



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2012

Projektstand neue Respirationskammern

Buehler, K ; Liesegang, Annette

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-62624>

Book Section

Published Version

Originally published at:

Buehler, K; Liesegang, Annette (2012). Projektstand neue Respirationskammern. In: Kreuzer, Michael; Lanzini, T; Liesegang, Annette; Bruckmaier, R; Hess, H D. Feed for Health. Zürich: ETH Zürich Institut für Pflanzen, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften, 130-133.

Feed for Health

Tagungsbericht

3. Mai 2012

Herausgeber:

M. Kreuzer, T. Lanzini, A. Liesegang, R. Bruckmaier, H.D. Hess

ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung

Feed for Health

M. Kreuzer, T. Lanzini, A. Liesegang, R. Bruckmaier, H.D. Hess (Hrsg.)

Band 35
ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung

ISBN 978-3-906466-35-3

Adresse: ETH Zürich
Institut für Agrarwissenschaften
Tierernährung / LFW
Universitätstrasse 2
8092 Zürich

Mai 2012

Projektstand neue Respirationskammern

K. Bühler und A. Liesegang

Institut für Tierernährung, Universität Zürich, Vetsuisse Fakultät, 8057 Zürich, Schweiz

Kontakt: Kathrin Bühler, buehler@vetphys.uzh.ch

Einleitung

Im Rahmen des SUK-Projektes P-06 „AGROVET-STRICKHOF – Translational Research Center“ wird seit Anfang 2010 in einem gemeinsamen Projekt von Universität Zürich (UZH) und ETH Zürich (ETH) ein neues Stoffwechsellabor auf dem Gelände des Strickhof in Lindau erstellt. Das Stoffwechsellabor setzt sich zusammen aus einer Respirationsanlage, einem Aufbereitungslabor und einem Vorbereitungsstall.

Die Respirationsanlage wird aus je 2 Respirationskammern in 3 Grössen für Stoffwechsellösungen mit Tieren der Grössenordnung Geflügel bis Milchkuh sowie der dazugehörigen Gasanalyse bestehen. Im Aufbereitungslabor können die gesammelten Proben für die spätere Analyse aufbereitet werden. Der Vorbereitungsstall schliesslich dient den Tieren als Unterkunft vor bzw. zwischen den Messungen in den Respirationskammern. Auf das Aufbereitungslabor und den Vorbereitungsstall wird im Folgenden nicht weiter eingegangen.

Aktueller Projektstand

Die Respirationsanlage wurde als Provisorium in der Remise auf dem Strickhof Lindau eingerichtet. Bei der Konstruktion der Respirationskammern erwiesen sich die Einhaltung der geforderten Dichtigkeitswerte (max. 0.05 % des Volumens/h) sowie die engen Platzverhältnisse für den Einbau der Klima- und Steuerungstechnik als die grössten Herausforderungen. Deshalb konnten bisher (April 2012) erst die Prototypen der grossen (GK), der mittleren (MK) und der kleinen (KK) Kammern realisiert werden. Bevor der Testbetrieb zur Optimierung der Prototypen aufgenommen werden kann, sind einige Anpassungs- und Detailarbeiten an den Kammern und der Anlagensteuerung und -überwachung nötig.

Beschreibung der Respirationskammern

Die Hülle der Respirationskammern besteht aus isolierten Sandwichpanels (10 cm PU-Schaum). Mehrere Fenster (dreifachverglast, beheizt) sorgen für Tageslicht und werden auch als Notfallöffnungen (Elektromagnet) genutzt. Damit keine Kammerluft über die Klimaanlage entweichen kann,

ist diese vollständig in die Kammern integriert. Einige technische Daten der Kammern sind in Tabelle 1 aufgeführt.

In der GK und MK erfolgt die Versorgung der Tiere über eine Schleuse, in der KK kann dazu eine seitlich angebrachte Serviceklappe genutzt werden. Auf der Innenseite sind die Kammern mit rostfreiem Stahl ausgekleidet. Die Stalleinrichtung der GK und MK besteht aus Chromstahl.

Tabelle 1: Technische Daten der Respirationskammern. Massangaben entsprechen L x B x H.

	GK ¹⁾	MK	KK
Arten ²⁾	Rind, Milchkuh	Schaf, Schwein, Ziege	Ferkel, Geflügel
Gesamtgrösse (cm)	550 x 250 x 310	400 x 180 x 310	200 x 120 x 310
Masse Prüfraum (cm)	354 x 230 x 275	250 x 160 x 230	150 x 100 x 90
Masse Tierbereich (cm)	240 x 130 x 200	170 x 90 x 200	150 x 100 x 90
Volumen (m ³)	22.4	9.2	1.4
Umwälzrate (pro h)	60-fach	60-fach	60-fach
Flussrate (l/min)	200 – 1000	40 – 250	15 – 100
Druckbereich ³⁾ (pa)	± 100	± 100	± 100
Temperatur (°C)	0 – 40	0 – 40	0 – 40
rel. Feuchtigkeit ⁴⁾ (%)	20 – 100	20 – 100	20 – 100

¹⁾ GK: grosse Kammer, MK: mittlere Kammer, KK: kleine Kammer

²⁾ es sind auch Messungen mit anderen Arten ähnlicher Grössenordnung möglich

³⁾ im Vergleich zu Umgebungsdruck

⁴⁾ unterhalb von 10°C keine aktive Regulation der Luftfeuchtigkeit

Die Respirationskammern werden über die Raumlüftung passiv mit Frischluft versorgt. In den Kammern wird die Luft zunächst in der Klimaanlage aufbereitet, bevor sie über eine gelochte Zwischendecke in den eigentlichen Prüfraum gelangt. Über mehrere seitliche, bodennah angebrachte Öffnungen wird die Kammerluft wieder angesaugt und über die Klimaanlage umgewälzt. Dies garantiert eine komplette Durchmischung der Luft. Die Luft für die Gasmessung wird kontinuierlich über eine 'Spinne' (Abbildung 1) abgesaugt und mittels isolierter PVC-Rohre in die Gasanalyse geleitet.

Die Gasanalyse besteht pro Kammergrösse aus zwei Massenflussmeter mit integrierter Pumpe, einer Multiplexereinheit, einem Analysatormodul (H₂O, CO₂, CH₄, O₂), einem A/D-Converter sowie einem Computer für die Datenaufzeichnung und -analyse. Weitere Details zur Ausstattung der Respirationsanlage und der Gasanalyse wurden bereits früher beschrieben (Bühler, 2010).

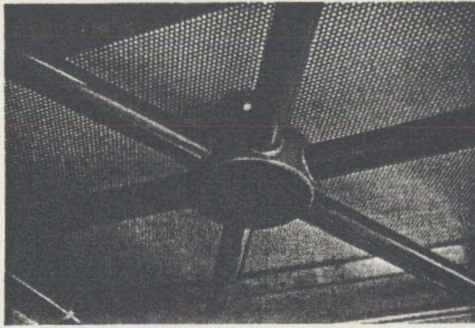


Abbildung 1: 'Spinne' zum Absaugen der Analyseluft

Erste Erkenntnisse

In der KK befindet sich die 'Spinne' aus Sicherheitsgründen über der Lochdecke. Dort hat sich gezeigt, dass die Durchmischung ungenügend war und Luft direkt angesaugt wurde (Abbildung 2). Die 'Spinne' wurde darauf so modifiziert, dass die Luft zuerst in den Prüfraum geleitet und erst danach für die Analyse abgesaugt wird. In der GK und MK traten die in Abbildung 2 dargestellten Artefakte nicht auf. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass die Nähe von Lufteinlass und Luftabsaugung kein Problem darstellt.

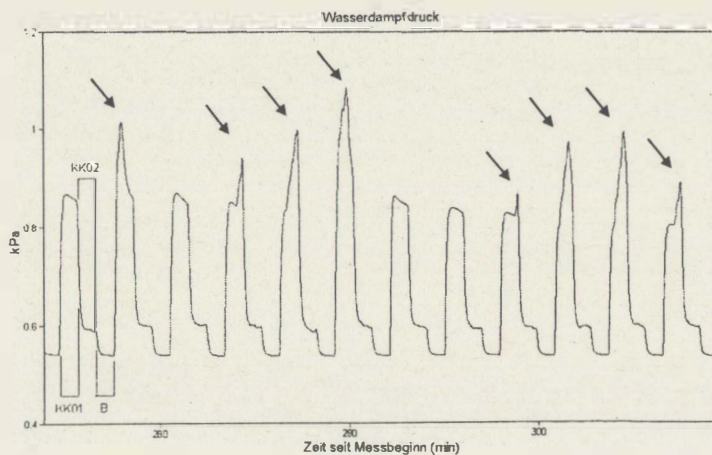


Abbildung 2: Kurve Wasserdruckdruck kleine Kammer vor Anpassung der 'Spinne'. Die Pfeile zeigen die unvollständige Durchmischung der Luft nach Dampfinspritzungen der Klimaanlage zur Feuchtereulation. Die Wechsel zwischen Kammer 1 (KK01), Kammer 2 (KK02) und Baseline (B) sind für den ersten Zyklus markiert. Die Werte von KK02 entsprechen Raumluft, da diese Kammer noch nicht gebaut wurde.

Es konnten erst wenige Verbrennungen zur Validierung der Kammern durchgeführt werden. Die bisher ermittelten RQ-Werte liegen zwischen 0.56 und 0.61 (Soll: 0.60). Für die Wiederfindungsraten liegen noch keine Werte vor, angestrebt werden 95 % und mehr für O₂ und CO₂.

Ausblick

Die Prototypen werden mit verschiedenen Tierarten in jeweils drei Messzyklen (2h, 24 h und 2 x 24 h) auf ihre Funktionsfähigkeit und Benutzer- und Tierfreundlichkeit unter Versuchsbedingungen getestet und wo nötig optimiert. Anschliessend wird die zweite Respirationskammer je Grösse nach den optimierten Plänen erstellt. Geplant ist, dass die Respirationsanlage ab Herbst 2012 mit je 2 Kammern in 3 Grössen für Versuche zur Verfügung steht.

Um die Charakteristika der Kammern noch genauer bestimmen zu können, sind zusätzlich N₂-Injektionen zur Bestimmung des Parameters für die z-Transformation (Bartholomew et al., 1981; Lighton and Halsey, 2011) und CH₄-Injektionen zur Bestimmung der Wiederfindungsrate von CH₄ geplant. Zusätzliche Verbrennungsmessungen sollen die bisherigen Verbrennungsmessungen bestätigen und für gegebene Flussraten statistisch absichern.

Abhängig von den Fortschritten bei der Realisierung des Agrovet-Strickhof Bildungs- und Forschungszentrums soll das gesamte Stoffwechselzentrum voraussichtlich 2015 vom Provisorium an den definitiven Standort verschoben werden. Der Umzug geht mit einem Ausbau der Respirationsanlage einher, so dass für die Forschung schliesslich 4 grosse, 4 mittlere und 4 kleine Respirationskammern zur Verfügung stehen werden.

Literatur

Bartholomew, G.A., Vleck, D., Vleck, C.M. (1981): Instantaneous measurements of oxygen consumption during pre-flight warm-up and post-flight cooling in Spingid and Saturniid moths. *J. Exp. Biol.* **90**: 17-32

Bühler, K. (2010): Neue Respirationsanlage für die Forschung mit landwirtschaftlichen Nutztieren. In: *Landwirtschaftliche und veterinärmedizinische Tierernährungsforschung im Verbund* (Kreuzer, M., Lanzini, T., Wanner, M., Bruckmaier, R., Bee, G., eds). Zürich: S. 223-226

Lighton, J.R.B., Halsey, L.G. (2011): Flow-through respirometry applied to chamber systems: Pros and cons, hints and tips. *Comp. Biochem. Physiol.* **158**: 265-275

Danke an die CRUS und die SUK für die Finanzierung des Projektes. Danke auch dem Strickhof Lindau für den Platz und die Infrastruktur.