	0
	7.16 Ruderalstandorte	6	6	36	0	0	0	0	0	0	6	36	0	0
	7.12 Rasenpiste/Zierrasen	1	58	58	12	12	25	25	0	0	21	21	0	0
	5.33 Gebüsch	1	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
	8.2 Acker	1	364	364	0	0	0	0	0	0	177	177	187	187
	<b>Total</b>		<b>4314</b>	<b>27231</b>	<b>2304</b>	<b>16596</b>	<b>924</b>	<b>5492</b>	<b>47</b>	<b>351</b>	<b>853</b>	<b>4606</b>	<b>187</b>	<b>187</b>
	<b>Total korr.*</b>			<b>26866</b>		<b>16230</b>		<b>5492</b>		<b>351</b>		<b>4606</b>		<b>187</b>

\* = In der vorliegenden Erhebung beträgt der Bedarf an Ersatzmassnahmen im Teilgebiet A 16596 Punkte. Gemäss rechtskräftigem kGP beträgt der Bedarf an Ersatzmassnahmen im Teilgebiet A 16230 Punkte.



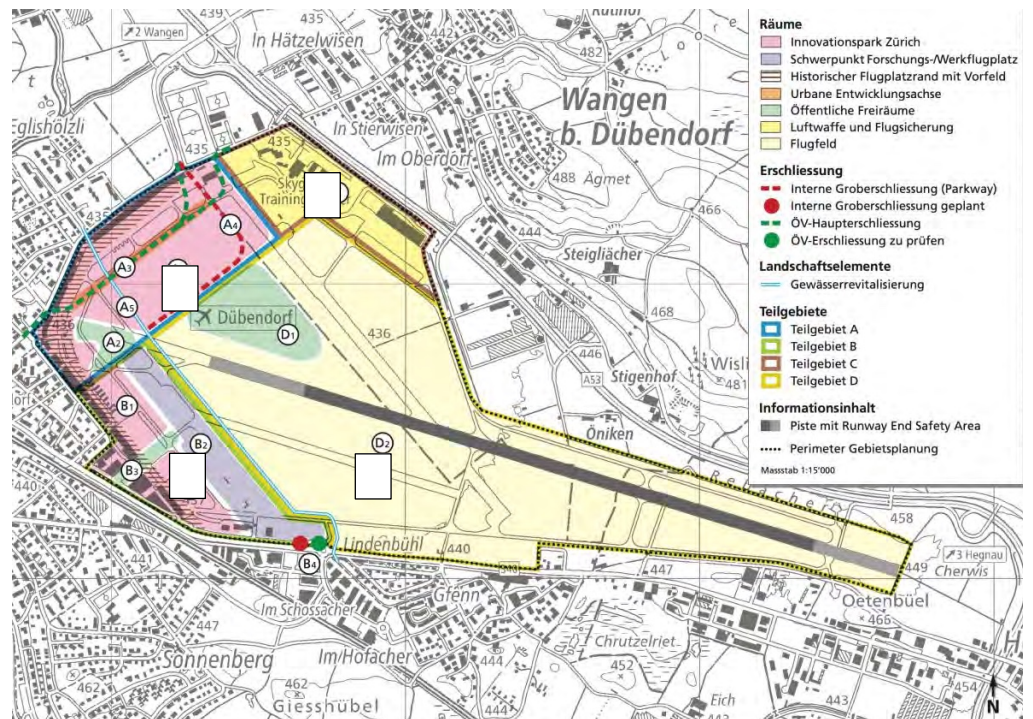


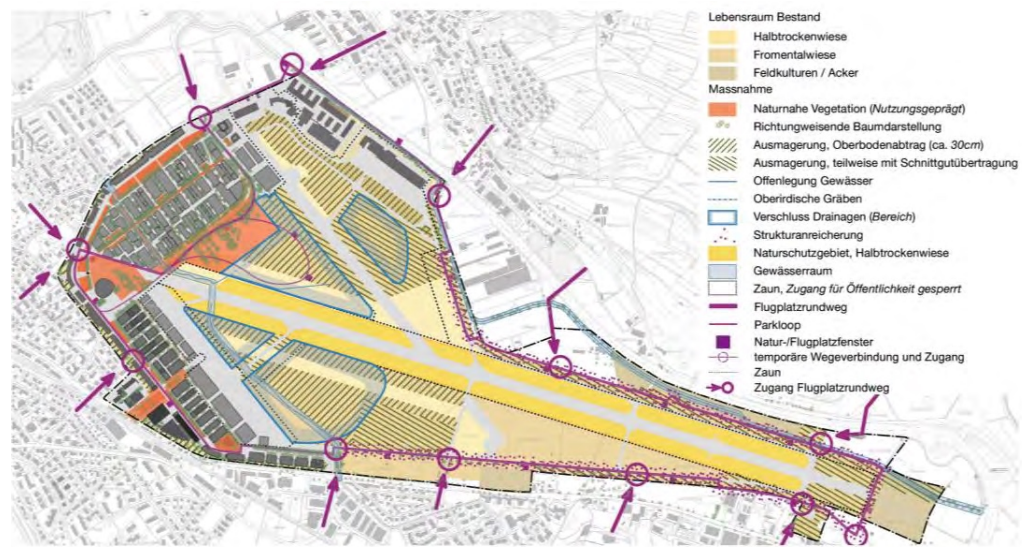
**BEDARF FLÄCHENPUNKTE NACH TRÄGER:INNEN**

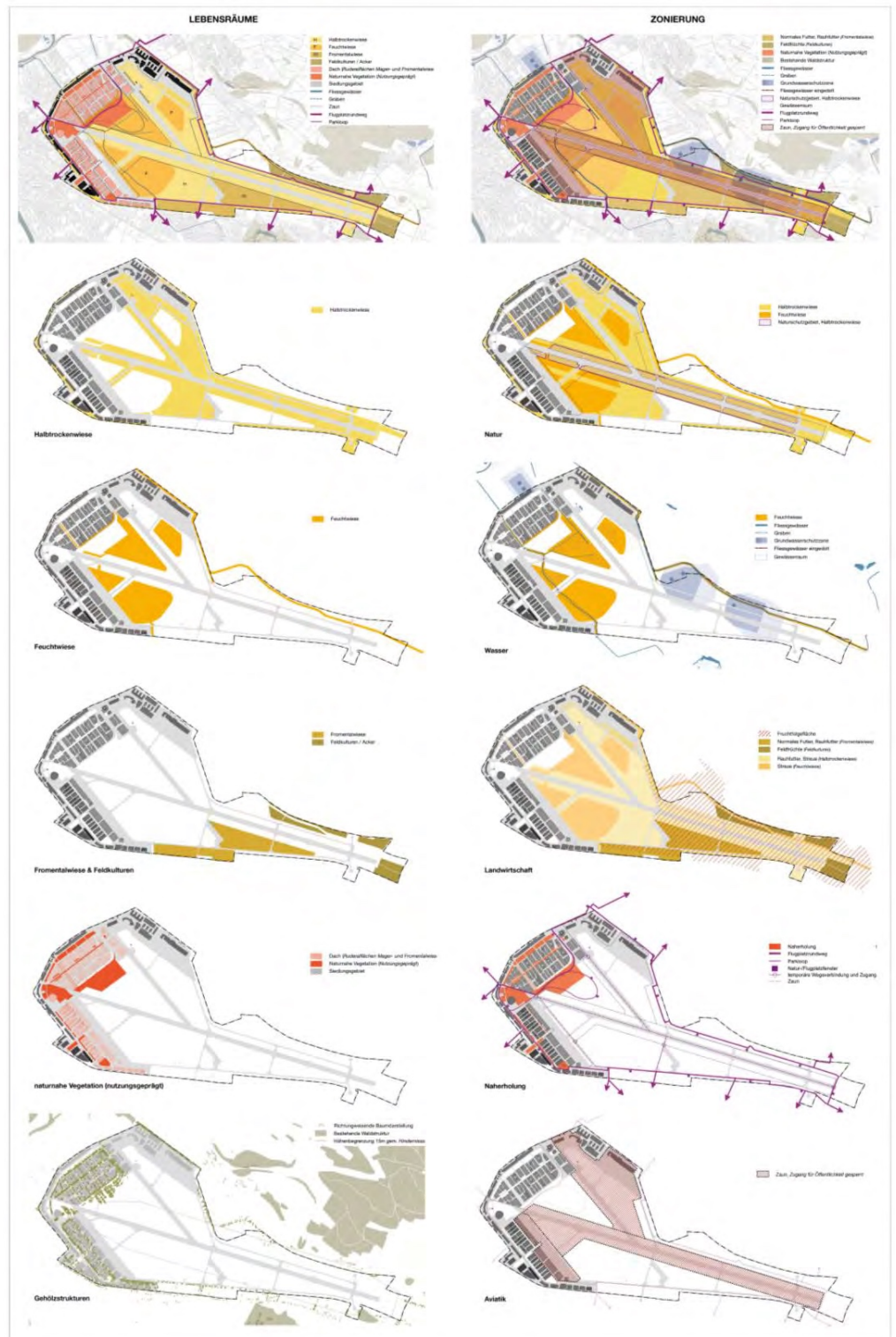
	TOTAL	A*	B	C	D	Ausserhalb Flugplatzareal
IPZ Property AG	14599	11210	3389	0	0	0
Flugplatzhalterin	4774	21	2097	0	135	135
Tiefbauamt Kanton Zürich	2136	1982	7	0	51	51
Stadt Dübendorf	2495	1452	0	0	0	0
Gemeinde Wangen-Brütisellen	0	0	0	0	0	0
Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich	2510	1565	0	0	0	0
VBS	0	0	0	0	0	0
Skyguide AG	351	0	0	351	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>26865</b>	<b>16230</b>	<b>5492</b>	<b>351</b>	<b>187</b>	<b>187</b>



# 3. ▢ LANDSCHAFTLICHES ZIELBILD







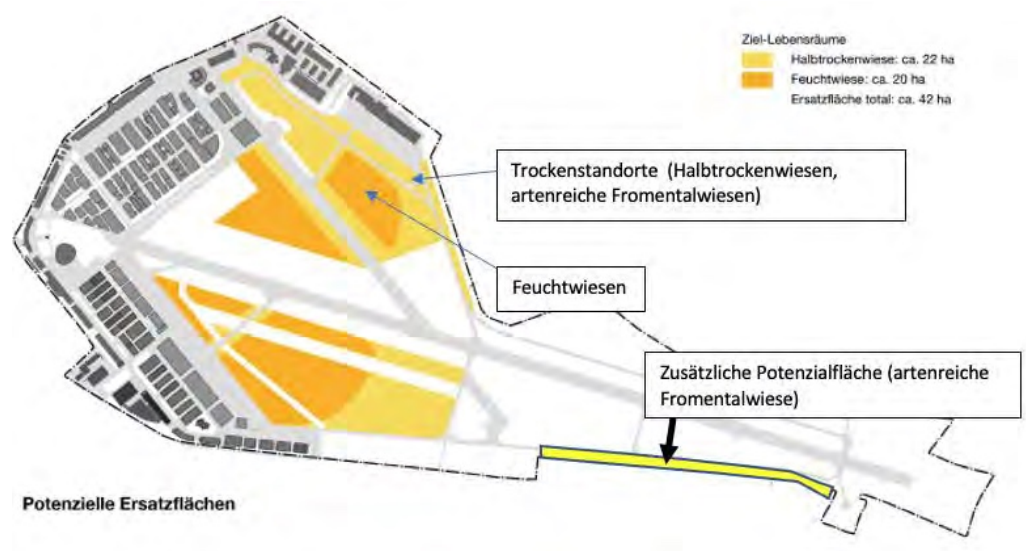




# 4. □ ERSATZMASSNAHMEN



## 4.1 □ Flächenpotenziale



+



+

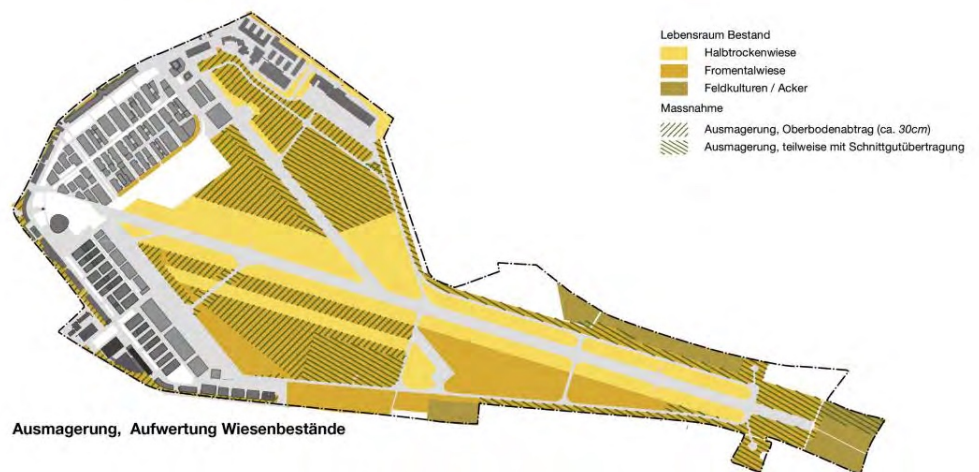
## 4.2□ Ziellebensräume



+



+



### 4.3 □ Gestaltungs-, Unterhalts- und Pflegemassnahmen

+

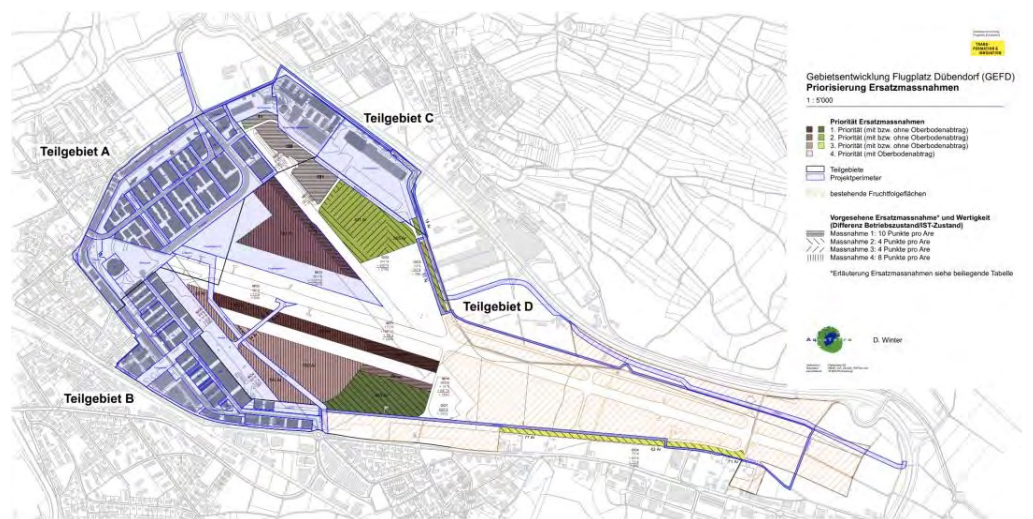
+

+

+



## 4.4 □ Priorisierung



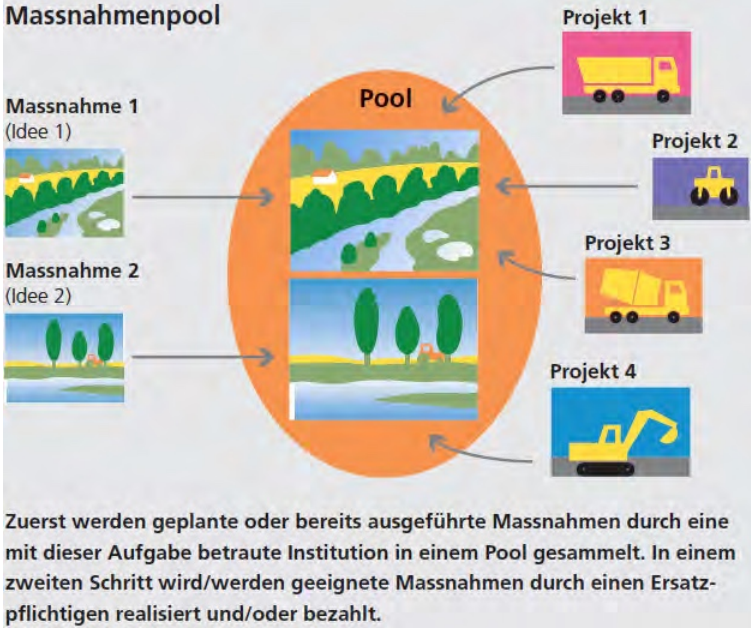
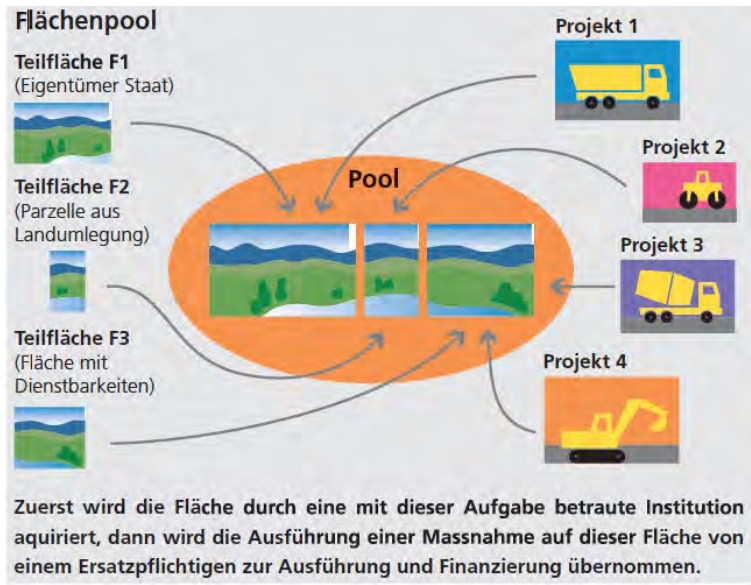


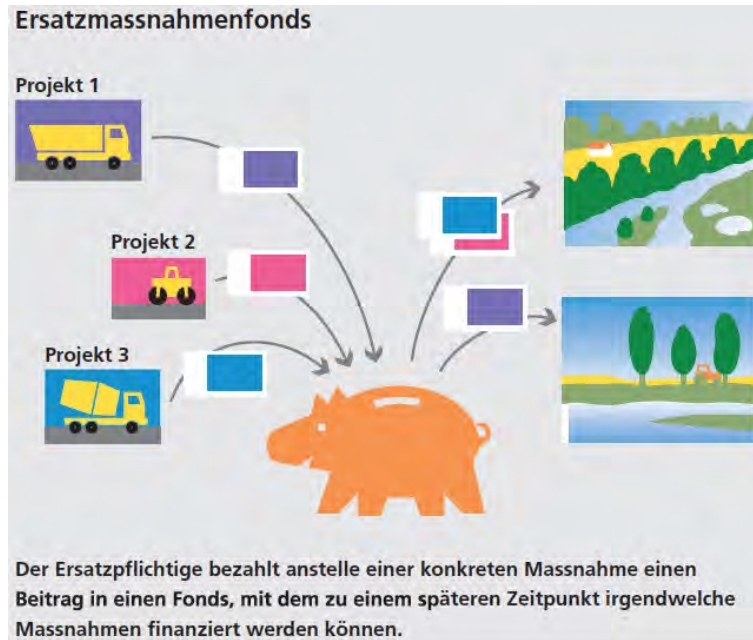
+

		Are	Punkte
Massnahme ohne Oberbodenabtrag 1 (OO1)	Priorität 1	493	1972
Massnahme ohne Oberbodenabtrag 2 (OO2)	Priorität 2	676	2704
Massnahme ohne Oberbodenabtrag 3 (OO3)	Priorität 2	65	260
Massnahme ohne Oberbodenabtrag 4 (OO4)	Priorität 3	210	840
Massnahme mit Oberbodenabtrag 1 (MO1)	Priorität 1	337	2936
Massnahme mit Oberbodenabtrag 2 (MO2)	Priorität 1	112	844
Massnahme mit Oberbodenabtrag 3 (MO3)	Priorität 2	744	6318
Massnahme mit Oberbodenabtrag 4 (MO4)	Priorität 3	198	1564
Massnahme mit Oberbodenabtrag 5 (MO5)	Priorität 3	107	780
Massnahme mit Oberbodenabtrag 6 (MO6)	Priorität 3	684	5592
Massnahme mit Oberbodenabtrag 7 (MO7)	Priorität 4	181	1810
Massnahme mit Oberbodenabtrag 8 (MO8)	Priorität 4	207	2070
<b>TOTAL</b>		<b>4014</b>	<b>27690</b>

#### 4.5□ Umsetzungsstrategie und Trägerschaft

+





## 4.6 □ Sicherungsinstrument

+

# 5. ▢ ERFOLGSKONTROLLE

## 5.1 ▢ Umsetzungskontrolle

+

+

## 5.2□ Wirkungskontrolle

+

+

+

+

## 5.3□ Zielkontrolle

+

+

# 6. ▢ GRUNDLAGEN, LITERATUR

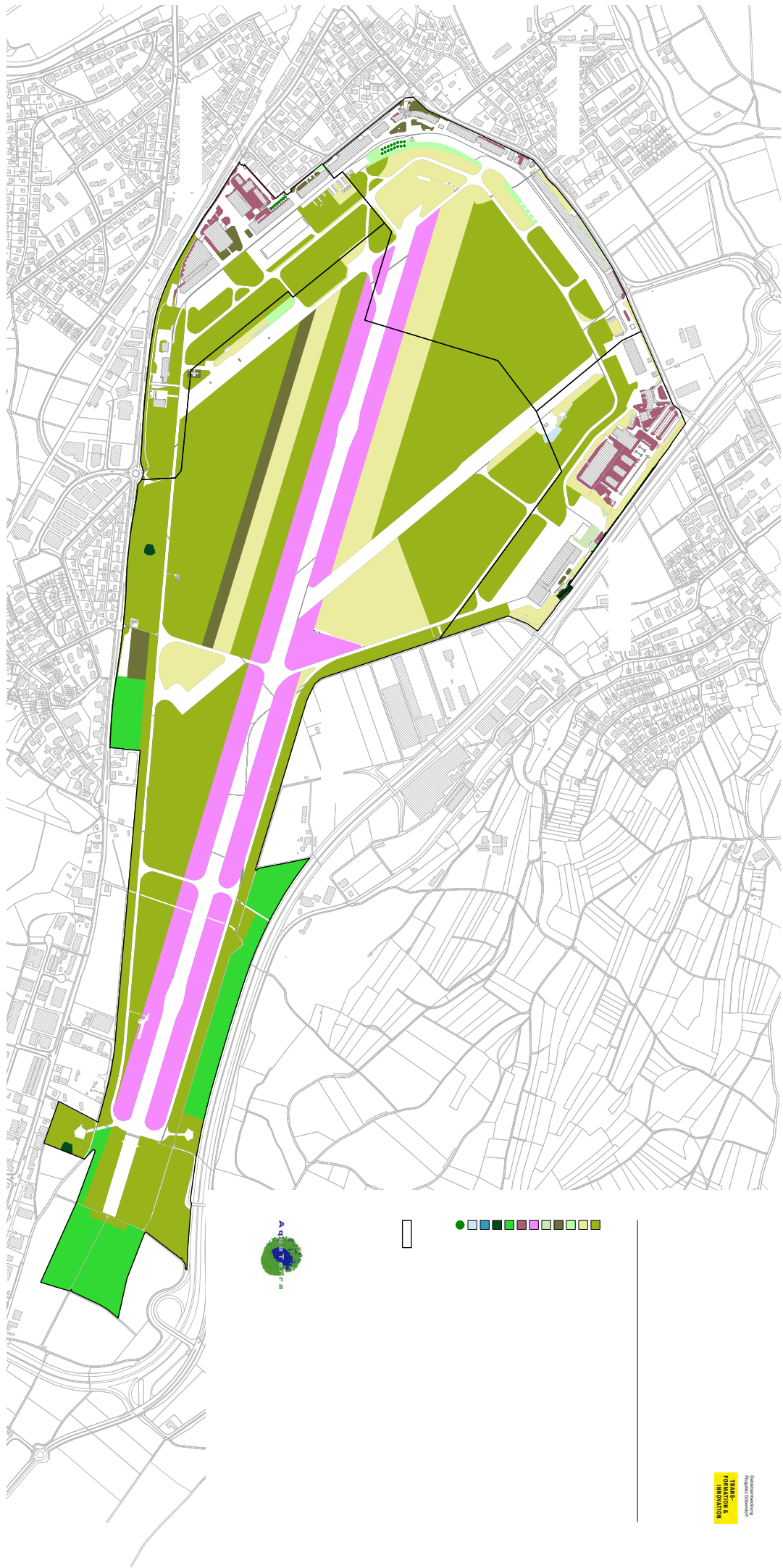
+

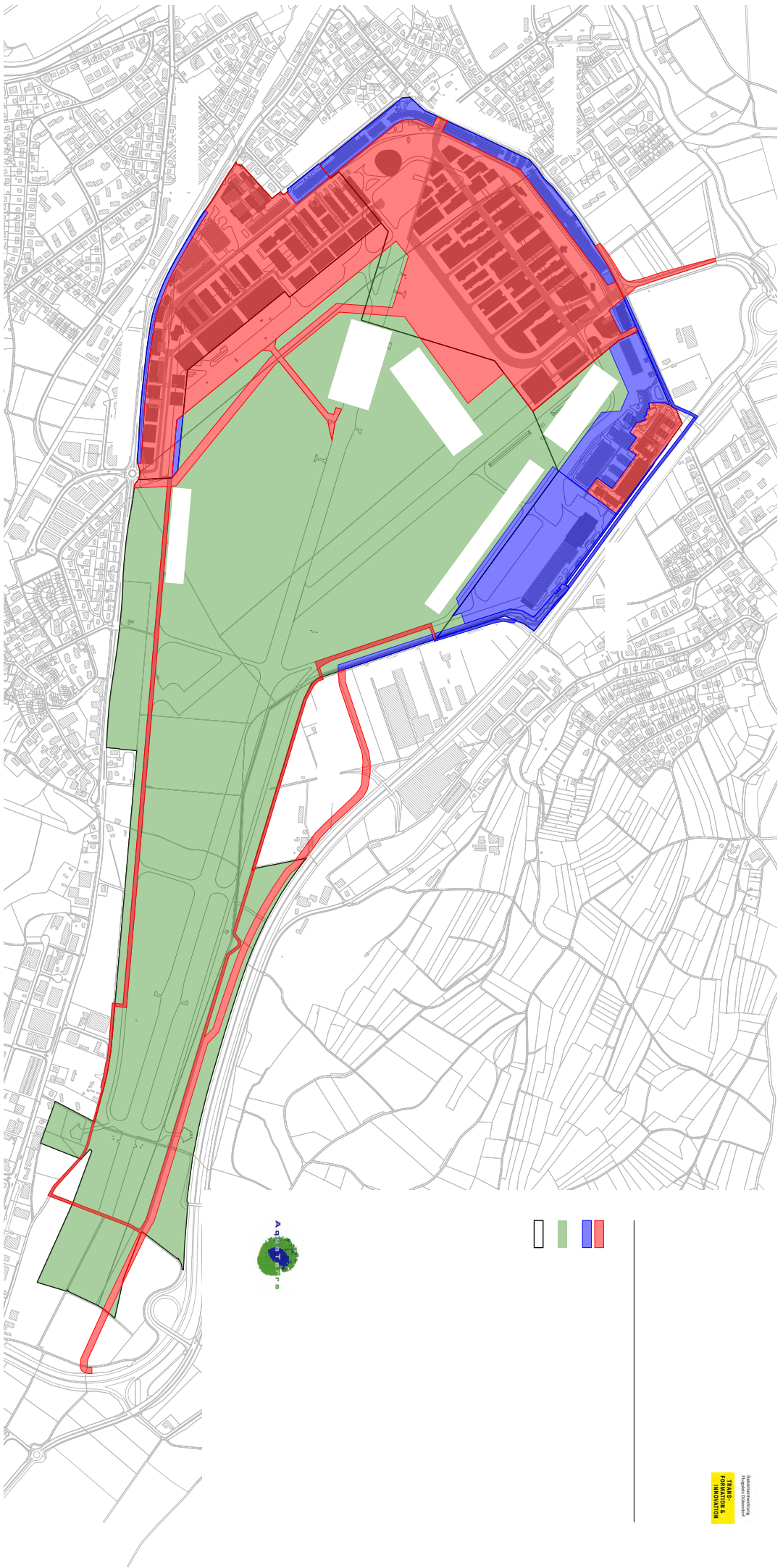


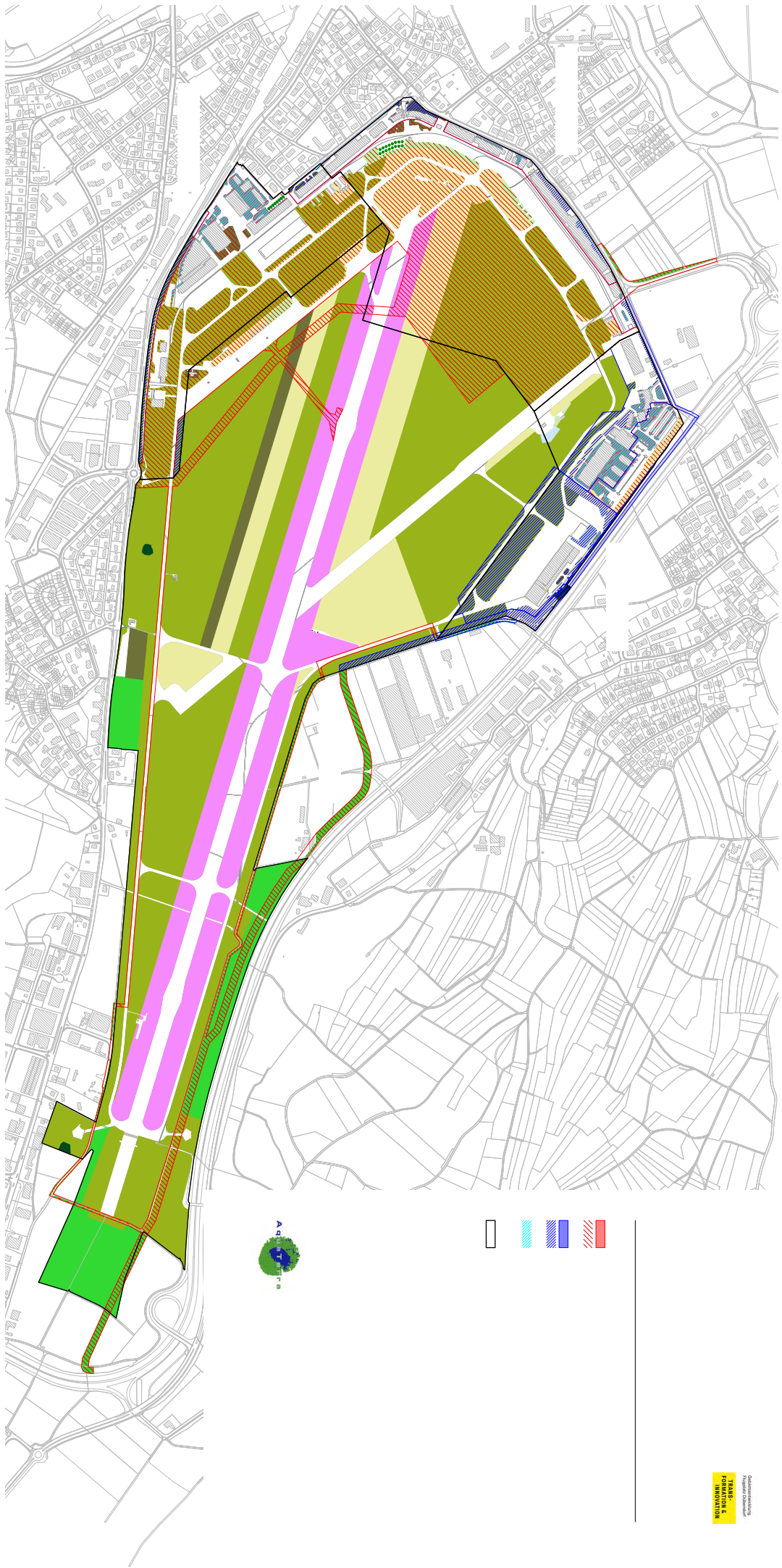
+

+

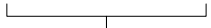
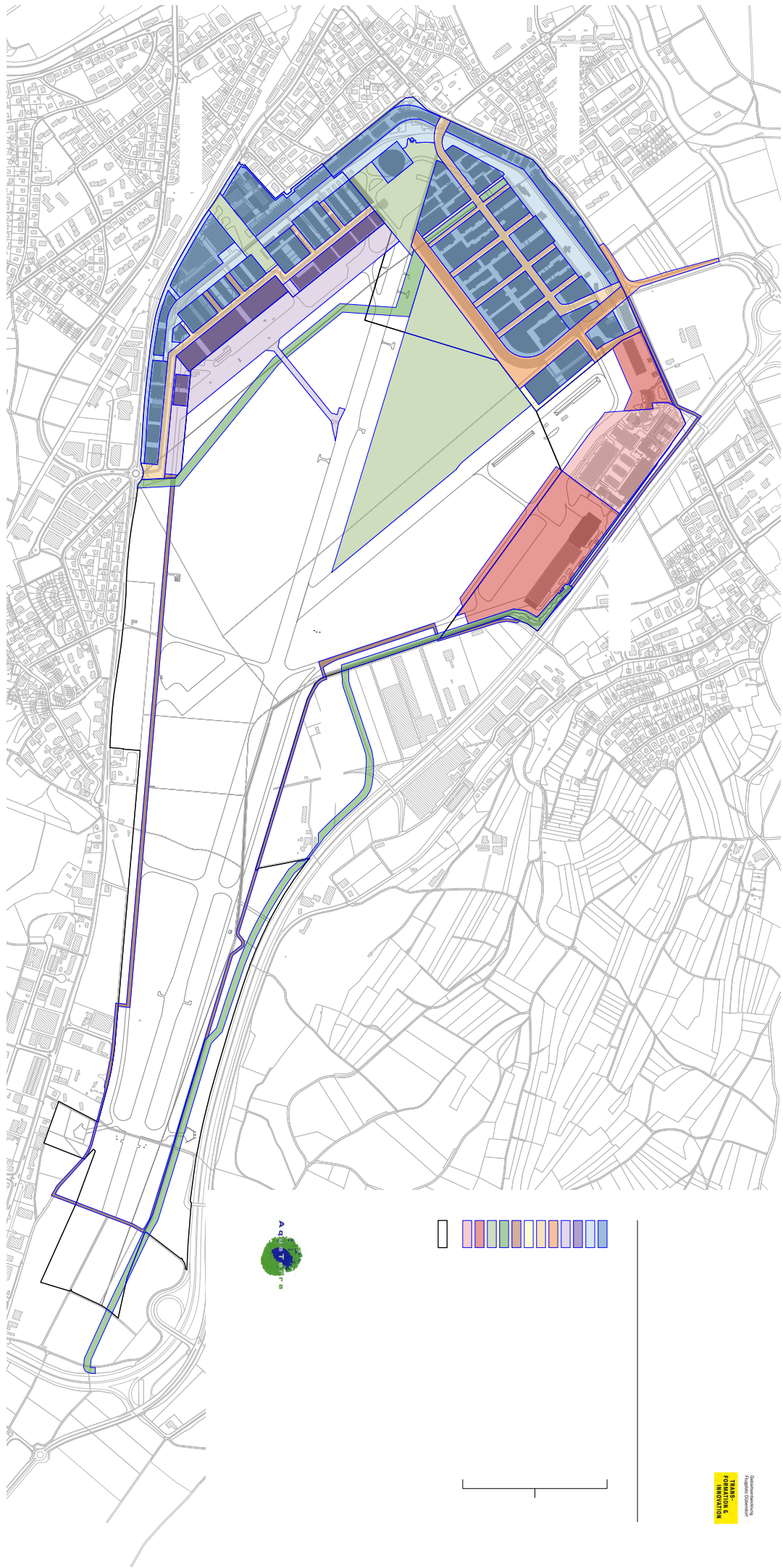








- 
- 
- 
-



Gebietsentwicklung Flughafen Dübendorf (GEFD)  
**ERHEBUNG BEDARF ERSATZMASSNAHMEN PRO TEILGEBIET UND PROJEKTPRIMETER**

V1.2 vom 30.3.2023

TEILGEBIET A

Veg-Typ nach Deklarze	Wert	IPZ Baubereich 3A		IPZ Baubereich 3B		IPZ Baubereich 3C		IPZ Baubereich 3D		IPZ Baubereich 3E		IPZ Baubereich 3F2		IPZ Baubereich 3K2		IPZ Baubereich 3K2 (weiter)		IPZ Aussenraum		Aviatic		Parkruy		Erdfüllungs-		Erdfüllungs-		Ordnungsstell-		Sanktpark		Flughafendark			
		Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte		
A1	451 Fomentalwiese	6	16																																
	Total	3	16																																
A2	424 Halbrockwiesen artenarm	10	2902	290	1092	858	86	115	12																										
	451 Fomentalwiese	6	356	2135		1796	108	4594	276																										
	451 / 424 Fomental - Halbrockwiese	8	152,7	1222		4292	343	3194	256																										
	712 Rasenplätze/Grasen	1	0,4	0																															
	Total	58	3647			453		449		300		362		152		156		263		18															
A3	42x Frische Wägrwiese	16	85	1363																															
	451 Fomentalwiese	6	999	5996																															
	451 / 424 Fomental - Halbrockwiese	8	253,5	2028																															
	Total	138	9387																																
A4	424 Halbrockwiesen artenarm	10	29,5	295																															
	42x Frische Wägrwiese	16	32	504																															
	451 Fomentalwiese	6	43,4	261																															
	451 / 424 Fomental - Halbrockwiese	8	309,2	2474																															
	712 Rasenplätze/Grasen	1	115,8	12																															
	Total	41	425,3	3545																															
Total			16596			453		449		300		362		156		156		263		18															

TEILGEBIET B

Veg-Typ nach Deklarze	Wert	IPZ Baubereich		IPZ Aussenraum		Aviatic		Aviatic		Erdfüllungs-		Rundweg		Fliegenpark					
		Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte	Ave	Punkte		
B1	451 Fomentalwiese	6	579	35	579	35													
	712 Rasenplätze/Grasen	1	124	2	124	2													
	Total	703	36	703	36														
B2	451 Fomentalwiese	6	456,1	2737		149,06	896	11,53	69	134,14	895	40,2	241	116,9	701	1,12	7	3,19	19
	451 / 424 Fomental - Halbrockwiese	8	4,2	24		3,4	27	9,11	2	0,56	1			0,9	7				
	712 Rasenplätze/Grasen	1	223,9	35															
	Total	493	2794	152,46	922	20,64	78	134,7	805	40,2	241	117,8	709	1,12	7	16,11	32		
B3	451 Fomentalwiese	6	401,3	2408		152,54	915	25,14	151	160,37	962	6,92	42	56,35	338				
	451 / 424 Fomental - Halbrockwiese	8	317,2	254		22,62	181	2,19	18	5,71	46			1,2	10				
	712 Rasenplätze/Grasen	1	0,88	1						0,08	0			0,9	1				
	Total	434	2663	175,16	1096	27,33	168	166,16	1066	7,82	42	57,55	348						
B4 (kein Bedarf Ersatzmassnahmen)																			
Total			5492		2054		2497		1813		284		1056		7		32		

ERHEBUNG BEDARF ERSATZMASSNAHMEN PRO TEILGEBIET UND PROJEKTRIMETER

VL 2 vom 30.3.2023

TEILGEBIET C

Projekttrimeter		Flugsicherungs-	
Tagerinn Erstellung		zentrum	
Tagerinn Unerhalt		Sylgäude	
Tagerinn Unerhalt		Sylgäude	
<b>Total</b>	<b>Wert</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>
<b>Veg-Typ nach Debarze</b>			
<b>C1 (kein Bedarf Ersatzmassnahmen)</b>			
451 / 424 Fromental - Halbrockenwiese	8	24	193
533 Gböltsch	2	24.13	193
<b>Total</b>	<b>221.37</b>	<b>26.23</b>	<b>195</b>
<b>C3</b>			
451 / 424 Fromental - Halbrockenwiese	8	19	155
533 Gböltsch	1	0.9	1
<b>Total</b>	<b>176.13</b>	<b>20.27</b>	<b>156</b>
<b>Total</b>	<b>397</b>	<b>46.50</b>	<b>351</b>

TEILGEBIET D

Projekttrimeter		Aviark		Rundweg		Chroschusssteli		Durchbach		Flugfeldpark	
Tagerinn Erstellung		Flugplatzhalterin		TBA ZH		Düderdorf		Flugplatzhalterin		AWA ZH	
Tagerinn Unerhalt		Flugplatzhalterin		TBA ZH		Düderdorf		Flugplatzhalterin		AWA ZH	
Tagerinn Unerhalt		Flugplatzhalterin		TBA ZH		Düderdorf		Flugplatzhalterin		AWA ZH	
<b>Total</b>	<b>Wert</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>
<b>D1 (kein Bedarf Ersatzmassnahmen)</b>											
<b>D2</b>											
424 Halbrockensartenram	10	21	207	20.69	207						
424 Frische Wagnereise	16	23	363	15.89	254						
451 Fromentalwiese	6	461	2765	111.8	671	6.81	109	53.82	323	154.67	928
451 / 424 Fromental - Halbrockenwiese	8	41	326	18.79	150	13.23	79	122.25	764	19.76	156
716 Ruderolstandorte	6	3	19	3.11	19					2.2	18
712 Rasenpflanze/Grasen	1	19	19	6.88	7						
8.2 Acker	1	177	177	16.55	17	12.06	12	160.6	161		
<b>Total</b>	<b>744.1</b>	<b>3975</b>	<b>177.16</b>	<b>1308</b>	<b>29.78</b>	<b>96</b>	<b>168.88</b>	<b>1043</b>	<b>214.42</b>	<b>484</b>	<b>156.87</b>
<b>D3</b>											
451 Fromentalwiese	6	59.73	358	59.73	358						
451 / 424 Fromental - Halbrockenwiese	8	43.99	352	43.99	352						
716 Ruderolstandorte	6	2.89	17	2.89	17						
712 Rasenpflanze/Grasen	1	2.42	2	2.42	2						
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>730</b>	<b>109.03</b>	<b>730</b>	<b>2</b>						
<b>Total</b>	<b>4605</b>	<b>2038</b>	<b>96</b>	<b>1043</b>	<b>484</b>	<b>946</b>					

AUSSERHALB FLUGPLATZAREAL

Projekttrimeter		Parkweg		Rundweg		Durchbach	
Tagerinn Erstellung		TBA ZH		TBA ZH		Flugplatzhalterin	
Tagerinn Unerhalt		TBA ZH		TBA ZH		Flugplatzhalterin	
Tagerinn Unerhalt		TBA ZH		TBA ZH		Flugplatzhalterin	
<b>Total</b>	<b>Wert</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>	<b>Ave</b>	<b>Punkte</b>
<b>Ausserhalb Flugplatzareal 1</b>							
8.2 Acker	1	14	14	13.9	14		
<b>Total</b>	<b>13.9</b>	<b>14</b>	<b>14</b>				
<b>Ausserhalb Flugplatzareal 2</b>							
8.2 Acker	1	173	173	37.49	37	135.2	135
<b>Total</b>	<b>172.7</b>	<b>173</b>	<b>37.49</b>	<b>37</b>	<b>135.2</b>	<b>135</b>	
<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>14</b>	<b>37</b>	<b>135</b>			



Gebietsentwicklung Flughafen Dübendorf (GEFD)  
**ÜBERSICHT BEDARF ERSATZMASSNAHMEN**

V1.2 vom 30.3.2023

**BEDARF FLÄCHENPUNKTE NACH PROJEKTRHEIMERN**

	TOTAL	A*				B				C			D			Ausserhalb Flughafenreal A, F, 1, A, F, 2						
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	D1	D2	D3							
IPZ Baubetriebe	9588	14	2116	4007	1392	7529	36	922	1096	0	2054	0	0	0	0	0	0	0	0			
IPZ Ausserraum	362	2	18	0	96	116	0	78	168	0	247	0	0	0	0	0	0	0	0			
Avantik Baubetriebe	1813	0	0	0	0	1813	0	805	1008	0	1813	0	0	0	0	0	0	0	0			
Avantik Ausserraum	2342	0	0	0	21	21	0	241	42	0	284	0	0	0	1308	730	2038	0	0			
Parbhay	1996	0	219	1643	120	1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14	14			
Eschliessgassen Dübendorf	2848	0	1114	566	112	1792	0	709	348	0	1056	0	0	0	0	0	0	0	0			
Eschliessgassen Wangen-Brüttsellen	472	0	0	0	47	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Rundweg	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Chreoschliessbach	2495	0	101	1351	0	1452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Dürbach	619	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Stantspark	1727	0	0	0	1727	1727	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Fliegerpark	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0			
Flugfeldpark	2510	0	0	1565	0	1565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Bundesbasis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Flugfeuerzentrurn	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195	156	351	0	0	0	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>26866</b>	<b>16</b>	<b>3567</b>	<b>9180</b>	<b>3467</b>	<b>16230</b>	<b>36</b>	<b>2794</b>	<b>2663</b>	<b>0</b>	<b>5492</b>	<b>0</b>	<b>195</b>	<b>156</b>	<b>351</b>	<b>0</b>	<b>3875</b>	<b>730</b>	<b>4606</b>	<b>14</b>	<b>173</b>	<b>187</b>

**BEDARF FLÄCHENPUNKTE NACH TRÄGERRHEIMERN**

	TOTAL	A*				B				C			D			Ausserhalb Flughafenreal A, F, 1, A, F, 2									
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	D1	D2	D3										
IPZ Property AG	14599	16	3247	4621	3227	11210	36	1741	1612	0	3389	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Flughafenzentralreal	4774	0	0	0	21	21	0	1047	1050	0	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	1791	730	2321	0	135	135
Tierbauern Kanton Zürich	2136	0	219	1643	120	1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	96	14	37	51
Stadt Dübendorf	2495	0	101	1351	0	1452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1043	0	1043	0	0	0
Gemeinde Wangen-Brüttsellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich	2510	0	0	1565	0	1565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VBS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Singuläre AG	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195	156	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>26866</b>	<b>16</b>	<b>3567</b>	<b>9180</b>	<b>3467</b>	<b>16230</b>	<b>36</b>	<b>2794</b>	<b>2663</b>	<b>0</b>	<b>5492</b>	<b>0</b>	<b>195</b>	<b>156</b>	<b>351</b>	<b>0</b>	<b>3875</b>	<b>730</b>	<b>4606</b>	<b>14</b>	<b>173</b>	<b>187</b>			

\* - In der vorliegenden Erhebung beträgt der Bedarf an Ersatzmassnahmen im Teilgebiet A 16996 Punkte, Gemäss rechtskräftigen KGP beträgt der Bedarf an Ersatzmassnahmen im Teilgebiet A 16230 Punkte. Alle Vermengungen im Teilgebiet A werden daher mit einem Korrekturfaktor von ca. 0.978 angepasst.

**BEDARF FLÄCHENPUNKTE NACH TRÄGERRHEIMERN**

	TOTAL	A*	B	C	D	Ausserhalb Flughafenreal
IPZ Property AG	14599	11210	3389	0	0	0
Flughafenzentralreal	4774	21	2097	0	135	135
Tierbauern Kanton Zürich	2136	1982	7	0	51	51
Stadt Dübendorf	2495	1452	0	0	0	0
Gemeinde Wangen-Brüttsellen	0	0	0	0	0	0
Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich	2510	1565	0	0	0	0
VBS	0	0	0	0	0	0
Singuläre AG	351	0	0	0	351	0
<b>TOTAL</b>	<b>26866</b>	<b>16230</b>	<b>5492</b>	<b>351</b>	<b>187</b>	<b>187</b>

\* - In der vorliegenden Erhebung beträgt der Bedarf an Ersatzmassnahmen im Teilgebiet A 16996 Punkte, Gemäss rechtskräftigen KGP beträgt der Bedarf an Ersatzmassnahmen im Teilgebiet A 16230 Punkte. Alle Vermengungen im Teilgebiet A werden daher mit einem Korrekturfaktor von ca. 0.978 angepasst.

**Grobeinschätzung Wertigkeit Ersatzflächen, Vergleich IST-Zustand mit geplantem neuem Zustand nach Vollzug der Gestaltungs-, Aufwertungsmassnahmen**  
vgl. auch beiliegende Planskizze A

Fläche Nr. (s. Planskizze)	Lebensraum IST-Zustand			geplante Gestaltungs-, Aufwertungsmassnahmen	Lebensraum neu (nach Vollzug der Massnahme)			Differenz IST-Zustand/Neuer Zustand (Pkte pro Are *)
	Typ	Veg-Typ nach Delarze	Wertigkeit IST-Zustand (Pkte pro Are *)		Typ	Veg-Typ nach Delarze	Wertigkeit neu (Pkte pro Are *)	
1	Fromentalwiese (Armenatherion)	4.5†	6	<b>Mit Oberbodenabtrag.</b> Direktbegrünung mit Schnittgut eines Halbtrockenrasens aus der Region. Verzicht auf Düngung	<b>Halbtrockenwiese</b> (Mesobromion) <i>LR von nationaler Bedeutung, erfüllt Kriterien nationale Objekte, reich ausgebildet</i>	4.24	16	10
2	Fromentalwiese (Armenatherion)	4.5†	6	Ausmagerung, <b>ohne Oberbodenabtrag, mit Bestandesaufwertung</b> (Verzicht auf Düngung, Direktbegrünung mit Schnittgut eines Halbtrockenrasens aus der Region)	<b>Fromentalwiese.</b> <b>Voraussetzung: Bestandesaufwertung mit Schnittgut-übertragung</b> <i>LR von regionaler Bedeutung, artenreich ausgebildet, mit wertvollen Arten, geschützte resp. Rot-Liste Arten</i>	4.5†	10	4
3	Fromentalwiese (Armenatherion)	4.5†	6	Ausmagerung, <b>ohne Oberbodenabtrag, aber mit Vernässung und Bestandesaufwertung</b> (Verzicht auf Düngung, Direktbegrünung mit Schnittgut einer Redwiese (Pfeifengraswiese) aus der Region)	<b>Nährstoffreiche Feuchtwiese</b> (Filipendulion), <b>mit Uebergang zu Pfeifengraswiese</b> (Molinion) <i>LR von regionaler Bedeutung, artenreich ausgebildet, mit wertvollen Arten, geschützte resp. Rot-Liste Arten</i>	2.33 (2.34)	10	4
4	Fromentalwiese (Armenatherion)	4.5†	6	<b>Mit Oberbodenabtrag und mit Vernässung.</b> keine Düngung, Begrünung mit Schnittgut einer Pfeifengraswiese (Kleinsiegenried aus der Region. Dient allenfalls als Retentionsbereich, dadurch Nährstoffeinträge/-einflüsse zu erwarten, zudem ein Teil der Flächen klein, mit Randeinflüssen	<b>Pfeifengraswiese</b> (Molinion) / <b>Kleinsiegenried</b> (Carcion davalliana), <b>mit Uebergängen zu nährstoffreicher Feuchtwiese (Filipendulion)</b> <i>LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien nationale Objekte nicht, aber reich ausgebildet</i>	2.31/2.23 (2.33)	14	8

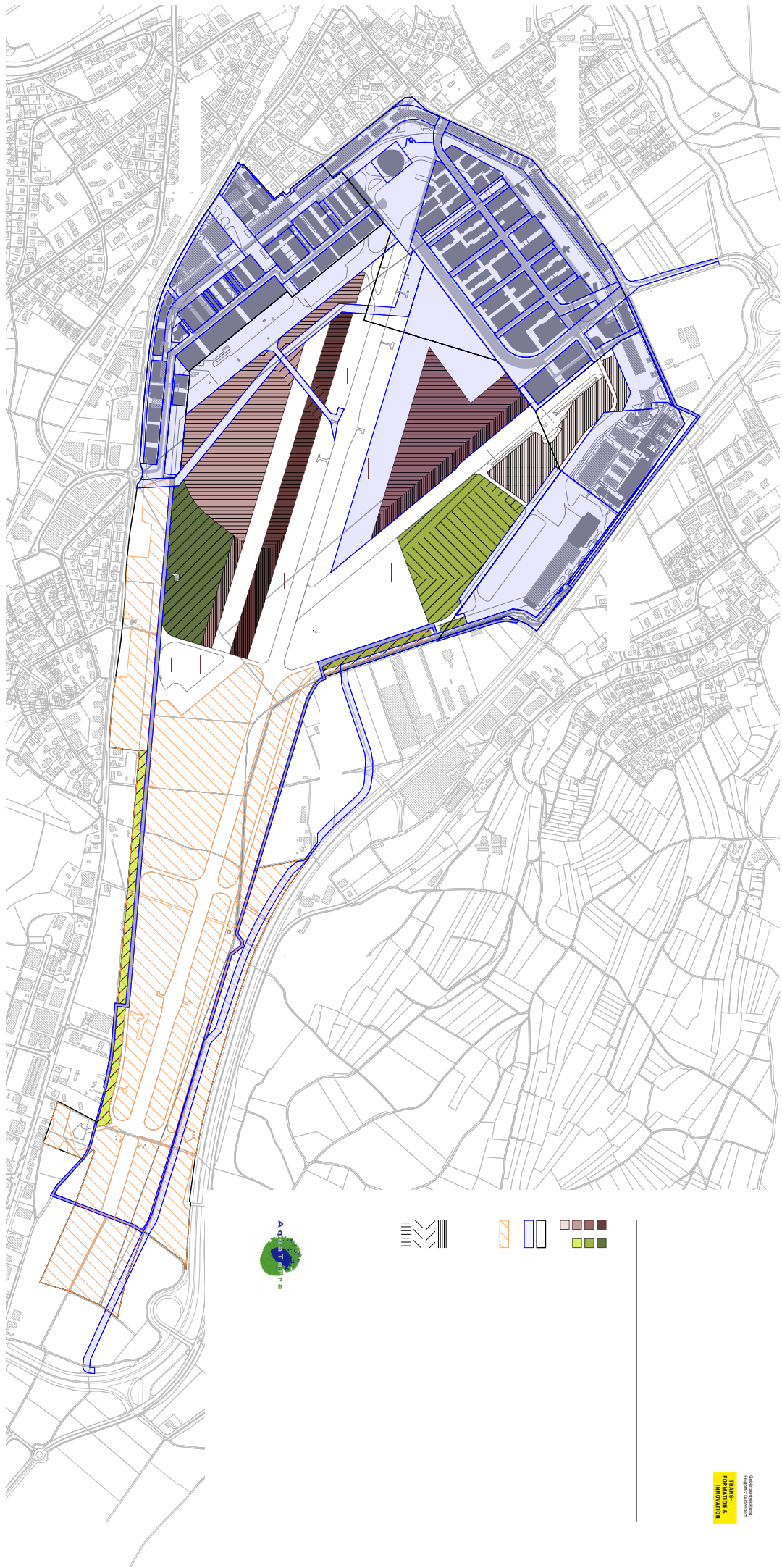
**Erläuterungen:**

\*† Wertigkeit der Lebensräume: Punktezuteilung vgl. Werteskala, in AquaTerra, Mai 2019 (IPZ ZH, Detailkonzept Ersatzmassnahmen, Phase 1 Grobkonzeption); Basis: Werteskala Pöyry (Pöyry Schweiz AG, 2025: Kantonaler Gestaltungsplan Innovationspark Zürich. Umweltverträglichkeitsbericht UVB)

Wert	Lebensraum	Bedeutung	Randschreibung
16	Naturnaher, naturnaher Lebensraum	ausserordentlich wertvoll	LR von nationaler Bedeutung, erfüllt Kriterien nationale Objekte, reich ausgebildet
14	Wiesengesellschaften	hohe	LR von nationaler Bedeutung, erfüllt Kriterien nationale Objekte, reich ausgebildet
12	Wiesengesellschaften	mittlerer	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, reich ausgebildet
10	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	mittlerer	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, reich ausgebildet
8	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet
7	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet
6	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet
5	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet
4	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet
3	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet
2	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet
1	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet
0	Ausmagerung naturnaher Lebensräume	gering	LR von regionaler Bedeutung, erfüllt Kriterien regionale Objekte, nicht reich ausgebildet

Potenzielle Ersatzflächen, Gestaltungs-, Aufwertungsmassnahmen: Vgl. Darstellung LA Vogt, 21.11.22: GFD Landschaftliches Zielbild Massnahmen





**Tabelle 1 Zielarten Halbtrockenrasen (Mesobromion)**

**Wirkungskontrolle Ersatz-, Ausgleichmassnahmen.**

Mitteuropäischer Halbtrockenrasen: Lebensraumtyp nach Delarze: 4.2.4 Mesobromion, verschiedene Ausbildungen von trocken bis wechsell trocken)

**Zielarten Fauna**

Gruppe	Artnome wiss.	Artnome deutsch
Vögel: Brutvögel		Neuntöter
		Feldlerche
		Kiebitz
		Braunkehlchen
		Wachtelkönig
Vögel: Durchzügler		Limikolen, weitere Durchzügler
Reptilien		Zauneidechse
		Ringelnatter
Tagfalter	Melanargia galathea	Schachbrettfalter
	Polyommatus bellargus	Himmelblauer Bläuling
	Cupido minimus	Zwergbläuling
	Zygaena filipendulae	Gewöhnliches-Widderchen
	Coenonympha pamphilus	Kleines Wiesenvögelchen
	Leptidea sinapis	Tintenleckweissling
	Maniola jurtina	Grosses Ochsenauge
	Melitaea parthenoides	Westlicher Scheckenfalter
	Polyommatus icarus	Hauhechelbläuling
	Pyrgus malvae	Kleiner nördlicher Würfelwaller
	Ochlodes venata	Mattfleckiger Kommafalter
	Erynnis tages	Dunkler Dickkopffalter
	Melitaea parthenoides	Westlicher Scheckenfalter
	Heuschrecken	Gryllus campestris
Phaneroptera falcata		Gemeine Sichelschrecke
Euthystira brachyptera		Kleine Goldschrecke
Platycleis albopunctata		Westliche Beisschrecke
Mecostethus parapleurus		Grüne Lauschschrecke
Chrysochraon dispar		Grosse Goldschrecke
Metriopectera roeseli		Roesels Beisschrecke
Gomphocerippus rufus		Rote Keulenschrecke
Chorthippus dorsatus		Wiesengrashüpfer
Tetrix undulata		Gemeine Dornschröcke
Decticus verrucivorus		Gemeiner Warzenbeisser

**Zielarten Flora**

Gruppe	Artnome wiss.	Artnome deutsch
Gräser	Bromus erectus	Aufrechte Trespe
Seggen	Briza media	Zittergras
	Carex verna	Frühlings-Segge
	Carex montana	Berg-Segge
	Festuca ovina	Schaf-Schwingel
	Koeleria pyramidata	Kammshmiel
Krautige Pflanzen	Anthyllis vulneraria ssp. carpatica	Gewöhnlicher Wundklee
inkl.	Asperula cynanchica	Hügelmeister
	Aster amellus	Bergaster
Leguminosen	Betonica officinalis	Betonie, Heilziest
	Blackstonia perfoliata	Durchwachsener Bitterling
	Bupthalmum salicifolium	Ochsenauge
	Campanula glomerata	Büschelglockenblume
	Centaurea scabiosa	Skabiosen-Flockenblume
	Campanula persicifolia	Pfirsichblättrige Glockenblume
	Campanula rotundifolia	Rundblättrige Glockenblume
	Carlina vulgaris/bibersteinii	Golddistel
	Chrysanthemum leuc.	Margerite
	Dianthus carthusianorum	Kartäusernelke
	Euphorbia cyparissias	Zypressen-Wolfsmilch
	Euphorbia verrucosa	Warzige Wolfsmilch
	Galium verum	Echtes Labkraut
	Gentiana germanica	Deutscher Enzian
	Geranium sanguineum	Blutroter Storchschnabel
	Helianthemum ovatum	Ovalbl. Sonnenröschen
	Hippocrepis comosa	Hufeisenklee
	Medicago falcata	Sichelklee
	Ononis repens	Kriech. Hauhechel
	Ononis spinosa	Dornige Hauhechel
	Orchidaceae	Orchideen (div. Arten)
	Origanum vulgare	Wilder Majoran
	Peucedanum cervaria	Hirschwurz
	Pimpinella saxifraga	Kleine Bibernelle
	Polygala comosa	Schopfige Kreuzblume
	Polygala vulgaris	Gewöhnliche Wiesen-Kreuzblume
	Potentilla neumanniana	Frühlings-Fingerkraut
	Primula veris	Frühlings-Schlüsselblume
	Prunella grandiflora	Grossblütige Braunelle
	Pulsatilla vulgaris	Gewöhnliche Küchenschelle
	Rhinanthus minor	Kleiner Klappertopf
	Salvia pratensis	Wiesen-Salbei
	Sanguisorba minor	Kleiner Wiesenknopf
	Satureja vulgaris	Wirbeldost
	Scabiosa columbaria	Skabiose
	Silaum silaus	Rosskümmel
	Sedum album	Weisser Mauerpfeffer
	Sedum sexangulare	Milder Mauerpfeffer
	Silene nutans	Nickendes Leimkraut
	Stachys recta	Aufrechter Ziest
Teucrium chamaedrys	Echter Gamander	
Thymus pulegioides	Thymian	
Trifolium montanum	Bergklee	
Trifolium ochroleucon	Gelblicher Klee	
Veronica spicata	Aehriger Ehrenpreis	
Viola hirta	Rauhhaariges Veilchen	

## Tabelle 2 Zielarten Fromentalwiesen (Arrhenaterion)

### Wirkungskontrolle Ersatz-, Ausgleichmassnahmen.

Fromentalwiese: Lebensraumtyp nach Delarze: 4.5.1.2 Arrhenatheretum typicum, artenreich; 4.5.1.3 Arrhenatheretum salvietosum, artenreich)

Zielarten Fauna			
Gruppe	Artnome wiss.	Artnome deutsch	
Vögel: Brutvögel		Neuntöter	
		Feldlerche	
		Kiebitz	
		Braunkehlchen	
		Wachtelkönig	
Vögel: Durchzügler		Limikolen, weitere Durchzügler	
Reptilien		Zauneidechse	
		Ringelnatter	
Tagfalter	Melanargia galathea	Schachbrettfalter	
	Polyommatus bellargus	Himmelblauer Bläuling	
	Cupido minimus	Zwergbläuling	
	Zygaena filipendulae	Gewöhnliches-Widderchen	
	Coenonympha pamphilus	Kleines Wiesenvögelchen	
	Leptidea sinapis	Tintenfleckweissling	
	Maniola jurtina	Grosses Ochsenauge	
	Melitaea parthenoides	Westlicher Scheckenfalter	
	Polyommatus icarus	Hauhechelbläuling	
	Pyrgus malvae	Kleiner nördlicher Würfelfalter	
	Ochlodes venata	Mattfleckiger Kommafalter	
	Erynnis tages	Dunkler Dickkopffalter	
	Cupido argiades	Kurzschwänziger Bläuling	
	Melitaea parthenoides	Westlicher Scheckenfalter	
	Heuschrecken	Gryllus campestris	Feldgrille
		Phaneroptera falcata	Gemeine Sichelschrecke
Euthystira brachyptera		Kleine Goldschrecke	
Platyleis albopunctata		Westliche Beissschrecke	
Mecostethus parapleurus		Grüne Lauschschrecke	
Chrysochraon dispar		Grosse Goldschrecke	
Metrioptera roeselii		Roesels Beissschrecke	
Chorthippus dorsatus		Wiesengrashüpfer	
Tetrix undulata		Gemeine Dornschrecke	
Decticus verrucivorus		Gemeiner Warzenbeisser	
Gomphocerippus rufus		Rote Keulenschrecke	
Zielarten Flora			
Gruppe		Artnome wiss.	Artnome deutsch
Gräser		Bromus erectus	Aufrechte Trespe
	Briza media	Zittergras	
Seggen	Arrhenatherum elatius	Fromental	
	Helictotrichon pubescens	Flaumhafer	
	Anthoxanthum odoratum	Ruchgras	
Krautige Pflanzen	Anthyllis vulneraria ssp. carpatica	Gewöhnlicher Wundklee	
ininkl. Leguminosen	Campanula patula	Wiesen-Glockenblume	
	Centaurea jacea	Wiesen-Flockenblume	
	Centaurea scabiosa	Skabiosen-Flockenblume	
	Campanula rotundifolia	Rundblättrige Glockenblume	
	Chrysanthemum leuc.	Margerite	
	Crepis biennis	Wiesen-Pippau	
	Daucus carota	Wilde Möhre	
	Euphorbia cyparissias	Zypressen-Wolfsmilch	
	Galium verum	Echtes Labkraut	
	Knautia arvensis	Acker-Witwenblume	
	Leontodon hispidus	Steifhaariger Löwenzahn	
	Lotus corniculatus	Hornklee	
	Lychnis flos-cuculi	Kuckucks-Lichtnelke	
	Medicago lupulina	Schneckenklee	
	Onobrychis viciifolia	Saat-Esparsette	
	Origanum vulgare	Wilder Majoran	
	Picris hieracioides	Bitterkraut	
	Plantago media	Mittlerer Wegerich	
	Primula veris	Frühlings-Schlüsselblume	
Primula elatior	Hohe Schlüsselblume		
Ranunculus bulbosus	Knolliger Hahnenfuss		
Rhinanthus alectorolophus	Zottiger Klappertopf		
Salvia pratensis	Wiesen-Salbei		
Sanguisorba minor	Kleiner Wiesenknopf		
Satureja vulgaris	Wirbeldost		
Scabiosa columbaria	Skabiose		
Silene dioica	Rote Waldnelke		
Silene vulgaris	Gemeines Leimkraut		
Tragopogon orientalis	Wiesen-Bocksbart		
Vicia cracca	Vogelwicke		

### Tabelle 3 Zielarten Feucht-, Riedwiesen (mit OB-Abtrag)

#### Wirkungskontrolle Ersatz-, Ausgleichmassnahmen.

Feucht-, Riedwiesen: Lebensraumtyp nach Delarze: 2.3.1 Pfeifengraswiese (Molinion). 2.2.3 Kalkreiches Kleinseggenried (Caricion davallianae), 2.2.1.1 Grosseggengried (Magnocaricion)

#### Zielarten Fauna

Gruppe	Artnamen wiss.	Artnamen deutsch
Vögel: Brutvögel		Sumpfrohrsänger
		Kiebitz
		Feldschwirl
		Braunkehlchen
Vögel: Durchzügler		Limikolen, weitere Durchzügler
Reptilien		Bergeidechse
		Ringelnatter
Tagfalter	Melanargia galathea	Schachbrettfalter
	Brenthis ino	Violetter Silberfalter
	Zygaena filipendulae	Gewöhnliches-Widderchen
	Melitaea diamina	Silberscheckenfalter
	Maniola jurtina	Grosses Ochsenauge
	Polyommatus icarus	Hauhechelbläuling
	Pyrgus malvae	Kleiner nördlicher Würfelalter
	Ochlodes venata	Mattfleckiger Kommafalter
	Erynnis tages	Dunkler Dickkopffalter
Heuschrecken	Chorthippus montanus	Sumpfgrashüpfer
	Conocephalus fuscus	Langflüglige Schwertschrecke
	Chrysochraon dispar	Grosse Goldschrecke
	Stethophyma grossum	Sumpfschrecke
	Pteronemobius heydenii	Sumpfgrippe
	Mecostethus parapleurus	Grüne Lauchschrecke
	Chorthippus dorsatus	Wiesengrashüpfer

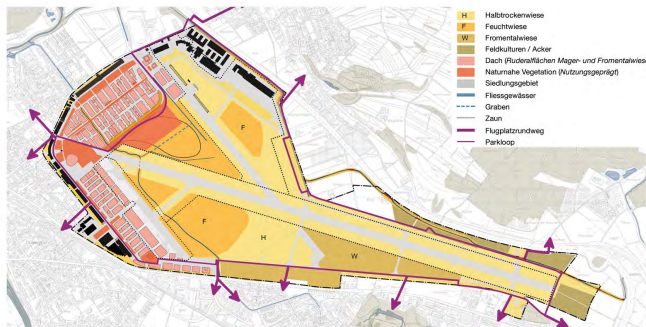
#### Zielarten Flora

Krautige Pflanzen inkl. Gräser, Seggen	Artnamen wiss.	Artnamen deutsch
	Achillea ptarmica	Sumpf-Schafgarbe
	Carex davalliana	Davalls Segge
	Carex flava s.l.	Sumpfssegge
	Casrex elata	Steife Segge
	Cafrex gracilis	Schlank-Segge
	Carex hostiana	Hosts Segge
	Carex panicea	Hirsens-Segge
	Carex pulicaris	Floh-Segge
	Carex riparia	Ufer-Segge
	Carex tomentosa	Filzige Segge
	Centaurea jacea subsp. angustifolia	Schmalblättrige Flockenblume
	Dactylorhiza sp.	Knabenkräuter, div. Arten
	Dianthus superbus	Pracht-Nelke
	Epipactis palustris	Gemeine Sumpfwurze
	Galium palustre	Sumpf-Labkraut
	Geranium palustre	Sumpf-Storchnabel
	Gratiola officinalis	Gnadenkraut
	Inula helvetica Weber	Schweizerischer Alant
	Inula salicina L.	Weiden-Alant
	Iris pseudacorus	Gelbe Schwertlilie
	Iris sibirica	Sibirische Schwertlilie
	Laserpitium prutenicum	Preussisches Laserkraut
	Molinia coerulea	Pfeifengras
	Odontites vulgaris	Spätblühender Zahntrost
	Oenanthe lachenalii	Lachenals Rebendolde
	Ophioglossum vulgatum	Natterzunge
	Orchis sp.	Diverse Arten
	Parnassia palustris	Herzblatt
	Peucedanum palustre	Sumpf-Haarstrang
	Pulicaria dysenterica	Grosses Flohkräut
	Sanguisorba officinalis	Grosser Wiesenknopf
	Scirpus silvaticus	Waldried
	Selinum carvifolia	Silge
	Serratula tinctoria	Färber-Scharte
	Silaum silaus	Rosskümmel
	Spiranthes aestivalis	Sommer-Wendelähre
	Stachys officinalis	Betonie
	Succisa pratensis	Abbisskraut
	Thalictrum flavum	Gelbe Wiesenraute
	Valeriana dioeca	Sumpf-Baldrian

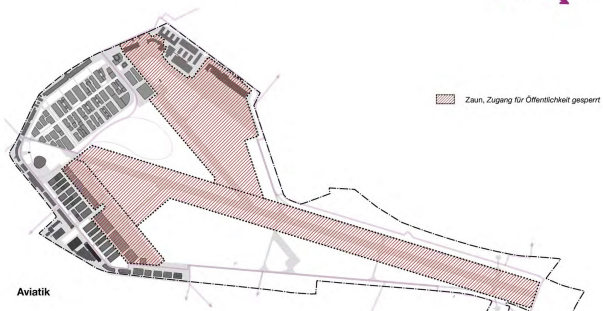
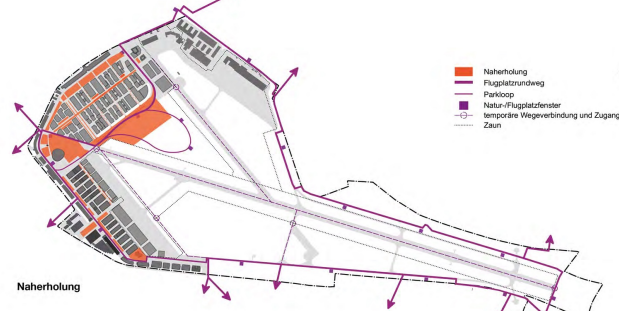
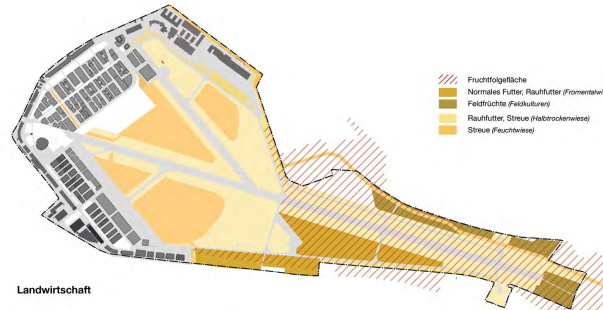
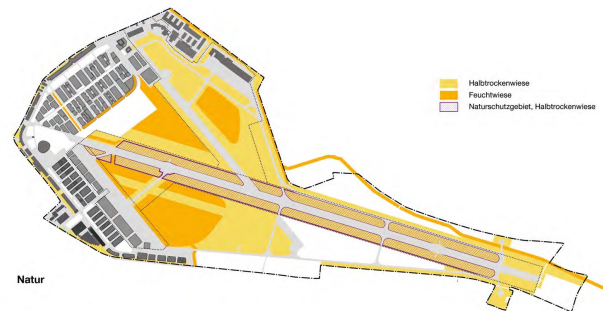
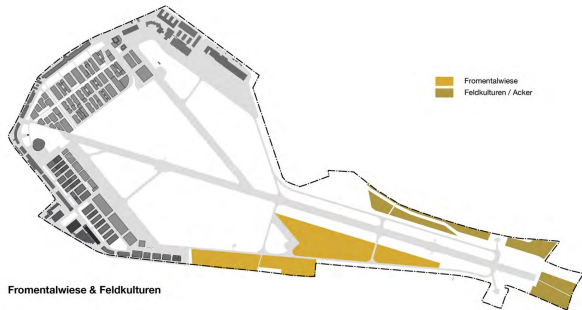
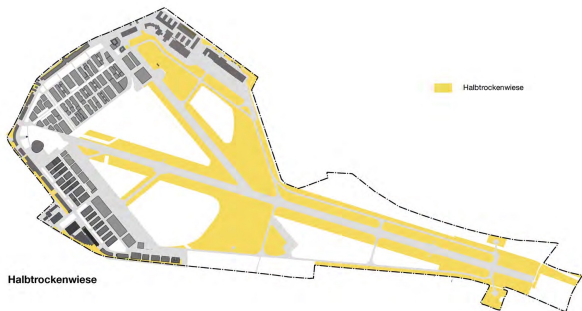
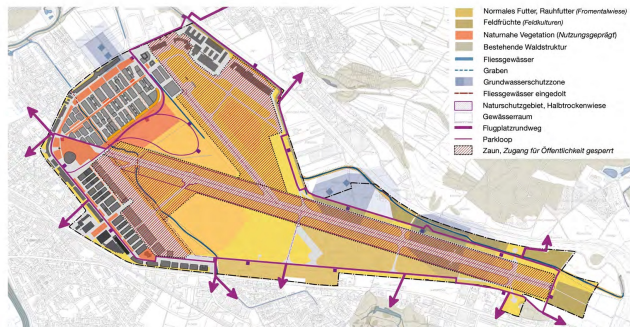
	Maniola jurina	Grosses Ochsenauge
	Polyommatus icarus	Hauhechelbläuling
	Pyrgus malvae	Kleiner nördlicher Wu?rfelfalter
	Ochlodes venata	Mattleckiger Kommafalter
	Erynnis tages	Dunkler Dickkopffalter
	Mecostethus parapleurus	Gru?ne Lauchschrecke
	Chorthippus dorsatus	Wiesengrashu?pfer
	Achillea ptarmica	
	Angelica sylvestris	
	Caltha palustris	
	Carex acutiformis	
	Dactylorhiza sp.	
	Dianthus superbus	
	Epilobium hirsutum	
	Epipactis palustris	
	Eupatorium cannabinum	
	Filipendula ulmaria	
	Galium palustre	
	Geranium palustre	
	Hypericum tetrapterum	
	Iris pseudacorus	
	Juncus sp.	
	Lychnis flos-cuculi	
	Lysimachia vulgaris	
	Lythrum salicaria	
	Mentha aquatica	
	Molinia coerulea	
	Ophioglossum vulgatum	
	Orchis sp.	
	Pulicaria dysenterica	
	Sanguisorba officinalis	
	Scirpus silvaticus	
	Selinum carvifolia	
	Stachys officinalis	
	Succisa pratensis	
	Thalictrum flavum	
	Valeriana dioeca	
	Valeriana officinalis	



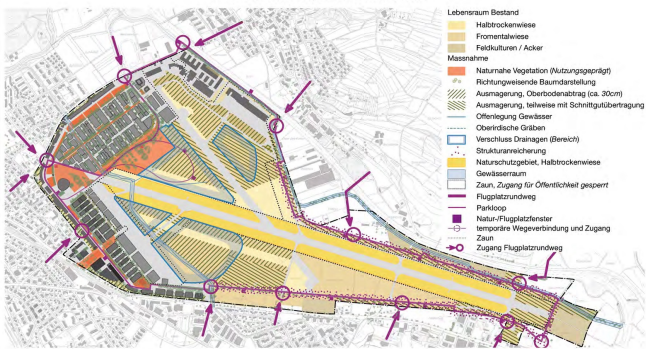
LEBENSRAÜME



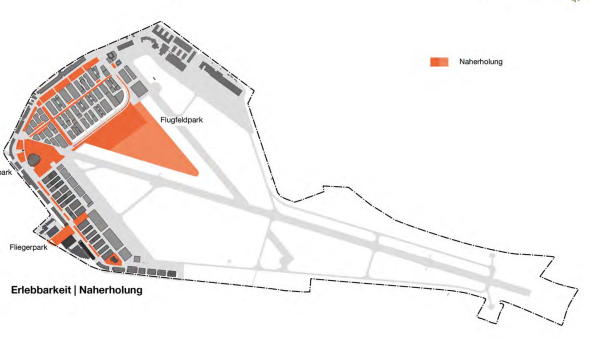
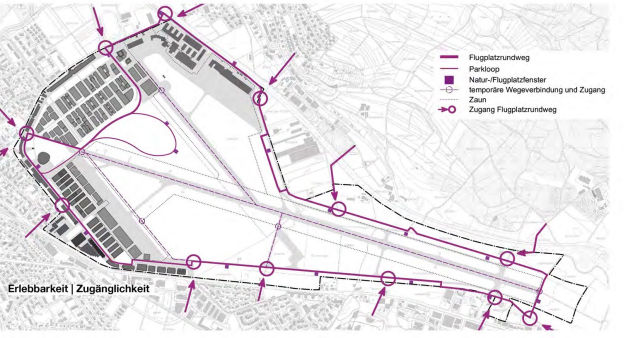
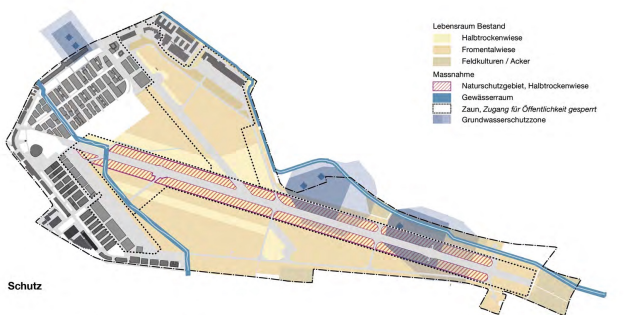
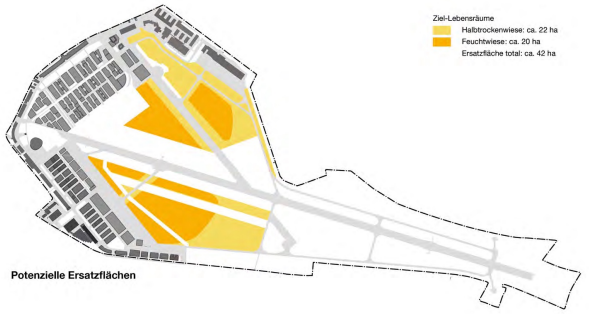
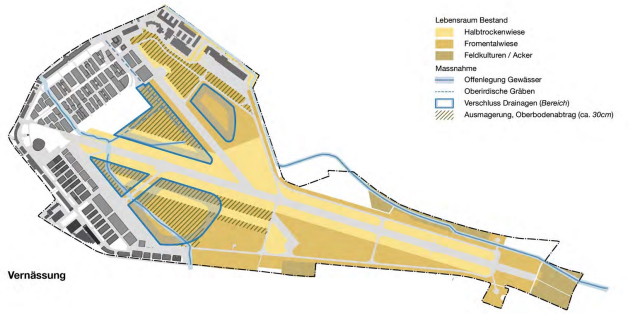
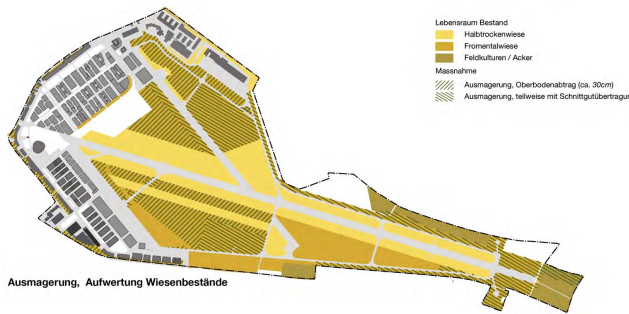
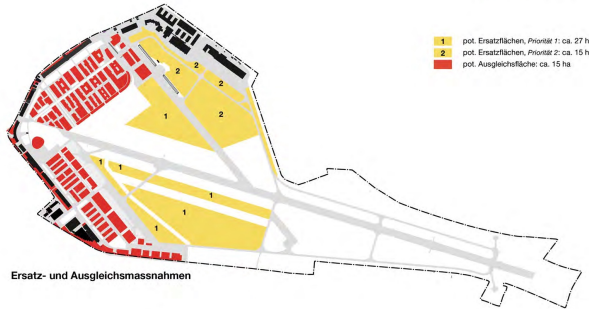
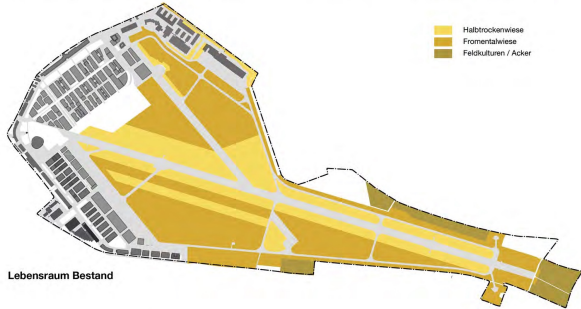
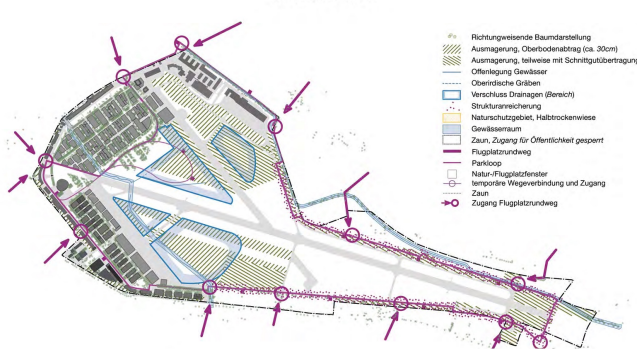
ZONIERUNG



**MASSNAHMEN, LEBENSRAÜME**



**MASSNAHMEN**



## **Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf, Teilgebiet B**

### ***Bodenuntersuchung zum UVB***



Zürich, 10. Mai 2023

**Auftraggeber:** Amt für Wirtschaft und Arbeit, c/o Geschäftsstelle HGZZ,  
Neumühlequai 10, Postfach, 8090 Zürich

Objektnummer: 190597 E

## INHALT

1	EINLEITUNG	3
1.1	Ausgangslage und Auftrag	3
1.2	Untersuchungsperimeter	4
1.3	Ausgeführte Arbeiten	5
1.4	Grundlagen	5
2	BODENUNTERSUCHUNG	6
2.1	Bisherige Erkenntnisse	6
2.2	Durchführung	6
2.3	Ergebnisse	6
3	VERWERTUNGSEIGNUNG BODEN, MÖGLICHER UMGANG	9
3.1	Beurteilung Verwertungseignung	9
3.2	Möglicher Umgang mit belastetem Boden	10
4	WEITERES VORGEHEN BEZÜGLICH BODEN	11

## TABELLEN

Tabelle 1:	Wichtigste Objektdaten	3
Tabelle 2:	Angetroffener Bodenaufbau, Materialbeschreibung	7
Tabelle 3:	Schadstoffbelastung des Bodens und Klassierung gemäss VBBo	8
Tabelle 4:	Kriterien Verwertungseignung von abgetragenem Boden gemäss Beilage 5, Referenz [5]	9
Tabelle 5:	Verwertungsklassen Boden	10

## FIGUREN

Figur 1:	Ausschnitt Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) ca. 1:9'000 (GIS-Browser ZH)	4
----------	---	---

## BEILAGEN

Beilage 1:	Situation 1:2'500, Lage der Beprobungsflächen und Sondierungen, Ergebnisse
Beilage 2:	Fotodokumentation Bodenproben vom 13./14.4.2023
Beilage 3:	Fotodokumentation Rammkernbohrungen vom 13.4.2023
Beilage 4:	Chemische Analysen Feststoffe, Bericht Bachema AG vom 26.4.2023
Beilage 5:	Methodik Probenahmen und Analysen
Beilage 6:	Gesetzliche Grundlagen

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangslage und Auftrag

Das Flugplatzareal lässt sich ausgehend von der Nutzungsverteilung gemäss räumlichem Zielbild 2050 in vier grosse Teilgebiete gliedern. Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf das Teilgebiet B Innovationspark mit Forschungs-, Test- und Werkflugplatz. Für dieses Teilgebiet wurde am 5.4.2023 der kantonale Gestaltungsplan (kGP) mit Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) zur Vorprüfung (kGP) respektive Mitberichtsverfahren (UVB) der Baudirektion eingereicht. Anlässlich der Arbeitssitzung Materialbewirtschaftungs- und Bodenkonzepth vom 8.3.2023 für die Teilgebiete A und B hat die Fachstelle Bodenschutz des Kantons Zürich (FaBo) eine Bodenuntersuchung im Teilgebiet B als ergänzende Grundlage zum UVB verlangt, um die von den Untersuchungen des Teilgebiets A abgeleiteten Schlüsse zu bestätigen.

Teile des Teilgebiets B sind im «Prüfperimeter für Bodenverschiebungen» (PBV) des Kantons Zürich als «Altbaugelände» sowie wegen der Lage angrenzend an Pisten und Rollwege mit dem Belastungshinweis «Verkehrsträger» verzeichnet (vgl. *Figur 1*). Als relevante Schadstoffe werden Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink und Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) angegeben.

Um den im Rahmen des kGP erarbeiteten UVB beurteilen zu können, sind diese zusätzlichen Bodenuntersuchungen durchgeführt worden. Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf den *Boden*, d.h. die oberste durchwurzelte Erdschicht, bestehend aus Oberboden («Humus») und Unterboden (im Mittelland in der Regel ca. 1 m mächtig). Es wurden keine im Kbs des VBS eingetragenen Flächen untersucht.

Tabelle 1: Wichtigste Objektdaten

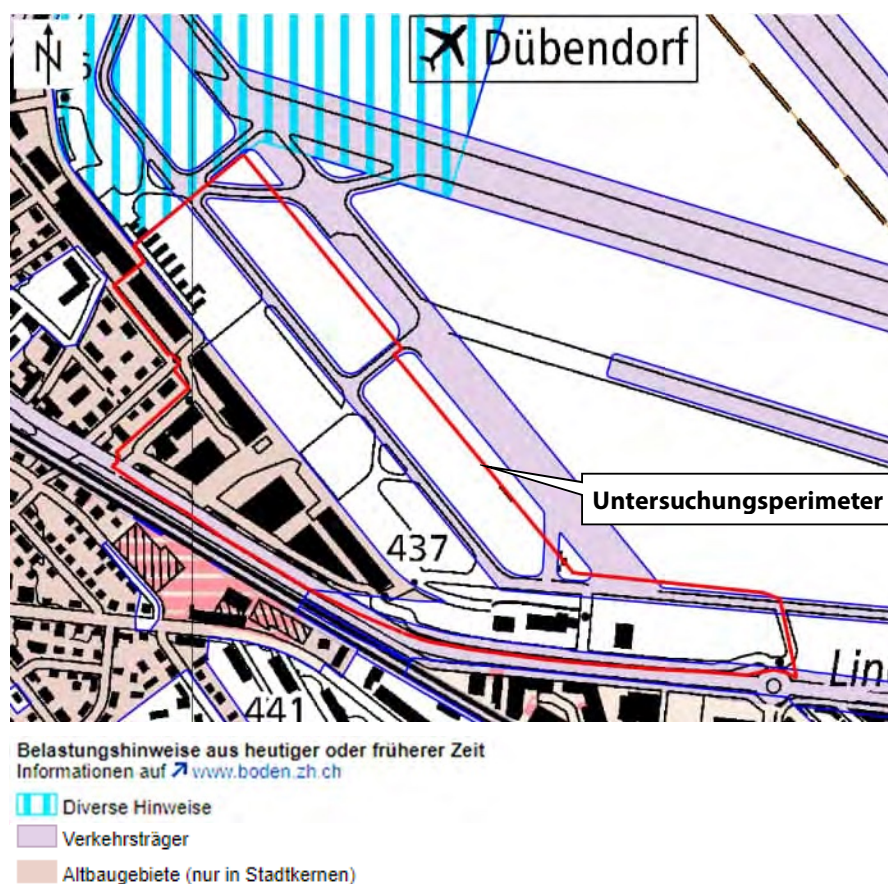
<b>Projekt</b>	GEFD, Teilgebiet B: Innovationspark mit Forschungs-, Test- und Werkflugplatz
<b>Lage</b>	2 690 300 / 1 250 400, Kote ca. 436–437 m ü.M.
<b>Gemeinde / Kt.</b>	Dübendorf / ZH
<b>Grundstück</b>	Parzelle Kat.-Nr. 17535 (ca. 1'015'928 m <sup>2</sup> ), Ueberlandstrasse
<b>Auftraggeber</b>	Amt für Wirtschaft und Arbeit, c/o Geschäftsstelle HGZZ, Neumühlequai 10, Postfach, 8090 Zürich
<b>Untersuchungsperimeter</b>	ca. 200'000 m <sup>2</sup> (Teilgebiet B [2]), vgl. <i>Figur 1</i> und <i>Beilage 1</i>
<b>Gewässerschutzbereich</b>	Gewässerschutzbereich A <sub>u</sub>
<b>Belastungshinweis Boden</b> gem. kantonalem Prüfperimeter	Altbaugelände / Verkehrsträger (Strasse, Piste/Rollweg), vgl. <i>Figur 1</i>
<b>Invasive Neophyten</b> gem. kantonalem GIS	u.a. Bestände an Einjährigem Berufkraut, Goldrute, Schmetterlingsstrauch, Schmalblättrigem Greiskraut
<b>Zielsetzung der Untersuchung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grober Überblick über den Aufbau und die Belastungssituation des Bodens für die Festsetzung des kGP von Teilgebiet B</li> <li>– Empfehlungen zum Umgang mit abgetragenem Boden</li> </ul> <i>Nicht verfolgte Zielsetzungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kartierung von invasiven Neophyten</li> </ul>

Am 20.3.2023 hat Herr Thomas Schneider (Ventus Projekte GmbH) im Namen der Task Force Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf (GEFD) die Jäckli Geologie AG, beauftragt, im Teilgebiet B der Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf eine Bodenuntersuchung mit der in *Tabelle 1* aufgeführten Zielsetzung durchzuführen.

## 1.2 Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst das Teilgebiet B der Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf (GEFD). Er befindet sich im südwestlichen Bereich der Parzelle Kat.-Nr. 17535 in Dübendorf / ZH (vgl. *Figur 1* und *Beilage 1*).

*Figur 1: Ausschnitt Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) ca. 1:9'000 (GIS-Browser ZH)*



### 1.3 Ausgeführte Arbeiten

#### **Jäckli Geologie AG, Zürich**

Organisation und Leitung aller Untersuchungen.

- x Bodenprobennahmen (9 Teilflächen) und fachkundige Aufnahme der Bodenproben.
- x Lieferung der Proben an das chemische Labor.
- x Abteufen von 5 Rammkernbohrungen, geologische und bodenfachkundige Aufnahme der Sondierungen.
- x Auswerten und Darstellen aller Resultate.

#### **Bachema AG, Schlieren**

Probenaufbereitung und Durchführung von chemischen Analysen.

### 1.4 Grundlagen

- [1] Jäckli Geologie AG (13.4.2023): Innovationspark Zürich / Parkway, Teilperimeter A1 und A2, Dübendorf / ZH, Abfallrechtliche Untersuchung der Verschmutzungen von Boden und Untergrund.
- [2] Planpartner AG (31.1.2023): Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf / IPZ, Grundlagenplan Teilgebiete / Ausgleich, Teilgebiet B: Innovationspark / Forschungs-, Test- und Werkflugplatz, 1:5'000.
- [3] Jäckli Geologie AG (28.10.2019): Flugplatz Dübendorf, Erweiterung Tarmac Halle 7, Dübendorf / ZH, Bodenuntersuchung.
- [4] Jäckli Geologie AG (26.7.2019): Ziviler Flugplatz Dübendorf, Geologisch-geotechnischer Bericht.
- [5] Pöyry Schweiz AG (26.11.2015): Umweltverträglichkeitsbericht für Teilgebiet A.

## 2 BODENUNTERSUCHUNG

### 2.1 Bisherige Erkenntnisse

Bei einer von der Pöyry Schweiz AG im Jahr 2014 durchgeführten stichprobenartigen Bodenuntersuchung [5], verteilt über das gesamte nördliche Flugplatzareal (vier Flächenproben à ca. 300–1'100 m<sup>2</sup> und zehn Linienproben à ca. 40 m), wurden im Boden teilweise bis 20 resp. 40 cm Tiefe schwache Belastungen mit Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und lokal Cadmium nachgewiesen. In der am nördlichen Rand von Teilgebiet B liegenden Probe FP4 (Lage vgl. *Beilage 1*) wurden jedoch die Grenzwerte für unbelasteten Boden gemäss VBBo im Tiefenbereich 0–20 cm nicht überschritten.

Für die Erweiterung des Tarmac im Bereich der Halle 7 wurde eine kleine Grünfläche von Jäckli Geologie im Jahr 2019 untersucht [3] (Lage vgl. *Beilage 1*). Der Boden galt dort in 0–20 cm Tiefe aufgrund des erhöhten PAK-Werts als schwach belastet. In 20–40 cm Tiefe lagen die PAK-Werte unter dem VBBo Richtwert.

Gemäss im Jahr 2019 durchgeführten Sondierungen (Lage vgl. *Beilage 1*) beträgt die Bodenmächtigkeit im Teilgebiet B und dessen Nahbereich zwischen 0.1 und 0.7 m [4]. Darunter folgt der Untergrund (C-Horizont) aus Oberflächenschichten, Schotter oder künstlichen Auffüllungen.

Ähnliche Verhältnisse bzgl. Aufbau Boden und Untergrund wurden bei der Untersuchung für Teilgebiet A im Februar 2023 angetroffen. Chemische Untersuchungen in diesem Bereich zeigten teils chemisch belasteten, teils unbelasteten Boden an [1].

### 2.2 Durchführung

Die Untersuchung des Bodens erfolgte am 13. und 14.4.2023. Für die Beprobung des Tiefenbereichs 0.0–0.4 m wurden die Grünflächen im Projektareal entsprechend den Belastungshinweisen und aufgrund ihrer Grösse in neun Teilflächen aufgeteilt. Wenige Grünflächen am südwestlichsten Randbereich des Untersuchungsperimeters waren aufgrund von Zäunen nicht begehbar. Auf deren Beprobung wurde verzichtet. Zur Erkundung des Bodenaufbaus wurden zudem fünf Rammkernbohrungen bis 1.0 m Tiefe abgeteuft.

Die Lage der Teilflächen und der Sondierstellen ist im Situationsplan in *Beilage 1* eingezeichnet, die Sondier- und Probenahmemethoden sind in *Beilage 5* beschrieben. Die chemischen Analysen und die Beurteilung der Ergebnisse erfolgten nach Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo).

### 2.3 Ergebnisse

#### **Schichtaufbau und Zusammensetzung Boden**

Der angetroffene Bodenaufbau ist auf dem Plan in *Beilage 1* dargestellt, in *Tabelle 2* zusammengefasst und in *Beilage 3* fotografisch dokumentiert. Dabei wurden die Schichtmächtigkeiten von Oberboden (A-Horizont) und Unterboden (B-Horizont) je Fläche aus den aktuellen bzw. aus früheren stichprobenartigen Sondierungen abgeschätzt.



Die Mächtigkeit des Bodens variiert. Stellenweise ist kein Unterboden vorhanden. Unter dem Boden folgt der Untergrund (C-Horizont) aus Oberflächenschichten, Überschwemmungssedimenten oder Schotter.

Die Ergebnisse der Bodenaufnahmen sind in *Beilage 2* detailliert beschrieben und fotografisch dokumentiert und in *Tabelle 2* zusammengefasst.

*Tabelle 2: Angetroffener Bodenaufbau, Materialbeschreibung*

<b>Horizont</b>	<b>Tiefe</b> (ca. m u.T.)	<b>Farbe</b>	<b>bodenkundliche Beschreibung</b>	<b>pH</b>	<b>Skelett</b> (ca. Gew.-%)	<b>Fremdstoffe</b> (ca. Gew.-%)
A	0.0–0.2/0.3	dunkelbraun	humoser lehmreicher Sand / sandiger Lehm, mässig durchwurzelt	5–7	4–18	–
B (z.T. nicht vorhanden)	0.2/0.3– 0.4/0.8	braun	humoser, lehmreicher Sand / sandiger Lehm, schwach durchwurzelt	–	15–28	< 1 (Schwarzbelag, Schlacke, Ziegelbruch)
C	> 0.4/0.8	(kein Boden)				–

A Oberboden, A-Horizont, «Humus»

B Unterboden, B-Horizont

C Untergrund, C-Horizont (kein Boden)

Skelett Kies und Steine (Korngrösse > 2 mm, Werte gemäss Laborbericht *Beilage 4*)

### **Chemische Belastungen**

Die Resultate der durchgeführten chemischen Analysen sind im Laborbericht in *Beilage 4* detailliert aufgeführt und in *Tabelle 3* zusammengefasst.

Auf den Flächen 1–7 und 9 wurden im Boden schwache bis starke Belastungen mit PAK und lokal schwache Belastungen mit Blei oder Cadmium bis in 0.2 m resp. 0.4 m Tiefe angetroffen. Die Untergrenze der Bodenbelastung wurde mit der vorliegenden Untersuchung bis in 0.4 m Tiefe mehrheitlich nicht erreicht.

In den Bodenproben der Fläche 8 aus 0–0.2 m und 0.2–0.4 m Tiefe wurden keine Überschreitungen der Richtwerte nach VBBo nachgewiesen. Der Boden gilt dort als *unbelastet*.

### **Bemerkungen zu den Ergebnissen**

Die angetroffene Belastung im Boden liegt angesichts der bisherigen Nutzung des Areal und der Nähe zum Flugverkehr in einem typischen Rahmen.

Eher unerwartet ist jedoch, dass auf den Flächen 1, 2, 4 und 6 mit zunehmender Tiefe keine Abnahme, sondern eine deutliche Zunahme der Schadstoffbelastung erfolgt. Aussergewöhnlich ist zudem die hohe PAK-Belastung auf Fläche 1 im Tiefenbereich 20–40 cm. Eine mögliche Erklärung dafür sind die in der Probe angetroffenen Fremdstoffe (Schwarzbelagstücke).

Tabelle 3: Schadstoffbelastung des Bodens und Klassierung gemäss VBo<sup>1</sup>

Tiefe (m u.T.)	analysierte Schadstoffe	Klassierung	Kategorie
<b>Fläche 1</b> (ca. 6'000 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, <b>PAK</b>	schwach belastet	II
0.2–0.4	<b>PAK</b>	stark belastet	III
<b>Fläche 2</b> (ca. 1'500 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, <b>PAK</b>	stark belastet	III
0.2–0.4	<b>PAK</b>	stark belastet	III
<b>Fläche 3</b> (ca. 13'600 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, <b>PAK</b>	schwach belastet	II
0.2–0.4	<b>PAK</b>	schwach belastet	II
<b>Fläche 4</b> (ca. 6'300 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	Blei, <b>Cadmium</b> , Kupfer, Quecksilber, Zink, <b>PAK</b>	schwach belastet	II
0.2–0.4	<b>Cadmium, PAK</b>	schwach belastet	II
<b>Fläche 5</b> (ca. 12'500 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, <b>PAK</b>	schwach belastet	II
0.2–0.4	<b>PAK</b>	schwach belastet	II
<b>Fläche 6</b> (ca. 16'300 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, PAK	unbelastet	I
0.2–0.4	<b>PAK</b>	schwach belastet	II
<b>Fläche 7</b> (ca. 18'300 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	<b>Blei</b> , Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, PAK	schwach belastet	II
0.2–0.4	Blei, PAK	unbelastet	I
<b>Fläche 8</b> (ca. 9'000 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, PAK	unbelastet	I
0.2–0.4	PAK	unbelastet	I
<b>Fläche 9</b> (ca. 4'300 m <sup>2</sup> )			
0.0–0.2	Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, <b>PAK</b>	stark belastet	III
0.2–0.4	<b>PAK</b>	schwach belastet	II

**fett** Richtwert überschritten  
**fett** Prüfwert überschritten  
**PAK** Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

<sup>1</sup> Belastungsklassen (Farbcode) nach Verordnung über Belastungen des Bodens VBo und Vollzugshilfe-Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung»:

- |                       |        |   |
|-----------------------|--------|---|
| I – unbelastet        | (blau) | Richtwerte  |
| II – schwach belastet | (grün) | Prüfwerte   |
| III1 – stark belastet | (gelb) | Prüfwerte, keine oder mögliche Gefährdung   |
| III2 – stark belastet | (rot)  | Prüfwerte, konkrete Gefährdung <i>oder</i> > Sanierungswerte («Sanierungsbedarf») |

### 3 VERWERTUNGSEIGNUNG BODEN, MÖGLICHER UMGANG

#### 3.1 Beurteilung Verwertungseignung

Je nach Eigenschaft besteht für abgetragenen Boden eine Verwertungspflicht (vgl. *Beilage 5*, Referenz [5]). Für die Beurteilung der Verwertungspflicht oder Verwertungseignung sind seine Zusammensetzung (Skelett-Gehalt, Feinerdekorngung), der Gehalt an Fremdstoffen sowie die chemische und biologische Belastung relevant. Die entsprechenden Kriterien sind in *Tabelle 4* zusammengestellt. Die Vorgaben bzgl. chemischen und biologischen Belastungen werden in *Kapitel 3.2* erläutert.

*Tabelle 4: Kriterien Verwertungseignung von abgetragenen Boden gemäss Beilage 5, Referenz [5]*

<b>Verwertungs- klasse</b>	<b>Zusammen- setzung</b>	<b>Fremdstoffe</b>	<b>chemische Belastung</b>	<b>biologische Belastung</b>
verwertungs- pflichtiger Boden (vp)	Skelett-Gehalt: OB <20 Vol-% UB <40 Vol-% Ton-Gehalt Fein- erde <40 Gew.-%	1 Gew.-% mineralische Bauabfälle	unbelastet (Kat. I)	keine invasiven Neophyten
eingeschränkt verwertbarer Boden (vor Ort und extern) (ev <sub>i</sub> )	keine Vorgabe gemäss [5] (vgl. <i>Beilage 5</i> ) (technische Eignung ent- sprechend Verwertungsort / Nutzung zu klären)	1 Gew.-% mineralische Bauabfälle	unbelastet oder schwach belastet (Kat. I oder Kat. II)	keine Ambrosia; Weiterverbreitung Neophyten mit etablierten Massnahmen am Verwertungsort nachweislich vermeidbar
nur vor Ort verwertbarer Boden (ev <sub>ii</sub> )		5 Gew.-% mineralische Bauabfälle	unbelastet oder schwach belastet (Kat. I oder Kat. II)	keine Ambrosia; Weiterverbreitung Neophyten am Verwertungsort mit grosser Wahrscheinlichkeit vermeidbar
nicht verwertbarer Boden (nv)		>5 Gew.-% mineralische Bauabfälle, relevante Mengen nicht- mineralische Fremdstoffe	stark belastet (Kat. III)	Ambrosia; Weiterverbreitung Neophyten am Verwertungsort kann nicht verhindert werden

OB / UB Ober- / Unterboden

Anhand der Zusammensetzung des Bodens sowie der chemischen und biologischen Belastung ist in *Tabelle 5* die Verwertungseignung des Ober- und Unterbodens der untersuchten Flächen zusammengestellt.

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die untersuchten Flächen für eine abschliessende Beurteilung der Bodenbelastung zu gross sind, aber das war auch nicht die Zielsetzung im Rahmen des kGP. Die in *Tabelle 5* aufgeführten Verwertungsklassen sind daher als grobe Annahme zu betrachten. Im Hinblick auf ein konkretes Bauprojekt und den Umgang mit dem Boden sind kleinere Flächen auszuscheiden und zu beproben.

Tabelle 5: Verwertungsklassen Boden

<b>OB/UB, Fläche</b>	<b>chemische Belastung</b>	<b>biologische Belastung</b>	<b>Verwertungsklasse</b>
OB 6, 8 UB 7, 8	unbelastet (Kat. I)	keine invasiven Neophyten	verwertungspflichtiger Boden (vp)
		lokal invasive Neophyten	eingeschränkt verwertbarer Boden (vor Ort und extern) (ev <sub>I</sub> )
OB 1, 3, 4, 5, 7 UB 3, 4, 5, 6, 9	schwach belastet (Kat. II)	lokal invasive Neophyten	eingeschränkt verwertbarer Boden (vor Ort und extern) (ev <sub>I</sub> )
OB 2, 9 UB 1, 2	stark belastet (Kat. III)	lokal invasive Neophyten	nicht verwertbarer Boden (nv)

OB / UB Ober- / Unterboden

## 3.2 Möglicher Umgang mit belastetem Boden

### **Schwach belasteter Boden**

*Schwach belasteter Boden* (Kategorie II) gefährdet nach heutigem Wissensstand weder Menschen noch Tiere oder Pflanzen, die Bodenfruchtbarkeit ist aber langfristig nicht gewährleistet. Er gilt als *eingeschränkt verwertbar* (vgl. *Tabelle 4*). Für den Umgang mit abgetragenem, schwach belastetem Boden bestehen drei Möglichkeiten:

1. Verwertung vor Ort, falls gartenbaulich geeignet  
(fachgerechte Zwischenlagerung vor Ort oder extern in Bauzone erforderlich)
2. Verwertung extern auf einer Fläche mit ähnlicher Vorbelastung  
(Einverständnis der Behörde erforderlich)
3. Falls Verwertung nicht möglich:  
Entsorgung in einer Deponie Typ B gemäss Abfallverordnung (VVEA) oder in einer Bodenaufbereitungsanlage

Aus Kostengründen, aber auch aus ökologischer Sicht, lohnt es sich, schwach belasteten Boden möglichst nicht abzutragen resp. für die Umgebungsgestaltung auf dem Projektareal wieder zu verwenden (*Variante 1*).

### **Stark belasteter Boden**

Von *stark belastetem Boden* (Kategorie III) kann eine Gefährdung für Mensch, Tier und/oder Pflanzen ausgehen. Er gilt als *nicht verwertbar* (vgl. *Tabelle 4*). Einmal abgetragen, darf derartige Boden *nicht* wieder verwendet, sondern muss entsorgt werden.

Wenn stark belasteter Boden vor Ort belassen werden soll, muss geprüft werden, in welchem Umfang dadurch Menschen, Tiere oder Pflanzen konkret gefährdet werden und ob Nutzungseinschränkungen erforderlich sind.

Eine erste grobe Abschätzung mit Hilfe des Expertensystems des BAFU hat ergeben, dass aufgrund der angetroffenen PAK-Belastung bei einer Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme (z.B. *Kinderspielplatz*) abhängig vom Alter der Kinder, der Nutzungshäufigkeit und der Vegetationsbedeckung eine Gefährdung bestehen kann. Im Falle einer häufigen Nutzung durch Kleinkinder und bei geringer Vegetationsbedeckung wäre eine grosse Gefährdung anzunehmen. Dagegen besteht bei einer Nutzung mit Nahrungspflanzenanbau, z.B. *Familiengarten*, keine Gefährdung.

Gemäss kGP für das Teilgebiet B, Innovationspark mit Forschungs-, Test- und Werkflugplatz sind weder Nutzungen mit direkter Bodenaufnahme wie beispielweise Kinderspielplätze noch Familiengärten vorgesehen. Eine Gefährdung aufgrund des stark belasteten Bodens kann daher ausgeschlossen werden. Ob der Boden vor Ort verbleibt oder entsorgt werden muss, wird im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (BBV) entschieden.

### **Biologische Belastung**

Boden mit invasiven Neophyten gilt als *biologisch belastet*. Wo im vorliegenden Fall Bestände an Einjährigem Berufkraut, Goldrute, Schmetterlingsstrauch und Schmalblättrigem Greiskraut vorhanden sind, untersteht der abgetragene Boden nicht der Verwertungspflicht (vgl. *Tabelle 4*).

Für die Entsorgung von Bodenmaterial mit Wurzelteilen dieser Pflanzen in einer Deponie bestehen keine speziellen Auflagen.

## **4 WEITERES VORGEHEN BEZÜGLICH BODEN**

Die vorliegende Untersuchung wurde von der FaBo anlässlich der Besprechung vom 8.3.2023 explizit verlangt, um den Umweltbereich Boden auf Stufe Gestaltungsplan beurteilen zu können. Die Untersuchung gibt den gewünschten groben Überblick über den Aufbau des Bodens im Teilgebiet B sowie über die dort festgestellten chemischen Belastungen. Die Untersuchung bestätigt weitgehend die Aussagen des UVB. Die Zunahme der Belastung in der Tiefe dürfte auf anthropogene Fremdstoffe zurückzuführen sein und nicht auf einen oberflächlichen Eintrag aufgrund der langjährigen Nutzung als Flugplatz.

Die auf chemische Belastungen untersuchten Bodenflächen sind mit bis zu ca. 18'000 m<sup>2</sup> sehr gross. Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (BBV) für die einzelnen Bauprojekte im Teilgebiet B werden weitere detailliertere Untersuchungen durchgeführt.

Zürich, 10. Mai 2023  
190597 Bericht\_Boden\_B.docx AA/IB

**Jäckli Geologie AG**



**Projektbearbeitung:**  
Andrea Alpiger, MSc ETH, Ingenieurgeologin

Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf, Teilgebiet B

## ***Bodenuntersuchung zum UVB***

### ***Beilagen***

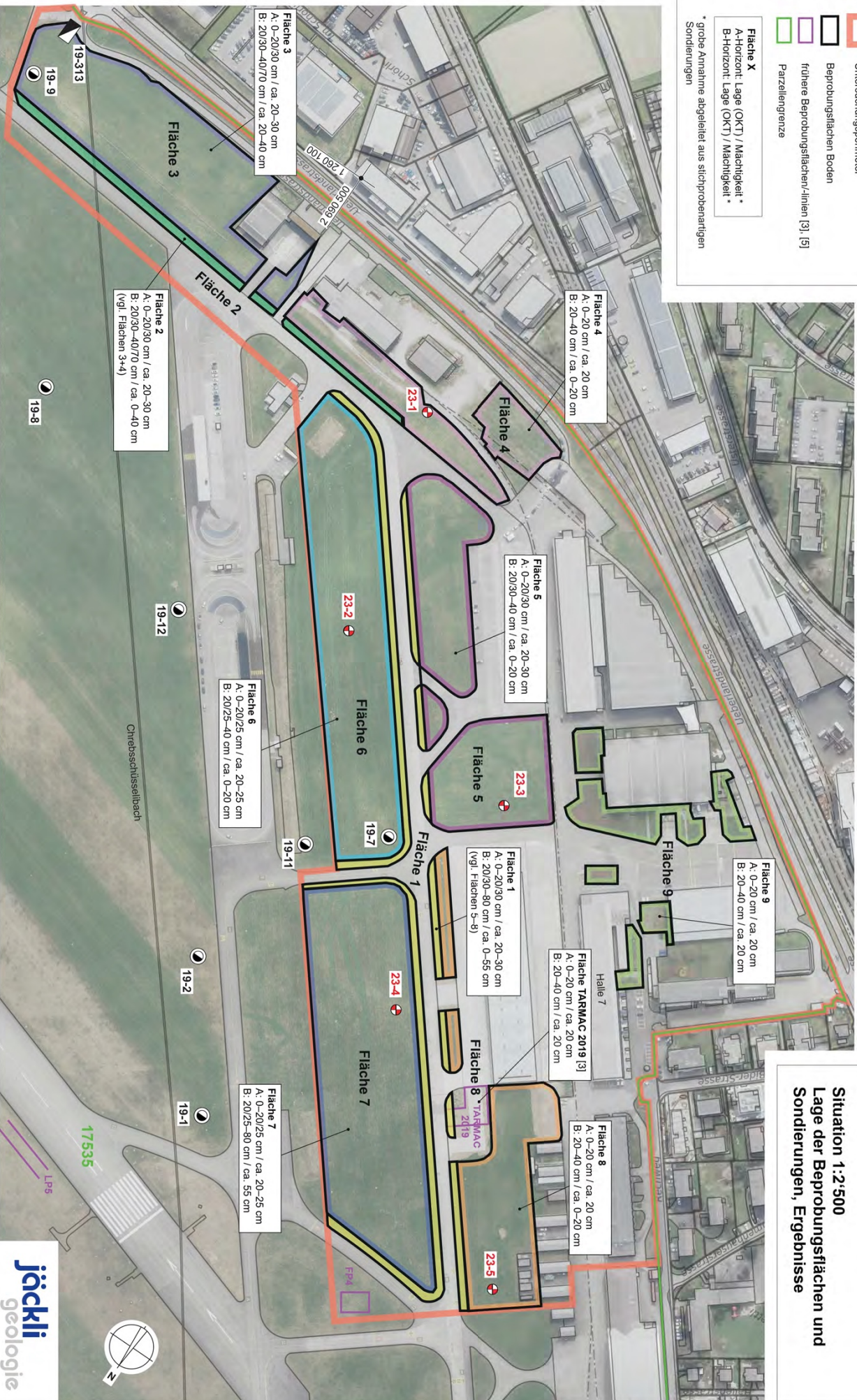
- Beilage 1: Situation 1:2'500, Lage der Beprobungsflächen und Sondierungen, Ergebnisse
- Beilage 2: Fotodokumentation Bodenproben vom 13./14.4.2023
- Beilage 3: Fotodokumentation Rammkernbohrungen vom 13.4.2023
- Beilage 4: Chemische Analysen Feststoffe, Bericht Bachema AG vom 26.4.2023
- Beilage 5: Methodik Probenahmen und Analysen
- Beilage 6: Gesetzliche Grundlagen

**Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf,  
Teilgebiet B**

**Bodenuntersuchung zum UVB**

**Situation 1:2'500  
Lage der Beprobungsflächen und  
Sonderungen, Ergebnisse**

- Legende**
- ◉ Rammkernbohrung (bis 1 m)
  - ◉ ältere Kernbohrung 2019 [4]
  - ◉ älterer Sonderschicht 2019 [4]
  - ▭ Untersuchungsperimeter
  - ▭ Beprobungsflächen Boden
  - ▭ frühere Beprobungsflächen/-linien [3], [5]
  - ▭ Parzellengrenze
- Fläche X**  
A-Horizont: Lage (OKT) / Mächtigkeit \*  
B-Horizont: Lage (OKT) / Mächtigkeit \*
- \* grobe Annäherung abgeleitet aus stichprobenartigen Sonderungen



Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf, Teilgebiet B



***Bodenuntersuchung zum UVB***

***Fotodokumentation Bodenproben vom 13./14.4.2023***



<b>Boden Fläche 1</b>	
0–20 cm	
20–40 cm	
humoser, lehmreicher Sand, wenig Kies; mässig durchwurzelt; pH 6–7 Skeletgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 11 Gew.-%	humoser, lehmreicher Sand, reichlich Kies, schwach durchwurzelt; Fremdstoffe: Schwarzbelagstücke < 1 Gew.-% Skeletgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 25 Gew.-%

<b>Boden Fläche 2</b>	
0–20 cm	
20–40 cm	
humoser, lehmreicher Sand, wenig Kies, mässig durchwurzelt, pH 6–7 Sklettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 18 Gew.-%	humoser, lehmreicher Sand, reichlich Kies, schwach durchwurzelt Sklettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 20 Gew.-%

<b>Boden Fläche 3</b>	
0–20 cm	
20–40 cm	

humoser, sandiger Lehm, wenig Kies, mässig durchwurzelt, pH 5–6  
Skelettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 11 Gew.-%



humoser, lehmreicher Sand, reichlich Kies, schwach durchwurzelt  
Skelettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 22 Gew.-%



<b>Boden Fläche 4</b>	
0–20 cm	
20–40 cm	
humoser, lehmreicher Sand, wenig Kies, mässig durchwurzelt, pH 6 Skeletgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 15 Gew.-%	humoser, lehmreicher Sand, reichlich Kies, schwach durchwurzelt, Fremdstoffe: 1 Schlackestück Skeletgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 28 Gew.-%

<b>Boden Fläche 5</b>	
0–20 cm	
20–40 cm	
humoser, sandiger Lehm, wenig Kies, mässig durchwurzelt, pH 5 Skeletgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 12 Gew.-%	schwach humoser, sandiger Lehm, wenig Kies, schwach durchwurzelt, Fremdstoffe: Ziegelbruchstücke < 1 Gew.-% Skeletgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 22 Gew.-%

<b>Boden Fläche 6</b>	
0–20 cm	
20–40 cm	
humoser, lehmreicher Sand, wenig Kies; mässig durchwurzelt; pH 6–7 Skelettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 4,6 Gew.-%	humoser, lehmreicher Sand, reichlich Kies, schwach durchwurzelt Skelettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 19 Gew.-%

**Boden Fläche 7**

0–20 cm		20–40 cm	
humoser, lehmreicher Sand, wenig Kies, mässig durchwurzelt, pH 5–6 Skelettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 11 Gew.-%	humoser, lehmreicher Sand, reichlich Kies, schwach durchwurzelt Skelettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 20 Gew.-%		

<b>Boden Fläche 8</b>	
0–20 cm	
20–40 cm	
humoser, lehmreicher Sand, wenig Kies, mässig durchwurzelt, pH 5 Skelettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 4.3 Gew.-%	schwach humoser, sandiger Lehm, wenig Kies, schwach durchwurzelt Skelettgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 1.5 Gew.-%



<b>Boden Fläche 9</b>	
0–20 cm	
20–40 cm	
humoser, sandiger Lehm, wenig Kies, mässig durchwurzelt, pH 6 Skeletgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 17 Gew.-%	schwach humoser, sandiger Lehm, wenig Kies, schwach durchwurzelt, Fremdstoffe: Ziegelbruchstücke < 1 Gew.-% Skeletgehalt gemäss Laborbericht Bachema AG: 23 Gew.-%

Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf, Teilgebiet B

***Bodenuntersuchung zum UVB***

***Fotodokumentation Rammkernbohrungen vom 13.4.2023***

RKB



Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf, Teilgebiet B

***Bodenuntersuchung zum UVB***

***Chemische Analysen Feststoffe, Bericht Bachema AG vom 26.4.2023***


*F.A.*


--	--

--	--

 The logo is circular with a red border. Inside, there is a white cross on a red background. The text "SWISS ACCREDITATION" is written in a circle around the cross. Below the cross, the text "sas-admin.ch" and "ST5 0064" is visible.	
---	--





---


## METHODIK PROBENAHMEN UND ANALYSEN

Materialien mit Verdacht auf Verschmutzungen mit Schadstoffen sind gemäss [1] zu untersuchen. Je nach Umweltbereich werden dazu spezifische Sondier- und Probenahmegeräte eingesetzt (*Tabelle 1*). Relevante Gesetze, Normen, Merkblätter und Vollzugshilfen sind in *Tabelle 2* aufgeführt.

### **Boden**

Die Probenahme erfolgt gemäss [2]. Aus 0.0–0.2 und 0.2–0.4 m Tiefe werden pro Teilfläche resp. Linie 16 Einzelproben entnommen und je Tiefenlage repräsentative Mischproben hergestellt. Tiefere Bodenschichten werden aus Rammkernbohrungen oder aus Bagger-Sondierschächten beprobt (1–2 Stück pro Teilfläche resp. Linie).

Feinerde-Körnung sowie Gehalte an Skelett (prozentualer Anteil >2 mm), org. Substanz und Fremdstoffen werden visuell und mittels Fühlprobe abgeschätzt. Der pH-Wert wird mit dem pH-Indikator von Helige bestimmt.

Proben werden in Kunststoffeimern oder -beuteln gelagert (1.0–5.0 l). Sie werden in einem qualifizierten Labor nach [3] aufbereitet und chemisch auf relevante Schadstoffe analysiert (von oben beginnend, möglichst bis Untergrenze der Belastung feststeht). Die Beurteilung der Analysenresultate erfolgt nach [3]. Bei starken Belastungen erfolgt eine Abschätzung der Gefährdung nach [4]. Die Verwertbarkeit von Boden wird anhand der physikalischen Zusammensetzung, des Fremdstoff-Gehalts und der Belastung mit Schadstoffen sowie invasiven Neophyten gemäss [5] beurteilt.

### **Untergrund** (inkl. Bausubstanz bei nutzungsbedingten Belastungen)

Aus Sondierungen werden je Material stichprobenartig sowie schicht- und zonenweise Proben entnommen [6]. Die Beprobung von Haufen erfolgt gemäss [7], wobei unvermeidbare Restrisiken bezüglich der Materialklassierung verbleiben. Die Probenahme von Materialien mit Verdacht auf flüchtige Schadstoffe erfolgt gemäss [8]. Angetroffene Materialien und Schichten werden geologisch-geotechnisch nach [9] sowie altlastenfachkundig beschrieben. Die Probenahme wird dokumentiert.

Chemische Analysen erfolgen in einem qualifizierten Labor nach [10]. Die Verwendung eines mobilen XRF-Geräts zur Bestimmung von Blei-Gehalten an Proben aus Schiessanlagen erfolgt gemäss [11]. Die Materialien werden abfallrechtlich gemäss [12] klassiert.

### **Wasser**

Die Einrichtung von Grundwasser-Messstellen richtet sich nach [13] und [14]. Die Entnahme von Grundwasserproben erfolgt gemäss [13]. Verwendete Pumpen, Vorpumpmenge und die Probenahme sind in Probenahmeprotokollen dokumentiert.

Wasserproben werden in gemäss Analysenprogramm vorgesehene Gefässe abgefüllt, gegebenenfalls gekühlt und innert 24 h zur Analyse ins Labor gebracht.

### **Porenluft**

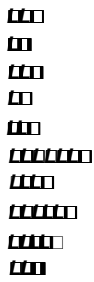
Die Entnahme von Porenluftproben erfolgt nach [15]. Verwendete Geräte und die Probenahme sind in Probenahmeprotokollen dokumentiert. Chemische Analysen an Proben erfolgen in einem qualifizierten Labor nach [15].

Tabelle 1: Probenahmegeräte

Eigene Geräte	(Innen-)Durchmesser	Beprobungs-Tiefe	Boden	Untergrund	Grundw.	Porenluft	Bausubst.
Hohlmeissel	44 mm	0.0–0.2 m	x				
Hohlmeissel	22 mm	0.2–0.4 m	x				
Hohlmeissel	30 mm	0.0–0.5 m	x				
Hohlmeissel	30 mm oder 20 mm	0.0–1.0 m	x				
Flügelbohrer	70 mm	0.0–1.0 m	x				
Rammkernbohrung (RKB)	75/60/55 mm (teleskopiert)	bis 6.0 m	x	x			
Piezometerrohr PVC (in RKB)	2" resp. 3"	bis 6.0 resp. 3.0 m			x		
Förderpumpe (bis 2.5 l/min)	3 cm	bis 7 m			x		
Förderpumpe (bis 30 l/min)	4.5 cm	bis 65 m			x		
Förderpumpe (bis 8 l/min)	5 cm	bis 10 m			x		
Förderpumpe (bis 100 l/min)	9.5 cm	bis 55 m			x		
Saugpumpe (bis 250 l/min)	11 cm	bis 8 m			x		
Hohlsonde	10 mm	bis 3 m				x	
RKB mit Packer	60–80 mm	bis 3 m				x	
Spitzen mit Handbohrer	ca. 100–200 mm	bis ca. 0.1 m					x
Bohrung mit Glockenbohrer	60 mm	bis ca. 0.1 m					x
Betonkernbohrung	50–100 mm	bis ca. 0.5 m					x
<b>Geräte von Drittfirmen</b>							
Kernbohrung	100–300 mm (variabel)	bis 100 m	x	x	x		
Baggersondierung	0.5–5.0 m (variabel)	bis ca. 6 m	x	x	x		
Piezometerrohr PVC oder PE	3" oder 4.5" (in KB)	bis 100 m			x		

Tabelle 2: Referenzen

Nr.	Titel	Art	Verfasser, Jahr
[1]	Bauabfälle (Modul der Vollzugshilfe VVEA)	Vollzugshilfe	BAFU 2020
[2]	Handbuch Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden	Vollzugshilfe	BAFU 2003
[3]	Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)	Verordnung	Bundesrat 1998
[4]	Handbuch Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden	Vollzugshilfe	BAFU 2005
[5]	Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden (Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen)	Vollzugshilfe	BAFU 2021
[6]	Probenahme fester Abfälle (Modul der Vollzugshilfe VVEA)	Vollzugshilfe	BAFU 2019
[7]	Beprobung Haufen von Aushub- und Rückbau-Material	Merkblatt	arv 2021
[8]	Probenahme von CKW-belasteten Feststoffen. Best Practice Anleitung	Merkblatt	arv / ChloroNet 2020
[9]	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden (ISO 14688-1/2:2017)	SN	VSS 2019
[10]	Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich	Vollzugshilfe	BAFU 2022
[11]	Anleitung zum Einsatz mobiler XRF-Geräte bei der Untersuchung und Sanierung von Schiessanlagen	Merkblatt	AWEL 2011
[12]	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA)	Verordnung	Bundesrat 2015
[13]	Grundwasserprobenahme	Praxishilfe	BAFU 2003
[14]	Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten	Vollzugshilfe	BAFU 2003
[15]	Probenahme und Analyse von Porenluft (Modul der Vollzugshilfe Untersuchung von belasteten Standorten)	Vollzugshilfe	BAFU 2015



**Legende**

- 
- 
- 
-