

Grünflächenamt  
Stadt Frankfurt am Main

# Waldzustandsbericht 2021

des Grünflächenamtes für den  
Stadtwald Frankfurt am Main



# Der Frankfurter Stadtwald im Jahr 2021

## Witterungsverlauf im Berichtszeitraum

Der Bericht umfasst den Zeitraum vom Herbst 2020 bis Sommer 2021. Innerhalb dieses Zeitraumes hat der Witterungsverlauf unmittelbare Auswirkungen auf den Zustand der erfassten Waldbäume zum Zeitpunkt der Datenerhebung Mitte Juli 2021.

Für Frankfurt wurden für den Herbst 2020 leicht überdurchschnittliche Temperaturen (+0,8°C) und unterdurchschnittliche Niederschläge (-25 %) gegenüber dem langjährigen Mittelwert aus den Messreihen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) registriert<sup>1</sup>.

Die Frankfurter Wintertemperaturen 2020/2021 lagen 0,4°C über dem langjährigen Durchschnitt. Die Niederschläge im Winter erreichten erfreuliche 203 l/m<sup>2</sup> somit rund 148 % des langjährigen Durchschnittswertes. Wichtig für den Naturhaushalt war die etwa gleichmäßige Verteilung der Niederschläge über den Winterzeitraum. Der Februar 2021 wies 143 % der Januar 152 % und der Dezember 2020 149 % des jeweiligen durchschnittlichen Monatswertes auf.

Das Frühjahr 2021 war in allen drei Monaten (März, April und Mai) deutlich zu kühl. In Summe war diese Jahreszeit 2,3°C kühler gegenüber dem langjährigen Durchschnitt. So wurden im März jeweils 0,3°C, im April 3,3°C und im Mai 3,2°C kühlere Temperaturen gegenüber den langjährigen Monatswerten registriert. Für Hessen war es der kälteste April seit 1977. Für die Jahreszeit waren die Niederschlagsmengen annähernd mit 93 % als durchschnittlich zu bezeichnen. Allerdings verteilten sich die Niederschlagsmengen ungleichmäßig. Der März wies 67 %, der April 91 % und der Mai 111 % des langjährigen Durchschnittes auf.

Der Sommer in Frankfurt war gegenüber dem langjährigen Mittelwert durchschnittlich etwas zu kühl. Die Durchschnittstemperatur lag 0,2°C unter dem langjährigen Mittel. In Summe fielen 234,3 l/m<sup>2</sup> Niederschläge. Dies entspricht 130 % des durchschnittlichen Niederschlages zum langjährigen Vergleichszeitraum. Gegenüber den Sommern 2018 bis 2020 war der Sommer 2021 insgesamt kühler. Die Niederschläge bewegten sich mit 130 % gegenüber dem langjährigen Sommerdurchschnitt auf einem deutlich höheren Niveau als in den Sommern der Jahre 2018 (32 %), 2019 (78 %) und 2020 (76 %).

## Grundlagen der Erhebung

Seit 1984 wird bundesweit auf fest ausgewiesenen Probeflächen die Entwicklung der Waldschäden beobachtet und der Belaubungszustand der Kronen als Waldzustandsbericht dokumentiert.

Im Frankfurter Stadtwald besteht hierfür als Grundlage ein Stichprobenraster im Abstand von 500 mal 500 Metern. Auf jeder Probefläche sind 10 Bäume dauerhaft markiert.

Insgesamt sind 166 Probeflächen mit zusammen 1.660 Bäumen ausgewiesen. Hierbei sind die Eiche mit 39 Prozent, die Buche sowie die Edellaubhölzer wie Esche und Ahorn mit 29 Prozent und die Kiefer mit

---

<sup>1</sup> Alle Wetterdaten wurden den Pressemitteilungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und den Stationsmessungen am Frankfurter Flughafen für die jeweiligen Monate oder die jeweilige Jahreszeit entnommen.

32 Prozent vertreten. Diese Baumarten werden für die Auswertung nach **Bäumen unter 60 Jahren** (junge Bäume) und nach **Bäumen über 60 Jahren** (Altbäume) erfasst. Die Fichte kommt im Stadtwald in nur geringer Zahl vor und ist innerhalb der Stichprobenflächen nicht vertreten. Die Stichprobenzusammensetzung entspricht in etwa der Baumartenverteilung im Stadtwald.

Während der Erhebung 2021 wurden insgesamt 75 Bäume, die im Jahr 2020 durch Trockenschäden oder Windwurf entfielen und der Schadstufe 3 zugerechnet wurden, neu auf den Probeflächen ausgewiesen. Diese wurden den Stufen 0 bis 3 zugeordnet.

Die Erhebung der Daten erfolgte im Zeitraum Mitte Juli 2021.

### Schadensentwicklung

Die im Folgenden angegebenen **Schadstufen** bedeuten:

- Stufe 0 – ohne Kronenverlichtung: Blatt- bzw. Nadelverlust bis 10 Prozent
- Stufe 1 – schwache Kronenverlichtung: Blatt- bzw. Nadelverlust 11 - 25 Prozent
- Stufe 2 – mittelstarke Kronenverlichtung: Blatt- bzw. Nadelverlust 26 - 60 Prozent
- Stufe 3 – starke Kronenverlichtung: Blatt- bzw. Nadelverlust 61 - 100 Prozent

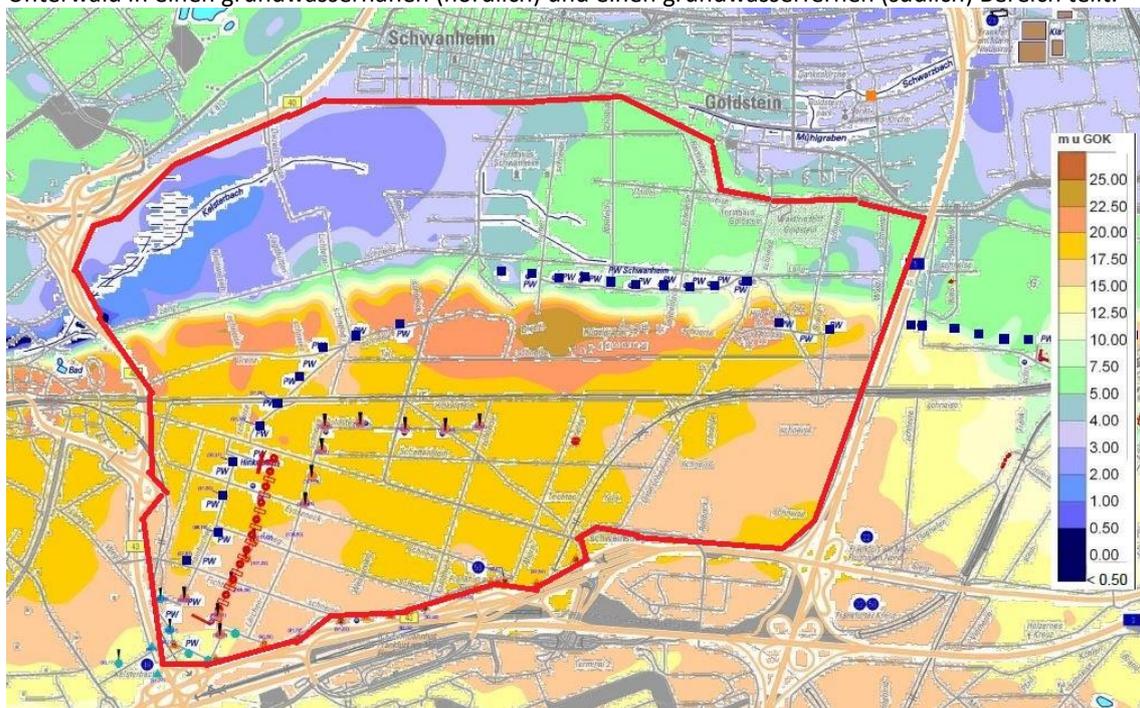
Unter der Stufe 3 werden auch abgestorbene oder geerntete Bäume erfasst.



**Grafik 1:** Der Frankfurter Stadtwald – Rot umrandet sind alle durch das Grünflächenamt Frankfurt, Abt. StadtForst betreuten Flächen dargestellt

## Grundwassersituation

Im Frankfurter Unterwald (Forstrevier Goldstein und Schwanheim) befinden sich mehrere Wasserwerke, die Teil der Versorgung mit Trinkwasser für die Bevölkerung der Stadt Frankfurt sind. Die Grundwassersituation im Frankfurter Unterwald wird durch die Hessenwasser GmbH mittels einer Vielzahl von Grundwassermessstellen überwacht. Einige Stationen werden bereits seit 1965 betrieben. Die Kelsterbacher Terrasse ist eine in Ost – Westrichtung verlaufende natürliche Trennlinie, die den Unterwald in einen grundwassernahen (nördlich) und einen grundwasserfernen (südlich) Bereich teilt.



Grafik 2: Der Frankfurter Unterwald mit Kelsterbacher Terrasse als Trennlinie<sup>2</sup>. Die rote Umrandung kennzeichnet den Bereich des Schwanheimer – Goldsteiner Waldes

Damit lässt sich der Unterwald in zwei Bereiche unterteilen: nördlich der Kelsterbacher Terrassen befinden sich deutlich grundwassernähere Bereiche mit Abständen zwischen 1,0 und 7,5 m unter Geländeoberkante (GOK). Südlich der Kelsterbacher Terrassen befindet sich das Grundwasser zwischen 10 bis etwa 25 m unter GOK. Daraus kann geschlossen werden, dass die Waldbereiche südlich der Terrassen abhängig von der Versorgung mit ausreichend Niederschlagswasser während der Vegetationsperiode sind, um genügend pflanzenverfügbares Wasser zu erhalten.

## Gesamtergebnis über alle Baumarten

Das Jahr 2021 brachte für den Stadtwald anhand der erhobenen Daten eine sehr leichte Entspannung der Schadsituation. Dennoch bleibt das Ausmaß der Trockenschäden aus den Jahren 2018, 2019 und 2020 weiterhin auf extrem hohem Niveau. Auswirkungen der teils überdurchschnittlich hohen Niederschläge im Berichtszeitraum zeigten sich am deutlichsten bei den jüngeren Bäumen der Bestandszwischen- und Verjüngungsschicht und der Krautvegetation. Diese wiesen im Gegensatz zu den vergangenen drei Trockenjahren deutlich bessere Zustände auf. Forstliche

<sup>2</sup> Die Grafik wurde durch die Hessenwasser GmbH zur Verfügung gestellt.

Anpflanzungen des letzten Herbstes und Winters verzeichneten durchweg hohe Anwuchsprozente und eine gute Vitalität. Grüne Blattmasse bei Kraut- und Strauchvegetation dominierte den Blick des Beobachters in diesem Jahr.

Die Erhebung der Waldzustandsdaten erfolgt jedoch im herrschenden Bestand. Dies sind die auf der Fläche höchsten Bäume, in der Regel die großen und den Bestand dominierenden Bäume umfassen. Fachlich werden damit die Kraft'schen Baumklassen 1, 2 und 3 erfasst, also die vorherrschenden (1), die herrschenden (2) und die gering mitherrschenden (3) Bäume.

Mit den schweren Schädigungen aus den drei Jahre 2018 bis 2020 ist eine deutliche Erholung der mittelstarken und starken Kronenverlichtung nahezu ausgeschlossen. Häufig sind ganze Kronenteile und Astpartien abgestorben. In vielen Fällen fehlt ein Großteil des Feinreisigs, welches den Hauptteil der Blatt- und Nadelmasse trägt. Diese Baumteile können bei den Altbäume nicht mehr ersetzt werden, die Hauptkrone bleibt insgesamt geschädigt.

Über alle Baumarten und über die Schadstufen 1 bis 3 betrachtet, liegt das Schadniveau 2021 bei 96,4 % (siehe Tabelle 1). Dies sind 2,5 % weniger als im Jahr 2020, das die höchsten bisher erfassten Schadprozente aufwies. Den Schwerpunkt bildet wie im vergangenen Jahr die Stufe 2 (mittelstarke Kronenverlichtung). Die Stufen 1 (schwache Kronenverlichtung) und 3 (starke Kronenverlichtung) befinden sich untereinander auf ähnlich hohem Niveau. Die Stufe 0 (ohne Kronenverlichtung) konnte im Gegensatz zum Vorjahr ihren Anteil um 2,5 % erhöhen.

#### Übersicht über den Waldschadensumfang 2021

Schadstufen	Eiche			Buche			Kiefer			Alle Baumarten		
	jung	alt	ges.	jung	alt	ges.	jung	alt	ges.	jung	alt	ges.
0	22,4	0,2	<b>2,5</b>	34,5	0,4	<b>2,5</b>	12,7	4,0	<b>5,8</b>	18,9	1,4	<b>3,6</b>
1	19,4	18,2	<b>18,3</b>	44,8	28,7	<b>29,6</b>	30,9	30,9	<b>30,9</b>	29,1	25,2	<b>25,7</b>
2	49,3	54,9	<b>54,3</b>	6,9	41,3	<b>39,2</b>	34,5	33,3	<b>33,5</b>	35,4	44,4	<b>43,3</b>
3	9,0	26,7	<b>24,8</b>	13,8	29,6	<b>28,6</b>	21,8	31,9	<b>29,8</b>	16,5	29,1	<b>27,5</b>
Stufen 1 bis 3	77,6	99,8	<b>97,5</b>	65,5	99,6	<b>97,5</b>	87,3	96,0	<b>94,2</b>	81,1	98,6	<b>96,4</b>
Stufen 2 und 3	58,2	81,6	<b>79,2</b>	20,7	70,9	<b>67,8</b>	56,4	65,1	<b>63,3</b>	51,9	73,5	<b>70,8</b>

Tabelle 1: Ergebnisse 2021

Zum Vergleich dazu ist in den folgenden Tabellen 2 und 3 eine Übersicht über den Waldschadensumfang der vergangenen zwei Jahre 2020 und 2019 für die verschiedenen Baumartengruppen dargestellt.

Stufen 1 bis 3	91,4	100,0	<b>99,1</b>	100,0	99,8	<b>99,8</b>	99,2	97,4	<b>97,8</b>	96,7	99,2	<b>98,9</b>
Stufen 2 und 3	60,0	84,0	<b>81,4</b>	70,0	74,5	<b>74,3</b>	75,8	68,3	<b>70,0</b>	70,0	76,4	<b>75,6</b>

Tabelle 2: Ergebnisse 2020

Stufen 1 bis 3	100,0	99,8	<b>99,8</b>	100,0	96,9	<b>97,1</b>	95,8	92,8	<b>93,4</b>	97,6	96,8	<b>96,9</b>
Stufen 2 und 3	61,4	75,9	<b>74,3</b>	55,0	61,7	<b>61,4</b>	53,3	56,1	<b>55,5</b>	56,2	65,6	<b>64,4</b>

Tabelle 3: Ergebnisse 2019

Im Folgenden wird ein Vergleich der Kronenverlichtungen über alle Altersstufen (Bäume unter 60 Jahren und Bäume über 60 Jahren) und der Bestände über 60 Jahren dargestellt. Letztere stellen den absoluten Hauptteil der herrschenden Baumklassen im Stadtwald dar.

Alle Altersstufen	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stufen 1 bis 3	69,3	68,0	61,8	85,4	86,5	84,8	94,2	96,9	98,9	96,4
Stufen 2 und 3	40,8	41,3	24,0	48,1	35,9	27,3	51,5	64,4	75,6	70,8
Über 60 Jahre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stufen 1 bis 3	75,3	74,4	64,4	87,3	88,8	87,2	95,2	96,8	99,2	98,6
Stufen 2 und 3	48,7	48,5	28,4	50,8	37,2	27,6	52,5	65,6	76,4	73,5

Tabelle 4: Vergleich Kronenverlichtung über alle Altersstufen und der Altbestände

Die Folgen der drei Hitzesommer 2018, 2019 und 2020 mit entsprechender Trockenheit spiegeln sich selbst nach dem relativ feuchten und kühlen Jahr 2021 deutlich in dem weiterhin sehr hohen Schadniveau wieder. Speziell die Kronenverlichtungen der Stufen 2 sind weiterhin extrem hoch. Der Johannistrieb fiel 2021 gut aus. Unter dem Johannistrieb ist der zweite Blattaustrieb einiger Laubbaumarten in einem Jahr um die Zeit des Johannistages (24. Juni) zu verstehen. Dieser zusätzliche Blattaustrieb ist für die Kompensation witterungs- oder insektenfraßbedingter Schädigungen maßgeblich.



Abbildung 1: Buchen-Eichen-Kiefer Mischbestand mit Kronenverlichtungen

Die Samenbildung bei den drei Hauptbaumarten ist im Jahr 2021 nahezu ausgeblieben. Im Gegensatz zum Vorjahr bildeten die Eichen keine nennenswerte Menge an Eicheln aus. Die vorgefundenen Bucheckern waren fast vollständig ausgetrocknet und somit nicht keimungsfähig. Auch die Kiefer zeigte nur sehr geringe Blüh- und Samenbildungsaktivitäten. Die anerkannten städtischen Forstsaatgutbestände im Stadtwald konnten somit auch kein Saatgut für zukünftige Aufforstungen bereitstellen.

Im Vorjahr wurden insgesamt 75 tote Bäume in der Kategorie „Einschlag von Schadholz“ erfasst. Diese 75 Bäume wurden im Jahr 2021 an den markierten Probepunkten neu ausgewiesen und entsprechend der Schadstufen angesprochen. Stehend abgestorbene Bäume verbleiben solange in der Statistik, bis der stehende Baum an sich kein Feinstmaterial mehr aufweist oder nicht mehr stehend vorhanden ist.

Baumarten- gruppe	2020		2021	
	stehend abgestorben	Einschlag von Schadholz	stehend abgestorben	Einschlag von Schadholz
Eiche	29	17	21	3
Buche	35	41	20	10
Kiefer	49	17	75	20
<i>Zwischensumme</i>	<i>113</i>	<i>75</i>	<i>116</i>	<i>33</i>
<b>Summe</b>	<b>188</b>		<b>149</b>	

Tabelle 5: Vergleich der stehend abgestorbenen und schadbedingt entnommenen Bäume der Jahre 2020 und 2021

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung 2021 wurden in den 166 Probeflächen in Summe 149 Bäume innerhalb der Stufe 3 als „tot“ (Blatt- bzw. Nadelverlust - 100 %) erfasst. Davon waren 116 „stehend abgestorben“, weitere 33 wurden seit der Datenerfassung 2020 entnommen. Letztere werden demnach 2022 in den entsprechenden Probekreisen durch lebendige Bäume der Stufen 0 bis 3 ausgewiesen. Insgesamt sind somit rund 9 % der Bäume auf den Probeflächen entweder vollständig stehend abgestorben oder bereits entnommen. Der Schwerpunkt dieser Menge liegt mit rd. 64 % auf der Baumart Kiefer.

## Eiche

Das Jahr 2021 zeigt für die Baumart Eiche eine sehr leichte Entspannung der Schadprozentage. 97,5 % der Eichen zeigen Schäden (Vorjahr 99,1 %). Damit bleiben die Blattverluste insgesamt weiterhin auf sehr hohem Niveau.

Erneut sind davon speziell die mittleren bis starken Kronenverlichtungen betroffen, deren Anteil sich in Summe bei den Eichen über 60 Jahren gegenüber dem Vorjahr auf 81,6 % leicht verringerte. Wie in den Vorjahren erfasst, bleibt festzuhalten, dass nahezu alle Eichen über 60 Jahren insgesamt betrachtet Kronenverlichtungen aufweisen.

Alle Altersstufen	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stufen 1 bis 3	83,8	76,8	63,9	87,5	89,8	92,6	98,6	99,8	99,1	97,5
Stufen 2 und 3	59,8	51,0	24,7	51,0	42,1	39,3	59,8	74,3	81,4	79,2
Über 60 Jahre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stufen 1 bis 3	90,9	86,4	67,2	89,5	91,9	93,5	99,3	99,8	100,0	99,8
Stufen 2 und 3	69,1	62,5	27,7	52,4	42,3	38,2	60,9	75,9	84,0	81,6

Tabelle 6: Baumart Eiche - Kronenverlichtung über alle Altersstufen und Altbestände



Abbildung 2: Eichenbestand im Unterwald

Über alle Altersgruppen bildet wiederum die Stufe 2 für das Jahr 2021 mit 54,3 % erneut den Schwerpunkt der Verlichtungen. Der Anteil der Stufe 3 hat sich im Vergleich zum Jahr 2019 von 25,8 % auf 33,3 % im Jahr 2020 deutlich erhöht. Ähnlich der letzten Jahre fand wiederholt eine Verschiebung der Anteile von den geringen Stufen in die mittleren und die Stufe mit starken Kronenverlichtungen statt.

Der Johannistrieb bei der Eiche fiel 2021 deutlich besser und sichtbarer aus als in den vorangegangenen Jahren.

Die günstigeren Wetterbedingungen sorgten 2021 dafür, dass sich die Bäume von der sehr starken Eichelmast des letzten Jahres erholen konnten. De facto wurden keine Eicheln gebildet. Somit werden aus dem Jahr 2021 keine Eicheln aus dem Stadtwald für Wiederanpflanzungen und Schadensbehebungen in Folge der Trockensommer 2018 bis 2020 zur Verfügung stehen.

## Buche

Ebenso wie die Eiche haben sich bei der Baumart Buche die Schadprozentage der Stufen 1 bis 3 über alle Altersstufen minimal auf 97,5 % reduziert. Im Vorjahr lag dieser Wert noch bei 99,8 %. Die Schädigungen verbleiben insgesamt auf sehr hohem Niveau.

Ohne Berücksichtigung der Stufe 1 ergeben sich 67,8 % mittel und stark verlichtete Bäume. Der Schwerpunkt liegt auch hier auf der Stufe 2.



**Abbildung 3: Stark verlichtete und abgestorbene Buchenaltbestände**

Erfreulich ist bei der Buche die Zunahme der Stufe 0 auf insgesamt 2,5 % von 0,2 % im Vorjahr. Ausschlaggebend sind hier die Bestände unter 60 Jahren. Ein Grund dafür ist der Niederschlag, der den Pflanzen zu Gute kam. Ein anderer Grund ist die Ausweisung neuer Bäume auf einigen Probeflächen. Mehrere Probeflächen im Stadtwald wiesen derart hohe bis vollständige Ausfallzahlen im Jahr 2020 auf, dass Neuausweisungen innerhalb der vorhandenen Naturverjüngung gesucht werden musste, welche neben der Buche auch die Baumarten Hainbuche und Ahorn umfasst. Diese drei Baumarten werden allesamt unter der Hauptbaumart Buche summiert. In Verbindung mit den günstigen Niederschlagswerten und den durchschnittlichen Temperaturen ergab sich ein höherer Anteil an ungeschädigten Bäumen unter 60 Jahren gegenüber dem Vorjahr.



Abbildung 4: Stark geschädigte Buchenjungbestände 2021

Für die Bäume aus der Gruppe der Buche über 60 Jahre gilt nach wie vor, dass kaum ein Baum ohne Schäden im Stadtwald vorkommt.

Alle Altersstufen	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stufen 1 bis 3	53,7	51,4	61,0	81,5	84,5	80,7	92,5	97,1	99,8	97,5
Stufen 2 und 3	29	27,8	31,4	46,1	34,2	20,8	46,7	61,4	74,3	67,8
Über 60 Jahre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stufen 1 bis 3	59,9	53,8	63,8	83,6	86,5	82,8	94,0	96,9	99,8	99,6
Stufen 2 und 3	32,8	29,1	32,8	48,2	35,3	20,8	47,7	61,7	74,5	70,9

Tabelle 7: Baumart Buche - Kronenverlichtung über alle Altersstufen und Altbestände

Das Absterben geschädigter Altbuchen hält an. Im Unterwald sind in einigen Bereichen kaum noch ältere lebende Buchen vorhanden. Im Oberwald fallen in einigen Bereichen ebenfalls die Altbuchen komplett aus.

Die Absterbeerscheinungen sind wie im Vorjahr über alle Altersgruppen der Buche zu beobachten. Der Johannistrieb konnte in diesem Jahr als gut angesprochen werden. Hier waren jüngere Bäume im Vorteil und bildeten deutlich mehr und längere Triebe aus.

Auch die Buche konnte 2021 keine nennenswerten Samenmengen produzieren. Zu groß war wahrscheinlich der Reproduktionsdruck der letzten Jahre. Alle im Herbst 2021 getesteten Bucheckern waren beim Öffnen leer. Man spricht von so genannten „tauben“ Bucheckern. Ein prominenter Beispiel für stark geschädigte Altbuchen im Stadtwald ist die Goethebuche im Frankfurter Unterwald.



Abbildung 5: Goethebuche im Frankfurter Stadtwald 2021

## Kiefer

Im Jahr 2021 ist auch bei den Kiefern ein geringer Rückgang der Nadelverlichtung zu verzeichnen. Gegenüber dem Vorjahr (97,9 %) weisen nun noch 94,2 % aller Kiefern Verlichtungserscheinungen über alle Stufen auf.

Anders als im Vorjahr ist die Kiefer die Baumart, die im Vergleich zur Eiche und Buche die höchsten Anteile in der Stufe 3 (starke Kronenverlichtungen) aufweist. Der Schwerpunkt der Verlichtungen liegt annähernd gleich verteilt bei der Kiefer in den Stufen 1 bis 3 (94,2 %). Im Vorjahr lag dieser Schwerpunkt

noch in den Stufen 1 und 2 (71,2 %). Es bleibt festzuhalten, dass insgesamt 95 Kiefern als stehend abgestorben oder geerntet erfasst worden sind. Von den 537 Bäumen, welche der Baumartengruppe der Kiefern bei den Erfassungen zugerechnet werden, sind demzufolge 17,7 % abgestorben oder geerntet. Somit zeigt sich, dass auch die Kiefer, welche im Gegensatz zur Eiche und Buche deutlich geringere Ansprüche an die Standorte stellt und mit trockeneren Bedingungen üblicherweise besser umgehen kann, immer weiter an ihre Belastungsgrenze im Stadtwald kommt.



Abbildung 6: Stark aufgelichteter Altkiefernbestand im Stadtwald 2021

Mit 5,8 % ist die Kiefer diejenige Baumart, die die höchsten Anteile der Stufe 0 (ohne Kronenverlichtung) aufweist (Tab. 1). Dieser Anteil lag im Vorjahr lediglich bei 2,2 %.

Alle Altersstufen	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stufen 1 bis 3	64,3	71,1	60,1	86,4	84,4	79,4	90,6	93,4	97,8	94,2
Stufen 2 und 3	27,7	41,0	17,1	46,5	30,3	19,2	46,1	55,5	70,0	63,3
Über 60 Jahre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stufen 1 bis 3	69,5	83,6	61,0	88,3	87,2	83,8	91,2	92,8	97,4	96,0
Stufen 2 und 3	36,1	53,0	23,7	51,5	32,4	20,8	46,4	56,1	68,3	65,1

Tabelle 8: Baumart Kiefer - Kronenverlichtung über alle Altersstufen und Altbestände

Auffällig ist im Jahr 2021 das weiterhin flächige und schnelle Absterben von geschädigten Kiefern. Fiel 2020 auf, dass die Geschwindigkeit des Absterbens sich scheinbar verlangsamte, nahm es bis zum Zeitpunkt der Erfassung 2021 wieder zu. Der flächige Ausfall als Nachwirkung der Jahre 2018 bis 2020 in Verbindung mit dem Diplodia-Triebsterben war kennzeichnend in diesem Jahr. Ein Ausfall von Kiefern

wurde auf insgesamt 37 Probeflächen registriert. Auf sieben Flächen fielen fünf und mehr Kiefern von zehn Bäumen gleichzeitig aus.

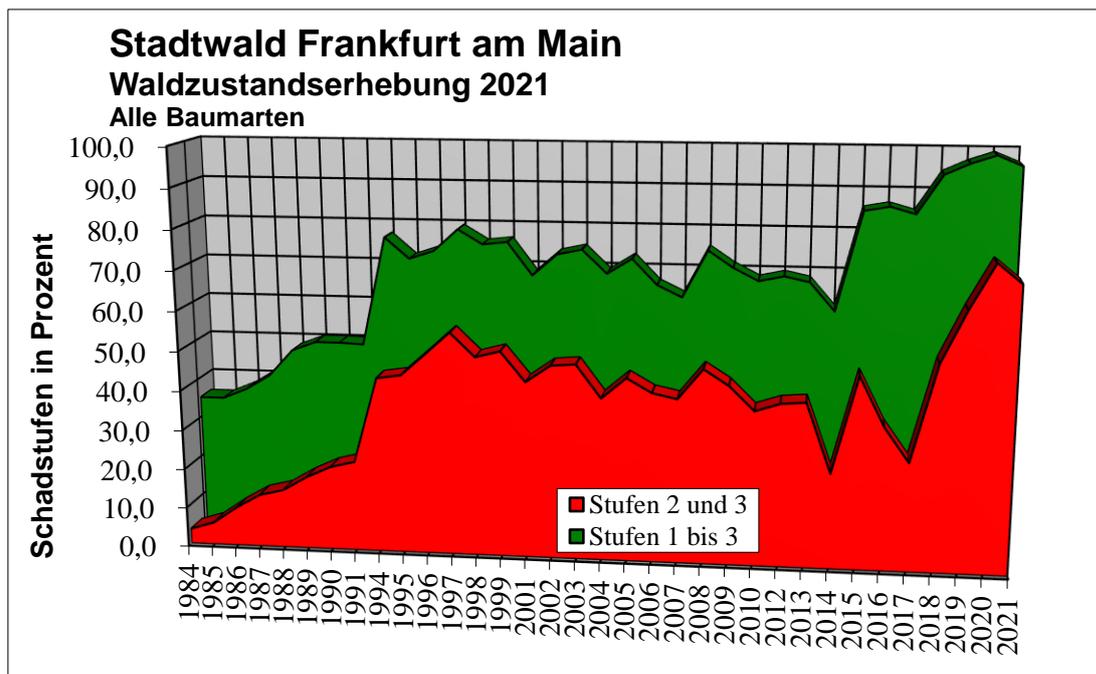
Die Absterbeerscheinungen sind bei der Baumart Kiefer über alle Altersklassen zu erkennen. Weiterhin bleibt auffällig, dass wie im vergangenen Jahr das Ausfallen einer Vielzahl von alten bis sehr alten Baumindividuen zu beobachten bleibt. Dies ist sowohl auf den Probeflächen als auch in den übrigen Waldbeständen sichtbar. Starker Mistelbefall, wie im Vorjahr erstmalig in diesem Ausmaß erfasst, ist weiterhin deutlich sichtbar. Misteln entziehen dem Wirtsbaum durch ihre Lebensweise Wasser und Nährsalze. Als Halbschmarotzer, bzw. Halbparasiten, sorgen sie größerer Menge und in Kombination mit Einflußfaktoren wie die vergangenen Trockenjahre, für weiteren Stress beim Einzelbaumindividuum.

## Zusammenfassung

Zusammenfassend setzt sich der negative Trend der Jahre 2018 bis 2020 hinsichtlich des Waldzustandes auf Basis der Belaubungs- und Benadelungserfassung auch im Jahr 2021 fort. Zwar ist über alle Baumarten und Altersgruppen ein sehr leichter Rückgang der Schadprozenze zu erkennen, trotzdem verweilt der Stadtwald auf einem hohen Schadniveau.

Die in dieser Vegetationsperiode aufgetretenen feuchteren und kühleren klimatischen Bedingungen konnten die durch die Dürre der letzten drei Vegetationsperioden entstandenen gravierenden Schäden im Frankfurter Stadtwald nicht aufheben. Durchweg alle Baumarten sind weiterhin von vielfältigen Schäden betroffen.

Wiederholt wiesen nahezu alle der erfassten Bäume (96,4 %) Verlichtungen in den Laubblättern oder den Nadeln auf. Dies stellt nach 2020 (98,9 %) und 2019 (96,9 %) den dritthöchsten je erfassten Wert für den Frankfurter Stadtwald dar. Bei einer Betrachtung ausschließlich der Schadstufen 2 und 3 liegt auch hier das Schadausmaß mit 70,8 % unterhalb des Vorjahres (75,6 %).



Grafik 3: Ergebnisse der Waldzustandserhebungen 1984 – 2021

Die Auswirkungen der drei aufeinander folgenden Trockenjahre bleiben über alle Baumarten deutlich sichtbar: Abgestorbene oder absterbende Alteichen, Altbuchen und Altkiefern prägen vielerorts den Stadtwald. Auch die jüngeren Bestände kränkeln auf großer Fläche. Zwar konnten die Niederschläge des Jahres 2021 vor allem die Situation der Jungbäume, der Strauchvegetation und der Krautschicht gegenüber dem Vorjahr deutlich entspannen, den mittel und stark geschädigten Bäumen jedoch brachte dies keine Zustandsbesserung.

## Der Stadtwald im Auge des Wächters

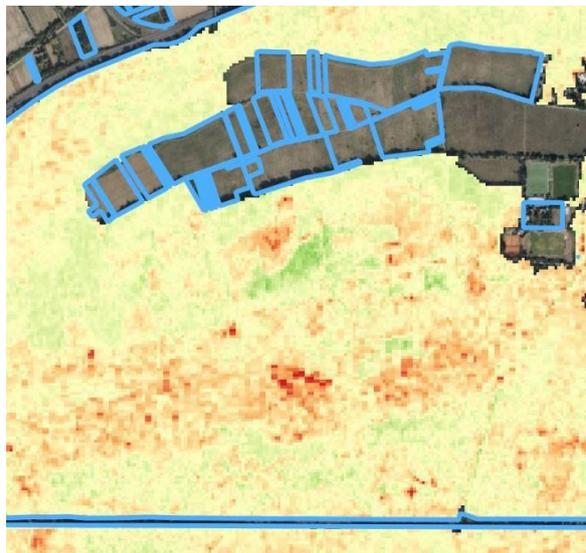
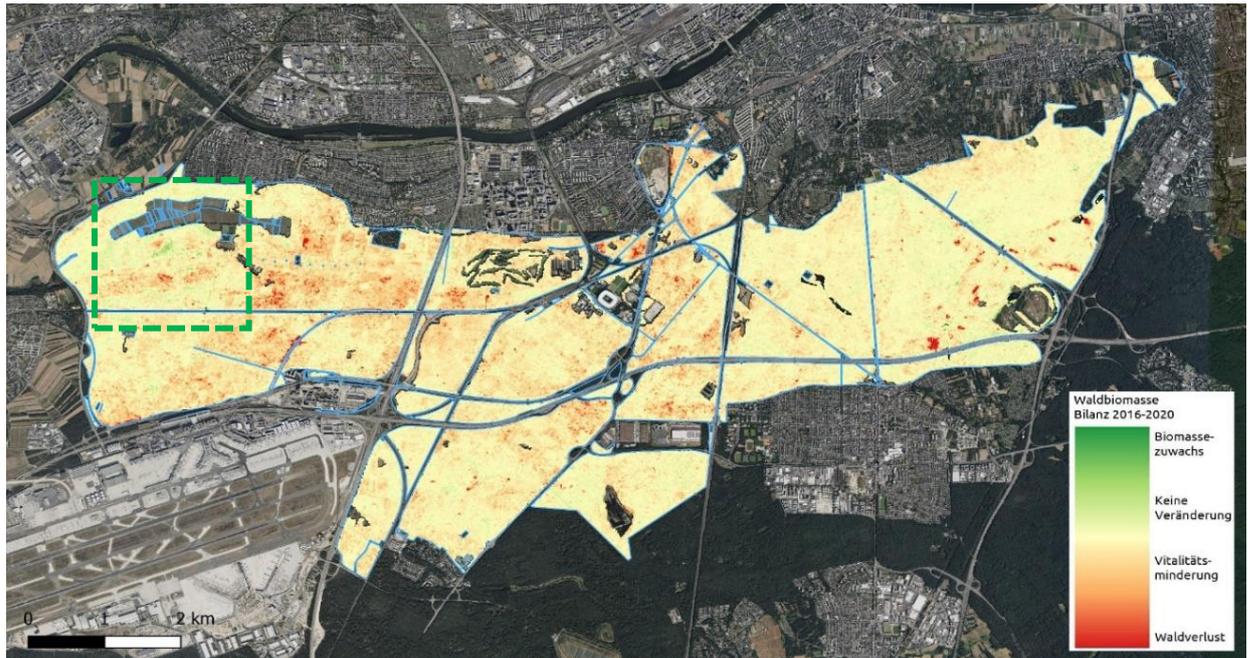
Die Europäische Union (EU) und die European Space Agency (ESA) überwachen seit einigen Jahren im Rahmen des Europäischen Copernicus Programmes unter anderem die Vegetationsentwicklung an Land. Dazu werden Satelliten der Sentinel (Wächter)-Satellitenfamilie eingesetzt. Die Vegetation im Speziellen wird durch die Sentinel-2 Satelliten erfasst. „Die Sentinel-2 Satelliten liefern Aufnahmen im sichtbaren und infraroten Spektrum zwischen 443 und 2190 nm. Ihre 13 Kanäle sind für die Beobachtung der Landoberflächen optimiert. Die hohe Auflösung von bis zu 10 m und die Abtastbreite von 290 km sind ideal, um Veränderungen der Vegetation zu erkennen und etwa Erntevorhersagen zu erstellen, Waldbestände zu kartieren oder das Wachstum von Wild- und Nutzpflanzen zu bestimmen.“<sup>3</sup> Mithilfe hochauflösender multispektraler Kameras kartieren diese Satelliten seit 2016 die europäische Landfläche. Diese so gewonnenen Datenmengen gilt es zu sichten und zu analysieren.

Dazu haben sich das Münchener Unternehmen Remote Sense Solutions (RSS) GmbH und die Naturwald Akademie fachlich zusammengeschlossen und den Waldmonitor Deutschland entwickelt. Dieser ist frei zugänglich unter <https://map3d.remote-sensing-solutions.de/waldmonitor-deutschland/#> abrufbar. Der bereitgestellte Waldmonitor bezieht sich auf die Satellitendaten der Jahre 2016 bis 2020. Die drei aufeinander folgenden Dürrejahre 2018 bis 2020 werden demzufolge bei der Datenanalyse komplett berücksichtigt. Der Waldmonitor stellt unter anderem den Waldbiomasse-Trend 2016 bis 2020 dar. Bei Bedarf kann dieser getrennt für den Biomasse-Trend Nadelwald und Biomasse-Trend Laubwald angezeigt werden.

Die Kombination aus forstlichen Fachdaten in Verbindung mit den Ergebnissen des Waldmonitors ergibt für den Frankfurter Stadtwald das auf der folgenden Seite dargestellte Bild.

---

<sup>3</sup> <https://www.d-copernicus.de/daten/satelliten/daten-sentinels/> (Stand 13.10.2021)

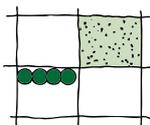


Grafik 4: Auszug des Frankfurter Stadtwaldes aus dem Satelliten-basierten Waldmonitor Deutschland ((c) Remote Sensing Solutions GmbH und Naturwald Akademie). Die Karte zeigt den Waldbiomasse-Trend von 2016 bis 2020, wobei Biomasseverluste in rot und Biomassezuwächse in grün dargestellt sind. Quelle: <https://map3d.remote-sensing-solutions.de/waldmonitor-deutschland/#>

Die auffälligen orange und roten Färbungen bestätigen den Verlust von Waldbiomasse. Von 2016 bis 2020 ist demzufolge eine Verringerung der Biomasse festzustellen. Speziell die erwähnten Dürrejahre 2018, 2019 und 2020 führten zu einer deutlichen Verschlechterung der Belaubung und Benadelung. Einhergehend waren, wie in den vorhergehenden Jahresberichten dargestellt, ein erhöhtes Absterben und eine fortschreitende Verlichtung von Waldbeständen. Der flächig größte Rückgang von Biomasse ist im Unterwald (Schwanheim, Goldstein, Niederrad) zu verzeichnen. Im Oberwald (Oberrad, Sachsenhausen) sind punktuell ebenfalls große Verluste an Biomasse festzustellen. Die Auswertung der Satellitendaten belegt und bestätigt die jahrelangen Beobachtungen der StadtFörster\*innen und der Datenerhebungen der jährlichen Waldzustandserhebung.

Einhergehend mit der Verminderung der Waldbiomasse, der Auflichtung der Bestände und den sich daraus ergebenden mikroklimatischen Bedingungen kam es zwangsweis zu teils erheblichen Veränderungen im Biotopgefüge einiger Waldbereiche. Die Erkenntnisse mittels externer

satellitenbasierter Datenerfassung können Teil einer Konzeption sein, die aktuelle Zustandserfassungen, forstliche Erkenntnisse aus lokalen Pflanzversuchen, Ergebnisse der laufenden Biotopkartierung und weiterer Erhebungen unter Berücksichtigung der tatsächlich aktuellen klimatischen Entwicklungen zusammenführen. Die umfassende Betrachtung vieler Disziplinen des Umweltsektors muss dem Stadtwald zum weiteren Erhalt zukommen, damit dieser auch weiterhin seine positiven Auswirkungen auf Stadtklima, Erholung und nachhaltiger Rohstoffversorgung verwirklichen kann.



**Grünflächenamt**  
Stadt Frankfurt am Main

Stadt Frankfurt am Main, Grünflächenamt  
Adam-Riese-Straße 25, 60327 Frankfurt am Main  
[gruenflaechenamt@stadt-frankfurt.de](mailto:gruenflaechenamt@stadt-frankfurt.de)  
[www.gruenflaechenamt.stadt-frankfurt.de](http://www.gruenflaechenamt.stadt-frankfurt.de)