

2023-11-05

Systeme

II Der Wolf und seine Territorien

1. Territorien-Modell

In „*Fibonacci und der Wolf*“ wurde das Populationswachstum analysiert, wenn das Nahrungsangebot die Grenze des Wachstums darstellt.

Im Fall des Wolfes wird oft angeführt, dass nicht das Nahrungsangebot, sondern die von einem Wolfsrudel beanspruchte Revierfläche das Wachstum begrenzt, da sowohl die Rudelgröße als auch die Waldfläche in der BRD begrenzt sind. Dieses Modell wird hier analysiert.

2. Territoriengröße

Internet-Beiträge geben bei noch freien Territorien die von einem Rudel beanspruchte Waldfläche mit 150 bis 250 qkm an. Wölfe markieren ihr Territorium mit Duftmarken und vertreiben nicht zum Rudel gehörige Wölfe. Im Folgenden wird bei noch unbesetzt verfügbaren Flächen mit einem Mittelwert von 200 qkm gerechnet.

3. Waldfläche in der BRD und Zahl möglicher Territorien

Es wird davon ausgegangen, dass Wolfsterritorien ganz überwiegend aus Waldflächen bestehen.

In der BRD nimmt Wald mit rund 100.000 qkm 30% des Bundesgebiets ein.

Davon sind knapp 50.000 qkm (49%) Öffentlicher Wald mit meist größeren Einzelflächen (Bundesstaat, Einzelstaat, Körperschaften, (wie Kirche)). Gut 50.000 qkm (51%) sind Privatwald mit überwiegend ganz kleinen Parzellen, nur 6.6% davon haben über 100 qkm Fläche.

Unter der Annahme, dass der Öffentliche Wald ganz überwiegend aus Parzellen über 200 qkm besteht, würde er $50.000/200 = 250$ Wolfs-Territorien bieten.

Das Angebot Privater Wälder wäre dagegen trotz der großen Gesamtfläche fast vernachlässigbar.

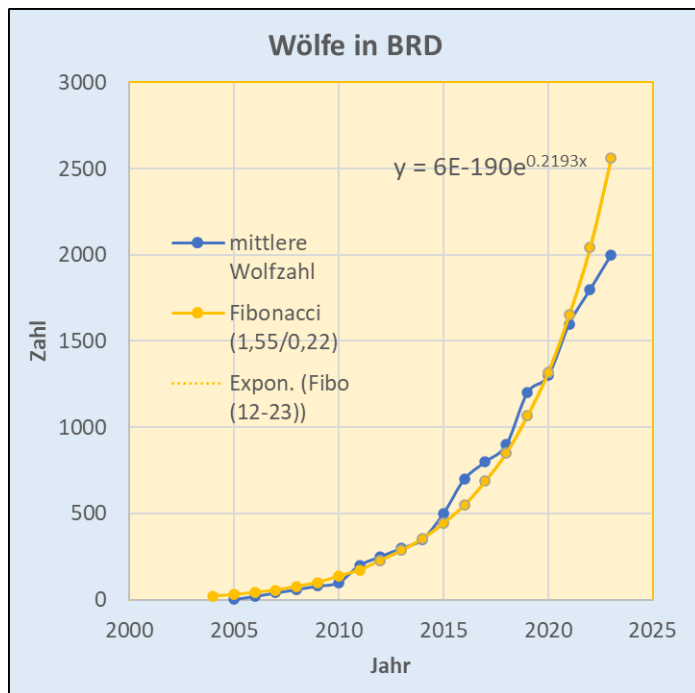
Wir rechnen im Folgenden mit einer maximalen Territorienzahl von 250.

Im Jahr 2022/23 waren bereits 184 Territorien mit Rudeln oder Einzeltieren besetzt.¹

¹ <https://www.dbb-wolf.de/Wolfsvorkommen/territorien/entwicklung-diagramm>

4. Wachstum der Wolfspopulation und Rudelgröße.

Solange noch freie Territorien zu besetzen sind, wächst die Gesamt- Population und die Zahl der besetzten Territorien entsprechend dem Fibonacci- Modell; diese Annahme deckt sich mit der bisher beobachteten Wachstumsraten - natürlich immer abgesehen von unvorhersehbaren Schwankungen.



Da dieses Wachstum in der BRD bereits länger als die Lebensdauer einer Wolfsgeneration andauert, ist das Anfangswachstum (Hinzukommen neuer Generationen) überwunden und erfolgt nunmehr exponentiell mit konstanter Rate².

Die nachfolgende Graphik zeigt rot die zeitliche Entwicklung der beobachteten Wolfszahl in der BRD von 1009 bis 2023³. Die hellbraune Fibonaccikurve folgt seit 2012 einem exponentiellen Trend mit dem Exponentialfaktor 0,219 (jährlicher Zuwachs um ~22%) . Die Übereinstimmung mit der beobachteten Zahl (blau) ist angesichts der Schwierigkeit der Datenerhebung befriedigend.

Abbildung 1

In ganz Deutschland lebten nach den aktuellen Angaben der DBBW im Monitoringjahr 2022/2023 insgesamt 184 bestätigte Rudel, 47 Paare und 22 territoriale Einzeltiere. Anlässlich des Monitorings wurden im abgeschlossenen Monitoringjahr in den bestätigten Wolfsterritorien insgesamt 1.339 Wolfsindividuen nachgewiesen⁴.

Aus diesen Angaben würde eine mittlere Wolfszahl pro Rudel von $(1339 - 47 \cdot 2 - 22) / 184 = 6.6$ folgen

Die angegebenen Zahlen sind eine untere Grenze: alle beobachteten Fälle existieren, aber nicht alle existierenden Fälle werden beobachtet! Insbesondere ist es schwierig die Zahl der Wölfe in einem Rudel zu bestimmen. Außerdem werden dabei die Welpen, also die letzte und zahlreichste Generation nicht immer miterfasst.

In der BRD wurde über einzelne Rudel von 20 Wölfen berichtet, aus anderen Ländern mit langer Wolfstradition auch deutlich größere (im Jahr 2011 in Sibirien ein „Superrudel“ mit angeblich 400 Exemplaren⁵).

² Natürlich immer abgesehen von unvorhersehbaren Schwankungen

³ <https://www.bauernverband.de/themendossiers/wolf/themendossier/wie-viele-woelfe-leben-bereits-in-deutschland#&gid=lightbox-group-16693&pid=0>

⁴ <https://www.bmu.de/themen/artenschutz/nationaler-artenschutz/der-wolf-in-deutschland/ueberblick-der-wolf-in-deutschland#c20820>

⁵ <https://de.quora.com/Aus-wie-vielen-W%C3%B6lfen-bestand-das-gr%C3%B6%C3%9Fte-registrierte-Wolfsrudel>

Besteht ein Rudel aus einem Elternpaar und 4 Jungtieren der vorletzten Generation (plus 4 Welpen), dann sind 6 adulte Tiere in einem Rudel beobachtbar; was zu den angegebenen Beobachtungen passen würde. Die Gesamtzahl ist dabei 10. Begrenzte Schwankungen der Beobachtungen sind mit der zufälligen Schwankungen von Wurfgröße, Überlebensrate und Beobachtungserfolg verständlich

In deutlich größeren Rudeln müssen mehr Generationen vertreten sein (wenn man mit mittleren Werten der überlebenden Wurfzahl rechnet): Bei Elterntieren und 2 Generationen resultieren 14 Adulte im beobachteten Rudel, mit 3 Generationen 30, mit 4 Generationen 62. Das genannten „Super-Rudel“ sollte mehr als 6 Generationen enthalten haben.

5. Begrenzung der Wolfszahl durch die möglicher Territorienzahl

Aus den vorstehenden Zahlen würde folgen, dass bei 250 Territorien in der BRD und einer mittleren Rudelgröße von 6.6 alle Territorien bei $6.6 \cdot 250 = 1650$ adulten Wölfen besetzt sind. Die Grenze der vollen Territoriums-Besetzung wäre also in Kürze erreicht

Dieser Wert erhöht sich nicht bedeutend, wenn man eine geringfügig kleinerer Territoriengröße als verträglich erachtet, oder davon ausgeht dass die momentan beobachteten Rudelgröße unwesentlich zu niedrig ist. Bei einer Wachstumsrate der Population vom 20-30% pro Jahr würden plausibel andere Annahmen das Datum der Vollbesetzung nur um Jahre verschieben

6. Stellt sich im Territorium ein Lottka-Volterra Gleichgewicht ein

Wenn das besetzte Revier und die Beutezahl in ihm begrenzt ist, könnte sich im Territorium und damit in der gesamten Waldfläche ein Lottka-Volterra Gleichgewicht mit um Mittelwerte pendelnde Besetzungszahlen einstellen (unter verhungerten Wölfen bei zu klein werdendem Beuteangebot). Wir untersuchen die Verhältnisse anhand der Beuteeinheit *Reh*.

In der BRD leben rund 2,5 Millionen Rehe. Ihr Nachwuchs pro Jahr beträgt 1.3 Millionen. Der Bestand wird traditionell durch Abschuss in Höhe des Nachwuchses nahezu konstant gehalten und die Nachwuchszahl stellt die für Wölfe verfügbare Beutemenge dar, unter der Annahme, dass der Jagdertrag bei konstantem Bestand zurückgefahren wird.

Bei 250 Territorien beträgt die mittlere verfügbare Beutemenge 2500 Rehe pro Territorium.

Der Fleischbedarf eines Wolfs liegt bei ca. 50 Rehen pro Jahr- Ein 10er-Rudel von hat also einen Bedarf von 500 Rehen.

Das ist deutlich weniger als das verbleibende Beuteangebot. Damit stellt sich kein Lottka-Volterra- Gleichgewicht ein, sondern im Einzelterritorium wie in der Summer der Territorien ist die Population durch die tolerierte Rudelgröße bestimmt.

7. Sind das gute oder schlechte Nachrichten?

Einerseits könnte man argumentieren, dass damit dem Wolfwachstum eine natürliche Grenze gesetzt ist und so auch die Übergriffe auf Nutztiere in einer erträglichen Größenordnung bleiben, etwa wie in der öffentlichen Berichterstattung von 2023.

Auch könnte man argumentieren, dass Wölfe sich bei Revierkämpfen gegenseitig umbringen, und außerdem zahlreiche Wölfe im Straßenverkehr getötet werden

Die Anzahl der Totfunde ist im Vergleich zum Vorjahr angestiegen. Waren es im Monitoringjahr 2021/2022 noch 148 tote Tiere, so sind nun 159 Totfunde gemeldet worden, davon 125 nach Verkehrsunfällen, aber auch durch illegale Tötungen⁶.

Dem ist entgegenzuhalten, dass diese Ausfälle in der Bestimmung der Wachstumsrate bereits berücksichtigt ist, Revierverdrängung bereits seit der zweiten Generation stattfand und die Todesrate im Straßenverkehr lediglich proportional zur Wolfszahl ansteigen sollte.

Andererseits ändert sich mit der Besetzung der verfügbaren Territorien die Fruchtbarkeit der Wölfe nicht. Bei einer angenommenen, maximalen Wolfszahl von 2500 in „klassischen Territorien“ würden bereits im ersten Jahr nach deren Auffüllung ca. 500 Tiere dazukommen, die aus ihnen als adulte „Streuner“ ausgestoßen werden.

Diese werden nicht einfach am Waldrand verhungern, sondern sich außerhalb der von Rudeln verteidigten Territorien im Kulturland Beute und notdürftigen Unterschlupf suchen.

Mit der Vollbesetzung aller Territorien ist also mit einer sprunghaften Zunahme der Übergriffe auf Nutzvieh zu rechnen, da man es dann mit hungrigen, streunenden Tieren zu tun hat, während man vorher Übergriffe von in ihrem Territorium an sich ausreichend ernährten Tieren beobachtete, die nicht aus Hunger, sondern aus Tötungsinstinkt- oder *Abenteurlust* handelten.

Die zweite Graphik verdeutlicht schematisch dieses bisher anscheinend nicht diskutierte Problem, links in linearer, rechts in logarithmischer Darstellung.

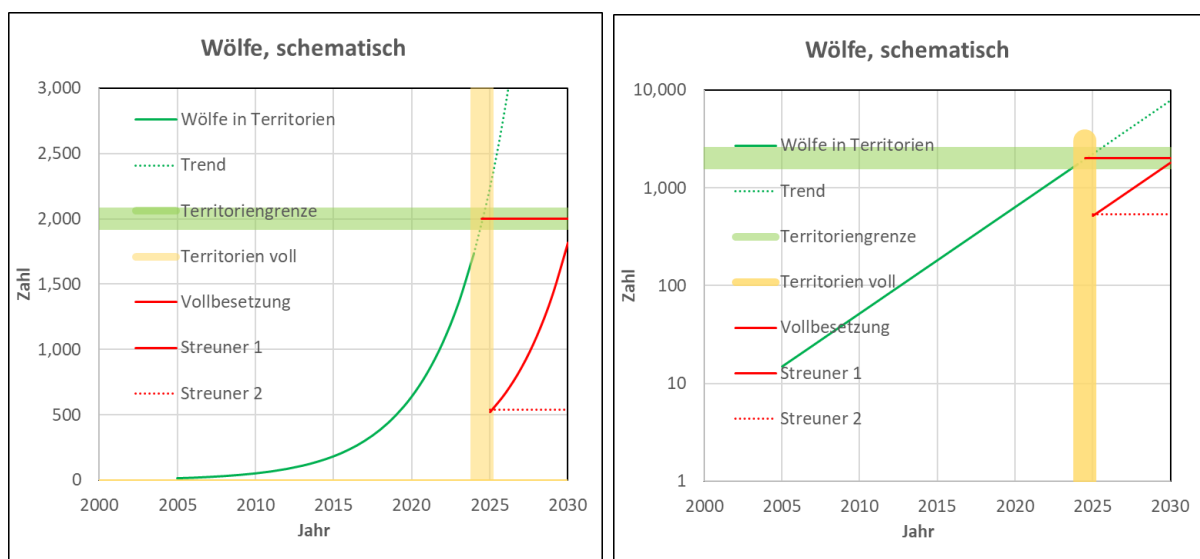


Abbildung 2

Von sehr niedrigen Zuwanderungswerten ausgehend (angenommen 15 in 2005), entwickelt sich die Anzahl (grün) exponentiell mit einer angenommenen Rate von 25%. Irgendwann (vertikal gelber Bereich) stößt sie an die Grenze der Vollbesetzung möglicher Territorien an (horizontaler grüner Bereich). Danach bleibt die Anzahl innerhalb der möglichen Territorien konstant (horizontal rot). Der weitere Geburtenüberschuss (Trendfortsetzung grün gepunktet) wird aus den Territorien in Kulturland verdrängt.

Danach verbleiben zwei Szenarien bei konstanter Zahl in den Territorien

⁶<https://www.bmu.de/themen/artenschutz/nationaler-artenschutz/der-wolf-in-deutschland/ueberblick-der-wolf-in-deutschland#c20820>

- A.) Bei weiterem Schutz vermehren sich die Wölfe im Kulturland aus Überschuss der Territorien und eigener Fortpflanzung exponentiell (rote Linie). Dabei mag die Wachstumsrate aus dem Kulturland wegen schlechterer Überlebenschancen geringer werden.
- B.) Der jährliche Zuwachs aus den weiter geschützten Territorien wird abgeschossen und bleibt damit konstant bei größenordnungsmäßig 500 Streunern (rot punktiert).

8. Begrenzung der Wolfszahl

Eine natürliche Begrenzung der Wolfszahl kann nicht erwartet werden. Sie ist nur durch massive Bejagung erreichbar.

Eine Obergrenze der aus Wachstumsgründen erträglichen Zahl ist erreicht, wenn alle Territorien besetzt sind, also für die BRD im Bereich 1500 bis 2000. Danach muss Jahr für Jahr der Überschuss von ca. 400 bis 600 durch Bejagung getötet werden, also in der Sprache der Populationsdynamik durch Einführung des übergeordneten Räubers Mensch in die Nahrungskette.

Die sozial und politisch verträgliche Grenze mag deutlich darunter liegen.

Die jüngst Vergangenheit hat gezeigt, dass Wölfe lernfähig sind und aus vergangener Beobachtung als sicher geltende Schutzmaßnahmen (z.B. hohe Weidezäune mit Elektroschutz) überwinden lernen. Wie beim Menschen auch, wird bei hochentwickelten Tieren in einer Generation erlerntes Wissen durch Erziehung an nachfolgende Generationen weitergegeben. Es ist zu erwarten, dass hungrige Streuner außer den bisher attackierten Weidetieren auch freilaufendes Geflügel und Tiere in Offenstallhaltung als Opfer zu erkennen lernen, was politische-ökologische Zielsetzungen gefährdet.

Übergriffe auf Haustierern wie Hunde traten bereits auf, wobei Hunde bisher weniger als Beute als aus Tötungsinstinkt angegriffen wurden.

Wölfe sind nicht immun gegen Tollwut. Angriffe von tollwütigen Wölfen auf Menschen sind aus Ländern mit hohem Wolfsbesatz bekannt, auch tödliche. Mit Füllung der freien Territorien und dem Anstieg streunender Wölfe steigt bei ihrem enormem Wanderbereich (70 bis 80 km/Tag) die Ansteckungsgefahr.

Man wagt sich kaum auszudenken, welches mediale und politische Erdbeben die Tötung eines Kindes durch Wölfe im heutigen Medienzeitalter auslösen wird. Auch wenn „Experten“ eine solche Wahrscheinlichkeit für gering halten: die Multiplikation einer sehr kleinen Wahrscheinlichkeit mit wachsender Zahl der Möglichkeiten führt in die Größenordnung 1. Wie Aristoteles (sinngemäß) formulierte: *Es ist ja wahrscheinlich, dass das Unwahrscheinliche eintritt.*

9. Politisches Handeln ist gefordert!

Die politischen Entscheidungsträger haben sich in der Vergangenheit in ihrer Handlungsfähigkeit durch europäisches, strenges Schutzrecht und darauf aufbauend verschärftes Bundesrecht kurzfristig entscheidungsunfähig gemacht.

Da die Entwicklung bereits in wenigen Jahren ihre natürlichen Grenzen dramatisch überschreiten wird, und wichtige Bürger (Wähler)- Gruppen bereits den heutigen Stand als unerträglich und teils existenzbedrohend empfinden, müssen gesetzliche Regeln dringend geändert werden. Bisher scheint dazu auf Bundesebene weder die notwendige Erkenntnis noch der Handlungswille vorhanden zu sein.

Populationsdynamik ist uraltes Wissen (Fibonacci im Jahr 1400) und keine höhere Mathematik, sondern relativ simple Arithmetik. Politische Entscheider sollten beim Aufkommen gut gemeinter Wünsche nach Auslösen einer neuen Lawine bedenken, dass und wie sie wachsen wird und vor Entscheidungen überlegen, welche Strategie beim Wachsen und beim Ausstieg zuträglich ist.

quidquid agis, prudenter agas et respice finem

Was auch immer Du tust, handle vorausschauend, und denk an die Folgen⁷

FINIS

⁷ Das Zitat geht auf den antiken Fabeldichter Aesop zurück ; deutsche Formulierung https://de.wiktionary.org/wiki/quidquid_agis,_prudenter_agas_et_respice_finem
<https://www.amazon.de/Parkinsons-Gesetz-Untersuchungen-Verwaltung-Geschenkbuchreihe/dp/3878647611>