

Künstliche Intelligenz im Wald

Montag

Heute begann meine Woche wie üblich mit einer Lagebesprechung. Dank der KI-gestützten Planungssoftware wurde ich bereits über die aktuellen Wetterbedingungen, Waldgesundheitsdaten und geplanten Arbeiten informiert. Der KI-basierte Risiko-Algorithmus hatte einige Bereiche markiert, in denen Schädlingsbefall wahrscheinlich ist, insbesondere im Nadelwald. Ich machte mich auf den Weg, um die von der Drohne erstellten 3-D-LiDAR-Karten zu überprüfen. Diese Karten zeigten genau die betroffenen Bäume und den möglichen Ausbreitungsbereich. Vor Ort konnte ich die Empfehlungen meines digitalen Kollegen direkt mit den realen Bedingungen abgleichen und Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung einleiten. Die Software gab mir außerdem Hinweise, welche Baumarten an den betroffenen Stellen in Zukunft besser geeignet wären.

Dienstag

Heute stand die Überwachung der laufenden Holzernte auf dem Programm. Unsere Vollernter sind mit einer KI ausgestattet, die den optimalen Schnittwinkel und die Fällrichtung für jeden Baum berechnet. Da die Maschinen autonome Funktionen besitzen, konnte ich mich mehr auf die Koordination der motormanuellen Arbeiten konzentrieren. Die KI-Plattform gab mir eine Echtzeit-Übersicht, wo sich die Waldarbeiter gerade befinden und welche Bäume bereits gefällt wurden. Durch die Nutzung der Sensoren in den Motorsägen konnten wir zudem Daten zur Arbeitssicherheit erfassen. Die KI zeigte mir, wo Engpässe bei der Holzernte auftreten, sodass ich kurzfristig zusätzliche Unternehmer einteilen konnte.

Mittwoch

Heute standen Bestands Pflegemaßnahmen im Laubholzbereich an. Die KI-gestützte Analyse der Drohnenbilder hatte gezeigt, dass einige Bereiche aufgrund der Trockenheit der letzten Jahre unter Stress stehen. Ich setzte die Waldarbeiter gezielt zur Jungbestandspflege ein. Eine KI-unterstützte App analysierte währenddessen kontinuierlich den Boden- und Waldzustand und lieferte Empfehlungen für zukünftige Pflegemaßnahmen. Während die Waldarbeiter arbeiteten, überprüfte ich die Daten der Umweltüberwachungssensoren. Diese Sensoren messen kontinuierlich die Luftfeuchtig-

keit, Bodentemperatur und Wasserverfügbarkeit. Die KI wertete die Daten aus und prognostizierte, welche Waldbereiche in meinem Revier in den nächsten Monaten besonders pflegeintensiv sein würden.

Donnerstag

Ein unerwarteter Sturm war über Nacht durchgezogen und hatte einige Schäden verursacht. Zum Glück hatte die KI schon kurz nach dem Sturm automatisch eine Übersicht der betroffenen Gebiete erstellt. Ich nutzte die Drohnen, um die Schäden genauer zu inspizieren, während die KI die Aufnahmen analysierte und eine Prioritätenliste für die Aufräumarbeiten erstellte. Die Liste wurde nach Dringlichkeit sortiert, basierend auf Faktoren wie Verkehrssicherheit, Wert des Holzes und Risiken für zukünftigen Schädlingsbefall. Wir begannen mit den am stärksten betroffenen Gebieten und setzten zunächst die Vollernter ein, bevor die motormanuellen Teams nachrückten.

Freitag

Heute widmete ich mich der Planung für die nächste Woche. Die KI unterstützte mich dabei, indem sie Vorschläge für die nächsten Pflegemaßnahmen machte, basierend auf den Daten, die in den vergangenen Tagen gesammelt wurden. Ich überprüfte die Empfehlungen und legte den Fokus auf eine nachhaltige Nutzung, indem ich Maßnahmen priorisierte, die der Biodiversität förderlich sind. Die Software schlug auch mögliche Kooperationen mit anderen Waldbesitzern vor, um gemeinsame Projekte zur Bekämpfung von Schädlingsbefall durchzuführen. Am Nachmittag nutzte ich die Zeit, um die jährlichen Zielvorgaben durchzugehen und mit den prognostizierten Entwicklungen abzugleichen. Die KI zeigte mir dabei genau, wo wir gut im Plan liegen und wo zusätzliche Maßnahmen notwendig sind.

Samstag

Obwohl Wochenende ist, schaute ich mir kurz die Ergebnisse der Nachtsensoren an, die in der letzten Woche installiert wurden. Diese Sensoren erfassen automatisch Wildbewegungen und mögliche illegale Aktivitäten im Wald. Die KI erkannte Anzeichen von Wildverbiss an jungen Bäumen im südlichen Bereich und empfahl, nächste Woche dort

gezielt die Bejugung zu intensivieren. Die mithelfenden Jägerinnen und Jäger erhielten dazu gleich Push-Nachrichten. Zudem überprüfte ich die aktuellen Daten zu den klimatischen Bedingungen, da es bald zu trockeneren Phasen kommen könnte, und plante proaktive Maßnahmen für die Waldbrandprävention.

Sonntag

Heute genoss ich einen freien Tag und nutzte die Gelegenheit, um im Wald zu spazieren und mir die Fortschritte der Woche persönlich anzusehen. Dank der KI-gestützten Systeme konnte ich die tägliche Arbeit effizienter gestalten und mich auf die strategischen Entscheidungen konzentrieren, anstatt nur auf Reaktionen. Ich reflektierte darüber, wie viel Zeit die Technologie mir für den direkten Kontakt mit dem Wald verschafft hatte. Es gab immer noch viele Herausforderungen, aber die KI war eine große Hilfe dabei, nachhaltige Forstwirtschaft auf einem neuen Level zu betreiben.

Alles noch reine Fiktion – oder doch nicht?

Dieses Tagebuch ist – noch – reine Fiktion und alleine einigen „Prompts“ des Autors in ChatGPT entsprungen. Aber die Nutzung von „Large Language Models“ und ihr Einsatz im privaten Bereich und im Arbeitskontext ist nicht mehr aufzuhalten. Beispiel gefällig? Die Landesverwaltung Baden-Württemberg (mein Arbeitgeber) setzt seit einigen Wochen ganz offiziell die Software „F13“ auf Ebene der Ministerien ein. „F13“ ist ein KI-basiertes Assistenzmodell, das in Zusammenarbeit mit dem Heidelberger IT-Unternehmen Aleph Alpha seit 2 Jahren entwickelt wurde und in der öffentlichen Verwaltung den sicheren Einsatz von KI ermöglichen soll (<https://stm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/mit-dem-neuen-f13-in-die-verwaltung-der-zukunft>). An Schulen und Universitäten ist die Nutzung der KI-Assistenten in der Zwischenzeit Usus und geduldet. Wir sind mehr und mehr von kleinen „intelligenten“ Assistenten umgeben und merken es meist gar nicht (Webmaschinensuche, digitaler Assistent des Betriebssystems auf dem eigenen PC ...). Bäcker analysieren mit KI das Einkaufsverhalten der Kunden und optimieren ihre Produktion in Echtzeit. Warum also nicht auch KI in der Forstwirtschaft nutzen? Immerhin verfügen wir traditionell über einen Schatz, auf den kein Algorithmus eines Sprachmodells verzichten kann, wenn er gute Antworten liefern soll: Daten, Daten, Daten.

Ein Large Language Model (LLM) wie ChatGPT funktioniert durch das Training auf riesigen Textmengen, die aus dem Internet und anderen Quellen (z. B. Daten von Forstbetrieben) stammen.



Während des Trainings lernt das Modell, Muster, Wortzusammenhänge und Kontext in Texten zu erkennen. Jede KI nutzt dabei neuronale Netzwerke, um diese Muster zu verstehen und zu verarbeiten. Soll das Modell eine Antwort geben, analysiert es die Eingabe, vergleicht sie mit dem Gelernten und generiert basierend darauf eine Antwort. Dabei geht es um Wahrscheinlichkeiten, das Modell baut jeden Satz so auf, dass es das wahrscheinlichste nächste Wort wählt. Daher können LLM auch nicht rechnen, sondern sie wählen auch bei Matheaufgaben die wahrscheinlich nächste Lösung (probieren Sie das ruhig einmal aus).

Matthias Schmitt hat dieses Bild einer jungen Försterin im Wald mit einer Drohne mit der KI DALL-E generiert.

Einsatzmöglichkeiten und Risiken von KI in der Forstwirtschaft

Eine Masterarbeit von zwei Studierenden (Helena Schulter und Susanne Zach: AI Implementation Beyond the Trees, Linköping University Sweden, 2024) hat sich mit dieser Fragestellung intensiv beschäftigt.

Die Nutzung von KI in der Forstwirtschaft verspricht mehrere Vorteile. KI kann durch ihre Fähigkeit zur schnellen Datenverarbeitung und zu genauen Prognosen die Entscheidungsfindung verbessern, insbesondere bei zeitkritischen Problemen wie Schädlingsbefall. Dies kann zu einer effizienteren Nutzung knapper Ressourcen führen, da qualifizierte Mitarbeitende andere Aufgaben über-



Ganz real: Startplatz einer Drohne zum Erkundungsflug über einem Wald

nehmen können, in denen der Mensch vor Ort gebraucht wird. Und der Einsatz von KI könnte auch die Folgen des demografischen Wandels und Fachkräftemangels abzumildern helfen. Darüber hinaus trägt KI zur Erhöhung der ökologischen Nachhaltigkeit bei, indem sie in komplexen Situationen fundierte Entscheidungen erleichtert und zur Verbesserung des Waldmanagements gerade im Zeichen des Klimawandels beitragen kann.

Trotz der Vorteile gibt es auch erhebliche Herausforderungen und Risiken. Den hohen Kosten für die Implementierung von KI stehen lange Amortisationszeiten in der Forstwirtschaft und die geringe Profitabilität des Forstsektors gegenüber. Große Bedenken gibt es auch gegenüber der Vertrauenswürdigkeit von KI-Systemen und der Kontrolle von Anbietern dieser Systeme (dem soll der Digital Act der EU entgegenwirken), Datenschutzproblemen und ethischen Fragen, wenn menschliche Arbeitskräfte durch Algorithmen gehen. Die Implementierung von KI könnte auch auf Widerstand stoßen, da die Forstpartie immer noch sehr traditionell denkt und arbeitet. Der hohe Anspruch an die eigene Verantwortung für das Ökosystem kann doch nicht vollständig an Maschinen übertragen werden.

Denkbare und mögliche Szenarien für den Einsatz von KI in der Forstwirtschaft sind:

1. Präzisionsforstwirtschaft (Forestry 4.0): Ein zentrales Szenario ist der Einsatz von KI zur Optimierung von Smart Forestry. Hierbei wird KI zur Datenanalyse genutzt, um Entscheidungsprozesse in der Waldbewirtschaftung zu verbessern. Technologien wie Drohnen und UAVs (unbemannte Luftfahrzeuge) helfen dabei, die Waldbedingungen präzise zu kartieren und zu überwachen. Die Anwendung von LiDAR und

multispektraler Bildgebung ermöglicht eine detaillierte Analyse der Vegetation und Bodenbedingungen, was zu einer genaueren Pflege und Nutzung der Wälder beiträgt.

2. Automatisierung von Ernteprozessen: Ein weiteres Szenario ist die Verwendung von KI für die Automatisierung und Robotik in der Forstwirtschaft. Obwohl sich diese Technologie noch in einem frühen Forschungsstadium befindet, besteht das Ziel darin, wiederkehrende Aufgaben wie die Holzernte zu automatisieren und damit Arbeitskosten zu senken und Sicherheitsrisiken für die im Wald tätigen Menschen zu reduzieren.
3. Vorhersage und Risikomanagement: KI wird auch dazu verwendet, zukünftige Ereignisse zu simulieren und vorherzusagen, beispielsweise das Risiko von Schädlingsbefall und Waldbränden oder Strategien zur Anpassung von lokalen Waldbeständen an den Klimawandel. Dies unterstützt Forstleute bei der Beurteilung und Entscheidungsfindung in immer komplexer werdenden Arbeitssituationen.

Wir stehen (schon wieder) vor einer neuen digitalen Revolution, die erhebliche organisatorische und vor allem kulturelle Veränderungen mit sich bringen wird. Aufhalten lässt sich diese Veränderung nicht, aber wir können die Anpassung von Prozessen und Strukturen mitgestalten, damit das Potenzial dieser Technologie den Forstleuten zugutekommt.

Sagen Sie uns Ihre Meinung: Brauchen wir KI in der Forstwirtschaft? Ist das wirklich ein Gamechanger oder nur eine Spielerei des Zeitgeistes? Was sind Fragen, auf die wir als Gewerkschaft Antworten geben müssen, wenn KI in die Forstbetriebe einzieht?



Matthias Schmitt ist stellvertretender BDF-Bundesleiter und macht an der Führungsakademie Baden-Württemberg Nachwuchsführungskräfte der öffentlichen Verwaltung fit für die Zukunft.