

Bienenmonitoring am Flughafen Dresden – Ergebnisse 2023



Für sein Bienenmonitoring unterhält der Flughafen Dresden seit 2004 Bienenvölker (im Internet: <https://www.mdf-ag.com/unternehmen/umwelt/naturschutz/>). Die Airport-Bienen, die rund 500 m von der Start-/Landebahn entfernt angesiedelt sind, finden auf dem Flughafengelände und der Umgebung reichlich Nektar und Pollen (Foto oben; Quelle: Mitteldeutsche Flughafen AG). Die vitalen Airport-Bienen lieferten bislang Flughafenhonig in einwandfreier Qualität (https://www.mdf-ag.com/media/user_upload/Dresden/Bilder/Unternehmen/Umwelt/DRS2021_Bericht_Biemonitoring_Honig.pdf).

Im Jahr 2023 wurde das Bienenmonitoring am Flughafen Dresden wie im Vorjahr fortgesetzt: Mit 8 Bienenvölkern an den beiden Flughafenstandorten DFW und DFZ, 6 Völkern am Vergleichsstandort in der Siedlung Klotzsche (DVS) sowie 4 Völkern am Vergleichsstandort Großdobritz (DGR). Wie in den Vorjahren wurde der Honig, den die Bienen im Sommer 2023 produzierten, auf Schadstoffrückstände untersucht, die möglicherweise durch den Betrieb des Flughafens entstehen und umweltgiftig wirken können: 9 ausgewählte Metalle und 16 PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe). Wie 2022 wurden auch dieses Jahr zusätzlich Wildbau-Wachsproben der vier Standorte auf diese Rückstände untersucht (Wildbau: von den Bienen hergestelltes Wachs).

Die Rückstandsanalysen wurden flughafennah und -fern verglichen und die Ergebnisse des vorangegangenen Untersuchungsjahrs einbezogen. Da Bienenvölker empfindlich auf Beeinträchtigungen ihrer Umwelt reagieren, wurde zudem deren Vitalität dokumentiert und verglichen.

Weiterhin wurden die Messergebnisse mit denen aus dem quellenfernen Referenzgebiet Aichach des Honigmonitorings des Flughafens München verglichen. Dieses wurde im selben Zeitraum und nahezu verfahrensgleich durchgeführt.

Zudem können zur Bewertung bestimmter Stoffrückstände gültige Höchstgehalte für Honig und hilfsweise weitere Lebensmittel-Beurteilungswerte herangezogen werden (Verordnung (EU) 2023/915).

Tabelle 1:

Standort	Kürzel	Standortname -> Standort-Lage	Standort-Beschreibung (SLB: Start-/Landebahn)
Flughafen Waldrand	DFW	D für Flughafen Dresden F für unmittelbarer Flughafenstandort W für Waldrand, westlich der SLB	Waldrand Nordwest (Bienenwagen), weniger als 500 m westlich der SLB, von Grünflächen des Flughafens, Feldern und Gehölzen umgeben
Flughafen Ziegeleiteich	DFZ	D für Flughafen Dresden F für unmittelbarer Flughafenstandort Z für Ziegeleiteich, westlich der SLB	am Ziegeleiteich, rund 500 m westlich der SLB und 200 m östlich des Autobahndreiecks Dresden Nord, von Grünflächen des Flughafens, Feldern, Sträuchern und Gehölzen umgeben
Vergleichsstandort Brunnenweg	DVS	D für Flughafen Dresden V für verkehrsnaher Vergleichsstandort S für südlich der Start- und Landebahn	Siedlungsstandort in Dresden-Klotzsche Brunnenweg, rund 1200 m südsüdwestlich der SLB und 150 m östlich der Autobahn A4, von Hausgärten umgeben
Vergleichsstandort Großdobritz	DGR	D für Flughafen Dresden G für Großdobritz R Referenzstandort – aufgrund der Entfernung zum Flughafen Dresden bislang als Referenzstandort geführt -> aufgrund Erkenntnissen aus 2023 (s. re.: *) nun Vergleichsstandort genannt	ländlich geprägter Siedlungsstandort, rund 16 km nordwestlich des Flughafens in Großdobritz, von Hausgärten, Wiesen und Feldern umgeben, *Sportschützenverein mit Schießstand liegt benachbart und kommt als Quelle bestimmter Schadstoffe in Frage

Honigproben wurden nach dem Abschleudern und Grobfiltern aus Honigwaben gewonnen (Bild 1).

Wachsproben stammten 2023 wie 2022 aus Wildbau, d. h. aus Waben, die die Bienen selbst hergestellt hatten (Bild 2; in 2023 vollständig neu aufgebaut wie DVS, oder als Anbau an vorjährige Waben wie DGR, oder mit Anteilen dunklerer älterer, möglicherweise auf vorjähriger Waben).



Bild 1: Sommertracht-Honige 2023 von den Standorten DFW, DFZ, DVS und DGR (v. l. n. r.) unterscheiden sich in Aussehen und Geschmack, je nach Blütenangebot.



Bild 2: Wachsproben aus Wildbau-Honigwaben 2023 der Standorte DFW, DFZ, DVS und DGR (v. l. n. r.) unterscheiden sich, je nachdem ob das Wachs frisch von den Bienen hergestellt wurde (hell: DVS), oder ob Vorjahreswaben für den diesjährigen Bau mit verwendet wurden (dunkel: DGR)

Metalle in Wachs und Honig

Die Metalle Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn) wurden untersucht.

In Wachsproben der Dresdener Flughafenstandorte DFW und DFZ wie der Vergleichsstandorte DVS und DGR lagen die Gehalte von Quecksilber 2023 wie im Jahr zuvor unterhalb der empfindlichen Bestimmungsgrenze (BG) 0,005 mg/kg Originalsubstanz (OS; Tabelle 2). Arsen war nur 2023 in der Wachsprobe vom Vergleichsstandort DGR analytisch auffindbar mit 0,066 mg/kg OS. Die Gehalte von Antimon lagen unter und nahe der BG (0,0013 mg/kg OS). In der Wachsprobe DGR wurde ein Cadmiumgehalt von 0,027 mg/kg OS gemessen, während Cadmium an den anderen Standorten unter und nahe der BG (0,0025 mg/kg OS) lag. Blei lag 2023 wie 2022 unter 0,25 mg/kg OS und damit in vergleichbar niedrigem Bereich wie im Referenzgebiet Aichach des Honigmonitorings des Flughafens München. Ausnahme davon bildete wieder die Wachsprobe DGR 2023 mit einem Bleigehalt von 5,1 mg/kg OS, der damit mehr als 20fach höher lag. Chrom, Kupfer, Nickel und Zink lagen in DGR-Wachs 2023 höher als im Vorjahr und höher als an den anderen Standorten im Umfeld des Flughafens Dresden: Chrom und Kupfer wie Antimon mindestens rund 2fach, Nickel und Zink wie Cadmium mindestens rund 3fach. Die Cadmium-, Chrom-, Kupfer- und Nickelgehalte fielen in DGR-Wachs 2023 dennoch unauffällig aus, da sie im Bereich der Wertespannen aus dem Referenzgebiet Aichach 2013–2022 lagen (Tabelle 2: rechts). Das Spurenelement Zink wies in der Wildwachsprobe vom Flughafenstandort DFZ 2023 mit 89 mg/kg OS einen ähnlich hohen Wert auf wie im Referenzgebiet Aichach mit bis 80 mg/kg OS und wurde vom Zinkgehalt der Wildwachsprobe DGR mit 124 mg/kg OS nur wenig übertroffen. An den Zinkwerten wird deutlich, dass die Metallgehalte in Wachs weite Bereiche einnehmen können.

Tabelle 2: Metalle in Wildbauwaben-Wachs 2023 (oben) und 2022 (unten, grau)

Bienenmonitoring Dresden: Metalle in Wildbau-Wachs 2023					Ref. Aichach
Stoff [mg/kg OS]	Flughafen DFW-ST 2023	Flughafen DFZ-ST 2023	Vergleich DVS-ST 2023	Vergleich DGR-ST 2023	Aichach AIC-FT+ST 2023
Antimon (Sb)	<0,013	0,018	<0,013	0,037	<0,013
Arsen (As)	<0,013	<0,013	<0,013	0,066	0,013
Blei (Pb)	0,039	0,098	<0,013	5,1	0,033
Cadmium (Cd)	0,0034	0,0052	<0,0025	0,027	0,055
Chrom (Cr)	0,036	0,075	0,037	0,21	0,059
Kupfer (Cu)	0,48	0,72	0,34	2,6	4,0
Nickel (Ni)	0,11	0,084	0,025	0,43	1,0
Quecksilber (Hg)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zink (Zn)	10,1	89	9,9	124	78
Bienenmonitoring Dresden: Metalle in Wildbau-Wachs 2022					Ref Aichach
Stoff [mg/kg OS]	Flughafen DFW-ST 2022	Flughafen DFZ-ST 2022	Vergleich DVS-ST 2022	Vergleich DGR-ST 2022	Aichach Spanne 2013–2022
Antimon (Sb)	<0,013	<0,013	0,021	<0,013	<0,013 – 0,015
Arsen (As)	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013 – 0,023
Blei (Pb)	0,17	0,037	0,071	0,24	0,044 – 0,11
Cadmium (Cd)	0,0089	<0,0025	<0,0025	0,0060	0,0040 – 0,051
Chrom (Cr)	0,062	0,028	0,12	0,10	<0,10 – 0,17
Kupfer (Cu)	0,44	0,35	0,43	1,19	0,20 – 10,3
Nickel (Ni)	0,083	0,071	0,13	0,11	<0,10 – 2,2
Quecksilber (Hg)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,013 / <0,005
Zink (Zn)	16,8	14,0	10,2	43,2	<0,5 – 80
OS: Originalsubstanz; FT: Frühtracht, ST: Sommertracht, FT+ST: Mischprobe aus Früh- und Sommertracht; Wildbauwaben: aus Naturwachs; Aichach: Referenzgebiet des Honigmonitorings am Flughafen München					

Was ist als Ursache für die vergleichsweise höheren Metallgehalte in DGR-Wachs 2023 (Antimon, Cadmium Chrom, Kupfer Nickel und Zink) und den dortigen Blei-Spitzenwert zu vermuten? Laut Angabe des Imkers war im Bienenstock 2023 Wachs aus dem Vorjahr verblieben (vgl. Bild 2 ganz rechts: dunkle Wabenfärbung), an das die Bienen die Wildbau-Honigwaben 2023 anbauten, die dann beprobt und analysiert wurden. Die Wachsprobe DGR 2023 enthielt also Anteile, die seit 2022 der Luft mit darin transportierten Schadstoffen ausgesetzt waren. Dadurch hat sich die besondere Lage des Standorts zum ersten Mal relevant ausgewirkt. Die Bienenvölker DGR sind in Nachbarschaft eines Sportschützenvereins beheimatet, an dessen Schießstand Bleimunition verwendet wird. Dies hatte jedoch auch 2023 keine relevanten Auswirkungen auf den darin eingelagerten Honig, wie unten aus Tabelle 3 ersichtlich wird. Doch werden für 2024 Vorsorgemaßnahmen getroffen werden: Das Wachs

wird nach Saisonende vollständig entnommen und entsorgt. Aufgrund der Lage nahe zur potentiellen Quelle Schießstand kann der Standort DGR nicht mehr als Referenzstandort bezeichnet werden.

Tabelle 3: Metalle in Honigen der Sommertracht 2023 (oben) und 2022 (unten, grau)

Bienenmonitoring Dresden: Metalle in Honig 2023					Ref. Aichach
Stoff [mg/kg OS]	Flughafen DFW-ST 2023	Flughafen DFZ-ST 2023	Vergleich DVS-ST 2023	Vergleich DGR-ST 2023	Aichach Honig FT+ST 2023
Antimon (Sb)	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013
Arsen (As)	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013
Blei (Pb)	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Cadmium (Cd)	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,0053
Chrom (Cr)	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Kupfer (Cu)	0,13	0,13	0,18	0,069	0,37
Nickel (Ni)	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,36
Quecksilber (Hg)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zink (Zn)	0,19	0,41	0,30	0,17	1,5
Bienenmonitoring Dresden: Metalle in Wildbau-Wachs 2022					Ref. Aichach
Stoff [mg/kg OS]	Flughafen DFW-ST 2022	Flughafen DFZ-ST 2022	Vergleich DVS-ST 2022	Vergleich DGR-ST 2022	Aichach Spanne 2013–2022
Antimon (Sb)	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,05 / <0,013
Arsen (As)	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,05 / <0,013
Blei (Pb)	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,05 – 0,042
Cadmium (Cd)	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025–0,0069
Chrom (Cr)	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,025 – 0,20
Kupfer (Cu)	0,12	0,12	0,18	0,15	<0,10 – 0,95
Nickel (Ni)	<0,025	<0,025	0,029	<0,025	<0,025 – 0,92
Quecksilber (Hg)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,013/<0,005
Zink (Zn)	0,38	0,32	0,39	0,44	0,34 – 3,2
OS: Originalsubstanz; FT: Frühtracht, ST: Sommertracht, FT+ST: Mischprobe aus Früh- und Sommertracht; Aichach: Referenzgebiet des Honigmonitorings am Flughafen München					

In Honig (Tabelle 3) lagen Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom und Quecksilber 2023 wie 2022 unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen (BG). Nickel lag ebenfalls unterhalb BG – mit einer Ausnahme: 0,029 mg/kg OS in Honig der Sommertracht 2022 vom Vergleichsstandort DVS. Nur Kupfer und Zink waren analytisch auffindbar. Die Metalle in Honigen vom Flughafen Dresden (DFW, DFZ) und aus seinem näheren Umfeld (DVS) wiesen niedrige Gehalte auf, ebenso wie am Standort DGR. Die Metallgehalte lagen eher im unteren Bereich der Wertespannen im Referenzgebiet Aichach im Zeitraum 2013–2023.

Die Metalle in Honig unterschritten gültige Höchstgehalte und Beurteilungswerte: Der Höchstgehalt für Blei in Honig beträgt 0,10 mg/kg (Verordnung (EU) 2023/915) und der für Rückstände von Quecksilberverbindungen für Honig und sonstigen Imkereierzeugnissen 0,010 mg/kg (VO (EU) 2018/73).

Die Metalle in Honig zeigten keine Standortabstufungen hinsichtlich Nähe zum Flughafen. Auch die Akkumulation von Blei in Wildbau-Honigwabenwachs am Standort DGR (vgl. Tabelle 2) – mutmaßlich bedingt durch die Verwendung von Bleimunition im benachbarten Sportschützenverein – hatte keine relevanten Auswirkungen auf den darin eingelagerten Honig.

PAK in Wachs und Honig

Die analytische Bestimmungsgrenze betrug für jede der 16 Verbindungen polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe 0,10 µg/kg – 0,10 Mikrogramm entspricht einem Zehntausendstel Milligramm.

In den Wildbauwaben-Wachsproben 2023 wie 2022 waren alle 16 PAK-Verbindungen auffindbar – mit Ausnahme von Dibenzo[ah]anthracen an den Standorten DFW, DFZ und DVS (Tabelle 4).

Die Summen der 16 PAK lagen in Wildbau-Wachsproben der flughafennahen Standorte mit 24–39 µg/kg OS auf Hintergrundniveau von Wildbau-Wachsproben des Referenzstandorts BRS aus dem Bienenmonitoring der Berliner Flughäfen (im Durchschnitt 2013–2019: rund 50 µg/kg OS; Sommertracht 2023: 23 µg/kg OS), und damit vergleichsweise etwas höher als aktuell 16 PAK in Wildbau-Wachsproben aus dem Referenzgebiet Aichach (rund 7–19 µg/kg OS 2018–2023).

Die 16 PAK-Gehalte der Wildwachsproben 2023 wie 2022 vom Standort DGR fallen auf: 89 bzw. 81 µg/kg OS in Summe rund 2–4fach höher als flughafennah von DFW, DFZ und DVS und mit höheren Anteilen schwerer flüchtiger PAK-Verbindungen (Fluoranthen bis Indeno[123-cd]pyren).

Die Benzo[a]pyren-Gehalte lagen in den Wachsproben von DFW, DFZ und DVS bei rund 0,2–0,5 µg/kg OS. In den Wachsproben vom Standort DGR lag Benzo[a]pyren mit 1,1–1,5 µg/kg OS höher (Tabelle 4) – und damit auch höher als in gleichartigen Proben aus Referenzgebieten: <0,10–0,15 µg/kg OS im Referenzgebiet Aichach München 2018–2023, oder beispielsweise 0,23 µg/kg OS am Referenzstandort LDR des Bienenmonitorings am Flughafen Leipzig/Halle 2022.

Analog zu Blei ist als Ursache für die vergleichsweise höheren PAK-Gehalte in DGR-Wachs 2022 und 2023 die Lage des Referenzstandorts in Nachbarschaft zu einem Sportschützenverein zu vermuten. PAK entstehen durch unvollständige Verbrennungsprozesse organischer Stoffe, etwa im Verkehr (Kraftstoffverbrennung in Motoren und Triebwerken). Auch Verbrennungsprozesse beim Schießen kommen dafür in Frage. Als lipophile („fettliebende“) Schadstoffgruppe können sich PAK gut im Wabenwachs anreichern.

Tabelle 4: PAK in Wildbauwaben-Wachs 2023 (oben) und 2022 (unten, grau)

Flughafen Dresden 2023: PAK in Wildbauwaben-Wachs der Sommertracht (ST)					
PAK in µg/kg OS	Standorte	DFW (Flughf.W.)	DFZ (Ziegelteich)	DVS (Brunnenw.)	DGR (Großdob.)
Bestimmungsgrenze je PAK: 0,10		DFW ST2023	DFZ ST2023	DVS ST2023	DGR ST2023
Naphthalin	NAP	7,6	9,3	8,3	19
Acenaphtylen	ACY	1,2	2,1	1,76	4,1
Acenaphthen	ACE	1,3	1,2	1,36	3,4
Fluoren	FLE	2,5	3,4	3,2	6,1
Phenanthren	PHE	6,1	11,6	15,60	24
Anthracen	ANT	0,32	0,46	0,38	2,1
Fluoranthen	FLU	2,0	2,7	3,52	13
Pyren	PYR	1,2	1,6	1,56	7,9
Benzo[a]anthracen	BaA	0,46	0,52	0,25	2,1
Chrysen	CHR	0,65	0,68	0,34	3,2
Benzo[b]fluoranthen	BbF	0,31	0,32	0,17	1,4
Benzo[k]fluoranthen	BkF	0,17	0,14	0,05	0,68
Benzo[a]pyren	BaP	0,25	0,25	0,15	1,1
Dibenzo[ah]anthracen	DBahA	0,05	0,05	0,05	0,23
Benzo[ghi]perylen	BghiP	0,21	0,20	0,13	0,89
Indeno[123-cd]pyren	IND	0,17	0,17	0,10	0,74
Summe 4 PAK (grau unterlegt)	PAK4*	1,7	1,8	0,9	7,8
Su. schwerer fl. 12 EPA-PAK	12 PAK	12	19	22	57
Summe 16 EPA-PAK	16PAK	24	35	37	89
Flughafen Dresden 2022: PAK in Wildbauwaben-Wachs der Sommertracht (ST)					
PAK in µg/kg OS	Standorte	DFW (Flughf.W.)	DFZ (Ziegelteich)	DVS (Brunnenw.)	DGR (Großdob.)
Bestimmungsgrenze je PAK: 0,10		DFW ST2022	DFZ ST2022	DVS ST2022	DGR ST2022
Naphthalin	NAP	9,3	10,3	11,6	15,3
Acenaphtylen	ACY	1,27	2,00	1,93	2,49
Acenaphthen	ACE	0,91	0,84	1,66	1,99
Fluoren	FLE	2,7	4,2	3,8	5,0
Phenanthren	PHE	6,25	8,66	14,30	17,10
Anthracen	ANT	0,59	0,30	0,22	1,22
Fluoranthen	FLU	6,66	5,36	2,78	12,10
Pyren	PYR	4,37	2,16	1,30	10,60
Benzo[a]anthracen	BaA	0,99	0,56	0,39	3,64
Chrysen	CHR	1,48	0,78	0,50	5,19
Benzo[b]fluoranthen	BbF	0,72	0,38	0,29	2,17
Benzo[k]fluoranthen	BkF	0,32	0,15	0,13	0,88
Benzo[a]pyren	BaP	0,46	0,25	0,19	1,49
Dibenzo[ah]anthracen	DBahA	0,10	0,05	0,05	0,27
Benzo[ghi]perylen	BghiP	0,32	0,22	0,17	1,14
Indeno[123-cd]pyren	IND	0,29	0,18	0,15	0,87
Summe 4 PAK (grau unterlegt)	PAK4*	3,7	2,0	1,4	12,5
Su. schwerer fl. 12 EPA-PAK	12 PAK	22	19	20	56
Summe 16 EPA-PAK	16PAK	37	36	39	81

PAK Bestimmungsgrenze: 0,10 µg/kg OS
 *Summe PAK4 nach VO (EU) 835/2011 (grau unterlegt): Werte kleiner BG gehen mit Wert "0" ein
 Su. schwerer flüchtige 12 PAK nach EPA: fett

Tabelle 5: PAK in Honigen der Sommertracht 2023 (oben) und 2022 (unten, grau)

Flughafen Dresden 2023: PAK in Honigen der Sommertracht (ST)					
PAK in µg/kg OS	Standorte	DFW (Flughf.W.)	DFZ (Ziegelteich)	DVS (Brunnenw.)	DGR (Großdob.)
Bestimmungsgrenze je PAK: 0,10		DFW ST2023	DFZ ST2023	DVS ST2023	DGR ST2023
Naphthalin	NAP	1,9	2,1	2,1	1,8
Acenaphtylen	ACY	0,42	0,19	0,35	0,26
Acenaphthen	ACE	0,14	0,15	0,22	0,11
Fluoren	FLE	0,8	1,2	1,4	1,0
Phenanthren	PHE	1,9	2,0	2,2	1,7
Anthracen	ANT	0,15	0,16	0,05	0,19
Fluoranthen	FLU	0,11	0,11	0,17	0,11
Pyren	PYR	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[a]anthracen	BaA	0,05	0,05	0,05	0,05
Chrysen	CHR	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[b]fluoranthen	BbF	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[k]fluoranthen	BkF	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[a]pyren	BaP	0,05	0,05	0,05	0,05
Dibenzo[ah]anthracen	DBahA	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[ghi]perylen	BghiP	0,05	0,05	0,05	0,05
Indeno[123-cd]pyren	IND	0,05	0,05	0,05	0,05
Summe 4 PAK (grau unterlegt)	PAK4*	0	0	0	0
Su. schwerer fl. 12 EPA-PAK	n.s.: nicht sum.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Summe 16 EPA-PAK	n.s.: nicht sum.	6,0	6,3	7,0	5,6
Flughafen Dresden 2022: PAK in Honigen der Sommertracht (ST)					
PAK in µg/kg OS	Standorte	DFW (Flughf.W.)	DFZ (Ziegelteich)	DVS (Brunnenw.)	DGR (Großdob.)
Bestimmungsgrenze je PAK: 0,10		DFW ST2022	DFZ ST2022	DVS ST2022	DGR ST2022
Naphthalin	NAP	3,0	3,2	3,1	3,0
Acenaphtylen	ACY	0,33	0,36	0,39	0,34
Acenaphthen	ACE	0,05	0,05	0,11	0,05
Fluoren	FLE	1,7	1,6	1,4	1,7
Phenanthren	PHE	0,90	0,74	0,81	0,88
Anthracen	ANT	0,05	0,05	0,05	0,10
Fluoranthen	FLU	0,12	0,12	0,15	0,13
Pyren	PYR	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[a]anthracen	BaA	0,05	0,05	0,05	0,05
Chrysen	CHR	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[b]fluoranthen	BbF	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[k]fluoranthen	BkF	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[a]pyren	BaP	0,05	0,05	0,05	0,05
Dibenzo[ah]anthracen	DBahA	0,05	0,05	0,05	0,05
Benzo[ghi]perylen	BghiP	0,05	0,05	0,05	0,05
Indeno[123-cd]pyren	IND	0,05	0,05	0,05	0,05
Summe 4 PAK (grau unterlegt)	PAK4*	0	0	0	0
Su. schwerer fl. 12 EPA-PAK	n.s.: nicht sum.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Summe 16 EPA-PAK	n.s.: nicht sum.	6,6	6,6	6,4	6,7

PAK Bestimmungsgrenze: 0,10 µg/kg OS; *Kursiv: <BG mit "halbem Wert" angegeben*
 *Summe PAK4 nach VO (EU) 835/2011 (grau unterlegt): Werte kleiner BG gehen mit Wert "0" ein
 Su. schwerer flüchtige 12 PAK nach EPA: fett, n.s. nicht summierbar da mehrheitlich <BG

In den Honigen waren vorwiegend die leichter flüchtigen PAK-Verbindungen auffindbar. Die schwerer flüchtigen Leitparameter Benzp[a]pyren und PAK4 – Benzo[a]anthracen, Chrysen, Benzo[b]fluoranthen und Benzo[a]pyren – waren überhaupt nicht auffindbar (Tabelle 5). Benzo[a]pyren und PAK4 lagen damit weit unter Beurteilungswerten, die hilfsweise für Honig herangezogen werden können: Für Nahrungsergänzungsmittel aus Bienenprodukten, die „Propolis, Gelée Royale [...] enthalten“, sind 10 µg/kg als Höchstgehalt für Benzo[a]pyren und 50 µg/kg für PAK4 festgelegt (VO (EU) 2023/915).

Die 16 PAK lagen mit rund 6–7 µg/kg OS auf niedrigem Hintergrundniveau von Honigen von Referenzstandorten, vergleichbar mit dem unteren Wertebereich aus dem Referenzgebiet Aichach 2013–2022 mit 4–25 µg/kg OS und 2023 mit 8,2 µg/kg OS, oder am Referenzstandort LDR mit rund 5–8 µg/kg OS 2022.

Anders als für PAK in Wachs ergaben sich keine Standortabstufungen (vgl. Tabelle 4). Wie für Blei (vgl. Tabelle 2) zeigte auch die Akkumulation von PAK in Wildbau-Honigwabenwachs am Standort DGR, dem Sportschützenverein benachbart, keine relevanten Auswirkungen auf den darin eingelagerten Honig.

Vitalität

Bei der Vitalitätserhebung werden die folgenden Parameter dokumentiert: die Honigmenge als Ergebnis der, von Witterung und Nahrungsangebot abhängigen Sammelaktivität, das Blütenspektrum sowie die Entwicklung der Bienenvölker und deren Volksstärke.

Im Jahr 2022 hatte der Regen im Frühjahr den Flughafenbienen wohl zugesetzt, so dass nur von einem der beiden verbliebenen Völker am Standort DFW Sommertrachthonig geerntet wurde (30 kg) und von 3 der 6 Völker am Standort DFZ (50 kg). Größere Unterschiede zwischen Standorten hinsichtlich Volksstärken und Honigmengen wurden auch in anderen Bienenmonitorings beobachtet. Sie werden u. a. von Witterung und Trachtangebot beeinflusst und treten unabhängig von der Nähe zu Flughäfen auf.

Im Jahr 2023 kam es nur an einem der beiden Flughafenstandorte – DFW – zu Völkerverlusten über den Winter. Die Entwicklungen der Flughafenbienen an den beiden Standorten am Flughafen Dresden nahmen unterschiedliche Verläufe: Am Standort DFW entwickelten sich die Völker und ihre Bruten schlecht und schleppend und die Bienen produzierten eine mäßige Sommertracht-Honigmenge von 11 kg pro Volk. Am Standort DFZ entwickelten sich die Völker und ihre Bruten hingegen sehr gut und hervorragend und die Bienen produzierten mit 18 kg pro Volk viel Sommertracht-Honig – vergleichbar mit DVS und DGR.

Tabelle 6: Ergebnisse der Vitalitätserhebungen an Bienenvölkern am Flughafen Dresden 2022–2023

Vitalitätserhebung	Flughafenstandorte DFW/DFZ	Vergleichsstandort DVS	Vergleichsstandort DGR
Überlebensrate nach der Überwinterung 2023	DFW: 5 -> 2 Völker, 3 Verlust; DFZ: 6 -> 6 Völker, 0 Verlust	6 Völker (2 durch Raub verloren) 0 Verlust im Winter 2022/23	4 Völker 0 Verlust im Winter 2022/23
Überlebensrate nach der Überwinterung 2022	DFW: 5 -> 2 Völker, 3 Verlust; DFZ: 3 -> 6 Völker, 0 Verlust	4 Völker, aufgestockt auf 8 0 Verlust im Winter 2021/22	6 Völker (nur 3 beerntet) 0 Verlust im Winter 2021/22
Trachtperiode 2023	DFW und DFZ: Sommertracht	Sommertracht	Sommertracht
Trachtperiode 2022	DFW und DFZ: Sommertracht	Sommertracht	Sommertracht
produzierte Honigmenge der Sommertracht 2023	DFW: 22 kg (11 kg pro Volk); DFZ: 144 kg (18 kg pro Volk); 7-10 Honigwaben je Magazin	36 kg (18 kg von 2 beernteten Völkern; 8 Honigwaben pro Magazin)	80 kg (20 kg pro Volk; 7 Ho- nigwaben pro Magazin)
produzierte Honigmenge der Sommertracht 2022	DFW: 30 kg v.1 beernt. Volk; DFZ: 50 kg v.3 beernt. Völkern	40 kg (20 kg pro Volk; 10 Ho- nigwaben pro Magazin)	60 kg (20 kg pro Volk; 13 x1/2 Honigwaben pro Magazin)
Blütenarten 2023 f. Honig	vermutlich Raps	Gartenblüten, Kirsche, Apfel, Pflaume	vermutlich Raps
Blütenarten 2022 f. Honig	DFW und DFZ: Feldblüten	Gartenblüten	Feldblüten
Entwicklung und Stärke der Völker während der Sommertracht 2023	DFW: schlechte Entwicklung, DFZ: sehr gute Entwicklung	mäßig und langsame, aber gute Entwicklung bis Tracht- tende	gute Entwicklung
Entwicklung und Stärke der Völker während der Sommertracht 2022	DFW: 1 Volk mit guter Ent- wicklung, 1 Volk schwach; DFZ: 3 Völker mit guter Entw.	mittlere Völker mit sehr guter Entwicklung bis Trachtende (nur 2 von 8 Honig beerntet)	sehr starke Völker, gleichblei- bend bis Trachtende (1 Volk hat Königin ersetzt)
Entwicklung der Brut 2023	DFW: gute Brutentwicklung, von 1 Wabe pro Volk auf 6; DFZ: gute Brutentwicklung von 1 Wabe pro Volk auf 3	gute Entwicklung, Start mit 2 Waben pro Volk, 6 Brutwaben pro Volk bei Ernte	sehr gute Entwicklung, Start mit 3 Waben pro Volk, 7 Brut- waben pro Volk bei Ernte
Entwicklung der Brut 2022	DFW: schleppende Entwickl. von 1 Wabe pro Volk auf 6; DFZ: hervorragende Entwickl. von 3 Waben pro Volk auf 7	gute Entwicklung, Start mit 1 Wabe pro Volk, 5 Brutwaben pro Volk bei Ernte	gute Entwicklung, Start mit 2 Waben pro Volk, 6 Brutwaben pro Volk bei Ernte

zusammengestellt im Auftrag der Flughafen Dresden GmbH

von

Dr. Monica Wäber und Frank Pompe

UMW Umweltmonitoring

Wallbergstraße 13

82054 Sauerlach

www.umweltmonitoring.com

Sauerlach, 25.01.2024



Dr. Monica Wäber