

HAFL Master's Thesis Abstract

Year: 2017

Student's Name: Lukas Kneubuehler

English Title: **Design of a calculation method to evaluate the efficiency of milk production systems**

English Summary:

Based on the continuous population growth and the rising consumption of livestock products due to changing dietary habits, the agricultural sector has to cover an ever growing demand for food and feed products. At the same time resources for this purpose become scarcer. The efficient use of the limited land resources to guarantee food security is vital. Research showed that maximising the annual milk yield per cow is not conducive to reaching the goal of improving the efficiency of a milk production system. The aim of the present study was therefore to design a calculation method, which allows calculating the production efficiency as well as the food efficiency of milk production systems on a wide range.

Existing calculation methods were studied with the aid of a literature review and the system boundaries for the new calculation method, called „EffiMi“ (efficient production of milk) were determined afterwards. The system boundaries not only take into account the physical milk farm for which the efficiency calculations are done, but they include the whole milk production system of this farm. Therefore the outsourcing of the rearing phase of replacement animals or the shift of dry cows to another farm as well as the procurement and selling of feedstuff are strictly included. Finally the application of EffiMi was tested in the field as version 0.1 by evaluating six Swiss farms.

The data collection is made through six thematically arranged entry sheets in Excel. By means of feed quantity and the comparison of the estimated energy demand with the energy input through the fodder, the plausibility of the recorded data is checked. The protein and energy needs of the replacement animals are estimated with a newly developed calculation method, which is integrated in EffiMi V0.1. The production efficiency is focussing on the use of the land resources and the conversion of the feeding basis. The food efficiency is measured with the feed conversion efficiency (LKE), which is indicating the conversion of protein and energy from fodder into food products. For this purpose the human-edible fractions (vAH) are also taken into account. EffiMi V0.1 is a calculation method which allows for the first time to calculate the production efficiency and the food efficiency together resting upon a consistent data basis for a particular milk farm. The use of EffiMi is already scheduled for several research projects.

Original Title:

Entwicklung einer Berechnungsmethode zur Beurteilung der Effizienz



Summary in original language:

von Milchproduktionssystemen

Aufgrund des Bevölkerungswachstums und den Veränderungen der Essensgewohnheiten mit einer Zunahme des Konsums von tierischen Produkten, hat die Landwirtschaft zukünftig eine steigende Nachfrage nach Lebens- und Futtermitteln zu decken. Gleichzeitig werden die dazu vorhandenen Ressourcen immer knapper. Eine effiziente Nutzung der limitierten Landflächen zur Ernährungssicherung ist entscheidend. Dass eine Produktionssteigerung in Bezug auf das Einzeltier in der Milchviehhaltung zur Steigerung der Effizienz des Milchproduktionssystems nicht zielführend ist, wurde von der Forschung bereits mehrfach dargelegt. Ziel war es, mit dieser Arbeit eine breit einsetzbare Berechnungsmethode zu entwickeln, welche die rasche Berechnung der Produktions- und Nahrungseffizienz in der Milchviehhaltung erlaubt.

Basierend auf dem Literaturstudium wurden bestehende Berechnungsmethoden geprüft und die Systemgrenzen für die neue Berechnungsmethode „EffiMi“ (Effiziente Milchproduktion) festgelegt. Diese beschränkten sich nicht auf den berechneten, physischen Milchviehbetrieb, sondern umfassten das gesamte System der Milchproduktion des Betriebes. So wurden die Auslagerung der Remontierung und das Verstellen der Galtkühe auf einen anderen Betrieb sowie die Zu- und Wegfuhr von Futtermitteln konsequent berücksichtigt. Die Umsetzung von EffiMi wurde mit einem Praxistest der Version 0.1 abgeschlossen, indem sechs Betriebe in der Schweiz mit der neuen Methode berechnet wurden.

Die Datenerfassung erfolgt in Excel über sechs thematisch gegliederte Erfassungsblätter. Über die Futtermengen und die Gegenüberstellung des geschätzten Energiebedarfs mit der Energiezufuhr wird die Dateneingabe plausibilisiert. Für die Aufzuchttiere wird der Bedarf an Rohprotein (RP) und Energie mit einer neu entwickelten und in EffiMi V0.1 integrierten Berechnungsmethode geschätzt. Die Produktionseffizienz bezieht sich auf die Nutzung der Ressource Boden und die Verwertung der Futtergrundlage. Für die Nahrungseffizienz ist die Umwandlung von RP und Energie aus dem Futter in Nahrungsmittel entscheidend und wird als Lebensmittelkonversionseffizienz (LKE) angegeben. Dabei wird auch der verwertbare Anteil Humanernährung (vAH) eingeschlossen. Mit EffiMi V0.1 konnte ein Instrument entwickelt werden, welches erstmals die Berechnung der Produktions- und Nahrungseffizienz von Milchproduktionssystemen auf Basis einer einheitlichen betrieblichen Datengrundlage ermöglicht. Der Einsatz von EffiMi ist bereits in mehreren Forschungsprojekten geplant.

Keywords: dairy cows, feed conversion efficiency, food security, milk production, productivity

Principal advisor(s): Dr. Beat Reidy