

Abschlussbericht Flechtenkartierung 2015 auf der Gemarkung Pleidelsheim



Einführung

Die Flechtenkartierung 2015 ist inzwischen die dritte Kartierung, die auf der Gemarkung Pleidelsheim durch ehrenamtlich engagierte Personen im Zeitraum Frühjahr bis Herbst 2015 durchgeführt wurde. Die Erstkartierung fand 2005 statt. Die guten Erfahrungen aus den ersten beiden Flechtenkartierungen haben die Verwaltung veranlasst, nach fünf Jahren eine Folgekartierung durchzuführen. Der zeitliche Abstand entspricht dem empfohlenen Rhythmus für Wiederholungskartierungen bei Flechten. An der Kartierung haben sich zehn BürgerInnen beteiligt. Fünf wurden neu für diese Aufgabe gewonnen. Angeleitet wurden die KartiererInnen von Dr. Harald Bartholmeß von der Fachberatung Umweltwirkungen, einem Flechtenspezialisten, der sich seit Jahren mit Flechtenkartierungen beschäftigt und zudem Grundlagen für die Flechtenkartierung mit ehrenamtlichen Laien geschaffen hat. In Ergänzung haben sich die TeilnehmerInnen auch untereinander ausgetauscht und sich gegenseitig geholfen.

Allgemeines zu Flechtenkartierung und Auswertung

Flechten werden schon seit Jahrzehnten als Bioindikatoren für Umwelteinwirkungen eingesetzt. In der VDI-Richtlinie 3957, Blatt 13, wird genau beschrieben, wie eine Kartierung durchzuführen ist und wie die anschließende Auswertung ablaufen muss, damit ein mit anderen Standorten vergleichbares Ergebnis entsteht. Nach VDI 3957/13 wurde auch in Pleidelsheim kartiert. Die Flechtenkartierung zur Bioindikation der Luftgüte hat im Gegensatz zu klassischen chemisch-physikalischen Messmethoden den Vorteil, dass sich in ihr Langzeitprozesse abbilden. Es werden damit sowohl die Entwicklung der Luftgüte als auch viele gleichzeitig stattfindende ökologische Veränderungen erfasst.

Verschiedene Flechtenarten reagieren unterschiedlich stark auf sich ändernde Umweltbedingungen. Allerdings ändert sich die Artenzusammensetzung von Flechten nur in längeren Zeiträumen, z.B. wachsen Krustenflechten nur ca. 1 mm pro Jahr. Flechten sind daher besonders gut als Bioindikatoren für Langzeitprozesse in der Luftgütebestimmung einsetzbar.

Die Flechtenartenzusammensetzung hat sich in den vergangenen 15 bis 20 Jahren stark verändert. Waren es in den 70er und 80er säureliebende Arten, die das Bild bestimmten (Stichwort: „Saurer Regen“), sind es mittlerweile die Eutrophierungszeiger, die in Zahl und Artenvielfalt zunehmen. Eutrophierungszeiger sind Flechten, die eine gute Nährstoffversorgung bevorzugen und vom vermehrten Stickstoff in der Luft profitieren. Aus diesem Grund erfahren die Eutrophierungszeiger in der Kartierungsrichtlinie besondere Berücksichtigung.

Flechten wachsen an vielen Standorten. Die Kartierung der auf Bäumen wachsenden Flechten gibt einen guten Überblick über den lufthygienischen Zustand eines Gebietes. So war es die erste Aufgabe der KartiererInnen geeignete Bäume zu finden, bzw. die vor fünf bzw. 10 Jahren kartierten Bäume wiederzufinden. Dazu konnte auf die Standortbeschreibungen zurückgegriffen werden, die aus den Kartierungen 2005 und 2010 vorliegen. Sie ermöglichen es auch den neuen Kartierern, die kartierten Bäume zu finden.

So basiert auch diese dritte Kartierung wieder auf dem über die Gemarkung Pleidelsheim gelegte Raster, dessen Einzelflächen jeweils 1 km² groß sind. Die Einteilung orientiert sich am Gauß-Krüger-Koordinaten-System. Das ideale Planquadrat enthält sechs (bis 10) Bäume, die darin gleichmäßig verteilt sind. Da Flechtenarten jeweils einen bestimmten pH-Wert des Substrates bevorzugen, mussten im Hinblick auf die Vergleichbarkeit der Untersuchungen zu Beginn der Kartierungen geeignete Baumarten festgelegt werden. In Pleidelsheim waren dies: Apfel, Walnuss, Spitzahorn, Esche und Linde. In manchen Gebieten war es schwierig, für die Kartierung geeignete Bäume zu finden.

Die Flechten werden bei der Kartierung in zwei Blöcke eingeteilt: Eutrophierungsanzeiger und übrige Arten (=Referenzarten). Einfluss auf das Ergebnis haben sowohl die Anzahl der Flechten einer Art (Häufigkeit oder Frequenz) als auch die Diversität, die angibt, wie viele Flechtenarten vorhanden sind.

Die Luftgüte wird wie folgt bewertet:

Bewertung der Luftgüte	Indexwert und Farbe
Sehr hohe Luftgüte	5 blau
Hohe Luftgüte	4 grün
Mäßige Luftgüte	3 gelb
Geringe Luftgüte	2 orange
Sehr geringe Luftgüte	1 rot

Die Eutrophierungszeiger werden ebenfalls in fünf Stufen eingeteilt und mit dem Index E5 „sehr starker Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen“ bis E1 „sehr geringen Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen“ versehen. Die Kombination der beiden Angaben führt zu dem „Luftgüteindex“, z.B. 3. E4 = mittlere Luftgüte mit starkem Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen.

Ergebnisse

In Pleidelsheim wurde bei der Kartierung 2015 eine Luftgüte zwischen 1 und 3, d.h. zwischen sehr gering und mittel, festgestellt. Eine hohe bzw. sehr hohe Luftgüte ist nicht zu verzeichnen. Der Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen liegt vorwiegend im Bereich E5 (sehr hoch) bis E4 (hoch), auf einigen Flächen aber auch im Bereich E3 (mittel) und E2 (gering).

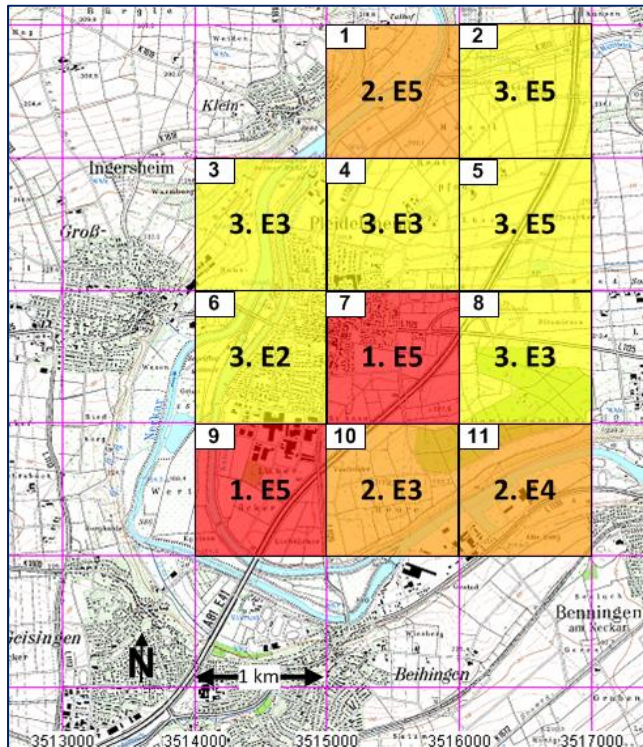


Abb. 1: Luftgütekarte Pleidelsheim 2015 (Legende: siehe Seite 1)

Die beiden folgenden Karten zeigen zum Vergleich die Ergebnisse der beiden früheren Kartierungen.

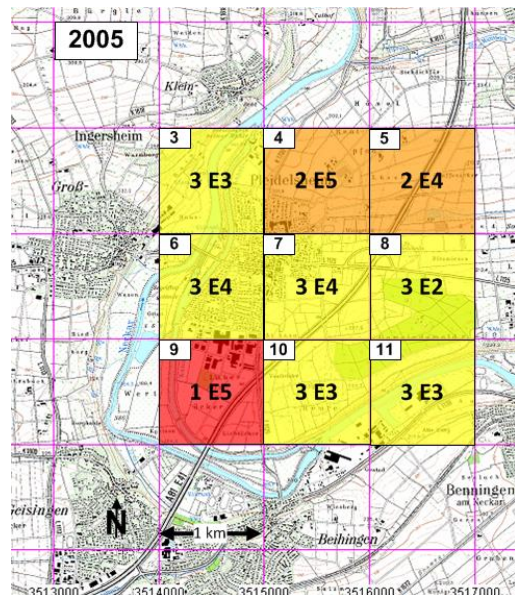


Abb. 2: Luftgütekarte 2005

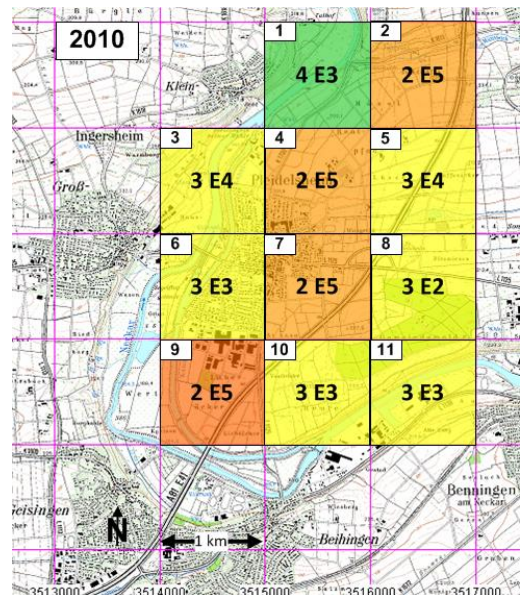


Abb. 3: Luftgütekarte 2010

Die nachfolgende Tabelle fasst die Veränderungen der Luftgüteindizes zwischen den Kartierungen 2005 bis 2015 zusammen.

Tab. 1: Veränderungen der Luftgüteindizes bei den Flechtenkartierungen Gemarkung Pleidelsheim

Messfläche		2005	+ / -	2010	+ / -	2015
1	Luftgüte			4	↘↘	2
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen			E3	↘↘	E5
2	Luftgüte			2	↗	3
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen			E5	→	E5
3	Luftgüte	3	→	3	→	3
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E3	↘	E4	↗	E3
4	Luftgüte	2	→	2	↗	3
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E5	→	E5	↗↗	E3
5	Luftgüte	2	↗	3	→	3
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E4	→	E4	↘	E5
6	Luftgüte	3	→	3	→	3
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E4	↗	E3	↗	E2
7	Luftgüte	3	↘	2	↘	1
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E4	↘	E5	→	E5
8	Luftgüte	3	→	3	→	3
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E2	→	E2	↘	E3
9	Luftgüte	1	↗	2	↘	1
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E5	→	E5	→	E5
10	Luftgüte	3	→	3	↘	2
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E3	→	E3	→	E3
11	Luftgüte	3	→	3	↘	2 *
	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen	E3	→	E3	↘	E4 *

* Bei Messfläche 11 beruht das Ergebnis auf nur einem kartierten Baum.

Im Vergleich zur Kartierung 2010 hat sich die Luftgüte in vier Flächen (7, 9, 10, 11) um eine Stufe verschlechtert, auf der Fläche 1 sogar um zwei Stufen. 4 Flächen (3, 5, 6, 8) sind wie 2010 einer mittleren Luftgüte (Stufe 3) zuzuordnen. In diese Stufe gehören nun auch die Flächen 2 und 4, sie haben sich um eine Stufe verbessert.

Etwas indifferent verhält sich der Index für den Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen. Bei vier Flächen (2, 7, 9, 10) bleibt er jeweils unverändert auf derselben Stufe wie 2010. Auf Fläche 1 verschlechtert er sich um 2 Stufen, während auf Fläche 4 das umgekehrte Verhalten festzustellen ist. Um eine Stufe verbessert sich der Index auf Fläche 3 und 6 bzw. verschlechtert er sich auf Fläche 5, 8 und 11.

Anhand der Häufigkeit der erfassten Eutrophierungszeiger ergibt sich aber überwiegend ein sehr starker bis starker Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen. Ein geringer Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen konnte 2005/2010 nur auf Messfläche 8 in Waldnähe festgestellt werden. Jetzt ist auch hier dieser Einfluss stärker geworden. Demgegenüber hat er auf Messfläche 6 kontinuierlich von E4 zu jetzt E2 abgenommen.

Wie die folgenden beiden Tabellen zeigen, hat das Vorkommen der Eutrophierungszeiger zugenommen bzw. das der Referenzarten abgenommen. Tabelle 1 listet die prozentualen Anteile der erfassten Flechtenarten an der Gesamtfrequenzsumme über alle Flechten für die Kartierungen 2010 und 2015 sowie ihre Rangfolge auf. In Tabelle 2 sind die prozentualen Anteile für die beiden Gruppen Eutrophierungszeiger und Referenzarten zusammengefasst.

Tab. 1: Veränderung der Frequenzsummen der Flechten zwischen 2010 und 2015

Flechte	Frequenzsumme	2010 Anteil an Gesamt- frequenzsumme	Rang	Frequenzsumme	2015 Anteil an Gesamt- frequenzsumme	Rang
<i>Physcia adscendens</i>	535	18,98%	1	588	23,37%	1
<i>Physcia tenella</i>	417	14,79%	2	298	11,84%	3
<i>Xanthoria parietina</i>	408	14,47%	3	427	16,97%	2
<i>Physconia grisea</i>	206	7,31%	5	109	4,33%	6
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	164	5,82%	6	157	6,24%	4
<i>Lecanora hageni</i>	50	1,77%	13	57	2,27%	10
<i>Xanthoria polycarpa</i>	23	0,82%	19	18	0,72%	20
<i>Xanthoria candelaria</i>	9	0,32%	25	48	1,91%	12
<i>Xanthoria fallax</i>	5	0,18%	32	3	0,12%	30
<i>Bryoria fuscescens</i>	---	---	---	1	0,04%	32
<i>Lecanora saligna</i>	---	---	---	1	0,04%	32
<i>Lecanora symmicta</i>	---	---	---	1	0,04%	32
<i>Parmelia acetabulum</i>	---	---	---	1	0,04%	32
<i>Parmelia glabratula</i>	---	---	---	6	0,24%	26
<i>Pertusaria amara</i>	---	---	---	5	0,20%	27
<i>Physconia distorta</i>	---	---	---	12	0,48%	24
<i>Candelaria concolor</i>	267	9,47%	4	152	6,04%	5
<i>Amandinea punctata</i>	104	3,69%	7	81	3,22%	9
<i>Parmelia pastillifera</i>	94	3,33%	8	52	2,07%	11
<i>Lecanora expallens</i>	68	2,41%	9	5	0,20%	27
<i>Parmelia sulcata</i>	68	2,41%	9	104	4,13%	7
<i>Parmelia subrudecta</i>	63	2,23%	11	45	1,79%	14
<i>Pertusaria albescens</i>	51	1,81%	12	47	1,87%	13
<i>Lecidella elaeochroma</i>	49	1,74%	14	32	1,27%	17
<i>Phlyctis argena</i>	33	1,17%	15	95	3,78%	8
<i>Lepraria incana</i>	27	0,96%	16	5	0,20%	27
<i>Lecanora carpinea</i>	25	0,89%	17	37	1,47%	15
<i>Candelariella xanthostigma</i>	24	0,85%	18	33	1,31%	16
<i>Parmelia tiliacea</i>	20	0,71%	20	12	0,48%	24
<i>Hypogymnia physodes</i>	17	0,60%	21	---	---	---
<i>Parmelia exasperatula</i>	15	0,53%	22	---	---	---
<i>Candelariella reflexa</i>	13	0,46%	23	3	0,12%	30
<i>Physcia aipolia/stellaris</i>	11	0,39%	24	19	0,76%	19
<i>Parmelia flaventior</i>	9	0,32%	25	---	---	---
<i>Strangospora p.</i>	8	0,28%	27	---	---	---
<i>Lecanora pulicaris</i>	7	0,25%	28	22	0,87%	18
<i>Ochrolechia turneri</i>	7	0,25%	28	---	---	---
<i>Physconia perisidiosa</i>	7	0,25%	28	---	---	---
<i>Lecanora chlarotera</i>	6	0,21%	31	14	0,56%	21
<i>Lecanora allophana</i>	2	0,07%	33	13	0,52%	22
<i>Pertusaria pertusa</i>	2	0,07%	33	---	---	---
<i>Physconia enteroxantha</i>	2	0,07%	33	---	---	---
<i>Parmelia caperata</i>	1	0,04%	36	13	0,52%	22
<i>Parmelia subargentifera</i>	1	0,04%	36	---	---	---

Perusaria flavida	1	0,04%	36	---	---	---
Gesamtfrequenzsumme	2819	100%		2516	100%	

Tab. 2: Veränderungen der Frequenzsummen, bezogen auf die Gruppen der Eutrophierungszeiger und Referenzarten nach VDI 3957, Blatt 13

Gruppen nach VDI 3957 / Blatt 13	Summe der prozentualen Anteile an der Gesamtfrequenzsumme	
	2010	2015
Eutrophierungszeiger (EZ)	64,46%	67,77%
Referenzarten (RA)	35,54%	32,23%
Verhältnis EZ / RA	1,81	2,10

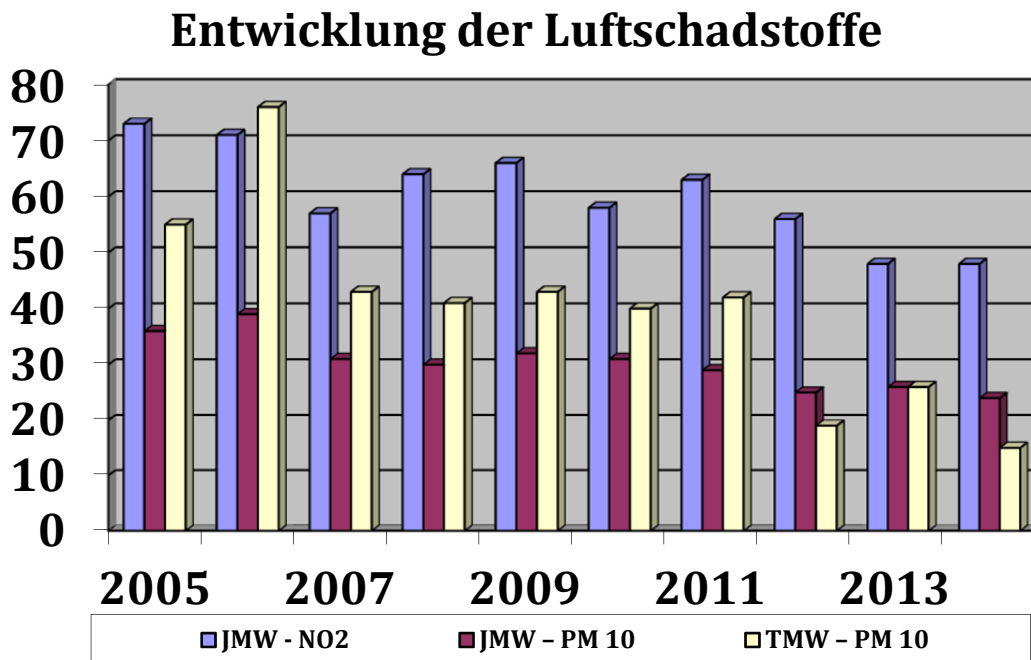
Die Veränderungen liegen insgesamt bei rund 3 %. Diese relativ niedrige Zahl muss aber auch in Zusammenhang mit der teilweisen geringen Anzahl kartierter Bäume auf einzelnen Messflächen gesehen werden.

Die auch in anderen Gebieten Baden-Württembergs festzustellende Zunahme von Arten aus der Gruppe der Eutrophierungszeiger bzw. Abnahme von Referenzarten und den dadurch bedingten Wandel im Flechtenbewuchs von Bäumen bestätigt sich insgesamt aber auch in Pleidelsheim. Als Ursache hierfür muss vor allem die Zunahme luftgetragener Nährstoffverbindungen, insbesondere stickstoffhaltiger Verbindungen und Stäube, gesehen werden. Diese Luftverunreinigungen (v.a. NO, NO₂, NH₃, Ammoniumnitrat) stammen in erster Linie aus dem Straßenverkehr.

Grundsätzlich ist bei Betrachtung der Ergebnisse auch die Lage Pleidelsheims im dicht besiedelten Großraum Mittlerer Neckar zu bedenken. Schadstoffe verteilen sich großräumig und werden über Luftströmungen in unterschiedlicher Höhe auch sehr großräumig verteilt. Ihren Anteil an der Luftgüte haben auch die Abgase aus dem Verkehr der BAB A81 und der Durchgangsstraßen. Der Einfluss der Landwirtschaft als wichtiger Emittent stickstoffhaltiger Gase und Stäube ist in Pleidelsheim als eher gering einzustufen.

Fazit

Abschließend kann zusammengefasst werden, dass die Wiederholungskartierung der Flechten auf der Gemarkung Pleidelsheim teilweise überraschende Ergebnisse gebracht hat, die in dieser Form nicht unbedingt zu erwarten waren. Bezieht man die Ergebnisse der Luftschadstoffmessung an der Beihinger Straße mit ein, kann die These vertreten werden, dass die Entwicklung der Flechten im Gebiet 6 (Ortsmitte), die positive Entwicklung der Stickoxid-Werte widerspiegelt.



Der bekannte Trend einer anhaltenden Zunahme der Eutrophierungszeiger ergab sich aber auch in Pleidelsheim. Zur Dokumentation der weiteren Entwicklung der Luftgüte wäre eine erneute Kartierung in fünf Jahren sehr sinnvoll und wünschenswert.