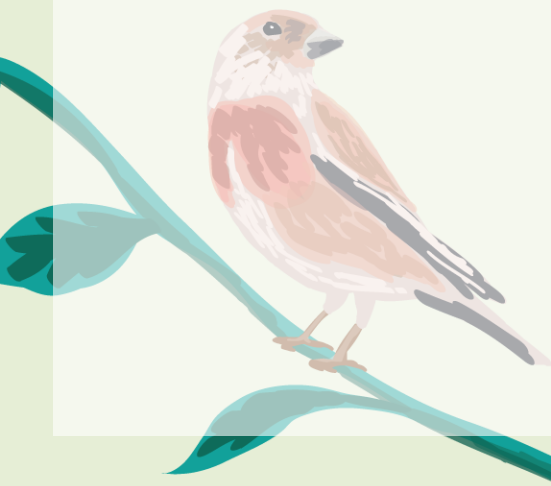




# Artensterben

Spotlight zum Thema  
**Biodiversität**

Version: 8. März 2021



Dr. Gregor Hagedorn  
& weitere Autor\*innen  
Scientists for Future

CC BY-SA 4.0; einige Grafiken, Fotos, Logos abweichend  
lizenziiert bzw. unter Zitatrecht; vollständige Dokumentation  
ist unter [files.scientists4future.org](https://files.scientists4future.org) in den Foliennotizen der  
Originaldateien verfügbar.



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

Gefördert durch

Umwelt  
Bundesamt

# PDF ist nicht immer optimal

---

Folien mit Animationen (d. h. Grafiken oder Text erscheint Schritt-für-Schritt) werden bereits teilweise in mehrere PDF-Seiten zerlegt (die PDF-Seitenzahl stimmt daher nicht mit der Folienzahl überein).

Falls Videos und besondere Animationen vorhanden waren, können diese jedoch fehlen. Teilweise wird von uns hierzu eine Warnung eingefügt, teilweise ist es unbearbeitet.

Powerpoint- und LibreOffice-Dateien befinden sich unter:  
[scientists4future.org/infomaterial/presentationen/](https://scientists4future.org/infomaterial/presentationen/)



# Teil 2 von

1. Bestandsverluste
2. Artensterben
3. Aussterbeschulden



**Dr. Gregor Hagedorn  
& weitere Autor\*innen**  
Scientists for Future

CC BY-SA 4.0; einige Grafiken, Fotos, Logos abweichend  
lizenziert bzw. unter Zitatrecht; vollständige Dokumentation  
ist unter [files.scientists4future.org](https://files.scientists4future.org) in den Foliennotizen der  
Originaldateien verfügbar.



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

**Gefördert durch**

**Umwelt  
Bundesamt**

Zum Autor

# Dr. Gregor Hagedorn

**Wissenschaftler an  
Forschungseinrichtung in Berlin**

*Fachgebiete: Biodiversität, Informatik, Nachhaltigkeit*

Januar 2019: Initiator der Scientists for Future



# Wichtige Information:

*Spotlights sind Kurzvorträge zu einem Thema. Zu den meisten Spotlights gibt es einen Screencast auf Youtube.*

Ihr könnt die Folien einzeln für eure Vorträge nutzen. Wer mithelfen möchte, das Spotlight zu einer größeren Foliensammlung auszubauen, meldet sich bitte bei Gregor ([g.m.hagedorn@gmail.com](mailto:g.m.hagedorn@gmail.com)).

Weitere Informationen über Copyright, Lizenzen, Nachnutzung in eigenen Vorträgen, Mithilfe, etc. finden sich auf weiteren Folien mit blauem Hintergrund (= für Vortragende, nicht Zuhörende) am Ende dieses Foliensatzes.

# Eng verwandte Foliensammlungen

1. Hauptdatei mit verschiedenen sonstigen Themen zu Biodiversität und Biodiversitätsverlusten:  
[S4F-Biodiversität\\_Hauptdatei ... pptx/pdf/odp](#)
2. Informationen zum 2019er Bericht des Weltbiodiversitätsrats (IPBES, die Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, das Gegenstück zum IPCC)  
[S4F-Biodiversität-IPBES ... pptx/pdf/odp](#)
3. Schlaglicht zum Verhältnis Mensch, Nutz- und Wildtiere:  
[Biodiversität\\_Naturbild\\_und\\_Biomasse ... pptx/pdf/odp](#)

# Notiz zu „Biodiversitätsverlusten“

---

Dieses Schlaglicht fokussiert auf Bestandsverluste (= Populationsverluste) und das Aussterben von Arten. Dies ist eine bewusste Vereinfachung.

Unser Naturerbe besteht ganz wesentlich auch aus der genetischen Vielfalt innerhalb von Arten (zu deren Erhaltung ausreichend große und diverse Populationen nötig sind) und der strukturellen und funktionellen Diversität von Lebensräumen (deren Erhalt abhängig von menschlicher Landnutzung ist).

Diese Aspekte hängen jedoch zusammen. Der hier gewählte Fokus auf Populationen und Arten erlaubt anschließend eine Diskussionen auch der anderen Aspekte.

# Notiz zu „Artensterben“

Die Prozentzahl bisher ausgestorbener Arten ist – vor dem Hintergrund hoher Bestandsverluste – für viele überraschend gering.

Verglichen mit einer natürlich Aussterberate („Hintergrundrate“, mit korrespondierender Neuentstehung von Arten) ist sie jedoch um einen Faktor 10 bis 1 000 höher.

Die Aussterbegeschwindigkeit liegt bereits jetzt unter Umständen in der Größenordnung eines der 5 größten Aussterbe-Ereignisse der Erdgeschichte, daher verwendet man den Begriff „Massenaussterben“.

Allerdings ist auch die Annahme falsch, man müsse einfach nur der Zerstörung Einhalt gebieten und könne die Aussterberate damit auf ein normales Niveau bringen. Dies führt zum letzten Teil: Aussterbeschulden.



**Wieviel Prozent der  
Säugetier- & Vogelarten  
sind in den letzten 500 Jahren  
in der Natur **ausgestorben**?**

(IUCN Daten, 2018)

**Wieviele Prozent der  
Säugetier- & Vogelarten  
sind in den letzten 500 Jahren  
in der Natur **ausgestorben**?**

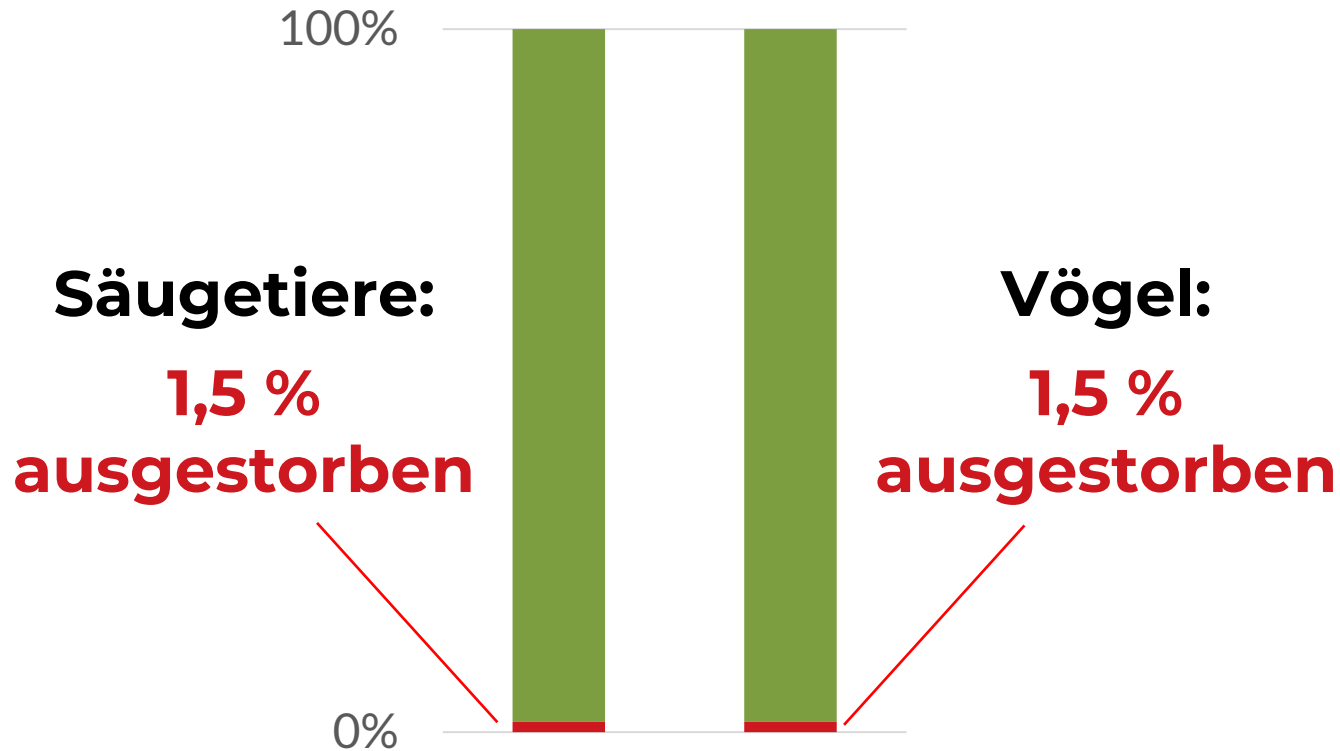
(IUCN Daten, 2018)

**1,5 %?**

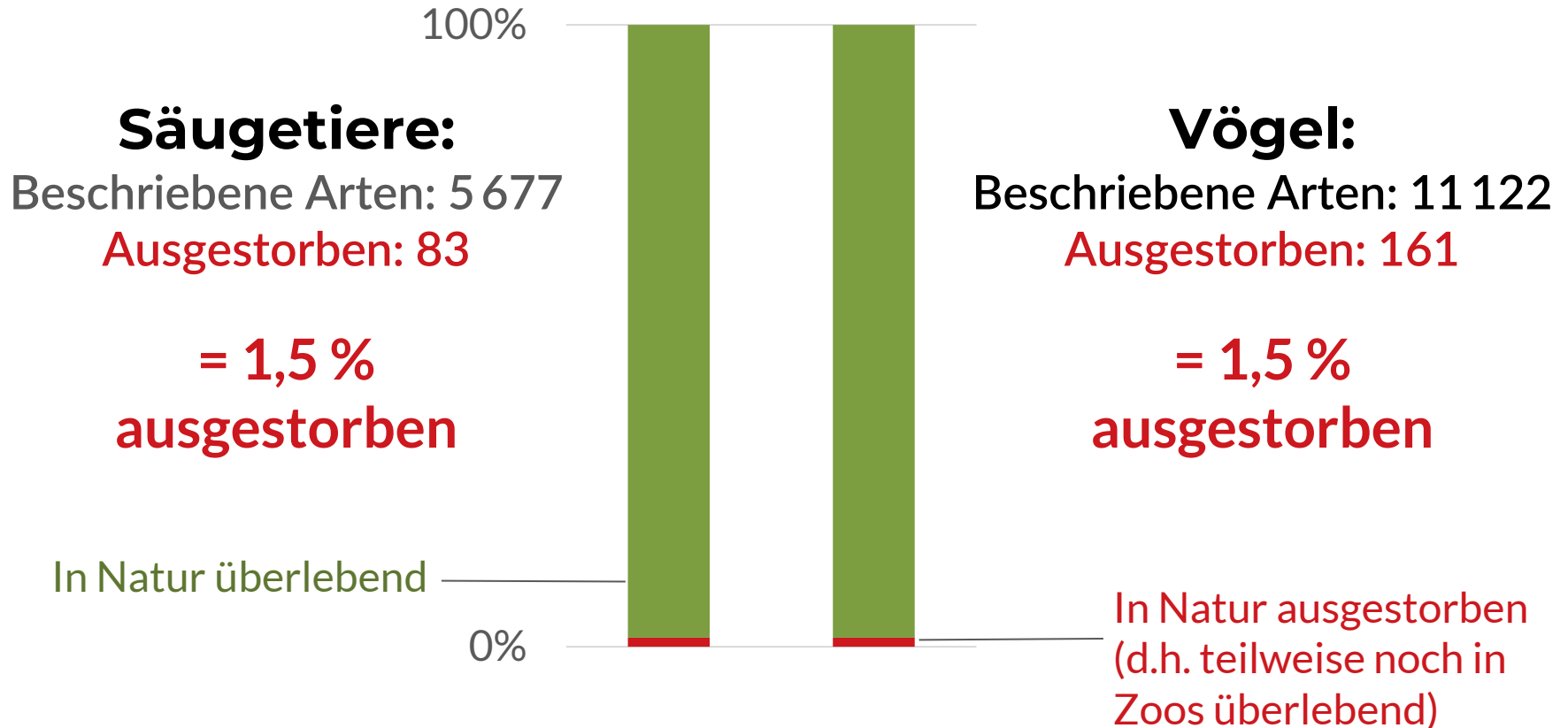
**4,5 %?**

**7,5 %?**

# Aussterberaten sind noch gering!



# Aussterberaten sind noch gering!



# Hintergrundwissen zu Artensterberaten

(Abkürzungen: E = Extinction, ausgestorbene Art. MSY = Million Species × Years)

Hier Rechnung für weltweit 10 Mio. mehrzellige Organismenarten (IPBES geht von 8 Mio. aus.)

**1. Ceballos 2015** (<http://advances.sciencemag.org/content/1/5/e1400253.full>)

Natürliche Hintergrundrate (Nat. Background Rate): Konservativ geschätzt rund 2 E pro 10.000 Arten pro 100 Jahre = **2 E/MSY** (Säugetiere **1,8 E/MSY**; frühere Schätzungen gingen von 0,1-1 E/MSY aus). Ceballos rechnet mit **8- bis 100fach erhöhter Aussterberate**, also **160-200 E/MSY**. Wenn wir von 10 Mio. Arten ausgehen, wären das unter natürlichen Bedingungen bis zu 20 E pro Jahr, bei 100fach erhöhter Aussterberate 2000 E/Jahr, d.h. 5,5 E/Tag.

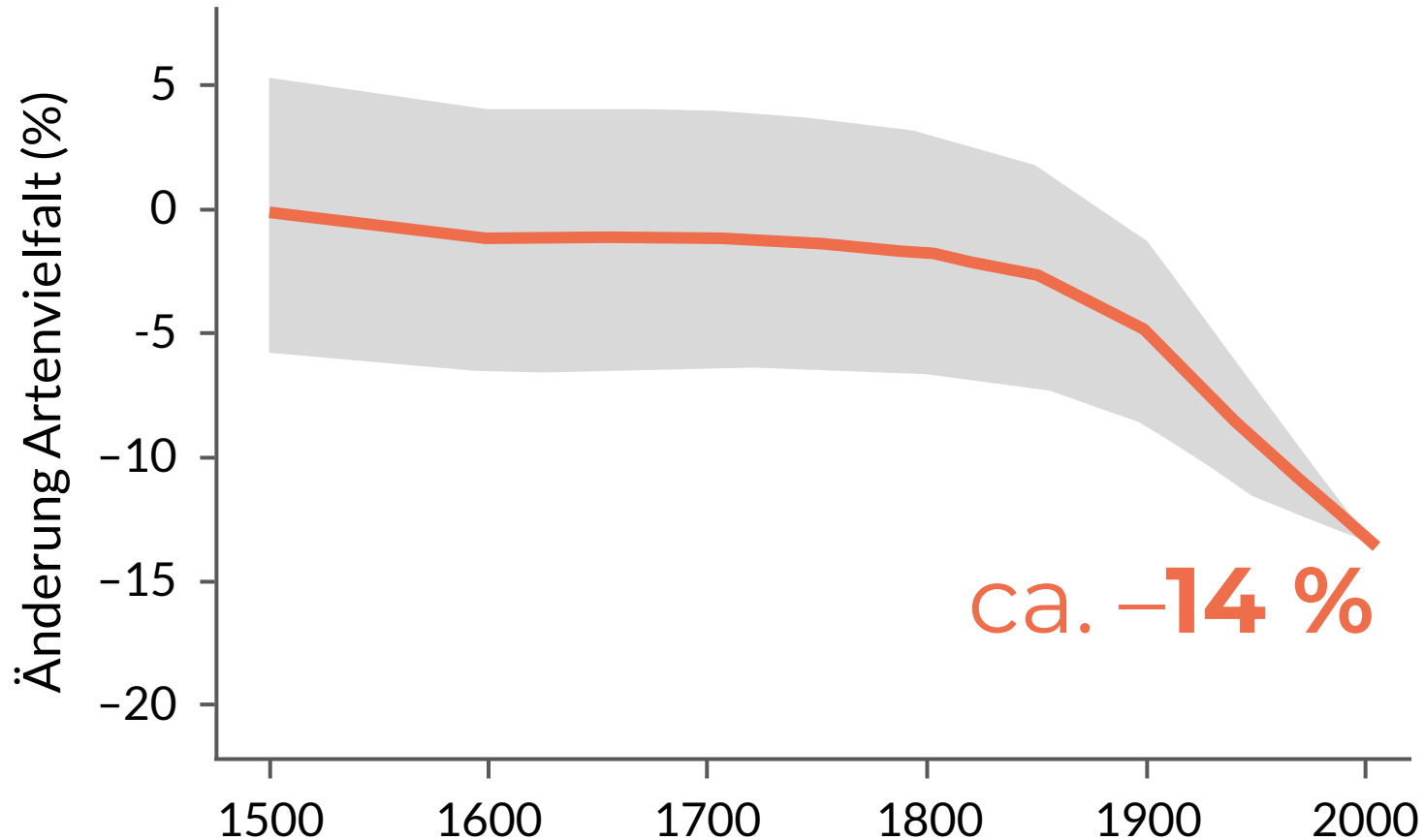
**2. Pimm 2014** (<https://senate.ucsd.edu/media/206192/science-2014-pimm-extinction-review.pdf>) geht von anderen Zahlen aus:

**0,1 E/MSY** Natural Background rate und

**100 E/MSY** Present extinction rate – also **1000fach erhöhte Aussterberate**.

Wenn wir von 10 Mio. Arten ausgehen, wären das unter natürlichen Bedingungen 1 E/Jahr, bei 1000fach erhöhter Aussterberate 1000 E/Jahr, d.h. 2,7 E/Tag.

# Durchschnittliche Abnahme der **lokalen** Artenvielfalt zwischen 1500 und 2005 (Newbold et al. 2015)



**Lokale Verluste sind ein  
Risiko.**

**Auch wenn nur wenige Prozent  
endgültig ausgestorben sind, sind**

**27 %**

**aller in „Roten Listen“ aufgeführten  
Arten vom Aussterben bedroht.**

(IUCN 2020, „critically endangered“ bis „threatened“)

Entscheidend ist die  
**Geschwindigkeit  
des Aussterbens.**

**Tierarten sterben aktuell 100 bis  
1000mal schneller  
aus, als es unter normalen  
Umständen der Fall wäre.**

(Pimm et al. 2014)



**„Unter normalen Umständen“ bedeutet:**

**Auch ohne menschlichen Einfluss ist ein**

**Aussterben von Arten**

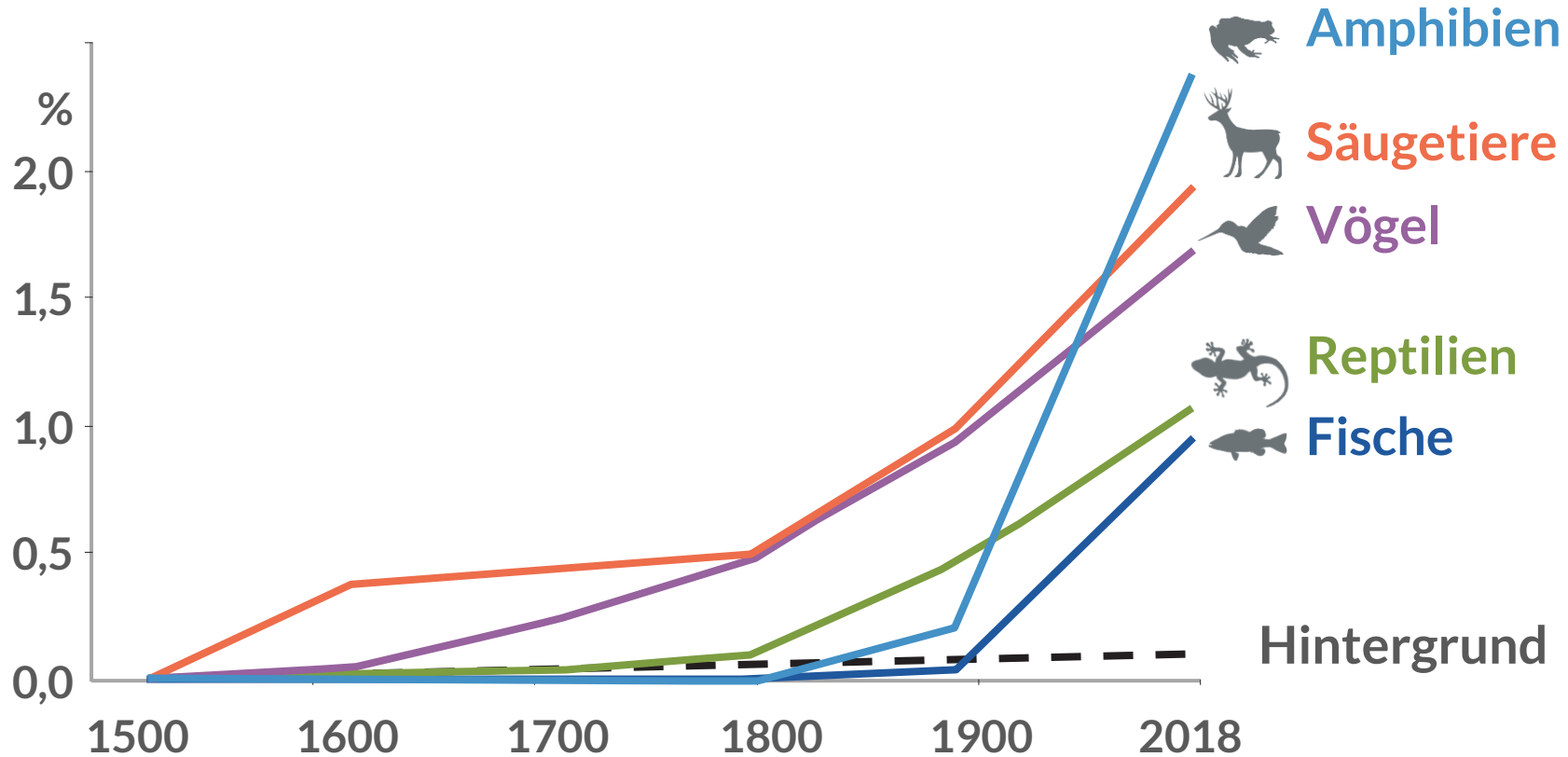
**im Laufe der Erdgeschichte normal.**

**Einige Arten sterben aus.**

**Andere Arten entstehen neu.**

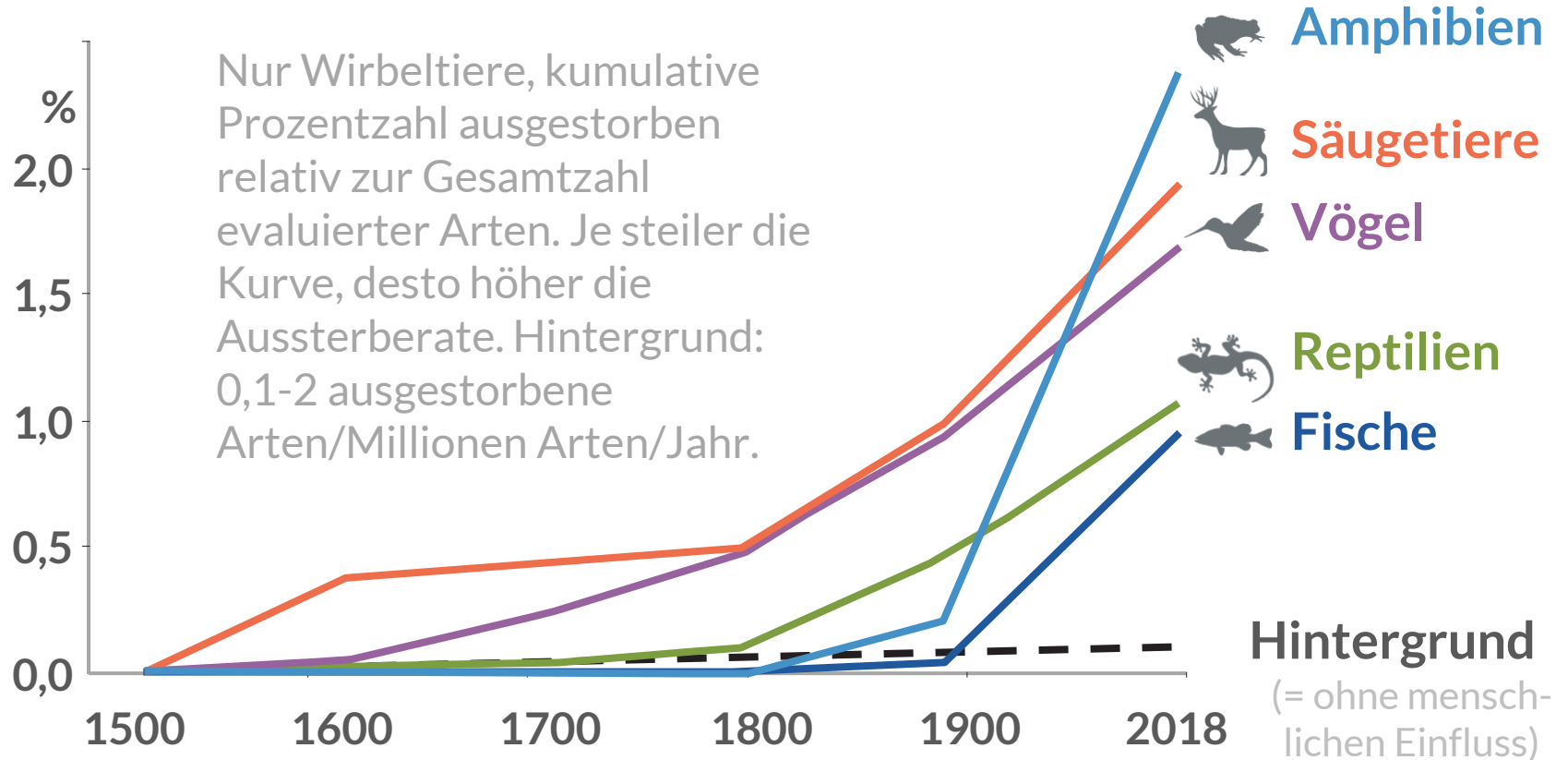
**(Dies wird auch als natürliche  
Hintergrundrate bezeichnet.)**

# Daher: **Beginn** des sechsten Massenaussterbens?



(Data: IPBES 2019)

# Der **Beginn** des sechsten Massenaussterbens?



(Data: IPBES 2019)

**Bisheriges Aussterben weitgehend  
ohne Klimawandel erzeugt.**

**Klimawandel kommt dazu.**

**Bisheriges Aussterben weitgehend  
ohne Klimawandel erzeugt.**

**Klimawandel kommt dazu.**

**Bei Erderhitzung > 2 Grad könnten**

**33–58 %**

**aller Arten aussterben.**

(Thomas et al. 2004, 33 % mit, 58 % ohne Verbreitung)

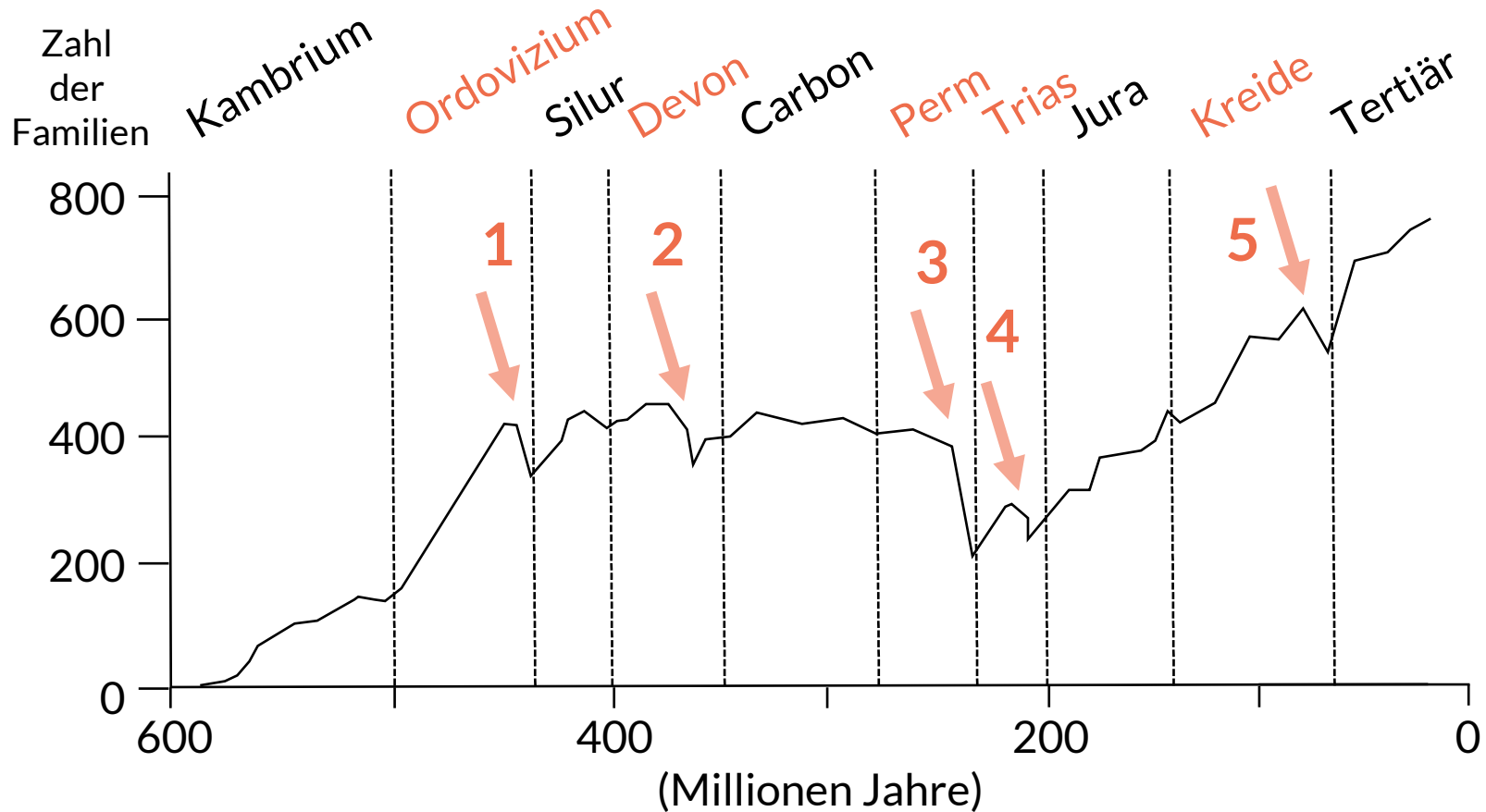
# Hintergrundwissen zu Massenaussterben

Es hat in der Erdgeschichte fünf große Aussterbeereignisse gegeben. Nun könnte der Erde ein durch Menschen ausgelöstes sechstes Massenaussterben bevorstehen.

Nach einem Aussterbeereignis dauerte es erdgeschichtlich ca. 5-10 Millionen Jahre, bis neue Biodiversität in früherem Umfang entstanden ist. Das Leben auf der Erde sah danach stets völlig anders aus als vorher.

Die Gründe sind unterschiedlich gut bekannt. Das letzte Ereignis (bis auf die Vögel starben alle Dinosaurier aus) wurde durch einen von einem Meteoriteneinschlag erzeugten Klimawandel ausgelöst.

# Fünf Massenaussterben



**Bestandsverluste**  
gefährdeter Organismen liegen  
bei zwei Drittel.

**Aussterben von Arten**  
ist NOCH relativ gering.



# Video und Simulation

---

Ein interessantes Video mit Hinweisen auf ein Simulationsprogramm ist: <https://youtu.be/SHJDgWWGZo4> (unter CC BY-NC-SA Lizenz).

Der Fokus liegt hierbei zunächst auf dem Aussterben in der Evolutionsgeschichte und einer Simulation, bei welcher sich sowohl Umweltbedingungen als auch erbliche Eigenschaften („traits“) von Arten im Laufe der Zeit ändern können.

Die verschiedenen Situationen sind vielfältig übertragbar auf menschengemachte Umweltveränderungen, was an Beispielen auch erläutert wird.

**Zwischen  
heutigen **Bestandsverlusten**  
und künftigem **Aussterben**  
von Arten gibt es einen  
**Zusammenhang.****

**Die**  
**„Aussterbeschulden“**  
**(“Extinction Debt”)**

Ein vom Autor eingesprochener Screencast dieses Spotlights befindet sich unter <https://youtu.be/ICz7KHbupGA>

Alle als Screencast verfügbaren Spotlights finden sich unter <https://www.youtube.com/ScientistsforFuture/playlists>

Die Präsentationsfolien inkl. Quellen zu diesem Spotlight befinden sich unter [files.scientists4future.org](https://files.scientists4future.org)



# Allgemeine Informationen (Spotlights)

Spotlights und Vorträge in der S4F Materialsammlung stehen unter offenen Lizenzen. Die Folien können daher für eigene Vorträge/Poster/Flyer genutzt werden.

Wir können keine Fehlerfreiheit garantieren. Nutzer:innen sollten Inhalt & Form stets selbst prüfen, verbessern und in eigene Zusammenhänge bringen. Wir sind für Hinweise auf Fehler & Verbesserungsmöglichkeiten dankbar (z. B. als E-Mail an [g.m.hagedorn@gmail.com](mailto:g.m.hagedorn@gmail.com)).

Entwickelt die Arbeit selbstbewusst weiter – wir wünschen euch viel Erfolg!

(Weitere Folien gibt es unter <https://files.scientists4future.org/>)

## Weitere Infos:

Viele Folien versuchen, den objektiven Stand der Forschung darzustellen. Andere Folien (z. B. Handlungsoptionen, Einschätzungen, Kritik, positive Entwicklungen) erheben hingegen keinen Anspruch auf Objektivität.

Die Folien enthalten im PowerPoint-Notizbereich zusätzliche Informationen (z. B. Quellen; fehlen in den PDFs). Stellt euer Programm zur Bearbeitung der Folien bitte so ein, dass dieser Bereich sichtbar ist.

Copyright/Lizenzangaben stehen teilweise in Mikroschrift auf der Folie und zusätzlich im Notizbereich. Diese dürfen (außer bei CC0) nicht entfernt werden (aber an anderer Stelle erscheinen). Bei Überarbeitung den eigenen Namen hinzufügen („© Erstautoren, modif. EuerName, Lizenz“). Mehr in „Vertiefte Informationen zu Lizenzen.pptx/pdf“.

Folien mit blauem Hintergrund (wie hier) sind Hinweise für die Vorbereitung, nicht zur Anzeige im Vortrag.

Schriftarten (OpenSource) sind im S4F Downloadbereich als „Diese\_Fonts\_eventuell\_installieren.zip“ verfügbar.