

Künstliche Intelligenz in der Landwirtschaft

Kann eine Maschine automatisiert entscheiden?

Die meisten körperlichen Arbeiten werden in der Landwirtschaft heutzutage von Maschinen erledigt. Ein Schlepper zieht den Pflug, ein Melkroboter melkt, und ein Futterautomat füttert. Die meisten Entscheidungen auf einem landwirtschaftlichen Betrieb werden jedoch noch vom Landwirt getroffen. Dies könnte sich durch künstliche Intelligenz (KI) demnächst ändern. KI ist im Wesentlichen der Versuch, menschliche Entscheidungen zu automatisieren, also von einem Computer durchführen zu lassen.

Entscheidungen können nach ihrer Häufigkeit unterschieden werden. In Steuer- oder Regelprozessen werden Entscheidungen nicht selten mehrmals pro Sekunde getroffen, die Erkennung und Behandlung von Störungen im Produktionsablauf erfolgt meist im Minuten- bis Stundentakt, Handelsentscheidungen trifft ein Landwirt nur alle paar Tage, Anbauplanungen sogar nur wenige Male pro Jahr und Entscheidungen zur strategischen Ausrichtung des Betriebes nur alle paar Jahre bis Jahrzehnte. Gemeinsam ist allen Typen von Entscheidungen, dass der Entscheider Informationen benötigt, um eine gute Entscheidung treffen zu können. Die Berücksichtigung größerer Informationsmengen führt somit häufig zu besseren Entscheidungen.

Im Bereich der Steuerungs- und Regelprozesse sind Computer dem Menschen schon heute bezüglich der Entscheidungsgeschwindigkeit weit überlegen. Ein Antiblockiersystem (ABS) in einem Pkw entscheidet besser, da deutlich schneller als ein Mensch, wann die Bremse kurzzeitig gelöst werden muss, um die Lenkfähigkeit des Fahrzeuges aufrechtzuerhalten. Im Ackerbau haben sich Parallelfahrssysteme durchgesetzt, die besser als ein Mensch entscheiden können, wann der Schlepper nach links oder rechts gelenkt werden muss, damit auch bei großen Arbeitsbreiten keine Überlappungen oder Lücken bei der Bodenbearbeitung entstehen. Aber auch in der Prozessüberwachung wie zum Beispiel der frühzeitigen Erkennung von Viehkrankheiten oder der Brunst stehen immer mehr automatisch erhobene Daten zur Verfügung,



Künftig könnten Landmaschinen autonom fahren und mittels künstlicher Intelligenz nützliche von unnützlichen Beikräutern unterscheiden. Foto: landpixel

aus denen ein Computer Entscheidungsvorschläge generieren kann. Auch Handelsentscheidungen finden bereits heute zumindest teilweise automatisiert statt, wenn ein fast leeres Futtersilo selbstständig den Nachschub ordert. Diese frühen Formen der Entscheidungsautomatisierung würden viele von uns jedoch nicht als künstliche Intelligenz bezeichnen, da die Entscheidungen zwar schnell und häufig, aber nach sehr einfachen Regeln durchgeführt werden.

Programmierte oder selbstlernende Systeme?

KI-Systeme lassen sich technologisch in die zwei Kategorien wissenschaftsbasiert und selbstlernend einteilen. Die oben genannten Beispiele gehören fast ausschließlich zur ersten Kategorie, Systeme wie AlphaGo von Google, das kürzlich für Schlagzeilen gesorgt hat, weil es den amtierenden Go-Weltmeister geschlagen hat, gehören dagegen zur zweiten Kategorie der selbstlernenden Systeme. Wissenschaftsbasierte Systeme, auch Expertensysteme genannt, sind im Wesentlichen eine Sammlung von Wenn-dann-Be-

ziehungen oder mathematisch formulierten Zusammenhängen, die von menschlichen Experten eingegeben wurden. Diese Systeme verfügen über eine Theorie über die Welt und entscheiden nach programmierten, mehr oder weniger komplexen Regeln (Top-down-Ansatz). Die von diesen Expertensystemen getroffenen Entscheidungen sind meist schneller als durch menschliche Experten, aber selten besser.

Selbstlernende Systeme müssen dagegen nicht von einem Menschen programmiert werden, sondern lernen (wie es der Name bereits vermuten lässt) selbstständig anhand sehr großer Datenmengen und verbessern sich dadurch permanent selbst (Bottom-up-Ansatz). Durch wiederholtes Lernen können diese Systeme die Entscheidungskompetenz von Menschen deutlich übertreffen. Technisch basieren diese Systeme meist auf künstlichen neuronalen Netzen (KNN), die mithilfe riesiger, mit Einsen und Nullen gefüllter Tabellen das menschliche Gehirn nachzubilden versuchen. Durch diese KNN gelingt es, nun auch Aufgaben zu automatisieren, die Menschen sehr leicht fallen und die diese quasi intuitiv richtig lösen,

mit denen sich Computer aber bisher schwertaten. KNN sind ausgesprochen gut darin, Muster in riesigen Datenmengen zu erkennen. Beispiele sind die richtige Interpretation von Sprache, die Gesichtserkennung oder die optische Erkennung von Blattkrankheiten.

Starke oder schwache künstliche Intelligenz?

Des Weiteren unterscheidet die KI-Forschung zwischen schwacher und starker KI. Schwache KI kann bestimmte Aufgaben, die ehemals menschliche Intelligenz erforderten, gleich gut oder besser als ein Mensch erledigen. Dies sind schon seit Langem Taschenrechner und Schachcomputer. Schwache KI-Systeme haben somit eine Art Inselbegabung. Unter starker KI versteht man dagegen ein System, das einem durchschnittlichen Menschen in nahezu allen mentalen Fähigkeiten zumindest ebenbürtig ist. Eine starke KI muss daher neben einer logisch-mathematischen Intelligenz auch über emotionale Intelligenz und Kreativität verfügen. Berühmt ist in diesem Zusammenhang der sogenannte Turing-Test geworden,

dessen Bestehen allgemeine Intelligenz erfordert. Alan Turing formulierte bereits 1950, dass wir einer Maschine, die wir nicht sehen, aber mit der wir kommunizieren können, Intelligenz bescheinigen müssten, wenn wir nach einigen Minuten Konversation nicht entscheiden könnten, ob es sich um einen Menschen oder eben um eine Maschine handelt.

Die meisten Wissenschaftler sind sich einig, dass, wenn es grundsätzlich gelänge, eine starke KI zu erschaffen, diese die menschliche Intelligenz schnell um Größenordnungen übertreffen würde. Gründe hierfür sind die grundsätzlich schnellere Funktionsweise siliziumbasierter Schaltungen im Vergleich zu biochemischen in natürlichen Gehirnen, aber auch die Möglichkeit, dass Maschinen Erfahrungen direkt miteinander austauschen können und nicht auf so schwerfällige und langsame Verfahren wie Kommunikation durch Sprache angewiesen sind. Dadurch können sie effizienter zusammenarbeiten, ihre Ressourcen besser aufteilen und sich selbstständig weiter verbessern. Viele Wissenschaftler geben daher zu bedenken, dass eine künstliche Superintelligenz naturgemäß nicht kontrollierbar ist.

Einsatzfelder in der Landwirtschaft

Dass eine starke, superintelligente KI bessere Entscheidungen als ein Landwirt treffen kann, ist leicht einzusehen, da sie schlicht alles besser können wird als ein Mensch. Aber so weit brauchen wir nicht zu gehen. Auch schwache KI wird in immer mehr Bereiche der Landwirtschaft Einzug halten. Immer mehr Steuerungs- und Regelprozesse werden automatisiert. Schlepper und Erntemaschinen werden nach und nach immer mehr Funktionen selbsttätig ausführen, sodass der Landwirt die Fahrt künftig nur noch kontrolliert und irgendwann gänzlich überflüssig wird. Bevor aber der Acker voll automatisiert sein wird, wird dies in Ställen und Gewächshäusern gelingen, da hier die Umweltbedingungen homogener, bekannt und beeinflussbar sind.

Selbstlernende KI auf Basis einer Mustererkennung wird sich besonders für das frühzeitige Erkennen von Störungen im Produktionsprozess eignen. Durch Bilderkennung könnten schädliche von unschädlichen Beikräutern unterschieden und automatisiert selektiv ausgejätet werden. Schon heute gibt

es Softwaresysteme, die mithilfe künstlicher neuronaler Netze Pflanzenkrankheiten erkennen und Behandlungsvorschläge machen. Ähnliches ist für Krankheiten bei Tieren denkbar, indem bestimmte Muster in gemessenen Gesundheitsparametern und im Verhalten der Tiere analysiert werden. Da diese Systeme selbsttätig lernen und per Internet neue Erkenntnisse austauschen, werden diese Systeme schnell bessere Diagnosen als ein Mensch treffen können. Vor allem seltene Krankheiten würden schneller erkannt werden. Diese Systeme könnten gleichzeitig das Tierwohl steigern und die Rentabilität verbessern. Für besse-

re Handelsentscheidungen könnten KI-Systeme die Kurse an Warenterminbörsen sowie diverse weitere Einflussfaktoren beobachten und somit den idealen Handelszeitpunkt feststellen. Menschliche Händler ohne Unterstützung durch KI werden an Börsen vermutlich sehr schnell nicht mehr wettbewerbsfähig sein. Künftig wird eine KI mit einer anderen KI Handel treiben; ähnlich einem Schachcomputer, der mit einem anderen Schach spielt.

Prof. Michael Clasen
Hochschule Hannover
Tel.: 05 11-92 96-15 88
michael.clasen@hs-hannover.de

FAZIT

Bedenkliche Aussichten?

Entscheidungen einer künstlichen Intelligenz als Mensch nachzuvollziehen, wird kaum möglich sein. Wenn wir das Entscheiden aus der Hand geben und einem Computer übertragen, werden wir sehr schnell nicht mehr verstehen, warum so oder anders entschieden worden ist. Und das ist vermutlich der größte Nachteil

einer KI, die zu besseren Entscheidungen kommt als ein Mensch. Sie wird für uns eine Blackbox darstellen, die wir prinzipiell nicht mehr verstehen oder gar evaluieren können. Wir werden dann nur noch die Ziele vorgeben und uns über die gute Zielerreichung freuen. Den Weg zum Ziel kennen wir im Voraus nicht. Das ist der Preis.

Auf zukünftige Herausforderungen vorbereiten

Weiterbildung im Agrarbereich

Um zukünftig wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Landwirtinnen und Landwirte, die die Lebensgrundlage für ihre Familien erwirtschaften, attraktive Arbeitsplätze schaffen und erhalten sowie sorgsam mit den ihnen anvertrauten Ressourcen – Boden, Wasser, Luft – umgehen. Gleichzeitig sollen auch gesellschaftliche Ansprüche im Bereich Tiererschutz und Lebensmittelsicherheit erfüllt und schwankende Märkte in die Unternehmensstrategien mit einbezogen werden.

Um diesen umfangreichen Anforderungen gerecht zu werden, ist im Agrarsektor ein weitreichender Kompetenzzuwachs über die Berufsausbildung hinaus unbedingt erforderlich, damit die richtigen strategischen und operativen Entscheidungen im Unternehmen getroffen werden können. Der folgenden Übersicht kann entnom-



Anna Storjohann, Wencke Staacken, Lilly von Hemm, Nils Mohr und Laura Kühl (v. li.) bei der Unkrautbestimmung
Fotos: Isolde Huß

men werden, welche schulischen Weiterbildungsangebote hierfür in Schleswig-Holstein bestehen. Bewerbungen für das Schuljahr 2019/2020 nehmen die Schulen noch bis zum 28. Februar 2019 entgegen.

Fachoberschule Agrarwirtschaft (FOS)

Aufnahmevoraussetzungen:
● mittlerer Bildungsabschluss
● eine abgeschlossene Berufsausbildung zum Beispiel in der Landwirtschaft, im Gartenbau, in

der Forstwirtschaft oder in der Milchwirtschaft
Dauer: ein Jahr
Abschluss: allgemeine Fachhochschulreife

Berufliches Gymnasium (BG) Fachrichtung Agrarwirtschaft oder Fachrichtung Technik, Schwerpunkt Erneuerbare Energien

Aufnahmevoraussetzungen:
● mittlerer Bildungsabschluss an einer Regional- oder Gemeinschaftsschule
Dauer: drei Jahre
Abschluss: allgemeine Hochschulreife

Einjährige Fachschule für Landwirtschaft (Landwirtschaftsschule) Schwerpunkt Konventionelle Landwirtschaft oder Schwerpunkt ökologischer Landbau

Aufnahmevoraussetzungen:
● Berufs- und Berufsschulabschluss als Landwirt/-in oder in einem an-