

Dreidimensionale Bilder von Fleischrindern zur Schätzung des Körperaufbaus und zur linearen Beschreibung

Caroline Xavier^{1,2}, Isabelle Morel¹, Yannick Le Cozler² und Sylvain Lerch¹ – Die dreidimensionale (3D) Bildgebung ist eine vielversprechende Technik, die die Verfolgung des Körperzustands von Rindern ermöglichen und zu ihrer linearen Beschreibung beitragen könnte. Die Anwendung der 3D-Bildgebung auf das Fleischrind ist derzeit Gegenstand eines Forschungsprojekts, das bei Agroscope durchgeführt wird.



3D-Scan des lebenden Tiers dank des Geräts Morpho 3D



Von der Vorrichtung erfasste 3D-Form, auf deren Grundlage verschiedene Messungen durchgeführt werden (Abstände, Oberflächen, Volumina)



Nach dem Schlachten gemessene chemische und Gewebeszusammensetzung von Körper und Schlachtkörper

Von einem dreidimensionalen Bild zu einer möglichen Schätzung des Aufbaus des gesamten Körpers und des Schlachtkörpers (Bildnachweise (von oben nach unten): S. Lerch, C. Xavier und I. Morel, Agroscope)

Die neuen Technologien sind in der Tierhaltung immer präsenter und nehmen verschiedene Aufgaben wahr: Füttern der Tiere, Schätzen ihres Körperzustands, Verfolgen ihres Verhaltens, Erfassen von Reproduktions- oder Gesundheitsereignissen. Auf der Basis von Bildanalysen entwickeln sich rasch neue Konzepte, darunter die Analyse dreidimensionaler (3D) Bilder. Mit dieser Technologie können Informationen von ausserhalb ohne direkten Kontakt mit dem Tier erfasst werden, was die Unfallrisiken für die Beteiligten (Züchter oder Techniker) begrenzt, das Verhalten der Tiere nicht stört und ihren Stress reduziert. Ein weiterer Vorteil sind die geringen Betriebskosten. In letzter Zeit wurden mehrere Weiterentwicklungen dieser Technik realisiert, insbesondere für die Milchkuh, wie etwa das Gerät BodyMat (das System wird nicht mehr vertrieben), das von Ingenera® (Cureglia, Schweiz) entwickelt wurde, oder die Kamera DeLaval BCS von DeLaval® (Stockholm, Schweden), mit denen sich der Körperzustand dank eines 3D-Bilds vom Rumpf automatisch schätzen lässt. Diese Verfolgung der Körperzustandsdynamik ist ein sehr interessantes Tool für die Milchviehzucht bei der Definition der Mobilisierungs- oder Wiederaufbauperioden körperlicher Reserven einer Kuh in Laktation. So kann der Züchtende die Ernährung seiner Herde in den Schlüsselperioden im Laufe der Laktation bzw. zum Zeitpunkt der Belegung möglichst genau anpassen.

Gegenwärtig betrifft nur eine begrenzte Anzahl Entwicklungen das Fleischrind, bei dem die 3D-Bildgebung die genaue Gewichtsschätzung sowie die Taxation CH-Tax des Schlachtkörpers und damit die Bestimmung des idealen Zeitpunkts für die Überführung zum Schlachthof ermöglichen könnte. Die Charakterisierung des Körperaufbaus und seiner Dynamik im Laufe des Wachstums ist ausserdem wichtig, um den Futterbedarf der Tiere richtig einzuschätzen und ihre Ernährung zu optimieren.

Das Projekt CompoMeat3D: den Körperaufbau des Fleischrinds und seinen Schlachtkörperaufbau durch Bildgebung schätzen

Um zu testen, welchen Wert die 3D-Bildgebung für die Schätzung des Körperaufbaus des fleischproduzierenden Rinds und seines Schlachtkörpers hat, wird derzeit in der Versuchsstation von Agroscope Posieux ein Forschungs-

¹ Agroscope, Forschungsgruppe Wiederkäuer, 1725 Posieux, Schweiz

² PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint Gilles, Frankreich

und Entwicklungsprogramm namens CompoMeat3D durchgeführt. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit von Agroscope, Inrae, dem Institut Agro – Agrocampus Ouest (Frankreich) und der Hochschule für Wirtschaft und Ingenieurwissenschaften des Kantons Waadt realisiert.

Es dient ausserdem als Grundlage für die Erstellung einer Doktorarbeit. Dieses Projekt zielt auf die Entwicklung neuer Ansätze zur schnellen und präzisen Schätzung des Körper- und Schlachtkörperaufbaus auf der Grundlage innovativer Bildgebungstechnologien ab. Zweck ist die Durchführung

Mit dem Scanner Morpho 3D kann der gesamte Körper eines grossen Rinds in drei Dimensionen gescannt werden

Das Gerät Morpho 3D wurde vor fünf Jahren in Frankreich von Inrae (UMR PEGASE, Saint-Gilles, Frankreich), dem Institut Agro – Agrocampus Ouest (Rennes, Frankreich), dem Institut de l'Élevage (Le Rheu, Frankreich) und der Firma 3D Ouest (Lannion, Frankreich) entwickelt. Damit können dank fünf Paaren Kamera/Laser, die an einem fahrbaren Portal befestigt sind, dreidimensionale Bilder des gesamten Körpers grosser Rinder aufgenommen werden. So können komplexe morphologische Merkmale (Volumina, Oberflächen, Körpermasse etc.) rasch, präzise und wiederholbar auf der Basis von Bildern gemessen werden, die sich

für mögliche neue Arbeiten auch speichern und nachträglich wiederverwenden lassen. Dieses Gerät wird erfolgreich bei Kühen und Rindern von Milchrassen eingesetzt. Damit lassen sich nun Schätzungen des Lebendgewichts oder Änderungen des Magen- und Darminhalts bei Kühen im Wachzustand vornehmen.

Die Arbeiten an dieser Technologie laufen innerhalb von Inrae und dem Institut Agro – Agrocampus Ouest, während der gleiche Scanner-Prototyp Morpho 3D Ende 2019 bei Agroscope Posieux installiert wurde.



Ueli Röhlsberger (Mutterkuh Schweiz) bei der Linearen Beschreibung eines der Stiere, die im Rahmen des Projekts RegioBeef gehalten werden. (Foto: I. Morel, Agroscope)

präziser Schätzungen, ohne das Wohlbefinden des Tiers zu beeinträchtigen (nicht-invasive Methode) oder den Schlachtkörper zu verschlechtern (zerstörungsfreie Methode), jedoch bei einer preiswerten Methode (ohne Ausrüstungen) zu bleiben.

Zur Schätzung des Körperaufbaus lebender Rinder ist bei Agroscope Posieux seit Dezember 2019 ein Scanner-Prototyp namens «Morpho 3D» im Einsatz (siehe erster Kasten und Bilder). Damit werden bis 2022 3D-Bilder der kompletten Form von mehr als 200 Jungrindern erfasst werden können, die aus Kreuzungen einer Braunviehmilchkuh mit einem Limousin-, Angus oder Simmental-Vater hervorgegangen sind. Diese Tiere werden im Rahmen des Projekts RegioBeef aufgezogen (siehe zweiter Kasten).

Der Körper- und Schlachtkörperaufbau dieser Rinder wird nach dem Schlachten durch Sezierung (Gewebezusammensetzung: Muskeln, Fett, Knochen) und chemische Analysen (chemische Zusammensetzung: Wasser, Proteine, Lipide, Mineralien, Energie) quantifiziert, bevor er zu den Messungen ins Verhältnis gesetzt wird, die ausgehend von unmittelbar vor der Schlachtung aufgenommenen 3D-Bildern durchgeführt wurden (siehe Bilder). Zwei weitere Bildgebungsverfahren, die Ultraschalluntersuchung lebender Tiere und die Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) der

Weitere Informationen:

- Auf Deutsch unter www.agroscope.admin.ch: Nutztiertagung 2020
- Auf Französisch unter www.idel.fr: Mise au point d'une image 3D d'un animal complet
- Auf Französisch unter www.agroscope.admin.ch: Die komplette 3D Form eines Grosstiers erhalten: Zugang zu neuen morphologischen Messungen und Feinphänotypisierung des Körperaufbaus.
- Auf Französisch unter www.journees3r.fr: Utilisation d'un dispositif d'imagerie en 3D pour modéliser la forme complète de bovins laitiers et mesurer de nouveaux phénotypes morphologiques

Schlachtkörper, werden ebenfalls angewandt und dann zum Körper- und Schlachtkörperaufbau ins Verhältnis gesetzt.

Mit 3D-Bildgebung eine Lineare Beschreibung des Fleischrinds erstellen

Am Rande dieses Interesses, das der Schätzung des Körper- und Schlachtkörperaufbaus gilt, wird seit Dezember 2020 ein Kalibrierungs- und Validierungsverfahren des 3D-Scanners für die Messungen Linearer Beschreibungen der gleichen Rinder angewandt. Die ermittelten metrischen Masse sind Widerristhöhe, Länge, Beckenlänge, Brusttiefe und Hüftbreite. Die wiederum aus der Beobachtung hervorgegangenen Masse sind Zustand und Abdeckung, die Entwicklung der Schulter, der Nieren, die Stotzen-Rundung und die Stützen-Länge. Diese Beschreibungen der Mastrinder werden von Ueli Röthlisberger (siehe Foto), Experte von Mutterkuh Schweiz, erstellt und anschliessend mit den Massen verglichen, die auf der Basis von 3D-Bildern ermittelt wurden. Aufgrund ihrer verschiedenen Vorteile könnte die 3D-Bildgebung ein Tool zur Prüfung werden, um den Experten bei der Qualifizierung der linear beschriebenen Tiere zu helfen, und ausserdem die langfristige Aufbewahrung der Bilder der beschriebenen Tiere zuzulassen.

Am Ende des Projekts CompoMeat3D wird es möglich sein, die Bereiche von Interesse zu bestimmen, für die das Scannen anstelle des gesamten Tiers am sinnvollsten ist, damit die 3D-Bildgebung im grossen Massstab weiterentwickelt werden kann. So kann die 3D-Bildgebung ein vielseitig einsetzbares Tool für alle Beteiligten der Branche von der Zucht bis zum Schlachthof werden, das bei der Überwachung der Tiere zu ihren Lebzeiten und zu den wesentlichen Entscheidungen über die Haltungsbedingungen beiträgt, um die zuchttechnischen und wirtschaftlichen Leistungen zu verbessern. ■

Das Projekt RegioBeef: Haltung junger Rinder aus Kreuzungen zur Fleischproduktion gemäss der Diversität der Schweizer Regionen

Das von Agroscope durchgeführte Projekt RegioBeef ist in drei Versuchsreihen gegliedert, die über einen Zeitraum von vier Jahren (2018–2022) aufeinanderfolgen. Bei diesen drei Versuchsreihen werden etwa 300 Jungrinder, die aus der Kreuzung einer Braunviehmilchkuh mit einem Simmental-, Limousin- oder Angus-Vater hervorgegangen sind, auf gegensätzlichen Produktionswegen, die für die Vielzahl unterschiedlicher Haltungsbedingungen in der Schweiz (Tal-, Hügel- und Bergregionen) repräsentativ sind, zur Rindfleischproduktion aufgezogen.

Mit der Einbeziehung der Diversität in dieses Projekt sollen die zuchttechnischen Leistungen, insbesondere die Futterverwertung, aber auch die wirtschaftlichen und ökologischen Leistungen sowie die Fleischqualität nach den Rassen / Linien und Futterressourcen charakterisiert werden, die in den verschiedenen Schweizer Zuchtregionen vorliegen.

Mutterkuh Schweiz, Proviande, Swissherdbook, Braunvieh Schweiz und Swissherdbook sind Partner dieses Projekts für die Branche.