

8th Conference

Construction, Engineering and Environment in Livestock Farming

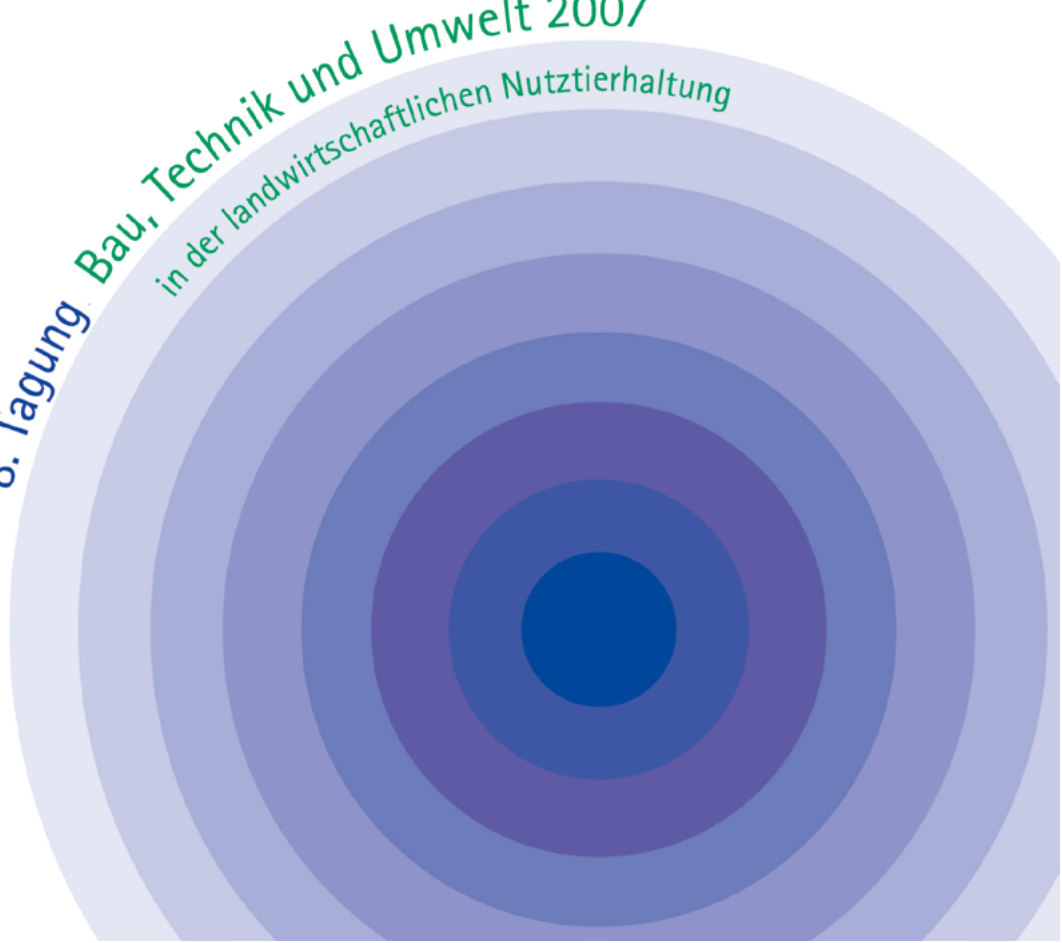
Herausgeber/Editor

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

Association for Technology and Structures in Agriculture (KTBL)

2007 VDI-MEG
KTBL

8. Tagung Bau, Technik und Umwelt 2007
in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung



Programmausschuss

Scientific Committee

Prof. Dr. W. Büscher | Universität Bonn (Vorsitzender)
Prof. Dr. habil. F.-J. Bockisch | FAL Braunschweig (stellvertretender Vorsitzender)
Dipl.-Ing. agr. (FH) W. Achilles | KTBL, Darmstadt
Prof. Dr. R. Brunsch | ATB Potsdam
G. Franke | Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Kassel
Prof. Dr. E. Hartung | Universität Kiel
Prof. Dr. T. Jungbluth | Universität Hohenheim
Prof. Dr. O. Kaufmann | Humboldt-Universität Berlin
Prof. Dr. W. Meier | ART Tänikon, Schweiz
Prof. Dr. Ir. J.H.M. Metz | Universität Wageningen, Niederlande
Dr. G. Wendl | Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft | Freising
Dipl.-Kaufm. M. Westerkamp | Big Dutchman, Vechta
Prof. Dr. Ir. H. Van den Weghe | Universität Göttingen

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

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

Sponsoren

Sponsors

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) |
Bonn, Berlin

© 2007

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

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon: 06151 7001-0 | Fax: 06151 7001-123

E-Mail: ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

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

Druck

Druckerei Lokay | Reinheim

Redaktion

PD Dr. agr. A. Wagner | Universität Bonn

Vertrieb

KTBL | Darmstadt

ISBN 978-3-939371-41-0

Vorwort

Die landwirtschaftliche Nutztierhaltung steht vor großen Zukunftsaufgaben. Weltweit steigt die Nachfrage nach Lebensmitteln tierischer Herkunft mit dem einsetzenden Wohlstand in den bevölkerungsreichen Schwellenländern. Mit der knapper werdenden Energie aus fossilen Ressourcen steigt die Nachfrage nach biogener, „grüner“ Energie, was eine völlig neue Konkurrenz um die Rohstoffe und um landwirtschaftliche Nutzfläche in Gang gesetzt hat. Gleichzeitig nimmt die Akzeptanz der hiesigen Konsumenten trotz billiger Lebensmittel gegenüber den intensiven Formen der Nutztierhaltung ab. Unnötige, aber sehr medienwirksame Lebensmittelskandale verunsichern die Verbraucher hinsichtlich der Qualität und Unbedenklichkeit tierischer Lebensmittel. Von Seiten des Verbraucherschutzes und des Lebensmittelhandels werden lückenlose Rückverfolgbarkeit und Dokumentation vieler Vorgänge auf den tierhaltenden Betrieben gefordert. Landwirte stöhnen über die vielen administrativen Tätigkeiten, die hiermit verbunden sind. Der Umweltschutz beschränkt sich nicht mehr auf Gerüche und Ammoniak; längst werden die Feinstaubemissionen und die klimarelevanten Gase bei Genehmigungsverfahren thematisiert. Dies sind nur einige Beispiele für die sehr kontrovers geführten Diskussionen in der Gesellschaft und in der Landwirtschaft. Dabei wird hoffentlich deutlich, dass die aktuelle Tagung wichtige Teilbeiträge bei der Lösung der zahlreichen Probleme leisten kann. Der Ruf nach technischen Lösungen für die komplexen Aufgaben beschränkt sich nicht mehr nur auf bauliche und gerätetechnische Aspekte; speziell die Informationstechnik nimmt immer größeren Raum im Arbeitsalltag der Tierhalter ein.

Die 8. internationale Tagung „Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung“ geht neue Wege in der Organisation. Tagungen sind sehr aufwändige Veranstaltungen, die ein kleines Institut sehr schnell an den Rand seiner Leistungsfähigkeit führen können. Umso wichtiger ist die Zusammenarbeit, wenn einerseits das hohe Niveau bei der Organisation gehalten und mehr Professionalität bei Werbung, Tagungsband und kaufmännischer Abwicklung erreicht werden soll. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem KTBL und dem Organisationsteam in Bonn kann dies hoffentlich erreicht werden.

Die Veranstalter wünschen sich, dass die Tagungsinhalte und die Organisation alle Besucher und Beteiligte auf hohem Niveau zufrieden stellen.

Universität Bonn
Institut für Landtechnik

PROF. DR. WOLFGANG BÜSCHER

Bonn, Oktober 2007

Preface

Farm animal husbandry is facing great future challenges. With prosperity spreading in emerging countries with large populations, the demand for foodstuffs of animal origin is increasing worldwide. While the supply of energy from fossil resources has dwindled, the demand for biogenic, 'organic' energy has increased, triggering a new type of competition for raw materials and agricultural land. At the same time, the acceptance of intensive forms of livestock keeping among consumers is decreasing in Germany. Unnecessary food scandals, which have nonetheless attracted a lot of media attention, have created uncertainty among consumers about the quality and safety of food of animal origin. Consumer protection organisations and retailers in the food sector have demanded complete traceability and full documentation of many operations of livestock farms. Farmers are complaining about the amount of administrative work that this entails. Environmental protection is no longer limited to odours and ammonia; greenhouse gases and particulate matter emissions have long been discussed in connection with approval procedures. These are just a few examples of the controversial discussions that are taking place in society and agriculture, but I hope that it becomes clear that the present conference can contribute to solving some aspects of this large array of problems. The call for technical solutions to these complex tasks is no longer limited to questions of equipment or constructional engineering; information technology in particular is becoming increasingly important as an everyday part of animal husbandry.

The 8th international conference on "Construction, Technology, and Environment in Farm Animal Husbandry" is breaking new ground in terms of organisation. Conferences require such a lot of effort that they can soon take a small university institute to the limits of its capacities. Accordingly, cooperation is even more important if a high level of organisational quality is to be maintained while also striving for greater professionalism as regards advertising, the publication proceedings and the handling of commercial matters. I hope that the close cooperation with the Association for Technology and Structures in Agriculture (KTBL) and the organising team in Bonn has been a successful one in this respect.

The organisers of this conference hope that all participants and contributors to this conference will find their high expectations fulfilled both in terms of organisation and in terms of the issues discussed.

University of Bonn
Institute of Agricultural Engineering

PROF. DR. WOLFGANG BÜSCHER

Bonn, October 2007

Inhalt

Vorträge

Plenarvortrag

Aktuelle Rahmenbedingungen für eine zukunftsfähige Nutztierhaltung JÖRG WENDISCH	17
--	----

Umweltfragen

Einsatz von Nahinfrarotspektroskopie in der nährstoffgesteuerten Flüssigmistausbringung <i>Application of Near-infrared Spectroscopy in Nutrient Based Manure Application</i> AXEL ZIMMERMANN, EIKO THIESSEN, HELGA ANDREE, EBERHARD HARTUNG	21
Applikation von Ureaseinhibitoren in der Milchviehhaltung zur Minderung von Ammoniakemissionen <i>Application of Urease Inhibitors in Dairy Operations to Reduce Ammonia Volatilization</i> MARTIN LEINKER, ANNETT REINHARDT-HANISCH, EBERHARD VON BORELL, EBERHARD HARTUNG.....	27
Emissionsratenbestimmung in der Milchviehhaltung <i>Determining Emission Rates in the Husbandry of Dairy Cattle</i> KATJA BONKOSS, STEFAN NESER, FRIEDHELM SCHNEIDER	33
Kosten der Abluftreinigung bei Tierhaltungsanlagen <i>Costs of Waste Air Purification Systems for Application in Animal Husbandry Facilities</i> EWALD GRIMM, FRIEDRICH ARENDS, HERMAN VAN DEN WEGHE.....	39
Biologische Abluftwäsche – Möglichkeiten zur Reduzierung des Waschwasseranfalls <i>Biological Waste Air Cleaning – Possibilities for Waste Water Reduction</i> JOCHEN HAHNE.....	45
Aerocleaner® – Emissionsminderung und Luftverbesserung im Stall <i>Aerocleaner® – Emission Reduction and Indoor-air-improvement</i> RICHARD HÖLSCHER, WOLFGANG BÜSCHER	51

Bewertung von Abluftreinigungsverfahren mittels Geruchsstoffanalyse <i>Evaluation of Methods for Exhaust Air Cleaning by Means of an Analysis of Odour Substances</i> RALF KOSCH, HERMAN VAN DEN WEGHE, WERNER BUTTE	56
Physikalische Aspekte der Staubausbreitung <i>Effects on Aerosol Transmission</i> EBERHARD ROSENTHAL, WOLFGANG BÜSCHER, BERND DIEKMANN	62
Partikelemissionen aus Nutztierställen – Abhängigkeiten <i>Dust Measurements – Considering Fluctuation Factors</i> CHRISTOPH NANNEN, WOLFGANG BÜSCHER	68
Partikelförmige Emissionen aus einem Tiefstreustall für Mastschweine <i>Particulate Emissions from Fattening Pigs Housed in Deep-bedded Systems</i> ANGELIKA HAEUSSERMANN, MICHAEL GÖTZ, EBERHARD HARTUNG	74
Einfluss der Lagerungsdichte von Rinderfestmist auf gasförmige Emissionen <i>The Influence of the Bulk Density of Solid Dairy Manure on Gaseous Emissions</i> WERNER BERG, IMRE PAZSICZKI	80
Ammonia and GHG Emissions from a Straw Flow System for Fattening Pigs: Housing and Manure Storage <i>Ammoniak- und klimarelevante Emissionen aus einem Schrägbodenstall für Mastschweine: Stall und Lagerung</i> BARBARA AMON, VITALIY KRYVORUCHKO, MARTINA FRÖHLICH, THOMAS AMON, JOSEF BOXBERGER, ALFRED PÖLLINGER, IRENE MÖSENBACHER-MOLTERER, ANTON HAUSLEITNER	85
Influences on Dust Emission for Laying Hen Houses <i>Einflüsse auf die Staubemission aus der Legehennenhaltung</i> EHAB MOSTAFA, WOLFGANG BÜSCHER	91

Haltungsverfahren

„Cows and more, was die Kühe uns sagen“; Bonitieren – Bewerten – Beraten mit System <i>„Cows and more, what cows telling us“ Rating – Assessment – Advise with System</i> ANDREAS PELZER, HORST CIELEJEWSKI, KATHARINA BAYER, WOLFGANG BÜSCHER, OTTO KAUFMANN	97
---	----

Neue Materialien als Einstreu in Liegeboxen von Milchviehställen <i>New Bedding Materials in Dairy-Cow Cubicles</i> MICHAEL ZÄHNER, SABINE SCHRADE, WALTER SCHAEREN, JANET SCHMIDTKO	103
Vakuumverhältnisse an der Zitzenspitze bei konventionellen und zentralenlosen Melkzeugen <i>Vacuum Behaviour at Teat End in Conventional and Single Tube Milking Clusters</i> SANDRA ROSE, REINER BRUNSCH	109
Sozialisierung von Saugferkeln: Tierverhalten und Tierleistung vor und nach dem Absetzen <i>Socialising of Piglets: Animal Behaviour and Animal Performance Pre and Post-weaning</i> ENGEL F. HESSEL, KERSTIN REINERS, HERMAN VAN DEN WEGHE	114
Praxisvergleich der Reproduktionsleistungen zwischen Abferkelbuchten mit und ohne Kastenständen <i>On-farm Comparison of Reproductive Performance Between Farrowing Pens with Crates and Loose Housed Sows</i> ROLAND WEBER, NINA MARIA KEIL, MAX FEHR, RENÉ HORAT	120
Kostengünstige Alternative zum herkömmlichen Erdwärmetauscher für Abferkelställe <i>Economical Alternative to the Traditional Subsoil Heat Exchanger for Farrowing Houses</i> LUDO VAN CAENEGEM	126
Auswirkung unterschiedlicher Fußbodenmaterialien auf die Gliedermaßgesundheits von Sauen im Kastenstand <i>Influence of Different Floor Materials on Leg Health of Sows in Farrowing Crates</i> DIRK SCHÄFFER, HEIDRUN NITZER, EBERHARD VON BORELL	132
Heizsysteme in der Ferkelaufzucht – Energieverbräuche und Tierakzeptanz <i>Heating Systems for Piglet rearing – Energy Consumption and Animal Acceptance</i> ANDREA DAHMEN, WOLFGANG BÜSCHER	138
Weiche Matten im Liegebereich bei Mastschweinen <i>Soft Mats in the Lying Area of Fattening Pigs</i> PASCAL SAVARY, RUDOLF HAUSER, BEAT WECHSLER, THOMAS JUNGBLUTH	144
Untersuchungen zur Festflächenakzeptanz von Mastschweinen im Versuchs- und Praxisbetrieb <i>Preference Studies on Fattening Pigs in Laying Areas on Experimental and Practical Farm Conditions</i> ECKHARD MEYER, INES JAHN	150

Management und Investitionsaufwand von Ausläufen für Schweine <i>Management and Investment Costs of Outdoor Runs for Pigs</i> BERNHARD HÖRNING, GERRIET TREI	156
---	-----

Pferde – Haltung und Umwelt

Einfluss verschiedener Haltungsverfahren auf das Ausscheidungs- verhalten von Pferden unter besonderer Berücksichtigung der Auslaufkontamination <i>Influence of Different Husbandry Procedures on the Elimination Behaviour of Horses with Special Consideration of the Paddock Contamination</i> PETER KREIMEIER, KATJA MÜLLER, FRANZ-JOSEF BOCKISCH, JÜRGEN WALTER.....	162
---	-----

Messungen der Bewegungsaktivität und Stressbelastung bei Pferden zur Beurteilung verschiedener Haltungssysteme <i>Measurements of the Movement Activity and Stress Exposure of Horses for the Evaluation of Different Husbandry Systems</i> GUNDULA HOFFMANN, FRANZ-JOSEF BOCKISCH, PETER KREIMEIER, ULRICH BREHME	168
--	-----

Evaluierung der Einflussfaktoren auf die Generierung von Ammoniak in unterschiedlichen Einstreusubstraten für die Pferdehaltung <i>Evaluation of Influence Factors on the Generation of Ammonia in Different Bedding Substrates for Horse Keeping</i> KATHRIN FLEMING, ENGEL F. HESSEL, HERMAN VAN DEN WEGHE	174
--	-----

Auswirkungen des Flächenangebots auf das Verhalten, die Verschmutzung und die Leistung von Mastbullen in Buchten mit gummierten Spaltenböden <i>Effects of Space Allowance on the Behaviour, Cleanliness, and Performance of Finishing Bulls Kept in Pens with Fully Slatted Rubber-coated Floors</i> BEAT WECHSLER, REGULA SIEGWART, LORENZ GYGAX.....	180
---	-----

Reststoffe

Restgaspotenzial landwirtschaftlicher Biogasanlagen in Baden-Württemberg <i>Remaining Biogas Yield Potential of Biogas Plants Effluents in Baden-Württemberg</i> JOCHEN VOGTHERR, HANS OECHSNER, ANDREAS LEMMER, THOMAS JUNGBLUTH.....	186
--	-----

Verwertung von Fusarium-infiziertem Getreide in landwirtschaftlichen Biogasanlagen <i>Utilization of Fusarium-infected Cereals in Agricultural Biogas Plants</i> BETTINA FRAUZ, ULIKA WEINMANN, HANS OECHSNER, THOMAS JUNGBLUTH.....	192
Biogastechnologie für wasserwirtschaftlich sensible Gebiete – Aspekte der Hygiene <i>Biogas Technology for Sensible Water Management Areas – Aspects of Hygiene</i> MICHAEL LEBUHN, MATHIAS EFFENBERGER, GABRIELA GARCÉS, PETER WILDERER, ANDREAS GRONAUER.....	198
Ökobilanz der energetischen Nutzung von Biogas aus Wirtschaftsdüngern und nachwachsenden Rohstoffen <i>Lifecycle Analysis of Energy Recovery from Biogas Produced from Animal Manure and Renewable Primary Materials</i> JOHANNES BACHMAIER, MATHIAS EFFENBERGER, ANDREAS GRONAUER.....	204
Untersuchungen zum Leistungs- und Emissionsverhalten biogasbetriebener Blockheizkraftwerke an Praxis-Biogasanlagen <i>Investigations of Exhaust Emissions and Performance of Biogas-driven Combined-heat-and-power Plants in Practice</i> VOLKER ASCHMANN, RAINER KISSEL, ANDREAS GRONAUER.....	210
Güllefreie Vergärung von nachwachsenden Rohstoffen? <i>Anaerobic Digestion of Energy Crops Without Manure Addition?</i> DANIEL PREISSLER, ANDREAS LEMMER, HANS OECHSNER, THOMAS JUNGBLUTH.....	216

Rechnergestützte Systeme

Auslaufverhalten von Legehennen – automatisierte Erfassung und Auswertung über Bildanalyse <i>Ranging Behaviour of Laying Hens – Automatic Image Capture and Analysing by Image Analysis</i> RUDOLF PEIS, BERNHARD HAIDN.....	222
Automatische Erfassung der Legeleistung und des Legeverhaltens von Legehennen in Gruppenhaltungssystemen – Optimierung der Legenester und Einfluss der Besatzdichte <i>Automatic Registration of Laying Performance and Behaviour of Laying Hens in Group Housing Systems – Improvement of the Nest Boxes and Influence of the Stocking Rate</i> STEFAN THURNER, GEORG WENDL.....	228

Neue Mast- und Vermarktungsstrukturen in der Schweinehaltung mit Hilfe der Bildverarbeitung <i>New Management and Marketing Patterns for Fattening Pigs Derived from Picture Recognition System</i> PETER LEUSCHNER.....	234
Frequenzierung und Wiegegenauigkeit einer optoelektronischen Sortierschleuse in Großgruppenhaltung von Mastschweinen <i>Number of Passages and Weighing Accuracy of an Opto-electronic Sorting Lock in a Large Group of Fattening Pigs</i> ENGEL F. HESSEL, CHRISTOPH BÖGING, HERMAN VAN DEN WEGHE.....	240
Modellierung des Präferenzverhaltens von Mastschweinen gegenüber unterschiedlichen Fußböden <i>Modelling of the Preference Behaviour of Fattened Pigs Compared with Different Flooring Systems</i> BJÖRN BÖRGERMANN, MIHAIELA RUS, OTTO KAUFMANN.....	246
Evaluierung prozesstechnischer Einflussfaktoren auf die Futtermittelaufnahme von früh abgesetzten Ferkeln mit Hilfe einer simultanen Einzeltiererkennung am Fressplatz <i>Evaluation of Different Factors Affecting the Feed Consumption of Early Weaned Piglets with the Aid of High-frequency Transponders</i> KERSTIN REINERS, ENGEL F. HESSEL, ALEXANDER HEGGER, STEFAN BÖCK, STEFAN THURNER, GEORG WENDL, HERMAN VAN DEN WEGHE	252
Einfluss von periodisch eingesetztem Licht auf das Futtermittelaufnahmeverhalten und die Wachstumsleistung bei Ferkeln im Abferkel- und Flatdeck-Bereich <i>Influence of Periodically Lightning at the Hopper on Feed intake Behaviour and Growth Rate of Piglets in the Farrowing and Flatdeck Compartment</i> MICHAEL KLINDT WORTH, DIRK GIESENKAMP	258

Bauwesen

Anforderungen der Milchkühe an sommertaugliche Außenklimaställe – Untersuchungen zur Thermoregulation, Stallklimatisierung und Bauweise <i>Requirements of the Dairy Cows for Outdoor Climate Stables Suited for Summer – Examinations to the Thermoregulation, Stable Climate Control and Construction Method</i> STEFFEN PACHE, SYLVIA RÖSSNER, OTTFRIED HÖRIG, UWE BERGFELD.....	264
---	-----

Investitionsbedarf für innovative Milchviehställe mit größeren Beständen <i>Investment Costs for Innovative Dairy Barns with Greater Stocks</i> JOCHEN SIMON, ANTON BEIBL, JOHANNES ZAHNER.....	270
Untersuchungen zur Wärmeleitung und -speicherfähigkeit von Wandbaustoffen <i>Investigations on the Conduction and Storage Capability of Wall Materials</i> FRANZ-JOSEF BOCKISCH, MARWAN GEORGES, KARL-WILHELM HAAKE, HANSJÖRG WIELAND	276

Futtermittelsversorgung

Verfahrensbewertung der Feuchtgetreidekonservierung im Folienschlauch <i>Evaluation of High-moisture Grain Preservation in Plastic Tubes</i> MOMME MATTHIEN, ANDREA WAGNER, WOLFGANG BÜSCHER, CHRISTIAN MAACK.....	282
Risikomanagement und Entscheidungsfindung bei der Futtermittelskonservierung <i>Risk Management and Decision Making for Forage Harvest</i> ANDREA WAGNER, WOLFGANG BÜSCHER	288
Untersuchung verfahrenstechnischer Parameter zur Sicherung der Silagequalität in Horizontalsilos <i>Analysis of Procedural Parameter for Silage Quality Support in Bunker Silos</i> HARTMUT SCHEMEL, CHRISTINE IDLER, CHRISTIAN FÜRL.....	294

Management und Arbeit

Der Arbeitsvoranschlag unter Berücksichtigung von Arbeitsorganisation und Zeitplanung <i>Work-budget System Taking into Account Work Organisation and Time Planning</i> MATTHIAS SCHICK	300
Planungsinstrument zur betriebsindividuellen und tierartenspezifischen Kalkulation des Arbeitszeitbedarfs für Produktionsführungs- und Sonderarbeiten <i>Planning tool for an Individual and Species Specific Calculation of the Working Time Requirements for Farm Management</i> CHRISTOPH MORIZ	306

Analyse der Arbeitsorganisation sowie Melkproduktivität in Melkkarussellen <i>Analysis of Labor Efficiency and Milking Productivity in Rotary Parlors</i> DANIEL HERD, HERMANN SEUFERT, ANN-KATRIN GERWERS, SABRINA KERN, VERA KRÜGER	312
Arbeitszeitbedarfsunterschiede von verschiedenen Abferkelbuchten <i>Labour Time Requirement Differences of Various Housing Systems</i> ELISABETH QUENDLER, ROSEMARIE MARTETSCHLÄGER, JOHANNES BAUMGARTNER, JOSEF BOXBERGER, MATTHIAS SCHICK	318

Poster

Umweltfragen

Assessment of Manure Management Systems in Austria and Improvement of the Emission Inventory <i>Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement in Österreich und Verbesserung des Emissionsinventars</i> BARBARA AMON, MARTINA FRÖHLICH, THOMAS AMON, JOSEF BOXBERGER	324
Minderung von Methanemissionen durch Flüssigmistbelüftung und Teilstrombehandlung <i>Decrease of Methane Emissions by Slurry Aeration and Partial Exhaust Air Cleaning</i> ANNE KRESSE, WOLFGANG BÜSCHER	330

Haltungsverfahren

Einfluss der Materialeigenschaften auf das Klima in Großraumhütten für Kälber <i>Effect of Building Materials on the Micro-climate in Super Hutches for Calf Rearing</i> HEIKO GEORG, GRACIA UDE, HEIKE PÜSCHEL-PETERS	336
Können technische Einrichtungen wie eine automatische Putzmaschine die Haltungsumgebung von Kälbern bereichern? <i>Does Technical Equipment Like an Automatic Brush Help to Enrich the Housing Environment of Calves?</i> HEIKO GEORG, GRACIA UDE	341

Einsatz einer Kühldecke mit wasserdurchflossenen Wärmeleitprofilen zur Zuluftkühlung in einem Sauenstall <i>Lowering Air Temperature for Sows by Means of Water Conducting Panels</i> CHRISTINA JAIS, FRANZ FREIBERGER	346
Mechanische Eigenschaften von Rinderklauen <i>Characterization of the Mechanical Quality of Cattle Claws</i> MICHAEL KLINDTWORTH, STEFAN SCHWENGERS, MICHAEL EISE	352
Effect of Drink Troughs Location and their Different Technical Solution on Water Amount received by Dairy Cows in Stable <i>Die Positionierung und technische Ausführung von Tränken und deren Einfluss auf die aufgenommene Wassermenge bei Milchkühen im Stall</i> PETR MILÁČEK, Jiří VEGRICHT, ANTONÍN MACHÁLEK, PAVEL AMBROŽ	358
Flüssigfütterung von Mastschweinen am Kurztrög mit Sensor – Einfluss der Tröglänge auf Leistung und Verhalten <i>Liquid Feeding of Fattening Pigs at a Short Trough with Sensor – Effect of Trough Length on Performance and Behaviour</i> UTE SCHOPFER, CHRISTINA JAIS, KLAUS REITER, WALTER PESCHKE.....	364

Melkverfahren

Der Melkmaschinenpulsator – Eigenschaften und Auswirkungen <i>Pulsator Characteristics and Effects on Milkability</i> ERWIN BILGERY	368
Reduction of Heat Consumption for Washing and Disinfection of Milking Equipment <i>Senkung des Wärmeverbrauchs beim Spülen und Desinfizieren der Melkanlagen</i> JURIS PRIEKULIS, VALDIS ZUJS	374
Influence of Milking Equipment on Teat Temperature Change During Milking <i>Der Einfluss der Melkausstattung auf die Temperaturveränderung an den Zitzen während des Melkens</i> Jiří VEGRICHT, ANTONÍN MACHÁLEK, PAVEL AMBROŽ, ULRICH BREHME, SANDRA ROSE	380
Application of Electronic Mastitis Indicator in the Stanchion Barn <i>Die Anwendung des elektronischen Mastitisindikators im Anbindestall</i> ARMINS LAURS	385

Reststoffe

- Erweiterte Möglichkeiten der Abwärmenutzung aus
Biogasanlagen durch Kühlung mit Absorptionskälte –
Ergebnisse aus Pilotbetrieben und Wirtschaftlichkeitsanalyse
*Extended Possibilitys of Using Waste Heat from Biogas Plants
through Cooling with Absorption Technique – Results of Pilot
Plants and Analysisof Economic Efficiency*
GÜNTER BEYERSDORFER, MICHAEL MUSSLICK 390
- Methode zum flexiblen Beschicken von Fermentern in
Biogasanlagen mit vergärungsprozessgerecht aufbereitetem
Substrat
*A Method for Feeding a Digester of Biogas Equipments
with Organic Material*
PAUL KRAMPE 396
- Nahinfrarotspektroskopie zur Prozessüberwachung in
Biogasanlagen
*Near-infrared Spectroscopy for Online Monitoring in
Biogas Plants*
EIKO THIESSEN, HELGA ANDREE, EBERHARD HARTUNG..... 401

Rechnergestützte Systeme

- Internet Control of Cattle Grazing in Mountain and Foothill
Areas of Japan
Internetkontrolle der Rinderweiden in den Gebirgen Japans
TAKAFUMI GOTOH, TETSUJI ETOH, YUJI SHIOTSUKA, MAKOTO MAEDA,
HIROYUKI TERAUCHI, NORIO SAITO, SYUICHI TAKEISHI, SHIGEO UTSUNOMIYA,
YUJI MAEDA, TOSHIHIDE HONDA, KAZUNORI OKUBO, YOSHIYA KINNO,
SHINICHI MINE 407

Bauwesen

- Stauwärmenutzung unter Dachflächen landwirtschaftlicher
Gebäude
*Utilisation of Heat Accumulated Under the Roof Surfaces
of Agricultural Buildings*
MATTHIAS BAUM, DIETER VON HÖRSTEN, WOLFGANG LÜCKE 412
- Investitionsbedarf für den Neubau von Mastschweineställen
Fattening Pigs: Investment Demands for New Constructions
JÜRGEN GARTUNG, KERSTIN UMINSKI, CHRISTEL HOCH..... 417
- Verminderung der Hitzebelastung in einem Milchviehstall
durch ein Sumpfpflanzendach
*Decreased Heat Load in a Dairy Building Using a Wet
Green Roof*
HEIKO GEORG 423
-

Neue Entwicklungen beim Bau von Fahrsilos unter Umweltgesichtspunkten <i>New Developments in the Building of Horizontal Silos with Regard to the Environment</i> JAN-GERD KRENTLER	428
---	-----

Futtermittelsversorgung

Zum Einfluss von Jahresmilchleistung und Reproduktionsrate auf den kumulierten Energieaufwand in der Milchproduktion <i>To the Influence of Yearly Milk Production and Reproduction Rate on the Cumulative Energy Demand in the Milk Production</i> CRISTINA GABRIELA RUS, SIMONE KRAATZ, REINER BRUNSCH, WERNER BERG	434
Einfluss der Partikelstruktur auf die Verdichtbarkeit verschiedener Siliergüter <i>Influence of Particle Composition on Compressibility of Different Materials Adapted for Silage</i> CHRISTIAN MAACK, ANDREA WAGNER, WOLFGANG BÜSCHER.....	439

Management und Arbeit

Melken ohne Sammelstück: Auswirkungen des MultiLactors® auf Tier und Mensch <i>Clawless Milking: Effects of the MultiLactor® on Animals and Humans</i> MAREN KAUCHE, SANDRA ROSE, JACOB MAIER, WILFRIED HATZACK, REINER BRUNSCH	445
---	-----

Qualitätssicherung

Eigenkontrolle mit Hilfe betriebsindividueller Checklisten in der Landwirtschaft <i>Self-auditing with Individually Designed Check lists for Farmers</i> JOHANN LECKER, ULRICH BODMER.....	451
---	-----

Anhang

Anschriften der Autoren <i>Address of authors</i>	457
Autorenindex <i>Index of authors</i>	468
Chronik <i>Chronicle</i>	471

