

14th Conference
Construction, Engineering
and Environment in
Livestock Farming

Herausgeber/Editor

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Association for Technology and Structures in Agriculture (KTBL)

KTBL-Tagungsband

KTBL-Conference Proceedings

2019

VDI-MEG

KTBL

14. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2019
in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung

A graphic consisting of several concentric circles in various shades of blue, ranging from a light, almost white blue on the outside to a dark, deep blue in the center. The circles are centered on the page and create a sense of depth and focus.

Programmausschuss / Scientific Committee

Prof. Dr. Wolfgang Büscher | Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
Prof. Dr. Thomas Amon | Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V., Potsdam
Prof. Dr. Heinz Bernhardt | Technische Universität München, München
Dipl.-Ing. Sebastian Bönsch | Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg
Prof. Dr. Eva Gallmann | Universität Hohenheim, Stuttgart
Prof. Dr. Andreas Gronauer | Universität für Bodenkultur Wien, Wien (Österreich)
Prof. Dr. Ir. Peter Groot Koerkamp | Wageningen University & Research, Wageningen (Niederlande)
Prof. Dr. Eberhard Hartung | Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel
Prof. Dr. Engel Hessel | Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig
Prof. Dr. Nicole Kemper | Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover
Prof. Dr. Matthias Schick | AgroVet Strickhof, Lindau (Schweiz)
Prof. Dr. Ir. Bart Sonck | Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food, Melle (Belgien)
Dr. Georg Wendl | Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
Prof. Dr. Martin Ziron | Fachhochschule Südwestfalen, Soest

Die Veröffentlichung enthält die Beiträge der Tagung. Für den Inhalt der Beiträge sind die Autorinnen und Autoren verantwortlich.

This publication contains the proceedings of the conference. The authors are responsible for contents of their contribution.

© KTBL 2019

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon +49 6151 7001-0 | E-Mail: ktbl@ktbl.de

vertrieb@ktbl.de | Telefon Vertrieb +49 6151 7001-189

www.ktbl.de

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Redaktion

Dr. Manuel S. Krommweh | Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

Titelfoto

KTBL | Darmstadt

Vorwort

Es ist sehr erfreulich, dass die im zweijährigen Turnus stattfindende BTU-Tagung ihren festen Platz im Veranstaltungskalender gefunden hat. Diese Konferenz bietet eine gute Gelegenheit zum interdisziplinären Austausch zwischen einzelnen Projektgruppen verschiedener Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen. Darüber hinaus ist sie ein wichtiger Versammlungsort für unsere Zielgruppen (Wissenschaft, Beratung, Verwaltung und Behörden, Politik, Verbände sowie Industrie) geworden.

Über den Vortragsthemen der 14. BTU-Tagung in Bonn „schweben“ vor allem zwei wesentliche Fragestellungen, die nicht nur in Fachkreisen, sondern auch in der gesellschaftlichen Diskussion seit Jahren immer intensiver thematisiert werden. Zum einen die Frage, ob die derzeit praktizierte Art der Tierhaltung angesichts der aktuellen Tierwohl-Diskussionen noch zeitgemäß ist, und zum anderen die Frage, wie eingestreute, naturnahe Offenstall-Systeme hinsichtlich ihrer Umweltwirkung (Genehmigungsfähigkeit und Klimarelevanz) zu bewerten sind? Ein weiterer großer Themenschwerpunkt der diesjährigen Konferenz ist der Bereich des Precision Livestock Farmings, der einen fundamentalen Bereich der allgemein angestrebten und vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderten Digitalisierung in der Landwirtschaft darstellt.

Die allgemein bekannte Struktur der BTU-Tagungen wurde in diesem Jahr erstmalig um das Angebot von „methodischen Workshops“ in den Fachgebieten *Precision Livestock Farming* und *Emissionsmessungen* erweitert. Die Absicht des Programmausschusses ist es, dadurch insbesondere Nachwuchswissenschaftler zur aktiven Tagungsteilnahme zu motivieren und das Knüpfen von Kontakten zwischen Arbeitsgruppen unterschiedlicher Forschungseinrichtungen zu fördern. Gleichzeitig wird dem Wunsch von Beratung und Industrie nach ergebnisorientierten Vorträgen bei der klassischen Tagung Rechnung getragen. Infolgedessen ist die Vortragsveranstaltung gegenüber den Vorjahren schlanker (zweizügig) geworden. Stellvertretend für den Programmausschuss hoffe ich, dass sich diese Entscheidung als richtig erweisen wird, und wünsche uns allen eine gelungene Tagung.

Ihr



PROF. DR. WOLFGANG BÜSCHER
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Institut für Landtechnik

Bonn, September 2019

Introduction

Since many years, the biennial BTU-Conference has its firm place in the event calendar. This conference offers a good opportunity for interdisciplinary exchange between individual project groups from different universities and other research institutions. Furthermore, the conference has also become an important meeting place for our target audiences (science, consulting, administration and authorities, politics, associations as well as industry).

The lecture topics of the 14th BTU-Conference in Bonn (Germany) contain two essential questions which have been discussed more and more intensively not only in expert circles but also in the social debate for years. On the one hand, the question of whether the method of animal husbandry currently practiced is still contemporary in the light of current animal welfare discussions, and on the other hand, the question of how littered, near-natural open stable systems are to be assessed in terms of their environmental impact (approvability and climate relevance)? Another major focus of this year's conference will be Precision Livestock Farming, which represents a fundamental area of agricultural digitization, promoted by the German Federal Ministry of Food and Agriculture.

The commonly known structure of the BTU-Conferences was extended by the offer of "methodical workshops" in the fields of *Precision Livestock Farming* and *Emission Measurements* for the first time. The intention of the program committee is to motivate especially junior scientists to actively participate in the conference and to support the creation of new contacts between working groups of different research institutions. At the same time, the demand of consulting and industry for result-oriented presentations at the conference will be taken into account. As a result, the lecture will be smaller (two tracks) compared to previous years. On behalf of the program committee, I hope that this decision will prove to be right. I wish all of us a successful symposium!

Yours



PROF. DR. WOLFGANG BÜSCHER
University of Bonn
Institute of Agricultural Engineering
Bonn, September 2019

Inhalt / Contents

Emissionen / Emissions

| | |
|---|----|
| Inhalt / Contents Eigenkontrolle und Überwachung von Abluftreinigungsanlagen in der Schweinehaltung <i>Self-monitoring and control of exhaust air treatment systems in pig keeping</i> JOCHEN HAHNE | 15 |
| Vergleich der Emissionssituationen bei konventioneller und ressourcen- effizienter Fütterung anhand täglicher Körperkonditionsbewertungen von Mastschweinen <i>Comparison of emission situations with conventional and resource-efficient feeding based on daily body condition evaluation of fattening pigs</i> ALEXANDRA GRAP, BERND RECKELS, CHRISTIAN VISSCHER, RICHARD HÖLSCHER, WOLFGANG BÜSCHER | 21 |
| Tageszeitliche Konzentrationsschwankungen und Größenverteilung luftgetragener Mikroorganismen in der Emission von Tierhaltungs- anlagen als Eingabeparameter zur Verbesserung von Ausbreitungs- prognosen <i>Diurnal variations in concentration and size distribution of airborne micro-organisms in the emission of animal houses as input parameters to improve dispersion predictions</i> MARCUS CLAUSS, STEFAN LINKE, ANNETTE CHRISTIANE SPRINGORUM | 27 |
| Einfluss eines perforierten Bodens im Bereich der Futter- und Wasserversorgung auf die Entstehung von Ammoniakemissionen in der Masthähnchenhaltung <i>Influence of a perforated floor in the area of feed and water supply on the ammonia emissions from broiler houses</i> CAROLIN ADLER, ALEXANDER J. SCHMITHAUSEN, MANUEL S. KROMMWEH, INGA TIEMANN, WOLFGANG BÜSCHER | 32 |
| Einfluss der Samplingstrategie auf die Bestimmung von Ammoniak- emissionen aus freigelüfteten Milchviehställen <i>Influence of the sampling strategy on the estimation of ammonia emissions from naturally ventilated dairy barns</i> DAVID JANKE, DILYA WILLINK, CHRISTIAN AMMON, SABRINA HEMPEL, BARBARA AMON, THOMAS AMON | 38 |

| | |
|--|----|
| Fressstände für Milchkühe: Ammoniakemissionen, Sauberkeit und Verhalten <i>Feeding stalls for dairy cows: ammonia emissions, cleanliness and animal behaviour</i> | |
| MICHAEL ZÄHNER, KERSTIN ZEYER, JOACHIM MOHN, FREDERIK HILDEBRANDT, JOAN-BRYCE BURLA, SABINE SCHRADER | 45 |
| Vergleich von perforierten und planbefestigten Laufflächen in der Milchviehhaltung: NH ₃ - und CH ₄ -Emissionen <i>Comparison of perforated and solid floors in dairy husbandry: NH₃ and CH₄ emissions</i> | |
| SABINE SCHRADER, KERSTIN ZEYER, JOACHIM MOHN, THERESA LEINWEBER, MICHAEL ZÄHNER | 51 |
| Vorkommen antibiotikaresistenter Keime in Hähnchenmastbetrieben unterschiedlicher Haltungsform <i>Occurrence of antibiotic resistant bacteria on chicken fattening farms, operating with different farming methods</i> | |
| CELINE HEINEMANN, CAROLINE LEUBNER, MYKHAILO SAVIN, ESTHER SIB, RICARDA M. SCHMITHAUSEN, GABRIELE BIERBAUM, BRIGITTE PETERSEN, JULIA STEINHOFF-WAGNER | 57 |
| Stallinterne Ansäuerung von Flüssigmist in der Schweinehaltung – Stand der Technik <i>In-house slurry acidification in pig farming – State of the art</i> | |
| VERONIKA OVERMEYER, MANFRED TRIMBORN, JOACHIM CLEMENS, WOLFGANG BÜSCHER | 63 |
| Ansäuerung von Gülle zur Minderung von Ammoniakemissionen: Einfluss der Inhaltsstoffe der Wirtschaftsdünger auf die Säuremenge <i>Slurry acidification to reduce ammonia emissions: influence of slurry ingredients on the acid amount</i> | |
| SUSANNE HÖCHERL, FABIAN LICHTI | 69 |
| Die partielle Unterflurabsaugung zur Senkung der Emissionen und Verbesserung des Tierschutzes bei natürlich belüfteten Rinderställen <i>The partial underfloor suction to reduce the emissions and improve the animal welfare in naturally ventilated cattle stables</i> | |
| JULIAN HARTJE, STEFAN LINKE | 75 |
| Methodenentwicklung zur Erhebung der Ammoniakfreisetzung aus Außenklimaställen und Laufhöfen <i>Method development for the determination of the ammonia emission load from outdoor climate stables and running yards</i> | |
| KATJA BONKOSS, WOLFRAM BONKOSS, STEFAN NESER | 81 |

Precision Livestock Farming

| | |
|---|-----|
| Automatisiert erfassbare Daten in der Nutztierhaltung – Ein Überblick und zukünftige Forschungsansätze <i>Automated Data Recording in Livestock Farming – An Overview and Future Research Approaches</i> PHILIPP HÖLSCHER, ENGEL FRIEDERIKE HESSEL | 87 |
| Verhaltensmonitoring bei Rindern und Schafen auf der Weide mithilfe von Sensordaten <i>Monitoring of behaviour of cattle and sheep on pasture using sensor data</i> JAN MAXA, STEFAN THURNER, GEORG WENDL | 94 |
| Sensorbasierte Erfassung der Verhaltensmuster von Milchkühen in einem Liegeboxenlaufstall <i>Monitoring of sensor-based patterns in behaviour of dairy cows in an open free stall barn</i> MAREN WIERIG, CHRISTIANE ENGELS, UTE MÜLLER, WOLFGANG BÜSCHER | 100 |
| Vergleich verschiedener Brunsterkennungssysteme als digitale Bausteine im Herdenmanagementsystem des Milchviehbetriebs <i>Comparison of different heat detection systems as digital components in the dairy herd management system</i> LARS WELTE, HANSJÖRG NUSSBAUM | 106 |
| Eignung zweier Abkalbealarmssysteme zum Schutz von Kuh und Kalb bei der Geburt <i>Suitability of two calving alert systems to protect cow and calf at birth</i> CARINA BÖHM, KATHARINA GRIMM, BERNHARD HAIND, HEINZ BERNHARDT | 112 |
| Identifikation behandlungsbedürftiger Milchkühe mittels Sensordaten: Vergleich statistischer und Machine-Learning-Methoden zur Vorhersage von Klauenbehandlungen bei Milchkühen <i>Using sensor data to identify cows requiring treatment: A comparison of statistical and machine learning methods to predict hoof treatments in dairy cows</i> CHRISTIAN POST, UTE MÜLLER, WOLFGANG BÜSCHER | 118 |
| Nutzung multivariater Control Charts zur Identifikation krankheitsbedingter Verhaltensabweichungen bei Milchkühen <i>Use of multivariate control chart to identify behavioural changes in sick dairy cows</i> IMME DITTRICH, MARVIN GERTZ, BEATE MAASSEN-FRANCKE, KARL-HEINZ KRUEDEWIG, WOLFGANG JUNGE, JOACHIM KRIETER | 124 |

| | |
|---|-----|
| Application of deep learning techniques for monitoring of livestock behaviour <i>Anwendung von Deep-Learning-Methoden zur Überwachung des Nutztierverhaltens</i> | |
| ABOZAR NASIRAHMADI, JENNIFER GONZALEZ, UTE KNIERIM, OLIVER HENSEL, SIMONE MÜLLER, BARBARA STURM | 130 |
| Auslaufnutzung von Zweinutzungshühnern <i>Outdoor use of dual purpose chicken breeds</i> | |
| BERNHARD HÖRNING, ANNEMARIE KAISER, GERRIET TREI | 136 |
| Praxistest optimierter UHF-RFID-Ohrmarken zur Verhaltens- überwachung von Schweinen <i>Practical test of optimised UHF-RFID ear tags for the behaviour monitoring of pigs</i> | |
| ADRIAN FÖRSCHNER, ANITA KAPUN, EVA GALLMANN | 142 |
| Netzwerkanalyse zur Bestimmung der Gruppenstruktur von Pferden in Großgruppen auf der Weide mithilfe von GPS-Daten <i>Network analysis of the group structure of horses in large groups on pasture using GPS data</i> | |
| FREDERIK HILDEBRANDT, KATHRIN BÜTTNER, JENNIFER SALAU, JOACHIM KRIETER, IRENA CZYCHOLL | 148 |
| Validierung eines SAW-Ortungssystems zur Indoor-Lokalisation von Milchkühen <i>Validation of a SAW positioning system for indoor localisation of dairy cows</i> | |
| CHRISTIANE ENGELS, JOHANNES SCHULER, SEBASTIAN SCHÄFER, FRIEDER BIRKHOLZ, THOMAS OSTERTAG, TORSTEN HUHNE, STEFFEN PACHE, WOLFGANG BÜSCHER. | 154 |
| Verhaltensbeobachtung bei Milchkühen zur Entwicklung eines sensorbasierten Systems zur Gesundheitsüberwachung <i>Recording the behavior of dairy cows to develop a sensor-based health monitoring system</i> | |
| LARA SCHMELING, STEFAN THURNER, JAN MAXA, ELKE RAUCH | 160 |
| Erhebung und Analyse von Aktivitäts- und Leistungsdaten zur Früherkennung von Klauenerkrankungen bei Milchkühen in Praxisbetrieben <i>Collection and analysis of activity and performance data for early claw lesion detection in cows on commercial dairy farms</i> | |
| ISABELLA LORENZINI, KATHARINA GRIMM, BERNHARD HAIDN, EYAL MISHA | 166 |

| | |
|---|-----|
| Untersuchungen zur Abhängigkeit der Vormagentemperatur von der Stalltemperatur bei laktierenden Kühen in einem frei gelüfteten Stall <i>Studies on the dependence of reticular temperature on barn temperature in lactating cows in a naturally ventilated barn</i> OLAF TOBER, CHRISTIANE HANSEN | 172 |
|---|-----|

**Tiergerechte Haltungsverfahren, Systembewertung und Tierwohl /
Animal-friendly husbandry systems, system evaluation and animal welfare**

| | |
|---|-----|
| Baulich-innovative Lösungen für die Ferkelerzeugung im Außenklimastall mit Auslauf <i>Innovative housing solutions for piglet production in stables with outdoor climate and exercise yard</i> ANDREA ZOLLER, ANNETT REINHARDT-HANISCH, KATHRIN HÄGE, LILLY WOKEL, EVA GALLMANN | 178 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Detektion von Lahmheit bei Mastschweinen mithilfe eines UHF-RFID-Systems <i>Detection of lameness in finishing pigs using a UHF-RFID system</i> ANITA KAPUN, FELIX ADRIAN, MONIKA TOMALLA, EVA GALLMANN | 184 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Einfluss einer gekühlten oder beheizten Liegefläche auf das Liegeverhalten von Mastschweinen <i>Influence of a cooled or heated lying area on the lying behaviour of fattening pigs</i> SVENJA OPDERBECK, BARBARA KESSLER, WILLIAM GORDILLO, CHRISTA HOFFMANN, EVA GALLMANN | 190 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Vergleich von fünf Strategien zur Erhebung von Stichproben an Mastschweinen eines Bestandes für die Erfassung von KTBL-Tierschutzindikatoren <i>Comparison of five strategies for the sampling of fattening pigs from a herd for the assessment of KTBL animal welfare indicators</i> MAREIKE PFEIFER, ARMIN OTTO SCHMITT, ENGEL FRIEDERIKE HESSEL | 196 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Kurzzeit-Screening der Tieraktivität und des Stallklimas als Teilaspekt der Tierwohlbeurteilung im Projekt PigsAndMore <i>Short-term screening of animal activity and controlled house environment as a sub-aspect of animal welfare assessment in the project PigsAndMore</i> NAEMI VON JASMUND, KATHARINA DAHLHOFF, ASTRID VAN ASTEN, TOBIAS SCHOLZ, HORST CIELEJEWSKI, FELIX AUSTERMANN, WOLFGANG BÜSCHER | 202 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| <p>Automatische Messung des Liegeverhaltens von Milchkühen zur Nutzung als Tierwohlindikator <i>Automatic measurement of lying behavior of dairy cows for use as an animal welfare indicator</i></p> | 208 |
| <p>TANJA DEBUS, ANDREA RAHN-FARR, STEFFEN HOY</p> | |
| <p>Klimatisch bedingte Veränderungen des tierindividuellen Liegeverhaltens laktierender Milchkühe im freigelüfteten Stall <i>Climate-induced changes in the individual lying behavior of lactating dairy cows in a naturally ventilated barn</i></p> | 214 |
| <p>JULIA HEINICKE, STEPHANIE IBSCHER, CHRISTIAN AMMON, VITALY BELIK, THOMAS AMON</p> | |
| <p>Erprobung und Bewertung alternativer Haltungsverfahren mit Gruppenhaltung von Sauen im Deckzentrum <i>Testing and Evaluation of alternative group housing systems for sows in an insemination center</i></p> | 221 |
| <p>RAHEL AMBIEL, NADINE LANG, ANDREA SCHOLZ, BERNHARD ZACHARIAS, HANSJÖRG SCHRADER, EVA GALLMANN</p> | |
| <p>Futteraufnahmeverhalten von Mastschweinen bei Flüssigfütterung in Abhängigkeit von Tier-Fressplatz-Verhältnis und Gruppengröße <i>Feed intake behaviour of fattening pigs during liquid feeding as a function of animal/feeding place ratio and group size</i></p> | 227 |
| <p>MARTIN ZIRON, JULIA ASCHENBRENNER</p> | |
| <p>Vergleich der Nutzung von Nippeltränken und Beckentränken für Ferkel im Abferkel- und Aufzuchtbereich <i>Comparison of use of nipple drinkers and bowl drinkers for piglets in the nursery and in the piglet rearing</i></p> | 232 |
| <p>NICOLE MÜLLER, GEDEON MORITZ, ANITA KAPUN, EVA GALLMANN, CHRISTA HOFFMANN</p> | |
| <p>Haltung und Nachsorge von zur Kastration narkotisierten Ferkeln während der Nachschlafphase <i>Keeping and care of piglets anesthetized for castration during the sleeping phase</i></p> | 238 |
| <p>SIMONE M. SCHMID, CARINA BRUNE, MIRIAM GUSE, CHRISTIAN TERKATZ, ANNA FARWICK, JASON J. HAYER, BENEDIKT G. SCHULZE DIECKHOFF, CÉLINE HEINEMANN, WOLFGANG BÜSCHER, JULIA STEINHOFF-WAGNER</p> | |

| | |
|---|-----|
| Status-quo-Analyse des Lautstärkepegels in Schweinemastbetrieben in Deutschland <i>Status quo analysis of the noise level in pig farms in Germany</i> | |
| IRTE WEGNER, INES SPIEKERMEIER, HENDRIK NIENHOFF, JULIA GROSSE-KLEIMANN, KARL ROHN, HENNING MEYER, HEIKO PLATE, HUBERT GERHARDY, LOTHAR KREIENBROCK, ELISABETH GROSSE BEILAGE, NICOLE KEMPER, MICHAELA FELS. | 244 |
| Tierwohlbeurteilung bei Pferden <i>Welfare assessment in horses</i> | |
| IRENA CZYCHOLL, PHILIPP KLINGBEIL, KATHRIN BÜTTNER, JOACHIM KRIETER | 250 |
| Liegeverhalten von Jungvieh in verschiedenen Hochboxen <i>Lying behavior of young cattle in different cubicles with soft lying mats</i> | |
| MONIKA KRAUSE, PHILIPP EICHER, ANNABELLE SCHUGT, UWE EILERS, EVA GALLMANN | 256 |

Stallbau und Entmistungsverfahren / Barn construction and manure handling systems

| | |
|--|-----|
| Landwirtschaftliche Gebäude in Holzbauweise ohne vorbeugenden chemischen Holzschutz gemäß DIN 68800 <i>Agricultural timber buildings without preventive chemical wood preservation according to DIN 68800</i> | |
| FERDINAND OBERHARDT, JOCHEN SIMON | 263 |
| Funktionssicherheit integrierter Laufhöfe <i>Functional safety of integrated exercise yards</i> | |
| JOCHEN SIMON, FERDINAND OBERHARDT, BERNHARD BAUHOFFER. | 269 |
| Entwicklung der technischen Architektur des „Stall 4.0“-Konzepts <i>Development of the Technical Architecture of the “Barn 4.0” Concept</i> | |
| JÖRN STUMPENHAUSEN, HEINZ BERNHARDT | 275 |
| Einfluss von silagebasierten Ad-libitum-Fütterungsstrategien auf Flüssigmistanfall und -zusammensetzung bei tragenden Sauen <i>Influence of silage-based ad libitum feeding strategies on slurry production and its composition in pregnant sows</i> | |
| PETER EBERTZ, ALEXANDER J. SCHMITHAUSEN, WOLFGANG BÜSCHER | 281 |
| Erprobung alternativer Entmistungsmethoden für Schweineställe in einem neu entwickelten Versuchsstand für Flüssigmistsysteme <i>Testing of alternative manure removal methods for pigsties in a newly developed test stand for liquid manure systems</i> | |
| BASTIAN KOLB, MONIKA TOMALLA, EVA GALLMANN | 287 |

Stallklima und Energie / Barn climate and energy

- Die Wirkung einer Sprühkühlung in Schweineausläufen ermittelt durch Oberflächentemperaturmessungen mit einer Wärmebildkamera
The effect of spray cooling in pig spouts determined by surface temperature measurements with a thermal imaging camera
ANTONIA NETTE, THOMAS PAULKE293
- Datenmanagement und Visualisierung der Energieflüsse am Beispiel des Lehr-, Versuchs- und Fachzentrums für Milchviehhaltung Almesbach
Data management and visualization of energy flows using the example of the teaching, experimental and specialist Centre for dairy farming in Almesbach
JOSEF NEIBER, STEFAN NESER299
- Entwicklungsstufen zur Nachhaltigkeit – Lely Astronaut Melkrobotersystem
Developmental stages of sustainability – Lely Astronaut Milking Robot
THERESA LEINWEBER, RIK AUKES, CAROLIN HOHMANN303
- Verfahrensvergleich moderner Heutrocknungssysteme
Comparison of state of the art barn hay drying systems
MARKUS HOFMANN, STEFAN THURNER309
- Labour input for production of barn dried hay and grass silage and for feeding of cows on Bavarian dairy farms
Arbeitszeitaufwand für die Produktion von Belüftungsheu und Silage und für die Fütterung von Kühen auf bayerischen Milchviehbetrieben
JULIANA MAČUHOVÁ, BERNHARD HAIDN, STEFAN THURNER315

Melktechnik / Milking systems

- Automatisiertes Trockenstellen – Einfluss auf Milchproduktion, Eutergesundheit und innere Zitzenmorphologie
Automated drying off – Influence on milk production, udder health and inner teat morphology
LISETT MARIE MARTIN, UTE MÜLLER, WOLFGANG BÜSCHER, HELGA SAUERWEIN321
- The mechanical effect of different components in the automatic milking systems on the content of free fatty acids in milk
Die mechanische Wirkung verschiedener Komponenten in den automatischen Melksystemen auf die freien Fettsäuren in der Milch
FADI ALHOMOCH, CHRISTIAN AMMON, SUSANNE DEMBA, SANDRA ROSE, REINER BRUNSCH324

Anhang / Annex

| | |
|---|-----|
| Autorenindex <i>Index of authors</i> | 330 |
| Chronik <i>Chronicle</i> | 333 |