

Klimasensitive empirische Wachstumsmodelle - Möglichkeiten und Grenzen

Dr. Dominik Cullmann, Dr. Gerald Kändler, Abt. Biometrie und Informatik

Der Beitrag behandelt eine Fragestellung, die im Rahmen des vom Waldklimafonds geförderten Forschungsprojekts „Waldproduktivität- Kohlenstoffspeicherung-Klimawandel“ bearbeitet wird. Ziel des Projekts ist die Beschreibung, Erklärung und Vorhersage des Waldwachstums aus Umweltgrößen in Deutschland und ihre Anwendung auf die Problematik des Klimawandels.

Hierfür stehen durch verschiedene Regionalisierungsverfahren erzeugte Boden- und Klimadaten an den Traktecken der Bundeswaldinventur zur Verfügung.

Auf Basis dieses "Umweltvektors" wurde klimasensitives Höhen-Durchmessermodell angepasst und in die Waldwachstumssimulatoren SILVA, Waldplaner und WEHAM eingebaut. Für WEHAM wurde zusätzlich das bereits verfügbare Durchmesserwachstumsmodell um Klima- und Konkurrenzparameter erweitert.

Während die einzelnen Modelle plausibles Verhalten zeigen, zeigt sich der Effekt des Klimas in den Simulationen von WEHAM kaum. Gründe hierfür sind die geringen Spannweiten der Klimagrößen im Umweltvektor und die wenig differenzierten Szenarienverläufe der derzeit

verfügbaren STAR-Klimadaten.

Deutlicher sind die Effekte durch die Berücksichtigung der Konkurrenz im Durchmesserwachstumsmodell und des Wechsels von einem univariaten (BHD) zu einem multivariaten (BHD, Klima, Boden, Bestand) Höhen-Durchmessermodell, wobei das Höhen-Durchmessermodell schwer erklärbare Ergebnisse liefert.

Die Ergebnisse der beiden anderen Waldwachstumssimulationen, die von Projektpartnern an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) und der TU München bearbeitet werden, stehen noch aus.

Kleingebietsschätzung aus Betriebsinventuren mit Hilfe von Fernerkundungsinformationen

Dr. Johannes Schumacher, Dr. Petra Adler, Anne-Sophie Stöhlker, Dr. Gerald Kändler

Das Forschungsvorhaben „Informationen aus der Fernerkundung für die Forsteinrichtung“ (InFE²) hat zum Ziel, aus dem kombinierten Einsatz von Betriebsinventur (BI) und Fernerkundungsdaten (Stereo-Luftbilder) Informationen für den Einzelbestand abzuleiten. Hierfür werden Methoden der Kleingebietsschätzung angewandt.

Das Gesamtprojekt dient der Unterstützung und Weiterentwicklung der Forsteinrichtung. Ein erstes gemeinsam entwickeltes Produkt ist die Waldhöhenstrukturkarte, welche 2018 in den produktiven Betrieb übernommen werden soll. Eingangsdaten sind die digitalen Luftbilder, welche im dreijährigen Turnus vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) aufgenommen werden. Daraus werden automatisiert lagegenaue Orthophotos berechnet, aus welchen wiederum Höheninformationen abgeleitet werden. Letztere werden gefiltert, aggregiert und klassifiziert. Die Berechnungen erfolgen flächendeckend. Derzeit sind ca. 80% der Landesfläche mit dem Produkt abgedeckt. Diese Höheninformationen sowie das digitale Geländemodell sind die Hilfsvariablen für die Kleingebietsschätzung auf Bestandesebene mit den Betriebsinventurinformationen. Aus den Höheninformationen werden Metriken abgeleitet, welche das Volumen und die Verteilung der Höhenwerte an den jeweiligen BI-Plots beschreiben. Deren Zusammenhang mit den Zielgrößen wie Vorrat/ha werden modelliert und analysiert.

Die Modellierung des Zusammenhangs zwischen den Hilfsvariablen und einzelnen Zielgrößen wie Vorrat/ha erfolgt mittels logistischer Regression. Hierbei werden Besonderheiten der Betriebsinventur und der luftbildgestützten Datenerhebung berücksichtigt. Die Modelle bauen grundsätzlich auf einer zeitlichen und räumlichen Koinzidenz der terrestrischen Aufnahme und der Luftbildaufnahme auf.

Für die Beurteilung der Zuverlässigkeit der Schätzungen ist neben der Modellgüte die Bestimmung der Schätzfehler auf den Bezugsflächen von besonderer Bedeutung. Insbesondere Einheiten, in denen sehr wenige bis keine Referenzaufnahmen vorliegen (wie z. B. Einzelbestände), bedürfen eines modellbasierten Verfahrens. Dieses wird vorgestellt.

Die Ergebnisse der Vorratsschätzung auf verschiedenen Aggregationsstufen werden den Ergebnissen der Betriebsinventur gegenübergestellt sowie Schätzfehler auf Bestandesebene angegeben.

Im weiteren Projektverlauf ist die Ausweitung des Vorratsmodells durch Integration zusätzlicher Höheninformationen und Betriebsinventurdaten vorgesehen. Danach wird die Erprobung von Vorratskarten in Einzelbetrieben durch die Forsteinrichtung erfolgen. Des Weiteren ist geplant, neben der Vorratshöhe auch eine Aufgliederung nach verschiedenen Stärkeklassen auszuweisen. Der intensivste noch anstehende Untersuchungsbedarf liegt in einer zuverlässigen flächenscharfen und automatisierten Baumartengruppenklassifizierung auf der Basis der Luftbilder in Verknüpfung mit Zusatzinformationen, wie z. B. satellitenbasierten, multitemporalen Aufnahmen.

Wildwarnreflektoren auf dem Prüfstand

Falko Brieger

Wildwarnreflektoren sind in Deutschland eine der am häufigsten angewandten Präventionsmaßnahme, um Wildunfälle zu verhindern. Die ersten Reflektoren wurden bereits Anfang der 1960er Jahre entwickelt und wurden seitdem durch eine Vielzahl an Modellen in unterschiedlichen Formen und Farben erweitert. In den letzten Jahren gewannen Wildwarnreflektoren mit blauer retroreflektierender Folie an Popularität, da der Farbe Blau eine besondere Bedeutung zur Verhinderung von Wildunfällen beigemessen wird. Parallel zur technischen Entwicklung wurden immer wieder Forschungsprojekte durchgeführt, die versuchten, eine Wirkungsweise der Reflektoren nachzuweisen, jedoch konträre Ergebnisse erzielten. Für die Durchführung des Forschungsprojektes wurde aus den oben genannten Gründen erstmals ein methodischer Ansatz gewählt, der vor allem das Rehverhalten untersucht. Das Projekt wurde dazu in mehrere Module unterteilt, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen.

1. Meta-Analyse

In Rahmen einer umfassenden Literaturrecherche wurden Originaldaten von bisher durchgeführten Studien zu Wildunfällen zusammengetragen und mit Techniken der Meta-Analyse analysiert. Die Ergebnisse zeigten, dass Reflektoren über einen Zeitraum von 40 Jahren keine signifikante Verringerung von Wildunfällen erzielten.

2. Blau als Warnfarbe

In diesem Modul wurde das Fressverhalten von Rehen auf Licht verschiedener Wellenlängen unter kontrollierten Bedingungen in Gehegen der Feldforschungsstation Niederfinow des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung Berlin untersucht. Demnach konnte eine besondere Wirkung blauen Lichtes auf Rehe nicht bestätigt werden.

3. Straßenquerung

Mit Hilfe von GPS-Telemetrie wurde der Einfluss von blauen Wildwarnreflektoren auf das Auftreten von Straßenquerungen bei Rehen untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass Wildwarnreflektoren weder zu einer langfristigen Senkung der Querungshäufigkeit führten noch zu einer zeitlichen Verschiebung weg von Zeiträumen mit potentiell hohem Kollisionsrisiko (d.h. Zeiträume in denen Verkehr, Dunkelheit und Aktivität der Tiere zusammenfallen).

4. Verhaltensreaktion

In diesem Modul wurde untersucht, inwieweit Lichtreize von blauen Wildwarnreflektoren zu Verhaltensreaktionen bei Rehen führen. Die Untersuchung wurde zum einen unter kontrollierten Bedingungen mit Gehegerehen und zum anderen an frei lebenden Rehen an ausgewählten Straßenabschnitten untersucht. Die Ergebnisse des Gehegeversuchs zeigten, dass Wildwarnreflektoren keinen Effekt auf das Sicherungsverhalten von Rehen hatten. Die Ergebnisse des Freilandversuchs zeigten, dass der zusätzliche Lichtreiz der Wildwarnreflektoren zu keinem signifikant höheren Fluchtverhalten bei den Tieren führte.

